

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**Problematika poranění třísel a ovlivnění rizikových faktorů  
tohoto zranění u fotbalistů**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce

Mgr. Iva Hnátová, Ph.D.

Zpracoval

Jan Čápek

Praha, 2016

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne.....

.....

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:      Fakulta/katedra:      Datum vypůjčení:      Podpis:

---

## **Poděkování**

V první řadě bych rád poděkoval vedoucí práce Mgr. Ivě Hnátové, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a připomínky a možnosti konzultací. Dále patří poděkování trenérům a probandům, kteří se podíleli na experimentu, PhDr. Lence Satrapové, Ph.D. za věcné podněty. V neposlední řadě patří velký dík mé rodině, která mně během studia byla vždy oporou.

## **Abstrakt**

### **Název práce**

Problematika poranění třísel a ovlivnění rizikových faktorů tohoto zranění u fotbalistů.

### **Cíl práce**

Hlavní cíl této diplomové práce je shrnutí teoretických poznatků týkající se poranění v oblasti třísla u fotbalistů a ověření účinnosti preventivního programu pro snížení výskytu zranění v oblasti třísel u těchto hráčů fotbalu.

### **Metody řešení**

Teoretická část slouží jako podklad k šetření poranění v oblasti třísel u fotbalistů. Poznatky teoretické části byly čerpány zejména ze zahraničních odborných periodik, monografií a elektronických databází, převážně PubMed a PEDro. V druhé experimentální části byl aplikován preventivní program. Experimentu se zúčastnili hráči fotbalu (n=42) věkové kategorie U16 (n=20) a U17 (n=22). Vybraná skupina probandů prováděla preventivní intervenci 1x týdně po dobu 6 měsíců. Následně byly výsledky sledovaného zranění porovnány se stejným obdobím v předchozím roce, kdy se hráči nevěnovali žádným preventivním opatřením. Informace o předchozích zraněních byly získány nestandardizovaným dotazníkovým šetřením.

### **Výsledky**

Na základě teoretických poznatků je předchozí zranění považováno za nejvýznamnější rizikový faktor pro vznik nového zranění v oblasti třísla. Mezi další významné rizikové faktory patří předčasný návrat do tréninkového procesu či nevhodná rehabilitace. Během dvou sledovaných období došlo k padesáti zraněním z toho čtyřicet tři na dolních končetinách. V průběhu experimentu bylo nejvíce úrazů zaznamenáno na dolních končetinách, více než 72 % všech zranění. Nejčastějším mechanismem úrazu byl foul. Nejvýraznějším rizikovým faktorem bylo předchozí zranění. Podílelo se na více než polovině poranění v oblasti třísla. V sezoně 2013/2014 došlo k celkem dvaceti

třem zraněním dolních končetin, z toho sedm v oblasti třísla, což odpovídá 30 % z celkového počtu zranění dolních končetin. V následující sezoně bylo hlášeno dvacet zranění dolních končetin, v oblasti třísla to byly čtyři, což odpovídá 20 %.

**Klíčová slova:** třísla, zranění, bolest, fotbal.

## **Abstract**

### **Title**

The issue of groin injuries and risk factors affecting this type of injuries among football players.

### **Objectives**

The main objective of this thesis is to summarize theoretical findings regarding the groin injuries among soccer players and to prove efficiency of preventive training program aimed at reduction of groin injuries incidence in soccer players.

### **Methods**

The theoretical part deals with the given issue as a research and theoretical overview of the current findings, based on Czech and especially foreign literature. Findings of theoretical part were obtained by foreign periodicals, monographies and electronic database, mostly PubMed and PEDro. In the second part of thesis a preventive training program was applied at a specific group of soccer players (n=42) in age U16 (n=20) and U17 (n=22). Selected group of probands performed preventive intervention training once a week for 6 months. After that results were compared with the same time of season in the previous year, when no preventive measures had been taken. Information about previous injury has been obtained by non-standardized questionnaire.

### **Results**

Based on the theoretical overview previous injury is considered to be the most significant risk factor for new injury in groin. Other significant risk factors include untimely return to training process or inadequate rehabilitation. During the two observed periods fifty injuries have been evidenced. Forty three of them were on lower extremity. The most significant number of injuries was located on lower extremities, more than 72 %. Foul was the most common injury mechanism while the most significant risk factor turned out to be previous injury which participated in more than

half injuries in the groin region. During the season 2013/2014 a total amount of twenty-three injuries on lower extremities were registered, seven of them included groin area, which corresponds to 30 % of total injuries incidence. The following season twenty injuries were reported, four of them in groin area, which corresponds to 20 % of total amount.

**Keywords:** groin, injury, pain, soccer.



## **Seznam použitých zkratek:**

a. – arteria

AC úhel - acetabular certilage, Hilgenreinerův úhel

ATP - adenosintrifosfát

CCD úhel - kolodiafyzární úhel

CE úhel - center edge, Wibergův úhel

CT – počítačová tomografie

EURO - Mistrovství Evropy ve fotbale

FAI - Femoroacetabulární impingement

J - joule

km - kilometr

m. – musculus

mm. - musculi

MRI – magnetická resonance

ms – milisekunda

N - newton

n. – nervus

Nm – newtonmetr

TK - krevní tlak

TrP – trigger point, spoušťový bod

UZ – ultrazvuk

v.-vena

## Obsah

1	Úvod.....	12
2	Teoretická východiska práce .....	13
2.1	Zátížení hráčů během utkání .....	13
2.1.1	Fyziologické aspekty fotbalového utkání .....	14
2.1.2	Psychologické aspekty .....	17
2.2	Únava .....	17
2.2.1	Únava ve fotbale .....	18
2.3	Úrazy ve fotbale .....	21
2.3.1	Definice zranění .....	21
2.3.2	Etiologie zranění ve fotbale .....	23
2.3.3	Typ a lokalizace zranění .....	24
2.3.4	Závažnost zranění .....	25
2.3.5	Mechanismy vzniku úrazů .....	25
2.4	Rizikové faktory zranění třísel .....	26
2.5	Kineziologické a biomechanické aspekty kyčelního kloubu a pánve .....	31
2.5.1	Kyčelní kloub.....	31
2.5.2	Významné struktury v oblasti pánve .....	33
2.5.3	Svaly obklopující kyčelní kloub a pánev .....	34
2.6	Analýza kopu .....	38
2.7	Diferenciální diagnostika bolesti v třísle u fotbalistů .....	42
2.8	Prevence zranění v oblasti třísla.....	52
2.9	Léčba zranění třísla .....	55
2.10	Souhrn teoretických poznatků k bolesti třísel u fotbalistů .....	58
3	Cíle a úkoly práce .....	60

3.1	Cíle práce .....	60
3.2	Úkoly práce .....	60
3.3	Hypotézy .....	61
4	Metodika práce .....	62
4.1	Základní charakteristika .....	62
4.2	Výzkumný soubor .....	62
4.3	Tréninkový program.....	63
4.4	Dotazníkové šetření.....	67
4.5	Záznam o úrazech .....	67
4.6	Sběr dat.....	67
5	Výsledky .....	69
5.1	Výsledky dotazníkového šetření .....	69
5.2	Rozsah platnosti .....	73
6	Diskuze .....	74
7	Závěr .....	80
8	Seznam použité literatury .....	81
9	Přílohy.....	91

# 1 Úvod

Fotbal je nejrozšířenější hrou na světě, což potvrzují výsledky výzkumu z roku 2006, hovořící o 256 milionech hráčů. Je zařazen mezi kontaktní sporty, což vede k mnoha zraněním. Jedno z nejčastějších fotbalových zranění je poranění v oblasti třísel. Příčinou tohoto zranění může být přetížení, opakovaná mikrotraumata či předčasný návrat do tréninkového procesu po zranění. I přes skutečnost, že fotbal patří mezi kontaktní sporty, k poranění v oblasti třísla dochází velmi často bez cizí příčiny.

Hawkins a Fuller (1999) ve své práci publikovali fakt, že třetina všech svalových zranění připadá právě na oblast třísla. Novější studie od Yarda et al. (2008), kteří se zaměřili na středoškolský fotbal v USA v letech 2005-2007, uvádí, že 13 % všech zranění bylo způsobeno v oblasti stehna, konkrétně v jeho horní části.

Výkon fotbalisty je ovlivněn mnoha faktory. Mezi ně patří například somatotyp, psychická odolnost, technické dovednosti a schopnosti či kondice hráče. V kondiční části rozvíjíme zvláště důležité parametry pro výkon jedince. Patří sem trénink rychlosti, vytrvalosti, síly, koordinace či protažitelnosti. Během fotbalového tréninku či utkání dochází vlivem různých pohybových aktivit, jako je sprint, kop či „kličkování“, k asymetrickému zatěžování. Toto nerovnoměrné zatěžování postupně vede k svalovým a silovým dysbalancím, snížení protažitelnosti, které jsou obecně přijímány jako predispoziční faktory pro zranění (Creig, 2008).

Únava je dalším faktorem, který se podílí na zdravotní újmě během fotbalového utkání (Greig, 2008). Bývá spojován s omezeným rozsahem pohybu kyčelního kloubu (Bradley et al., 2007) a snížením svalové síly kyčelního kloubu (Rahnama et al., 2003). Právě u sportovců s chronickými bolestmi třísel se často objevuje omezený rozsah pohybu v kyčli. Omezený rozsah pohybu kyčelních kloubů je také spojován s tzv. „lowbackpain“ (Caudill et al., 2008; Harmon, 2007). Svalová únava je častým jevem během zápasu, zejména ke konci obou poločasů. Bradley et al. (2007) zjistili, že během fotbalového tréninku došlo ke snížení rozsahu v kyčelním kloubu, stejně tak jako k poklesu svalové síly, které trvaly ještě 24 hodin po tréninku. Rahmana et al. (2003) publikovali podobné závěry jako Bradley et al. (2007), kdy během cvičení, simulující

fotbalovou zátěž, vykazovaly svaly kyčelního kloubu pokles síly se zvyšující se únavou. Měření prováděli pomocí izokinetického dynamometru.

Téma diplomové práce jsem si zvolil na základě dlouholetých osobních zkušeností s fotbalem a práci s fotbalisty, mezi jejichž problémy právě patří bolest v oblasti třísla. Zajímalo mě, co patří mezi hlavní důvody bolesti v oblasti třísel u fotbalistů a zda se podaří pomocí tréninkového programu snížit její výskyt.

## **2 Teoretická východiska práce**

### **2.1 Zátížení hráčů během utkání**

Herní výkon hráče fotbalu tvoří široké spektrum pohybových činností, mezi které řadíme sprinty, výskoky, práci s míčem apod., jak ukazuje Tabulka 1 (Psotta, 2003a, b). Největší podíl na pohybové činnosti hráče fotbalu má běh různé intenzity a chůze. Aktivita spojená s míčem trvá přibližně 1-3 minuty (Psotta, 2003a, b.). Existují však značné rozdíly v charakteru pohybového zatížení v souvislosti s hráčskými posty. Mohr et al. (2006) dospěli k závěru, že herní post má vliv na uběhnutou vzdálenost hráče. Během fotbalového utkání hráči na profesionální úrovni naběhají přibližně 10-12 kilometrů, brankář přibližně 3 – 4 km. Intenzita zatížení se mění v průběhu utkání, nejčastěji se jedná o velmi rychle se střídající 2 - 10s intervaly stoje, chůze, běhu různých rychlostí, stylů a činností s míčem. Model pohybové aktivity je znázorněn v Grafu 1. Rozdíly dle Mohra et al. (2006) lze nalézt i při porovnání mezi prvním a druhým poločasem, kdy v druhém poločase je intenzita nižší a klesá uběhnutá vzdálenost o 5 – 10 % oproti prvnímu poločasu.

Vzhledem k časté změně intenzity zátěže během utkání se mění i energetické krytí výkonu. Převážná část fotbalového utkání je energeticky kryta převážně oxidativní fosforylací, někdy nepřesně nazývána jako aerobní metabolismus. Ten probíhá pomalu a je prakticky omezený jen množstvím dodávaného substrátu. Naopak glykolitický metabolismus, někdy nazývaný jako anaerobní, je velmi rychlý způsob dodání energie. Uplatňuje se při vyšších intenzitách pohybové aktivity, ale jen po velmi krátkou dobu, přibližně 1-2 minuty. Při tomto způsobu uvolnění energie dochází k tvorbě významného meziproduktu laktátu. Tento metabolit byl dříve vnímán jako odpadní látka způsobující svalovou acidózu, která následně způsobila svalovou únavu.

<b>lokomoční činnost</b>
9-15 km vzdálenost překonaná chůzí a během v různých rychlostech a způsobech
40 - 60 změn směru běhu spojených s brzděním a zrychlením
6 - 20 obranných soubojů
5 - 20 výskoků
0 - 6x zvednutí ze země
<b>činnosti s míčem</b>
30x vedení míče, 140 - 220 m vzdálenost překonaná vedením míče
20 - 46 přihrávek
0 - 4x střelba
4 - 17x hra hlavou
3 - 16x odehrání míče hlavou

Tabulka 1 Model pohybové aktivity hráče v utkání. Zpracováno dle šetření Psotty (2003a, b).

### 2.1.1 Fyziologické aspekty fotbalového utkání

Fotbal je míčová kolektivní hra, jejíž výkon ovlivňuje mnoho faktorů. Jedná se například o pohybový výkon hráče, psychologický faktor, týmové pojetí hry, herní post či zevní fyzikální prostředí. Pro pochopení nároků na fotbalistu během utkání je podstatné porozumění fyziologickým aspektům fotbalu. Panuje obecný předpoklad, že čím vyšší fyzická zdatnost, tím lepší výkon hráče a také menší tendence ke zranění. Pouze pár studií potvrzuje souvislost vyšší kondice s nižším rizikem zranění. Eriksson et al. (1986) pozorovali vztah mezi úrovní  $VO_2max$ , jako ukazatele fyzické zdatnosti, a vyšším rizikem zranění u fotbalistů. Hráči s nižší úrovní fyzické zdatnosti vykazovali mnohem vyšší tendence k distorzi hlezna. Zatímco hráči s vyšší úrovní fyzické zdatnosti měli tendence k úrazům z přetížení. Nicméně další studie nepotvrdily žádnou souvislost mezi hodnotou  $VO_2max$  a zraněním (Östenberg a Roos, 2000).

Tento obecný předpoklad mezi úrovní fyzické kondice a zraněním vychází z teorie o únavě, jakožto významném rizikovém faktoru zranění. Během sportovní aktivity dochází k únavě, která vede k poklesu výkonnosti, zejména tedy v obratnosti a rychlosti hráčů. Jedná se tzv. o fyziologickou únavu, která se dostavuje u všech bez výjimky. Nástup únavy závisí na řadě faktorů, jako je úroveň trénovanosti, věk, klimatické podmínky či biorytmy. Hráči s vyšší vytrvalostní kapacitou snáze odolávají únavě. Na vytrvalostních schopnostech se podílí mnoho činitelů, mezi ně patří např. ekonomika prováděné pohybové aktivity, způsob krytí energetických zdrojů, schopnost příjmu kyslíku, popřípadě  $VO_2\max$ , optimální tělesná hmotnost, úroveň volní koncentrace k překonání příznaků únavy. Rozhodujícím činitelem pro aerobní výkonnost jsou  $VO_2\max$  a velikost minutového srdečního objemu daného srdeční frekvencí a tepovým objemem. Rozhodujícími činiteli pro anaerobní výkonnost je úroveň energetických zásob a schopnost mobilizovat tyto zásoby při kyslíkovém deficitu. Dále se jedná o schopnost tolerovat změny vnitřního prostředí a schopnost svalových vláken pracovat při změnách vnitřního prostředí.

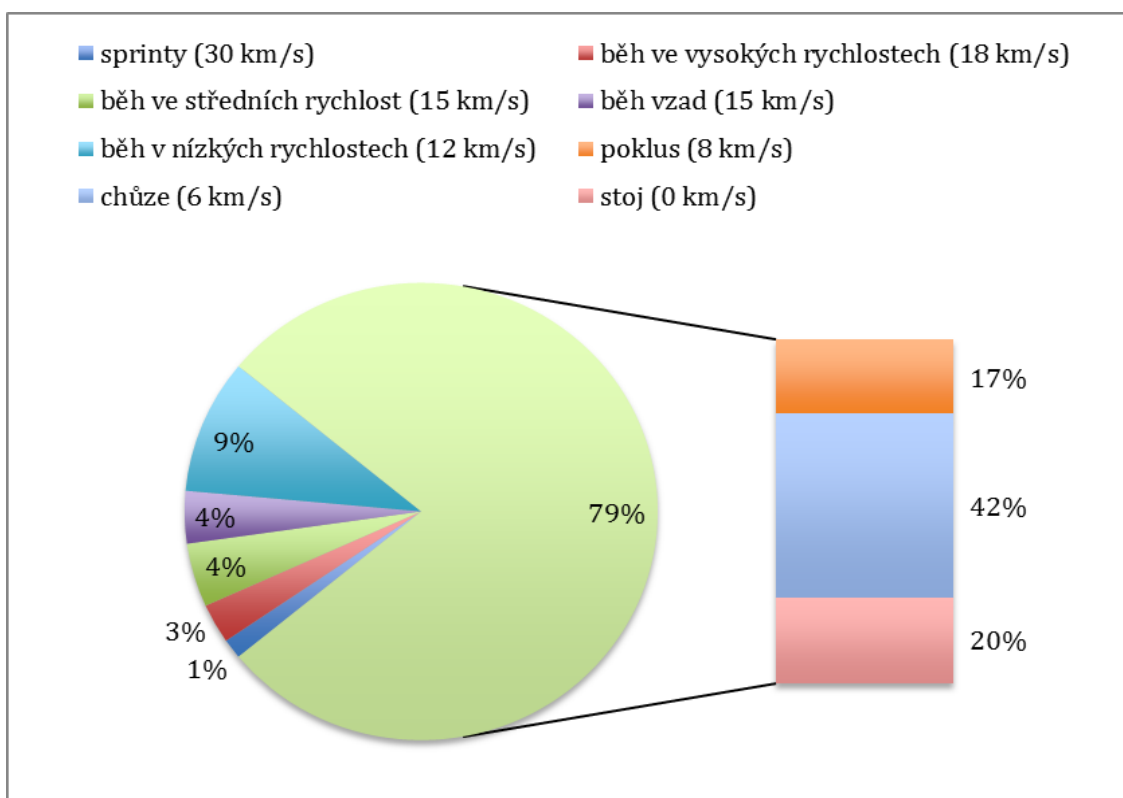
#### **2.1.1.1 Aerobní část utkání**

Podstatná část fotbalového utkání je energeticky kryta z aerobního metabolismu. Jedním z ukazatelů aerobní výkonnosti je maximální spotřeba kyslíku  $VO_2\max$ . Průměrné hodnoty  $VO_2\max$  se v profesionálním fotbale pohybují v rozmezí 56-69  $ml.min^{-1}.kg^{-1}$ . Psotta (2006) uvádí, že minimální hodnota  $VO_2\max$  pro výkonnostní až vrcholový fotbal je potřebná alespoň ve výši 60  $ml.min^{-1}.kg^{-1}$ . Tato fakta podporují teorii, že fotbal vyžaduje určitou hodnotu  $VO_2\max$ , ovšem není důležité dosahovat nejvyšších hodnot, které se pohybují kolem 96  $ml.min^{-1}.kg^{-1}$ , např. u běžců na lyžích či u cyklistů. Aerobní požadavky na fotbalistu se liší mezi jednotlivými posty, jak dokazuje ve své práci Stølen et al. (2005). Středoví hráči, kteří se zapojují do obou činností, jak útočné tak obrané, a krajní obránci vykazují vyšší hodnoty  $VO_2\max$  v porovnání se středními obránci a útočníky.

#### **2.1.1.2 Anaerobní část utkání**

Nedostatečná metabolická regenerace svalů v důsledku opakovaných intenzivních zatížení v průběhu utkání je spojena s vyšší koncentrací laktátu v krvi, což svědčí pro významné zapojení anaerobního glykolytického metabolismu. Již studie provedena ve švédském fotbale (Ekblom, 1986) poukázala, že s vyšší soutěžní úrovní

dochází k vyššímu zapojení anaerobního metabolismu. Tato skutečnost poukazuje na fakt, že anaerobní kapacita výrazně ovlivňuje výkonnost ve fotbale (Psotta et al., 2006). Úroveň anaerobního prahu fotbalistů by se měla pohybovat kolem průměrné intenzity hry, což je přibližně 70-80% VO<sub>2</sub>max, u záložníků je optimum ještě vyšší, přibližně až 85% VO<sub>2</sub>max. S tímto faktem také souvisí nalezené průměrné srdeční frekvence u hráčů během utkání, které se pohybovaly v rozmezí 80-93% maximální hodnoty srdeční frekvence (Weston, Brever, 2002). Pohybová rychlost je podle studie Föhrenbacha et al., (1986) mnohem důležitější než aerobní výkonnost. Studie byla provedena na německých hráčích, kde fotbalisté vyšší sportovní úrovně (Bundesliga) dosáhli výrazně vyšších rychlostí v krátkém sprintu v porovnání s hráči nižších soutěží (Landesliga). Naopak rozdíly v aerobní vytrvalosti nebyly průkazné. Toto zjištění podporuje francouzská studie Cometti et al. (2001), která porovnávala anaerobní výkonnost u hráčů různých ligových soutěží, a došli k závěru, že signifikantní rozdíly mezi amatéry a profesionály byly při testech akcelerace na kratší vzdálenosti (10 m) než na vzdálenosti delší (30 m).



Graf 1 Model pohybové aktivity špičkových evropských hráčů (Mohr et al., 2003 in Psotta et al.2006).



### 2.1.2 Psychologické aspekty

Nezanedbatelným však přehlíženým rizikovým faktorem je psychický stav hráče. Úroveň stresu může velmi ovlivnit výkon hráče. Smith et al. (2000) uvádějí, že za 18% všech zranění lze hledat příčinu v působení psychologických faktorů na sportovce. Mezi takové faktory můžeme zařadit stres, úzkost nebo strach (Slepička et al., 2009). Junge (2000) ve svém přehledu o vlivu psychologických faktorů na zranění dospěl k závěru, že hráči, kteří více riskují, hrají agresivněji, chodí častěji do skluzů, jsou častěji zranění. Toto tvrzení vychází ze zjištění, že hráči s předchozím zraněním mají vyšší tendence se opětovně zranit a také u nich pozorujeme delší rekonvalescenci. Častěji jsou také zranění hráči, jež prožívají těžké životní situace (Dvorak et al., 2003). Sportovci s nižším počtem zraněním než je průměrně uváděno, mají obecně menší strach, že se zraní, vykazují nižší stupeň úzkosti, nižší projevy hněvu. Psychický stav hráče je tedy významným rizikovým faktorem a neměl by být v žádném případě opomíjen (Junge et al., 2000).

## 2.2 Únava

Jedním z významných etiologických faktorů podílejících se na vzniku zranění je také únava. Únava je fyziologický děj, se kterým se setkáváme každý den, přesto nejsou její příčiny zcela objasněny. Můžeme také mluvit o obranném mechanismu organismu, kdy se organismus brání před poškozením z konkrétního typu přetížení. Únavu lze charakterizovat jako subjektivní pocit jedince a dále jako objektivní změny, které můžeme pozorovat a měřit při pohybové činnosti. Dochází ke zhoršení koordinace pohybů, rychlosti běhu, síly pohybů či koncentrace na výkon (Máček, Radvanský, 2011).

Únavu dělíme na centrální a periferní. Centrální typ únavy vzniká nezávisle na svaly, je způsobena vyčerpáním nebo snížením funkce buněk CNS. Periferní únava vzniká změnami přímo ve svaly. Je způsobena např. vyčerpáním energetických zásob, glykogenu, ztrátou vody nebo nahromaděním laktátu. Tato periferní únava souvisí i s druhem sportovní činnosti. Výsledkem je zhoršená kvalita řídicích systémů. Dochází k poruchám přenosu nervových vzruchů, které se zpomalují a vzniká tak únava na nervosvalových plotýnkách (Meeusen et al., 2006).

Únavu lze také rozdělit podle počtu zapojených svalových skupin. Například při lokalizovaném posilování, do kterého je zapojen menší počet svalových skupin, mluvíme o únavě lokální či místní. V případě globální únavy se do pohybové činnosti zapojuje většina svalových skupin, jako v případě fotbalu (Jirka, 1990; Wassinger et al., 2014).

Nejčastěji se v běžném životě setkáváme s únavou svalovou, která vzniká během fyzické aktivity (při svalové činnosti) nebo se můžeme setkat s únavou mentální či s kombinací obou zmíněných (Fořt, 2002; Meeusen et al., 2006).

Laboratorní testy ukazují, že unavený sval je schopný absorbovat méně energie při protahování a tím se stává náchylnější k poškození. Řešením by tedy mohlo být zvýšení schopnosti únavě odolávat nebo ji aspoň oddalovat (Máček, Radvanský, 2011).

Podle nejnovějších poznatků se zdá, že nástup únavy není při izometrické kontrakci ani při dynamické práci spojené s běžnou zátěží, vázán na nervové řízení. Vznik svalové acidózy není způsoben produkcí laktátu, jak se dříve uvažovalo. Z nejnovějších poznatků vyplývá, že nejpravděpodobnější nástup únavy je na základě vyčerpání energetických zdrojů (Máček, Radvanský, 2011; Meeusen et al., 2006).

Máček a Radvanský (2011) uvádí tři možné hypotézy, jejichž podstatou je vznik únavy na základě nedostatečného přísunu energetických zásob. Tato koncepce je založena na intenzitě zátěže stoupající nad kritickou hodnotu. Touto hodnotou je myšlen maximální výkon jedince, jenž může podávat, aniž by došlo k vyčerpání energetické rezervy.

- deficit energetických zásob nutných k provedení svalové kontrakce
- deficit látek nezbytných ke spalování
- snížení kapacity svalu tyto látky využívat (Máček, Radvanský, 2011).

### **2.2.1 Únava ve fotbale**

Během utkání se každý hráč setkává s únavou, zejména tou fyzickou. Edwards (1983) definuje únavu jako neschopnost déle udržet požadovaný herní výkon. První náznaky únavy lze většinou zpozorovat po poločasové přestávce, kdy vlivem pauzy dojde k poklesu aktivační úrovně organismu a snížení teploty (Mohr et al., 2004).

Vlivem únavy a naběhané vzdálenosti se zabývalo několik autorů. D'Ottavio a Castagna (2001) publikovali ve své práci zjištění, že mezi prvním a druhým poločasem je 4% rozdíl v celkové naběhané vzdálenosti. Studie probíhala v italské nejvyšší fotbalové lize Serii A. Narozdíl od Krustrupa a Bangsboa (2001), kteří ve svých pracích žádný signifikantní rozdíl mezi poločasy nenašli.

Dle Hawkinse et al. (2001) je výskyt zranění při zápase čtyřkrát vyšší než při tréninku, zároveň je výskyt zranění vyšší ke konci obou poločasů. Na základě toho vznikla hypotéza, že tělesná a psychická únava přispívá k vyššímu výskytu zranění s blížícím se koncem poločasů.

Krustrup et al. (2005), Mohr et al. (2006) se shodují, že únava má významný vliv na zvyšující se riziko zranění ve fotbale. Předpokladem pro jejich tvrzení jsou fakta, že četnost zranění roste v posledních minutách prvního a druhého poločasu fotbalového utkání.

Jeden z hlavních důsledků nepřetržitého zatížení hráče je snížená schopnost svalů generovat sílu. Vlivem únavy může dojít ke snížení svalové síly a rozsahu pohybu, což vede k většímu počtu chyb při hře a vyšší náchylnosti ke zranění. (Rahnama et al., 2003).

Wassinger et al. (2014) potvrzují fakt, že svalová únava má dopad na nervosvalovou kontrolu a generování síly. Místní únava negativně ovlivňuje dynamickou stabilitu celého těla. Z výsledků studie mimo jiné vyplývá, že únava v horní polovině těla má výrazný vliv na celkovou stabilitu těla. Tento fakt může zvyšovat riziko zranění i na dolních končetinách.

Únava ovlivňuje biomechanické a nervosvalové faktory jako je svalová aktivace a ko-aktivace, kinematika a kinetika. Velký vliv má i na vlastnosti svalové tuhosti (Padua et al., 2006).

Rahmana et al. (2003) zkoumali vliv únavy na izokinetickou sílu flexorové skupiny kolenního kloubu u 13 amatérských hráčů fotbalu. Pomocí specifického intermitentního zatížení se snažili co nejvíce nasimulovat fotbalovou zátěž během utkání. Účastníci měření absolvovali devadesáti minutové cvičení na běžícím pásu. Během cvičení se objevily všechny pohybové aktivity typické pro fotbal. Každá z aktivit měla jasně definovanou rychlost. Pro chůzi činila rychlost 6 km/h, běh v nízkých rychlostech

12km/h, ve středních rychlostech 15 km/h a pro sprintování 21 km/h. Jejich svalová síla byla měřena vsedě dynamometrem před zahájením cvičení, v polovině a na konci cvičení. Během každého měření provedli probandi tři opakování ve směru extenze a flexe v kolenním kloubu s maximálním úsilím. Měřila se jak dominantní, tak nedominantní dolní končetina. Autoři z výsledků práce vyvozují závěry, že únava má vliv na snížení síly testovaných svalových skupin. Nicméně je nutné vzít v úvahu, že probandi prováděli deseti minutový statický strečink v rámci zahřátí před započítáním vlastního testu. Jak sám autor uvádí, že statický strečink mohl mít vliv na snížení svalové síly i snížení rozsahu pohybu (Rahmana et al., 2003).

Yamaguchi et al. (2005) provedli experiment, při kterém měřili svalovou sílu během extenze dolní končetiny. Jedna skupina prováděla statický strečink pěti svalových skupin. Druhá skupina prováděla dynamický strečink na stejných svalových skupinách. Strečink v obou případech trval 30 sekund na svalovou skupinu. Předpoklad, že by statický strečink snižoval sílu či výkon se nepotvrdil. Naopak dynamický strečink vykazoval zlepšení svalového výkonu. Nicméně v dalším experimentu Yamaguchiho et al. (2006) se již hypotéza, že statický strečink ovlivňuje svalovou sílu, potvrdil. Probandi prováděli strečink šesti svalových partií, 4 opakování po 30 sekundách s dvaceti sekundovou pauzou mezi každým cvikem. Celkově se tedy jednalo o dvaceti minutovou intervenci.

Greig (2008) zkoumal „peak“ momentu síly flexorových i extenzorových skupin kolenního kloubu. Výzkumný soubor se skládal z 10 profesionálních hráčů fotbalu. Použil srovnatelný intermitentní zátěžový test jako Rahmana et al. (2003). Zaměřil se však pouze na kopající končetinu. Probandi prováděli pět opakování maximální silou do flexe a poté do extenze v kolenním kloubu. Měření probíhalo opět pomocí dynamometru. Výsledky však se zcela neshodovaly s výsledky prací Rahmana et al. (2003) a Gleesona et al. (1995). Tato práce nepotvrdila snížení momentu síly při svalové koncentrické kontrakci v průběhu zátěžového testu. Naopak při excentrické svalové aktivitě došlo k poklesu „peaku“ ke konci prvního poločasu a po poločasové přestávce. V tuto dobu je hráč vystaven zvýšenému riziku ke zranění.

Většina studií spojuje sníženou svalovou sílu a omezený rozsah pohybu kyčelního kloubu s vyšší frekvencí výskytu zranění. Přímou spojitost mezi svalovou silou flexorů kyčelního kloubu, rozsahem pohybu a únavou se zatím nepodařilo

prokázat. Objasnění těchto vztahů by velmi pomohlo k předcházení zranění a vytvoření vhodného preventivního programu.

## **2.3 Úrazy ve fotbale**

Fotbal se v průběhu let velmi změnil, stal se mnohem rychlejším, intenzivnějším a více agresivním sportem než před lety. Je proto logické se domnívat, že v důsledku dynamických změn dochází ke zvyšování rizika zranění. Ovšem studie Hägglunda (2007) i Árnasona (2004) tento předpoklad nepotvrzují. Obě zmíněné studie probíhaly v letech 1991, 1999 a 2000 v Islandské lize mužů. Další srovnání úrazovosti ze studií mužského fotbalu se nachází v Tabulce 2.

Incidence zranění v dospělém mužském fotbale se pohybuje v rozmezí 1,8-7,6 zranění na 1000 tréninkových hodin a 10,2-35,3 zranění na 1000 zápasových hodin (Andersen et al., 2004). Nejčastěji jsou postiženy dolní končetiny, více než 70% všech fotbalových zranění tvoří právě úrazy na dolních končetinách. Mezi nejfrekventovanější lokalizace patří stehno, hlezenní kloub, kolenní kloub. Nejpočetnější skupinou úrazů v oblasti třísla tvoří postižení měkkých tkání, od natažení svalu, přes natržení svalů, tendopatie, burzitidy apod. Konkrétně se jedná o postižení svalů m. iliopsoas, m. rectus abdominis a adduktorů kyčelního kloubu, zejména m. adductor longus. Dále jsou to úrazy týkající se vlastních kloubů. Řadíme sem např. osteitis pubis, femoroacetabulární impingement či léze acetabulárního labra. Další kategorií úrazů tvoří postižení kostní tkáně, jedná se o únavové zlomeniny krčku femuru, stydké kosti či avulzní fraktury. Do poslední skupiny zařazujeme méně časté bolesti v oblasti třísla, jako neuralgie, tumory, přenesené bolesti z jiných segmentů těla.

### **2.3.1 Definice zranění**

Vilikus et al. (2004) definují úraz jako náhle vzniklou újmu na zdraví způsobenou zevními činiteli. Definice fotbalového zranění přijatá F-MARC je tedy „jakákoliv tělesná obtíž způsobená fotbalem“ (Bahr et al., 2008). Velmi často se však setkáváme s různými definicemi fotbalového zranění. Někteří autoři zaznamenávají pouze ta zranění, která byla ošetřena v nemocnici nebo pokud byl úraz oznámen pojišťovně. Méně závažná zranění mohou zůstat neohlášena, takže celkovou incidenci zranění ve fotbale a jeho rizikovost pro vznik zranění lze pouze spíše odhadovat.

Některé studie (Árnason et al., 2004; Junge et al., 2002) zaznamenávaly pouze úrazy, které hráče vyřadily z tréninkového procesu. Jiné studie braly v úvahu i úrazy, které nebránily v provádění sportovní činnosti, například zlomený prst na ruce. Je obtížné vytvořit filtr, pomocí kterého by se registrovala pouze ta zranění, která buď způsobí absenci v tréninkovém procesu anebo zásadně ovlivní výkon hráče. Nakonec vše závisí i na posouzení lékaře či fyzioterapeuta, jak pečlivě a přesně dokáže vyhodnotit případné zranění.

Pro statistické účely se používá pojem úrazovost, sportovní úrazovost či incidence zranění. Fotbal patří do skupiny sportů s vysokou četností zranění. U profesionálních hráček je riziko 48-70 % (Faude et al., 2006). Andersen et al. (2004) udávají úrazovost v dospělém mužském fotbale v rozmezí 1,8-7,6 zranění na 1000 tréninkových hodin a 10,2-35,3 zranění na 1000 zápasových hodin. U žen se tyto hodnoty pohybují v rozmezí 1,2-7/1000 tréninkových hodin a 8,7-24/1000 zápasových hodin (Faude et al., 2006). Tabulka 2 shrnuje úrazovost ze studií mužského fotbalu (Hägglund, 2007).

Authors	Sex	Level	Country	No. of players	Study period	Injury definition	Injury incidence		
							Total	Training	Matchplay
Ekstrand et al.	M	Amateur	Sweden	180	1 year	Timeloss <sup>a</sup>	7.6		16.9
Nielsen & Yde	M	Division (high-level) Series (low-level)	Denmark	34	Season	Timeloss <sup>a</sup>	2.3		18.5
			1986	59			5.6		11.9
Poulsen et al.	M	Elite	Denmark	19	1 year	Timeloss <sup>a</sup>	4.1		19.8
		Amateur	1986	36			5.7		20.7
Ekstrand & Tropp	M	Div I (elite)	Sweden	135	1 year	Timeloss <sup>a</sup>	8.6	4.6	21.8
		Div II (elite)		180			8.5	5.1	18.7
		Div IV (amateur)		180			10.5	7.6	16.9
		Div VI (amateur)		144			9.4	7.5	14.6
Engström et al.	M	Elite	Sweden	64	1 year	Timeloss <sup>a</sup>	5	3	13
Inklaar et al.	M	Amateur high-level	Netherlands	144	2 <sup>nd</sup> half of season	All injuries			21.7
		Amateur low-level		1987			101		
Árnason et al.	M	Elite	Iceland	84	Competitive season	Timeloss <sup>a</sup>	12.4	5.9	34.8
Lüthje et al.	M	Elite	Finland	263	Season	Medical attention		1.8	11.3

Hawkins&Fuller	M	Professional	England1 994-97	108	3seasons	Timeloss <sup>b</sup>	3.4	25.9
Peterson et al.	M	Top-level Thirdleague Amateur Localteam	CzechRepublic	21 30 17 16	1year	Tissue	5.6 4.6 8.9 20.7	18.6 10.2 21.6 29.7
Morgan&Oberlander	M	Professional	USA1 996	237	Season	Medicalattention	6.2	2.9 35.3

Tabulka 2 Incidence zranění v dospělém fotbale (převzato z Hägglund, 2007)

<sup>a</sup> Zranění, které vyřadilo hráče alespoň z jednoho tréninku či zápasu v sezóně

<sup>b</sup> Zranění, které vyřadilo hráče nejméně na den po zranění

### 2.3.2 Etiologie zranění ve fotbale

Fotbal patří mezi kontaktní sporty. Při hře tedy velmi často dochází k velkému počtu střetů a kontaktů s jinými hráči. Nejčastěji se děje při bránění, snaze blokovat střelu, při skluzu či hlavičkování. Tyto střety s jinými hráči nejčastěji končí poraněním měkkých tkání, jako jsou kontuze, natažení svalů až k vážnějším jako jsou zlomeniny či natržené svaly a vazy.

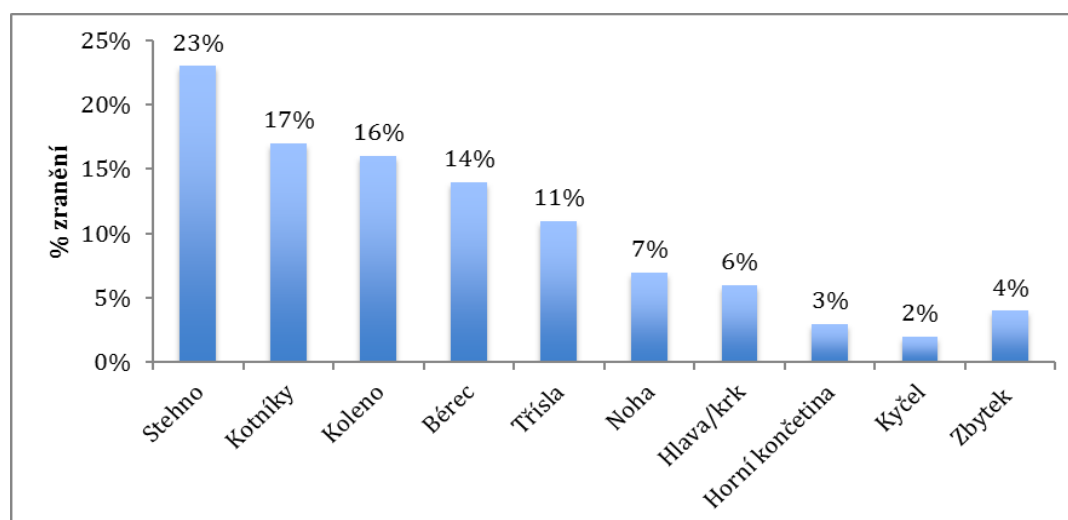
Pokud se jedná o akutní úrazy v oblasti třísla, vznikají nejčastěji na podkladě rychlých dynamických pohybů, jako je náhlá změna směru, střelba či sprint. Dále se jedná o pohyby, při kterých jsou svaly výrazně protaženy proti odporu, například při skluzu a kontaktu stojné dolní končetiny soupeře či při blokování střely. V obou případech dochází k velké excentrické aktivitě svalů dolní končetiny, při které hrozí zranění. U chronické formy bolesti v oblasti třísla je nejčastějším mechanismem přetížení, způsobené vysokým či nadměrným zatěžováním během dlouhotrvajících či opakovaných pohybů. Při střelbě dochází k opakovanému namáhání abdominálního svalstva, flexorů kyčle a adduktorů kyčle bez neadekvátní regenerace a odpočinku (Hölmich, 2007). Tento typ zranění se objevuje ale i v důsledku tréninkových chyb, biomechanických abnormalit, nevhodné obuvi či nevhodného terénu. Mezi nejčastější tréninkové nedostatky a chyby patří nevhodná či zcela chybějící zahřátí, dlouhotrvající tréninkové jednotky, náhlé zvýšení tréninkových jednotek či jejich intenzity nebo nevhodná rehabilitace po zranění. Biomechanickou abnormalitou je myšlena různá délka dolních končetin, laterální posun pánve či její sešikmení, odchylky morfologie

tkání, například postižení femoro – acetabulárního komplexu jako je vývojová dysplazie kyčlí. Velmi často se mluví o únavových zlomeninách ve spojení se zraněním z přetížení. Únavové zlomeniny, mikrofraktury v kortikální vrstvě jsou výsledkem přetížení trvajících delší dobu. U fotbalistů typicky v místě ramének stydké kosti, lýtkové či holenní kosti (Reilly, Williams, 2003).

### 2.3.3 Typ a lokalizace zranění

Většina fotbalových zranění je lokalizována na dolních končetinách. Představuje 70-93% všech zranění v mužském fotbale a 60-82% v ženském fotbale. Existují významné rozdíly v typu a lokalizaci zranění v mužském a ženském fotbale. Poranění v oblasti kolenního kloubu a kotníku je více typické pro ženy, zatímco u mužů dominují úrazy v oblasti stehna, kyčle a třísla (Fuller et al., 2006). Nejčastější lokalizace zranění jsou uvedeny v Grafu 2. Hawkins a Fuller (1999) publikují fakt, že 41% všech fotbalových zranění je svalového charakteru a třetina z těchto zranění je v oblasti třísla.

V oblasti třísla dochází nejčastěji k poranění měkkých tkání, kde převažují svalové léze. Z výsledků prací Hölmicha et al. (2013), Wernera et al. (2009) stejně jako Ekstranda et al. (2011) vyplývá, že nejčastěji postiženými svaly v oblasti třísla jsou adduktory kyčelního kloubu, zejména m. adductor longus, dále m. iliopsoas a m. rectus abdominis. Velmi často dochází k recidivě zranění stejného typu a lokalizace.



Graf 2 Distribuce zranění (Hawkins a Fuller, 1999 in Bahr et al. 2008).



### **2.3.4 Závažnost zranění**

Obvykle je závažnost zranění posuzována z hlediska délky sportovní neschopnosti. V Nizozemí se používají 3 kategorie: „lehká zranění“ pro absenci z tréninkového procesu trvající 1-7 dní, „středně závažná“ trvající 8-21 dní a „závažná zranění“, kdy absence trvá více než 21 dní až trvalé poškození (van Mechelen et al., 1992). Mnozí autoři však definují kategorie zranění odlišně: méně než 1 týden - malé zranění, 1 týden až 4 týdny – střední zranění a více než 4 týdny – těžké zranění. Van Mechelen (1997) doporučil, aby závažnost zranění byla blíže popsána pomocí šesti kritérií, mezi které řadí povahu zranění, trvání a povahu léčení, sportovní absenci, pracovní neschopnost, trvalé poškození či finanční náklady.

Většina fotbalových zranění je klasifikována jako malá zranění, kdy je hráč schopen pokračovat v tréninku do jednoho týdne. Malá zranění se v mužském fotbale pohybují mezi 27-59 %, zatímco ty závažnější zranění jsou přibližně 12-34 %. Velmi podobně je to také u ženského fotbalu, 39-51 % pro menší zranění a 12-22 % pro závažnější. Těžší zranění se nejčastěji týkají distorzí kloubů, typicky hlezenního a kolenního kloubu, svalových zranění, nejčastěji se jedná o poškození „hamstringů“, adduktorů kyčelního kloubu. Ke zlomeninám a dislokacím nedochází tak často, jako ke svalovým zraněním. Jsou však mnohem závažnější a vyřadí hráče na delší dobu (Bahr et al., 2008). Předchozí zranění a nevhodná rehabilitace jsou rizikové faktory pro recidivu zranění. Hawkins et al. (2001) poukázali na fakt, že opakující se zranění významně prodlužují dobu rekonvalescence.

### **2.3.5 Mechanismy vzniku úrazů**

Fotbal je kontaktním sportem, což vede ke vzniku mnoha zranění. Většina fotbalových zranění vznikne v důsledku kontaktu s jiným hráčem a přibližně 50 % všech zranění je způsobena faulem, nepřiměřeným zákrokem protihráče (Junge et al., 2004). Zranění vzniká přímo v místě působení sil, jedná se tedy o přímý mechanismus úrazu. Vilikus (2004) řadí mezi nejčastější úrazový mechanismus nechtěný pád, který je způsoben srážkou, zakopnutím, skluzem protihráče či uklouznutím. Jako další mechanismy Vilikus (2004) uvádí chtěný pád, výskok, úder, srážku či náhlý nekoordinovaný pohyb. Nejčastěji jsou poškozeny svaly či jejich úpony, vazy, kloubní struktury a kosti. Tato poranění se často vyskytují v úvodní části hry či v jejím pozdějším průběhu. Obecně se mluví o nedostatečném zahřátí a přípravě organismu na

zátěž, snížené flexibility svalů nebo únavě. Rahmana et al. (2002) evidují více zranění v prvních a posledních patnácti minutách utkání.

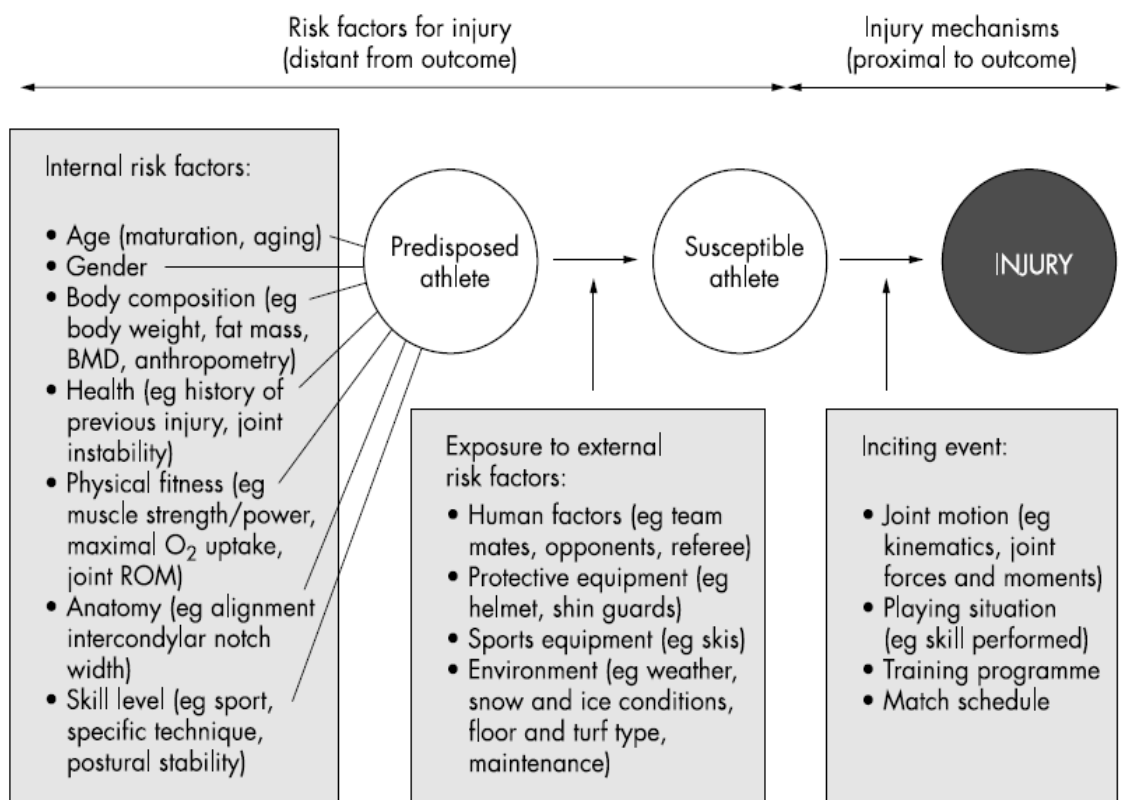
Úrazy v oblasti třísla vznikají na základě dynamických, výbušných pohybů, jako je sprint, silový kop do míče, rychlé změny směru pohybu, akcelerace a jiné pohyby, při kterých jsou svaly výrazně aktivovány nebo nataženy proti odporu. Andersen (2008) uvádí, že při kopu dochází k největšímu riziku natažení svalů v oblasti třísla. Konkrétně se jedná o fáze, "backswing" a "leg cocking", při nichž m. iliopsoas a adduktory kyčle pracují excentricky ve vysoké intenzitě a rychlosti. Dalším mechanismem úrazu může být natažení svalu nad tolerovanou mez při excentrické aktivitě, typicky při zasáhnutí stojné nohy protihráče během fotbalového skluzu. To může vést k různému stupni svalového poškození. Od méně závažné distenze svalu k závažnějšímu poranění jako je částečná či kompletní ruptura. Zranění může vzniknout také v důsledku intenzivní zátěže během krátkého časového úseku bez adekvátního odpočinku (Bahr et al., 2008).

## 2.4 Rizikové faktory zranění třísel

Rizikovými faktory myslíme určité okolnosti, které přispívají ke vzniku zranění. Zpravidla tyto faktory dělíme do dvou základních skupin. Nejčastěji se v literatuře setkáváme s dvojitým rozdělením na vnitřní rizikové faktory, v zahraničí často označované jako „intrinsic factors“, které se přímo vážou na osobu, např. věk, a vnější rizikové faktory, v zahraniční literatuře uváděné jako „extrinsic factors“, které mají přímou spojitost s prostředím, ve kterém se sportovec pohybuje, např. hrací plocha. Další velmi časté rozdělení v zahraniční literatuře je na ovlivnitelné faktory, tzv. „modifiable“, kdy pomocí vhodné preventivní intervence dojde ke snížení incidence zranění. Na druhé straně máme neovlivnitelné faktory, tzv. „non-modifiable“, kde preventivní intervence nemá efekt na snížení incidence zranění, např. předchozí zranění.

Ekstrand a Gillquist (1983) uvádí, že na fotbalových zraněních se podílí více faktorů. To zahrnuje jak „intrinsic“ tak i „extrinsic“ faktory. Nicméně ani toto rozdělení není dostačující ani spolehlivé pro přehled rizikových faktorů. Chceme-li pochopit příčiny vzniku úrazů, musíme nejprve identifikovat jejich mechanismy. Sportovní úrazy vznikají vždy jako interakce více rizikových faktorů a okolností. Následně je důležité

rozpoznat pouze jednotlivé činitele. To je důvodem pro vytvoření dynamického modelu, který zahrnuje multifaktoriální povahu sportovních zranění a navíc bere v potaz i sled událostí vedoucí ke zranění. Jeden takový model, znázorněný na Obrázku 1, vytvořil Meeuwisse (1994). Zkoumá vzájemné vztahy rizikových faktorů a jejich podíl na vzniku zranění. Meeuwisse (1994) označuje vnitřní faktory jako určitou predispozici, která však nemusí být sama o sobě dostačující pro vznik zranění. Vnější faktory působící na sportovce zvyšují riziko zranění. Ovšem ani interakce vnitřních a vnějších faktorů nemusí nutně vést ke zranění. Poslední článek v Meeuwisseho modelu je tzv. podněcovací či vyvolávající situace, která poté v interakci s rizikovými faktory způsobí zranění. Vyvolávající situace či události jsou považovány za nezbytné příčiny vzniku zranění, které v minulosti nebyly tolik brány v úvahu.



Obrázek 1 Dynamický, multifaktoriální model sportovních úrazů dle Meeuwisse (1994).

Arnason et al. (2004) mluví o předchozím zranění jako významném rizikovém faktoru. Uvádí, že předchozí zranění zvyšuje riziko recidivy stejného místa čtyřikrát až sedmkrát. V jeho studii byl i věk významným faktorem, protože mezi zraněnými bylo více starších jedinců ze sledované skupiny. Skupina hráčů s poraněním v oblasti třísla

vykazovala také vyšší množství tělesného tuku. Zranění měli také určitou tendenci ke zkrácení adduktorů a k nižšímu rozsahu pohybu směrem do abdukce v kyčli. Emery et al. (2005) došli u mládežnických fotbalových týmů také ke zjištění, že u již dříve zraněných hráčů je vyšší riziko opětovného zranění. Naopak Söderman et al. (2001) nenašli žádnou souvislost mezi současným zraněním měkkého třísla a recidivou během jeho experimentu u hráček fotbalu.

Studie jsou do značné míry ovlivněny údaji o všech předchozích zraněních. Získání těchto anamnestických údajů probíhá často zpětně a nemusí tak mít objektivně vypovídající hodnotu. Retrospektivním dotazováním může dojít k mylným, případně sugescí ovlivněným odpovědím. Při porovnávání studií tak dochází k odlišným výsledkům.

Starší studie mluví o relativně vysokém riziku opětovného zranění. Jedná se přibližně o rozmezí od 31 % do 50 % (Arnason, Gudmundsson, 1996; Hawkins, Fuller, 1999, Dabebo et al., 2004). Arnason et al. (2004) uvádí, že v případě recidivy existuje čtyř až sedminásobně vyšší riziko vzniku zranění. Werner et al. (2009) uvádí pouze 15% riziko recidivy, vysvětluje to menším vzorkem pozorovaných hráčů a také zlepšením zdravotnické péče ve fotbalových klubech. Nejedná se pouze o větší množství dostupných informací o zranění, ale i větším počtu zdravotnického personálu ve fotbalových týmech, který je schopen poskytnout vhodnou léčbu a rehabilitaci. Werner et al. (2009) tvrdí, že v případě recidivy dochází k prodloužení doby léčby, než je tomu u prvního zranění. V současné době jsou často u mladých hráčů zranění přehlížena či léčena s nedostatečnou pečlivostí. Úraz v mladém věku může poté působit jako predispoziční faktor pro opakovaná zranění či předčasné ukončení sportovní kariéry.

Studie prováděné ve Švédsku ukazují, že zranění z přetížení jsou typická během přípravné fáze, zatímco traumatické úrazy vznikají častěji na začátku soutěžního období, tedy na jaře a na podzim. To potvrzuje ve své práci i Hawkins et al. (2001), kteří pozorovali profesionální hráče v Anglii. Nejvyšší počet úrazů byl na začátku fotbalových soutěží. Zdůvodněním je nedostatečná fyzická kondice a psychický stav. Během tréninkových kempů či soustředění jsou hráči v důsledku více tréninkových fází vystaveni vyššímu riziku zranění (Hawkins et al., 2001). Hawkins et al. (2001)

publikovali překvapivě nízký výskyt opakovaných zranění, pouze 7 %, ovšem ve studii nebyla přesně stanovena definice opakovaného zranění.

Některé z dřívějších studií popisují vztah mezi svalovou silou, protažitelností a svalovým zraněním u sportovců. Ekstrand a Gillquist (1983) zjistili u hráčů fotbalu v období přípravy snížený rozsah pohybu směrem do abdukce v kyčelním kloubu v porovnání s hráči, kteří žádným poraněním v oblasti třísla netrpěli. Tyler et al. (2001) naproti tomu provedli předsezonní měření u hráčů NHL. V porovnání s hráči fotbalu nebyl zjištěn žádný rozdíl v rozsahu pohybu kyčle do abdukce. Nicméně hráči NHL, kteří již byli dříve zraněni v oblasti třísla, vykazovali v průměru o 18 % nižší svalovou sílu adduktorů kyčle. U těchto hráčů byl také nalezen významný rozdíl v poměru síly mezi abduktorovou a adduktorovou skupinou kyčelního kloubu. U zraněných hráčů byl tento poměr nižší v porovnání s nezraněnou končetinou. Thorborg et al. (2011) předpokládají, že u sportovců by silový poměr adduktorů a abduktorů kyčle mezi pravou a levou dolní končetinou neměl přesáhnout 10 %. Při hodnotě vyšší než 10 % se jedná o silovou dysbalanci. Nicméně do jaké míry se podílí silová dysbalance mezi adduktory a abduktory kyčle na zranění u fotbalistů není známý.

V současné době není mnoho studií, které by se zabývaly vztahem rozsahu pohybu kyčelního kloubu a zraněním u hráčů fotbalu. Bradley a Portas (2007) uskutečnili měření na 36 hráčích z anglické nejvyšší fotbalové ligy. Provedli předsezonní specifické měření týkající se maximálních rozsahů ve vybraných kloubech, flexe a extenze v kyčli, flexe a extenze v kolenním kloubu, plantární a dorzální flexe v kloubu hlezenním. Měření provedli pomocí goniometru a zaznamenány byly hodnoty na dominantní i nedominantní dolní končetině. Po celou dobu soutěže zaznamenávali zranění, která se vyskytla na dolních končetinách. Během soutěžního období utrpělo 32 hráčů svalové zranění. Výsledky experimentu byly následující, flexory kolenního kloubu představovaly 29 % z celkového počtu svalových zranění, poranění flexorů kyčle 24 %, extenzory kolenního kloubu 18 %, plantární flexory hlezenního kloubu 15 %, extenzory kyčle 12 % a poranění dorzálních flexorů představovala pouze 2 %. Významné rozdíly v rozsahu pohybu byly pozorovány u flexorových skupin kyčle a kolenního kloubu mezi zraněnou a nezraněnou dolní končetinou. Zranění hráči v oblasti flexorů kyčle vykazovali v průměru o pět stupňů nižší rozsah pohybu kyčle než hráči, kteří tímto typem zranění netrpěli. Ze studie tedy vyplývá, že hráči s omezeným rozsahem pohybu kyčelního kloubu, jsou více náchylní ke zranění flexorů

kyčle. Manning a Hudson (2008) sledovali vztah mezi rozsahem pohybu kyčelního kloubu u hráčů fotbalu a kontrolní skupinou, kterou tvořila běžná populace. Polovina z pozorované skupiny hráčů fotbalu byli fotbalisté mezi 16 a 18 lety. Druhá polovina zahrnovala profesionální hráče fotbalu, kteří hráli minimálně 2 roky na profesionální úrovni. Pozorované skupiny byly věkově homogenní. Z výsledků pozorování vyplývá, že hráči fotbalu měli sníženou vnitřní rotaci v kyčelním kloubu, na druhou stranu vykazovali větší rozsah do abdukce v porovnání s kontrolní skupinou. Významné rozdíly byly zaznamenány mezi jednotlivými hráči. U starších hráčů se častěji objevovala omezená vnitřní rotace kyčelního kloubu spojené s degenerativními změnami v kyčelním kloubu. Podobně jako u Cyriaxe a jeho kloubního vzorce pro kyčelní kloub. Krivickas s Feinbergem (1996) provedli průzkum zranění dolních končetin u vysokoškolských sportovců. Dospěli k závěru, že snížená protažitelnost svalů může vést k rychlejší svalové únavě či ke změně pohybových vzorů. Také zmiňují kop jako činnost, při které hrozí riziko poranění svalů v oblasti třísla či stehna.

Nejvíce zmiňovaným rizikovým faktorem pro zranění je předchozí zranění a s ním i související neodpovídající rehabilitace či předčasný návrat do tréninkového procesu. Dále se jedná o sníženou protažitelnost adduktorů a omezený rozsah pohybu kyčle směrem do abdukce. Výše uvedené potvrzují ve svých pracích Arnoson et al. (2004), Rahmana et al. (2003) a Gleeson et al. (1995). Dalším rizikovým faktorem, který významně zvyšuje riziko zranění, je únava. Padua et al. (2006) potvrzují fakt, že únava velkou měrou ovlivňuje biomechanické a nervosvalové faktory, jako je svalové aktivace a ko-aktivace. Následkem únavy tak dochází ke zhoršení koordinace pohybů. Rahnama et al. (2003) studovali svalovou únavu ve spojitosti se snížením svalové síly a rozsahu pohybu, které vedlo k horšímu hernímu výkonu a opět vyšší náchylnosti ke zranění. Wassinger et al. (2014) poukazují na únavu svalů horní části trupu, které se podílí na celkové stabilitě těla a tím mohou negativně ovlivnit riziko zranění na dolních končetinách. Podle Engebretsen et al. (2010) nižší svalová síla adduktorů kyčle zvyšuje pravděpodobnost poranění v oblasti třísla. Thorborg et al. (2011) vnímají silovou dysbalanci, mezi adduktory a abduktory kyčelního kloubu, jako riziko pro vznik zranění.

## **2.5 Kineziologické a biomechanické aspekty kyčelního kloubu a pánve**

Ekstrand et al. (2011) ve své dlouhodobé studii zjistili fakt, že 31 % všech fotbalových zranění je svalového původu. Pro správnou diagnostiku a následné určení správné diagnózy bolesti v třísle je nezbytná dokonalá znalost anatomie, ale i kineziologie a jejich vzájemných vztahů. Diagnostiku komplikuje poměrně složitá anatomie v dané oblasti a přítomnost jednoho či více typů zranění.

### **2.5.1 Kyčelní kloub**

Kyčelní kloub je popisován jako kulovitý omezený kloub s významným rozsahem pohybu. Lze ho tedy zařadit mezi nejpohyblivější klouby v lidském těle. Je výrazně stabilnější oproti ramennímu kloubu, který je považován za kloub nejpohyblivější. Rozsah pohybu kyčelního kloubu je dán především poměrem velikosti jamky a hlavice, což určuje jeho biomechanické poměry. Kyčelní kloub má poměrně hlubokou jamku, o jejíž okraje se pohyby zastavují. Kloubní plochy kyčelního kloubu tvoří caput femoris a ve fossa acetabuli facies lunata s vazivově chrupavčitém lemem, labrum acetabuli. Obě styčné plochy jsou kryty hyalinní chrupavkou. Dno jamky vyplňuje tukový polštář pulvinar acetabuli, jehož funkcí je tlumit nárazy (Čihák, 2001).

#### **2.5.1.1 Tvarové dispozice a stabilita kyčelního kloubu**

Horní konec stehenní kosti tvoří hlavici kyčelního kloubu. Plocha kloubní hlavice svou velikostí představuje přibližně dvě třetiny povrchu koule o průměru 4 – 5 cm. Acetabulum tvoří jamku pro hlavici femuru. Má tvar duté polokoule, na jehož stavbě se podílejí všechny tři pánevní kosti. Tuto jamku dále prohlubuje vazivový prstenec, labrum acetabulare (Neumann, 2010). Poškození labra může způsobovat bolesti v tříselné krajině (Kjaer et al., 2003). Tvar acetabula, velikost hlavice femuru, směr osy femorálního krčku a osy acetabula patří mezi hlavní faktory pro stabilitu kyčelního kloubu (Kapandji, 2002). Základní fylogenetický znak je vztah mezi osami acetabula a krčku femuru. Osa acetabula směřuje kaudálně laterálně a ventrálně, zatímco osa krčku femuru kraniálně mediálně a ventrálně. Křížení obou zmíněných os má své funkční důsledky v jednotlivých polohách kloubu. Poměr míry krytí hlavice femuru jamkou acetabula je vyjádřen pomocí Wibergova úhlu, označovaného CE. Wibergův úhel se

vyjadřuje jako linii procházející vertikálně středem hlavice femuru a přímkou, která prochází středem hlavice femuru a horním okrajem acetabula. Fyziologické hodnoty CE úhlu se u dospělého člověka pohybují mezi 20 - 30°, stav pro hodnoty nižší než 15° se označuje jako kloubní decentrace (Kolář et al., 2009). Dále lze hodnotit další vzájemné vztahy femuru a acetabula, jako je např. AC úhel neboli Hilgenreinerův úhel, který hodnotí sklon stříšky acetabula. Normální hodnoty AC úhlu jsou v rozmezí 7 - 15°. Dalším významným úhlem, který vypovídá o varozitě či valgozitě kloubu je kolodiafyzární úhel (CCD). V rovině frontální svírá krček femuru s diafýzou femuru u dospělého člověka zhruba 125°. Velký podíl na velikosti tohoto úhlu mají adduktory a zevní rotátory kyčelního kloubu. Zvýšený úhel nad 140° nazýváme coxa valga, pokud je úhel naopak menší než 115°, jedná se o coxa vara (Kolář et al., 2009). V případě morfologických odchylek výše zmíněných úhlů dochází k odchýlkám funkce kyčelního kloubu. Následkem toho vzniká instabilita kyčelních kloubů či různé stupně decentrace (Kolář et al., 2009), které mohou dále vést k rozvoji nejrůznějších poškození pohybového aparátu.

#### **2.5.1.2 Kloubní pouzdro kyčelního kloubu**

Pouzdro kyčelního kloubu je velmi silné a začíná na okrajích acetabula. Pripomíná tvar cylindrické trubice ventrálně je silnější než v ostatních částech, anteromediálně je navíc zesílené caput reflexum m. rectus femoris (Čihák, 2001; Kapandji, 2002). Labrum acetabulare je uvnitř kloubu a mezi lemem a pouzdem zůstává cirkulární vychlipka kloubní dutiny. Pouzdro se vpředu upíná na femur v linii spojující oba trochantery, vzadu jde asi doprostřed délky krčku femuru. S pouzdem prakticky srůstají zesilující vazy, díky kterým je pouzdro pevnější, především na přední ploše, kde dosahuje tloušťky téměř 10 mm. Slabé je naopak na spodní ploše krčku a v místech, kde na pouzdro naléhá šlacha m. iliopsoas. Synoviální výstelka pokrývá nejen vazivovou vrstvu pouzdra jako je tomu u ostatních kloubů běžné, ale i část krčku. Synoviální membránou je potažena celá přední plocha krčku a dvě třetiny jeho zadní plochy (Dylevský, 2009). Synoviální membrána vytváří uvnitř kloubu četné záhyby a řasy. Jako klinicky významné se jeví dorzokraniální zeslabení pouzdra, které se může podílet na luxaci kyčelního kloubu (Dungl, 2005).



### 2.5.1.3 Ligamentózní aparát kyčelního kloubu

Spolu s tvarovými dispozicemi a kloubním pouzdrém tvoří ligamenta pasivní podporu pohybového aparátu. Silné kloubní pouzdro kyčelního kloubu je zpevněno třemi vazy.

Na přední straně kloubu se rozpínají dva silné vazy. Prvním z nich je iliofemorální vaz. Jedná se o nejsilnější vaz v lidském těle. Rozpíná se od spina iliaca anterior inferior ve dvou pruzích k linea intertrochanterica, svým tvarem připomíná tvar písmene V (Čihák, 2001). Svou pevností omezuje extenzi v kloubu a zabraňuje retroverzi pánve při zaklonění trupu vůči stehenní kosti (Kapandji, 2002).

Druhým vazem na přední straně kloubu je pubofemorální vaz, který se táhne od horního ramene kosti stydké a upíná se na přední a spodní stranu pouzdra. Omezuje zevní rotaci a abdukci v kloubu.

Ischiofemorální vaz se nachází na zadní straně kloubu. Začíná nad tuber ischiadicum a upíná se na vnitřní povrch velkého trochanteru ve fossa trochanterica (Kapandji, 2002). Pokračováním pubofemorálního a ischiofemorálního vazů vzniká vazivový prstenec, tzv. Zona orbicularis, která podchycuje caput femoris (Čihák, 2001).

### 2.5.2 Významné struktury v oblasti pánve

Významnými strukturami v oblasti pánve pro sledovanou problematiku je spona stydká, ligamentum inguinale a inguinální kanál. Spona stydká je velmi pevné spojení tvořené vazivovou chrupavkou a discus interpubicus. K hlavním funkcím stydké spony patří udržení stability přední strany pánve. Umožňuje malé ale přesto velmi důležité pohyby kraniokaudálním směrem asi 2mm a rotaci přibližně 3°. Dále pomocí poměrně velkých kontaktních ploch pomáhá rozložit smykové síly působící během chůze a běhu a tím ochránit kloub před poraněním. Děje se tak i pomocí dolního a horního ramínka stydké kosti, které pomáhá přenášet tah ze symfýzy na zbytek kosti. Je to také místo četných svalových úponů, zejména břišních svalů a skupiny adduktorů kyčelního kloubu. Největší podíl na udržování přední stability pánve mají m. rectus abdominis a m. adductor longus, které zde působí jako antagonisté (Murphy et al., 2012). Podle Omara et al. (2008) mnoho snímků z MRI poukazují na fakt, že vlákna m. rectus abdominis a m. adductor longus jsou navzájem propletena a vytváří společnou aponeurózu, která se upíná do periostu na přední straně spony stydké, v oblasti

ligamentum pubicum superius a chrupavčitého disku. Poranění jednoho z výše uvedených svalů vede k poškození společné aponeurózy a tím se zvyšuje riziko léze druhého svalu. Jakékoliv poranění svalů v této oblasti vede k instabilitě na přední straně pánve. Mezi další často poraněné svaly patří např. m. adductor brevis či m. pectineus (Omar et al., 2008). Důsledkem poškození je změna biomechanické stability na anteriorní části pánve (Murphy et al., 2012). Poslední výzkumy z oblasti zobrazovacích metod ukazují na tzv. „superior cleft sign“, nebo-li „trhlinu“, která po aplikaci kontrastní látky zobrazí na MRI lézi m. rectus abdominis/m. adductor longus (Murphy et al., 2012; Omar et al., 2008).

### **2.5.2.1 Ligamentum inguinale**

Tříselný vaz je lehce osovitě prohnutý, začíná jako kaudální okraj m. obliquus externus abdominis a rozpíná se mezi spina iliaca anterior superior a tuberculum pubicum. Skrze tento vaz prochází, konkrétně v lacuna musculorum a lacuna vasorum, významné nervy, cévy a svaly z dutiny břišní a z pánve na stehno. Přes lacuna musculorum, která je uložena laterálně, prochází m. iliopsoas a n. femoralis. Skrze lacuna vasorum prochází a. et v. femoralis a velká mízní uzlina při v. femoralis (Čihák, 2001; Grim et al., 2001).

### **2.5.2.2 Inguinální kanál**

Inguinální kanál je předozadně oploštělá, přibližně 4 - 5cm dlouhá štěrbinu ve stěně břišní nad ligamentem inguinale. U muže touto štěrbinou sestupuje chámovod, cévy a nervy varlete a nadvarlete, u žen ligamentum teres uteri (Čihák, 2001; Grim et al., 2001).

### **2.5.2.3 Loci minoris resistentiae v oblasti břicha a třísla**

V zeslabených místech břišní stěny mohou nejnáze vznikat herniae, tj. stavy, kdy zeslabenou břišní stěnou je do podkoží vytlačena nástěnná pobřišnice ve formě vaku, který obsahuje střevní kličku, popřípadě části útrobních pobřišnicových závěsů (Čihák, 2001).

### **2.5.3 Svaly obklopující kyčelní kloub a pánev**

Čihák (2001) rozděluje svaly kyčelního kloubu na přední skupinu, kam patří m. iliopsoas. Dále na zadní skupinu, kde jsou povrchově uloženy m. gluteus maximus,

medius, minimus a m. tensor fasciae latae a hluboké pelvitrochanterické svaly m. piriformis, mm. gemelli, m. obturatorius internus a m. quadratus femoris. Na pohybu kyčelního kloubu se dále účastní svaly stehna: ventrální skupina flexorů, m. sartorius a m. rectus femoris, mediální skupina adduktorů, m. pectineus, m. adductor longus, brevis et magnus, m. gracilis a m. obturatorius externus a dorsální skupina extenzorů, m. biceps femoris, m. semitendinosus a m. semimembranosus. Z hlediska funkce svalů je můžeme rozdělit na svaly provádějící flexi, extenzi, abdukci, addukci, zevní a vnitřní rotaci. S jednotlivými pohyby souvisí rozdělení svalů na hlavní, pomocné, neutralizační a stabilizační (Čihák, 2001, Dylevský, 2009). Jednotlivé svaly budou blíže popsány v následujících podkapitolách.

### **2.5.3.1 M. iliopsoas**

Sval se skládá ze dvou samostatných částí, tedy z m. psoas major a m. iliacus. M. psoas major se u linea terminalis spojuje s m. iliacus. Společný úpon těchto svalů sestupuje na stehno pod laterální částí ligamentum inguinale a spolu s femorálním nervem prochází skrze lacuna musculorum. Obě části svalu mohou pracovat izolovaně a díky svému průběhu mají úzký vztah k pánevním orgánům a páteři. Při činnosti v otevřeném kinematickém řetězci m. iliopsoas flektuje femur vůči pánvi. V uzavřeném kinematickém řetězci a oboustranné aktivitě m. iliopsoas klopí pánev do antevertze. Dále se podílí na lateroflexi, addukci a zevní rotaci femuru. Při oslabení či útlumu m. rectus abdominis, m. psoas zpravidla přebírá jeho funkci stabilizace pánve (Liebenson, 1996). Sval má tendenci ke zkrácení, při vzpřímeném stoji je neustále aktivní. Jeho zkrácení se projeví hyperlordózou bederní páteře. Důsledkem je zvýšená zátěž na kyčelní klouby vedoucí k následné artróze kyčelního kloubu (Véle, 2006; Grim et al., 2001).

### **2.5.3.2 M. gluteus maximus**

Tento nejmohutnější sval lidského těla zajišťuje především extenzi femuru vůči pánvi. Dolní část svalu se podílí na addukci femuru, horní část svalu se účastní abdukce a podílí se i na zevní rotaci v kyčli. Podle Kapandjiho (2002) je m. gluteus maximus jako celek zevní rotátor. Spolu s ostatními hýžďovými svaly a tibiálním traktem se podílí na mediolaterální stabilitě pánve. Při běžné chůzi je extenze v kyčli převážně zajištěna pomocí „hamstringů“, při běhu či výskocích již dojde k výraznému zapojení m. gluteus maximus. Oslabení m. gluteus maximus vyvolá zvýšenou aktivitu

„hamstringů“ a bederních vzpřimovačů jako kompenzační mechanismus (Liebenson, 1996; Věle, 2006).

#### **2.5.3.3 M. gluteus medius et minimus**

Oba zmíněné svaly plní funkci abduktorů v kyčli. Největší podíl abdukce vykonává m. gluteus medius, který je schopen vyvinout přibližně poloviční moment síly než m. gluteus maximus. Zadní snopce m. gluteus medius se navíc podílí na zevní rotaci v kyčli a jeho přední snopce vykonávají vnitřní rotaci v kyčli. Dále se významně podílí na stabilizaci pánve ve frontální rovině, zejména při chůzi a běhu, kdy na straně opory zabraňuje poklesu pánve na straně švihové končetiny. Společně s tím se aktivují adduktory švihové končetiny pro zajištění rovného směru chůze či běhu (Věle, 2006). M. gluteus minimus má stejnou funkci jako m. gluteus medius jen s přibližně třetinovou silou (Liebenson, 1996; Věle, 2006).

#### **2.5.3.4 M. tensor fascia latae**

Jedná se o dvoukloubový sval, svou funkcí velmi podobný m. gluteus medius. Je silným abduktorem a flexorem kyčle. Jeho síla odpovídá 60 N (Věle, 2006). Velkou měrou se podílí na stabilizaci pánve a extendovaného kolenního kloubu. Podobně jako ostatní biartikulární stehenní svaly má m. tensor fascia latae tendence k retrakci. Jeho zkrácením dochází k modifikaci stereotypu abdukce a flexe v kyčli (Liebenson, 1996; Věle, 2006).

#### **2.5.3.5 M. rectus femoris**

Patří též mezi dvoukloubové svaly. Svým úponem ovlivňuje kyčelní i kolenní kloub. Zajišťuje flexi v kyčelním kloubu a extenzi v kolenním kloubu. Míra zapojení při extenzi v kyčelním kloubu je závislá na velikosti flexe v kolenním kloubu. M. rectus femoris se podílí pouze z jedné pětiny na celkové síle m. quadriceps femoris, je tedy zřejmé, že není schopný samostatné extenze kolenního kloubu. Hlavními extenzory kolenního kloubu jsou mm. vasti (Liebenson, 1996; Věle, 2006).

#### **2.5.3.6 M. sartorius**

M. sartorius patří také mezi biartikulární svaly. Jedná se o nejdelší sval v lidském těle. V porovnání s ostatními svaly této skupiny má nejmenší tendenci ke zkrácení. Jeho hlavní funkcí je flexe kyčle se zevní rotací a mírnou abdukcí. Jeho vliv

na kyčelní kloub je stejně jako v případě m. rectus femoris závislý na postavení kolenního kloubu (Véle, 2006).

### **2.5.3.7 Skupina adduktorů stehna**

Skupina adduktorů stehna je tvořena pěti svaly, patří sem: m. adductor brevis, m. adductor longus, m. adductor magnus, m. pectineus a m. gracilis, a jejich primární funkcí je addukce femuru. M. adductor longus, m. adductor brevis a m. pectineus jsou pomocnými flexory kyčelního kloubu a mají vždy vnitřně rotační složku. Adduktory jsou nezbytné pro stabilizaci stoje a dynamickou stabilizaci chůze. Podobně jako m. iliopsoas mají tendence ke zkrácení, jelikož jsou téměř stále aktivní ve stoji pro jejich nízký práh dráždivosti (Liebenson, 1996; Véle, 2006).

Adduktory jsou typické svaly s inverzní funkcí. Svaly mění při pohybu funkci v závislosti na poloze segmentů. Příkladem je změna flekční komponenty adduktorů stehna. Neumann (2010) přibližuje inverzní funkci adduktorů při běhu. Při flexi v kyčelním kloubu, je m. adductor longus extenzorem, a naopak při extenzi v kyčelním kloubu je m. adductor longus flexorem. Kapandji (2002) uvádí, že flekční komponenta adduktorů je přítomna, dokud femur směřuje kaudálně k začátkům jednotlivých svalů. Kapandji (2002) tento fakt dokládá konkrétními hodnotami, při jakých úhlech dochází ke změně funkce svalů. Jako příklad uvádím m. adductor longus, který se při postavení kyčelního kloubu 0-50° chová jako flexor kyčelního kloubu, zatímco při úhlu nad 70° se podílí na extenzi v kyčelním kloubu (Kapandji, 2002).

### **2.5.3.8 Zevní rotátory kyčelního kloubu**

Zevní rotátory kyčelního kloubu, označované jako pelvitrochanterické svaly, jsou skupinou menších svalů, jejichž společnou funkcí je zevní rotace kyčelního kloubu. Mezi zevní rotátory patří: m. piriformis, mm. gemelli, m. obturatorius internus, m. quadratus femoris a m. obturatorius externus. Kapandji (2002) řadí do této skupiny také m. gluteus maximus a jako celek ho označuje za zevní rotátor. M. piriformis je další sval s inverzní funkcí. V neutrálním postavení femuru vykonává zevní rotaci v kyčli. Při přibližně 90° flexi v kyčelním kloubu provádí addukci a v maximální flexi v kyčelním kloubu vykonává vnitřní rotaci, tedy obrácenou funkci. Jsou známé jisté odlišnosti v průběhu n. ischiadicus vzhledem k m. piriformis. V 85 % prochází n. ischiadicus nerozdělený mezi přední plochou m. piriformis a ramus foramen

ischiadicum majus. U 10 % pitvaných těl byla zjištěna anomálie ve smyslu proximálního rozdělení nervu na dvě části, kdy peroneální část procházela přímo svalem a část tibialní šla před ním. Další 2–3 % se u pitvaných těl vyznačovala stejným rozdělením, jen jiným průběhem. Peroneální část procházela foramen suprapiriformae a tibialní část foramen infrapiriformae. Zbylému 1% pitvaných penetruje nerozdělený n. ischiadicus přímo svalem (Travell & Simons, 1983).

## 2.6 Analýza kopu

Kopem myslíme základní a snad i nejdůležitější prvek fotbalu. Jedná se o kombinovaný pohyb především dolních končetin a pánve. Důležitou roli kromě svalů účastnících se kopu hrají i svaly stabilizační, mezi které patří především svaly trupu, horních končetin a stojné dolní končetiny. Jeho provedení lze rozdělit z hlediska pohybu kopnutého míče na kopy s vysokou rychlostí letu a kopy s maximální přesností umístění. Při snaze o dosažení rychlého letu míče a dlouhé dráhy letu se používá kop přímým nártem. Kop vnitřní stranou nohy je nejpřesnějším kopem na kratší vzdálenost a ve fotbale je nejfrekventovaněji používaným typem kopu. I přesto že odborná fotbalová praxe používá termín noha ve smyslu dolní končetiny, bude v dalším textu vnímán termín noha jako distální část dolní končetiny (Zahálka et al., 2010).

Pro podrobnější popis kopu využijeme jednu z nejčastěji používaných variant kopu, kop přímým nártem. V první fázi kopu dochází k extenzi v kyčli kopající dolní končetiny aktivací gluteálních svalů. Kolenní kloub se flektuje aktivací „hamstringů“ a m. tibialis anterior provede dorzální flexi v hleznu. Tato fáze může být omezena zkrácením flexorů a adduktorů kyčle. Během této fáze může nastat protažení m. iliopsoas či adduktorů kyčelního kloubu nad jejich fyziologickou mez a dojít tak ke zranění svalů. Ve druhé fázi se m.psoas a m. iliacus kontrahuje, stehno se začíná pohybovat směrem do flexe a pánve rotuje směrem dopředu. Třetí fáze se účastní opět „hamstringy“, které zpomalují pohyb stehna a m. quadriceps femoris extenduje kolenní kloub. Postavení hlezenního kloubu závisí na typu kopu. Ve čtvrté fázi dochází ke kontaktu nohy a míče. Svaly na stojné dolní končetině se chovají velmi podobně jako při oporové fázi běhu. Na stabilizaci kyčelního kloubu se podílí m. adductor magnus, m. gluteus maximus a m. tensor fascia latae. V kolenním kloubu dochází k zapojením m. rectus femoris a všech mm. vasti (Véle, 2006).

Andersen (2014) rozděluje kop dokonce do pěti fází. Pro zachování správné interpretace pojmů nepřekládám jednotlivé fáze kopu do češtiny :

- „preparation” - začíná kontaktem hlezenního kloubu s podložkou a končí odlepením špičky,
- „backswing” - během této fáze dochází k odlepení špičky až po maximální extenzi v kyčelním kloubu,
- „leg cocking” - navazuje na předchozí fázi, trvá od maximální extenze v kyčli po maximální flexi v kolenním kloubu,
- „acceleration” - trvá od maximální flexe v kolenním kloubu po odkopnutí míče
- „follow – through” - dokončení pohybu.

Pro naši práci je nejzajímavější druhá a třetí fáze kopu, protože podle Andersena (2014) hrozí největší riziko poranění v oblasti třísel během fotbalového kopu. V průběhu fáze „backswing“ pracují adduktory kyčelního kloubu a m. iliopsoas v excentrické aktivitě, dochází k vytvoření až pětinasobně větší síle na svalové šlachových strukturách než při koncentrické kontrakci. Je tedy mnohem pravděpodobnější, že zranění vznikne během excentrické aktivity. K excentrické aktivitě adduktorů kyčle a m. iliopsoas dochází ve druhé a třetí fázi kopu dle Andersena (2014).

Fáze „backswing“ je zahájena odlepením špičky od země. U kopající dolní končetiny dochází k extenzi v kyčelním kloubu přibližně do 30°, to vede k velkému protažení m. iliopsoas a adduktorů kyčle. V této fázi kopu je riziko zranění svalů značné. Míra protažení m. iliopsoas a adduktorů kyčelního kloubu je ovlivněna velikostí extenze v kyčelním kloubu a dalšími parametry, jako jsou svalové dysbalance a fyzický stav jedince (Andersen, 2014). Dále dochází k mírné abdukci a rotacím v kyčli. Kolenní kloub se postupně flektuje a stáčí směrem dovnitř, zatímco v hlezenním kloubu dochází k everzi. Kopající dolní končetina dosahuje maximální extenze, zatímco oporová se dostává poprvé do kontaktu s podložkou. Tato fáze trvá přibližně 160 ms (Andersen, 2014).

Fáze „leg cocking“ plynule navazuje na předchozí fázi. Po dosažení maximální extenze v kyčelním kloubu dochází postupně k rotaci kolem stojné dolní končetiny

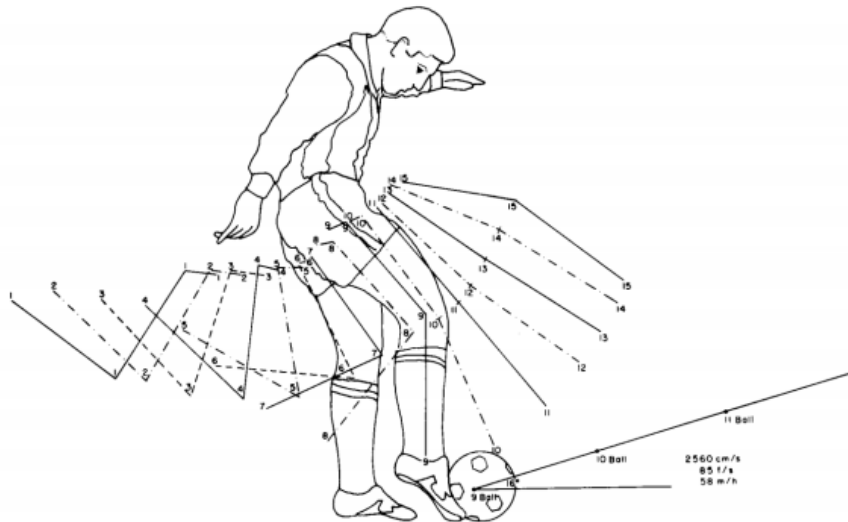
a kyčelní kloub se začíná pohybovat do flexe, kolenní kloub pokračuje v extenzi. Nicméně se kyčelní kloub pohybuje dopředu, dochází i v této fázi k pokračování abdukce v kyčli a tím protažení adduktorů. Doba trvání této fáze je pouhých 40 ms (Andersen, 2014).

Fotbalový kop lze popsat nejen jednotlivými fázemi, jak uvádí Andersen, ale i pomocí úhlů mezi vybranými segmenty těla. Touto problematikou se zabývá Abo-Abdo (in Adrian & Cooper, 1995), který popisuje úhly kopající i stojné nohy vůči trupu. Pro tuto problematiku jsou zajímavé následující úhly:

- úhel mezi trupem a stehnem kopající dolní končetiny,
- úhel mezi stehnem a bérce kopající dolní končetiny,
- úhel mezi bérce a chodidlem kopající dolní končetiny.

Na počátku pohybu, kdy je kopající dolní končetina v maximální extenzi v kyčli, je úhel mezi trupem a kopající dolní končetinou větší než  $180^\circ$ . Postupně, s rostoucí flexí v kyčelním kloubu, se tento úhel zmenšuje. Kolenní kloub kopající dolní končetiny se začíná extendovat s došlapem stojné nohy na podložku. Úhel kopající dolní končetiny mezi stehnem a bérce se opět zvětšuje až do doby krátce po odkopnutí míče. V okamžiku kontaktu míče s kopající dolní končetinou se zmenšuje úhel v hlezenním kloubu. Hned po skončení kontaktu dolní končetiny a míče se úhel v hlezenním kloubu zvětšuje. V nejvyšším bodě, kterého dolní končetina dosáhne po úderu do míče, se úhel v hlezenním kloubu začíná opět zmenšovat. Kinematogram pohybu stehna a bérce během kopu přímým nártem je zobrazen na Obrázku 2.





Obrázek 2 Kinematogram pohybu stehna a bérce směrem vpřed a flexe v kyčelním kloubu při fotbalovém kopu (Lees & Nolan, 1998).

Maximální kinetické energie, které je možné při kopu dosáhnout, činí přibližně 2000 J. Odhadem pouze 15 % energie se předá z kopající dolní končetiny na míč, zbytek je absorbována svaly. Největší část energie absorbují „hamstringy“, které velkou část energie pohltí jejich excentrická aktivita, při níž brzdí kopající dolní končetinu. Svaly kopající dolní končetiny pracují pod hranicí tolerance svalově šlachové jednotky. Při překročení hranice pevnosti svalově šlachové jednotky dochází k poškození svalových vláken, úponu nebo poškození obojího. Toto je jeden z důvodů, proč je dolní končetina během kopu náchylnější ke zranění. Jakýkoliv další vliv na kopající dolní končetinu zvyšuje sílu působící na svalově šlachovou jednotku nad tolerovanou mez, což může vést k poškození (Fu, Stone, 2001).

Hra hlavou patří mezi další fotbalové činnosti, při kterých se významně zapojují svaly kyčelního kloubu. Jedná se zejména o flexory kyčle a abdominální svalstvo. Průměrně 80 krát dojde během zápasu ke hře hlavou. Hlavičkováním dochází k rychlým opakovaným kontrakcím spinálních erektorů, gluteálních svalů, „hamstringů“ a m. quadriceps femoris. Rychlou kontrakcí spinálních erektorů dochází na přední straně trupu k náhlému protažení m. iliopsoas a abdominálních svalů, zejména m. rectus abdominis, které může vést až ke vzniku zranění (Reilly, Williams, 2003)

## 2.7 Diferenciální diagnostika bolesti v třísle u fotbalistů

Bolest v třísle je častým problémem u hráčů fotbalu. Dle Hawkinse a Fullera (1999) tvoří poranění třísel 11 % všech fotbalových zranění. Dominantním příznakem obtíží v třísle je bolest. Je výsledkem multifaktoriálního procesu, na kterém se podílejí anatomické, patofyziologické a psychosociální faktory. Nalézt příčinu bolesti není často snadné. Bolest může vycházet z poškozených struktur kyčelního kloubu, tkání v okolí kyčle nebo i ze vzdálenějších míst. Klinické obrazy obtíží se navíc často a i významně překrývají navzájem. Z časového hlediska lze zjednodušeně bolest rozdělit na akutní, trvající hodiny až dny, a chronickou, trvající obvykle měsíce až roky. Tibor et al. (2008) v rámci diferenciální diagnostiky rozlišují možné příčiny na intraartikulární a extraartikulární. Zavádí však ještě třetí možnost a to tzv. „mimickers“, které zahrnují poškození struktur tvořící pánevní kruh. Většinou se jedná o různé diagnózy s podobným klinickým obrazem. Patří sem například osteitis pubis či pubalgie.

Diagnostiku bolesti v oblasti třísel mohou komplikovat tzv. přenesené bolesti. Jedná se o bolest vyvolanou reflexními změnami, funkčními i kloubními blokádami či onemocněním vnitřních orgánů, které se klinicky manifestují daleko od místa poruchy. Do oblasti třísel se typicky bolest přenáší z oblasti bederní páteře (Rychlíková, 2004). Většina sportovců dokáže velmi snadno určit lokalizaci bolesti, ale zdroj bolesti může být na zcela jiném místě. Tuto problematiku pomohli objasnit Travellová a Simons či H. Head a po něm pojmenované zóny.

Další komplikací pro stanovení správné diagnózy mohou být únavové zlomeniny. Zejména fraktury femuru/acetabula nebo ramének stydké kosti se projevují bolestí v oblasti slabin a mohou být tak lehce zaměněny za bolesti třísel, například svalového původu (Reilly, Williams, 2003). Podobně komplikují diagnostiku břišní a gynekologické problémy, které také mohou nesprávně poukazovat na zranění třísla. Dalším příkladem může být komprese n. ilioinguinalis. Pro útlak n. ilioinguinalis, který motoricky inervuje část m. obliquus internus abdominis a také m. transversus abdominis, jsou typické bolesti v inguině s projekcí do genitálu. Mezi další projevy útlaku n. ilioinguinalis patří porucha cití v této oblasti, vzácně lokální paréza svalů, projevující se lehkým vydutím břišní stěny nad tříselným vazem.

Hölmich et al. (2013) publikovali rozsáhlou studii, která zahrnovala 1000 hráčů fotbalu s cílem určit nejčastější poranění v oblasti třísel. Z výsledků práce vyplývá, že

nejčastěji jsou postiženy adduktory kyčelního kloubu, zejména pak m. adductor longus, dále m. iliopsoas a abdominální svalstvo, nejčastěji m. rectus abdominis.

Výsledky Hölmicha et al. (2013) se shodují s poznatky dalších autorů, například Wenera et al. (2009) či Ekstranda et al. (2011). Výše uvedená zranění byla nejčastějšími nálezy u jedinců, u kterých byl přítomen alespoň jeden z následujících rizikových faktorů: Předchozí zranění v oblasti třísla, snížená svalová síla, nedostatečná předsezonní příprava.

Typické poranění třísel zahrnuje poškození jedné nebo více muskulo-tendinózních struktur v dané oblasti. Obvykle se jedná o léze přitahovačů kyčelního kloubu, m. iliopsoas nebo abdominálních svalů. Nejčastěji poranění vzniká na různé úrovni měkkých tkání, velmi často jde o postižení svalu, šlachy nebo oblasti zvané enthesis neboli úponu šlachy. Mluvíme tedy o místě, které zahrnuje nejen úponovou část šlachy, ale i část kosti, hyalinní chrupavky a další přídatné útvary jako jsou sezamské kůstky nebo burzy. Obecně mluvíme o tomto onemocnění jako o entezopatiích. Pokud je bolest v průběhu šlachy, nejedná se o entezopatii, ale mluvíme o tendinóze. Neobvyklé není ani poškození místa styku dvou šlach či aponeuróz, jako se tomu děje na přední straně stydké spony, kde se stýkají aponeurózy m. rectus abdominis a m. adductor longus. Mnoho autorů jako Kolář et al. (2009), Kjær et al. (2003), Hölmich et al. (2013) a řada dalších označuje hlavní příčinu těchto typů zranění v insuficienci bránice, pánevního dna a břišních svalů, zejména pak v m. obliquus internus abdominis. Řada studií nerozlišuje, které anatomické struktury jsou přesně poškozeny, spokojí se s nálezem bolesti a palpační citlivostí v oblasti třísel. Proto je obtížné tyto studie porovnat, jak z hlediska epidemiologie, tak z hlediska prevence a léčby (Hägglund et al., 2009; Werner et al., 2009).

Akutní bolesti v oblasti třísla jsou nejčastěji způsobeny distenzemi, kontuzemi nebo rupturami svalů či šlach. Kontuze svalu vzniká nejčastěji přímým mechanismem, při kontaktu se soupeřem či spoluhráčem. Projevuje se lokální bolestí a občas i otokem. Při natažení svalu dojde k protažení svalových vláken na hranici pevnosti, při které je stále zachována anatomická kontinuita svalových vláken. Zatímco při natržení dochází k poškození svalových vláken, narušení kontinuity svalu a vzniku krevního hematomu. Hranice mezi natažením a natržením svalu je velmi tenká, je proto výhodné vyšetření doplnit o UZ vyšetření, které odhalí přesnou míru poškození. Existuje klasifikační škála, podle které určíme, zda se jedná o rupturu svalu parciální či celkovou. Kolář et al.

(2009) uvádí čtyři stupně podle závažnosti. Nejméně závažné poranění je poškození pouze jednotlivých svalových vláken. Druhý stupeň zahrnuje poškození více svalových vláken s hematodem, ale nepoškozenou fascií. Třetí stupeň je přetržení více svalových vláken s parciální rupturou fascie. Nejtěžší poranění je kompletní léze svalových vláken a fascie, většinou vyžaduje operační zákrok (Kolář et al., 2009; Dungal et al., 2005).

Hölmich a Thorborg (2014) uvádí, že přibližně 90% zranění v oblasti kyčlí a třísel nevyřadí sportovce na delší období než 4 týdny. Nicméně pokud prvotní zranění není zcela doléčeno nebo pokud se sportovec do tréninkového procesu zapojí příliš brzy, zvyšuje se riziko nejen recidivy zranění, ale také že zranění přejde do chronické formy. Další hrozbou je vznik jiného zranění na podkladě dlouhotrvajících obtíží. Hölmich a Thorborg (2014) tvrdí, že u jedné třetiny sportovců s dlouhotrvajícími bolestmi v oblasti třísel můžeme najít více než jen jednu příčinu bolesti.

#### **2.7.1.1 Zranění adduktorů kyčelního kloubu**

Projevem poranění adduktorů kyčelního kloubu je velmi často ostrá, bodavá bolest, která je většinou dobře lokalizovatelná a to buď přímo v bříšku svalu, nejčastěji v m. adductor longus, nebo v oblasti proximální muskulotendinózní jednotky či v oblasti úponu svalu. Obecně je bolest lokalizována v okolí třísel a vyzařuje v průběhu skupiny adduktorů kyčelního kloubu po vnitřní straně stehna. Nejčastěji vzniká tendinopatie či natažení m. adductor longus. Při klinickém vyšetření nalézáme palpační citlivost a bolestivost postiženého místa, snížení rozsahu pohybu kyčle a reflexní změny v adduktorech. Pasivní protažení kyčelního kloubu do abdukce bývá bolestivé. Pasivní protažení do addukce či addukce s flexí proti odporu, je bolestivé. V časném stádiu může být přítomný i otok. Ten je zpočátku s bolestí pouze lokální, ale postupně se může rozšiřovat. Bolest se typicky posouvá do suprapubické oblasti či kontralaterálního třísla. Kromě lokálních projevů Kolář et al. (2009) dále popisují možné patologie v klinickém obraze postury a její změny, jako je anteverze pánve, valgozita kolenních kloubů, valgozita pat, nestabilita hlezna a nohy (Brukner, Khan, 2012; Kjaer et al., 2003).

#### **2.7.1.2 Zranění m. iliopsoas**

Jedná se o nejsilnější flexor kyčelního kloubu, který se skládá ze dvou samostatných částí. K poškození m. iliopsoas dochází zejména dlouhodobým přetěžováním bez adekvátního času pro regeneraci tkání. Typicky se tak u fotbalistů

děje při opakovaných činnostech jako jsou běhy, kopy, výskoky. M. iliopsoas má značnou tendenci ke zkrácení. Projevem zkrácení m. iliopsoas je zvětšená bederní lordóza. V důsledku hyperlordózy dochází ke zvýšení zatížení kyčelního kloubu, které je spojeno s omezením vnitřní rotace kyčelního kloubu a jeho rychlejší opotřebením. Projevem poškození m. iliopsoas je bolest hůře lokalizovatelná hlouběji v třísle. Na rozdíl od poranění adduktorů kyčle je iradiace bolesti spíše orientována proximálně ve střední linii stehna. Sval je obtížně palpovatelný, zvláště jeho proximální část, která se musí palповat v hloubce přes břišní stěnu. Palpací však můžeme zjistit bolestivost a zvýšené napětí svalu. Míra bolestivosti se bude odvíjet od velikosti poškození svalu. Klinické vyšetření zahrnuje palpaci svalu, vyšetření pasivního a aktivního rozsahu flexe a extenze kyčelního kloubu, dále pohyby proti odporu. Neměli bychom opomenout vyšetření bederní páteře, kde se může jednat o iritace ze segmentu L4 (Brukner, Khan, 2012; Kjaer et al., 2003; Seidenberg, Bowen, 2010).

### **2.7.1.3 Únavové zlomeniny**

Mluvíme-li o náhle vzniklé bolesti slabin bez zjevné příčiny, měli bychom myslet i na tolik opomíjenou únavovou zlomeninu. U fotbalistů se jedná nejčastěji o rami ossis pubis. Jedná se o často přehlíženou diagnózu. Mnoho únavových zlomenin zůstává neodhaleno, protože sportovci většinou řeší bolest pouze klidem. Tento typ zlomenin vzniká z cyklicky se opakujícího zatížení, které vede k poškození kostní tkáně rychleji, než se samotná kost dokáže pomocí remodelace regenerovat. Fraktuře zpravidla nepředchází žádná traumatická událost. Ale často je v souvislosti s náhlým zvýšením intenzity pohybové činnosti. Pro fotbalisty typická zlomenina raménka stydké kosti vyvolává bolest v oblasti třísla a spony stydké. Bolest se objevuje typicky při zatížení postižené struktury, dále je konstantní a palpací se již bolest nezvětšuje. Otok bývá přítomen. Po ukončení pohybové aktivity bolest zpravidla postupně mizí. Na RTG zlomenina často není viditelná do období vzniku callusu, tedy nového vazivového spojení kostí. Magnetická rezonance nebo kostní scintigrafie však dokážou odhalit zlomeninu v raných fázích a je tedy možné začít s léčbou mnohem dříve (Brukner, Khan, 2012; Kjaer et al., 2003; Seidenberg, Bowen, 2010).

### **2.7.1.4 Porucha sakroiliakálního kloubu**

Sakroiliakální kloub je přechod mezi kostí křížovou a kostí kyčelní. Navzdory tomu, že sakroiliakální spojení je považováno za tuhé spojení, vykonává malé, ale

důležité pohyby jako nutace, „pružení“. Při omezení těchto pohybů dochází k tzv. funkční blokádě sakroiliakálního kloubu. Jedná se o poruchu funkce kloubu, bez známek narušení struktury. Dle Lewita (1994) má funkční blokáda kloubu tři základní a charakteristické příznaky: omezení rozsahu pohybu v kloubu, ztrátu kloubní vůle a reaktivní změny napětí kosterních svalů. Mezi typické příznaky patří bolest v oblasti sakroiliakálního kloubu, úponu adduktorů a symfýzy. Lewit (1994) také popisuje blokádu sakroiliakálního kloubu, která způsobuje bolest v dermatomu S1. Kromě klinických známek blokády sakroiliakálního kloubu najdeme homolaterálně hypertonus m.psoas, m. iliacus, m.rectus femoris, m.piriformis, m.quadratus lumborum a m.erector trunci. Diagnosticky lze blokádu ozřejmit pomocí fenoménu předbíhání při předklonu na straně blokády. Dalším příznakem je tzv. „spine sign“, jedná se o porovnání vzdáleností trnu L5 a zadní horní spiny kyčelní kosti. Další zkouškou může být pružení samotného kloubu. Při blokáde pružení zcela chybí nebo se projevuje zvýšeným odporem (Lewit, 1994). Nejen kloubní blokáda způsobuje bolesti v daném kloubu. Existuje řada svalů, jejichž spoušťové body přenáší bolest do sakroiliakálního kloubu. Jedním z nich je m. longissimus s projekcí bolesti do gluteální a sakroiliakální krajiny. Další svaly vyzařující bolest do oblasti sakroiliakálního kloubu jsou m. quadratus lumborum, svaly pánevního dna, gluteální svalstvo a m. piriformis. Degenerativní změny postihují i sakroiliakální kloub. Děje se tak na podkladě dysfunkce kloubu, nejčastěji z důvodu traumatu či v těhotenství, kdy dochází vlivem hormonů k určitému rozvolnění vaziva. Také se můžeme setkat se sakroileitidou, která se však spíše vyskytuje u ankylozující spondylitidy. Zánětlivá afekce sakroiliakálního kloubu se projeví bolestí při palpaci kloubu, kompresí pánve či trakčních manipulacích (Brukner, Khan, 2012).

#### **2.7.1.5 Osteitis pubis**

Termín osteitis pubis popisuje nespecifické bolesti v oblasti třísla spojené s patologickým RTG nálezem. Tento chronický zánětlivý stav se velmi často vyskytuje u sportovců, kteří dominantně zatěžují svaly v oblasti inguiny, zejména se jedná o rychlé pohyby ze strany na stranu, rychlé změny směru či běh spojený se střídáním intenzity. Na rozvoji osteitis pubis se podílí mnoho etiologických faktorů, řadíme mezi ně nestabilitu SI kloubu, omezení rozsahu pohybu kyčelního kloubu, opakované pohyby spojené s tahem adduktorů v místě jejich úponu na ramus pubis, přetěžování a opakovaná mikrotraumata svalů podílejících se na běhu či kopu. Mezi příznaky patří

postupně se zvětšující bolest v okolí stydké kosti, která může vyzařovat do třísla, na přední stranu stehna, do boku či do oblasti genitálu a hráze. Charakter bolesti je velmi často popisován jako ostrý, bodavý až pálivý. Občas je také přítomný palpační či zvukový fenomén lupnutí symfýzy při pohybové aktivitě. Objektivní nález zahrnuje palpační citlivost stydké kosti, v oblasti začátku adduktorů a omezené rotace v kyčelním kloubu. Pasivní abdukce, aktivní flexe nebo aktivní addukce v kyčli vede většinou ke zhoršení příznaků. K přesné diagnostice pomáhá rentgenový snímek z předozadní a boční projekce. Nutno poznamenat, že kostní změny předbíhají až o čtyři týdny případný nález na RTG. Mezi patologické změny na RTG patří rozšíření symfýzy, tvorba cyst, často je také vidět horizontální posun ramínek stydké kosti. Pokud je posun ramínek větší než 2 mm, mluví se o instabilitě stydké kosti. Důležitá je však shoda pacientových příznaků s nálezy RTG. Podobné nálezy jsou vidět i u asymptomatických pacientů (Brukner, Khan, 2012; Kjaer et al., 2003; Seidenberg, Bowen, 2010).

#### **2.7.1.6 Sportovní hernie, Pubalgie**

Můžeme se setkat s dalšími pojmy jako „hockey player’s syndrome“, „Gilmore’s groin“, „sports hernia“ nebo „athletic pubalgia“. Neexistuje přesná definice, nicméně většina autorů spojuje termín „sports hernia“ s oslabením zadní stěny inguinálního kanálu a připomíná lézi m. transversus abdominis nebo lézi společné aponeurózy svalů m. transversus abdominis a m. obliquus internus abdominis. Tento typ postižení zadní stěny inguinálního kanálu je více pozorován u mužů než žen. Vzniká typicky ve sportech, které využívají rychlé rotační pohyby typické pro fotbal, rugby či hokej. Na rozdíl od tříselných či stehenních kýl není přítomen typický kýlní vak na povrchu těla. Projevuje se jednostrannou bolestí v oblasti třísla zhoršující se zátěží, v klidu obtíže ustupují. Dále nalézáme palpační citlivost v oblasti ramus ossis pubis, bolestivou addukci kyčle proti odporu či bolest při provádění leh-sedů. U pravé kýly se bolesti nemusí projevovat pouze při zvedání těžkých břemen, ale stačí i pouhé zakašlaní, kýchnutí či vylučování stolice (Omar et al., 2008; Murphy et al., 2012).

#### **2.7.1.7 Hernie**

Pravé kýly jsou obecně vakovité vychlípení peritoneální dutiny. Mohou obsahovat i část nitrobršních orgánů či jejich závěsů. V oblasti třísla se mohou vyskytovat dva druhy: tříselná a stehenní kýla. Pro diagnostiku těchto dvou zmíněných

typů kýly je zásadní ligamentum inguinale. Tříselná kýla se nachází nad zmíněným ligamentem, navíc je více typická pro muže, vzhledem ke skutečnosti, že během vývoje tříselným kanálem sestupuje varle do šourku. Stehenní kýla je naopak pod tímto ligamentem a je více typická u žen. Pacienti pociťují v okolí kýly bolestivost, která se zhoršuje fyzickou námahou. Občas pacienti popisují pocit „prasknutí“ v třísele. Nebezpečný stav vzniká při uskřinutí kýly. Dochází k přerušení krevního zásobení a postupně dochází k nekróze. Člověka může tento stav ohrozit na životě (Čihák, 2001; Jain et al., 200).

### **2.7.1.8 Femoroacetabulární impingement**

Mluvíme o relativně nově objevené diagnóze, která se hojně vyskytuje u mladých lidí. Udává se prevalence až 15 %. Femoroacetabulární impingement označuje dynamický stav, při kterém dochází k nadměrnému kontaktu hrany acetabula s hlavicí femuru, nejčastěji na anteriosuperiorní straně, k poškození kloubní chrupavky a labra acetabula. Tyto anatomické odchylky mohou během různého časového období způsobit vznik deformačních změn kyčelního kloubu, které pramení jak z prvotního poškození labra, tak i z lokální poruchy kongruence i kloubní mechaniky. Při provádění běžných denních aktivit a zejména pak sportovních aktivit dochází k opakovaným mikrotraumatům kostěných struktur. Z počátku jsou tyto změny vratné. Musí však dojít k odstranění anatomické anomálie. Jinak dochází k progresi degenerativních procesů. Femoroacetabulární impingement se považuje nejen za velmi významný faktor vzniku degenerativních změn v kyčelním kloubu, ale rozpoznává se i jako častý zdroj bolesti třísel. (Beck et al., 2005; Dungal et al., 2005). Při femoroacetabulárním impingementu dochází k omezení a bolesti při addukci a vnitřní rotaci v kyčelním kloubu při 90° flexi nebo při delším sezení. K diagnostice se používají dva klinické testy: 1. Impingement sign - addukce flektovaného a vnitřně rotovaného kyčelního kloubu; 2. Posterior inferior impingement test - zevní rotace extendovaného kyčelního kloubu. Oba testy se provádějí v poloze na zádech a jsou pozitivní při vyvolání bolesti. (Banerjee et al., 2011). Dále se k diagnostice používá sonografie, RTG, CT a MRI (Beck et al., 2005).

### **2.7.1.9 Lupavá kyčel**

Klinická jednotka typická svým slyšitelným a hmatatelným fenoménem, který je palpovatelný na zevní straně kyčelního kloubu. Dle Allena (1995) se klasifikují tři druhy lupavé kyčle. Prvním z nich je vnitřní. Jedná se o přeskakování šlachy



m. iliopsoas přes eminentia iliopectinea. Méně častým jevem je přeskakování ligamenta iliofemorale přes hlavici femuru nebo přskočení šlachy dlouhé hlavy m. biceps femoris přes tuber ossis ischii. Pokud dochází k přskočení výrazně napjatého fasciálního pruhu přes horní okraj trochanteru major, jedná se o zevní typ lupavé kyčle. Fasciální pruh je tvořen zesíleným zadním okrajem iliotibiálního traktu, nebo přední částí m. gluteus maximus. Někdy se také může jednat o abnormálně velký trochanter major a makroskopicky normální fascie přes něj přeskakuje. Intraartikulární coxa saltans je posledním typem, který je způsoben synoviální chondromatózou, rupturou acetabulárního labra či habituální sublucací kyčle.

Opakovaným přeskakováním šlachy dochází často k její tendinitidě. Cílem diagnostiky je tedy určit jaké anatomické struktury jsou v kontaktu. Velmi nápomocné jsou zobrazovací metody, zejména dynamická MRI, která dovolí pořídit ultrarychlé sekvence a lze tak porovnat pozici struktur před a po lupnutí. Lupnutí lze vybavit nejčastěji při změně pozice kyčle z flexe, abdukce a zevní rotace do extenze a vnitřní rotace v kyčli. Bolestivost bývá různé intenzity (Allen, 1995; Spina, 2007; Žán et al., 2010).

#### **2.7.1.10 Bursitidy**

Bursa je tekutinou naplněný váček, který se nachází v okolí svalů šlach a kloubů. Pomáhá odlehčovat a promazávat třecí místa. Při bursitidě dochází k zanícení bursy, zvýší se množství serózní tekutiny a bursa tak zřetelně zvětší svůj objem. V oblasti kyčelního kloubu dochází nejčastěji k postižení iliopektineální a trochanterické burzy. Mezi příčiny způsobující bursitidu v oblasti kyčelního kloubu patří trauma, artritida či dlouhodobé přetěžování. Projevem burzitidy je bolest zvětšující se při pohybu, otok a zarudnutí kůže. Typický projev je hluboká bolest v oblasti třísla vyzařující až na přední stranu stehna. Bolest dále ovlivní chůzi a dochází až ke kulhání často spojené s pocitem "lupání", jenž má původ v přeskakování šlachy m. iliopsoas přes hrbolek eminentia iliopectinea. Úlevová poloha je většinou ve flexi a zevní rotaci. Diagnostika burzitidy kyčelního kloubu je komplikovanější než u ostatních kloubů, protože burzy jsou kryty silnými svaly a tudíž otok či zarudnutí není viditelné. Je proto velmi výhodné využít sonografické vyšetření (Brukner, Khan, 2012; Dungal et al., 2005).

### 2.7.1.11 Syndrom chronické nervové komprese

Nervové komprese vznikají útlakem nervu okolními strukturami s následným vznikem kompresivního syndromu. Více než čtyři nervy mohou vyvolávat bolest v oblasti inguiny. V úvahu připadají komprese nervů: obturatorního, femorálního, iliohypogastrického, genitofemorálního a ilioinguinálního. Nejčastěji dochází k útlaku ilioinguinální a genitofemorální nervu. Nejtypičtějším příznakem je bolest v dané inervační oblasti nervu. Mezi další projevy patří parestezie či motorický deficit (Güvençer et al., 2008; Morelli, Weaver, 2005).

N. obturatorius je nejčastěji utlačen v oblasti foramen obturatum nebo zesílenou fascií adduktorů, nejčastěji od m. adductor brevis. Diagnosticky obtížné se jeví odlišení útlaku obturatorního nervu a distenze adduktorů, protože klinické projevy jsou velmi podobné. Způsobují bolest v oblasti úponu adduktorů nebo v oblasti stydké kosti, pohybová aktivita příznaky horší. Dále může být přítomný hypertonus adduktorů, svalová slabost či parestezie. Nutno mít na paměti, že m. adductor magnus a někdy také m. adductor longus mohou mít spojky z n. ischiadicus a tím pádem motorický deficit může být minimální (Morelli, Weaver, 2005).

S poškození n. femoralis se nejčastěji setkáváme jako pooperační komplikací. Dochází k němu při operacích kyčelního kloubu, hysterektomiích, dlouhotrvajících porodů, urologických výkonech či spontanní tvorbou hematomu v retroperitoneu. U fotbalistů může dojít k poškození opakovaným přetěžováním kyčelního kloubu, natažením či burzitidou m. iliopsoas spojenou s hematodem či otokem (Vázquez et al., 2006).

U nervů ilioinguinalis, n. genitofemoralis, n. iliohypogastricus jsou známy anatomické rozdíly v jejich průběhu a kožní distribuci, což značně komplikuje diagnostiku. Morelli a Weaver (2005) popisují, že k diagnostice se při podezření na motorický deficit využívá EMG. Dále se pro diagnostiku a následně i léčbu využívají místní nervové bloky, které po aplikaci navodí anestezii a zablokují nervové přenosy. Pokud dojde ke zmírnění symptomů, je daný nerv zdrojem obtíží. Kondukční studie, které mají vysokou spolehlivost, se využívají pro stanovení rozsahu a distribuce poruchy nervů, parestezií. Kondukční studie se zabývá vedením motorických, senzitivních vláken a také pozorováním F vln. Zřídka kdy jsou přítomny známky motorického deficitu. Předpokládá se však, že důvodem jsou senzitivní vlákna, která

jsou na kompresi více citlivější než vlákna motorická a proto se poruchy citlivosti projeví první (Güvençer et al., 2008; Morelli, Weaver, 2005).

#### **2.7.1.12 Tumory**

Méně častou, avšak velmi závažnou diagnózou jsou tumory. Projevují se podobně jako výše uvedené diagnózy, zejména dlouhodobou bolestí v oblasti třísla. Můžou mít nápadné doprovodné jevy jako náhlý úbytek váhy, zvětšené mízní uzliny, noční pocení, dlouhodobě zvýšená teplota či difúzní bolest v oblasti slabin. Magnetická rezonance, ultrazvuk či CT tumor spolehlivě objeví a měly by být použity u pacientů s difúzními bolestmi ihned. Mezi nejčastější tumory patří osteosarkom, chondrosarkom a maligní schwannom (Kjær et al, 2003).

#### **2.7.1.13 Trigger point**

Trigger point je malý ohraničený bod zvýšené iritability v tuhém svalovém snopci, je palpačně bolestivý a může způsobovat přenesenou bolest v jasně definované zóně bolesti. Kromě bolesti vyvolává také vegetativní příznaky a motorické a senzitivní poruchy. Svaly, jejichž trigger pointy způsobují bolest v oblasti slabin, jsou: m. gracilis, m. adductor longus, brevis et magnus. Tyto svaly mají společnou oblast, kam jejich trigger pointy vyzařují bolest. Jedná se o vnitřní stranu stehna a třísla. Spouštěcí body leží zpravidla v proximální polovině svalů. M. iliopsoas, zejména trigger point v m. psoas minor, vyzařuje bolest do oblasti slabin a okolí. Jeho trigger pointy jsou nejčastěji umístěny na laterálním okraji trigonum femorale, fossa iliaca na úrovni SIAS. M. pectineus má polohu trigger pointů distálně od ramus superior ossis pubis. Způsobuje bolest v oblasti třísla pod ligamentum inguinale. (Richter, Hebgen, 2011; Travell, Simons, 1992).

## 2.8 Prevence zranění v oblasti třísla

O prevenci úrazů ve sportu mluvíme jako o primární, sekundární a terciální. Jako primární prevence se chápe obecně považované povědomí o prevenci jako takové. Předcházíme úrazům, které se ještě nikdy nestaly. Sekundární prevenci vnímáme jako včasnou diagnostiku a intervenci, která nám zajišťuje snížení rizika opětovného poranění a terciální prevencí se rozumí rehabilitace jako taková, respektive fyzioterapie. Prevence může být účinná za předpokladu, že známe rizikové faktory, které jsou zodpovědné nebo se výrazně podílejí na vzniku zranění. Z pohledu prevence je nejlogičtější ovlivnit všechny modifikovatelné rizikové faktory (Robertson, Molloy, 2007). Samotná prevence by měla začínat u trenérů a sportovců samotných. Je proto důležité vzdělávání jak trenérů, tak sportovců samotných, zejména v oblasti rizikových faktorů (Hnátová, Pavlů, Kaplan, 2009). Nevhodné složení tréninku, chybějící zahřátí či nevhodná rozcvička zvyšují riziko úrazu. Některé studie uvádí až padesátiprocentní snížení rizika vzniku zranění, pokud je správně strukturováno rozcvičení (Brukner, Khan, 2012).

Cílem prevence je tedy eliminovat rizikové faktory, u kterých to lze, tzv. „modifiable“. U třísel se jedná typicky o svalové dysbalance, zejména nevyvážený poměr mezi adduktory a abduktory, které mají významný vliv na stabilitu pánve. Thorborg et al. (2011) mluví o určité svalové dysbalanci mezi abduktory a adduktory mezi pravou a levou dolní končetinou. Není přesně stanoven ideální poměr, klinicky se však pracuje s rozdílem do 10 % jako fyziologickou normou mezi končetinami. Snížený rozsah pohybu kyčle spolu se sníženou svalovou silou se ukázal jako faktor přispívající ke vzniku úrazů. Významný vliv má také únava, jenž úzce souvisí s fyzickou kondicí jedince. Únava velkou měrou ovlivňuje biomechanické a nervosvalové faktory, jako je svalová aktivace a koaktivace (Padua et al., 2006). Únava tedy úzce souvisí se snížením svalové síly, horším herním výkonem a zejména zvýšeným rizikem zranění.

V rámci prevence poranění v oblasti třísla je důležité zařadit cvičení hlubokého stabilizačního systému páteře, nebo také nově označované jako „jádro“ či „core“. Řada autorů se shoduje na důležitosti funkce „core“. V případě dysfunkce stabilizace trupu a pánve dochází k biomechanickým změnám na dolních končetinách a tím se dochází ke zvýšení rizika zranění. Samotné zajištění dostatečné svalové síly pro zajištění posturální stability je nedostačující. Pomocí neuromuskulární kontroly teprve dochází ke správnému řízení a kontrole prováděného pohybu. Pro její správnou funkci je nutná

správná senzorická aferentace. Vlivem nedostatečné posturální kontroly dochází k využití náhradních pohybových vzorů. Využívání těchto vzorů vede opět ke zvýšení rizika zranění. Neuromuskulární kontrola úzce souvisí se senzomotorickým systémem. V případě nedostatečné či pomalu pracující neuromuskulární kontroly dochází k chybnému nastavení kloubů. Při působení velkých sil na takto špatně postavené klouby vede k jejich nadměrnému zatěžování. Výsledkem nedostatečné neuromuskulární kontroly dochází k riziku zranění (Bahr et al., 2008; Hnáťová, 2012).

Dalším významným prvkem v prevenci zranění jsou bezesporu plyometrická cvičení, která mají rozhodně své opodstatnění ve fotbalovém tréninku. Van Beijsterveldt et al. (2012) zařadili do svého programu plyometrická cvičení, protože pomáhají rozvíjet výbušnost, dynamickou sílu. Využívá se tzv. myotického reflexu, který nás chrání před natržením svalu. Výhodou plyometrického cvičení je také schopnost cvičit pohybové vzorce z biomechanického pohledu správně. Tím dochází k pozitivnímu vlivu na svaly, šlachy a vazy, které se stávají odolnějšími. Nicméně zařazením plyometrických cvičení do tréninku by měla předcházet průprava z důvodu adaptace svalové tkáně na zátěž (Bahr et al., 2008, Hnáťová, 2012).

FIFA, jakožto nejvyšší řídicí organizace světového fotbalu, se rozhodla založit svoje výzkumné centrum. Jeho cílem bylo snížení počtu zranění a jejich prevence. Výsledkem je program zvaný „11+“. V programu je také mimo jiné kladen důraz na „fair-play“, jelikož velký počet zranění vznikne faulováním (Dvorak et al., 2003). Program je rozdělen do tří skupin o celkovém počtu patnácti cvičení. První část se soustředí na běžecká cvičení v nízké intenzitě spolu s aktivním strečinkem. Druhá skupina obsahuje cvičení zaměřená na „core“, plyometrický trénink se stabilitou, neuromuskulární trénink a trénink hbitosti. Poslední část je opět zaměřená na pohybovou stránku. Jedná se o běhy blížící se 80% maximální rychlosti spojené s různými poskoky a změnami rychlosti (Bahr et al., 2008).

Esteve et al. (2015) provedli metaanalýzu sedmi studií, které se zabývaly prevencí poranění třísla. Jedna ze studií byla provedena u hráček házené, zbylé studie byly z fotbalového prostředí. Čtyři studie byly zaměřeny na mužskou populaci. Jedna z uvedených prací použila výše zmíněný program „11+“. Přehled studií je na Obrázku 3.

Metaanalýza Esteve et al. (2015) neodhalila žádný statisticky významný úbytek zranění přivoděných při sportu. Prvotní odhady předpokládaly 19-52 % úbytek zranění třísel, při provádění preventivního programu. Přestože se tyto prvotní odhady se v metaanalýze Esteve et al. (2015) nepotvrdily. Na vině může být chybné hlášení úrazů či správné dodržování preventivních programů, jak zmiňují sami autoři metaanalýzy. Studie tak nemají dostatečnou oporu ve statistických datech a nelze je tedy brát za zcela relevantní.

Study	Population	Intervention	Completion (players)	Compliance	Follow-up	Number of groin injuries	Conclusion
Arnason et al <sup>39</sup>	Football, elite, male (age not specified)	15 min presentation and video-based awareness. 2 h workshop in the respective clubs. Once only intervention	Intervention 127 Control 144	Not reported	1 season, 4 months	Intervention 7 Control 6	No significant difference was observed in the number of groin injuries ( $\chi^2$ : z=0.50)
Van Beijsterveldt et al <sup>43*</sup>	Football, amateur, male (18-40)	'The 11': 10 exercises for core stability, eccentric training of the thigh muscles, proprioception, dynamic stabilisation and plyometric with straight alignment. 10-15 min warm-up programme during regular practice	Intervention 223 Control 233	'The 11' was performed on an average of 1.3 per week of two per week that were prescribed, at least	1 season, 9 months	Intervention 20 Control 23	Not reported for groin injury
Engelbrechtsen et al <sup>40†</sup>	Football, elite, male (age not specified)	Isometric adductor muscles exercises, transverse abdominal training, sideways jumping, sliding and diagonal walking. 15 min training session at home	Intervention 62 Control 98	19.4% of players completing 20 sessions or more out of how many prescribed	1 season including 10-week pre-season	Intervention 11 Control 16	No significant difference was observed in the number of groin injuries (RR=1.18; 95% CI 0.55 to 2.54)
Holmich et al <sup>42*</sup>	Football, amateur, male (18-42.4)	Isometric and eccentric hip adductors strengthening, abdominal and hip flexors training, one leg coordination and stretching of iliopsoas muscle. 13 min as an integrated part of regular warm-up	Intervention 477 Control 430	Not reported	1 season, 42 weeks	Intervention 23 Control 30	No significant difference was observed in time to groin injury, 31% of risk reduction not significant (HR=0.69, p=0.18)
Soderman et al <sup>44</sup>	Football, female (age mean 20.4 intervention 20.5 control)	Balance board training. 10-15 min of home training	Intervention 62 Control 78	Performed on an average 65±19 times out of how many prescribed ( $\geq 70$ times, 30 in pre-season, 3x week in a 7 months season)	1 season, 7 months	Intervention 1 Control 0	Not reported for groin injury
Steffen et al <sup>41</sup>	Football, adolescent, young female (13-17)	'The 11': 10 exercises for core stability, lower extremity strength and neuromuscular control and agility. 10-15 min warm-up programme during regular practise	Intervention 1073 Control 947	Average player completed approximately 15 sessions. Once a week after 15 consecutive sessions in an 8 months season were prescribed	1 season, 8 months	Intervention 6 Control 14	No significant difference was observed in the number of groin injuries. Rate ratio 0.4 (CI 0.2 to 1.1)
Wedderkopp et al <sup>45</sup>	Handball, young female (16-18)	Ankle disk practise and functional activities for both lower and upper extremities. 10-15 min during training sessions	Intervention 111 Control 126	Not reported	1 season, 10 months	Intervention 0 Control 0	Not reported for groin injury

\*Data provided by authors (number of groin injuries).  
†Data from group of players at increased risk of groin injuries.

Obrázek 3 Přehled vybraných studií zabývajících se preventivními programy pro zranění v oblasti třísla (Esteve et al., 2015).

Cílem systematického přehledu zpracovaný Machotkou et al. (2009) bylo zhodnotit efektivitu pěti vybraných studií. Jednotlivé studie se liší ve frekvenci, intenzitě a typu vybraných cviků. Nicméně největší shoda panuje v oblasti posílení svalů kyčelního kloubu a břišního svalstva. Všechny zařazené studie přinesly důkazy, že preventivní cvičení má pozitivní vliv na profylaxi zranění. Nicméně neexistuje jednotný pohled na danou problematiku. To je i důvod, proč v současné době neexistuje jednotný preventivní program.

## 2.9 Léčba zranění třísla

K účelům této práce se zaměřím pouze na terapii nejčastějších bolestí v oblasti třísla. Zpravidla se začíná léčbou konzervativní. Při jejím selhání se přistupuje k operačnímu zákroku.

U fotbalistů je typicky bolest v oblasti třísla způsobená poraněním svalů. K poranění svalů dochází různými způsoby. Přímým mechanismem vznikají nejčastěji kontuze. Další způsob poranění je nepřímým mechanismem, kterým může být nekoordinovaný pohyb či přílišné zatížení nad tolerovanou mez. Klasifikace poranění svalů se dělí dle integrity svalových vláken. Pokud nedošlo k jejich poškození, mluvíme o pohmoždění, namožení nebo natažení svalů. Při porušení celistvosti svalových vláken mluvíme o ruptuře a to buď částečné, nebo celkové. Mezi pouhým natažením a rupturou je tenká hranice, doporučuje se ultrazvukové vyšetření pro stanovení přesné diagnózy. Nejčastěji se jedná o natažení či natržení nebo úponové bolesti adduktorů kyčle, m. iliopsoas či m. rectus abdominis. Úponové bolesti rozlišujeme na tendinózy a entezopatie. Terapeutické postupy se v zásadě od jednotlivých diagnóz neliší. Je však nezbytné rozlišit mezi akutní a chronickou formou (Comfort, Abrahamson, 2010; Kjær et al., 2003; Kolář et al., 2009).

U akutní formy úponových bolestí převažuje zánět. V klinickém obraze se tedy pravděpodobně objeví následující znaky: klidová bolest, otok, zarudnutí či zvýšená lokální teplota. Chronická forma je výsledkem dlouhodobého přetěžování. Dochází k degeneraci, objevuje se startovací bolest, která ale trvá jednak v průběhu zátěže a následně i po zátěži. Při postižení svalového úponu je prvotním cílem léčit zánět a otok, který je zdrojem bolesti. Při léčbě využíváme kryoterapii a klidový režim. Podávají se také antiflogistika, případně kortikosteroidy. Dále se využívá techniky měkkých tkání či mobilizace. Lze využít také fyzikální terapii. Vhodná je s analgetickým efektem, například TENS nebo DD proudy. Lze použít i fototerapii pro její protizánětlivý efekt, nejčastěji se využívá laseru. Postižení šlachy je téměř vždy spojeno s lokální hypertonií a dalšími reflexními změnami, jako jsou trigger pointy, spasmy či svalová přestavba. Tyto změny se dále řetězí v rámci stabilizačních funkcí ostatních svalů. K ovlivnění reflexních změn ve svalech, zejména pro jejich relaxaci, se využívá postizometrická relaxace a antigravitační relaxace. Snahou je dosáhnout

optimální kokontrakční aktivity postižených svalů. Postupně se přidávají cvičení na neurofyziologickém podkladě jako proprioceptivní neuromuskulární facilitace, senzomotorická cvičení (Comfort, Abrahamson, 2010; Kjær et al., 2003; Kolář et al., 2009).

Kolář et al. (2009) nedoporučují posuzovat chronickou formu z časového hlediska, nýbrž podle doby působení patologické zátěže. Chronická forma má ve strategii léčby několik odlišností od akutní formy. Nedoporučuje se imobilizace z důvodu svalové atrofie. Poslední výzkumy naznačují, že imobilizace snižuje proces biosyntézy kolagenu a tudíž se zpomaluje hojení. Naopak je snaha patologii vyřešit aktivně. Kontraindikací je také opakované podávání kortikosteroidů, které vede k trofickým změnám kůže a podkoží, potlačení imunitní reakce a s tím spojené pomalejší hojení tkání. Při chronických entezopatiích adduktorů kyčle je pozornost soustředěna nejen na samotné adduktory kyčelního kloubu, ale také na stabilizační funkci pánevního dna, bránici a dolní břišní stěnu. Účinnost léčby u tendinóz zvyšují excentrická cvičení prostřednictvím stimulace hojení (Comfort, Abrahamson, 2010; Kjær et al., 2003; Kolář et al., 2009).

K namožení svalu typicky dochází při vyšším zatížení, projeví se dočasnou bolestí s časovým zpožděním. Prakticky stačí kryoterapie nad postižené místo, aktivní odpočinek, aktivita jiného charakteru a svalová masáž.

Distenze svalu se projeví křečovitou bolestí, zvýšeným tonem s pocitem napětí. Protahení svalu je bolestivé. Nedochozí však k porušení integrity svalových vláken. V akutní fázi se doporučuje klid, kryoterapie postiženého místa a lehká masáž. Pro uvolnění reflexních změn využíváme například akupresurní masáž. Je důležité se na reflexní změny zaměřit v celém funkčním svalovém řetězci (Comfort, Abrahamson, 2010; Kolář et al., 2009).

Svalová ruptura se projeví ostrou bodavou bolestí a omezením pohybu. Kolář et al. (2009) rozlišují čtyři stupně poškození svalových vláken. První stupeň je poškození méně než 5 % svalových vláken, fascie svalu je netknutá, hojení trvá přibližně 2 – 3 týdny. Druhý stupeň je rozsáhlejší poranění s hematomem, fascie je intaktní, hojení trvá 2,5 – 4 týdny. Třetí stupeň je přetržení více svalových vláken s parciální rupturou fascie a difúzním prokrvácením, doba hojení 3 – 5 týdnů. Poslední stupeň je kompletní ruptura svalu a fascie, které se velmi často neobejde bez operačního řešení. V akutním stádiu po stanovení rozsahu poškození, pomocí anamnézy, klinického vyšetření a ultrazvukového



nálezu, se aplikuje lokální kryoterapie a komprese elastickým obinadlem postiženého svalu. Další možností jak řešit akutní fázi je metoda RICE. Lékař může dále indikovat antiedematózní léky, případně analgetika. Nejdůležitější je však klidový režim po dobu 2 – 5 dní. V prvním týdnu po úrazu se aplikují převážně různé druhy fyzikální terapie. Nejčastěji se jedná o laser, který zvyšuje látkovou výměnu a snižuje bolestivost svalu, či kombinovaná elektroterapie k odstranění TrP. Dále je vhodná lymfodrenáž ke zlepšení cirkulace lymfy a následnému vstřebávání otoku a hematomu. V průběhu prvního týdne aplikujeme jemnou masáž. I v druhém týdnu od zranění využíváme z fyzikální terapie ultrazvuk či laser. Zahajujeme protahování postiženého svalu, pouze do prvních pocitů bolesti. Dbáme také na úpravu svalových dysbalancí a chystáme pohybový aparát na budoucí opětovnou zátěž. Ve třetím týdnu se postupně zvyšuje fyzická zátěž. Je nutné dbát na subjektivní pocity pacienta a na nález z klinického vyšetření. Před návratem do tréninkového procesu by mělo být provedeno kontrolní vyšetření, včetně ultrazvukového (Comfort, Abrahamson, 2010; Kjær et al., 2003; Kolář et al., 2009).

Osteitis pubis patří mezi často diskutovaný problém. Někteří z autorů se snažili vytvořit vlastní rehabilitační program pro jeho léčbu. Wollin a Lovell (2006) využili pro léčbu osteitis pubis vlastní sestavený rehabilitační program. Skládal se ze čtyř modulů. Cílem programu bylo redukovat bolest, posílit „core“, zvýšit svalovou sílu a protažitelnost adduktorů kyčelního kloubu, zároveň zabránit poklesu fyzické kondice a zajistit bezbolestný návrat k tréninkovému procesu na stejnou výkonnostní úroveň jako před zraněním. Náplní prvního modulu byla redukce bolesti, izometrické kontrakce adduktorů kyčle a posílení „core“. Druhý modul obsahoval opět „core“, izolované posilování gluteálních svalů, jízdu na stacionárním rotopedu či cvičení základních pohybů v kyčelním kloubu proti elastickému odporu. Následující moduly se zaměřovaly na cvičení „core“, zvyšování svalové síly gluteálních svalů adduktorů kyčle a dále dva běžecké programy, které byly prováděny každý druhý den. Běžecký program se skládal z běhu mírné intenzity, následně se přidávaly změny směru pohybu, slalom, poskoky „zig-zag“, součástí programu byl také strečink. Experimentu se účastnili čtyři hráči fotbalu ve věkové kategorii šestnáct až sedmnáct let. Všichni zranění se vrátili do plného zatížení v rozmezí deseti až šestnácti týdnů. Ve studii Fricker et al. (1991) udávají průměrnou dobu absence až 9,6 měsíce. Hölmich et al. (1999) uvádí medián 18,5 týdne pro návrat do plné tréninkové zátěže. Podobnou dobu rekonvalescence jako

Wollin a Lovell (2006) publikují Hogan a Lovell (2002), kteří ve své práci uvádí dobu pro návrat v rozmezí čtyři až pět měsíců.

Pokud je konzervativní léčba neúspěšná, další možností je operační zákrok. Mezi nejčastější operativně řešené diagnózy patří „sports hernia“. Ovšem ani sebelépe provedený operační zákrok nepovede ke kvalitnímu výsledku bez následné kvalitní rehabilitace. Operační léčba zde nebude více popisována vzhledem k faktu, že se jedná zejména o pohled fyzioterapeutických možností léčby.

## **2.10 Souhrn teoretických poznatků k bolesti třísel u fotbalistů**

Hölmich et al. (2013) publikovali rozsáhlou studii, která zahrnovala 1000 hráčů fotbalu s cílem určit nejčastější poranění v oblasti třísel. Z výsledků práce vyplývá, že nejčastěji jsou postiženy adduktory kyčelního kloubu, zejména pak m. adductor longus, dále m. iliopsoas a abdominální svalstvo, nejčastěji m. rectus abdominis.

Výsledky Hölmicha et al. (2013) se shodují s poznatky dalších autorů, například Wenera et al. (2009) či Ekstrand et al. (2011). Výše uvedená zranění byla nejčastějšími nálezy u jedinců, u kterých byl přítomen alespoň jeden z následujících rizikových faktorů: Předchozí zranění v oblasti třísla, snížená svalová síla, nedostatečná předsezonní příprava.

Typické poranění třísel zahrnuje poškození jedné nebo více muskulo-tendinózních struktur v dané oblasti. Obvykle se jedná o léze přitahovačů kyčelního kloubu, m. iliopsoas nebo abdominálních svalů. Nejčastěji poranění vzniká na různé úrovni měkkých tkání, velmi často jde o postižení svalu, šlachy nebo oblasti zvané enthesis neboli úponu šlachy. Mluvíme tedy o místě, které zahrnuje nejen úponovou část šlachy, ale i část kosti, hyalinní chrupavky a další přídatné útvary jako jsou sezamkové kůstky nebo burzy. Obecně mluvíme o tomto onemocnění jako o entezopatiích. Pokud je bolest v průběhu šlachy, nejedná se o entezopatii, ale mluvíme o tendinóze. Neobvyklé není ani poškození místa styku dvou šlach či aponeuróz, jako se tomu děje na přední straně stydké spony, kde se stýkají aponeurózy m. rectus abdominis a m. adductor longus. Mnoho autorů jako Kolář et al. (2009), Kjær et al. (2003), Hölmich et al. (2013) a řada dalších označuje hlavní příčinu těchto typů zranění

v insuficienci bránice, pánevního dna a břišních svalů, zejména pak v m. obliquus internus abdominis. Řada studií nerozlišuje, které anatomické struktury jsou přesně poškozeny, spokojí se s nálezem bolesti a palpační citlivostí v oblasti třísel. Proto je obtížné tyto studie porovnat, jak z hlediska epidemiologie, tak z hlediska prevence a léčby (Hägglund et al., 2009; Werner et al., 2009).

## **3 Cíle a úkoly práce**

### **3.1 Cíle práce**

Na základě české a zejména zahraniční literatury bylo cílem zpracovat teoretické poznatky, objasňující nejčastější příčiny bolestí v třísle u fotbalistů. Cílem v praktické části bylo aplikovat vybraný tréninkový program a ohodnotit jeho vliv na sledovanou problematiku. Experiment byl aplikován na skupině hráčů fotbalu, muže, věkové kategorie U16 a U17, kteří hráli v sezoně 2014/2015 na výkonnostní úrovni Moravskoslezské fotbalové ligy. Získaná data ze sezony 2014/2015 byla porovnávána se stejným obdobím v sezoně 2013/2014, kdy žádná prevence neprobíhala.

### **3.2 Úkoly práce**

Pro splnění stanoveného cíle diplomové práce jsou určeny následující úkoly:

- Zpracovat teoretické poznatky z dostupné odborné literatury z českých a zahraničních informačních zdrojů.
- Vyhledat z českých i zahraničních informačních zdrojů úplné a relevantní informace vztahující se k tématu diplomové práce
- Postupně utřídit získané informace do jednotlivých, předem vytvořených kategorií
- Porovnávat názory odborníků lékařských i nelékařských oborů zabývajících se problematikou sportovní fyzioterapie a tréninku.
- Realizovat výběr souboru fotbalistů
- Sledovat četnost zranění
- Ohodnotit vliv tréninkového programu
- Zpracovat a následně interpretovat zjištěné výsledky
- Provést diskuzi a závěrečná doporučení.

### **3.3 Hypotézy**

Po seznámení se s literaturou dané problematiky byly stanoveny následující pracovní hypotézy.

H1: Předpokládám, že po aplikaci preventivního programu dojde u fotbalistů U16 a U17 v sezoně 2014/2015 ke snížení incidence zranění třísel v porovnání se sezonou 2013/2014, kdy žádná intervence neprobíhala.

H2: Nepředpokládám, že po aplikaci preventivního programu dojde u fotbalistů U16 a U17 v sezoně 2014/2015 ke změně poměru zranění třísel během utkání a tréninku v porovnání se sezonou 2013/2014, kdy žádná intervence neprobíhala.

Pro potvrzení hypotéz byla stanovena hodnota 10 % a více.

## **4 Metodika práce**

### **4.1 Základní charakteristika**

Jedná se o experimentální studii, která hodnotí vliv preventivního programu zaměřeného na prevenci úrazů třísel u hráčů fotbalu.

Inspirací a podkladem této práce je tréninkový program sestavený magistrou Ivou Hnátovou, Ph.D, která ho použila ve své disertační práci, kde se zabývala vlivem tohoto tréninkového programu na svalovou aktivitu svalů dolních končetin v souvislosti s rizikovými faktory zranění hamstringů u hráčů fotbalu. Program byl přesto použit pro prevenci poranění třísel, jelikož využívá stejné pilíře prevence poranění třísla, jako uvádí literatura. Jedná se o strečink dolních končetin a trupu, posílení svalů dolních končetin a posílení „core“.

Experiment probíhal po dobu šesti měsíců, během nějž byla přislíbena spolupráce vybraných ročníků hráčů fotbalu. Výběr těchto ročníků proběhl cíleně, jelikož většina současných studií se zaměřují převážně na dospělou věkovou kategorii. Vybraní probandi absolvovali tréninkový program, který probíhal vždy na začátku prvního tréninku týdenního mikrocyklu. Program byl probandům představen a následně byli zainstruováni ke správnému provedení. Během šesti měsíců byl tréninkový program prováděn pod dozorem fyzioterapeuta a trenérů. V průběhu experimentu byly zaznamenávány úrazy, ke kterým došlo v průběhu tréninků či utkání. Získaná data ze sezony 2014/2015 byla porovnávána se stejným obdobím v sezoně 2013/2014, kdy žádná prevence neprobíhala. Při recidivě zranění na stejné dolní končetině bylo zranění zaznamenáno pouze jednou. Z organizačních důvodů a změny tréninkového procesu klub přistoupil pouze na šesti měsíční spolupráci.

### **4.2 Výzkumný soubor**

Ve výzkumném souboru byli zastoupeni výhradně aktivní hráči týmu 1. FC Slovácko. Po konzultaci s kondičním trenérem 1. FC Slovácka byly vybrány dvě věkové kategorie, které se intenzitou a frekvencí tréninkových jednotek nejvíce podobaly, aby byla zajištěna homogenita zkoumaného souboru. Proto byly vybrány kategorie U16 a U17 hrající v sezoně 2014/2015 Moravskoslezskou fotbalovou ligu.

Sledovaným obdobím byla zimní příprava a jarní část soutěže. Jednalo se homogenní skupinu 42 mužů (n=42) ve věku 15 a 16 let, která pravidelně absolvovala 5x týdně trénink

a jedno utkání. Probandi sledované skupiny hrají fotbal minimálně pět let a nevěnují se jinému sportu. V kategorii U16 bylo dvacet hráčů (n=20) a v kategorii U17 hráčů dvacet dva (n=22). Obě kategorie absolvovaly pět tréninkových jednotek týdně a jedno utkání o víkendu. Délka tréninkové jednotky byla přibližně hodinu a dvacet minut. Tréninkové podmínky obou ročníků se sobě podobaly. Během sezony tréninky probíhaly na přírodním povrchu, pouze v zimní přípravě se trénovalo čtyřikrát týdně na umělé trávě a jednou v tělocvičně.

Probandi byli předem seznámeni s průběhem experimentu i s anonymním zpracováním získaných výsledků. Experimentu se zúčastnili dobrovolně a vše bylo stvrzeno podpisem informovaného souhlasu (Příloha č. 2). Vzhledem k tomu, že se jednalo o skupinu nezletilých, byl informovaný souhlas podepsán rodiči nebo jejich zákonnými zástupci. Pro úplnost výzkumu byl získán také souhlas etické komise FTVS UK pod jednacím číslem 058/2015 (Příloha č. 1).

### **4.3 Tréninkový program**

V našem případě byl výše zmíněný tréninkový program použit k prevenci poranění měkkých tkání v oblasti třísla. Tréninkový program se skládá z rozcvičení a speciální části, jehož náplní je squat a jeho varianty. Rozcvičení zahrnuje 5-ti minutové rozběhání bez míče a následuje dvanáct strečinkových cvičení, zahrnujících strečink svalů trupu a dolních končetin s výdrží po dobu 10-ti sekund v každé poloze. Každý cvik se opakuje 3x na každou končetinu. Délka trvání programu je 30 minut a je doporučováno aplikovat program 1x týdně na první trénink týdenního mikrocyklu během soutěžního období. V době přípravy je program aplikován 2x týdně. Následuje popis strečinkových cvičení použitých v tréninkovém programu (Hnáťová, 2012):

#### **1. Adduktory stehna**

VP: Sed roznožný skrčmo s chodidly u sebe. Rukama přitáhneme paty co nejbližší k tříslům a pak položíme lokty na vnitřní stranu stehna nebo na kolenní klouby. S

výdechem nakloníme trup vpřed s rovnými zády a současně tlačíme kolenní klouby k zemi.

## 2. Adduktory stehna, hamstringy, zevní rotátory kyčelního kloubu, svaly lýtka

VP: Sed skrčmo únožný levou, chodidlem se zevnitř dotýkáme druhého stehna tak, aby bylo co nejbližší pánvi. Provedeme rovný náklon trupu, u natažené dolní končetiny zůstává kolenní kloub propnutý. Uchopíme špičku natažené dolní končetiny a přitáhneme k tělu.

## 3. Hýžd'ové svaly, zevní rotátory kyčelního kloubu

VP: Sed skrčmo dovnitř přednožný pravou. Pravé chodidlo opřeme o levý kolenní kloub ze zevní strany. Pokrčenou dolní končetinu obejmeme oběma rukama a přitáhneme tak, aby pata pokrčené končetiny byla co nejbližší k hýždím a kolenní kloub ke vzpřímenému trupu.

## 4. Hamstringy, adduktory stehna, svaly lýtka

VP: Vzpor vzadu sedmo, rukou uchopíme chodidlo stejné dolní končetiny z vnitřní strany a unožíme povýš až do pravého úhlu s podložkou.

## 5. M. quadriceps femoris

VP: Leh na břicho, skrčíme přínožmo pravou dolní končetinu, stejnostranou rukou uchopíme nárt pokrčené dolní končetiny a přitahujeme patu co nejbližší k hýždím.

## 6. Flexory kyčelního kloubu, hýžd'ové svaly, m. quadriceps femoris

VP: Klek na pravé, přenosem vpřed tlačíme pánev. Nárt levé dolní končetiny je opřený o zem. V pravém kolenním kloubu úhel 90°, tlačíme pánev vpřed a stehno zadní končetiny k podložce. Ruce volně spočívají na kolenním kloubu. Trup je vzpřímený.



#### 7. Hamstringy, lýtkové svaly, zádové svaly, svaly ramen

VP: Vzpór stojmo, ruce podál, s výdechem střídavě krčíme pravou a levou dolní končetinu a současně tlačíme patu druhé končetiny do podložky.

#### 8. Hamstringy, lýtkové svaly, hýžd'ové svaly, flexory kyčelního kloubu

VP: Stoj rozkročný pravou vpřed, špičky chodidel směřují vpřed. Ruce opřeme o zábradlí. S výdechem postupně provádíme podřep zánožný, bez odlepení chodidel od podložky.

#### 9. Hamstringy, lýtkové svaly, svaly zad a pletence ramenního

VP: Stoj, přednožíme pravou povýš a opřeme dolní končetinu na oporu. Chodidlo stojné končetiny je položeno kolmo k podložce. S výdechem provedem rovný předklo k přednožené končetině a uchopíme její špičku.

#### 10. Hamstringy, adduktory stehna, zádové svaly

VP: Stojíme bokem k opoře. Unožíme pravou ve výši boků a vnitřní hranou nohy položíme na oporu. S výdechem provedeme hluboký předklon ke stojné končetině. Oba kolenní klouby a chodidlo stojné končetiny směřují vpřed.

#### 11. Extenzory kyčelního kloubu a zad

VP: Stoj, skrčíme přednožmo pravou, oběma rukama chytíme pravý kolenní kloub a přitahujeme co nejbliže k hrudníku. Stojná končetina je propnutá v kolenním kloubu a neprohýbáme se v bedrech.

#### 12. Flexory kyčelního kloubu, m. quadriceps femoris

VP: Stoj, pokrčíme přínožmo pravou končetinu v kolenním kloubu, uchopíme nárt ze zevní strany a přitáhneme patu k hýždím. Levou horní končetinu vzpažíme. Kolenní klouby u sebe, neprohýbáme se v zádech ani neukláníme trup.

Druhá část programu je zaměřena na posílení svalů dolních končetin a stabilizaci trupu pomocí cviku „squat“ a jeho variacích. Pro správnou funkci adduktorů kyčle ale i ostatních svalů kyčelního kloubu, je podstatná jejich vzájemná spolupráce s dalšími svaly nejen kyčelního kloubu. Pro tuto spolupráci je nezbytná dostatečná svalová síla, ale hlavně i jejich neuromuskulární koordinace. Ve speciální části byl proto vybrán jako základní cvik „squat“, který je sice primárně používán k posilování svalů kyčelního kloubu, svalů stehna a zádových svalů. Ale v našem případě je důležité, že při „squatu“ dochází k zapojení agonistických a antagonistických svalových skupin současně, což je výhodné z hlediska prevence vzniku svalových dysbalancí, které jsou často považovány za příčinu zranění (Brukner, Khan, 2012). Mezi další výhody programu patří jeho pozitivní vliv na dynamické stabilizátory kolenního kloubu a s ním spojenou prevenci poranění předního zkříženého vazů. Squaty se provádí ve třech sériích, počet opakování v sérii je 12, 10, 8. Interval odpočinku mezi sériemi je 1 minuta. Délka sestupné fáze trvá tři sekundy, v konečné poloze setrváme jednu sekundu a trvání vzestupné fáze jsou dvě sekundy. Následuje popis cviku squat a jeho modifikací.

#### 1. Squat na šířku pánve

VP: Mírný stoj rozkročný na šířku pánve, kolena nepřekročí osu prstců, bérce směřují kolmo k podložce. Osa dolní končetiny směřuje mezi druhý a třetí prstec. Ruce natáhneme před tělo nebo dame ruce v týl.

#### 2. Squat široký stoj rozkročný

VP: Provedení jako u předchozího cviku, pouze provedeme širší stoj rozkročný o šířku chodidla na obě strany.

#### 3. Squat na jedné noze

VP: Stejně provedení jako squat na šířku pánve. Levou dolní končetinou provádíme zanožení poníž.

#### **4.4 Dotazníkové šetření**

Pro účely výzkumu jsem vytvořil dvoustránkový nestandardizovaný dotazník, který je přiložen v Příloze č. 3. Hlavní kritéria při sestavování dotazníku byla: srozumitelnost, jednoduchost, rozsah v maximální délce 2 stran A4 pro maximální návratnost, a aby časová náročnost vyplnění nepřesáhla 10 minut. Každému hráči bylo osobně doručeno tištěný dotazník. Dotazníky byly poskytnuty i v elektronické podobě při navazování spolupráce. Pro záznam vzniklých zranění během experimentu je vytvořen speciální formulář, který je součástí Přílohy 4.

#### **4.5 Záznam o úrazech**

Po dobu experimentu měli trenéři ale i hráči samotní hlásit jakýkoliv úraz během tréninkové jednotky či utkání do připraveného formuláře. Záznam do formuláře provedli v případě, že zraněný hráč absentoval více jak sedm dní. Recidiva zranění na stejné dolní končetině byla zaznamenána pouze jednou.

#### **4.6 Sběr dat**

Sběr dat pro teoretickou část proběhl na základě informací získaných ze zahraničních informačních zdrojů. Kritériem pro vyhledávání literárních zdrojů byl jazyk český, anglický a německý. Časovým obdobím pro vyhledávání bylo od roku 1983 do současnosti. Vyhledávání informací vázaných k dané problematice proběhlo pomocí klíčových slov.

Klíčová slova pro český jazyk: třísla, zranění, bolest, fotbal, fotbalové zranění, kyčel, svalové zranění, svalové natažení, svalové natržení, m. adductor longus, m. rectus femoris, m. iliopsoas, léčba zranění, strečink, adduktory, zranění adduktorů, zranění třísla, bolest třísla

Klíčová slova pro anglický jazyk: groin, injury, pain, soccer, soccer injury, hip, muscle injury, muscle strain, muscle rupture, m. adductor longus, m. rectus femoris, m. iliopsoas, injury treatment, stretching, adductors, adductors injury, groin injury, groin pain

Klíčová slova pro německý jazyk: Leiste, Verletzung, Schmerz, Fußball, Fußball-Verletzungen, Hüfte, Muskelverletzung, Muskelzerrungen, m. adduktor longus, m. rectus femoris, m. iliopsoas, Verletzungen Behandlung, Stretching, Adduktoren, Adduktorenverletzung, Leistenverletzung, Leistenschmerzen

Sběr dat pro experimentální část byl proveden v terénu pomocí dotazníkového šetření. Navíc byly k dispozici lékařské zprávy každého z hráčů pro přehled o předchozím zranění. Dále je vytvořen speciální formulář na záznam zranění hráčů vzniklých během jarní části fotbalové sezony 2014/2015.

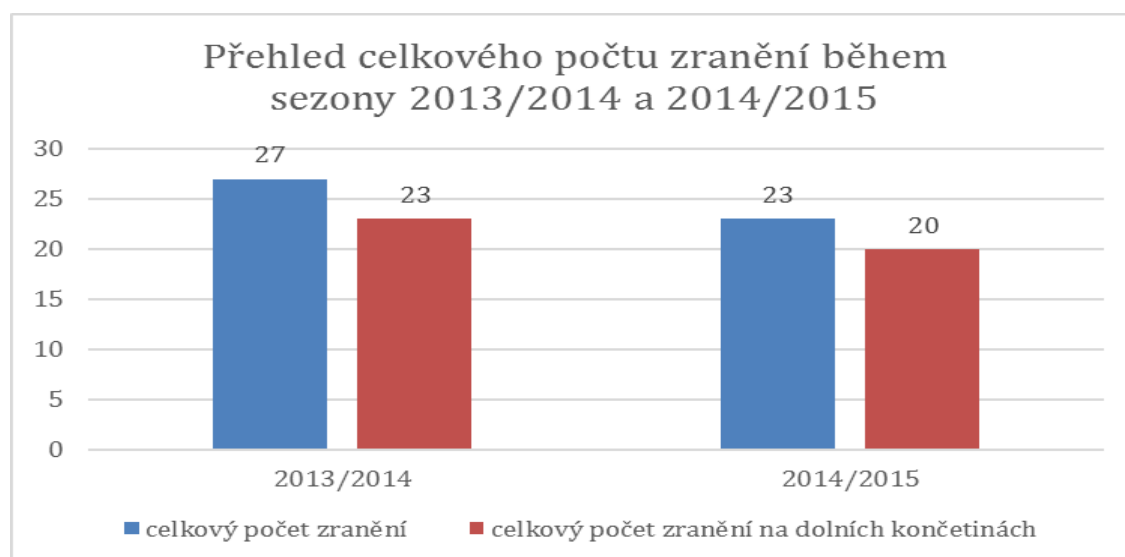
## 5 Výsledky

### 5.1 Výsledky dotazníkového šetření

Osobní předání tištěné formy dotazníků proběhlo během prvního tréninku v zimní přípravě. Sběr vyplněných dotazníků proběhl v průběhu tréninků po fotbalové sezoně. Osobně bylo rozdáno 42 dotazníků s návratností 100 %.

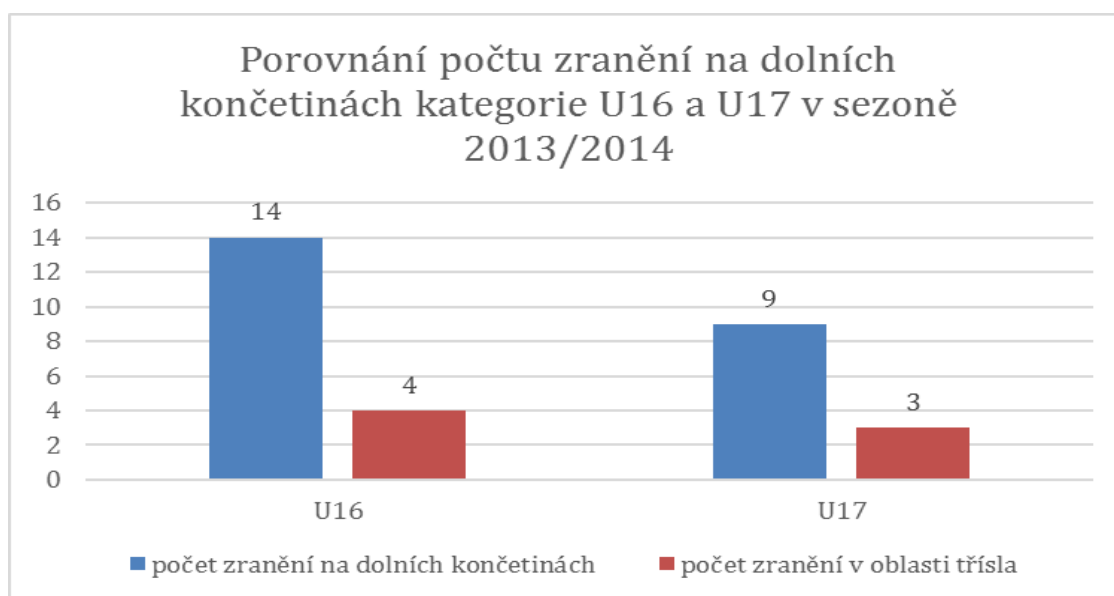
U obou kategorií došlo k celkem 50 zraněním za obě sledovaná období, 43 z nich bylo lokalizováno na dolních končetinách, což představuje 86 % všech zaznamenaných zranění během období 2013/2014 a 2014/2015. Tyto výsledky jednoznačně potvrzují fakta z literatury. Fuller et al. (2006) mluví o 70-93 % fotbalových zranění je lokalizováno na dolních končetinách.

V období 2013/2014 došlo u sledovaného vzorku hráčů k celkem 27 zranění, z toho 23 na dolních končetinách. U kategorie U16 bylo celkově 14 hlášených úrazů dolních končetin, z toho 4 v oblasti třísla. U kategorie U17 bylo evidováno 9 zranění na dolních končetinách, z toho 3 v oblasti třísla. V následujícím sledovaném období 2014/2015 bylo celkově 23 úrazů, z toho 20 na dolních končetinách. U kategorie U16 došlo k 9 zraněním dolních končetin, z toho 2 v oblasti třísla, u kategorie U17 bylo evidováno 11 úrazů dolních končetin, z toho 2 v oblasti třísla.

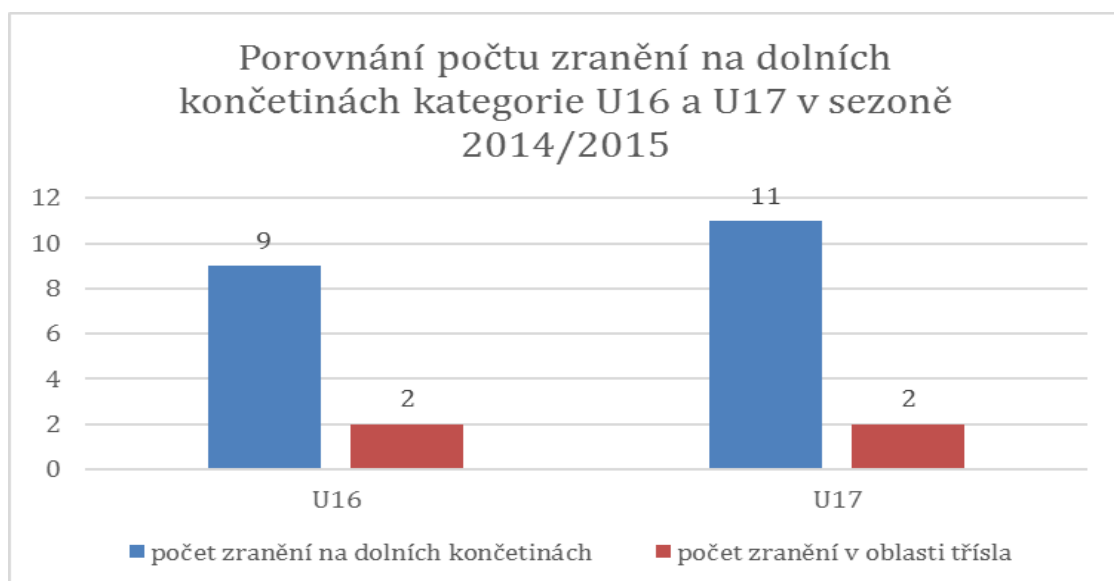


Graf 3 Přehled celkového počtu zranění během sezony 2013/2014 a 2014/2015 (n=42).

V prvním období bylo tedy 85 % všech zranění lokalizováno na dolních končetinách, v druhém období se jedná o 87 % zranění. Z dotazníků vyplývá řada faktů shodující se s literaturou. Tyto výsledky se shodují s publikovaným faktem Hawkins et al. (1999) nebo s prací Fullera et al., (2006), že zranění dolních končetin se pohybuje v rozmezí 70-93 %

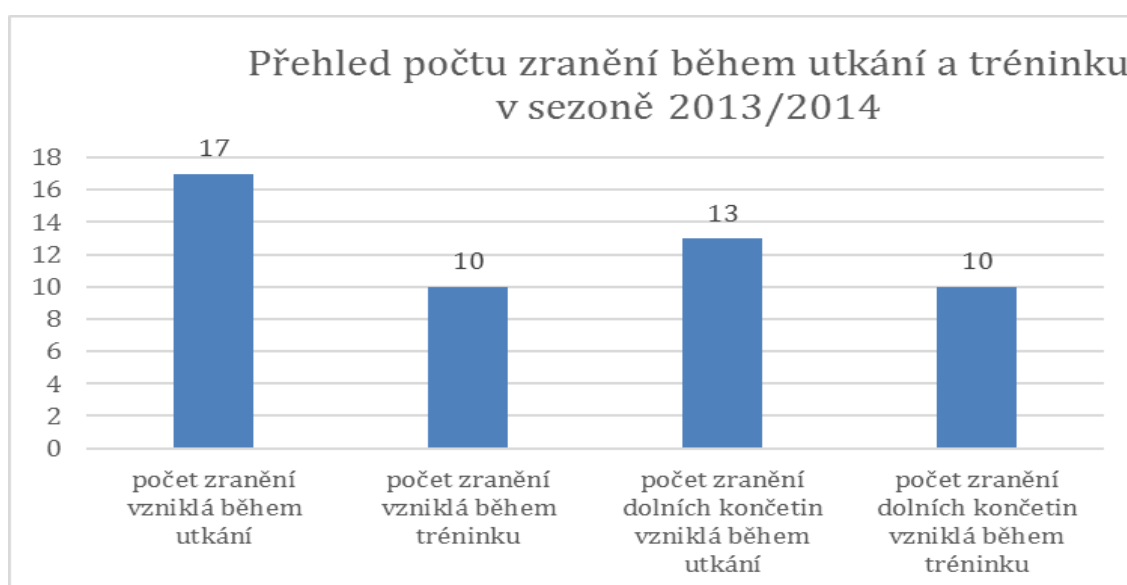


Graf 4 Porovnání počtu zranění na dolních končetinách kategorie U16 a U17 v sezoně 2013/2014 (n=42).



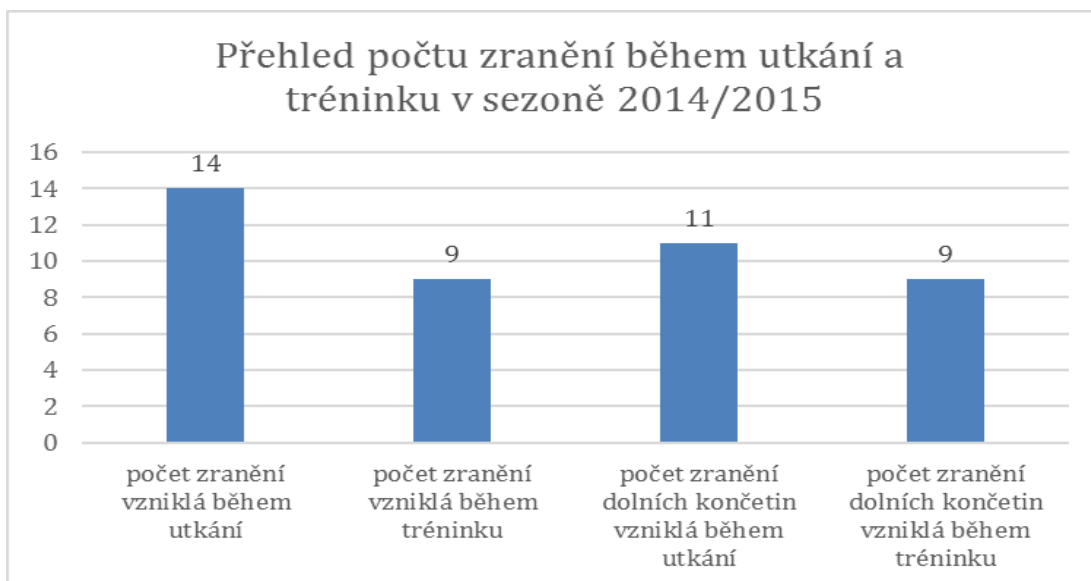
Graf 5 Porovnání počtu zranění na dolních končetinách kategorie U16 a U17 v sezoně 2014/2015 (n=42).

Z dotazníků vyplývá, že nejčastějším mechanismem zranění byl faul. Z celkového počtu 27 hlášených úrazů v sezoně 2013/2014 bylo 12 z nich způsobeno faulem, což odpovídá 44.4 % (12 z 27). V sezoně 2014/2015 byl celkový počet úrazů 23, z nichž 10 bylo zapříčiněno faulem, což odpovídá 43.5 % (10 z 23). I přes malý počet probandů se potvrzuje skutečnost, že faul patří mezi nejčastější příčinu úrazu. V sezoně 2013/2014 se jednalo o 17 zranění v průběhu utkání, z toho 13 bylo na dolních končetinách. Během tréninků došlo k 10 zraněním a všechna byla lokalizována na dolních končetinách.



Graf 6 Přehled počtu zranění během utkání a tréninku v sezoně 2013/2014 (n=42).

V průběhu sezony 2014/2015 bylo hlášeno celkem 23 zranění, přitom 20 jich bylo lokalizováno na dolních končetinách. Celkem 14 úrazů se stalo během utkání, z nichž 11 na dolních končetinách. Při tréninku došlo k 9 zraněním a všech 9 bylo lokalizováno na dolních končetinách.



Graf 7 Přehled počtu zranění během utkání a tréninku v sezoně 2014/2015 (n=42).

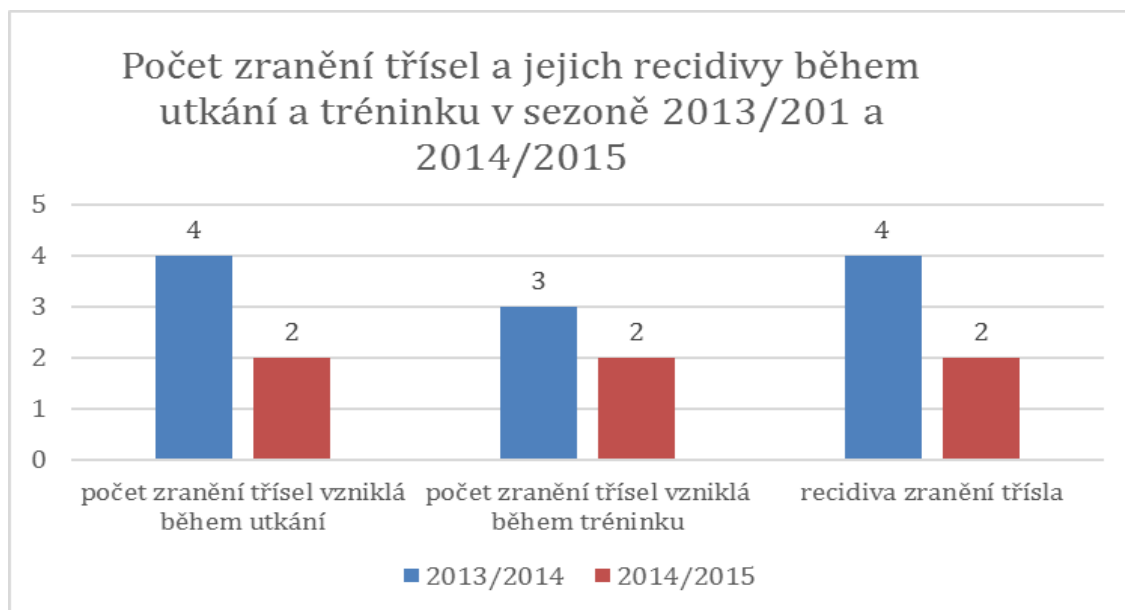
Částečně se v práci potvrzují zjištění Hawkinse et al. (2001), kteří tvrdí, že výskyt zranění v utkání je vyšší než při tréninku. Dle Hawkinse et al. (2001) je ale výskyt zranění při zápase až čtyřkrát vyšší než při tréninku. V našem případě se nejedná ani o dvojnásobný výskyt ve prospěch utkání.

Počet zranění na dolních končetinách v sezoně 2014/2015 se proti stejnému období v předchozí sezoně snížil z 23 na 20.

Ve sledovaném období 2013/2014 bylo hlášeno 7 zranění v oblasti třísla. U čtyř hráčů ze sedmi došlo k recidivě zranění, která je v literatuře uváděna jako nejčastější rizikový faktor pro vznik zranění. Výsledky práce tento fakt podporují. U tří hráčů došlo ke zranění v oblasti třísel vůbec poprvé.

Ve sledovaném období 2014/2015 bylo zaznamenáno celkově 20 zranění dolních končetin. Pouze čtyři byly z oblasti třísla. Ve dvou případech se jednalo o recidivu zranění. Zejména starší studie mluví o recidivě zranění jako dominantním faktorem pro zranění. Arnason a Gudmundsson (1996) mluví o riziku v rozmezí 31 % až 50 %. Arnason et al. (2004) vidí v opakovaném zranění čtyř až sedminásobně vyšší riziko vzniku zranění. Zatímco Werner et al. (2009) uvádí pouze 15% riziko recidivy.





Graf 8 Počet zranění třísel a jejich recidivy během utkání a tréninku v sezoně 2013/2014 a 2014/2015 (n=42).

## 5.2 Rozsah platnosti

Jednou z podstat této diplomové práce bylo ověřit účinnosti preventivního programu na zranění v oblasti třísla. Výzkumu se účastnilo 42 hráčů věkové kategorie U16 a U17. Důvodem pro výběr těchto ročníků byl fakt, že většina současných studií se zaměřují převážně na dospělou věkovou kategorii. Experiment probíhal po dobu šesti měsíců, během níž byla přislíbena spolupráce hráčů, trenérů a klubu. Z časových a organizačních důvodů nebylo možné provádět vstupní a výstupní vyšetření hráčů. Pro potvrzení či vyvrácení závěrů by bylo vhodné aplikovat tréninkový program na větší vzorek probandů a sestavit kontrolní skupinu, kterou nebylo v rámci klubu možné zajistit. Stanovená doba aplikace tréninkového programu po dobu šesti měsíců se jeví příliš krátká pro ověření efektivity programu. Vzhledem k těmto skutečnostem a absenci kontrolní skupiny není možno výsledky této práce zobecnit na populaci fotbalistů.

## 6 Diskuze

Cílem této studie bylo zjistit, zda preventivní program prováděný během šesti měsíců, bude mít vliv na snížení výskytu zranění v oblasti třísla u fotbalistů. Experiment pracuje s malým vzorkem sledovaných, ale výsledky experimentu vykazují podobnost s publikovanými údaji především v zahraniční literatuře. Během sledovaných období bylo zaznamenáno celkem 11 zranění v oblasti třísel, z nichž 6 již jako recidiva.

### Diskuze k preventivnímu tréninkovému programu

V úvodu práce byla stanovena hypotéza H1: *Předpokládám, že po aplikaci preventivního programu dojde u fotbalistů U16 a U17 v sezoně 2014/2015 ke snížení incidence zranění třísel v porovnání se sezonou 2013/2014, kdy žádná intervence neprobíhala.* V experimentální části byl použit tréninkový program. Program se skládá ze dvou částí: rozcvičení, jehož náplní je rozběhání a strečink, a dále specifické činnosti, squatu a jeho variací. Správné rozcvičení dokáže podle některých autorů snížit riziko zranění až o 50 % (Brukner, Khan, 2012). Cílem rozcvičení je připravit organismus na zátěž, rozcvičení by však nemělo vést k pocitům únavy. Obecně se doporučuje rozcvičení v rozmezí 5-10 minut, Arajol a Tirado (2010) doporučují dobu delší, 10-15minut. Ideálním zahřátím dojde ke zrychlení funkce kardiovaskulárního systému, zvýšení tělesné teploty a protažitelnosti. Dále následuje strečink, který vede ke zlepšení protažitelnosti svalů a zvětšení rozsahu pohybu. Snížená protažitelnost a omezený rozsah pohybu jsou rizikovými faktory pro zranění svalů v oblasti třísla.

Pro správnou funkci svalů kyčelního kloubu, ale v podstatě všech svalů v lidském těle, je nezbytná jejich vzájemná spolupráce. Předpokladem pro správnou svalovou spolupráci je neuromuskulární spolupráce a také dostatečná svalová síla. Pro tuto potřebu se v programu využívá i „squat“. Cílem „squat“ je zvýšit koordinačně funkční silovou rezervu, která vede k udržení fyziologického motorického vzoru po určitý čas. Squatem dochází také ke zvýšení svalové síly m. quadriceps femoris, hamstringů a m. triceps surae. Významně se při „squat“ zapojují i adduktory a abduktory kyčle, jejichž silová dysbalance je vnímána jako rizikový faktor, a m. erector spinae. Dochází tedy k zapojení antagonistických a agonistických svalových skupin současně. Zapojení excentrické a koncentrické složky pohybu

současně je předpokladem pro prevenci vzniku zranění. Je tedy možné se domnívat, že „squat“ posiluje a stabilizuje celou dolní končetinu a zlepšuje i funkci „core“.

Během dvou sledovaných období bylo zaznamenáno celkem jedenáct zranění v oblasti třísel, z nichž šest bylo recidivami. V sezoně 2013/2014 došlo z celkového počtu dvacet sedm k dvaceti třem zraněním na dolních končetinách, z toho k sedmi v oblasti třísla, což odpovídá 26 % z celkového počtu. V následující sezoně bylo hlášeno celkem dvacet tři zranění, z toho dvacet na dolních končetinách, v oblasti třísla to byly čtyři, což odpovídá 17 %. V sezoně 2013/2014 došlo k sedmi zraněním v oblasti třísel, z toho ve čtyřech případech se jednalo o recidivy. V následující sezoně 2014/2015 došlo ke čtyřem zraněním ve sledované oblasti, ve dvou případech se jednalo o recidivu zranění. Během sledovaných období došlo k poklesu ze 7 na 4 zranění třísel, což představuje pokles o 57 %.

Vzhledem k charakteru zátěže během fotbalového tréninku či utkání je nezbytná kombinace rychlosti, vytrvalosti, agility, ale také dobrá schopnost stabilizace a rovnováhy (Hnátová, 2012). Na většinu těchto aspektů dohlíží kondiční trenér. Bohužel u mládežnických kategorií je kondiční trenér spíše výjimkou. Všechno se odvíjí od finančních možností klubu. Z pohledu prevence by u těchto věkových kategorií měl být kladen důraz na odstranění svalových dysbalancí, zvyšování protažitelnosti svalů. Při cvičení je vhodné preferovat komplexní cviky a klást důraz na správnou techniku provedení. Zátěž by měla být zvyšována postupně a ne skokově, aby byla upřednostněna síla šlach a vazů před silou svalů. Důležitý je i rozvoj stabilizační funkce páteře, „core“. Určitou formou prevence je kompenzační cvičení. Jedná se o vyrovnávací cvičení, které si klade za cíl pozitivní ovlivnění pohybového aparátu. Tato cvičení mají za úkol bránit či odstranit vzniklé svalové dysbalance a udržet správné pohybové vzory.

Největší problém vidím v negativním vztahu hráčů ke strečinku a celkově absenci kompenzačního cvičení v rámci tréninkové jednotky. Existují výjimky a někteří hráči se snaží dbát na prevenci, ale většinou tak jednají bez odborného dohledu, což vede k nesprávnému provádění cviků. Dochází tak přesnému opaku kompenzačního cvičení, k prohloubení svalových dysbalancí. Regenerace je zajištěna většinou individuálně dle finančních možností. Nicméně trenéři se snaží zajistit přístup hráčům do vířivky, využít služby maséra či fyzioterapeuta v rámci klubu.

## **Diskuze k tréninkovému zatížení hráčů a incidenci úrazů v dané věkové kategorii**

*„Zatížení je ve sportovní terminologii chápáno jako pohybová činnost, která je vykonávána tak, že vyvolá aktuální změnu funkční aktivity člověka, a která má ve svém důsledku trvalejší funkční, strukturální a i psycho-sociální změny.“* (Dovalil et al., 2012). Zatížení můžeme vnímat také jako určitou formu stresu. Celkovou reakci organismu na zatížení můžeme označit jako obecný adaptační syndrom. Ve sportu je velmi důležité rozpoznat hranici stresu při dávkování zátěže, kdy dochází k adaptaci a kdy naopak došlo k překročení hranice a následně k poklesu výkonnosti. Cílem zatížení je postupné zvyšování trénovanosti a přispění tak ke zvýšení sportovní výkonnosti. Postupným zatěžováním dochází v organismu k adaptaci, která je v tréninkovém procesu žádoucí. Následkem adaptace dochází ke zvýšení výkonnostních rezerv a schopnosti tyto rezervy aktivně využívat. Do fotbalu stále častěji pronikají moderní technologie, které usnadňují kontrolu a rozvoj výkonnosti a mnoho dalších parametrů. Mezi nejběžnější způsob jak hodnotit zatížení je měření srdeční frekvence. Na základě objektivních dat získané během tréninku, které vyhodnotí kondiční trenér a může tak individuálně přizpůsobit trénink jednotlivcům a zabránit tak například přetrénování.

Věkové kategorie U16 a U17 jsou na rozhraní vývojového stádia mezi dětstvím a dospělostí. Postupně u nich narůstá intenzita a velikost zatížení. Jejich tréninkové jednotky postupně nabývají rysů dospělých fotbalistů. Zvyšuje se důraz na kondici, aerobní i anaerobní zatížení. Zařazuje se silový trénink, který pokud je odborně veden, poskytuje nezbytný základ pro sportovní výkonnost v dospělosti. Silovým tréninkem se také zlepšuje připravenost pro další specifické zatížení. Pomalu se dokončuje růst a mizí disproporční rozdíly.

Na začátku práce byla stanovena hypotéza H2: *Nepředpokládám, že po aplikaci preventivního programu dojde u fotbalistů U16 a U17 v sezoně 2014/2015 ke změně poměru zranění třísel během utkání a tréninku v porovnání se sezonou 2013/2014, kdy žádná intervence neprobíhala.* Incidence zranění v dospělém mužském fotbale se pohybuje v rozmezí 1,8-7,6 zranění na 1000 tréninkových hodin a 10,2-35,3 zranění na 1000 zápasových hodin (Andersen et al., 2004). Experimentální část této práce je však zaměřena na věkovou kategorii U16 a U17, kterým není věnována pozornost v současných studiích. Předpokladem pro toto tvrzení je myšlenka, že fotbalové utkání

je více fyzicky náročné, intenzivnější a dochází k důraznější hře než při tréninku. V prvním sledovaném období došlo během fotbalového utkání ke čtyřem zraněním třísel, zatímco během tréninku došlo k třem zraněním třísel. V období 2014/2015 došlo během fotbalového utkání k dvěma zraněním třísla a také během tréninku došlo ke dvěma. To znamená, že změna poměru u zranění třísel během utkání a tréninku v sezoně 2013/2014 v porovnání se sezonou 2014/2015 činí 25% a tím se hypotéza H2 nepotvrdila. Vysvětlení lze hledat v následujících faktorech. Hráči jsou během utkání vystaveni vyššímu zatížení, například vlivem delší uběhnuté vzdálenosti sprintem. Výsledkem může být dřívější nástup únavy spojený s větším biomechanickým zatížením jedince. Následkem střetů a kontaktů s jiným hráčem se riziko zranění zvyšuje. Jak bylo již zmíněno dříve, nejčastějším mechanismem úrazu je foul a s ním související nedodržování „fair-play“. Lze předpokládat, že spoluhráči mezi sebou budou dodržovat pravidla hry. Vhodnou volbou cvičení během tréninku lze snížit riziko kontaktů a tím potenciálně i riziko zranění. Vzdělání trenéra a metodika tréninkových jednotek tedy do jisté míry ovlivňují riziko zranění.

Herní vyčerpání hráče je doba zatížení v rámci tréninkové jednotky či utkání, které patří mezi možné rizikové faktory. Ve studiích jsou nejčastěji zmiňovány tyto varianty herního zatížení jako rizikového faktoru: vysoké herní zatížení, nízké tréninkové zatížení, vysoké či nízké tréninkové zatížení a vysoké či nízké herní zatížení. Je obtížné sledovat spojitost mezi herním vyčerpáním a rizikem zranění. Je logické se domnívat, že hráči s nižším herním vyčerpáním budou méně vystaveni případným situacím, při kterých hrozí zranění. Na druhou stranu proč vyšší herní vyčerpání vede k méně úrazům, není zcela objasněno. Dochází k většímu fyzickému i psychickému zatížení. Jedním z vysvětlení je, že jsou v lepší fyzické kondici a lépe odolávají únavě. Často opomíjeným rizikovým faktorem je psychický stav hráče. Smith et al. (2000) připisují příčinu zranění až v 18 % psychologickým faktorům. Mezi takové faktory řadíme stres, úzkost či únavu.

Určitou roli hraje také herní zkušenost. Arnason et al. (2004) to však ve své práci spíše odmítá. Pracuje s myšlenkou, že hráči jsou nasazováni do zápasu pro jejich kvality, jako je technika, čtení hry, předvídatost. Tyto kvality dělají hráče lepším, ale také by měly mít vliv na prevenci proti zranění. Arnason et al. (2004) také poukazuje na trend, kdy nezranění hráči vykazovali vyšší poměr zápas/ trénink než hráči zranění. Ekstrand et al. (1983) publikovali podobný fakt, v němž týmy s malým a velkým

počtem tréninkových jednotek měly nižší počet zraněných než týmy s průměrným počtem tréninkových jednotek.

Stanovená hypotéza H1, jak byla výše diskutována, potvrzena byla, nicméně na velmi malém vzorku. Hypotéza H2 potvrzena nebyla. Nelze tedy tyto výsledky označit za obecně platné pro fotbalovou populaci ve věku U16 a U17. Otázkou zůstává, k jakým výsledkům bychom dospěli, kdyby experiment byl proveden u hráčů vyšší věkové kategorie, u kterých je zatížení mnohem větší. Nabízí se také myšlenka, jak velká by měla být zkoumaná skupina probandů, aby byla považována za dostatečně rozsáhlou.

### **Diskuze k využití výsledků v praxi**

Vrcholový sport je v dnešní době na jiné úrovni než kdy dříve. V dnešní moderní době, kdy se neustále zlepšují tréninkové metody, posouvají výkonnostní limity a obecně jsou nároky na sportovce vyšší, je nezbytný holistický pohled na sportovce. Sportovní výkon souvisí nejen se samotným tréninkovým procesem, ale zahrnuje důležité složky jako je regenerace, a s ní související prevence zranění, ale také například strava či mentální trénink. Tento celkový pohled na hráče zatím chybí. Není to vždy ani chybou trenéra či rodičů, ale otázkou chybějících financí. Obecně v českých fotbalových podmínkách chybí dostatek financí na zajištění lékařského týmu, odbornosti či vybavení. Důležitý je však i samotný přístup hráče, jak se staví k otázkám protahování, kompenzačních cvičení či osobní zodpovědnosti za svůj zdravotní stav. Zde vidím velké nedostatky.

Výsledky práce naznačují, že lze pomocí cílené prevence snížit počet úrazů. Preventivní program ukázal, že ho lze provádět v podmínkách českého fotbalu. Nespornou výhodou programu je jeho realizovatelnost a finanční nenáročnost. V období 2014/2015, kdy probíhal preventivní program, nedošlo ke změně poměru zranění vzniklých během zápasu a tréninku, ale došlo k jejich celkovému poklesu. Vysvětlení lze hledat ve faktorech, které jsou přítomny zejména během zápasu. Patří sem například zvýšená agresivita, touha po vítězství, schopnost jít až na hranici vyčerpání fyzických a psychických sil či porušení pravidel „fair play“. Výše zmíněné faktory budou přítomné především během fotbalového utkání.

Mnoha hráčům chybí základní informace o regeneraci, o stravě. Výsledky preventivního programu sice nelze zobecnit na fotbalovou populaci U16 a U17, ale na zkoumaném vzorku však došlo k poklesu incidence zranění v oblasti třísla. Vítané by bylo zavedení také lékařských karet hráčů, což by umožnilo větší přehled nad zdravotním stavem hráčů a následně i zkvalitnilo prevenci. Další možností, jak lépe ohodnotit vliv preventivního programu, by bylo vstupní a výstupní vyšetření jednotlivých hráčů, které nebylo možno z technických a časových důvodů provést. Po skončení preventivního programu se také zvýšil zájem mezi trenéry i hráči o prevenci a regeneraci. Zvýšený zájem je rozhodně posun vpřed ve zkvalitňování tréninkového procesu.

## 7 Závěr

V teoretické části byly shrnuty dosavadní poznatky o úrazech ve fotbale, jejich mechanismech a incidenci. V kineziologických aspektech studie jsem se věnoval svalům pletence pánevního a dále jsem provedl analýzu fotbalového kopu, při kterém dochází k poranění v oblasti třísel. Další kapitolou v teoretické části je diferenciální diagnostika pro bolest v třísle. Snahou bylo popsat nejběžnější diagnózy, se kterými se může fyzioterapeut setkat v praxi u fotbalistů. Mezi nejčastější svalová poranění patří natažení adduktorů kyčelního kloubu, m. iliopsoas či m. rectus abdominis. Poslední kapitola teoretické části se zabývá prevencí a léčbou.

Experimentální část zahrnuje dotazníkové šetření a aplikace preventivního programu u vybraného vzorku fotbalistů. Byl vytvořen dvoustránkový nestandardizovaný dotazník, který byl předán každému hráči osobně. Při porovnání dat se zahraniční literaturou se většinou shoda nalezla: předchozí zranění je velmi silný predispoziční faktor pro recidivu poranění či během fotbalového utkání dochází k většímu počtu zranění než při tréninkové jednotce.

Po šesti měsíční intervenci pomocí tréninkového programu došlo ke snížení počtu zranění v oblasti třísel. Vzhledem k malému počtu probandů nelze výsledky zobecnit na celou fotbalovou populaci. Vzhledem k multifaktoriální problematice se ani v zahraniční literatuře autoři neshodují na jednotném provedení prevence. Navržený tréninkový program ukázal svou realizovatelnost i efektivnost v podmínkách ligového klubu, byť u dorostenecké věkové kategorie.

Další práci v této oblasti navrhuji směřovat k podrobnému vyšetření hráčů. U kolektivních sportů individuální přístup chybí. Pomocí kineziologického rozboru probandů by pomohlo lépe porovnat změny v pohybovém aparátu před a po intervenci preventivních opatření. Určité rizikové faktory zmiňované v literatuře, jako je omezený rozsah pohybu v kyčelním kloubu, protažitelnost, lze objektivně zaznamenat a následně porovnat. Následná prevence by mohla být efektivnější, protože by byla sestavená na míru.



## 8 Seznam použité literatury

1. ADRIAN, M. J., COOPER, J. M. *Biomechanics of Human movement*. Iowa: Brown & Benchmark, 1995.
2. ALLEN, W. C., COPE, R. Coxa saltans: the snapping hip revisited. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 1995, vol. 3, no. 5, p. 303–308.
3. ANDERSEN, L. L. Risk factors for groin injury during football kicking[online]. *Aspetar Sports Medicine Journal*. 2014 [cit. 2014-09-09]. Dostupné z: <<http://www.aspetar.com/journal/upload/PDF/2014622145546.pdf>>
4. ANDERSEN, T. E., TENGA, A., ENGBRETSSEN, L., BAHR, R. Video analysis of injuries and incidents in Norwegian professional football. *British Journal of Sports Medicine*. 2004, vol. 38, p. 626-631.
5. ARAJOL, L. P., TIRADO, J. J. G. On the application of stretching to healthy and injured sportsmen and women. *Apunts Medicina De L'Esport*. 2010, vol. 45, no. 166, p. 109-125.
6. ARNASON, A. *Injuries in football: risk factors, injury mechanisms, team performance and prevention* (Thesis). Oslo, the Norwegian University of Sport and Physical Education, 2004.
7. ARNASON, A., GUDMUNDSSON, A., DAHL, H. A., JÓHANNSSON, E. Soccer injuries in Iceland. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 1996, vol. 6, p. 40-45.
8. ARNASON, A., SIGURDSSON, S. B., GUDMUNDSSON, A., HOLME, I., ENGBRETSSEN, L., BAHR, R. Risk factors for injuries in football. *American Journal of Sports Medicine* [online]. 2004 [cit.2016-07-11]. Dostupné z:<[https://www.researchgate.net/publication/8892812\\_Risk\\_Factors\\_for\\_Injuries\\_in\\_Football](https://www.researchgate.net/publication/8892812_Risk_Factors_for_Injuries_in_Football)>
9. ASKLING, C., KARLSSON, J., THORSTENSSON, A. Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2003, vol. 13, p. 244-250.
10. BAHR, R., HOLME, I. Risk factors for sports injuries - a methodological approach. *British Journal of Sports Medicine*. 2003, vol. 37, p. 384-392.
11. BAHR, R. et al. *F-MARC Manuál fotbalové medicíny*. Praha: Olympia, 2008. ISBN 978-80-7376-080-9

12. BAHR, R., KROSSHAUG, T. Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *British Journal of Sports Medicine*. 2005, vol. 39, pp. 324-329.
13. BANERJEE, P., MCLEAN, C. Femoroacetabular impingement: a review of diagnosis and management. *Current reviews in musculoskeletal medicine*. 2011, vol. 4, no. 1, p. 23-32.
14. BARTŮŇKOVÁ, S. *Fyziologie člověka a tělesných cvičení: učební texty pro studenty fyzioterapie a studia tělesná a pracovní výchova zdravotně postižených*. 2. vyd. Praha: Univerzita Karlova, 2010, 285 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 978-802-4618-173
15. BECK, M. et al. Hip morphology influences the pattern of damage to the acetabular cartilage: Femoroacetabular impingement as a cause of early osteoarthritis of the hip. *The journal of bone and joint surgery*. 2005, vol. 87-88, no. 7, p. 1012-1018.
16. BERNACIKOVÁ, M., KAPOUNOVÁ, K., NOVOTNÝ, J. *Fyziologie sportovních disciplín* [online]. 2010. [cit.2014-06-11]. Dostupné z: <<http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/hry-fotbal.html>>
17. BRADLEY, P. S., PORTAS, M. D. The relationship between preseason range of motion and muscle strain injury in elite soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 2007, vol. 21, no. 4, p. 1155-1159.
18. BRUKNER, P., KHAN, K. *Brukner & Khan's Clinical sports medicine*. 4th ed. Sydney: McGraw-Hill, 2012, xlvii, 1296 s. Sports medicine series. ISBN 978-0-07-099813-1.
19. BUCKWALTER, J. Activity vs. rest in the treatment of bone, soft tissue and joint injuries. *Iowa Orthopaedic Journal*. 1995, vol. 15, p. 29-42.
20. BUDGETT, R., NEWSHOLME, E., LEHMAN, M. et al. Redefining the overtraining syndrome as the unexplained underperformance syndrome. *British Journal of Sports Medicine*. 2000, vol. 34, pp. 67-68.
21. BUZEK, M. *Trenér fotbalu : "A" licence*. 1.vydání. Praha : Olympia, 2007. 320 s. ISBN 9788073760328.
22. ČIHÁK, R. *Anatomie*. 3., upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011, 534 s. ISBN 97880247381781.

23. COMETTI, G. et al. Isokinetic strenght and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer player. *International Journal of Sport Medicine*. 2001, vol. 22, no. 1, p. 45-51.
24. COMFORT, P., ABRAHAMSON, E. *Sports rehabilitation and injury prevention*. Hoboken, N.J.: Wiley-Blackwell, 2010, 528 p. ISBN 978-0-470-98563-2.
25. D'OTTAVIO, S., CASTAGNA, C. Analysis of match activities in elite soccer referees during actual match play. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2001, vol. 15, no. 2, p. 167-71.
26. DADEBO, B., WHITE, J., GEORGE, K. P. A survey of flexibility training protocols and hamstring strains in professional football clubs in England. *British Journal of Sports Medicine*. 2004, vol. 38, p. 388-394.
27. DOSTÁL, E. *Sprinty*. 1.vyd. Praha: Olympia, 1985. 155 s. ISBN 27-035-85.
28. DOVALIL, J. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. 4.vyd. Praha: Olympia, 2012.
29. DRAWER, S., FULLER, C. W. Evaluating the level of injury in English professional football using a risk based assessment process. *British Journal of Sports Medicine*. 2002, vol. 36, p. 446-451.
30. DRUGA, R., GRIM, M. *Základy anatomie*. 1. vyd. Praha: Galén, c2001, 159 s. ISBN 80-7262-111-4.
31. DVORAK, J., JUNGE, A. Football injuries and physical symptoms: A review of the literature. In: BAHR, E., HOLME, I. Risk factors for sports injuries - a methodological approach. *British Journal of Sports Medicine*. 2003, vol. 37, p. 384-392.
32. DVORAK, J., JUNGE, A., CHOMIAK, J., GRAF-BAUMANN, T., PETERSON, L., RÖSCH, D., HODGSON, R. Risk factor analysis for injuries in football players. Possibilities for a prevention program. In: BAHR, E., HOLME, I. Risk factors for sports injuries - a methodological approach. *British Journal of Sports Medicine*. 2003, vol. 37, p. 384-392.
33. EDWARDS, R. H. T. Biochemical bases for fatigue in exercise performance: catastrophe theory in muscular fatigue. In: KNUTTGEN H. G., VOGEL, H. G., POORTMANS, J. A. *Biochemisty of exercise*. Champaign IL: Human Kinetics Publishers, 1983, p. 1-28.
34. EKBLUM, B. Applied physiology of soccer. *Sports Medicine*. 1986, vol. 3, no.1, p. 50-60.

35. EKSTRAND, J., HÄGGLUND, M., WALDÉN, M. Epidemiology of Muscle Injuries in Professional Football (Soccer). [online].2011, s.1-94, [cit.2015-11-17]. Dostupné z: <<http://liu.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A402100&dswid=4561> >
36. EKSTRAND, J., GILLQUIST, J. Soccer injuries prospective study. *Medicine & Science in Sports & Exerc.*1983, vol.15, p.267-270.
37. EMERY, C. A., MEEUWISSE, W. H., HARTMANN, S. E. Evaluation of risk factors for injury in adolescent soccer: implementation and validation of an injury surveillance system. *American Journal of Sports Medicine.*2005, vol. 33, p. 1882-1891.
38. ERIKSSON, L. I., JORFELDT, L., EKSTRAND, J. Overuse and distorsion injuries related to the player´s estimated maximal aerobic work capacity. *International Journal of Sports Medicine.* 1986, vol. 7, no.4, p. 214-216.
39. ESTEVE, E., RATHLEFF, M.S., CALAFAT, B.C., URRÚTIA, G., THORBORG, K. Prevention of groin injuries in sports: a systematic review with meta-analysis of randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine.* 2015, vol. 49, p. 785-791.
40. FAUDE, O., JUNGE, A., KINDERMANN, W., DVORAK, J. Risk factors for injuries in elite female soccer players. *British Journal of Sports Medicine.* 2006, vol. 40, p. 785-790.
41. FÖHRENBACH, R., HOLLMAN, W., MADER, A., THIELE, W. Testverfahren und metabolisch orientierte intensitätssteuerung im sprinttraining mit submaximaler belastungsstruktur. *Leistungssport.* 1986, vol. 5, p. 15-24.
42. FOŘT, P. Sport a správná výživa. 1. vyd. Praha: Euromedia Group 2002. ISBN 80- 249-0124-2.
43. FRICKER, P. A., TAUNTON, J. E., AMMANN, W. Osteitis pubis in athletes: Infection, inflammation or injury? *Sports Medicine.* 1991, vol. 12, issue 4, p. 266–279.
44. FULLER, C. W., DICK, R. W., CORLETTE, J., SCHMALZ, R. Comparison of the incidence, nature and cause of injuries sustained on grass and new generation artificial turf by male and female football players. Part 2: training injuries. *British Journal of Sports Medicine.* 2007, vol. 41, p. 27-32.

45. FULLER, C. W., EKSTRAND, J., JUNGE, A. et al. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *British Journal of Sports Medicine*. 2006, vol. 40, no. 3, p. 193-201.
46. GRASGRUBER, P., CACEK, J. *Sportovní geny*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2008, 480 s. ISBN 978-80-251-1873-3.
47. GREIG, M. The influence of soccer-specific fatigue on peak isokinetic torque production of the knee flexors and extensors. *American Journal of Sports Medicine* [online]. 2008, s. 1-94, [cit. 2014-11-17]. Dostupné z: <[http://www.eshare.edgehill.ac.uk/2888/1/2008\\_AJSM.pdf](http://www.eshare.edgehill.ac.uk/2888/1/2008_AJSM.pdf) >
48. GÜVENÇER, M., AKYER, P., İYEM, C. et al. Anatomic considerations and the relationship between the piriformis muscle and the sciatic nerve. *Surgical and Radiologic Anatomy*. 2008, vol. 30, no. 6, p. 467-474.
49. HÄGGLUND, M. *Epidemiology and prevention of football injuries*. Linköping, 2007. Linköping University, Linköping, Sweden.
50. HÄGGLUND, M., WALDÉN, M., EKSTRAND, J. Injuries among male and female elite football players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2009, vol. 19, no. 6, p. 819-27.
51. HAWKINS, R. D., FULLER, C. W. A prospective epidemiological study of injuries in our English professional football clubs. *British Journal of Sports Medicine*. 1999, vol. 33, no. 3, p. 196-203.
52. HAWKINS, R. D., HULSE, M. A. et al. The association football medical research programme: an audit of injuries in professional football. *British Journal of Sports Medicine*. 2001, vol. 35, no. 1, p. 43-47.
53. HNÁTOVÁ, I. *Vliv tréninkového programu na svalovou aktivitu svalů dolních končetin v souvislosti s rizikovými faktory zranění hamstringů u hráčů fotbalu*. Praha, 2012. Disertační práce. Univerzita Karlova v Praze. Fakulta tělesné výchovy a sportu.
54. HNÁTOVÁ, I., PAVLŮ, D., KAPLAN, A. Zranění hamstringů - možnosti léčby a terapeutických postupů v závislosti na jednotlivých fázích procesu hojení. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2009, roč. 16, č. 4, s. 170-176
55. HOGAN, A., LOVELL, G. Pubic stress tests and rehabilitation of osteitis pubis. In SPINKS, W., REILLY, T., MURPHY, A. *Science and football IV*. London: Routledge. 2002, p. 207-211,

56. HÖLMICH, P., THORBORG, K. Epidemiology of Groin Injuries in Athletes. In *Sports Hernia and Athletic Pubalgia*. 2014, p. 13-21.
57. HÖLMICH, P., THORBORG, K., DEHLENDOEFF, C., KROGSGAARD, K., GLUUD, C. Incidence and clinical presentation of groin injuries in sub-elite male soccer. *British Journal of Sports Medicine*. 2013, vol. 48, iss.16, p. 1245-1250
58. HÖLMICH, P., UHRSKOU, P., ULNITS, L. et al. Effectiveness of active physical training as treatment for long-standing adductor-related groin pain in athletes: Randomised trial. *The Lancet*. 1999, vol. 353, p. 439–443.
59. JAIN, M., TANTIA, O., SASMAL, P. et al. Chronic Groin Pain in Athletes: Sportsman's Hernia with Bilateral Femoral Hernia. *Indian Journal of Surgery*. 2010, vol. 72, no. 4, p.343–346.
60. JIRKA, Z. *Regenerace a sport*. Vyd. 1. Praha : Olympia, 1990. 253 s. ISBN 807033052X.
61. JUNGE, A. The influence of psychological factors on sports injuries – review of the literature. In: HÄGGLUND, M. *Epidemiology and prevention of football injuries*. Linköping, 2007. Linköping University, Linköping, Sweden.
62. JUNGE, A., DVORAK, J. *Soccer injuries*. Sports Medicine. 2004, vol. 34, issue 13, p. 929-938.
63. JUNGE, A., RÖSCH, D., PETERSON, L. et al. Prevention of soccer injuries: a prospective intervention study in youth amateur players. In: BAHR, R., KROSSHAUG, T. *Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport*. *British Journal of Sports Medicine*. 2005, vol. 39, pp. 324-329.
64. KISSER, R., BAUER, R. The Burden of Sport Injuries in the European Union. *Safety in Sport: European Network for Sport Injury Prevention* [online].2012, s.1-94, [cit.2014-11-17]. Dostupné z: [http://www.eurosafe.eu.com/csi/eurosafe2006.nsf/wwwAssets/9F41F776F8CE8F25C1257849004134D4/\\$file/WP4%20Sport\\_Burden\\_Report%20FINAL.pdf](http://www.eurosafe.eu.com/csi/eurosafe2006.nsf/wwwAssets/9F41F776F8CE8F25C1257849004134D4/$file/WP4%20Sport_Burden_Report%20FINAL.pdf)
65. KJAER, M. *Textbook of sports medicine: basic science and clinical aspects of sports injury and physical activity*. Malden, Mass.: Blackwell Science, 2003, 808 p.
66. KRUSTRUP, P., BANGSBO, J. Physiological demands of top-class soccer refereeing in relation to physical capacity: effect of intense intermittent exercise training. *Journal of Sports Sciences*. 2001, vol. 19, p. 881-891.

67. LEES, A., NOLAN, L. The biomechanics of soccer: A review. *Journal of Sports*. 1998, vol. 16, no. 3, p. 211-234.
68. LEWIT, K. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, c2003, 411 s. ISBN 80-86645-04-5.
69. MÁČEK, M., RADVANSKÝ, J. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén, 2011, 245 s. ISBN 978-80-7262-695-3.
70. MACHOTKA, Z., KUMAR, S., PARRATON, L. G. A systematic review of the literature on the effectiveness of exercise therapy for groin pain in athletes. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology*. 2009, vol. 1, no. 5.
71. MEEUSEN, R., WATSON, P., HASEGAVA H. et al. Central fatigue. *Sport Medicine*. 2006, vol.36, s.881-909.
72. MEEUWISSE, W. H., TYREMAN, H., HAGEL, B., EMERY, C. A dynamic model of etiology in sport injury: the recursive nature of risk and causation. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2007, vol. 17, no. 3, p. 215-219
73. MOHR, M., KRUSTRUP, O., NYBO, L. et al. Muscle temperature and sprint performance during soccer matches - beneficial effects of re-warm-up at half time. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2004, vol. 15, no. 3, s. 136-143.
74. MOHR, M., KRUSTRUP, P., BANGSBO, J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. In: PSOTTA, R. *Fotbal: kondiční trénink: moderní koncepce tréninku, principy, metody a diagnostika, teorie sportovního tréninku*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 219 s. ISBN 80-247-0821-3.
75. MORELLI, V., WEAVER, V. Groin injuries and groin pain in athletes: part 1. *Prim Care Clin Office Pract*. 2005, vol. 32, no. 1, p. 163–183.
76. MURPHY, G., FORAN, P., MURPHY, D. et al. Superior cleft sign" as a marker of rectus abdominus/adductor longus tear in patients with suspected sportsman's hernia. *Skeletal Radiol*. 2013, vol. 42, iss. 6, p. 819-25.
77. NASH, C. Resting injured limbs delays recovery: a systematic review[online]. *The Journal of Family Practice*. 2004 [ c i t. 2014-11-17]. D o s t u p n é z :<<http://www.jfponline.com/Pages.asp?AID=1772>>.

78. NEUMANN G., PFÜTZNER, A., HOTTENROTT, K. *Trénink pod kontrolou: metody, kontrola a vyhodnocení vytrvalostního tréninku*. Praha: Grada Publishing, 2005. ISBN 80-247-0947-3.
79. OMAR, I. M., ZOGA, A. C., KAVANAGH, E. C. et al. Athletic Pubalgia and “Sports Hernia”: Optimal MR Imaging Technique and Findings. *Radiology*. 2008, vol. 247, no. 3, p. 797-807.
80. ÖSTENBERG, A., ROOS, H. Injury risk factors in female European football. A prospective study of 123 players during one season. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2000, vol. 10, no. 5, p. 279-285.
81. PSOTTA, R. *Analýza intermitentní pohybové aktivity*. Praha: Karolinum, Univerzita Karlova, 2003a.
82. PSOTTA, R. *Fotbal: kondiční trénink: moderní koncepce tréninku, principy, metody a diagnostika, teorie sportovního tréninku*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 219 s. ISBN 80-247-0821-3.
83. PSOTTA, R. *Intermitentní pohybový výkon a trénink*. Habilitační práce. Praha: Karolinum, Univerzita Karlova, 2003b.
84. RAHMANA, N., REILLY, T., LEES, A. et al. Muscle fatigue induced by exercise simulating the work-rate of soccer. *Journal of Sports Sciences*. 2003, vol. 21, no. 11, pp. 933-942.
85. REILLY, T., LEES, A., DAVIDS, K. et al. *Physiology of sports*. London : E & FN Spon, 1990.
86. RICHTER, P., HEBGEN, E. *Spouštěcí body a funkční svalové řetězce v osteopatii a manuální terapii*. Praha: Pragma, c2011, 237 s. ISBN 978-80-7349-261-8.
87. ROBERTSON, K., MOLLOY, L. Hamstring Muscle Strain. *Modern Athlete Coach*. 2007, vol. 45, issue. 2, p. 10-14.
88. ROOS, H., ORNELL, M., GÄRDESELL, P., LOHMANDER, L. S., LINDSTRAND, A. Soccer after anterior cruciate ligament injury – an incompatible combination? *Acta Orthop Scand*. 1995, vol. 66, no. 22, p. 107-112.
89. RYCHLÍKOVÁ, E. *Manuální medicína*. 3. vyd. Praha: Maxdorf, s.r.o., 2004. 530 s. ISBN 80-7345-010-0.
90. SEIDENBERG, P. H., BOWEN, J. D. *The hip and pelvis in sports medicine and primary care*. New York: Springer, c2010, 360 p. ISBN 1441957871-
91. SHEPARD, R. J. Biology and medicine of soccer: An update. *Journal of Sports Sciences*. 1999, vol. 17, p. 757-786.



92. SMITH, R. E., PTACEK, J. T., PATTERSON, E. Moderator effects of cognitive and somatic trait anxiety on the relation between life stress and physical injuries. *Anxiety, Stress & Coping*. 2000, vol.13, no. 3, p. 269-288.
93. SÖDERMAN, K., ALFREDSON, H., PIETILÄ, T., WERNER, S. Risk factors for leg injuries in female soccer players: a prospective investigation during one out-door season. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2001, vol. 9, p. 313-321.
94. SPINA, A. A. External Coxa Saltans (snapping Hip) Treated with Active Release Techniques®: A Case Report. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association.* 2007, vol. 87-88, no. 51, p. 23-29
95. STØLEN, T., CHAMARI, K., CASTAGNA, C., WISLØFF, U. Physiology of Soccer: An Update. *Sports Medicine.* 2005, vol. 35, no. 6, p. 501-36.
96. SÜSS, V., TŮMA, M. *Zatížení hráče v utkání.* Vyd. 1. Praha: Karolinumm, 2011, 242 s. ISBN 978-80-246-1900-2.
97. THORBORG, K., HÖLMICH P. Advancing hip and groin injury management: from eminence to evidence. *British Journal of Sports Medicine.* 2013, vol. 47, no.10, p. 602–5.
98. THORNTON, G. et al. Healing ligaments have decreased cyclic modulus compared to normal ligaments and immobilization further compromises healing ligament response to cyclic loading. *Journal of Orthopaedic Research.* 2003, vol. 21, no. 4, p. 716-22.
99. THORNTON, G. et al. Strength of medial structures of the knee joint are decreased by isolated injury to the medial collateral ligament and subsequent joint immobilization. *Journal of Orthopaedic Research.* 2005, vol. 23, no. 5, p.1191-8.
100. TIBOR, L.M., SEKIYA, J.K. Differential diagnosis of pain around the hip joint. *Arthroscopy.* 2008, vol. 24, no. 12, p. 1407-1421.
101. TRAVELL, J. G., SIMONS, D. G. *Myofascial Pain and Dysfunction, Volume II.* Baltimore: Williams & Wilkins, 1983, 2 v. ISBN 06830836782.
102. TRAVELL, J. G., SIMONS, D. G. *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual.* Baltimore: Williams & Wilkins, 1992, 2 v. ISBN 06830836782.
103. VAN BEIJSTERVELDT, A. M., VAN DE PORT, I. G., KRIST, M. R. et al. Effectiveness of an injury prevention programme for adult male amateur soccer players: a cluster-randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine.* 2012, vol. 46, p- 1114–18.

104. VAN MECHELEN, W. Sports injury surveillance systems – one size fits all? *Sports Medicine*. 1997, vol. 24, no. 3, p. 164-168.
105. VAN MECHELEN, W., HLOBIL, H., KEMPER, H. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. *Sports Medicine*. 1992, vol. 14, no. 2, p. 82-99.
106. VÁZQUEZ, M. T., MURILLO, J. MARANILLO, E. et al. Femoral nerve entrapment: A new insight. *Clinical anatomy*. 2007, vol. 20, no. 2, p. 175-179
107. VILIKUS, Z., BRANDEJSKÝ, P., NOVOTNÝ, V. *Tělovýchovné lékařství*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2004. ISBN 80-246-0821-9.
108. WERNER, J., HÄGGLUND, M., WALDÉN, M., EKSTRAND, J. UEFA injury study: a prospective study of hip and groin injuries in professional football over seven consecutive seasons. *British Journal of Sports Medicine*. 2009, vol.43, no.13, p.1036–40.
109. WESTON, M., BREWER, J. A study of the physiological demands of soccer refereeing. *Journal of Sports Sciences*. 2002, vol. 20, no. 3-4, p. 59-60
110. WOLLINA, M., LOVELL, G. Osteitis pubis in four young football players: A case series demonstrating successful rehabilitation. *Physical Therapy in Sport*. 2006, p.153–160
111. ŽÁN, J., TÁBORSKÝ, B., FERDA, J. Diagnostický a léčebný postup u vnitřní lupové kyčle (lupového iliopsoatu). *Ces Radiol*. 2010, vol. 64, no. 1, p. 57-60.

## **9 Přílohy**

Příloha č.1 Vyjádření etické komise

Příloha č.2 Informovaný souhlas

Příloha č.3 Dotazník č.1

Příloha č.4 Formulář pro záznam zranění

Příloha č.5 Seznam tabulek

Příloha č. 6 Seznam obrázků

Příloha č. 7 Seznam grafů

## Příloha č.1: Vyjádření etické komise



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU  
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín  
tel.: 220 171 111  
<http://www.ftvs.cuni.cz/>

### **Žádost o vyjádření etické komise UK FTVS**

k projektu výzkumné, doktorské, diplomové (bakalářské) práce, zahrnující lidské účastníky

**Název:** Problematika poranění třísel a ovlivnění rizikových faktorů tohoto typu zranění u fotbalistů pomocí tréninkového programu

**Forma projektu:** diplomová práce

**Autor** (hlavní řešitel): Bc. Jan Čápek

**Školitel** (v případě studentské práce): Mgr. Iva Hnáťová Ph.D.

#### **Popis projektu**

Praktická část diplomové práce bude zpracována pomocí neinvazivního tréninkového programu u skupiny fotbalistů U16 a U17, který budou vykonávat v průběhu jarní sezóny ročníku 2014/2015. Budou sledována případná zranění během intervence.

#### **Zajištění bezpečnosti pro posouzení odborníky:**

Nebudou použity invazivní techniky.

#### **Etické aspekty výzkumu**

Výsledky ni osobní data nebudou zneužity.

**Informovaný souhlas** (přiložen)

V Praze dne 18.2.2015

Podpis autora:

### **Vyjádření etické komise UK FTVS**

**Složení komise:** Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.  
Prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.  
Doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 058/2015

dne: 19.2.2015

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

**Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.**

razítko školy

UNIVERZITA KARLOVA v Praze  
Fakulta tělesné výchovy a sportu  
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6

1

  
podpis předsedy EK

## Příloha č.2: Informovaný souhlas

### **Informovaný souhlas**

V souladu se Zákonem o péči o zdraví lidu (§ 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Úmluvou o lidských právech a biomedicíně č. 96/2001, Vás žádám o souhlas k vyšetření a následné terapii. Dále Vás žádám o souhlas k nahlížení do Vaší dokumentace osobou získávající způsobilost k výkonu zdravotnického povolání v rámci praktické výuky a s uveřejněním výsledků terapie v rámci diplomové práce na FTVS UK. Osobní data v této studii nebudou uvedena.

Prohlašuji a svým vlastním podpisem potvrzuji, že jsem byl dnešním dnem odborným pracovníkem informován o plánovaném vyšetření i následné terapii a měl jsem možnost klást tomuto pracovníkovi otázky, které mi osobně a řádně zodpověděl. Dále prohlašuji, že jsem uvedenému poučení a obsahu tohoto informovaného souhlasu plně porozuměl a výslovně souhlasím s provedením navrženého a popsáného vyšetření a následnou terapií.

Souhlasím s nahlížením níže jmenované osoby do mé dokumentace a uveřejněním výsledků terapie v rámci studie.

Datum:.....

Osoba, která provedla poučení:.....

Podpis osoby, která provedla poučení:.....

Jméno a příjmení probanda:.....

Datum narození probanda :.....

Jméno a příjmení zákonného zástupce:.....

Vlastoruční podpis zákonného zástupce:.....

### **Dotazník č. 1**

Jméno:                                      Výška:                                      Váha:

Ročník:

Post:

**Fotbalu se věnuji od (let):**

**Aktuální zranění :**

**Už jste se někdy potýkal s bolestí v oblasti třísla? Na jaké končetině ?**

**Došlo ke zranění při zápase či tréninku ? Vypište.**

**Pokud v zápase, v jaké fázi zápasu došlo ke zranění ? Zakroužkujte.**

1. poločas: 0.-15.min                      15.-30.min                      30.-45.min

2. poločas: 45.-60.min                      60.-75.min                      75.-90.min

**Při jaké činnosti došlo ke zranění ? Zakroužkujte.**

Faul                      Střelba                                      Sprint                      Kontakt                      Skluz                      Jiná

(vypište):

**Bylo nutné ošetření lékařem? Zakroužkujte.**

Ano                      Ne

**Jaká byla poskytnuta léčba v akutní fázi (0.-3.den po zranění) ?**

Led    Elevace končetiny (vyzdvižení končetiny směrem nahoru)

Kompresa (stáhnutí obvazem)                                      Jiná (vypište):

**Uveďte zranění (lokalizaci), které jste utrpěl ve fotbale za poslední rok.**

Vpravo

Vlevo

Dolní končetina

Horní končetina

Trup

Hlava

**Ke zranění došlo při zápase či tréninku ? Vypište.**

**Pokud v zápase, v jaké fázi zápasu došlo ke zranění ? Zakroužkujte.**

1. poločas: 0.-15.min                      15.-30.min                      30.-45.min

2. poločas: 45.-60.min                      60.-75.min                      75.-90.min

**Při jaké činnosti došlo ke zranění ?**

Faul                      Střelba                      Sprint                      Kontakt                      Skluz                      Jiná

(vypište):

**Bylo nutné ošetření lékařem? Zakroužkujte.**

Ano                      Ne

**Jaká byla poskytnuta léčba v akutní fázi (0.-3.den po zranění) ?**

Led                      Elevace končetiny                      Komprese (obvazem)                      Jiná

(vypište):

**Jak dlouho trvala doba léčení (návrat do tréninkového procesu) ?**

Příloha č.4. Formulář pro záznam zranění

Jméno:                                Výška:                                Váha:

Ročník:

Post:

**Došlo ke zranění při zápase či tréninku ? Vypište.**

**Pokud v zápase, v jaké fázi zápasu došlo ke zranění ? Zakroužkujte.**

1. poločas: 0.-15.min                        15.-30.min                        30.-45.min

2. poločas: 45.-60.min                        60.-75.min                        75.-90.min

**Při jaké činnosti došlo ke zranění ? Zakroužkujte.**

Faul                        Střelba                        Sprint                        Kontakt                        Skluz                        Jiná

(vypište):

**Bylo nutné ošetření lékařem? Zakroužkujte.**

Ano                        Ne

**Jaká byla poskytnuta léčba v akutní fázi (0.-3.den po zranění) ?**

Led    Elevace končetiny (vyzdvižení končetiny směrem nahoru)

Komprese (stáhnutí obvazem)                        Jiná (vypište):

**Uveďte zranění (lokalizaci), které jste utrpěl. Pokud lze, specifikujte blíže zranění (typ, rozsah).**

Vpravo

Vlevo

Dolní končetina

Horní končetina

Trup

Hlava



Příloha č.5: Seznam tabulek

Tabulka 1 Model pohybové aktivity hráče v utkání. Zpracováno dle šetření Psotty (2003a, b).....	14
Tabulka 2 Incidence zranění v dospělém fotbale (převzato z Hägglund, 2007).....	23

Příloha č.6: Seznam obrázků

Obrázek 1 Dynamický, multifaktoriální model sportovních úrazů dle Meeuwisse (1994).....	27
Obrázek 2 Kinematogram pohybu stehna a bérce směrem vpřed a flexe v kyčelním kloubu při fotbalovém kopu (Lees & Nolan, 1998).....	41
Obrázek 3 Přehled vybraných studií zabývajících se preventivními programy pro zranění v oblasti třísla (Esteve et al., 2015).....	54

## Příloha č.7: Seznam grafů

Graf 1 Model pohybové aktivity špičkových evropských hráčů (Mohr et al., 2003 in Psotta et al.2006).....	16
Graf 2 Distribuce zranění (Hawkins a Fuller, 1999 in Bahr et al. 2008).....	24
Graf 3 Přehled celkového počtu zranění během sezony 2013/2014 a 2014/2015 (n=42). .....	69
Graf 4 Porovnání počtu zranění na dolních končetinách kategorie U16 a U17 v sezoně 2013/2014 (n=42). ....	70
Graf 5 Porovnání počtu zranění na dolních končetinách kategorie U16 a U17 v sezoně 2014/2015 (n=42). ....	70
Graf 6 Přehled počtu zranění během utkání a tréninku v sezoně 2013/2014 (n=42)....	71
Graf 7 Přehled počtu zranění během utkání a tréninku v sezoně 2014/2015 (n=42)....	72
Graf 8 Počet zranění třísel a jejich recidivy během utkání a tréninku v sezoně 2013/2014 a 2014/2015 (n=42).....	73