Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

Fakulta
tělesné kultury

HLEZENNÍ KLOUBY U ATLETŮ – ZRANĚNÍ, REGENERACE A PREVENCE

Diplomová práce

Autor: Bc. Karolína Klišíková

Studijní program: Tělesná výchova pro vzdělávání – Biologie pro vzdělávání

Vedoucí práce: RNDr. Iva Dostálová, Ph.D.

Olomouc 2024

Bibliografická identifikace

Jméno autora: Bc. Karolína Klišíková

Název práce: Hlezenní klouby – zranění, regenerace a prevence

Vedoucí práce: RNDr. Iva Dostálová, Ph.D.

Pracoviště: Katedra aplikovaných pohybových aktivit

Rok obhajoby: 2024

Abstrakt:

Diplomová práce se zabývá problematikou zranění, regenerace a prevence zranění hlezenního kloubu u atletů. Hlavním cílem práce bylo vyhodnotit výskyt zranění hlezenního kloubu u atletů a navrhnout efektivní opatření v podobě souboru cviků a metodických karet. Teoretická část poskytuje ucelené informace týkající se atletiky, atletického tréninku a pohybového aparátu. Dále je pozornost věnována zraněním pohybového aparátu, zejména poraněním hlezenního kloubu, regeneraci sil a prevenci zranění. Praktická část byla rozdělena na dvě části, přičemž první část obsahuje vyhodnocení anketního šetření, zatímco druhá část přináší návrh tří sad cviků, ke kterým náleží i metodické karty. Výzkum, kterého se zúčastnilo celkem 40 atletů, ukázal, že úrazy hlezenního kloubu jsou velmi častým zraněním atletů na všech výkonnostních úrovních. Nejčastějším typem úrazu byla distorze hlezenního kloubu, která se objevila u téměř u poloviny respondentů. Toto zranění bylo také nejčastějším opakovaným zraněním hlezna u sportovců. Zjištění naznačují, že povědomí o prevenci zranění hlezna v poslední době rapidně roste, avšak realita, která se odráží v preventivních opatření, tvrdí opak. Výsledky práce přináší hlubší vhled do problematiky zranění hlezna a umožňují navržení účinnější strategie pro jejich prevenci a účinnější regeneraci.

Klíčová slova:

Atletika, hlezenní kloub, prevence, regenerace, sportovci, soubor cviků, zranění, úraz.

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author: Bc. Karolína Klišíková

Title: Ankle joints in athletes – injuries, regeneration and prevention

Supervisor: RNDr. Iva Dostálová, Ph.D.

Department: Department of Adapted Physical Activities

Year: 2024

Abstract:

This diploma thesis deals with injury, regeneration and prevention of ankle injuries in athletes. The main aim of the work is to evaluate the incidence of ankle injury in athletes and to design an effective measure in the form of a set of exercises and methodological cards. The theoretical part provides comprehensive information relating to athletics, athletic training and the locomotor apparatus. Attention is also paid to injuries to the musculoskeletal system, especially to injuries of the hock joint, regeneration and prevention of injuries. The practical part has been divided into two parts, with the first part containing an evaluation of the survey, while the second part provides a proposal for three sets of exercises, which includes methodological cards. Research involving a total of 40 athletes has shown that ankle injuries are a very common injury among athletes at all performance levels. The most common type of trauma was ankle joint distortion, which occurred in almost half of respondents. This injury was also the most common repetitive injury of the hock among athletes. The findings suggest that awareness of the prevention of hock injuries has been growing rapidly of late, but the reality reflected in preventive measures suggests otherwise. The results of the work provide a deeper insight into the issue of hock injuries and allow for designing more effective strategies for their prevention and more efficient regeneration.

Keywords:

Athletics, ankle joint, prevention, regeneration, athletes, set of exercises, injury, trauma.

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracovala samostatně pod vedením RNDr. Iva Dostálová, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 25. dubna 2024

.....

Chtěla bych poděkovat RNDr. Ivě Dostálové, Ph.D. za její odborné vedení, cenné rady a konstruktivní připomínky, které mi výrazně pomohly tuto práci dokončit. Ráda bych poděkovala také všem respondentům za jejich obrovský přínos pro výzkumnou část diplomové práce. V neposlední řadě děkuji celé své rodině za podporu a trpělivost.

OBSAH

1 Úvod 9

2 Přehled poznatků 10

2.1 Atletika 10

2.1.1 Atletické disciplíny 11

2.1.2 Atletický trénink 12

2.2 Pohybový aparát 14

2.2.1 Kosterní soustava 15

2.2.2 Svalová soustava 16

2.2.3 Hlezenní kloub 16

2.3 Zranění pohybového aparátu ve sportu 21

2.3.1 Definice zranění ve sportu 21

2.3.2 Typy sportovního zranění pohybového aparátu 22

2.3.3 Faktory ovlivňující vznik zranění pohybového aparátu 24

2.3.4 Mechanismus vzniku zranění pohybového aparátu 25

2.3.5 Nejčastější zranění v atletice 26

2.3.6 Úrazy hlezenního kloubu 29

2.4 Regenerace sil 32

2.4.1 Únava 36

2.4.2 Regenerační prostředky 38

2.4.3 Prevence zranění hlezenního kloubu 42

3 Cíle 47

3.1 Hlavní cíl 47

3.2 Dílčí cíle 47

3.3 Výzkumné otázky 47

4 Metodika 48

4.1 Design 48

4.2 Výzkumný soubor 48

4.3 Metody sběru dat 49

4.4 Statistické zpracování dat 49
5 Výsledky a diskuse 50
5.1 Vyhodnocení anketního šetření 50
5.1.1 Charakteristika výzkumného souboru 50
5.1.2 Poranění hlezenního kloubu u atletů 53
5.1.3 Vliv zranění hlezenního kloubu na tréninkový proces atletů 58
5.1.4 Vliv zranění hlezenního kloubu na dynamiku regenerace 60
5.1.5 Percepce možnosti prevence zranění hlezenního kloubu 64
5.2 Návrh cvičení 67
5.2.1 Soubor cviků 68
5.3 Zodpovězení výzkumných otázek 75
6 Závěry 78
7 Souhrn 81
8 Summary 82
9 Referenční seznam 83
10 Přílohy 97
10.1 Anketa 97
10.2 Metodické karty 100

1 ÚVOD

Atletika je sport, který zahrnuje nejzákladnější přirozené pohyby, jako je chůze, běh, skok a hod, ale i přesto se jedná, z hlediska disciplín, o jeden z nejvíce rozmanitých sportů. Má velmi bohatou historii, sahající několik tisíců let zpět, a pevně zakořeněnou tradici, přičemž je klíčovou součástí Olympijských her (Prukner & Machová, 2012).

Každá atletická disciplína, která je vykonávána na vrcholovější úrovni, klade vysoké nároky na fyzickou výkonnost a technické dovednosti atletů. Bez ohledu na disciplínu, v niž se atlet realizuje – běh, skok, hod či víceboj – je pro všechny atlety klíčové dosahovat optimálního výkonu. Tréninkové režimy jsou proto často intenzivní a vyžadují maximální úsilí od těla sportovce. Vzhledem k tomu je kvalitní regenerace po tréninku a závodech v dlouhodobém měřítku klíčová pro udržení výkonnosti a prevenci přetížení a zranění (Bernaciková et al., 2020). Ačkoliv může být proces regenerace u sportovců sebevíc dokonalý, ke zranění může dojít kdykoliv. Kelly et al. (2022) mezi nejčastější zranění v atletice řadí poranění stehenních svalů, úrazy kolenních a hlezenních kloubů.

Z výsledků mé bakalářské práce bylo zjištěno, že nejčastějším zraněním u atletů z atletické klubu Olomouc a z atletického klubu AC Slovácká Slavia Uherské Hradiště bylo právě zranění hlezenního kloubu (Klišíková, 2022). Snedeker et al. (2012) tvrdí, že hlezenní klouby jsou klíčovým prvkem pohybového systému. Jejich zdraví a funkčnost mají významný dopad na výkonnost sportovce, a právě proto jsem na tuto problematiku chtěla navázat v mé diplomové práci. Pochopení důležitosti regenerace, zejména v oblasti péče o hlezenní klouby, mi otevřelo nový pohled na přípravu a výkonnost v atletice. Pro všechny vrcholové sportovce je důležité se věnovat nejen intenzivnímu tréninku, ale i péči o své tělo, aby mohli dosáhnout celého jejich potenciálu, a udržet se tak v dlouhodobém horizontu na vrcholné úrovni ve svém sportu (Jirka, 1990).

Tato diplomová práce navazuje na mou bakalářkou práci s názvem Analýza regeneračních technik a jejich míra využitelnosti ve vybraných aletických klubech a snaží se prohloubit poznatky o regeneraci prostřednictvím zranění hlezenních kloubů u atletů. Výsledky práce by mohly přispět k lepšímu porozumění této problematiky a vést k efektivnější péči o zdraví a výkonnost atletů v atletice.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Atletika

Královna všech sportů, atletika, vznikla ze základních přirozených lokomočních pohybů, které jsou typické pro pohyb člověka. Atletika, zahrnující sportovní chůzi, běhy, skoky, hody, vrhy a víceboje, je považována za objektivní sport, kde je výkon i umístění stanoveno měřitelnými jednotkami. Původně měla charakter boje a soutěžení a byla rozdělena do dvou hlavních kategorií: lehké a těžké atletiky (Čilík & Rošková, 2003; Valter & Nosek, 2007). Podle Yanga (2015) toto rozdělení vycházelo z historického členění disciplín pocházejícího ze starověkého Řecka. Atletické disciplíny byly důležitou součástí starověkých olympijských her, kde se atletika poprvé objevila roku 776 př. n. l. Ačkoliv v období římského impéria klesala její oblíbenost, znovu se stala významnou součástí jádra programu moderních olympijských her (Stubbs, 2009). Ovšem první účast žen na olympijských hrách v atletice se datuje až na rok 1928 v Amsterdamu (Krieger, Krech, & Pieper, 2020).

Podle Čilíka (2009) lze atletiku dle specifické funkce členit na atletiku vrcholovou, výkonnostní, základní čili školní, kondiční, zdravotní a rekreační. Vrcholová atletika je pro spousty atletů jejich povoláním. Atleti, kteří se věnují vrcholové atletice většinou známe z televizních obrazovek, kde se zúčastňují nejznámějších mezinárodních soutěží, jako jsou olympijské hry, mistrovství světa aj. Jedná se o atletiku na nejvyšší výkonnostní úrovni, tudíž i tito sportovci jsou známí svými výjimečnými fyzickými schopnostmi, technickými dovednostmi a psychickou odolností a často slouží jako vzory pro mladé začínající sportovce (Elferink-Gemser, Jordet, Coelho-e-Silva, & Visscher, 2011). Dle Čilíka se výkonnostní atletika od vrcholové atletiky liší v tom, že cílem atletů je zlepšit jejich dosavadní atletický výkon. Trénují velmi obdobně jako sportovci na vrcholové úrovni několikrát týdně, ale do toho většinou chodí do jiného zaměstnání, neboť je samotná atletická kariéra nedokáže uživit. Jelikož se v této práci budeme zabývat zraněním pouze u těchto dvou typů atletů, tak další členění už nebudu dále specifikovat.

V rámci atletiky se provádějí různorodé pohybové činnosti různých typů, včetně cyklických, acyklických a kombinovaných pohybů. Využívají se pravidelné, pravidelně zrychlené či rotační pohyby. Všechny tyto pohyby přispívají k všestrannému rozvoji jedince a zároveň mu nabízejí možnost sportovního vyžití (Bernaciková et al., 2011; Valter & Nosek, 2007). Vindušková et al. (2003) tvrdí, že velkou výhodou atletiky je její

velmi lehká dostupnost pro širokou veřejnost všech věkových kategorií a dále zdravotní, vzdělávací a výchovný pozitivní účinek na lidský organismus po fyzické i psychické stránce.

2.1.1 Atletické disciplíny

Atletika je sport zahrnující širokou škálu atletických disciplín, v nichž se soutěží v běhu, chůzi, skoku a hodu či v jejich kombinaci. Atletických disciplín je opravdu velká spousta. Venkat (2021) na oficiálních stránkách Olympijských her rozlišuje tyto atletické disciplíny: sprinty, střední/dlouhé tratě, překážkové běhy, silniční běhy, skoky do výšky, vrhy, kombinované disciplíny, závodní chůze, štafety, přespolní běh, horský běh, ultraběhy a trailový běh. Pro větší přehlednost přikládám níže vytvořenou tabulku.

Tabulka 1

Seznam sportů světové atletiky (Venkat, 2021)

Disciplína	Závod
Sprinty	100 m, 200 m, 400 m
Střední/dlouhé tratě	800 m, 1500 m, 5000 m, 10000 m, 3 000 m překážek
Překážkové běhy	100 m přek., 110 m přek., 400 m přek.
Silniční běhy	Půlmaraton, maraton
Skoky	Skok do výšky, skok do dálky, trojskok, skok o tyči
Vrhy	Hod diskem, hod kladivem, hod oštěpem, vrh koulí
Kombinované disciplíny	Ženský sedmiboj, mužský desetiboj
Závodní chůze	Chůze na 20 km, chůze na 35 km
Štafety	Štafeta 4x100 m, štafeta 4x400 m
Přespolní běh	Přespolní běh
Horský běh	Horský běh
Trailový běh	Trailový běh

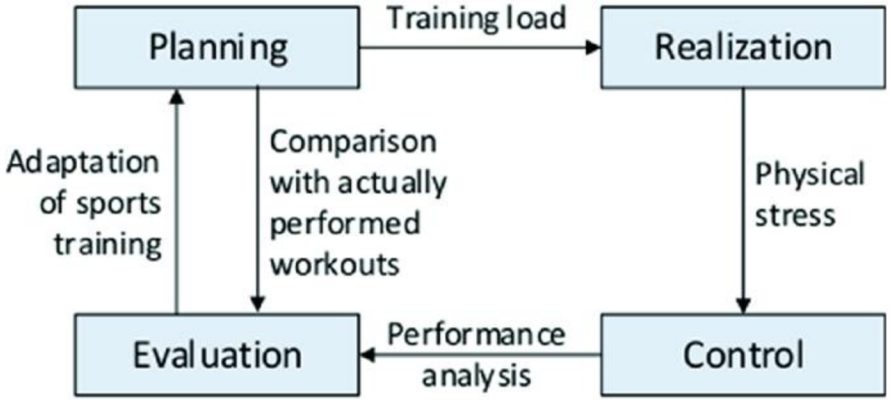
2.1.2 Atletický trénink

Atletický trénink můžeme považovat za určitou podmnožinu sportovního tréninku. Pro lepší pochopení dané problematiky si nejprve povrchově popíšeme sportovní trénink a poté se budeme věnovat samostatnému tréninku atletiky. Sportovní trénink lze chápat jako určitý dlouhodobý proces, který disponuje svou náročností a cílenou strukturou. Takovýto trénink rozvíjí specializované výkonnosti sportovce v daném odvětví či disciplíně – v našem případě tedy v atletice. Sportovní trénink můžeme definovat i jako pedagogický proces s jistým cílem, obsahem, znaky, prostředky a úkoly (Lehnert et al., 2012; Perič & Dovalil, 2010).

Hlavním principem jakéhokoliv sportovního tréninku je neustálé zvyšování tréninkového zatížení, a toho lze dosáhnout stanovením náročných a realistických cílů, neboť každý sportovec, který trénuje pořád stejně, zůstává stejný (Henderson, 2011). Dle Fistera et al. (2018) by měl být každý sportovní trénink složen ze čtyř základních fází: plánování, realizace, kontrola a hodnocení, přičemž jsou toho názoru, že nejužitečnějším měřítkem pro sledování fyzické zátěže a hodnocení výkonu je srdeční frekvence.

Obrázek 1

Systém sportovního tréninku (Fister et al., 2018, 105)



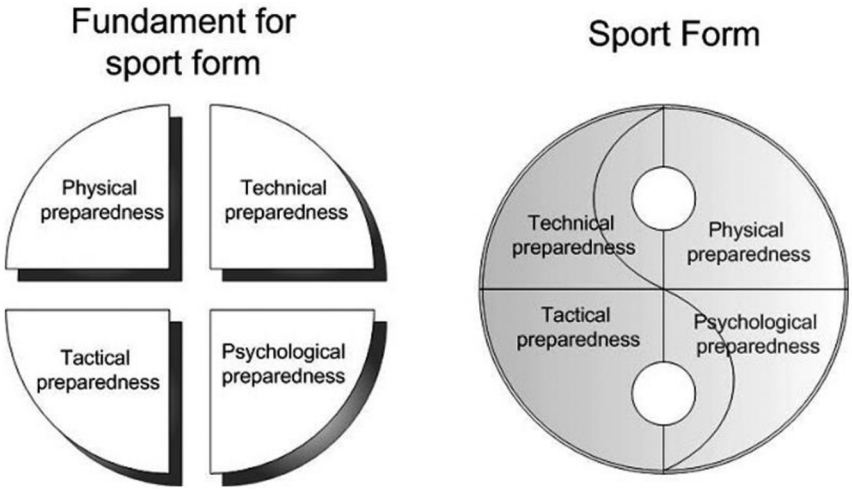
Obrázek 1 vyobrazuje výše zmíněné čtyři základní fáze sportovního tréninku. Tréninkový plán předepisuje seznam tréninkových cvičení spolu s jejich objemem, která sportovec prožívá jako fyzický stres, který musí během samotné realizace tréninkového zatížení překonat. Po vyhodnocení výsledů získaných ze shromážděných a naměřených výkonů dojde k adaptaci budoucího tréninkového zatížení (Fister at al., 2018).

Cílem atletických tréninků je dosáhnout nejlepšího výkonu v dané atletické disciplíně. Aby bylo požadovaného atletického cíle dosaženo, musí být během tréninku

kladen důraz na rozvoj technických, taktických a sociálních dovedností, posílení duševních sil i fyzické výkonnosti. Zjednodušeně můžeme říci, že nenahraditelnými složkami atletického tréninku je složka tělesné přípravy, technické, taktické a psychické přípravy (Vindušková, 2003). I přesto, že se nebudu v rámci této práce detailně zabývat těmito složkami, připojuji zde obrázek pro lepší vizualizaci celkové provázanosti a důležitosti těchto složek.

Obrázek 2

Složky atletického tréninku (Jovanovic, 2010)



Atletické tréninky se liší podle typu dané atletické disciplíny, dokonce i běžecké tréninky se navzájem liší dle délky běžecké vzdálenosti. Sprinteři, běžci do 400 metrů, neběhají oproti vytrvalcům, což jsou běžci nad 3000 metrů, méně kilometrů, ale zato s větší intenzitou. Vytrvalci při svém tréninku kladou důraz převážně na rozvoj maximální vitální kapacity, sprinteři se zaměřují spíše na rozvoj výbušné a svalové síly. Pro sprintery je důležitá také technika správného a rychlého výběhu ze startovních bloků, neboť za předčasné vyběhnutí následuje okamžitá diskvalifikace závodníka. Běžci na střední tratě, což jsou atleti závodící v bězích nad 400 metrů do 3000 metrů, se soustředí především na zvyšování anaerobního prahu. Atleti skokanských i vrhačských disciplín se na trénincích snaží převážně o rozvoj výbušné síly a rozvoj skokanské či vrhačské techniky. Pro vrhače je také velmi důležitým faktorem maximální svalová síla, kterou rozvíjejí náročnými svalovými tréninky v posilovnách (Bernaciková et al., 2010; Henderson, 2011; Jirchářová, 2020). Z výzkumu Klišíkové (2022) bylo zjištěno, že většina atletů, kteří jsou na okresní či krajské úrovni, ale i na republikové až mezinárodní trénují třikrát až šestkrát týdně.

Nyní přecházím od rozboru atletického tréninku k pohledu na náš pohybový aparát. V následující kapitole se budu zabývat změnami, které probíhají na úrovni svalů, kloubů a kostí. Cílem kapitoly bude hlouběji porozumět pohybovému systému, abychom mohli následně lépe optimalizovat náš atletický výkon a zároveň si udržet dlouhodobé zdraví.

2.2 Pohybový aparát

Pohyb je fundamentálním principem přírody a přirozenou biologickou potřebou člověka. Pohyb patří mezi základní a klíčové vlastnosti živé hmoty, nezbytné pro vývoj jedince. Hraje významnou roli v osobnostním rozvoji, podporuje fyzické, duševní s sociální zdraví, přičemž slouží jako důležitý prostředek pro vyjádření člověka. V širším smyslu je pohyb chápán jako změna polohy jednotlivých částí lidského těla nebo přemístění celého organismu v prostoru (Dostálová, 2013).

Pohybový systém zahrnuje pojivové tkáně jako jsou chrupavky, šlachy vazy, kosterní svaly a kosterní kosti. Systém tělu poskytuje tvar a oporu a propůjčuje mu schopnost pohybu (Casanellas, García-Lizarribar, Lagunas, & Samitier, 2018). Vždy pracuje jako jednotný mechanismus, ale z fyziologického hlediska se skládá z několika částí. Dle Beránkové, Grmela, Kopřivové a Sebery (2012) se pohybový aparát skládá z podpůrného, výkonného, řídícího a zásobovacího systému. Podpůrná komponenta představuje kostru, klouby a vazy a ovlivňuje postavení jednotlivých segmentů působením výkonného systému. Výkonný systém zastoupen svaly pak přeměňuje chemickou energii na mechanickou energii ve svalové tkáni, což slouží jako síla, pohánějící pohyb nebo udržující stabilní polohu segmentů. Dalším systémem je řídící systém v podobě nervového aparátu, který zajišťuje vytváření a regulaci pohybových programů. Posledním systémem je systém zásobovací neboli infrastruktura, jenž zajištuje přenos potřebných látek, dodávání chemických látek a udržování konstantních podmínek pro fungování vnitřního prostředí.

Pokud dojde k poranění či poruchám pohybového aparátu, může dojít k výraznému zhoršení kvality života jedince. K poruchám často dochází v důsledku špatného životního stylu u dnešní populace a přetechnizovaného prostředí. Tato poranění jsou jednou z hlavních příčin pracovní neschopnosti, neboť velmi často dochází k poruchám celkového zdravotního stavu, což ústí do řady civilizačních onemocnění. Zdravý pohybový aparát vyžaduje komplexní funkční integraci kostí, svalů, chrupavek

a pojivových tkání, které jsou zodpovědné za tělesnou oporu, pohyb a ochranu životně důležitých orgánů (Dostálová, 2013; Nash, Ong, & Guldberg, 2022).

2.2.1 Kosterní soustava

Kosterní soustava neboli skeletální systém je tvořena tvrdými tkáněmi, ale ve skutečnosti se jedná o mimořádně dynamický systém s různými funkcemi od strukturální podpory, přes pohyb, lokomoci, ochranu měkkých orgánů, definitivní krvetvorbu až po udržování homeostázy vápníku (Porter & Calvi, 2008). Lidská kostra se stejně jako kostra ostatních obratlovců skládá ze dvou hlavních částí, z nichž každá má odlišný původ a odlišné rysy. Jedná se o část axiální, která zahrnuje velkou část lebky a páteř složenou z obratlů a o část apendikulární, do které patří pánevní a prsní pás spolu s kostmi a chrupavkami končetin (Andrew, 2024). Průměrná dospělá kostra má dle Kopeckého, Kikalové, Tomanové, Bezděkové a Charamzy (2014) obvykle 206 kostí, avšak tento počet může být mírně rozdílný.

Kost je podle Terkawi et al. (2022) mineralizovaná a elastická pojivová tkáň, která v lidském těle plní základní funkce, včetně mechanické opory, ochrany a ukládání minerálů. Sestává se z buněk kostní tkáně nazývaných osteocyty a z amorfní nebo vláknité mezibuněčné hmoty. Povrch kosti je pokryt bohatě vaskularizovanou a inervovanou vrstvou vaziva, nazývanou okostice (Dostálová, 2013). U běžců často dochází k zánětu okostice zvanému periostitida, který vede k citlivosti, otoku a velké bolestivosti (Besim & Ozsoylu, 2010). Pod okosticí Kopecký et al. (2014) uvádí kostní tkáň hutnou, vyplňující tělo dlouhých kostí a povrch kostí krátkých. Dále popisuje houbovitou kostní tkáň, která naopak vyplňuje konce dlouhých kostí a vnitřek kostí plochých a krátkých. Poslední, co v rámci stavby kosti rozlišujeme, je kostní dřeň, vyplňující dutiny uvnitř kosti. Dle Nombela-Arrieta a Manze (2017) nepřežitě a vysoce regulovaným způsobem vytváří červené krvinky, krevní destičky a bílé krvinky, tvořící společně většinu buněk těla.

Kost s jinou kostí je spojena pomocí různých mechanismů, které určují vlastnost daného spojení. Kopecký et al. (2014) rozeznává spojení pomocí vaziva, chrupavky a kosti, přičemž pohyblivé spojení umožňuje kloub. Pohyby v kloubech vysvětluje Dylevský (2009) díky geometrickým tvarům styčných ploch a rozmístění svalových úponů v okolí kloubu. Klouby jsou tak schopny flexe (ohnutí), extenze (natažení), abdukce (odtažení), addukce (přitažení), rotace (otáčení) a cirkumdukce (kroužení).

2.2.2 Svalová soustava

Svalová soustava je orgánová soustava, jejíž součástí jsou kosterní svaly, které představují aktivní složku pohybového systému. Činnost svalů je řízena přenosem informací mezi řídícím centrem, čímž je mozek a mícha, a mezi ostatními orgány spojenými periferními nervy (Beránková et al., 2012). Kopecký et al. (2014) uvádí, že u člověka najdeme okolo 600 svalů, zaujímajících přibližně 32 % tělesné hmotnosti u ženy, u muže 40 %.

Anatomickou a fyziologickou jednotkou kostního svalstva je svalové vlákno. Svalové vlákno má podobu mnohojaderného silného útvaru, obsahující sarkoplazmu krytou sarkolemou (Dostálová, 2013). Jednotlivá vlákna se spojují ve svalové snopečky, ty pak ve svalové snopce (Kopecký et al., 2014). Beránková et al. (2012) zmiňuje, že charakteristickou vlastností všech svalových vláken je jejich kontraktilita neboli stažlivost. Kontraktilita umožňuje vyvinout sílu za rytmického stahování motorických jednotek. Motorickou jednotku svalu představují svalová vlákna, která jsou prostřednictvím myelinizovaných nervových vláken spojena s motoneuronem, ústředním hybatelem činnosti (Kissane, Chakrabarty, Askew, & Egginton, 2022). Dostálová uvádí, že počet svalových vláken v motorické jednotce se liší v závislosti na typu prováděného pohybu. Zpravidla svaly odpovědné za jemné a přesné pohyby mají nižší počet svalových vláken, zatímco zádové či končetinové svaly mají vyšší počet. Svalové kontrakce probíhají proti různým odporům, což ovlivňuje charakter a intenzitu svalové zátěže (Jančík, Závodná, & Novotná, 2006). Svalová kontrakce izotonická udržuje stejný tonus při zkracování proti konstantní zátěži (Dong et al., 2020), naopak při izometrické kontrakci Jančík uvádí, že roste napětí ve svalu, avšak délka se během kontrakce nemění. Beránková et al. přidává ještě další základní vlastnosti svalové tkáně, kterými jsou excitabilita (dráždivost), extenzibilita (protažitelnost) a elasticita (pružnost).

Vzhledem k zaměření práce se budu dále věnovat konkrétní oblasti hlezennímu kloubu. Tuto oblast jsem si zvolila hlavně proto, že je podle mnoha studií považována za jednu z nejrizikovějších pro vznik zranění ve sportu.

2.2.3 Hlezenní kloub

Hlezenní kloub, nesoucí celou váhu lidského těla, patří mezi velmi významné velké klouby lidského těla. Velká část širší populace ho zná spíše pod lidovým názvem kotník, což není tak úplně správné označení, ale poslední dobou se tento název poměrně zaužil.

Odborně se označuje jako talokrurální kloub neboli horní zánártní kloub (Holmannová, 2019).

2.2.3.1 Anatomie hlezenního kloubu

Hlezenní kloub je synoviální kloub spojující dolní končetinu s nohou, a tvoří tak kinetickou vazbu, která umožňuje dolní končetině interakci se zemí, což je klíčový předpoklad pro chůzi a jiných dalších denních činností. Přestože je kotník při chůzi zatížen velkými tlakovými a smykovými silami, jeho kostní a vazivová struktura mu umožňuje fungovat s vysokou mírou stability a ve srovnání s jinými klouby, jako je kyčelní nebo kolenní, se zdá být mnohem méně náchylný k degenerativním procesům (Brockett & Chapman, 2016; Jones, 2019).

Kosti

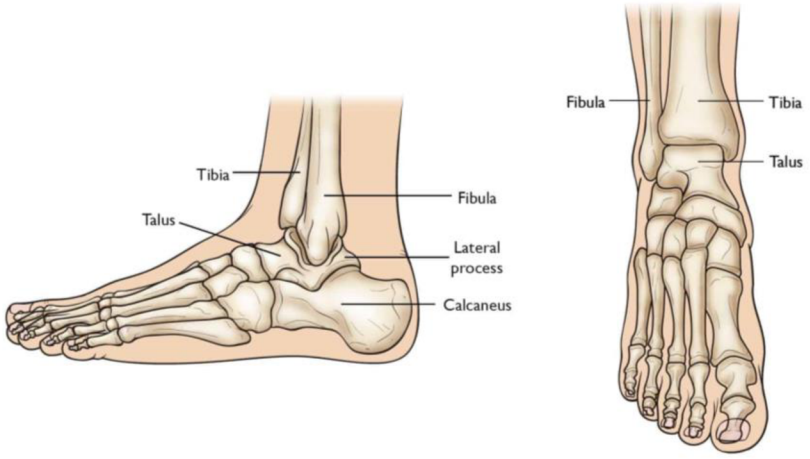
Jak už jsem zmiňovala výše, hlezenní alias horní zánártní kloub spojuje dolní končetinu s nohou a spojuje tak kosti bérce, holenní (lat. tibia) a lýtkovou kost (lat. fibula) s kostí chodidla, hlezenní kostí (lat. talus). Holenní a lýtková kost jsou k sobě spojeny silnými lýtkoholenním vazivovým spojením (lat. syndesmosis tibiofibularis). Toto vazivové spojení je nezbytné pro hlezenní kloub, neboť vytváří tvarem připomínající vidlici, která tvoří kloubní jamku pokrytou hyalinní chrupavkou. Do této jamky následně těsně zapadá tělo hlezenní kosti (Jones, 2019).

Holenní kost se rozšiřuje směrem dolů a na své vnitřní straně se spojuje s hlezenní kostí, která má na své vnitřní (mediální) straně dolní výběžek, nazývaný jako vnitřní kotník (lat. malleolus medialis). Stejný dolní výběžek na má vnější (laterální) straně i lýtková kost, zvaný vnější kotník (lat. malleolus lateralis). Holenní kost má mírně zakřivenou plochu pro skloubení s kostí hlezenní, ke které zespodu přiléhá patní kost (lat. calcaneus) a člunkovitá kost (lat. navicular) zepřed (Bell, 2022).

S hlezenním kloubem souvisí i dolní zánártní kloub, který se skládá ze dvou samostatných částí. Zadní část dolního kloubu hlezna (lat. articulatio subtalaris) spojuje kostní patní s kostí hlezenní. Přední část dolního hlezna (lat. articulatio Choparti) se skládá z dalších dvou částí: mediální articulatio talocalcaneonavicularis, spojující hlezenní, patní a člunkovitou kost a laterální articulatio calcaneocuboidea, spojující kost patní s krychlovou (Brockett & Chapman, 2016).

Obrázek 6

Kostěná soustava hlezenního kloubu (Samtani, 2020)



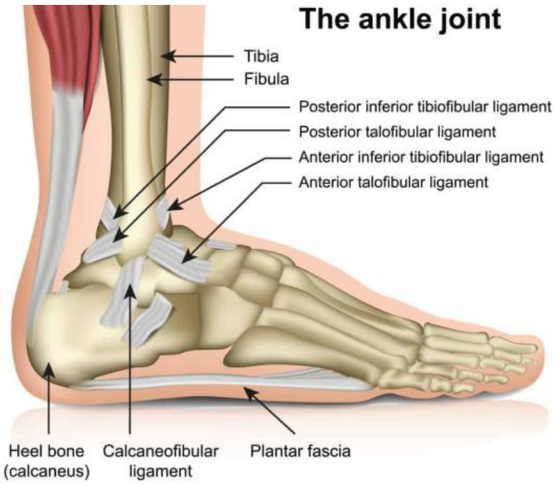
Vazy

Pouzdro hlezenního kloubu je relativně slabé a tenké, avšak získává na pevnosti díky silným postranním vazům, které udržují kosti na místě a zároveň umožňují normální pohyb kotníku. Hlezenní kloub je chráněn dvěma hlavními skupinami vazů, mediálními vazy a laterálními postranními vazy, uspořádané do vějíře. Mediální vazy vystupují z mediální strany koncové části holenní kosti a laterální vazy z laterální strany. Mediální vazy kotníku patří mezi nejodolnější vazy v lidském těle, nedochází tím pádem k jejich snadnému poškození. Naopak laterální jsou náchylné k natržení nebo podvrtnutí při rychlých kroutivých pohybech kotníku (Jones, 2019; Saling, 2023; Samtani, 2020).

Hrazdira et al. (2008) uvádí, že vazy jsou tvořeny kolagenovými vlákny. Tyto vlákna jsou ohebná a odolná vůči tahu, avšak jejich schopnost pružnosti není příliš výrazná.

Obrázek 7

Vazy v kotníku (Samtani, 2020)



Svaly

Pohyby v kloubech umožňují svaly, které jsou ke kostem připevněny pomocí šlach. Podle Sendiće (2023) primárním svalem, zodpovědným za plantární flexi, je trojhlavý sval (lat. m. triceps surae). Dalšími významnými svaly jsou: dlouhý ohýbač prstů (lat. m. flexor digitorum longus), dlouhý ohybač palce nohy (lat. m. flexor hallucis longus), dlouhý sval lýtkový (lat. M. fibularis longus) a zadní sval holenní (lat. m. tibialis posterior). Na dorzální flexi nohy se podílí přední sval holenní (lat. m. tibialis anterior), dlouhý natahovač prstů (lat. m. extensor digitorum longus), dlouhý natahovač palce (lat. m. extensor hallucis longus) a třetí sval lýtkový (lat. m. fibularis tertius), protínající hlezenní kloub vpředu. Inverze kotníku je způsobena předním a zadním svalem holenním a everze naopak dlouhým svalem lýtkovým a krátkým svalem lýtkovým (lat. m. fibularis brevis). Pro větší přehlednost přikládám níže vytvořenou tabulku.

Tabulka 2

Svaly umožňující pohyby v hlezenním kloubu (upraveno dle Sendiće, 2023)

Pohyby	Pracující svaly
Plantární flexe	M. gastrocnemius, soleus, flexor digitorum longus, flexor hallucis longus, fibularis longus, tibialis posterior
Dorzální flexe	M. tibialis anterior, extensor digitorum longus, extensor hallucis longus, fibularis tertius
Inverze	M. tibialis anterior, tibialis posterior
Everze	M. fibularis longus, fibularis tertius, fibularis brevis

Krevní zásobení

Hlezenní kloub je zásobován krví ze dvou hlavních tepen, a to přední a zadní holenní tepny (a. tibialis anterior, posterior) a z ní odstupující lýtkové tepny (a. fibularis). Tyto tepny vytvářejí kolem vnějšího a vnitřního kotníku anastomózu. Přední holenní tepna odstupuje v přední mediální a laterální malleolární větve, které zajišťují krevní zásobení pro hlezenní kloub i hřbet nohy. Zadní holenní tepna odstupuje v zadní mediální malleolární tepnu a mediální kalkaneální tepnu, zásobující krví mediální malleolus a patu.

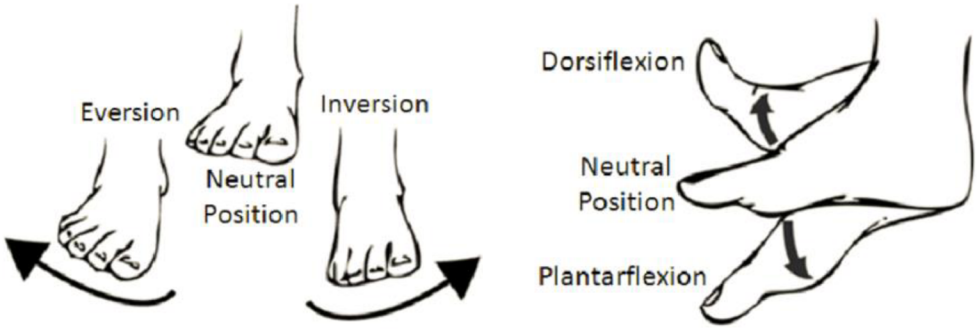
Žilní odtok z kloubu je následně zajištěn příslušnými žilami (Jones, 2019; Manganaro & Alsayouri, 2023; Sendić, 2023).

2.2.3.2 Biomechanika hlezenního kloubu

Hlezenní kloub je kloub jednoosý a kladkový, což znamená, že nedovoluje takové rozsahy pohybu jako např. v kloubu ramenním či kolenním. Nejenže zajišťuje pohyblivost nohy při chůzi, slouží také jako opěra lidského těla. Kloub také funguje jako tlumič nárazů při dopadu paty na zem v prvních fázích chůze. Menší pohyblivost je způsobena vazy, které omezují pohyb ve prospěch stability kloubu (Holmannová, 2019; Sendić, 2023). Racu a Doroftei (2015) popisuje pohyblivost v jedné rovině sagitální rovině v podobě dorzální flexe a plantární flexe. Při dorzální flexi kloub umožňuje pohyb v rozsahu od 20 do 30 stupňů a je charakteristická přitažením nártu blíže k holenní kosti. Plantární flexe je opačný pohyb, kdy se spodní část chodidla vzdaluje od holenní kosti a umožňuje tak pohyb v rozsahu od 30 do 50 stupňů. De Pina Filho a Dutra (2013) uvádí, že při dorsální flexi se zapojuje přední sval holenní a dlouhé natahovače prstů, naopak plantární flexe je umožněna všemi hlavy trojhlavého svalu lýtkového. Kloub tak teoreticky může dosáhnout téměř 90 stupňů. Holmannová dále zmiňuje, že rozsah klubu je navíc podpořen o pohyby dalších kloubů. Během plantární flexe dochází zároveň k inverzi nohy, kdy se ploska nohy stáčí dovnitř, zatímco ven se stáčí při dorzální flexi, při které dochází k everzi. De Pina Filho a Dutra ještě přidává informaci, že inverze i everze nohy se týkají frontální roviny.

Obrázek 6

Pohyby v hlezenním kloubu (upraveno dle Racu a Doroftei, 2015)



I přes naši snahu udržet pohybový aparát v optimálním stavu, není vždy možné vyhnout se zranění. Křehká rovnováha mezi silnými zdravými svaly a kostmi a náhodné události nebo nadměrná zátěž mohou vést k nečekaným problémům a zraněním, a proto

se v další kapitole zaměřím na vznik potencionálních zranění ve sportu, která se skrývají za zdánlivou stěnou euforie a uvolněných endorfinů.

2.3 Zranění pohybového aparátu ve sportu

Účast ve sportu s sebou nese riziko úrazů, které v některých případech mohou mít trvalé následky. Podle výzkumů ve Skandinávii tvoří sportovní úrazy 10-19 % všech akutních úrazů, které se objeví na pohotovosti (Bahr, 2003). Troufám si říci, že se s nějakým zraněním pohybového systému potýkal snad každý sportovec; a pokud ne, tak může být jen rád. Zranění je vždycky velmi nepříjemná věc, a to nejenom ve sportu, ale i v běžném životě. Překvapí nás většinou v tu nejvíc nevhodnou chvíli a dokáže kompletně změnit naše plány. Podle publikovaných studií existují způsoby, jako je například vyvážená strava, kvalitní regenerace a čistá mysl, kterými můžeme výskyt zranění snížit či úplně eliminovat, ale jestli to opravdu platí na všechna vzniklá zranění, tak to říct nemůžeme. V této kapitole se budu problematikou zranění detailněji zabývat a pokusím se promítnout jeho dosah i na sportovní kariéru.

2.3.1 Definice zranění ve sportu

Konkrétní definice zranění je složitá a zahrnuje širokou škálu patologií. V článku Langleye (2004) je zranění definováno jako určité poranění těla způsobené přenosem nebo absencí energie. Takovéto poranění může vzniknout hned několika způsoby, jako jsou pády, dopravní nehody, úrazy způsobené násilím, útoky zvířat či úrazy při sportech. Novotný (2020) zranění vysvětluje jako poškození funkce a struktury tělesného orgánu či systému, které vyžaduje neodkladné ošetření a péči.

Sportovní úrazy jsou neodmyslitelnou součástí sportu na všech úrovních. I přes snahy o vylepšení podmínek, techniky a vybavení nelze úplně vzniku zranění během sportovních aktivit zabránit (Timpka et al., 2014). Pink, Lisý a Skládal (2008) definují sportovní úraz jako poranění, které se vyskytuje pouze v souvislosti se sportem a je charakteristické pro daný druh sportu. V České republice každoročně dochází přibližně ke 150 000 sportovním úrazům. Zranění má na sportovní výkonnost atleta nepříznivý dopad, neboť dlouhá doba ztracená kvůli rekonvalescenci brání sportovcům dosáhnout svých výkonnostních cílů (Kelly et al., 2022). Charvát a Kučera (1978) zmiňují, že nejčastější úrazy během sportovní aktivity jsou u jedinců ve věku 20 až 30 let, přičemž u rekreačních sportovců může maximální frekvence zranění trvat až do 40. roku života.

Mladší sportovci do 20 let mají četnost úrazů nižší, ale jsou často závažnější, což je způsobeno nezkušeností, přeceňováním sil, podceňováním rizik a ignorováním varovných signálů. V pozdějším věku se častěji vyskytují zranění lehčí.

2.3.2 Typy sportovního zranění pohybového aparátu

Sportovní zranění lze dělit hned podle několika kritérií. Nejzákladnějším dělením je dělení na dvě velké kategorie, na akutní a chronická zranění. K akutním zraněním dochází náhle, například při pádu, úderu nebo vyvrtnutí kloubu a projevují se okamžitě v průběhu zátěže a bezprostředně po ní, avšak následky mohou trvat měsíce až roky. Zatímco chronická zranění jsou obvykle důsledkem přetěžování jedné části těla a vznikají postupně v průběhu času. Častokrát se stává, že akutní zranění je následek chronického zranění. Mezi běžná akutní poranění patří podvrtnutí nebo vykloubení a mezi chronická patří kupříkladu námahové zlomeniny a záněty okostice (Novotný, 2020; „Sports Injuries“, 2021).

Charakter sportovního zranění přirozeně závisí na specifikách daného sportu, při kterém došlo k úrazu, a proto lze sportovní úrazy dále dělit na typické a atypické pro danou sportovní činnost. Dále kategorizujeme úrazy podle toho, v jakém segmentu nebo tkáni se zranění objevilo. V neposlední řadě dělíme úrazy podle situace, při které sportovní úraz vznikl na úraz při rekreačních činnostech a organizovaných činnostech (Michalský, 2009).

Dle „Sports Injuries“ (2021) se mezi zranění pohybového aparátu, která jsou u sportovců běžná, nejčastěji řadí následující poranění:

- fraktury,
- luxace,
- subluxace,
- distorze,
- svalová, vazivové či šlachové poškození,
- tendinitidy a
- burzitidy.

Dle Brazier (2021) je fraktura neboli zlomenina kosti úplné nebo částečné přerušení kontinuity kostní tkáně. Vznikají obvykle v důsledku nějakého nárazu a mohou se vyskytnout u kterékoli kosti v těle. Existuje mnoho různých typů zlomenin, ale

u sportovců je často pozorována námahová zlomenina, která vzniká v důsledku opakovaného namáhání a přetěžování. Doba hojení závisí na závažnosti zlomeniny, avšak existují další faktory, jako je věk člověka, kouření, vysoký index tělesné hmotnosti nebo nadměrná konzumace alkoholu, které hojení kosti negativně ovlivňují.

Luxace můžeme podle DeBerardina (2022) přeložit jako vykloubení kloubu jako úplné oddělení dvou kloubních kostěných ploch, často způsobené náhlým nárazem do kloubu. Velmi zjednodušeně, hlavice kloubu opustí jamku, ale nevrací se nazpět. Někdy se může stát, že se kloub nevykloubí úplně, a dojde tak k částečnému či neúplnému vykloubení (lat. subluxace). Ačkoliv může dojít k vykloubení jakéhokoli kloubu, mezi nejčastější místa patří rameno, prst, čéška, loket a kyčel.

Distorze neboli podvrtnutí vzniká v důsledku úrazu a lze ji definovat jako natažení nebo natržení vazů, jež spojují konec jedné kosti s druhou, tudíž dojde opět k tomu, že hlavice kloubu opustí kloubní jamku, ale vrátí se nazpět. Častými místy výskytu podvrtnutí jsou kotníky, které jsou známé jako výron kotníku, a dále kolena a zápěstí („Sports Injuries“, 2021).

Svalové, vazivové nebo šlachové přetížení je poranění svalu, vazu nebo šlachy. Při lehčích zraněních může dojít pouze k natažení těchto tkání, ale v případě závažnějších zranění může dojít k částečnému nebo úplnému přetržení („Sports Injuries“, 2021). Ve spojitosti se svaly je často zmiňován i termín svalová kontuze, kterou můžeme chápat jako zhmoždění, což je vnější poškození svalové tkáně, které je podle Sailly (2017) nejčastější příčinou nemocnosti u sportovců a nejčastěji se nacházejí na dolní končetině. Kontuze často nachází na Achillově šlaše.

Tendinitida je označení pro zánětlivé a bolestivé onemocnění šlach, což jsou pružné pásy vláknité tkáně propojující svaly s kostmi. Toto onemocnění je spojené s mechanickým přetížením, úrazy, zneužíváním drog a faktory životního stylu, včetně špatné stravy a nedostatku fyzické aktivity (Mueller, Brockmueller, Kunnumakkara, & Shakibaei, 2022). Nejčastěji postihuje ramena, lokty, zápěstí, kyčle, kolena nebo kotníky. Jelikož se s věkem stávají šlachy méně pružnými, tak se pravděpodobnost vzniku tendinitidy s přibývajícím věkem zvyšuje („Sports Injuries“, 2021).

Bursitida je častou příčinou bolesti pohybového aparátu. Je to zánět malých synoviálních polštářků, které jsou naplněné tekutinou. Bursitida existuje ve dvou formách, a to buď jako bursitida septická nebo neseptická. Nejčastěji postihuje oblasti ramen, kolen, loktů a kyčlí (Aaron, Patel, Kayiaros, & Calfee, 2011; Kader et al., 2016).

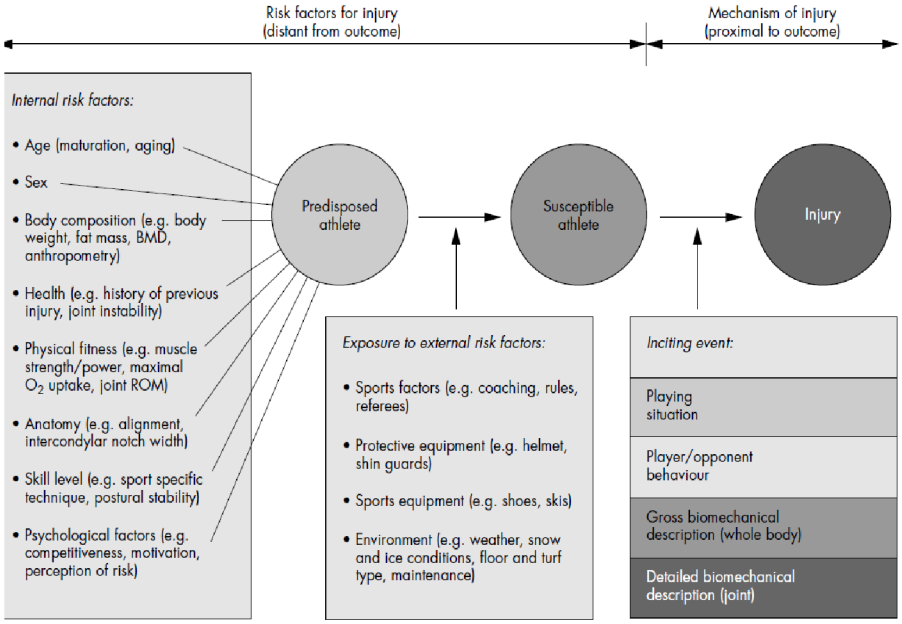
2.3.3 Faktory ovlivňující vznik zranění pohybového aparátu

Sportovec by měl usilovat o snížení rizika zranění tím, že si bude vědom klíčových faktorů spojených s úrazy. Aby byl pohyb co nejbezpečnější, sportovec by měl aktivně upravit některé faktory, které mohou přispět k prevenci zranění. Dle Bahra a Krosshaugena (2005) rozlišujeme rizikové faktory vnitřní a vnější. Mezi vnitřní faktory ovlivňující vznik sportovních zranění mohou patřit například věk, pohlaví, tělesná stavba, životospráva, regenerace, předchozí zranění či aktuální zdravotní stav (Babarinde, Ismail, & Schellack, 2017). Když hovoříme o vnějších faktorech, mluvíme kupříkladu o zvoleném sportovním vybavení, neboť jeho kvalita může významně ovlivnit riziko výskytu zranění. Kromě toho zahrnuje okolní prostředí, jako je povrch pro sport, dále také viditelnost, hluk a počasí, včetně okolní teploty a vlhkosti vzduchu. V některých studiích se za vnější faktor považuje i charakteristika dané sportovní situace a ostatní účastníci, kteří se podílejí na sportovní aktivitě (Bahr & Krosshaug).

I když by se mohlo zdát, že zranění vzniklo v důsledku jedné konkrétní události, může to být výsledek složité interakce mezi vnitřními a vnějšími rizikovými faktory. Souhrn těchto faktorů a jejich vzájemné působení připravuje sportovce na možnost zranění v dané situaci. Samotná podnětná událost je pak posledním krokem v řetězci, který vyvolává dané zranění (Bahr & Krosshaug, 2005).

Obrázek 3

Riskantní faktory pro vznik zranění (Bahr & Krosshaug, 2005, 327)



Jak můžeme vidět na obrázku, rizikových faktorů ovlivňujících vznik zranění existuje opravdu velká spousta. Zaměřím se nyní na několik z nich. Jedním z neodmyslitelných rizikových faktorů úrazů dle Ataye a Akdenize (2011) je věk. S přibývajícím věkem lidé často čelí problémům s rovnováhou, zhoršeným viděním a demencí, což zvyšuje pravděpodobnost pádů. Nehledě na to, že se věkem snižuje obsah kostních minerálů, a kosti se tak stávají křehčí a náchylnější ke zlomeninám.

Dalším rizikovým faktorem je pohlaví jedince. Doktor Gombera (2020) je toho názoru, že jsou ženy ve srovnání s muži náchylnější k nejběžnějším sportovním zraněním, jako jsou výrony kotníku, natržení předního zkříženého vazu atd. Tento fakt podporují základní anatomické rozdíly mezi mužskou a ženskou stavbou těla. Ženy mají větší predispozici k námahovým zlomeninám a zlomeninám obecně, což je způsobeno menšími rozměry kostí a nižší hustotou kostní hmoty, a proto jsou vystaveny vyššímu riziku vzniku osteoporózy.

Onemocnění neboli stav nemoci lidského organismu patří mezi další vnitřní rizikové faktory. Řada nemocí může způsobit tělesnou slabost, narušení rovnováhy nebo zhoršenou koordinaci, což vede k zvýšenému riziku pádů a dalších zranění („World Health Organization“, 2021).

Dle Whitinga a Zenickeho (2008) má předchozí zranění vliv na vznik dalších poranění, protože tkáň po předchozím poranění má odlišné vlastnosti než tkáň před poraněním. To může způsobit omezenou pružnost nebo pevnost tkáně, což zvyšuje riziko opakovaných zranění.

2.3.4 Mechanismus vzniku zranění pohybového aparátu

Každé zranění má svůj vlastní příběh, skládající se z různých faktorů a událostí, které vedou k jeho vzniku. Tato kapitola se věnuje hlubšímu porozumění těmto mechanismům, přičemž zkoumá jejich podstatu a vzájemné vztahy.

Existuje mnoho různorodých mechanismů, které stojí za vznikem sportovních zranění. Pro správné stanovení diagnózy a účinné léčby je nezbytné těmto mechanismům porozumět. Vilikus, Mach a Brandejský (2015) ve své knize dělí mechanismus poranění následovně:

- náhodný pád – neplánovaný pohyb způsobený gravitací po předešlém uklouznutí, srážce nebo zakopnutí,

- úmyslný pád – pohyb, který vzniká v důsledku aktivního sportovního pohybu a působení gravitace (např. doskok ve volejbale nebo skok brankáře ve fotbale),
- výskok – pohyb proti gravitaci vyvolaný aktivní svalovou činností,
- úder – náraz pohybující se části těla nebo sportovního náčiní do těla postiženého pasivního sportovce,
- náraz – srážka pohybujícího se sportovce s překážkou (např. stěna, nářadí, soupeř),
- srážka – střet dvou nebo více aktivních osob,
- náhlý nekoordinovaný pohyb – situace, při níž dochází k narušení naučeného pohybového stereotypu, často způsobená únavou,
- třecí síla – síla, která při vzájemném styku a pohybu sportovce s náčiním, nářadím nebo cvičebním prostředím může způsobit poškození (vznik puchýřů, odřenin apod.),
- pohyb nad fyziologický rozsah a možnosti sportovce,
- odstředivá síla – zranění vzniklé nezvládnutím odstředivé síly přítomné při pohybové aktivitě,
- poškození elektrickým proudem, bleskem teplem či chladem a
- udušení či dušení.

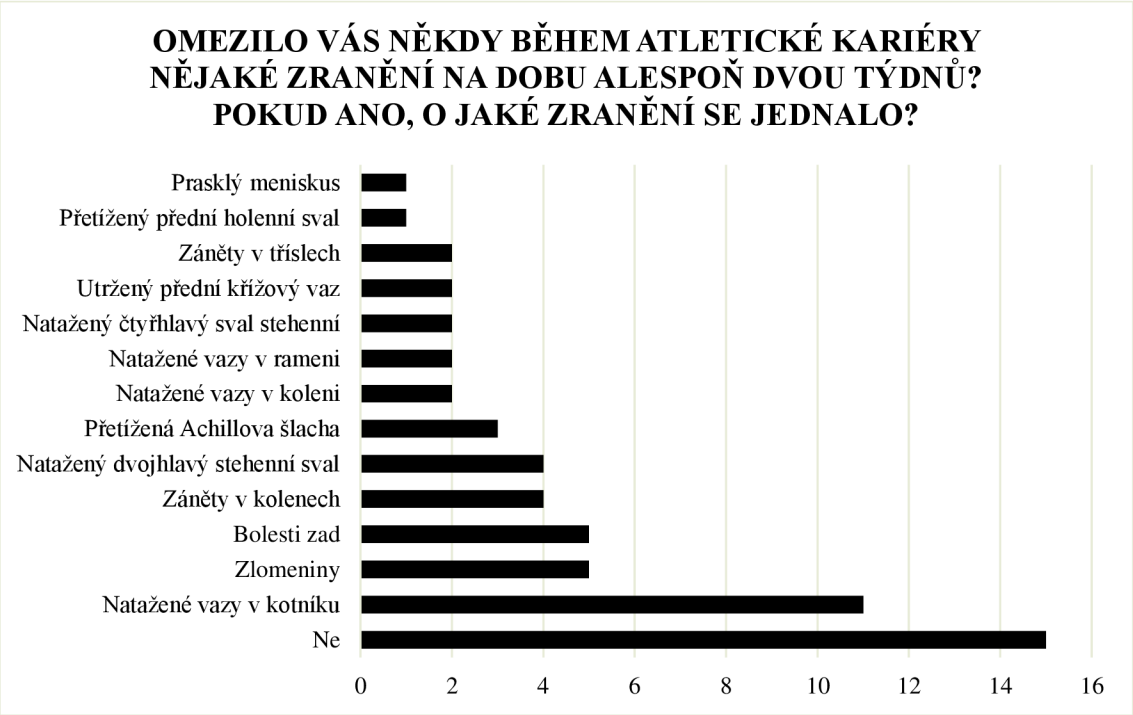
2.3.5 Nejčastější zranění v atletice

Se stále narůstajícím počtem sportovní populace se v oblasti lékařské péče stále častěji setkáváme s rostoucím počtem sportovních zranění (Pink et al., 2008). Zranění bývá většinou nejčastější důvod, proč atlet musí na delší dobu přerušit či dokonce ukončit svou sportovní kariéru. Výskyt závažných úrazů v atletice je poměrně malý, i přesto že se je jedná o sport s celosvětovým dosahem. Štemberová (2024) zmiňuje, že sledování potvrdilo, že v průběhu jakékoliv atletické sezóny s odchylkami podle věku, pohlaví a disciplíny došlo u více než dvou třetin sportovců k alespoň jednomu zranění. Podle dat z Národního registru dětských úrazů za období 2009-2010 došlo ke 14 úrazům ve spojitosti s atletikou, které vyžadovaly hospitalizaci (Cacek, Hlavoňová, Michálek, Kubíková, & Bernaciková, 2011; Caldwel, Houlihan, Whitfield, & Williams, 2022). Z výzkumu mladých atletů bylo zjištěno, že více jak 70 % ze všech dotazovaných atletů se během jejich sportovní kariéry potýkalo s nějakým typem zranění. Pro větší názornost

přikládám graf, vzniklý pomocí zjištěných informací anketním šetřením (Klišíkové, 2022).

Obrázek 4

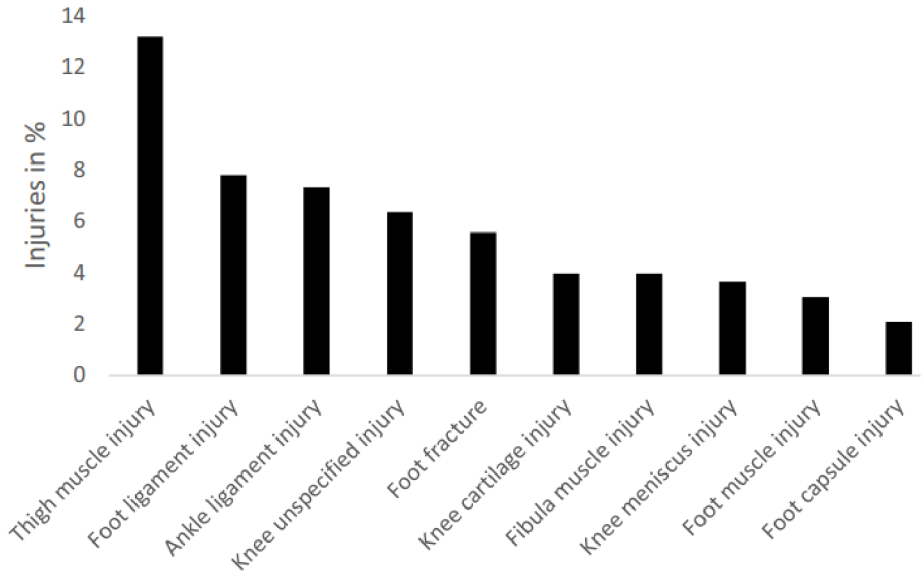
Výskyt zranění u atletů ve vybraných atletických klubech (Klišíková, 2020, 55)



Z grafu vidíme, že nejčastějším zraněním u atletů byly natažené vazy v kotníku. Ve studii Babarinda, Ismaila a Schellacka (2017) bylo však zjištěno, že nejčastějším zraněním atletů, jak při tréninku, tak při závodech bylo zranění hamstringů a až druhým nejčastějším zraněním bylo zranění Achillovy šlachy, které do zranění hlezna můžeme určitě počítat. Dle studie Lamberta, která se zabývala epidemiologií zranění u atletů, lze konstatovat, že v první desítce nejčastějších zranění u atletů se všechna týkala anatomické oblasti dolní končetiny (Lambert et al., 2020). Nejvyšší prevalenci mezi těmito zraněními mělo svalové přetížení stehna; viz následující obrázek.

Obrázek 5

Deset nejčastějších zranění seřazených podle výskytu v atletice (Lambert et al., 2020, 3)



Cacek et al. (2011) na své platformě uvádí, že tato běžná zranění svalového a kosterního systému jsou způsobena nedostatečným rozcvičením, nekoordinovaným pohybem, svalovou nerovnováhou, případně nepozorností. Je však samozřejmostí, že charakter zranění se mění v závislosti na konkrétní sportovní disciplíně. Atletika rozlišuje tři skupiny běžeckých disciplín, a to běhy na krátké, střední a dlouhé tratě. Tyto tratě se ještě dále rozlišují na běhy hladké, překážkové a štafetové. Dále atletika rozlišuje technické, skokanské a vrhačské disciplíny. Dle Lamberta et al. (2020) jsou atleti sprinterských a skokanských disciplín v důsledku supramaximálních sil náchylnější k akutním zraněním. Sprinteři a skokani se často potýkají se zraněním hamstringů, tendinopatií Achillovy šlachy, napěťovými zlomeninami, výrony a distorzemi hlezenního kloubu a v neposlední řadě s bolestmi kolen a dolní části zad (Štemberová, 2024). Zatímco u vrhačů je podle Lamberta et al. větší pravděpodobnost k přetížení nebo akutnímu zranění horní části těla. Štamberová toto vysvětluje hlavně tím, že u vrhačů bývá asymetricky zatěžované tělo, jelikož je zatěžována zejména dominantní odhodová končetina. Taktéž měkké tkáně ramenního kloubu odhodové paže obvykle podléhají nadměrné zátěži. Při provedení odhodu s následným prudkým zastavením pohybu se rovněž vystavují zvýšené zátěži záda v bederní oblasti. Co se týče vztahu mezi výkonnostní úrovní sportovce a vznikem zranění, Lambert a kol. doplňuje, že dosud nebyl zjištěn žádný přímý důkaz o vztahu těchto proměnných. Totéž platí i pro rozdíly mezi pohlavími, pokud jde o četnost a mechanismy zranění.

Vařeka a Vařeková (2009) píší, že hlezenní kloub se nepohybuje pouze v sagitální a frontální rovině, ale i v transverzální, kde jde o pohyb nazývaný jako supinace a pronace, sloužící k tlumení rázů při došlapu chodidla. Supinace znamená otočení plosky nohy dovnitř, pronace ven.

2.3.6 Úrazy hlezenního kloubu

Jedním z častých typů zranění muskuloskeletárního systému, s nimiž se traumatologové pravidelně setkávají, je bezesporu poškození vazivového aparátu hlezna, především ligamentózních struktur na straně fibuly kloubu (Hrazdira, Beránková, Handl, & Frei, 2008). Jelikož hlezenní klub propojuje kosti dolní končetiny – holenní a lýtkovou kost, s nártní kostí chodidla prostřednictvím vazů a interoseální membrány, může se stát, že při nestabilitě nedokáže vazivové a svalové omezení kotník při pohybu udržet, což může vést poranění (Racu & Doroftei, 2015). Úrazy hlezenního kloubu patří mezi nejčastější sportovní zranění, a to převážně ve sportech jako je aerobik, volejbal, horolezectví či atletika. Udává se, že po poranění kolene je druhým nejčastějším zraněním ve sportu vůbec. Studie dále ukazují, že ze všech zranění kotníku je nejčastějším zraněním laterální podvrtnutí (distorze) kotníku (Fong, Hong, Chan, Yung, & Chan, 2007). Saling (2023) ve svém článku píše, že každý den si v USA vymkne kotník přes 25 000 lidí, což je neuvěřitelné číslo.

Ke vzniku úrazu hlezna dochází prostřednictvím jakéhokoliv mechanismu, který překračuje pevnost vazů, šlach, avalů a kostí. Vznik úrazu je ovlivněn řadou faktorů, které často vzájemně spolu souvisejí. Některé z těchto faktorů lze preventivně ovlivnit, jako například nošení kvalitní obuvi, dostatečné rozcvičení, kvalitně připravené sportoviště nebo soustředěnost při dané aktivitě. Co nemůžeme ovlivnit v oblasti sportu jsou nejčastěji nešťastné náhody, kdy atlet kupříkladu zakopne či špatně dopadne po výskoku (Hrazdira et al., 2008). Spoustu dalších faktorů ovlivňující výskyt poranění jsem detailně popsala v kapitole výše.

Zranění kotníku se může stát každému v jakémkoli věku. Jednotlivá poranění kotníku jsou definována druhem poškozené tkáně. Podle Salinga (2023) mezi úrazy hlezenního kloubu patří zejména:

- distorze,
- subluxace,
- luxace,

- fraktury,
- tendinitidy a
- poranění svalů, vazů a šlach.

Pro potřeby této práce se dále budu věnovat pouze těm zraněním hlezna, které se v atletice vyskytují nejčastěji.

2.3.6.1 Distorze hlezenního kloubu

Podvrtnutí (lat. distorze) hlezna je nejčastějším typem zranění hlezna v atletice, zejména v terénních disciplínách (Fong et al., 2007). Lidově se označuje jako výron kotníku. Je to stav, kdy kladka hlezenní kosti opustí vidlici vytvořenou lýtkovou a holenní kostí a následně se vrátí do původní pozice. Jednoduše můžeme říct, že se od sebe krátkodobě oddálí styčné plochy kloubu. Dochází tak k poškození kloubního pouzdra a vazů, které stabilizují hlezenní kloub, vlivem ohnutí kloubu do nepřirozené polohy. Tato porucha nastává, když vazy nedokáží déle udržet kloub stabilní a dochází tak k jejich natažení, natržení nebo úplnému prasknutí (Kvapil, 2006; Neplechová, 2007; Vojta, 2023). Příčinou podvrtnutí kotníku bývá většinou špatné došlápnutí nebo doskočení na nohu vybočenou dovnitř, ale příčinou mohou být i vnější vlivy či nedostatečně pevná obuv (Holmannová, 2019). Kvapil také upozorňuje na to, pokud k podvrtnutí hlezna dojde opakovaně, může to vyústit až do chronické nestability hlezna.

2.3.6.2 Luxace hlezenního kloubu

Luxace je typ kloubního poranění, kdy se od sebe trvale oddálí kloubní plochy (DeBerardino, 2022). Jedná se o velmi podobné zranění jako podvrtnutí s tím rozdílem, že hlezenní kost opustí hlezenní vidlici a nevrátí se nazpět (Neplechová, 2007). Kolář (2009) luxaci popisuje jako částečné vykloubení, při kterém dochází k ruptuře kloubního pouzdra, vazů a k porušení kloubní harmonie. Neplechová doplňuje, že pokud se kloubní plošky alespoň částečně dotýkají, tak jde o subluxaci.

2.3.6.3 Fraktury v oblasti hlezna

Zlomeniny můžeme definovat jako vážné komplexní poškození, při kterém dochází k poškození nejen kosti, ale také vazů. Zlomeniny v oblasti hlezna bývají nejčastěji trojího typu: monomalleolární, bimalleolární a trimalleolární zlomeniny. Buď došlo ke zlomenině vnitřního tibiálního nebo vnějšího fibulárního kotníku, anebo jde o zlomeniny obou malleolů současně. Třetí typ zlomeniny nastává, pokud dojde k oběma

zlomeninám kotníku a zároveň ke zlomenině jedné z bércových kostí. Určité studie tento typ zlomeniny kotníku označují pod souhrnným názvem Pottova zlomenina. Tento typ úrazu může nastat podobně jako při podvrtnutí hlezna při nesprávném došlápnutí při běhu v terénu nebo při chybném doskoku (Jones, 2019; Kvapil, 2006; Pilný et al., 2007). Kvapil dále uvádí, že v oblasti hlezna a nohy dochází i k jiným zlomeninám než k výše uvedeným, jako například zlomeniny kosti hlezenní, patní, kostí zánártních a dalších. Stejně jako na jiných částech těla může dojít v oblasti hlezenního kloubu ke vzniku únavových zlomenin, které jsou důsledkem chronické abnormální zátěže na zdravé kosti.

2.3.6.4 Poranění svalů a vazů v oblasti hlezna

Poranění svalů, vazů, ale i šlach rozlišujeme do tří skupin dle závažnosti poškození dané tkáně. Spoustu autorů tyto tři skupiny označují jako první, druhý a třetí stupeň poškození. Prvním stupněm je distenze neboli přetažení, kdy není poškozena vnější struktura dané tkáně, pouze se objevují mikroskopické trhlinky. Druhým stupněm je parciální ruptura či částečné přetržení tkáně, kdy je poškozena struktura svalu, vazu nebo šlachy. Totální ruptura je třetím a nejzávažnějším stupněm, kdy dochází k úplnému přetržení tkáně. V případě přetržení svalu dochází ke ztrátě funkce, při přetržení vazu dochází k poškození kloubních ploch a chrupavek, což vede ke celkové nestabilitě kloubu (Pilný et al., 2007).

2.3.6.5 Poranění Achillovy šlachy

Poranění Achillovy šlachy někteří autoři do zranění hlezna nezařazují. Já jsem se však rozhodla, že jej do poranění hlezenního kloubu zařadím nejen proto, že leží v oblasti hlezna a nohy, ale také protože v atletice patří mezi velmi časté sportovní zranění. Pilný a kolektiv (2007) popisují Achillovu šlachu jako nejsilnější šlachu v lidském těle, tvořící úpon pro tříhlavý sval lýtkový a plnící funkci plantární flexe. Co se týče postižení této šlachy, nejčastěji rozlišujeme peritendinitidy, kontuze a ruptury Achillovy šlachy.

Peritendinitida neboli zánět Achillovy šlachy je velmi častým zraněním vyskytujícím se u běžců. Projevuje se zpočátku bolestí po tréninku, ve druhém stádiu se však bolestivost objevuje i při samotné zátěži. Zánět vrcholí, když se bolestivost objevuje i v klidu. Kontuze Achillovy šlachy znamená její přímé zhmoždění. Laicky si tento typ poranění můžeme představit jako naražení šlachy, ke kterému velmi často

dochází u běžců v terénu. Ve šlaše vznikají drobné trhlinky, krevní výrony doprovázeny bolestí a otokem. Nejtěžším poškozením je ruptura Achillovy šlachy, kterou do češtiny překládáme jako prasknutí. Tímto poraněním nejvíce trpí bývalí vrcholoví a výkonnostní sportovci. Projevuje se zejména tehdy, když tito sportovci po delší sportovní odmlce začnou znovu cvičit a nevěnují dostatečnou pozornost rozcvičení (Pilný et al., 2007). Nejčastěji k ruptuře dochází při rychlé změně pohybu, rychlém startu či brždění (Kolář, 2009). V lékařské praxi se pro souhrnné označení bolestivosti Achillovy šlachy používá termín achillodynie (Kvapil, 2006).

Aby atlet mohl dlouhodobě držet svou výkonnost na velmi vysoké úrovni, je třeba se o jeho tělo starat, co možná nejlépe. Je třeba tělu dopřát nejen dostatečný čas na zotavení po předchozím zatížení, ale i kvalitní regeneraci, neboť právě kvalitní a pravidelná regenerace je klíčem k dosažení nejlepšího sportovního výkonu, která navíc snižuje riziko vzniku zranění. Správně obnovované tělo je odolnější vůči přetížení a zároveň přispívá k celkovému zlepšení fyzické a mentální pohody atleta. V další kapitole se budu věnovat již právě zmíněné regeneraci sil sportovce po předchozím zatížení.

2.4 Regenerace sil

Dle Schlesingera (2016) je v poslední době u všech vrcholových sportovců proces regenerace je jedním z nejdůležitějších pilířů tréninkového procesu. Jelikož je tělesná připravenost sportovců na velmi vysoké úrovni, tak o úspěchu, či neúspěchu sportovce často rozhodují zcela jiné oblasti sportu jako je právě regenerace, ale i psychika a stravování.

Bernaciková et al. (2015) upozorňuje na to, že často dochází k záměně mezi pojmy regenerace a rehabilitace. Tento omyl vychází z faktu, že oba pojmy využívají podobné postupy, nicméně ve skutečnosti se od sebe velmi odlišují. Pojem rehabilitace, ke které se často připojuje přídavné jméno léčebná, definuje Hošková, Majorová a Nováková (2015) jako proces orientovaný na konkrétního pacienta s úmyslem doplnit a urychlit léčbu a zároveň zpomalit progresi onemocnění. Léčebná rehabilitace si klade za cíl navrátit pacientovi fyzické a duševní zdraví, pracovní schopnost a sociální integraci při zajištění základní sebeobsluhy (Klimov, 2020; Wade 2020). Služby léčebné rehabilitace jsou stále více důležitější a žádanější kvůli stárnutí populace, rostoucím funkčním omezením a potřebě, aby starší pracovníci zůstali integrováni do pracovní síly

navzdory chronickým onemocněním (Treger & Lutsky, 2019). Naopak regenerace neboli zotavení po zátěži lze definovat podle Comana (2022) jako proces, který zahrnuje odpočinek, doplnění energie prostřednictvím výživy, rehydrataci, resyntézu, snížení zánětu a celkovou obnovu psychických i tělesných sil sportovce. Všechny tyto důležité kroky nakonec navrátí tělo sportovce do homeostázy. Homeostáza představuje samoregulační proces, kterým biologické systémy udržují stabilitu a zároveň se přizpůsobují měnícím se podmínkám, což organismu umožňuje přežít v měnícím se prostředí (Billman et al., 2012). Jiní autoři uvádí, že období zotavení po cvičení zahrnuje normalizaci všech funkcí, doplnění energetických zdrojů a rekonstrukci prostřednictvím zvýšeného obratu bílkovin a adaptivní syntézy bílkovin (Viru, 1996). Pokud je tedy v důsledku předchozí činnosti v organismu posunuta klidová rovnováha do určitého stupně únavy, tudíž pokud došlo k narušení homeostázy organismu, dochází ke spuštění všech výše zmíněných regeneračních pochodů (Bernaciková et al., 2020; Jirka, 1990).

Zotavné procesy jsou v organismu aktivovány v různých časových intervalech v rámci celého tréninkového procesu. Comana (2022) z této skutečnosti rozlišuje zotavení z předešlého zatížení na následující tři druhy:

- okamžité zotavení – dochází k němu v krátké době mezi po sobě jdoucím úsilím (např. mezi jednotlivými opakováními v jedné cvičební sérii),
- krátkodobé zotavení – dochází k němu mezi jednotlivými sériemi a
- tréninkové zotavení – dochází k němu mezi jednotlivými tréninkovými jednotkami.

Beelen, Burke, Gibala a van Loon (2010) řadí mezi důležité faktory, ovlivňující dobu potřebnou k regeneraci po fyzické zátěži, rychlost syntézy svalového glykogenu a svalových bílkovin a celkovou obnovu svalové tkáně. Klíčový je také přísun sacharidů a bílkovin pro obnovení zásob svalového glykogenu a podněcování tvorby svalových bílkovin, což je nezbytné pro efektivní regeneraci po tréninku. Ovlivnit rychlost doplňování svalového glykogenu během raných fází zotavení po zátěži mohou i načasování a frekvence doplňování sacharidů, stejně tak jako forma a glykemický index zdrojů sacharidů.

Během zotavení po zátěži je důležitý optimální nutriční příjem pro doplnění zásob endogenního substrátu a pro usnadnění opravy a rekondice poškození svalů.

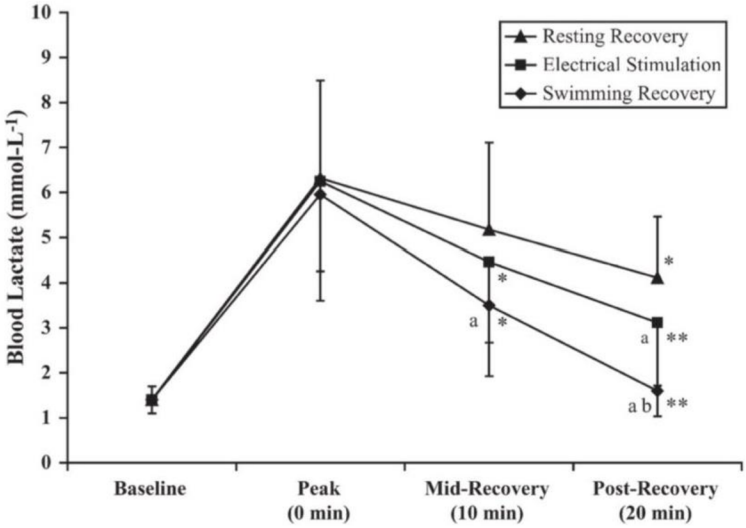
Po vyčerpávajícím cvičení vytrvalostního typu tvoří doplňování svalového glykogenu nejdůležitější faktor určující dobu potřebnou k zotavení. Kombinace malého množství bílkovin a méně sacharidů během zotavení po zátěži stimuluje syntézu svalového glykogenu a podporuje syntézu svalových bílkovin, což může být přínosem pro sportovce účastnící se více tréninkových jednotek či soutěžních relací (Beelen et al., 2010).

Bernaciková et al. (2020) dělí formy regenerace dle časového hlediska na regeneraci před, během nebo po výkonu. Regenerace před výkonem, kterou si můžeme představit jako jakékoliv aktivity zahřívající organismus, slouží k připravení těla na plánované zatížení a zároveň ho potenciálně chránit před případným přetížením. Regenerace během výkonu má vliv především na intenzitu zátěže a míru následné únavy. Jedná se například o dostatečný přísun tekutin či poskytnutí vhodně zvolených masáží mezi fázemi výkonu. Klíčovou roli pro eliminaci únavy však hraje regenerace po výkonu.

Bernaciková et al. (2020) dále rozlišují podle cíleného zásahu regeneraci na aktivní a pasivní. Pasivní forma regenerace představuje přirozený proces organismu, který nelze ovlivnit vůlí. Proces probíhá během a bezprostředně po zátěži a vede k obnově tělesné i duševní energie. Dle Crisafulli et al. (2004) po supramaximálním cvičení může pasivní zotavení zabránit poklesu krevního tlaku zvýšením systémové vaskulární rezistence. Naopak aktivní regenerace zahrnuje veškeré plánované vnější metody, které urychlují proces pasivního zotavení (Jirka, 1990). Dle Bernacikové et al. mezi tyto techniky patří jak pasivní odpočinek bez fyzické aktivity, tak i aktivní odpočinek, který zapojuje pohybové aktivity střední intenzity odlišné od činnosti, která způsobila únavu. Příkladem pasivního odpočinku jsou různé typy relaxace a léčebné postupy nebo spánek a příkladem aktivního odpočinku mohou být procházky, různé kompenzační cvičení či jiné aktivity s mírnou intenzitou.

Obrázek 6

Srovnání využití aktivní a pasivní regenerace na hodnotách krevního laktátu (Malcolm, 2019)



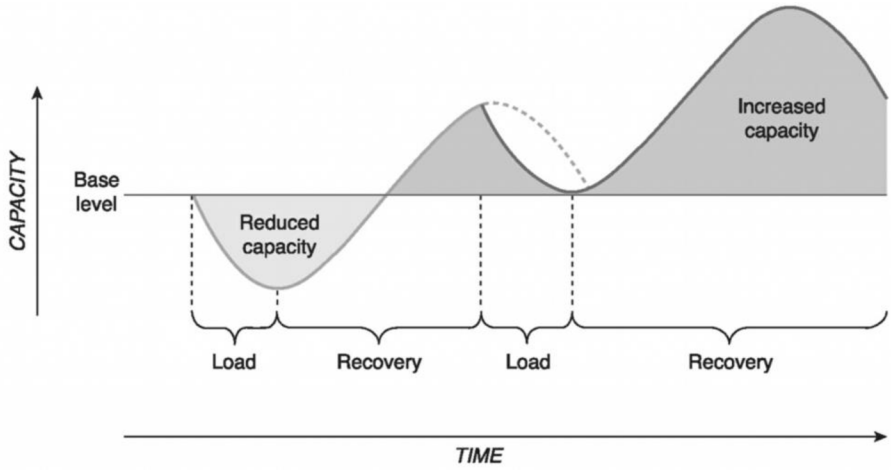
Pokud bychom měli zhodnotit, která z forem regenerace je při zotavení účinnější, musíme zmínit následující fakta. Choi, Cole, Goodpaster, Fink a Costill (1994) ve svém výzkumu zjistili, že použití pasivní regenerace po intenzivním cvičení má za následek větší množství resyntézy svalového glykogenu než aktivní regenerace za stejnou dobu. Siegler, Bell-Wilson, Mermier, Faria a Robergs (2006) uvádí, že pasivní regenerace během intenzivního cvičení vede k nižšímu pH krve ve srovnání a aktivní regenerací. Jiní autoři jsou toho názoru, že aktivní zotavení, jako je například pomalé běhání, je po namáhavých trénincích mnohem efektivnější a lepší než pasivní zotavení, neboť zvyšuje jak špičkový výkon, tak i průměrný výkon (Chatterjee, Miss, & Adhikary, 2014). Ostatní autoři se přidávají k podobné myšlence, neboť tvrdí, že po středně intenzivním nepřetržitém cvičení je aktivní regenerace lepší než pasivní pro předcházení přetížení a optimalizaci tepové frekvence a tělesné teploty po cvičení, a zároveň snižuje koncentraci laktátu v krvi při vysokých brzdných silách, což vede k vyšším anaerobním výkonům ve srovnání s pasivním zotavením (Adriana, Sundari, Muliarta, Ashadi, & Nurdianto, 2022; Ahmaidi et al., 1996).

Proces regenerace sil, probíhající v našem těle bez externích vlivů, je klíčovou a stálou součástí tréninkové procesu (Jansa, Dovalil et al., 2007). Přiměřená rovnováha mezi tréninkovou zátěží a regenerací je u sportovců nezbytná k dosažení trvalého výkonu na vysoké úrovni. Tréninkové zatížení, které není následováno adekvátním zotavením, může v průběhu času kompromitovat homeostázi a imunitní funkce, což následně zvyšuje pravděpodobnost zranění, nemocí a nástupu nefunkčního přesahu nebo přetrénování

(Comana, 2022; Kellmann et al., 2018). Můžeme říci, že pojetí tréninkové zátěže a regenerace jako klíčových faktorů pro zmírnění potenciálu rizika zranění získalo pozornost na základě výzkumu zdůrazňujícího jejich možné spojení. V důsledku toho se mnoho lékařů, zdravotnických profesionálů, ale i trenérů snaží lépe porozumět strategiím monitorování, řízení tréninkové zátěže a zotavovacího procesů u svých klientů sportovců. Určité studie tvrdí, že nadměrné tréninková zátěž může riziko zranění zvýšit, ovšem objevující se důkazy však naznačují, že problematické může být nejen samotné zvýšení, ale i snížení tréninkové zátěže. Toto zjištění může být zvláště důležité pro sportovce, kteří se snaží po zranění navrátit do sportovní formy, neboť dost často podstupují dramatické snížení externí tréninkové zátěže jak během rehabilitace, tak i po návratu k samotnému sportu, proto by možná lékaři měli začít přemýšlet o tom, jak přetížení nebo nedostatečné zatížení může ovlivnit riziko zranění a dlouhodobé výsledky po zranění (Padua & Oñate, 2020). Kellmann et al. upozorňuje na to, že pokud je stav zotavení jedince narušen vnějšími nebo vnitřními faktory, rozvijí se únava jako stav zvýšené vyčerpanosti, ale i otrávenosti v důsledku fyzické a duševní námahy.

Obrázek 7

Vztah množství tréninkové zátěže ke vzniklé únavě a následnému zotavení (Hampshirea, 2020)



2.4.1 Únava

Únavu vnímáme jako pocit, který se dostavuje při nadměrné a dlouhotrvající fyzické či duševní práci a který snižuje schopnost tuto dokončit (Xie, 2022). Únava po sportovní zátěži může být definována jako jakékoli cvičením vyvolané snížení schopnosti vyvíjet svalovou sílu nebo výkon, bez ohledu na to, zda lze úkol udržet

či nikoli (Mauger, 2013). Hošková et al. (2015) uvádí, že je únava komplexním stavem ovlivňující celý organismus, nejde pouze o vliv na jeden orgán.

V běžném povědomí lidí je únava často vnímána pouze jako nepříjemný jev s negativními dopady, avšak samotná únava nemusí být natolik škodlivá. Ve skutečnosti představuje ochrannou reakci centrální nervové soustavy a problematickou se stává až tehdy, pokud člověk musí čelit nárokům, kterým není schopen dostatečně vzdorovat (Hošková et al., 2015). Dle Wei (2000) je sportovní únava nezbytná a zaručeně může ovlivnit zlepšení výkonu. Mezi pozitivní vlivy únavy na tělo sportovce patří podle Knickera, Renshawa, Oldhama a Cairnse (2011) zlepšení fyziologických a psychologických adaptací, jako je zvýšení svalové hmoty, vytrvalosti a zvýšení sebevědomí a odolnosti vůči stresu zlepšení schopnosti přizpůsobit se různým podmínkám a situacím. O′Connell (2023) zdůrazňuje ve svém článku další pozitivní důsledky únavy. Únavu pokládá za zdravotní indikátor, neboť právě únava může být příznakem základního zdravotního stavu a včasné rozpoznání této skutečnosti může vést k brzké diagnóze a léčbě. Dále také uvádí, že únava pro sportovce představuje i jakousi motivaci k odpočinku, čímž slouží jako signál, že tělo sportovce potřebuje odpočinek v podobě dostatečného spánku a kvalitní regenerace. Negativními vlivy únavy jsou pokles svalové síly a koordinace, zvýšené riziko úrazů, zvýšená hladina stresových hormonů, např. kortizolu, který může negativně ovlivňovat regeneraci a imunitní funkce, a v neposlední řadě únava způsobuje změny v centrálním nervovém systému, včetně sníženého motorického řízení a zvýšeného vnímání únavy (Knicker, 2011; Lexi, 2018). Pokud únava přetrvává delší dobu, může se dostavit stav přetrénování. Brooks (2023) ve svém článku píše, že přetrénování může vést k příznakům, které přesahují běžnou únavu po tréninku, včetně přetrvávající únavy. Během přetrénování se zvyšuje riziko vzniku zranění a taktéž může dojít ke snížení svalové síly, což může přímo ovlivnit sportovní výkon sportovce. Dle Knickera si je třeba na závěr uvědomit, že míra trvání únavy může mít na tělo sportovce různé účinky a že únava může být jak pozitivní, tak negativní v závislosti na kontextu a individuálních faktorech.

Fyzická práce není jediným zdrojem únavy. Únavu může vyvolat i práce duševní, která může postihovat smyslové orgány, zejména zrak a sluch. Tyto orgány jsou v některých sportovních disciplínách klíčové (Jánošdeák & Kvapilík, 1981). Duševní neboli psychická únava je psychobiologický stav způsobený delšími obdobími náročné kognitivní činnosti, který způsobuje pokles vytrvalostního výkonu, což se projevuje poklesem doby do vyčerpání a snížením výkonu nebo zvýšením času potřebného

k dokončení dané aktivity. Toto snížení výkonnosti je často spojeno s vyšším vnímáním úsilí (Van Cutsem et al., 2017). Dále se projevuje neschopností koncentrace, snížením schopnosti vnímat nové prvky, omezením zorného pole a dalšími podobnými jevy (Hošková et al., 2015). Van Cutsem i Martin, Thompson, Keegan, Ball a Rattray (2014) však tvrdí, že maximální a výbušná síla, stejně tak anaerobní výkon nebývají duševní únavou nijak ovlivněny.

Po každé únavě, které předchází zatížení, následuje zotavení. Perič a Dovalil (2010) považují zotavné procesy za velmi důležitou součást tréninkového procesu. V rámci sportovního tréninku je klíčové začlenit zotavení po jakékoliv zátěži za účelem obnovení rovnováhy v těle. Jedná se o proces, který je důležitý pro dosažení zatížení efektu a zlepšení sportovní výkonnosti. Zotavné procesy po zátěži dle Jirky (1990) si v závislosti na únavě organismu vyžadují určitý čas a metody. V následující podkapitole se budu touto problematikou detailněji zabývat.

2.4.2 Regenerační prostředky

Dle Jánošdeáka a Kvapilíka (1981) jako prostředky pro obnovu sil sportovců označujeme všechny metody, které zrychlují dobu potřebnou k odpočinku po fyzickém zatížení a mohou také ovlivnit intenzitu budoucího tréninku. Autoři Jirka (1990), Tefelner (1999) a Hošková et al. (2015) regenerační prostředky dělí do následujících čtyř základních skupin:

- pedagogické prostředky,
- psychologické prostředky,
- farmakologické prostředky a
- biologické prostředky.

Vzhledem k zaměření této diplomové práce se pokusím stručně představit výše zmíněné regenerační prostředky a nastínit tak jejich vzájemné propojení.

Pedagogické regenerační prostředky ve sportu jsou klíčové pro trenéra, pomáhají odstraňovat a předcházet únavě sportovce. Trenér vytváří individuální tréninkový plán zohledňující schopnosti a zdravotní stav sportovce. Tyto prostředky zahrnují volbu metodiky tréninku, individuální plánování zátěže a odpočinku, variabilitu prostřední a vztahy mezi sportovcem a trenérem. Jejich cílem je předcházet únavě sledováním

životního stylu sportovce a efektivním plánováním tréninku (Hošková et al., 2015; Jirka, 1990; Tefelner, 1999).

Nátlak na dosažení maximálního sportovního výkonu ovlivňuje nejen tělesný aspekt, ale také psychiku, což může vyvolat emocionální stresory, negativně ovlivňující výkon a regeneraci (Jirka, 1990). Psychologické prostředky v oblasti sportu slouží k obnově psychických sil sportovce. Tyto prostředky podporují fyzickou regeneraci. Mohou zahrnovat relaxační cvičení, metody jako jóga nebo meditace, a dokonce i zájmy mimo sport. Progresivní relaxace a dechová cvičení pak pomáhají předcházet frustraci a depresím (Hošková et al., 2015).

Jirka (1990) ve své knize zmiňuje, že k urychlení regenerace ve sportu se často využívají nejrůznější směsi farmakologické látek. Mezi tyto látky patří kupříkladu alkalizující látky, odvary z léčivých rostlin, které podporují metabolické procesy a jsou bohaté na nejrůznější vitamíny. Jejich využití a kombinace by měly být pod lékařským dohledem a měly by respektovat antidopingová pravidla (Hošková et al., 2015).

Jako poslední nám zbývají biologické prostředky regenerace. Tyto prostředky jsou dále dle Hoškové et al. (2015) rozděleny na 2 velké podskupiny:

- výživa, rehydratace, remineralizace a
- regenerace pohybem, fyzikální a balneologické prostředky.

2.4.2.1 Výživa, rehydratace a reminalizace

Dle Bernacikové et al. (2020) vrcholový sport nezahrnuje pouze samotný fyzický trénink. Klíčovým prvkem pro dosažení úspěchu je vzájemné působení mezi tréninkem, regenerací a stravováním. Denní výživa, včetně načasování, typu a množství makroživin ve stravě, je zásadní pro to, aby sportovci podávali optimální výkon a přizpůsobovali se tak tréninkovému procesu (Fritzen Lundsgaard, & Kiens, 2019). Optimální výživa zvyšuje nejen fyzickou aktivitu, ale i sportovní výkon a regeneraci, přičemž při správně sestavených výživových postupech může snižovat riziko zranění a onemocnění (Burke at al., 2019; Thomas, Erdman, & Burke, 2016). Je tedy samozřejmostí, že špatnou výživou může docházet k negativnímu ovlivnění sportovního výkonu, regeneraci a adaptaci, čímž se nám zvyšuje i riziko onemocnění a riziko vzniku úrazu (Maughan & Shirreffs, 2013).

Stejně tak důležitá jako je výživa je i rehydratace a remineralizace. Rehydratace po tréninku je důležitá, aby nahradila ztráty vody a zabránila škodlivým účinkům

hypohydratace na výkon (Evans, James, Shirreffs, & Maughan, 2017). Hypohydratace totiž zhoršuje kognitivní výkon, náladu a také může negativně ovlivnit výkon a být nebezpečím pro zdraví a bezpečnost mladého sportovce, zejména při intenzivní fyzické aktivitě v teplém až horkém prostředí (Bergeron, 2015; Dube, Gouws, & Breukelman, 2022).

2.4.2.2 Regenerace pohybem, fyzikální a balneologické prostředky

Do následující podskupiny biologických prostředků patří velká spousta procedur a druhů aktivního cvičení. Vzhledem k zaměření této práce se pokusím jednotlivé procedury a cvičení charakterizovat jen velmi stručně a jednoduše.

Regenerace pohybem

Když hovoříme o regeneraci pohybem, mluvíme o kompenzačním neboli vyrovnávacím cvičení. Tento termín odkazuje na dodatečnou sportovní činnost či na přesně definované cvičební metody zaměřené na specifické svalové skupiny (Jirka, 1990).

Kompenzační cvičení představuje soubor cviků, které slouží k ovlivnění pohybového aparátu s cílem zlepšit jeho funkce, včetně flexibility, koordinace, svalového tonusu a délky svalů. Výběr cvičení podléhá určitým pravidlům, jež je nutné respektovat pro zajištění kvalitního provedení pohybu a dosažení stanovených cílů s očekávanými výsledky. Tato cvičení mají za úkol napravit svalovou slabost, zkrácení svalů, svalovou nerovnováhu, špatné držení těla a nesprávné pohybové vzorce. Kromě toho slouží k prevenci oslavení pohybového aparátu (Hošková & Nováková, 2008; Janošková, Šeráková, & Mužík, 2019).

Dle Janoškové, Šerákové a Mužíka (2019) základní kategorie kompenzačních cvičení zahrnuje cviky odlehčovací, protahovací a posilovací, které se kombinují s dechovými, vytrvalostními, balančními a relaxačními cvičeními.

Balneologické prostředky regenerace

Balneologie je léčebné využití koupelí a přírodních minerálních vod, podporuje specifickou léčbu prostřednictvím chemických a fyzikálních vlastností pramenů (Williams, 2008). Balneoterapie spočívá v ponoření do minerální léčivé vody a aplikaci bahna, což vede k protizánětlivým, analgetickým, antioxidačním, chondroprotektivním a anabolickým účinkům (Gálvez, Torres-Piles, & Ortega-Rincón, 2018).

Mezi balneologické prostředky patří tedy například peloidy, přírodní plyn, léčivá minerální voda, rašelinové koupele a zábaly, slatinné koupele a zábaly, vířivé a perličkové koupele.

Fyzikální prostředky regenerace

Fyzikální terapie je profese zdravotní péče zaměřená na lidské funkce a pohyb, využívající fyzické přístupy k podpoře, udržení a obnově jak fyzické, tak i psychické a sociální pohody (Melnick et al., 2016). Dle Averna a Chiena (2017) pomáhá usnadnit funkční obnovu, snížit bolest a zlepšit rychlost návratu do běžného života tím, že se zabývá svalovou silou, flexibilitou, neuromuskulární kontrolou, myofasciální dysfunkcí, funkční mobilitou, vytrvalostí, rovnováhou a lokomocí.

Fyzikálních prostředků je na světě velká spousta. Poděbradský a Poděbradská (2009) do fyzikální terapie dělí na tři skupiny podle využití různých druhů energie, čímž je energie elektromagnetická, mechanická energie a kombinace různých druhů. Elektromagnetická energie se využívá u elektroterapie, fototerapie a termoterapie. Mechanická energie je využívána mechanoterapii, kde se můžeme setkat například s terapií rázovou vlnou, ultrasonoterapií, vakuovou či kompresní terapií a v neposlední řadě s masážemi, sportovci prakticky nejpoužívanější prostředek regenerace. Masáž můžeme popsat jako systematickou manipulaci s měkkými tkáněmi lidského těla, která podporuje regeneraci kosterního svalstva po předchozím zatížení, zlepšuje svalové vlastnosti, uvolňuje stres a navozuje pohodu a relaxaci (Pelt, Lawrence, Miller, Butterfield, & Dupont-Versteegden, 2021; Shetty & Fogarty, 2021). Sportovci pak dle Mine (2017) nejvíce využívají sportovní masáž, která se provádí k prevenci zranění, snížení tuhosti svalů, zvýšení rozsahu pohybu, síly, vytrvalosti a funkčního výkonu.

Elektroterapie není obvyklým způsobem pro regenerace ve sportu, avšak občas se objeví někdo, kdo tento typ regeneračních procedur využívá. Elektroterapie je léčba využívající formy exogenní energie (Watson, 2002). Její jednotlivé procedury poskytují léčbu pro úlevu od bolesti, hojení ran, posílení svalů a svalovou edukaci (Chen et al., 2021). Poděbradský a Poděbradská (2009) mezi elektroterapii řadí kupříkladu galvanoterapii, nízko i vysokofrekvenční terapii, magnetoterapii atd.

Fototerapie neboli světelná terapie využívá různých vlnových délek elektromagnetického záření od kratších než 400 nm až po delší než 760 nm (Bernaciková et al., 2020). V praxi se tedy potkáme s využitím UV-záření, viditelným světlem, IR-zářením a dále například s laserem a biolampou (Poděbradský & Poděbradská, 2009).

Nejrůznější studie ukazují, že aplikace fototerapeutických prostředků před zátěží zlepšuje svalovou funkci, snižuje únavu a usnadňuje zotavení po cvičení (Borsa, Larkin, & True, 2013). Dále se ukazuje potenciál v prevenci svalové atrofie a v posílení regenerace periferních nervů po poranění (Rochkind, 2009). Tsai a Hamblin (2017) poukazují na to, že infračervené záření přispívá k hojení ran a k léčbě rakovin, naopak ultrafialové záření dle Jirky (1990) podporuje vytváření vitamínu D, zlepšuje metabolické procesy, zvyšuje obsah červených krvinek a zpevňuje vrchní vrstvy kůže.

Termoterapie je široce používána v rehabilitaci ke zmírnění bolesti a svalových křečí a může změnit nervové reakce, svalovou sílu a činnost pohybového aparátu, tudíž se nejvíce využívá po operacích (Jeon et al., 2013). Poděbradský a Poděbradská (2009) do termoterapie zařazují například parafín, kryoterapii, ofukování chladným vzduchem nebo horkovzdušné či parní lázně.

Z mého předchozího výzkumu vzešlo, že nejpopulárnější regenerační procedurou atletů je sauna. Mezi další oblíbené procedury patří vířivá koupel, masáž a regenerace pohybem, konkrétně plavání a protahování. Zjistilo se, že většina atletů klade na regeneraci velký důraz, avšak jen velmi malé procento se řídí tím, co tvrdí, a to i přesto, že bylo ve spoustě studií potvrzeno, že kvalitní a pravidelnou regenerací lze procento vzniku zranění snížit. Co se týče dostupnosti regeneračních procedur v atletických klubech, bylo zjištěno, že kluby pro své členy nabízí hned několik možností regenerace, ovšem ne všem byly tyto možnosti nabídnuty, a dokonce se zde našli i tací, kteří o těchto možnost ani nevěděli. Možná právě nedostatečná informovanost o důležitosti zastoupení regenerace v tréninkovém procesu a také nízká disciplína atletů i trenérů může být důvodem výskytu zranění u atletů během jejich sportovní kariéry (Klišíková, 2020).

2.4.3 Prevence zranění hlezenního kloubu

Cílem všech trenérů je zajistit, aby jejich svěřenci dosahovali v závodě nejvyššího možného výkonu. Pro dosahování dlouhodobě kvalitních výkonů je potřeba, aby sportovec byl zdravý a nezraněný, a proto se do sportovní přípravy zapojují preventivní opatření, zahrnující dle Kučery, Dylevského a kol. (1999) pravidelné lékařské prohlídky, edukaci sportovců, dostatečné rozcvičení před samotným tréninkem a regeneraci po tréninku a tak dále. Co se týče prevence poranění hlezenního kloubu, je důležité

se podle Vojty (2023) držet následujících pravidel zajišťujících optimální stabilitu kloubu:

1) Správná volba sportovní obuvi přizpůsobena konkrétní sportovní aktivitě.
2) Dostatečné zahřátí a protažení organismu před zvýšenou fyzickou aktivitou.
3) Opatrnost při chůzi, běhu nebo jiné zátěži po nezpevněném povrchu. Pro podporu stability při pohybu na horách mohou být užitečné například hole pro nordickou chůzi.
4) Správné posilování svalů dolních končetin ke zvýšení celkové stability (balanční cvičení, propriocepční cvičení, běh v terénu apod.).
5) Po zranění hlezna je důležité využívat kompenzačních pomůcek jako jsou ortézy, bandáže nebo taping.

2.4.3.1 Výběr sportovní obuvi

Klíčovou roli v prevenci zranění hlezna hraje rozhodně výběr správné sportovní obuvi. Studie ukazují, že výběr vhodné výšky límce boty může ovlivnit kinematiku hlezna a aktivaci svalů. Boty obepínající kotník zlepšují schopnost odolávat inverznímu momentu během statického testování (Lai, Ling, Cacho, Mok, & Yung, 2020). Atletická obuv by měla disponovat pružnými podrážkami, zpevněnými klenbami a podporou patní kosti. Podrážka boty by měla být odolná vůči vodě a umožnit snadné tlumené nárazů. Oblast paty by měla znemožnit rotace pro stabilizaci subtalárního kloubu tím, že zabrání přehnané pronace chodidla. Běžecké boty by měly být dostatečně flexibilní a umožnit botu ohnout minimálně do úhlu 45° s minimálním úsilím. Špička boty by měla být dostatečně široká, aby umožnila volný pohyb prstů (Reid, 1992).

2.4.3.2 Kompenzační cvičení

Kompenzační cvičení jsem definovala již v textu výše, proto nyní popíšu jen ty, které mají na prevenci vzniku zranění hlezna největší vliv, čímž je uvolňovací, protahovací, posilovací, propriocepční a balanční cvičení.

Uvolňovací cvičení se zaměřují vždy na konkrétní kloubní spojení s cílem odstranění tuhosti a zlepšení pohyblivosti kloubů prostřednictvím jejich postupného pohybu a mírného protažení svalů. Cvičení provádíme lehce, pozvolna. Malými pohyby se postupně rozšiřujeme až do dosažení maximálního rozsahu, s minimálním nasazením svalového úsilí (Dostálová, 2013). Typickými pohyby na uvolnění hlezenního kloubu jsou krouživé pohyby v kloubu.

Protahovací cviky jsou důležitou součástí rozcvičení, neboť připravují svaly na nadcházející zátěž a slouží jako prevence před možnými zraněními. Cílem protahovacích cvičení je obnovit normální délku svalů, které jsou zkráceny a udržet tuto délku u svalů s tendencí ke zkracování. Užitečné je i jejich zařazení na konci tréninkové jednotky, kdy pomáhají uklidnit organismus a snížit bolestivost svalů po zátěži (Dostálová, 2013). Hlezna můžeme protáhnout v sedě na patách, přenášením váhy v hlubokém dřepu nebo jakékoliv cviky na protažení jak svalů bérce, tak nohy.

Cílem posilovacích cvičení je dle Dostálové (2013) navýšit funkční zdatnost svalů. Výběr a způsob provedení jednotlivých posilovacích cvičení se odvíjí od současného stavu svalového aparátu sportovce a je přizpůsoben jeho věku. Při posilování je nutné vhodně zvolit velikost odporu, délku výdrže, počet opakování a druh kontrakce. Výbornými posilovacími cviky na zpevnění hlezenního kloubu jsou všechny cviky v běžecké abecedě, různé typy chůze jako chůze po malíkové straně, chůze vzad, čapí chůze, chůze bokem, chůze po patách nebo špičkách, výpony, dřepy atd.

Preventivní opatření proti vzniku zranění hlezna zahrnují i proprioceptivní a balanční cvičení. Propriocepční cvičení jsou často součástí balančního tréninku, přičemž posiluje proproceptivní schopnosti a zlepšuje schopnost těla reagovat na změny polohy a pohyby (Calatayud et al., 2014). Kučera, Dylevský a kol. (1999) uvádí, že při stimulaci propriocepce dochází k přizpůsobení neuromuskulárního systému. Tahem a tlakem se posilují vazivová vlákna, zvyšuje se počet satelitních buněk pro náhradu poškozených buněk svalů. Kontrakce aktivuje více svalových jednotek, což zlepšuje koordinaci a dynamické pohyby. Celkově to vede k lepší biomechanické efektivitě a zpracování senzorických informací. Calatayud et al. v rámci prevence zranění hlezna uvádí, že trénink propriorecepce pomáhá stabilizovat kloub, zlepšit stabilitu a snížit tak riziko výronů. Balanční cvičení představuje formu tréninku zaměřenou na posílení svalů kolem kloubů, zlepšení posturální stability a koordinace těla. Cílem je rozvoj rovnováhy a tělesné kontroly v různých polohách a situacích za využití nestabilních povrchů a pomůcek, jako jsou bosu míče, balance boardy nebo různé nafukovací polštáře. V prevenci zranění hlezna balanční cvičení pomáhá stabilizovat kloub, snižuje zátěž na vazy, což má pozitivní vliv na prevenci nových zranění a umožňuje rychlejší a efektivnější rekci na neočekávané pohyby nebo nerovnosti terénu.

2.4.3.3 Taping, ortézy a bandáže

Pokud atlet po zranění kotníku plánuje návrat do tréninku, je důležité v počáteční fázi využívat různých pomůcek ke zpevnění kotníku a předejít tak opakovaným zraněním. Mezi tyto prostředky patří například tapování, používání ortéz, bandáží nebo jiných podpůrných pomůcek.

Používání bandáží a ortéz v terapii úrazů hlezna je stále více rozšířené, a to nejen ve sportu. Tyto prostředky nejsou využívány pouze k prevenci, ale zejména k funkční konzervativní léčbě a k urychlení hojení již existujícího traumatu. Ortézy a bandáže hrají klíčovou roli při stabilizaci chronicky nestabilních hlezen a zabraňují druhotné traumatizaci již dříve zraněné části hlezna. Kromě toho jsou využívány i pro jejich termický efekt, pozitivní vliv na prokrvení bandážované oblasti, protiedematózní a myorelaxační účinky, změnu biomechaniky a stimulaci propriocepce. Bandáže obvykle mají měkkou výstelku kolem zranění a slouží k odlehčení postižené oblasti vyloučením lokálního tlaku a přenosem sil na okolí. Naopak ortézy jsou vyrobeny z pevnějších materiálů a doplněny pásky pro utažení, přičemž omezují rozsah pohybu a brání pohybu hlezna do extrémních poloh (Hrazdira et al., 2008).

Taping je postup, při němž se k upevnění kloubů a svalových skupin využívají textilní materiály, jež jsou připevněny přímo na kůži nebo podkládány speciálními materiály (Pilný et al., 2007). Hrazdira et al. (2008) taping vysvětluje jako opatření sloužící pro stabilizaci kloubu pomocí náplastové fixace, a to jak preventivně, tak i kurativně. Tato metoda minimalizuje pohyby kloubů do extrémních poloh, přičemž její účinky neomezují pouze pohybový aparát. Hraje klíčovou roli i ve stimulaci proprioceptivního čití, ovlivňuje centrální nervový systém a pozitivně působí na psychiku sportovce. Dle Pilného a kol. rozlišuje čtyři druhy tapingu:

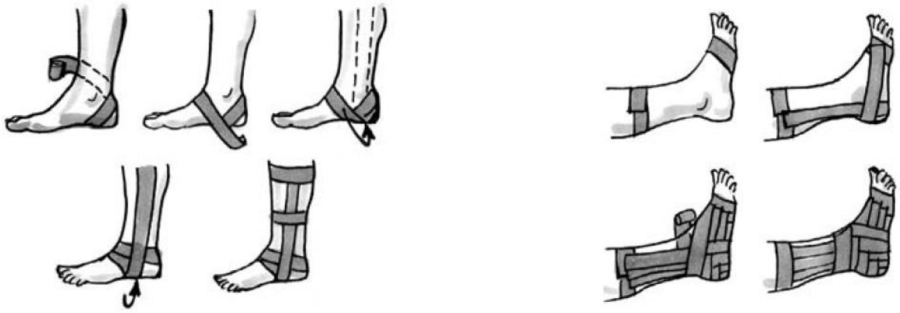
1) Rehabilitační taping – slouží k doléčení stavů po operacích, které je vždy indikováno lékařem.
2) Léčebný taping – tuto metodu opět indikuje lékař, neboť se aplikuje při funkční léčbě úrazů.
3) U zdravého sportovce na místech, kde hrozí riziko zranění – klíčové opatření zejména při vícedenních závodech v náročném terénu.
4) Po předešlých zraněních – slouží k odlehčení vystavených částí v situacích, kdy vazy nejsou již tak pevné jako před samotným zraněním a následná nestabilita představuje rizikový faktor pro vznik kloubní artrózy.

Specificky při tapování hlezna je cílem zvýšení mobility za současné kontroly stability. Tato technika může sloužit preventivně k odlehčení vazivového aparátu a k fixaci kloubu, což zabraňuje extrémním polohám při zachování funkčnosti (Hrazdira et al., 2008). Pilný et al. (2007) uvádí tři nejčastější typy tapování v této oblasti vhodné pro prevenci poškození a pro fixaci po lehkých a těžkých formách distorzí. Pro představu předkládám srovnání tapingu cíleného na prevenci poškození a tapingu k doléčení poškození po samotném sejmutí sádry.

Obrázek 8

Srovnání typu tapingu vhodného pro prevenci poškození a pro fixaci po těžkých formách distorzí (upraveno dle Pilný et al., 2007, 66-67)

Prevence poškození **Fixace po těžkých distorzích**



3 CÍLE

3.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem diplomové práce je vyhodnotit výskyt zranění hlezenního kloubu u atletů a následné navržení efektivních opatření do praxe.

3.2 Dílčí cíle

1) Provést rešerši současné odborné literatury a vědeckých studií o zraněních hlezenního kloubu u atletů.
2) Sestavení anketního šetření a jeho následné zpracování do skupin otázek.
3) Navržení tří sad cviků, týkajících se preventivních cvičení, okamžité rehabilitace a prevence opakovaných zranění hlezna.
4) Vytvoření tří metodických karet k navrženému souboru cviků.
5) Doporučení do praxe.

3.3 Výzkumné otázky

1) Jaký je vzorec opakovaného zranění hlezna u atletů?
2) Jaký je postoj a povědomí atletů o prevenci zranění hlezenního kloubu a jak tuto prevenci integrují do svých tréninkových režimů?

4 METODIKA

Za účelem shromáždění poznatků pro tuto diplomovou práci jsem provedla analýzu odborné literatury týkající se tématu práce. Při výběru literatury jsou často využívala zdroje dostupné v Knihovně Fakulty tělesné kultury UP. Ještě častěji jsem využívala celosvětově uznávanou databázi Web of Science a spoustu dalších spolehlivých zdrojů jako je například Google Scholar, ResearchGate nebo PubMed. Z těchto databází jsem čerpala většinu použitých cizojazyčných článků, jež jsem do diplomové práce začlenila. Dále nesmím opomenout články z českých internetových stránek, které se zaměřovaly na mnou zvolené téma. Diplomová práce navazuje na již zjištěné informace z mé bakalářské práce vydané v roce 2022, která se zabývala analýzou regeneračních technik a jejich mírou využitelnosti u vybraných atletických klubů.

4.1 Design

Diplomová práce byla realizována jako retrospektivní studie a jednalo se o tzv. kvantitativní výzkum. Výzkum byl zaměřen na skupinu 40 atletů z různých atletických klubů po celé České republice, kteří za svou atletickou kariéru utrpěli minimálně jedno poranění hlezenního kloubu. Práce byla úspěšně uskutečněna prostřednictvím sběru a analýzy dat z anketního šetření. Anketní šetření bylo realizováno na podzim roku 2023 pomocí online platformy Google Forms.

4.2 Výzkumný soubor

Do výzkumné části diplomové práce bylo zapojeno 40 atletů a atletek, u kterých došlo alespoň jednou za jejich atletickou kariéru k poranění hlezenního kloubu, a zároveň jsou registrováni nějakém atletickém klubu v České republice. Anketního šetření se zúčastnili pouze atleti v rozmezí 15-30 let a jejichž úroveň atletických dovedností dosahuje alespoň krajských měřítek. Respondenti byli vybráni záměrně. Cíleně jsem se zaměřila na ty atlety, kteří během jejich sportovní kariéry utrpěli minimálně jedno poranění hlezenního kloubu. Limitujícím faktorem práce byl převážně malý výzkumný soubor.

Všichni respondenti, či jejich zákonní zástupci, byli předem informováni o průběhu a významu anketního šetření a poskytli on-line souhlas se zpracováním jejich odpovědí. Všechna zjištěná data byla následně anonymně zpracována.

4.3 Metody sběru dat

Tato diplomová práce je čistě empirického charakteru, neboť metodou sběru dat byla anketa. Anketa byla jednotlivým atletům zaslána elektronicky. Anketa obsahovala jak otevřené, tak i uzavřené otázky. Celkem bylo v anketě 28 otázek. Veškerý sběr dat proběhl anonymně a formou on-line.

4.4 Statistické zpracování dat

Získaná data byla zpracována v programu Microsoft Excel 365. Zde jsou zjištěné informace utříděné a zaznamenané zpočátku do tabulek a následně do grafů. Při tvoření tabulek a grafů jsem využila nejrůznějších statistických výpočtů. Nejčastěji jsem pracovala s aritmetickým průměrem (M), mediánem (Me), modusem (Mo), procentuálním vyjádřením a s dalšími výpočty.

5 VÝSLEDKY A DISKUSE

Tato kapitola nabízí v první části výsledky anketního šetření týkající se zranění hlezenních kloubů u atletů. Druhá část práce přináší navržení souboru cviků obsahující tři sady různých cviků. V neposlední řadě se na úplném konci kapitoly nachází krátká podkapitola, která se věnuje se zodpovězení výzkumných otázek.

5.1 Vyhodnocení anketního šetření

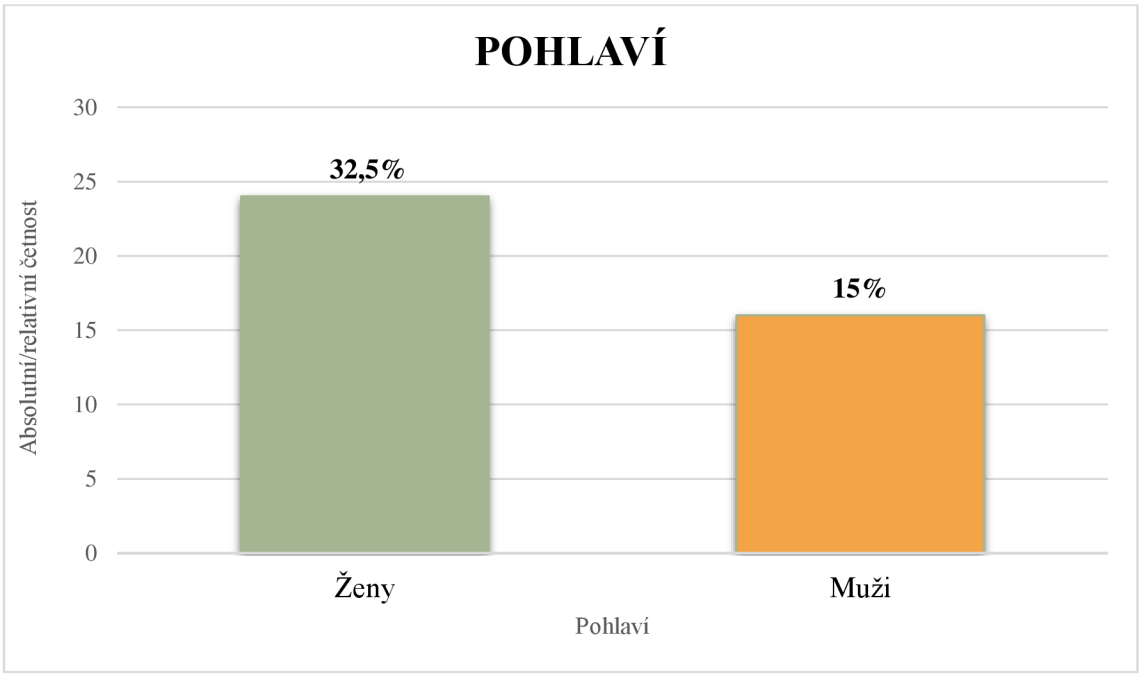
Tato kapitola se podrobněji zaměří na vyhodnocení výsledků získaných prostřednictvím anketního šetření, což poskytne hlubší vhled do postojů a preferencí zkoumané populace.

5.1.1 Charakteristika výzkumného souboru

Následující sekce se zaměřuje na analýzu demografických údajů účastníků této studie, čímž poskytne komplexní pohled na sociodemografický profil respondentů, kteří přispěli při zpracování výsledků.

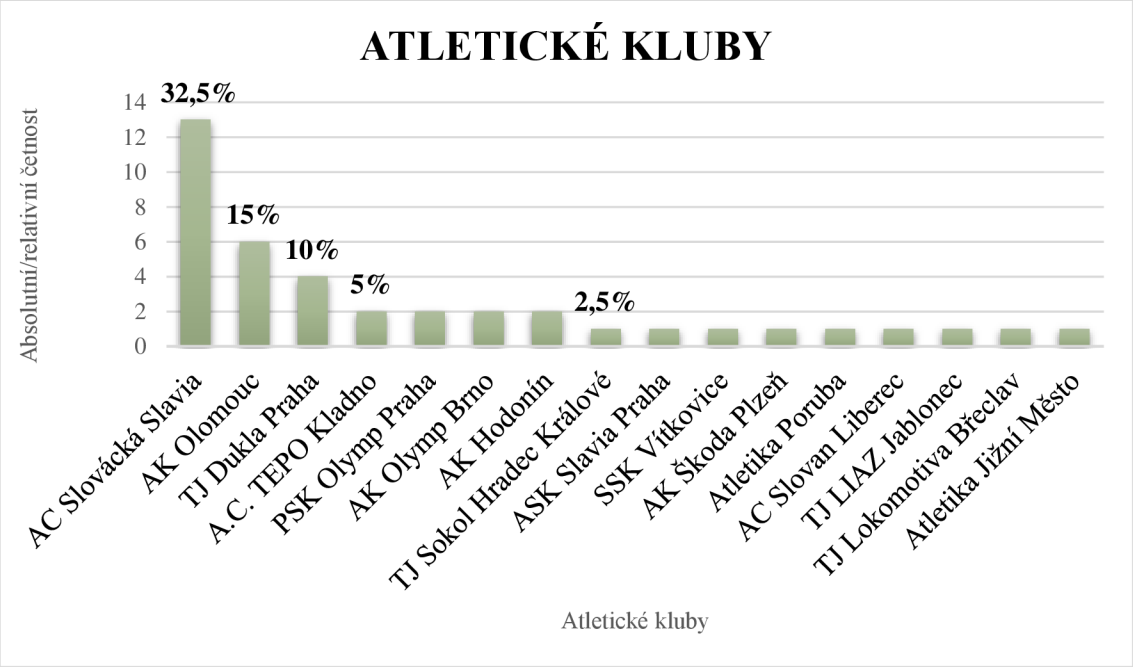
Obrázek 9

Pohlaví dotazovaných atletů



Obrázek 10

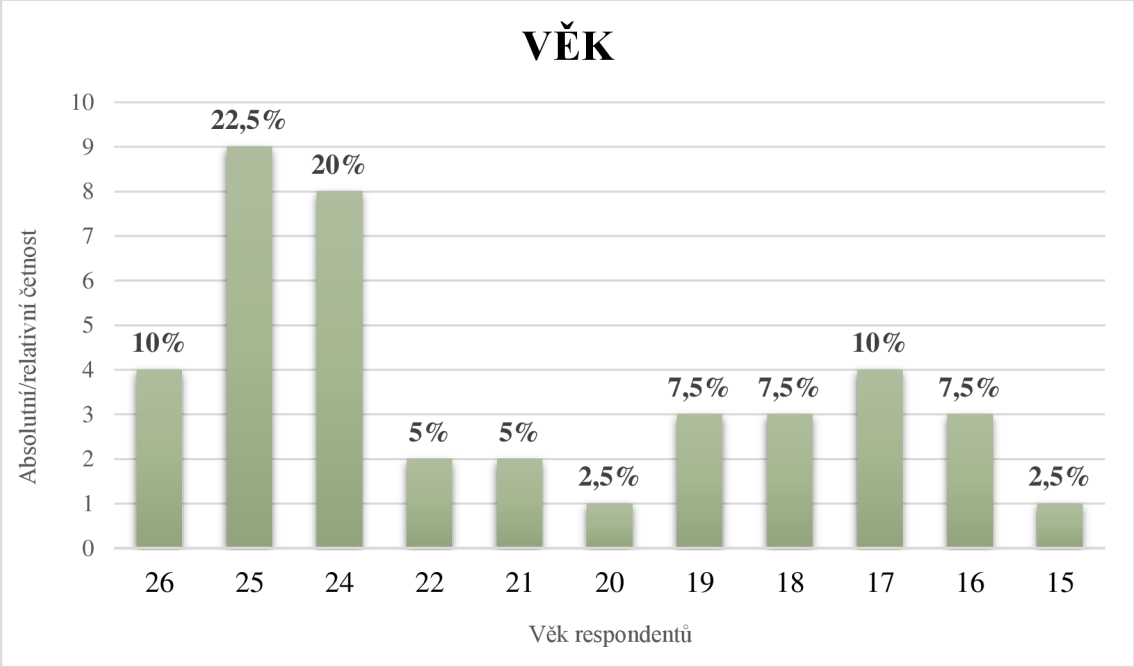
Rozřazení dotazovaných atletů podle atletického členství



Anketního šetření se zúčastnilo celkem 40 atletů z různých atletických klubů po celé České republice, z nichž 24 byly ženy a 16 muži. Hlavní podmínkou pro účast v tomto výzkumu bylo, že všichni zúčastnění atleti utrpěli v průběhu své atletické kariéry nějaké poranění hlezna. Nejvíce zúčastněných respondentů pocházelo z atletického klubu AC Slovácká Slavia Uherské Hradiště, a to z toho důvodu, že jsem v tomto klubu vedena nejen jako člen, ale i jako trenér. Jednalo se přesně o 32,5 % z celkového počtu. Druhým nejčastěji zastoupeným klubem byl Atletický klub Olomouc, který měl zastoupení na úrovni 15 %. Zbylí atleti reprezentovali různé atletické kluby, například TJ Dukla Praha, PSK Olymp Praha, AK Olymp Brno nebo AK Hodonín a mnoho dalších.

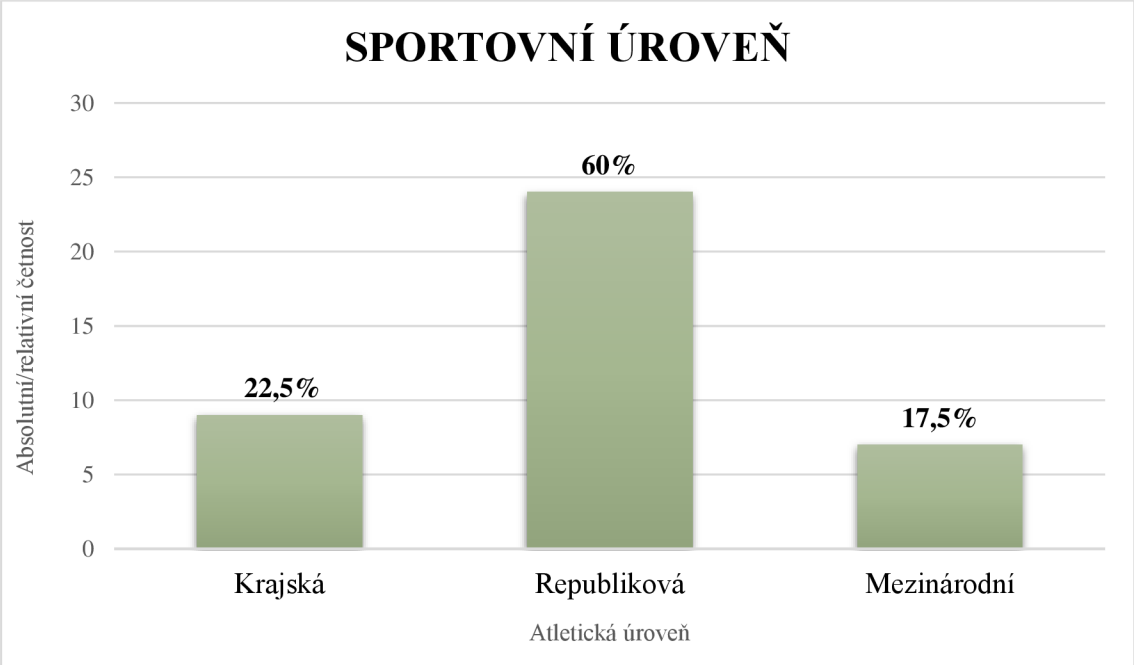
Obrázek 11

Věk dotazovaných atletů



Obrázek 12

Rozřazení dotazovaných atletů podle atletické úrovně



Co se týče věkové skupiny účastníků, anketního šetření se mohli účastnit pouze atleti ve věkovém rozmezí 15-30 let, což bylo dodrženo. Pro ilustraci, více jak polovina účastníků spadala do věkové kategorie 24-26 let a do kategorie 19-16 let to bylo dalších

30 %. Výzkum byl dále omezen pouze na ty atlety, kteří se věnují atletice minimálně na krajské úrovni. Konkrétně se jednalo o 9 atletů na zmíněné krajské úrovni, 24 atletů soutěžících na republikových závodech a zbývajících 7 dosahujících úspěchů na mezinárodním poli. Více jak polovina zapojených atletů trénuje pětkrát až šestkrát do týdne. Pokud se budeme bavit o zastoupení jednotlivých atletických disciplín v anketním šetření, zahrnovalo jak běhy, skoky, tak i vrhy.

Faktory jako pohlaví a věk patří mezi ty, které ovlivňují riziko úrazu. V odborné literatuře se často uvádí, že muži mají vyšší pravděpodobnost vzniku zranění než ženy, což se zdá být spojeno se sociálními faktory. Předpokládá se, že muži více riskují a jsou méně chráněny než ženy (Udry, 1998). Co se týče věku, výrazně vyšší míra úrazovosti u mladých ve věku 14 až 17 let než u mladých dospívajících nad 18 let (Patel, Yamasaki, & Brown, 2017). Tento trend potvrzuje i výzkum Prieto-Gonzáleza et al. (2021), který se domnívá, že je to způsobeno replikací tréninkových modelů pro dospělé u mladých sportovců. V této diplomové práci však nebylo možné potvrdit či vyvrátit žádný z těchto faktorů, protože byl úmyslně vybrán specifický vzorek respondentů.

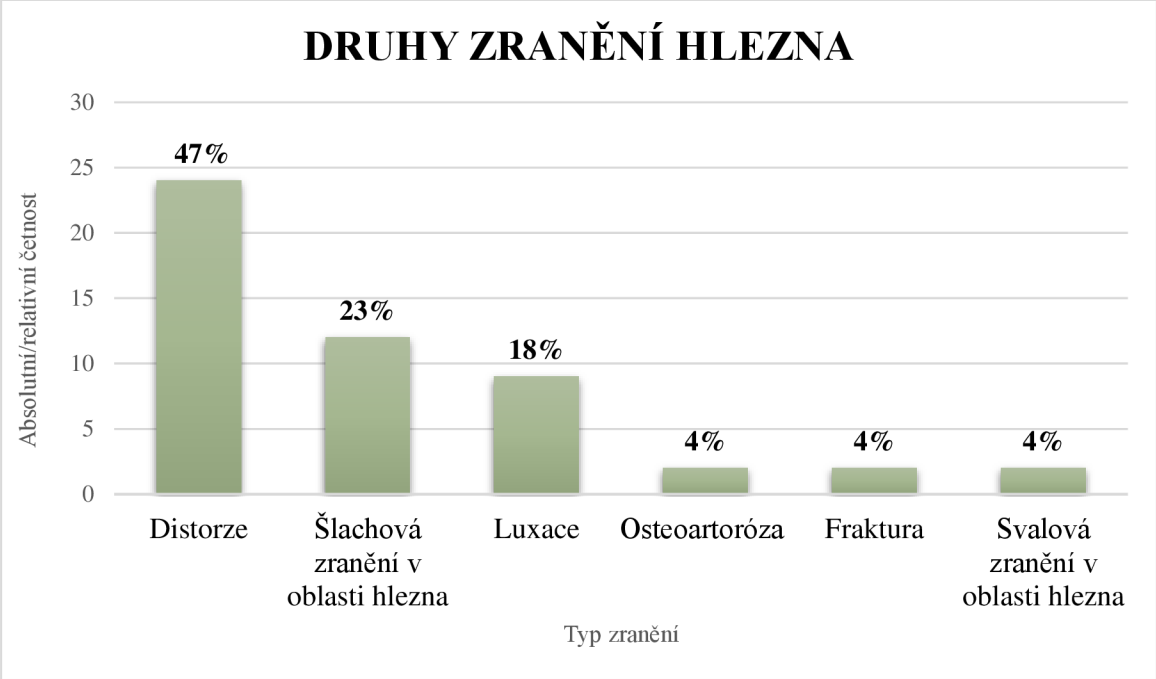
Jak jsem již předeslala, klíčovou podmínkou pro účast v anketním šetření bylo předchozí zranění hlezna. Následující podkapitola nám tyto druhy poranění více přiblíží.

5.1.2 Poranění hlezenního kloubu u atletů

V této části jsem se zaměřila na obecné informace o poraněních hlezenního kloubu.

Obrázek 13

Graf přestavující druhy zranění hlezna u atletů



Ze sledovaného grafu lze vyčíst, že celkový počet zaznamenaných odpovědí neodpovídá celkovému počtu zúčastněných respondentů. To je způsobeno tím, že u některých atletů došlo k více než jednomu typu zranění hlezna. Jelikož je v grafu více odpovědí než samotných respondentů, tak jsem interpretovala pouze zastoupení jednotlivých odpovědí. Z grafu tedy vyplynulo, že nejfrekventovanějším typem zranění hlezna u atletů je distorze hlezenního kloubu, běžně označovaná jako podvrtnutí či výron kotníku, což představuje téměř polovinu všech zvolených odpovědí. Šlachová zranění v oblasti hlezna byla identifikována jako druhý nejčastější typ, tvořící 23 % všech odpovědí. Třetí příčku zaujímá luxace hlezenního kloubu. Luxace už je poněkud závažnější forma poranění hlezna, ale s příznivým zastoupením do 20 % u atletů. V menších frekvencích se zde objevila zranění jako je osteoartróza, zlomeniny a svalová zranění v oblasti hlezenního kloubu. U těchto zranění bylo vždy jen jedno jediné zastoupení.

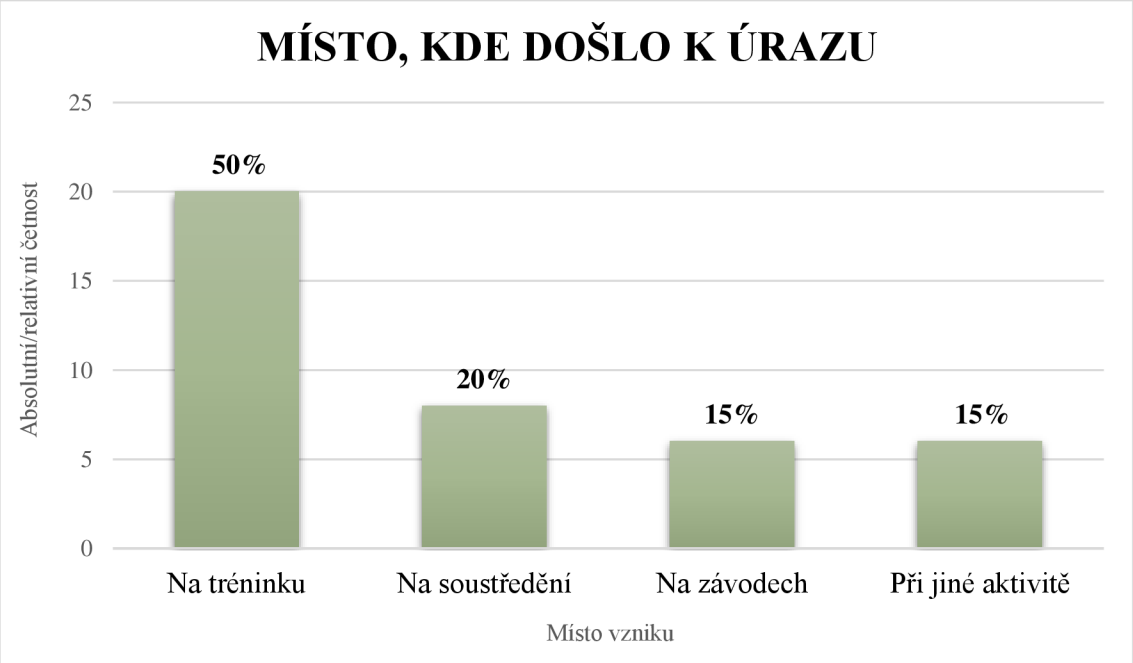
Podle výzkumu provedeného Fongem et al. (2007) je poranění hlezna druhým nejčastějším úrazem ve sportu. Studie Fonga et al. (2007) přišla na fakt, že nejčastějším poraněním hlezna je distorze, která je hlavním zraněním kotníku ve 33 ze 43 sportů, a to zejména v australském fotbale, pozemním hokeji, házené, orientačním běhu a squashi. Co se atletiky týče, Tenforde, Yin a Hunt (2016) ve své studii uvádí, že zranění

v oblasti hlezenního kloubu tvoří 31 % všech běžeckých poranění. Zde se opět nejčastěji objevuje distorze hlezenního kloubu, která tvoří největší podíl i v našem výzkumu. Výzkum Kordíkové (2021) také zaznamenal, že distorze měla nejvyšší četnost mezi zraněními hlezenního kloubu. Distorze mezi ostatními typy zranění hlezna zaujímala 44 %, což je výsledek téměř shodný s výsledky této práce. V článku od Salinga (2023) byly distorze spolu s frakturami označeny za nejčastější zranění hlezna. V mém výzkumu však fraktury představovaly pouze 4 % výskytu. Celkově můžeme říct, že výsledky anketního šetření v této práci téměř odpovídají výsledkům jiných autorů.

V rámci výzkumu jsem se zaměřila na identifikaci míst a způsobů, jak k jednotlivým úrazům hlezna došlo. Snažila jsem se zjistit, zda většina úrazů nastala při atletické činnosti nebo v rámci volného času, a rovněž analyzovat mechanismy, které vedly ke vzniku těchto zranění. Následující dva grafy se této problematice věnují.

Obrázek 14

Graf udávající místo, kde došlo ke vzniku zranění hlezna u atletů



Graf výše nám jasně ukazuje, že přesně polovina všech atletů utrpěla zranění během samotného tréninku. Existuje mnoho důvodů, proč k tomu dochází, a ty mohou zahrnovat jak vnitřní, tak vnější faktory. Babarinde et al. (2017) za vnitřní faktory považuje např. nepřiměřenou zátěž, špatný aktuální zdravotní stav či nedostatečnou regeneraci. Mezi vnější faktory patří podle Bahra a Krosshauga (2005) nevhodný povrh, špatná viditelnost

a celkově špatné sportovní podmínky. Anketa dále odhalila, že 20 % atletů se zranilo během atletických soustředění a 15 % atletů při závodní činnosti. Zbývajících 15 % utrpělo zranění mimo tréninkový proces.

Podle studie z roku 2021, která zkoumala výskyt zranění v národní vysokoškolské atletické asociaci mužů v letech 2014-2019, se ukázalo, že 58,82 % zranění atletů se stalo při tréninku a 41,05 % při závodech a soustředění (Boltz et al., 2021). Pokud bychom z mého výzkumu vynechaly ty atlety, kterým se zranění stalo mimo atletické prostředí, zjistíme, že 58,82 % atletů se zranilo při tréninku a 41,17 % mimo svůj běžný trénink. I když se výzkum nezaměřoval pouze na zranění mužů, lze si všimnout, že výsledky diplomové práce výrazně korespondují s výsledky uvedené studie. Treglerová (2021) při výzkumu zranění u atletů zjistila, že nejčastěji dochází ke zranění na tréninku, dále na závodech a nejméně zranění pak mimo atletické prostředí. Dokonce i výzkum Lamberta et al. (2020) ukazuje, že během atletického tréninku vzniká více zranění ve srovnání se soutěžemi. Konkrétně 75 % zranění vznikne na tréninku a 25 % na atletických závodech. Vše zmíněné potvrzuje i studie Prieto-Gonzáleze et al. (2021), která se zabývala epidemiologií sportovních úrazů u amatérských a profesionálních dospívajících sportovců. Necelých 60 % sportovců se zranilo na tréninku a zbylých 40 % v předsoutěžním období nebo během soutěže.

Obrázek 15

Příčiny a okolnosti, které vedly ke vzniku zranění hlezna u atletů

Graf souvisí s předchozím grafem, kde jsem prezentovala místa, kde atleti utrpěli zranění. Nyní se zaměřím na interpretaci příčin a okolností, které vedly ke zranění hlezenního kloubu. Na první pohled je zřejmé, že nejčastější příčinou zranění byly chyby v došlapu, doskoku nebo obecně v nesprávném provedení pohybu, což uvedlo 60 % respondentů. Dalších 12 % označilo za příčinu vzniku vnější mechanismy, jako například srážku se soupeřem či dopad soupeře na nohu atleta. 10 % dotazovaných respondentů odpovědělo, že se jim zranění opakovaně vrací nebo mají s kotníkem dlouhodobé problémy, zatímco 15 % nebylo schopno určit, jak ke zranění došlo. Jeden osoba uvedla, že příčinou jeho zranění hlezna byla přetrvávající únava, která vyústila až v syndrom přetrénování, kde se riziko zranění výrazně zvyšuje (Brooks, 2023).

Saling (2023) napsal článek o zranění kotníku, který se zabývá kromě léčby a prevence i různými způsoby poranění. Podle něj jsou nejčastějšími příčinami zranění ve sportu nešikovné přistání po skoku, běh po nerovném povrchu, zakopnutí, pád nebo nepřiměřená rotace kotníku při rychlé změně směru. Jiní autoři uvádí, že nejčastějším mechanismem zranění nešikovný doskok či dopad na soupeřovu nohu (Halabchi & Hassabi, 2020). V práci Chaloupky (2021) o zjištění četnosti zranění hlezna u volejbalistů, bylo naopak zjištěno, že nejčastější příčinou vzniku zranění je prudká změna směru. Tato odpověď se v této práci nevyskytovala. Možná by to mohla být příčina vzniku zranění u těch atletů, kteří nevěděli, jak se jim zranění stalo, ale být to tak nemusí. Druhou nejčastěji volenou odpovědí byl špatný došlap soupeře a spoluhráče, což se v atletice stává většinou jen ve více skupinových vytrvalostních bězích. Naopak, výsledky výzkumu Weissové (2013) naznačují podobné příčiny vzniku zranění hlezna. Nejčastější příčinou zranění u respondentů byl špatný došlap, který uvedlo 45 % sportovců. Dalších 19 % jako faktor zranění zmiňovalo nekoordinovaný pohyb a 5 % uvádělo špatný došlap na cizí předmět, což jsou příčiny, které jsem ve svém výzkumu sloučila v jednu obsáhlejší kategorii „Špatný došlap, doskok, pohyb“. Pokud by i Weissová tyto odpovědi sloučila do jedné, tak by naše výsledky vypadaly velmi podobně. Zbývajících 31 % respondentů označilo jako příčinu střet se soupeřem, což je vyšší podíl než v mém výzkumu, kde se tento faktor vyskytoval pouze u 12,5 % respondentů.

Zjištění pravé příčiny zranění není tak úplně jednoduché. Většinou všechno souvisí se vším, a proto nelze jednoznačně říci, že ke zranění došlo tímto a tímto způsobem. Klíčové je zaměřit se na prevenci a snažit se riziko vzniku úrazu co nejvíce snížit.

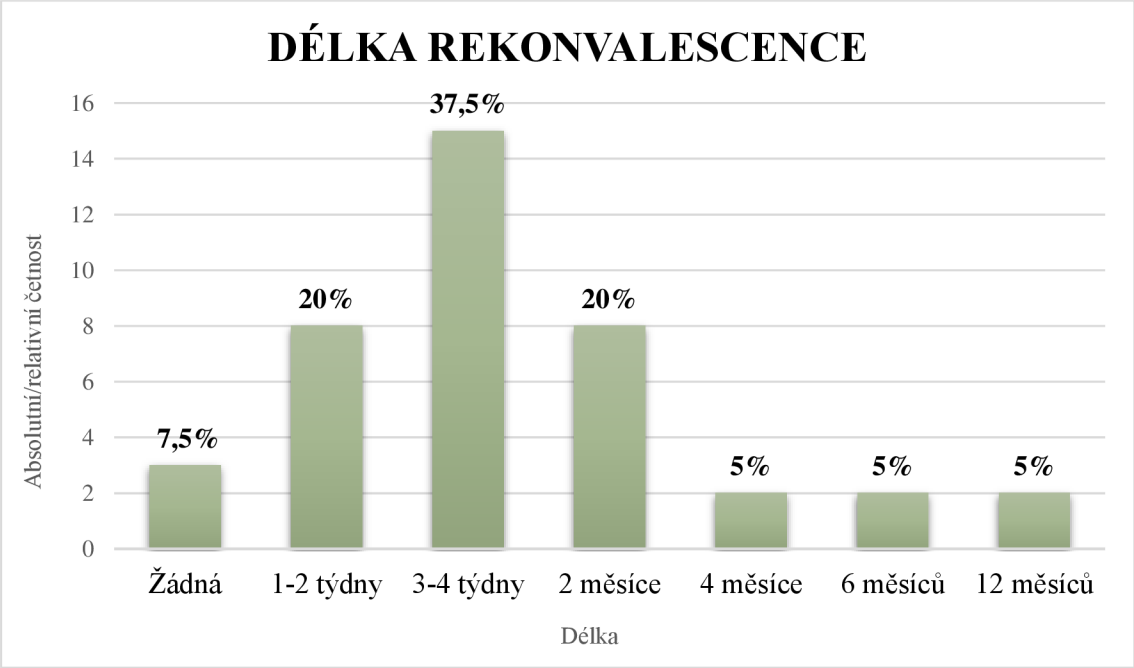
Samozřejmě se může stát, že ke zranění dojde i přes opatření, které sportovec udělal, neboť jsou situace, které jsou jen velmi těžko ovladatelné.

5.1.3 Vliv zranění hlezenního kloubu na tréninkový proces atletů

V této podkapitole jsem se detailněji podívala, jak zranění hlezenního kloubu ovlivňuje tréninkový proces atletů hned z různých perspektiv.

Obrázek 16

Graf udávající dobu, která uplynula od vzniku zranění po návrat do plného tréninkového procesu



Tento graf poskytuje informace o době, kterou sportovci potřebují k rekonvalescenci po zranění, tedy jak dlouho byli nuceni vynechat trénink. Graf zahrnuje poměrně širokou škálu časových hodnot, od téměř žádné rekonvalescence až po roční výpadek z tréninku. Modus je hodnota 3-4 týdny. Následující nejčastější délka rekonvalescence trvala 1-2 týdny a 2 měsíce.

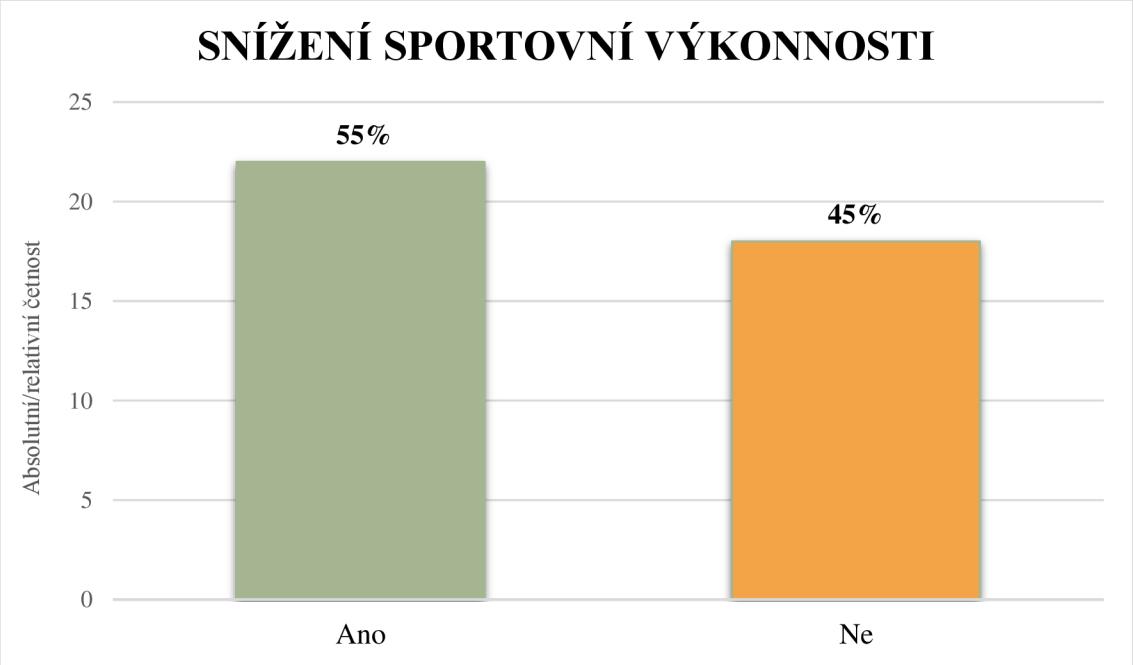
Široká škála odpovědí mě velmi zaskočila, a proto jsem se snažila zjistit, co tuto variabilitu způsobilo. Výsledky naznačily, že typ zranění hlezna neovlivňuje dobu rekonvalescence, což se však liší od výsledků jiných studií. Bohužel jsem v anketním šetření neprovedla přesný výzkum stupně daného zranění, a protože například distorze může mít různou dobu rekonvalescence v závislosti na závažnost poškození vazivového aparátu, není toto zjištění překvapující. Článek Lindbergové (2021) výše zmíněné

potvrzuje, neboť spojuje dobu hojení právě se stupněm poranění, kde doba 3-5 týdnů odpovídá lehkému stupni, 4-6 střednímu a 3-6 měsíců odpovídá těžkému stupni poranění. Výzkum Lamberta et al. (2020) dále podporuje myšlenku, že typ a závažnost zranění hlezna má přímý vliv na dobu, než se sportovec může vrátit ke sportu. Chaloupka (2021) ve svém výzkumu přišel na velmi podobné výsledky jako já. 60 % uvedlo dobu rekonvalescence na 1-2 měsíce. Dokonce i Kordíková (2021) ve své práci uvedla, že minimální doba rekonvalescence je čtrnáct dní a maximální doba je rok, přičemž při distorzi hlezna se doba rekonvalescence pohybuje mezi 3-6 měsíci. Výzkum Treglerové (2021) opět potvrdil, že nejdelší doba rekonvalescence trvala do 4 týdnů.

Atleti, kteří označili odpověď „Žádná“, uvedli, že snížili intenzitu tréninkové zátěže a změnili jeho obsah, například přechodem z běhu na posilování. Respondenti, u kterých byla délka rekonvalescence v důsledku zranění dlouhá jeden rok, uvedli, že svou atletickou kariéru museli ukončit. Dalších 27,5 % respondentů uvažovalo o ukončení kariéry kvůli dlouhé době rekonvalescence. Příčinou nemusí být jen samotné zranění, ale i okolnosti s ním spojené, jako například snížení výkonnosti.

Obrázek 17

Graf podávající informace o tom, zda došlo ke snížení výkonnosti kvůli zranění



Velmi často se stává, že zranění a následná rekonvalescence mohou negativně ovlivnit sportovní výkonnost. To platí i pro zranění hlezna. Výzkum ukázal, že více než polovina dotazovaných sportovců zaznamenala snížení své atletické výkonnosti

– konkrétně 55 %. Ostatní, tedy 45 %, tvrdilo, že zranění nemělo vliv na jejich atletickou kariéru. Většina z nich se věnovala vrhačským disciplínám. Vrhači totiž často omezí pouze určité pohyby, aniž by přerušili celý tréninkový proces.

Nejvíce atletů, u kterých došlo ke snížení výkonnosti, se věnovalo sprinterským a skokanským disciplínám. Mezi důvody snížení výkonnosti uváděli například snížení intenzity tréninkové zátěže, což vedlo k celkovému poklesu sportovní formy. Sprinteři hlásili horší techniku běhu, celkové oslabení svalů nohou nebo bolesti hlezna při větší zátěži. Skokani pak trpěli nedostatečně kvalitním odrazem a nedostatkem stability v noze kvůli zranění. Pozitivním zjištěním výzkumu bylo, že více než polovině těchto atletů se po zranění podařilo dosáhnout ještě lepší formy než ním. Zatímco 20 % se vrátilo na stejnou úroveň jako před zraněním, nikdy však už nedosáhlo lepší sportovní formy, zbylých 25 % na úroveň, na které byli před zraněním, nedosáhlo vůbec. Lambert et al. (2020) zaznamenali velmi podobné výsledky. Největší pokles výkonnosti pozorovali ve sprintu a stejně jako já zjistili, že u přibližně 20 % sportovců snížení sportovní formy trvá i nadále. Dokonce i studie De Vriese et al. (2017), která se zaměřovala na sportovce trpící patelární tendinopatií, ukázala, že zranění má významný negativní dopad na sportovní výkon, neboť snížení sportovní výkonnosti se objevilo u 55 % atletů.

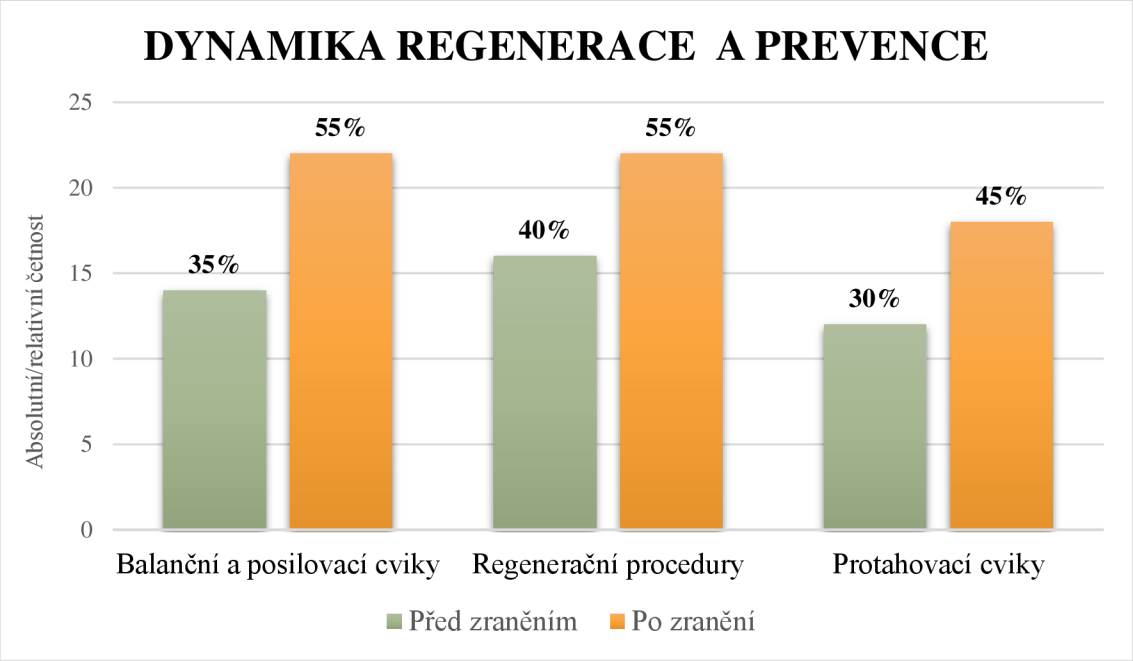
Podle článku Sharmy, Dhillona, Kumara a Rajnishe (2020) může jakékoliv zranění, a to nejen hlezna, ovlivnit sportovní výkon různými způsoby. Zranění může způsobit fyzické omezení, jako je bolest, snížený rozsah pohybu, oslabení svalů a nestabilita, což může přímo ovlivnit sportovce podávat maximální výkon. Zranění také může vést k tomu, že sportovci musí upravit své tréninkové rutiny, což opět může vést ke snížení úrovně kondice a připravenosti na výkon. Kromě toho může zranění mít i psychologický dopad na sportovce, který může ovlivnit soustředění a sebevědomí sportovce. Důvodů, proč zraněním dochází ke snížení výkonnosti je opravdu mnoho, proto je potřeba trénovat, tak aby k žádnému zranění vůbec nedošlo.

5.1.4 Vliv zranění hlezenního kloubu na dynamiku regenerace

Tato podkapitola se zaměřuje na dynamiku regenerace před a po vzniku zranění hlezenního kloubu. Zde mým cílem tedy bylo na základě anketního šetření subjektivně porovnat kvalitu regenerace před a po zranění.

Obrázek 18

Dynamika regenerace a prevence před a po zranění hlezna



Graf výše zobrazuje vývoj procesu regenerace u sportovce, který utrpěl poranění hlezenního kloubu. Zelené sloupce označují období před zraněním a oranžové sloupce období po něm. Období po zranění je nadefinováno jako setrvalý stav. Nejedná se tedy o zlepšení pouze na určitou dobu po zranění, ale o dlouhodobé a stálé zlepšení kvality regenerace v životě sportovce. Ve výzkumu jsem se zaměřila na tři hlavní aspekty regenerace: balanční a posilovací cviky, regenerační procedury a protahovací cviky. Atleti byli požádáni, aby zhodnotili tyto oblasti a jejich potencionální zlepšení po vzniku zranění. Zjistila jsem, že ve všech třech oblastech došlo k nepatrnému zlepšení.

Balanční cvičení pomáhá zlepšovat stabilitu a rovnováhu. Nejprve provádíme cvičení na stabilní podložce, později můžeme využít kupříkladu fit ball, BOSU nebo overball. Posilovací cvičení dle Bernacikové et al. (2020) slouží k posílení oslabených svalů nebo jako prevence jejich oslabení. Z grafu je patrné, že před zraněním zařazovalo tyto cviky do svého tréninkového režimu pouze 35 % atletů. Po zranění se procento zvýšilo o 20 % na 55 %. I když se jednalo ze všech tří oblastí o největší zlepšení, tak pořád není dosaženo požadované úrovně. Správně navržený tréninkový plán by měl tyto cviky zahrnovat pro prevenci zranění a celkového posílení svalů sportovce.

Regenerační procedury jsou klíčové pro eliminaci únavy po fyzickém i duševním vypětí a zároveň urychlují obnovu sil. Dále přispívají k posílení a zlepšení jak fyzického a mentálního zdraví (Bernaciková et al., 2020). Navzdory všem výhodám regeneračních

procedur není mezi sportovci jejich využívání příliš rozšířené. Před zraněním uvádělo 40 % sportovců, že alespoň třikrát měsíčně využívají nějakou formu regenerace, přičemž nejčastěji jmenovali saunu, vířivou koupel a masáž. Po zranění se toto číslo zlepšilo o 15 %. Ve srovnání s výsledky Jílkové (2014), která zabývala například i frekvencí využívání regeneračních procedur mezi atlety, jsou výsledky této diplomové práce značně slabší. Jílková uvádí, že prostředky regenerace využívá téměř 85 % atletů, což v porovnání s mými výsledky je o 20 % menší. Tento nedostatek využití regeneračních procedur je problematický, jak naznačuje i studie Klišíkové (2022), která tento problém podrobněji zkoumá. Dnešní možnosti regenerace pro atlety stále nedostatečně pokrývají potřeby. Přitom výzkum naznačuje, že pravidelná regenerace může snížit riziko zranění.

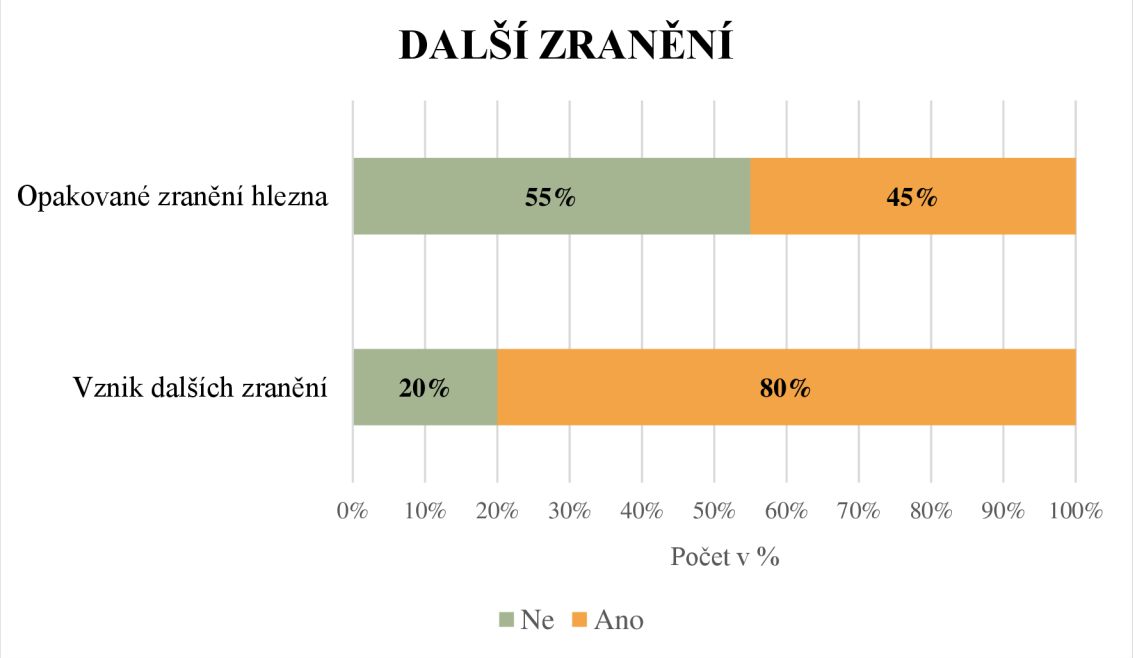
Protahovací cviky jsou důležité pro protažení svalů a zlepšení pohyblivosti kloubů. Při protahování hlezna se největší pozornost obvykle věnuje protahovaní trojhlavého svalu lýtkového a Achillovy šlachy. Nicméně, účinnost protahování hlezna je předmětem sporů. Spousta studií naznačuje, že by se měla intenzivně protahovat patní šňůra, neboť napnutá funguje jako tětiva a může tak zvýšit možnost podvrtnutí (Halabchi & Hassabi, 2020). Naproti tomu ostatní studie tvrdí, že pokud však má sportovec dlouhodobé problémy s výkony kotníku, je vhodnější hlezno spíše stabilizovat než jej protahovat (Saling, 2023). Z tohoto důvodu jsem ve výzkumu neupřesnila, na kterou část těla se zaměřujeme, ale spíše jsem specifikovala protahování pro celé tělo. Výsledky bohužel ukázaly, že se protahování mezi sportovci dostávalo nejméně pozornosti ze všech tří zkoumaných regeneračních oblastí. Před vznikem zranění se pouhých 30 % sportovců věnovalo protahovacím cvikům. Po zranění se procento protahujících se atletů zvýšilo stejně jako procento využívajících regenerační procedury, tudíž o 15 % na 45 %. Je zjevné, že by se protahování a péče o tělo měly stát standardem mezi sportovci, aby se předešlo zraněním. Ideálním scénářem by bylo, kdyby se procenta všech tří výše zkoumaných oblastí pohybovala nad 80 %, což by mohlo zabránit mnoha zraněním. Prevence opakovaného zranění a vzniku nových zranění je klíčová, což si můžeme povšimnout v dalším grafu.

Výzkum Weissové (2013), který se zaměřoval na prevenci úrazů hlezna, odhalil, že 54 % respondentů využívá preventivní opatření ke snížení rizika zranění. Z této skupiny více než 60 % začalo s těmito opatřeními až po vzniklém utrpění zranění, s cílem předejít budoucím úrazům. Lze tedy vidět zlepšení o 20 % ve využívání preventivních opatření, což je v souladu s výsledky této diplomové práce. Stejný trend se potvrdil i ve výzkumu Neplechové (2007), kde bylo zjištěno, že preventivní opatření je sportovci

využíván až po vzniku zranění hlezna. S prevencí zranění po prvním zranění začalo téměř 45 % respondentů a začali jen proto, aby u nich v budoucnu už k dalšímu zranění nedošlo.

Obrázek 19

Graf opakovaného zranění hlezna a vznik dalších zranění sportovce



Graf jasně ukazuje, kolik atletů z 40 účastníků se potýkalo s opakovaným zraněním hlezenního kloubu a u kolika atletů se vyskytla i jiná poranění pohybového aparátu. Co se týče opakovaných zranění hlezna, můžeme vidět, že 45 % respondentů se zranění několikrát vrátilo. Výzkum ukázal, že nejčastěji se zranění vrátilo třikrát. Pokud se budeme bavit o vzniku dalších zranění, číslo se blíží 80 %.

Neplechová (2007) zkoumala četnost zranění hlezna u volejbalistek za posledních pět let. Pokud se zaměříme na opakované zranění hlezna, můžeme si povšimnout, že zde jsou výsledky poměrně přívětivější. Opakované zranění hlezna zde bylo zjištěno u 35 %, což je asi o 20 % méně než v této práci. Podobné výsledky, jaké jsem měla já, byly zjištěny ve výzkumu Kůtové (2016) a Palána (2014), Kůtová zaznamenala 44 % opakovanost zranění hlezenního kloubu, z čehož nejvíce odpovědí bylo dvakrát. Palán analyzoval nejčastější zranění u sprinterů. Z jeho výzkumu vzešlo, že u 56 % atletů, kteří se zranili v hlezenním kloubu, se zranění vrátilo. Podle mých výsledků 67 % opakovaných zranění tvořila distorze hlezenního kloubu. Dále se jednalo o opakované luxace hlezenního kloubu. Dále jsem zabývala tím, zda kvalitní a pravidelná regenerace ovlivňuje opakované zranění hlezna. Ukázalo se, že existuje určitá spojitost. Pouze 33 %

atletů, kteří se opakovaně zranili, se na tréninku věnovalo balančním a posilovacím cvikům a využívalo regenerační procedury a pouhých 16 % se věnovalo pravidelnému protahování. Předmětem dalšího zkoumání může být, zda by větší důraz atletů na regeneraci mohl předejít mnoha opakovaným zraněním. Nicméně je důležité si uvědomit, že vznik zranění nezávisí jen na regeneraci.

Při pohledu na spodní sloupec mě zůstává rozum stát. Pouze 20 % atletů nemělo kromě poranění hlezna jiné zranění, tudíž 80 % dotazovaných atletů se potýkalo ještě s nějakým dalším zraněním. Nejčastějšími problémy byla svalová poranění, problémy s pateří, koleny a další. Obě zkoumané problematiky, opakovaná zranění i vznik dalších zranění, dosahují extrémních hodnot a vyžadují více pozornosti. I přes pokroky v tělovýchovném lékařství, je důležité, aby lékaři lépe informovali o možnostech prevence zranění a trenéry o těchto preventivních postupech proškolili. Podle dostupných studií a zkoumání je třeba zjištěné data aplikovat v praxi, aby se situace zlepšila.

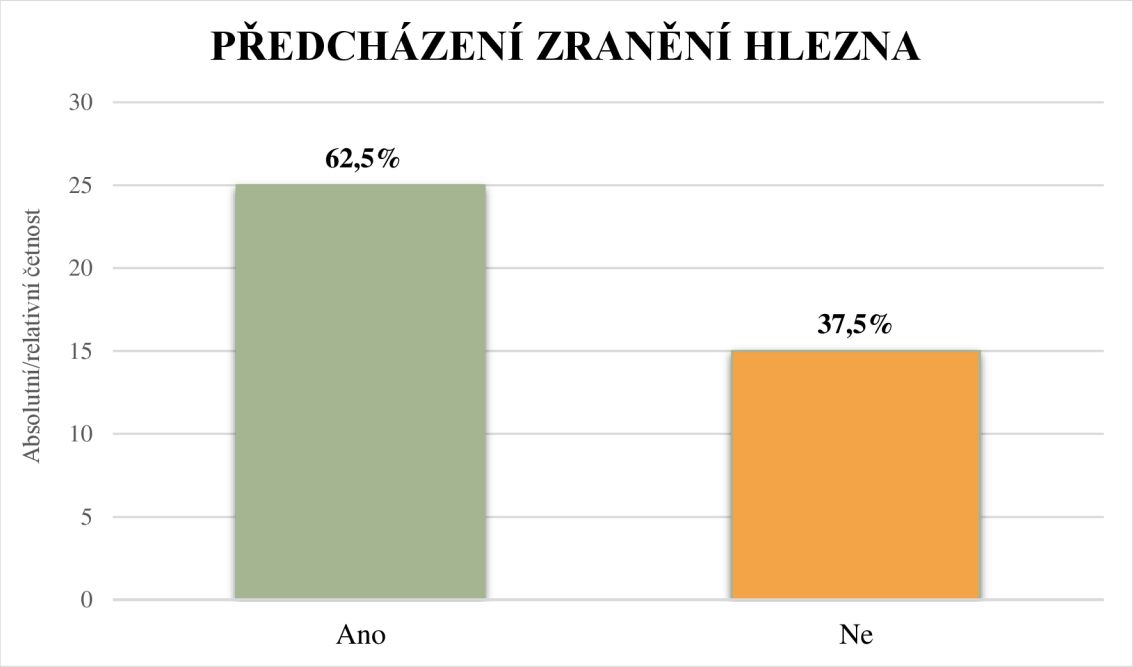
Ráda bych se v problematice výskytu více než dvou úrazů u atletů ještě pozastavila. V práci Jílkové (2014), která se věnovala úrazům českých vrhačů, bylo zjištěno, že více než 60 % vrhačů utrpělo minimálně dvě zranění během svého působení v atletickém klubu. Tento podíl je sice trochu nižší než ten, na který jsem při vyhodnocování ankety přišla já. Pravděpodobným důvodem je fakt, že v práci Jílkové byli zkoumáni pouze atleti specializující se na vrhačské disciplíny, zatímco v tomto výzkumu byli zkoumáni atleti z celého spektra atletických disciplín.

5.1.5 Percepce možnosti prevence zranění hlezenního kloubu

Tato poslední podkapitola se zaměřuje prevence zranění hlezenního kloubu z pohledu samotných atletů.

Obrázek 20

Předcházení zranění hlezenního kloubu



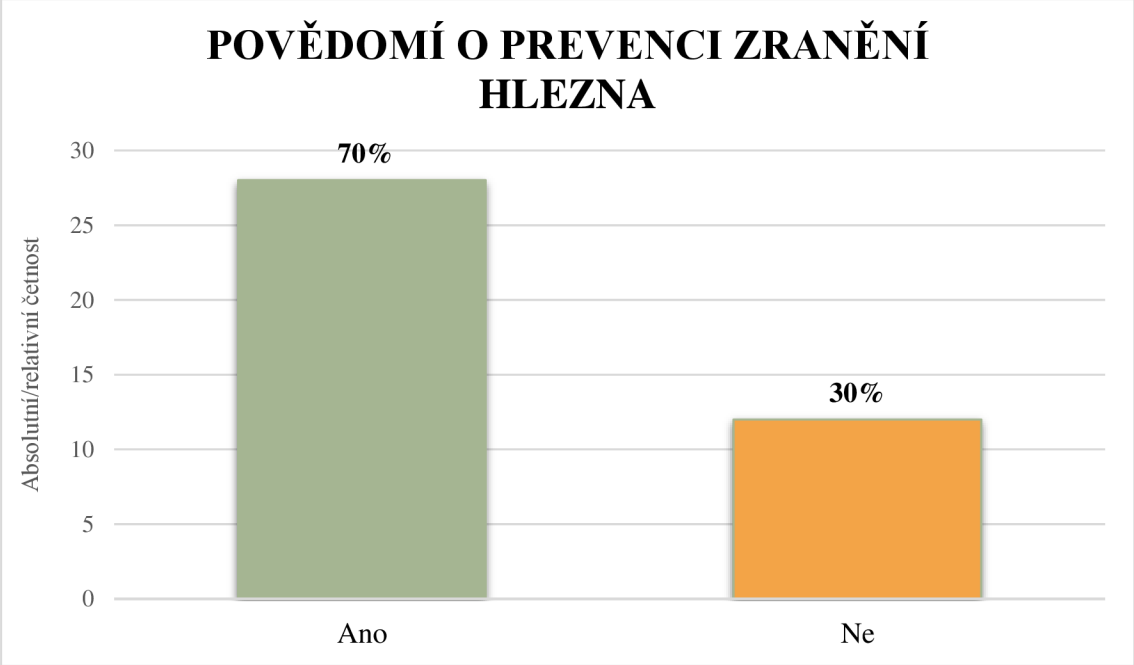
Zajímalo mě, jestli si sportovci myslí, že by svým zraněním mohli nějakým způsobem předejít. Graf výše nám na tuto otázku poskytuje odpověď. Vyplývá z něj, že 37,5 % všech respondentů si myslí, že zranění nešlo zabránit a zbylých 62,5 % tvrdí opak. Možná to na první pohled nemusí být zřejmé, většina respondentů tvrdí, že bylo možné zranění předejít, a to znamená, že více než polovina zranění by teoreticky nemusela nastat. Když jsem se ptala, jakými způsoby by bylo možné zranění předejít, sportovci nejčastěji odpovídali, že měli být opatrnější a dávat více pozor. Další často zmíněnou odpovědí bylo snížení intenzity tréninku, protože přílišná únava byla častou příčinou zranění. Často se také objevovala odpověď, že měli lépe protahovat a posilovat hlezno. Někteří respondenti také uvedli, že měli věnovat více času regeneraci a odpočinku. Velice mě překvapila odpověď: „Lepší plánování tréninku a celková organizace.“ Špatně zvolené cviky nebo nevhodný interval odpočinku může skutečně zvýšit riziko zranění. Nicméně, pravdou je, že nelze přesně určit, zda se sportovec zraní nebo nezraní. I když se sportovec o sebe stará, je opatrný a žije zdravým životním stylem, stále existuje riziko zranění. Jediné, co můžeme ovlivnit, je snížení tohoto rizika. Vzhledem k tomu jsem se s atlety dále zaměřila na prevenci zranění hlezna.

Maršíková (2019) položila svým respondentům velmi podobnou otázku ve své práci o nejčastějších zranění ve sportu. Více než 60 % dotazovaných zraněných sportovců odpovědělo, že jejich zranění nebylo možné předejít, 7 % nebylo schopno

na tuto otázku odpovědět a zbylých asi 30 % se domnívá, že k danému zranění vůbec nemuselo dojít. Můžeme si povšimnout, že výsledky Maršíkové se s mými výsledky značně rozchází, což je však v pořádku, protože se jedná o subjektivní názory sportovců. Nicméně, co se týče možností prevence zranění, výsledky jsou velmi podobné. Obě studie zdůrazňují důležitost kvalitního protažení před zatížením a posilování postižených oblastí.

Obrázek 21

Prevence zranění hlezenního kloubu



Následující graf ukazuje, jaká část z dotazovaných zraněných atletů má povědomí o prevenci zranění hlezenního kloubu. Výsledky anketního šetření přinesly překvapivě pozitivní zjištění. Pouze 30 % dotázaných nebylo seznámeno s tím, jak by měla prevence zranění hlezenního kloubu vypadat, ale zbylých 70 % mělo poměrně dobrou představu.

Atleti nejčastěji popisovali prevenci zranění hlezna jako důkladné posilování a protahování svalů v této oblasti. Dále zmiňovali, že k prevenci patří také nošení vhodné obuvi a opatrnost při různých pohybech. Často se objevovala i odpověď, že by atleti měli věnovat čas kvalitní regeneraci a spolupracovat s fyzioterapeuty. Někteří atleti také zmínili používání podpůrných prostředků, jako jsou bandáže, ortézy a taping. Konkrétně na používání podpůrných prostředků byla zaměřena jedna z mých anketních otázek. Téměř polovina atletů (52,5 %) uvedla, že využívá podpůrné prostředky, zatímco zbytek ne. Dokonce i oblíbenost jednotlivých prostředků bylo naprosto vyrovnaná. Ve výzkumu

Kordíkové (2021) byly zjištěny velmi podobné výsledky. Podpůrné prostředky jsou mezi sportovci po zranění využívány jen z 40 % a co se týče konkrétních prostředků, tak je nejčastěji využíván taping. Podle studie Chaloupky (2021) bylo zjištěno stejné procento používání podpůrných prostředků jako při vyhodnocování ankety. Jediný rozdíl spočíval v tom, že nejčastěji používaným prostředkem byla ortéza. Dokonce i Maršíková (2019) přišla ke stejnému závěru. Využitelnost podpůrných prostředků byla u sportovců, kteří utrpěli nějaké poranění pohybového aparátu, na 55 %. Stejně jako u Kordíkové, většina využívá taping. Halabchi a Hassabi (2020) označili netuhou ortézu a profylakitcký tape za nejúčinnější metody prevence opakovaného podvrtnutí hlezna, které mohou snížit riziko o 50 % až 70 %. Zaujal mě článek, který všechno výše uvedené zpochybňuje. Článek Robbinse a Wakeda (1998) tvrdí, že taping, ortézy a bandáže nemusí hlezno před zraněním úplně ochránit, protože brání normálnímu pohybu. Existuje obava, že by mohly ve skutečnosti četnost poranění hlezna zvýšit. Tento názor pravděpodobně již není aktuální vzhledem k datu vydání článku, avšak jisté zamyšlení si zaslouží.

5.2 Návrh cvičení

Přesouváme se do druhé poloviny praktické části, kde jsem vytvořila návrh souboru cvičení zaměřeného na prevenci zranění hlezenních kloubů u atletů. Cvičební soubor je složen ze tří sad cvičení, kdy každá sada je sestavena podle časové posloupnosti vzniku zranění. První sada je zaměřena na prevenci zranění hlezna, druhá sada obsahuje cviky vhodné pro atlety bezprostředně po zranění a v neposlední řadě třetí sada obsahující cviky určené pro dlouhodobou prevenci a snížení rizika opakovaných zranění. Každá ze tří sad obsahuje celkem pět cviků, čímž se celkový počet cviků v souboru dostává na patnáct. Tyto cviky byly navrženy speciálně pro atlety, tudíž jsou vhodné pro použití přímo na atletickém stadionu. Nicméně jsou univerzální a mohou je využívat i sportovci z různých odvětví. Každý cvik je pečlivě popsán a doplněn fotografickou dokumentací. U cviku je vždy uvedena výchozí poloha a provedení cviku, u některých cviků jsou uvedeny i nejčastější chyby při provedení.

V rámci této podkapitoly byly vytvořeny tři metodické karty, které vycházejí z jednotlivých sad cviků. Metodické karty mají podobu plakátů, na kterých je stručně vysvětlen způsob provedení každého cviku a doplněn fotografickými ukázky základní a konečné pozice.

5.2.1 Soubor cviků

Soubor cviků je složen ze tří sad cvičení a je cílen na prevenci zranění hlezna.

5.2.1.1 Cviky zaměřující se na prevenci vzniku zranění hlezenního kloubu

- **Cvik 1:** **<u>Aktivace hlezenního kloubu – Lifting</u>**

  Výchozí poloha: mírný stoj rozkročný, připažit.

  Provedení: pata jedné nohy se zvadá ze země, druhá dolní končetina zůstává celou plochou chodidla na zemi, následně provedeme plynulou výměnu mezi končetinami za pomoci rytmického pohybu paží, rytmickými výměnami se posouváme drobnými krůčky vpřed asi 20 metrů.

- **Cvik 2:** **<u>Stabilizace hlezenního kloubu I – Kotníkové odrazy</u>**

  Výchozí poloha: stoj spojný, připažit.

  Provedení: provádíme vertikální skoky vedené z kotníků, v letové fázi vždy lehce pokrčíme jedno koleno a poté druhé, dopadáme na přední část chodidla, ruce se pohybují přirozeně s tělem běžecky, odrazy se posunujeme vpřed asi 20 metrů.

- **Cvik 3:** **<u>Cvičení na rovnováhu a koordinaci pohybů</u>**

  Výchozí poloha: mírný stoj rozkročný na ploše půlkruhové výseče (např. BOSU), připažit, v ruce držíme činku.

  Provedení: stojíme na plochém povrchu polokruhového segmentu, kolem těla si předáváme činku či jiné závaží a po dobu 15 sekund zachováme stabilitu, provádíme třikrát po dvou sériích.

- **Cvik 4:** **<u>Protahování Achillovy šlachy</u>**

  Výchozí poloha: stoj např. u zdi, špičky noh směřují dopředu, předpažit, ruce se opírají o zeď.

  Provedení: nezraněnou nohu pokrčíme a položíme blíže ke stěně před tělem, zraněnou napnutou nohu umístíme za tělo a přeneseme na ni váhu těla, v tahu vydržíme 10-15 sekund a potom uvolníme, opakujeme pětkrát.

- **Cvik 5:** **<u>Cvičení koordinace pohybů – Skoky přes švihadlo</u>**

  Výchozí poloha: mírný stoj rozkročný, upažit dolů mírně pokrčit, v dlaních držíme konce švihadla.

  Provedení: sounož skáčeme přes švihadlo, myslíme na správnost odrazu a dopadu, intenzitu volíme podle otoku a bolesti, minimálně dvakrát denně po 20 přeskocích.

5.2.1.2 Cviky na hlezenní kloub bezprostředně po zranění

Terapie vazivových poranění v oblasti hlezna obvykle vyžaduje použití sádry nebo dlahy po dobu 4-6 týdnů. Po odstranění sádry se sportovec musí vypořádat s několika problémy. Pohyby v hlezenním kloubu jsou často omezeny, neboť kloub se často ztuhne. Dochází k oslabení svalů, což omezuje koordinaci pohybů a může vést k opakovanému zranění. Pokud fixace nebyla provedena správně, noha v 90° postavení proti bérci, může dojít ke zkrácení Achillovy šlachy (Pilný et al., 2007).

Cílem rehabilitace po zranění je odstranění bolesti a otoku, posilování svalů v oblasti hlezna, rozcvičení hlezenního kloubu a zlepšení koordinace pohybů (Pilný et al., 2007).

- **Cvik 1:** **<u>Rozcvičování hlezna I</u>**

  Výchozí poloha: sed, nohy nataženy v kolenou, neprohýbat se v zádech.

  Provedení: vlastní silou tlačíme špičku směrem od těla, nejdeme přes bolest, v krajní poloze setrváme 10 sekund a uvolníme, opakujeme třikrát denně po pěti cvicích.

- **Cvik 2:** **<u>Rozcvičení hlezna II</u>**

  Výchozí poloha: sed, nohy nataženy v kolenou, neprohýbat se v zádech.

  Provedení: vlastní silou tlačíme špičku směrem k tělu, nejdeme přes bolest, v krajní poloze setrváme 10 sekund a uvolníme, opakujeme třikrát denně po pěti cvicích.

- **Cvik 3:** **<u>Uvolnění hlezenního kloubu</u>**

  Výchozí poloha: leh pokrčmo.

  Provedení: zvedneme dolní končetinu a uchopíme ji pod kolenem, podsadíme pánev a provádíme krouživé pohyby po dobu 15 sekund ve všech směrech v hlezenním kloubu, cvik dvakrát opakujeme na každou nohu.

- **Cvik 4: <u>Stabilizace hlezenního kloubu I</u>**

  Výchozí poloha: mírná stoj rozkročný, ruce podél těla.

  Provedení: provedeme výpon (stoj na špičkách), chůzí ve výponu se pohybujeme 10 metrů vpřed, poté provedeme stoj na patách (zvedeme přední část chodidla) a opět se chůzí po patách pohybujeme 10 metrů vpřed.

- **Cvik 5: Stabilizace hlezenního kloubu II**

  Výchozí poloha: mírný podřep na jedné noze, ruce v bok, záda v prodloužení páteře.

  Provedení: nezatíženou nohu pokládáme mírně před tělo, do boku a dozadu za tělo (dopředu, do strany, dozadu), opakujeme pětkrát na každou nohu ve dvou sériích.

5.2.1.3 Cviky na snížení rizika opakovaných zranění hlezenního kloubu

- **Cvik 1:** **<u>Stabilizace hlezenního kloubu I – Chůze na BOSU</u>**

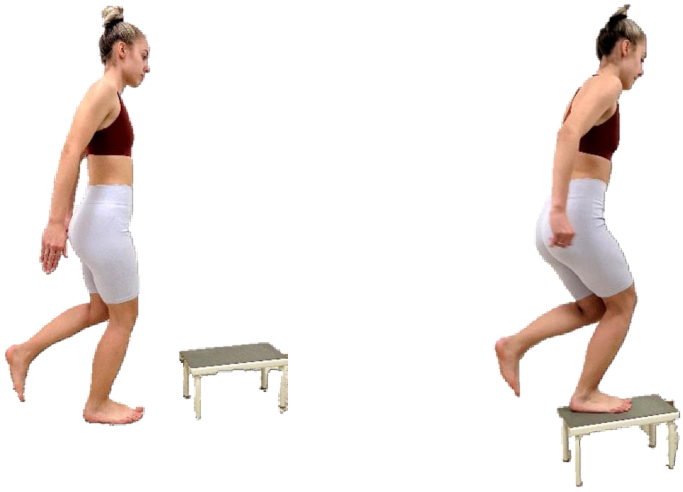
  Výchozí poloha: mírný stoj rozkročný na BOSU, připažit.

  Provedení: provádíme chůzi na místě, ruce se pohybují běžecky, pomalu pohyb zrychlujeme a přejdeme do mírného klusu, snažíme se držet správné držení těla, vydržíme 15 sekund a poté uvolníme, opakujeme ve třech sériích.

- **Cvik 2:** **<u>Stabilizace hlezenního kloubu II – Výskoky na bednu</u>**

  Výchozí poloha: stoj na jedné noze, nezatížená noha pokrčena v koleni, zapažit.

  Provedení: provádíme výskok na bednu do mírného podřepu (popř. lavičku, schod), ruce se švihem dostávají před obličej, opakujeme na každou nohu třikrát po čtyřech sériích.



- **Cvik 3:** **<u>Stabilizace hlezenního kloubu III – Stoj na BOSU</u>**

  Výchozí poloha: mírný stoj rozkročný na BOSU, za krkem máme umístěn vodní vak, který rukama držíme.

  Provedení: zvedneme jednu nohu, v koleni provedeme 90° pokrčení, snažíme se v této pozici nehnutě setrvat 15 sekund, cvik opakujeme i na druhou nohu ve dvou sériích.

- **Cvik 4:** **<u>Stabilizace hlezenního kloubu IV – Výpady</u>**

  Výchozí poloha: stoj mírně rozkročný před BOSU, na zádech máme závaží (např. osa), které rukama přidržujeme

  Provedení: s výdechem provedeme výpad na BOSU, koleno nejde přes špičku, zanožená noha je špičkou v kontaktu se zemí, v pozici setrváme 3 sekundy a vracíme se do výchozí polohy, vystřídáme nohy, na každou nohu provedeme čtyři takovéto výpady, vše opakujeme ještě jednou.

- **Cvik 5:** **<u>Stabilizace hlezenního kloubu V – Dřepy</u>**

  Výchozí poloha: mírný stoj rozkročný na BOSU, připažit.

  Provedení: s nádechem provedeme mírný podřep, ruce přechází z připažení do předpažení, neprohýbat se v zádech, cvik opakujeme šestkrát ve třech sériích.

5.3 Zodpovězení výzkumných otázek

Výzkumná otázka číslo 1

Znění výzkumné otázky číslo 1: *Jaký je vzorec opakovaného zranění hlezna u atletů?*

Pokud sportovec utrpí zranění hlezenního kloubu, existuje možnost, že se mu toto zranění někdy v budoucnu vrátí, ale není to vždy pravidlem. Opakované zranění hlezna

závisí na typu a závažnosti původního poškození, kvalitě rehabilitace, následné prevenci a dalších faktorech, jako je ostražitost, intenzita zatížení nebo vnější faktory. Z výzkumu vzešlo, že u 45 % jedinců došlo k opakovanému zranění, což znamená, že téměř polovina se potýkala minimálně se dvěma zraněními. Z toho 67 % opakovaných zranění tvořila distorze, laicky podvrtnutí či výron kotníku. Můžeme tedy konstatovat, že se jedná o typ zranění s nejvyšší pravděpodobností opakujícího se zranění. Předmětem dalšího hlubšího zkoumání se jeví být stupeň poškození, kterým jsem se já nezabývala.

Výsledky dále ukázaly, že distorze se nejčastěji vrátila až třikrát, což nás vede k závěru, že pokud se nám zranění hlezna někdy vrátí, tak to může být opakovaný jev. Je však důležité poznamenat, že toto pravidlo neplatí vždy a záleží na spoustě individuálních faktorech, o kterých jsem se zmínila na začátku. Domnívám se, že sportovci by měli věnovat pozornost prevenci a regeneraci, aby minimalizovali riziko zranění, a pokud se přece jenom zraní, tak by měli udělat maximum pro to, aby se jim zranění nevracelo.

Výzkumná otázka číslo 2

Znění výzkumné otázky číslo 2: *Jaký je postoj a povědomí atletů o prevenci zranění hlezenního kloubu a jak tuto prevenci integrují do svých tréninkových režimů?*

Většina dotazovaných atletů je obeznámena s prevencí zranění hlezenního kloubu a považuje ji za důležitou součást tréninkového režimu. Pod pojmem prevence zranění hlezenního kloubu si nejčastěji představují posilovaní a protahování svalů v této oblasti. Atleti také zdůrazňují význam výběru vhodné sportovní obuvi a obezřetnost při sportovních aktivitách. Někteří z nich také zmínili, že je důležité v rámci prevence dbát na regeneraci a konzultovat své problémy s fyzioterapeutem. V neposlední řadě se mezi výsledky našla i odpověď o používání podpůrných prostředků, které převážně pomáhají předcházet opakovaným zraněním. Ve spojení s dalšími preventivními opatřeními může tato kombinace výrazně snížit riziko zranění.

Co se týče integrace preventivních opatření do tréninkových režimů, je to složitější. Jak jsem již zmínila, 70 % respondentů tvrdí, že rozumí konceptu prevence zranění hlezna, ale realita tak růžová není. Výsledky ukazují, že spousta atletů začne pečovat i své tělo až poté, co se zraní. Podoba prevence a regenerace před zraněním, na tom není moc dobře. Jen 35 % respondentů zahrnuje do svého tréninkového plánu cviky na rovnováhu a stabilizaci hlezna. Regenerační procedury využívá 40 % respondentů a protahování celého těla se věnuje pouhých 30 %. Po zranění se využívání

těchto preventivních a regenerační opatření mírně zlepšuje, ale stále zůstává relativně nízké, maximálně 55 %. Sportovci a trenéři by si měli uvědomit tuto záležitost a co nejdříve se pokusit situaci napravit a upravit své tréninkové plány.

6 ZÁVĚRY

Diplomová práce se zabývala zraněními hlezenních kloubů u atletů a zkoumala, jak lze těmto zraněním předcházet a léčit je. Práce plynule navázala na předchozí bakalářskou práci, která analyzovala regenerační techniky a jejich využití ve vybraných atletických klubech. V bakalářské práci bylo zjištěno, že nejčastějším typem zranění u atletů je poškození hlezenního kloubu, což mě vedlo k rozhodnutí se na tuto problematiku podrobněji zaměřit.

Hlavním cílem této diplomové práce bylo zhodnotit výskyt zranění hlezenního kloubu u atletů z různých atletických kloubů po celé republice. Práce byla rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část práce obsahovala podrobné, ucelené informace, které sloužily jako základ pro praktickou část. Teoretická část zahrnovala úvod do atletiky, včetně popisu atletických tréninků a disciplín, které se v nich provozují. Dále zde byl stručně charakterizován kosterní a svalový aparát, s důrazem na hlezenní kloub, a to jak z anatomického, tak biomechanického hlediska. Načež navazuje další kapitola, která se zabývala poraněními pohybového aparátu ve sportu, převážně tedy poraněním hlezenního kloubu. V neposlední řadě se teoretická část věnovala obecné regeneraci sil sportovce a prevencí zranění hlezenního kloubu.

Praktická část diplomové práce byla zprostředkována pomocí sběru a analýzy zjištěných dat z anketního průzkumu, který se zaměřoval na zranění hlezna u atletů. Anketa byla vytvořena a vyhodnocena online prostřednictvím platformy Google Forms. Do výzkumu se zapojilo 40 atletů z různých atletických klubů působících v České republice. Respondenti byli vybráni záměrně, neboť se jej mohli účastnit pouze ti atleti, kteří výkonnostně dosahují alespoň krajských měřítek, jsou ve věkovém rozmezí 15-30 let, a to nejdůležitější, utrpěli během atletické kariéry minimálně jedno poranění hlezenního kloubu. Součástí praktické části bylo ještě vytvoření souboru cviků zaměřených na prevenci zranění hlezenního kloubu. Tyto cviky byly rozděleny do tří sad dle časové posloupnosti v tréninkovém procesu na preventivní cvičení před vznikem zranění, na poúrazovou rehabilitaci a dlouhodobou prevenci opakovaných zranění hlezenního kloubu. Každá sada obsahuje pět cviků, kterým se mohou atleti věnovat za účelem prevence vzniku zranění hlezna. Každá ze sad byla navíc opatřena jednou metodickou kartou, jež by mohla sloužit jako výukový plakát pro sportovce přímo ve sportovních kloubech. V práci byly stanoveny také dvě výzkumné otázky, které byly zodpovězeny pomocí výsledků z anketního průzkumu.

Z výsledků anketního šetření vyplynulo, že nejfrekventovanějším typem zranění hlezna u atletů je podvrtnutí či výron kotníku, což jsou laické termíny pro distorzi hlezenního kloubu. Toto zranění postihlo téměř polovinu všech účastníků. Distorze hlezna byla zároveň nejčastějším opakujícím se zraněním, přičemž výzkum ukázal, že se ve většině případů opakovala třikrát. Druhým nejběžnějším typem bylo zranění šlach v oblasti hlezna, které utrpěla čtvrtina respondentů, a třetím byla luxace neboli vymknutí hlezenního kloubu, která se vyskytla u 18 % účastníků. Nejobvyklejší příčinou těchto zranění byl špatný pohyb sportovce, jako je špatný došlap, doskok nebo nedostatečná koordinace, což vedlo ke zranění u 60 % atletů. Mezi další příčiny patřily opakované problémy s hleznem, přetrénování, srážka se soupeřem nebo dopad soupeře na nohu atleta. U 10 % účastníků nebylo zjištěno, jak ke zranění došlo. Výzkum ukázal, že v polovině případů ke zranění došlo během běžného tréninku, ale pokud bychom započítali i tréninky na atletických soustředění, zranění by stoupla na 70 %. Zbývajících 15 % atletů se zranilo při atletických závodech a 15 % při jiných sportovních aktivitách.

Pokud jde o dobu rekonvalescence, zjištěný časový rozptyl byl velmi individuální. Nejdelší doba rekonvalescence byla jeden rok, zatímco někteří atleti svůj tréninkový plán nepozastavili vůbec, ale jen lehce přizpůsobili jeho obsah. Většina sportovců (37,5 %) musela kvůli zranění pozastavit svou sportovní činnost na 3-4 týdny. Druhou nejčastější dobou rekonvalescence byly 1-2 týdny a 2 měsíce. Obě zvolilo 20 % respondentů. Vzhledem k poúrazové rekonvalescenci docházelo u více než poloviny atletů ke snížení sportovní výkonnosti, přičemž většina z nich se věnovala běžeckým a skokanským disciplínám. Snížení výkonnosti odůvodnili převážně snížením intenzity tréninkové zátěže, bolestí hlezna při větší zátěži, oslabením svalů dolních končetin a další. Atleti, u kterých nedošlo ke zhoršení výkonnosti, se věnovali vrhačským disciplínám, což bylo zapříčiněno tím, že mnohdy svůj tréninkový proces jen poupravili, než aby jej úplně vynechali.

Správně sestavený tréninkový plán by měl obsahovat nejen vhodnou intenzitu zatížení, ale také dostatečný odpočinek a regeneraci. Bohužel, stále v některých případech není věnována dostatečná pozornost právě výše zmíněné složce zotavení po zátěži. Často se uvědomění o důležitosti regenerace a jejího zkvalitnění dostaví až po vzniku zranění. Tento výzkum to potvrzuje, neboť u všech druhů regenerace, na které jsem se v práci zaměřila, došlo po vzniku zranění alespoň k mírnému zlepšení. Před vznikem zranění se 35 % respondentů věnovalo stabilizaci hlezna, 40 % využívalo regenerační procedury, jako je saunování, masáže či vířivé koupele, a 30 % se věnovalo protahování svalů celého

těla. Po zranění se zvýšil zájem o stabilizaci hlezna u 20 % respondentů, a o regenerační procedury a protahování se zlepšil zájem o 15 %.

Kromě zranění hlezna mělo 80 % všech atletů i další zranění, nejčastěji poranění svalů, problémy se zády a koleny. Už v předchozí práci bylo potvrzeno, že pravidelná regenerace může snížit riziko zranění, což by mohlo vést ke snížení vzniku zranění pohybového aparátu. Pokud by atleti měli větší povědomí o prevenci vzniku zranění a věděli by, jak ji správně zařazovat do tréninkového procesu, řada zranění by nemusela vůbec vzniknout. Z výsledků vzešlo, že povědomí o prevenci zranění hlezenního kloubu má 70 % atletů. Ačkoliv je atletů, kteří ví, jak má správná prevence hlezna vypadat poměrně hodně, tak 62,5 % si zároveň myslí, že jejich zranění bylo možné nějakým způsobem předejít, což si navzájem odporuje. Zdá se, že i přes relativně vysokou informovanost o prevenci zranění mezi sportovci není ve sportovní praxi prevence dostatečně zastoupena.

Limitujícím faktorem této diplomové práce byl malý výzkumný soubor. Přesto však práce přináší návod na prevenci zranění hlezenního kloubu v různých fázích poranění. Metodické karty, které vznikly v rámci této práce, budou distribuovány do atletických klubů, kde budou sloužit jako naučné plakáty. Práce by měla upozorňovat sportovce i trenéry na vliv zdánlivě banálního zranění hlezenního kloubu na tělo a kariéru sportovce a na důležitost prevence vzniku tohoto typu zranění. Trenéři by si z této práce měli odnést, že je nutné zařadit do tréninkového plánu více stabilizačních, balančních a protahovacích cviků, a také vést své svěřence ke zdravému životnímu stylu a naučit je, jak se správně zotavovat po fyzické zátěži. Sportovci by si měli uvědomit, že bez pevného fyzického a psychického zdraví, kterého dosáhnou kvalitní regenerací a duševní pohodou, nebudou mít ve sportu dlouhodobý úspěch.

7 SOUHRN

Diplomová práce pojednává o tématu zranění hlezenních kloubů u atletů. Přehled poznatků obsahuje rešerši z problematiky atletiky, atletického tréninku, pohybového systému a regenerace sil sportovce. Dále nabízí informace o typických sportovních zraněních, zejména o typech poranění hlezenního kloubu a jejich prevenci a rehabilitaci. Výzkumná část byla zpracována pomocí analýzy dat z anonymního anketního šetření, které proběhlo elektronickou formou na podzim roku 2023. Anketu vyplnilo 40 atletů z různých atletických klubů, kteří se během své atletické kariéry potýkali s nějakým typem zranění hlezenního kloubu, a zároveň se věnují atletice alespoň na krajské výkonnostní úrovni a jejich věk se pohybuje mezi 15 a 30 lety.

Výzkumná část přináší výsledky z anketního šetření, které se zaměřilo na zranění hlezenního kloubu u atletů a dále poskytuje návrh preventivních opatření tohoto zranění. Výsledky ankety ukázaly, že nejčastějším typem zranění hlezna u atletů je distorze. Distorze je zároveň nejčastěji se opakující typem zranění. Většina zranění hlezenního kloubu u atletů vznikla v důsledku špatně zkoordinovaného pohybu během tréninkového procesu. U více než poloviny atletů došlo vznikem zranění ke snížení sportovní výkonnosti, neboť byli nuceni přerušit svou tréninkovou činnost nejčastěji na dobu tří až čtyř týdnů. Vznik zranění naopak zlepšil vztah atletů k regeneraci a prevenci. Atleti se začali o sebe více starat a začali do tréninkových jednotek zařazovat více stabilizačních, posilovacích a jiných preventivních cvičení. I když povědomí o významnosti regenerace a prevence v tréninkovém procesu mezi sportovci roste, stále bohužel není na takové úrovni, na jaké by mělo být, což se ukazuje jako problém.

Práce informuje sportovce o důležitosti této problematiky a upozorňuje je na následky, které může přinést její zanedbání. Návrh cvičení je navržen jako příručka prevence zranění hlezenního kloubu, kterou je doporučeno začlenit do standardního tréninkové plánu. Tato preventivní cvičení jsou prezentována v přehledných metodických kartách, což by mělo usnadnit jejich použití v atletických klubech.

8 SUMMARY

The diploma thesis deals with ankle joint injuries in athletes. Theoretical research includes findings from athletics, athletic training, movement system and regeneration of athlete's regeneration. It also offers information on typical sports injuries, particularly the types of ankle joint injuries and their prevention and rehabilitation. The research part was developed by analysing data from an anonymous questionnaire survey conducted electronically in the autumn of 2023. The questionnaire was completed by 40 athletes from different athletic clubs who have experienced some type of ankle joint injury during their athletic career, and who are also involved in athletics at least at the regional performance level and their age ranges between 15 and 30 years.

The research section presents results from a survey that focused on ankle joint injuries in athletes and also provides suggestions for prevention of this injury. The results of the survey showed that the most common type of ankle injury in athletes is distortion. Distortion is also the most recurrent type of injury. The majority of ankle joint injuries in athletes are due to poorly coordinated movement during the training process. In more than half of the athletes, the development of the injury resulted in a decrease in sports performance, as they were forced to interrupt their training activities most often for three to four weeks. In contrast, the occurrence of injuries improved the athletes' attitude towards recovery and prevention. Athletes began to take more care of themselves and started to include more stabilization, strengthening and other preventive exercises in their training units. Although the awareness of the importance of recovery and prevention in the training process is growing among athletes, it is unfortunately still not at the level it should be, which is proving to be a problem.

This thesis informs athletes of the importance of this issue and warns them of the consequences that can come from neglecting it. The design of the exercises is proposed as a guide to prevent of ankle injuries, which is recommended to be incorporated into a standard training plan. These preventive exercises are presented in comprehensible method cards, which should facilitate their use in athletic clubs.

9 REFERENČNÍ SEZNAM

Aaron, D., Patel, A., Kayiaros, S., & Calfee, R. (2011). Four Common Types of Bursitis: Diagnosis and Management. *American Academy of Orthopaedic Surgeon, 19*, 359-367. doi: 10.5435/00124635-201106000-00006

Andrew, W. (2024). Human skeleton. *Encyclopedia Britannica.* Retrieved 06. 02. 2024 from the World Wide Web: https://www.britannica.com/science/human-skeleton

Andriana, L., Sundari, L., Muliarta, I., Ashadi, K., & Nurdianto, A. (2022). Active recovery is better than passive recovery to optimizing post-exercise body recovery. *Journal SPORTIF: Journal Penelitian Pembelajaran.* doi: 10.29407/js_unpgri.v8i1.17685

De Pina Filho, A. C., & Dutra, M. S. (2013). Modelling of the Human Ankle by means of Nonlinear Oscillators System. *International Symposium on Solid Mechanics*, 18-19.

Atay, E., & Akeniz, M. (2011). Falls in Elderly, Fear of Falling and Physical Activity. *GeroFam - A Peer-Reviewed, Evidence-Based Gerontology-Oriented Family Practice Journal*, 11–28. doi: 10.5490/gerofam.2011.2.1.3

Averna, J. F., & Chang Chien, G. C. (2017). Physical Therapy in the Management of Chronic Pain. *Treatment of Chronic Pain Conditions,* 69–71. doi: 10.1007/978-1-4939-6976-0_19

Babarinde, O., Ismail, H., & Schellack, N. (2017). An overview of the management of muscle pain and injuries. *South African Family Practice, 59*, 11-19. doi: 10.4102/SAFP.V59I5.4745

Bahr, R. (2003). Risk factors for sports injuries -- a methodological approach. *British Journal of Sports Medicine, 37*(5), 384–392. doi: 10.1136/bjsm.37.5.384

Bahr, R., & Krosshaug, T. (2005). Understanding injury mechanisms: a key component of preventing injuries in sport. *British Journal of Sports Medicine, 39*(6), 324–329. doi: 10.1136/bjsm.2005.018341

Beelen, M., Burke, L. M., Gibala, M. J., & van Loon, L. J. C. (2010). *Nutritional Strategies to Promote Postexercise Recovery. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 20*(6), *515–532.* doi: 10.1123/ijsnem.20.6.515

Bell, D. J. (2022). Ankle joint. *Radiopaedia*. Retrieved 12. 02. 2024 from the World Wide Web: https://radiopaedia.org/articles/ankle-joint-2

Beránková, L., Kopřivová, J., Grmela, R., & Sebera, M. (2012). *Zdravotní tělesná výchova.* Retrieved 06. 02. 2024 from the World Wide Web: https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/ztv/pages/03-funkcni-poruchy-text.html

Bergeron, M. F. (2015). Hydration in the Pediatric Athlete — How to Guide Your Patients. *Current Sports Medicine Reports, 14*(4), 288-293. doi: 10.1249/jsr.0000000000000179

Bernaciková, M., Cacek, J., Dovrtělová, L., Hrnčiříková, I., Hlinský, T., Kapounková, K., ... Struhár, I. (2020). *Regenerace a výživa ve sportu*. Brno: Masarykova Univerzita. ISBN 978-80-210-9725-4

Bernaciková, M., Kalichová, M., & Beránková, L. (2010). Základy sportovní kineziologie. *MUNI Elportál.* Retrieved 29. 11. 2023 from the World Wide Web: https://is.muni.cz/do/1451/e-learning/kineziologie/elportal/index.html

Bernaciková, M., Kapounková, K., Novotný, J., Sýkorová, E., Bernacik, S., Hřebíčková, S., ... Chovancová, J. (2011). *Fyziologie sportovních disciplín* [online]. 1. Vyd. Brno: Masarykova univerzita. Retrieved 28. 11. 2023 from the World Wide Web: https://is.muni.cz/elportal/?id=920876. ISSN 1802-128X

Besim, A., & Ozsoylu, Ş. (2010). Physiological periostitis in a 2.5-month-old baby. *The Turkish journal of pediatrics, 52*(1), 115.

Billman, G. E. (2012). Homeostasis: The Dynamic Self-Regulatory Process that Maintains Health and Buffers Against Disease. *Handbook of Systems and Complexity in Health,* 159–170. doi: 10.1007/978-1-4614-4998-0_10

Boltz, A.J., Roby, P.R., Robison, H.J., Morris, S.N., Collins, C.L., Chandran A. (2021). Epidemiology of Injuries in National Collegiate Athletic Association Men's Track and Field: 2014–2015 Through 2018–2019. J Athl Train, *56*(7), 788–794. doi: 10.4085/1062-6050-513-20

Borsa, P. A., Larkin, K. A., & True, J. M. (2013). Does Phototherapy Enhance Skeletal Muscle Contractile Function and Postexercise Recovery? A Systematic Review. *Journal of Athletic Training, 48*(1), 57–67. doi: 10.4085/1062-6050-48.1.12

Brazier, Y. (2021). What is fracture? *Medical News Today*. Retrieved 31. 01. 2024 from the World Wide Web: https://www.medicalnewstoday.com/articles/173312

Brockett, C. L., & Chapman, G. J. (2016). Biomechanics of the ankle. *Orthopaedics and Trauma, 30*(3), 232–238. doi: 10.1016/j.mporth.2016.04.015

Brooks, A. (2023). Tired After a Workout? What's Normal and What's Not. *Run to the finish.* Retrieved 27. 12. 2023 from the World Wide Web: https://www.runtothe finish.com/tired-after-a-workout/

Burke, L. M., Castell, L. M., Casa, D. J., Close, G. L., Costa, R. J. S., Desbrow, B., … Stellingwerff, T. (2019). International Association of Athletics Federations Consensus Statement 2019: Nutrition for Athletics. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 29*(2), 73-84. doi: 10.1123/ijsnem.2019-0065

Cacek, J., Hlavoňová, Z., Michálek, J., Kubíková, Z., & Bernaciková, M. (2011). Atletika na ZŠ a SŠ. *Na hřišti s dětmi v JMK v pohodě.* Fakulta sportovních studií, Masarykova univerzita. Retrieved 03. 02. 2024 from the World Wide Web: https://www.fsps.muni.cz/sdetmivjmkvpohode/kurzy/atletika/

Calatayud, J., Borreani, S., Colado, J. C., Flandez, J., Page, P., & Andersen, L. L. (2014). Exercise and Ankle Sprain Injuries: A Comprehensive Review. *The Physician and Sportsmedicine, 42*(1), 88–93. doi: 10.3810/psm.2014.02.2051

Caldwel, K., Houlihan, N., Whitfield, T., & Williams, B. (2022). Track and Field Injuries in Children and Adolescents Presenting to us Emergency Departments-An Updated Review of the National Electronic Injury Surveillance System. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine, 10*(5). doi: 10.1177/2325967121s00536

Casanellas, I., García-Lizarribar, A., Lagunas, A., & Samitier, J. (2018). Producing 3D Biomimetic Nanomaterials for Musculoskeletal System Regeneration. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 6. doi: 10.3389/fbioe.2018.00128

Chaloupka, D. (2021). *Zjištění četnosti zranění hlezenního kloubu u výkonnostních hráčů volejbalu.* Bakalářská práce, Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Praha.

Charvát, A., & Kučera, M. (1978). *Sportovní traumatologie.* Praha: Olympia.

Chatterjee, S., Miss, M., & Adhikary, S. (2014). A Study To Locate The Difference Between Active And Passive Recovery After Strenuous Workout. *IOSR Journal of Sports and Physical Education, 1*(6), 45-47. doi: 10.9790/6737-0164547

Chen, P., Cheen, J., Jheng, Y., Wu, H., Huang, S., & Kao, C. (2021). Clinical applications and consideration of interventions of electrotherapy for orthopedic and neurological rehabilitation. *Journal of the Chinese Medical Association: JMCA.* doi: 10.1097/JCMA.0000000000000634

Choi, D. H., Cole, K. J., Goodpaster, B. H., Fink, W. J., & Costill, D. L. (1994). 969 Effect of Passive and Active Recovery on the Resynthesis of Muscle Glycogen.

Medicine & Science in Sports & Exercise, 26(Supplement), S173. doi: 10.1249/00005768-199405001-00971

Comana, F. (2022). Exploring the Science of Recovery. *American Fitness Magazine.* Retrieved 18. 12. 2023 from the World Wide Web: https://blog.nasm.org/the-science-of-recovery

Crisafulli, A., Carta, C., Melis, F., Tocco, F., Frongia, F., Santoboni, U. M., … Concu, A. (2004). Haemodynamic responses following intermittent supramaximal exercise in athletes. *Experimental Physiology, 89*(6), 665–674. doi: 10.1113/expphysiol. 2004.027946

Čillík, I. et al. (2009). *Atletika.* Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, Fakulta humanitních vied. ISBN 9788080838928

Čilík, I. & Rošková, M. (2003). *Základy atletiky.* Vysokoškolské učebné texty. Bánská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, Fakulta humanitních vied.

DeBerardino, T.M. (2022). Joint dislocation. *Best Practise BMJ*. Retrieved 31. 01. 2024 from the World Wide Web: https://bestpractice.bmj.com/topics/en-gb/583

De Vries, A. J., Koolhaas, W., Zwerver, J., Diercks, R. L., Nieuwenhuis, K., Van Der Worp, H., … Van Den Akker-Scheek, I. (2017). The impact of patellar tendinopathy on sports and work performance in active athletes. *Research in Sports Medicine, 25*(3), 253-265. doi: 10.1080/15438627.2017.1314292

Dong, M., Li, J., Rong, X., Fan, W., Kong, Y., & Zhou, Y. (2020). Compliant physical interaction to entrance rehabilitation training of a parallel ankle robotic system. *Chinese Automation Congress (CAC),* 2191-2196. doi: 10.1109./CAC51589.2020. 9327659

Dostálová, I. (2013). *Zdravotní tělesná výchova: ve studijních programech Fakulty tělesné kultury.* Univerzita Palackého. ISBN 978-80-244-3952-5

Dube, A., Gouws, C., & Breukelman, G. (2022). Effects off hypohydration and fluid balance in athletes cognitiveperfomance: asystematic review. *African Health Sciences, 22*, 367-376. doi: 10.4314/ahs.v22i1.45

Dylevský, I. (2009). *Funkční anatomie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3240-4

Elferink-Gemser, M. T., Jordet, G., Coelho-E-Silva, M. J., & Visscher, C. (2011). The marvels of elite sports: how to get there? *British Journal of Sports Medicine, 45*(9), 683–684. doi: 10.1136/bjsports-2011-090254

Evans, G. H., James, L. J., Shirreffs, S. M., & Maughan, R. J. (2017). Optimizing the restoration and maintenance of fluid balance after exercise-induced dehydration.

Journal of applied physiology, 122(4), 945-951. doi: 10.1152/japplphysiol.00745. 2016

Fister, I., Fister, I., & Fister, D. (2018). *Theory of Sports Training. Adaptation, Learning, and Optimization, 103–119.* doi:10.1007/978-3-030-03490-0_5

Fong, D. T.-P., Hong, Y., Chan, L.-K., Yung, P. S.-H., & Chan, K.-M. (2007). A Systematic Review on Ankle Injury and Ankle Sprain in Sports. *Sports Medicine, 37*(1), 73–94. doi: 10.2165/00007256-200737010-00006

Fritzen, A. M., Lundsgaard, A.-M., & Kiens, B. (2019). Dietary Fuels in Athletic Performance. *Annual Review of Nutrition, 39*(1). doi: 10.1146/annurev-nutr-082018-124337

Gálvez, I., Torres-Piles, S., & Ortega-Rincón, E. (2018). Balneotherapy, Immune System, and Stress Response: A Hormetic Strategy? *International Journal of Molecular Sciences, 19*(6), 1687. doi: 10.3390/ijms19061687

Gombera, M. (2020). Gender and Sports Injuries. *Mufaddal Gombera: Orthopedic Surgery & Sports Medicine.* Retrieved 01. 02. 2024 from the World Wide Web: https://www.gomberamd.com/blog/how-does-gender-effect-sports-injuries-22576.html

Halabchi, F., & Hassabi, M. (2020). Acute ankle sprain in athletes: Clinical aspects and algorithmic approach. *World Journal of Orthopedics, 11*(12), 534–558. doi: 10.5312/wjo.v11.i12.534

Hampshirea, J. (2020). Why you need rest and recovery to get fitter and faster. *Endurance Bike and Run.* Retrieved 22. 12. 2023 from the World Wide Web: https://endurancebikeandrun.com/blog/2020/02/06/why-you-need-rest-andrecovery-to-get-fitter-and-faster

Henderson, J. (2011). *Athletics – field events: from beginner to champion*. London 2012 training guide. London: Carlton, c2011. ISBN 978-1-84732-697-3.

Holmannová, D. (2019). Hlezenní kloub, articulatio talocruralis, kotník, horní zánartní kloub. *Uzdravím.cz.* Retrieved 08. 02. 2024 from the World Wide Web: https://www.uzdravim.cz/hlezenni-kloub.html

Hošková, B. & Nováková, P. (2008). Význam kompenzačních cvičení pro správné držení těla. *Studia kinanthropologica 9*(1), 89-91. doi: 10.32725/sk.2008.055

Hošková, B., Majorová, S., & Nováková, P. (2015). *Masáž a regenerace ve sportu.* 2. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Karolinum. ISBN 978-80-246-3099-1

Hrazdira, L., Beránková, L., Handl, M., & Frei, R. (2008). Komplexní pohled na poranění hlezenního kloubu ve sportu. *Ortopedie: dvouměsíčník pro ortopedy, traumatology a revmatology, 2*(6), 267-275.

Jančík, J., Závodná, E., & Novotná, M. (2006). *Fyziologie tělesné zátěže – vybrané kapitoly*. Fakulta sportovních studií MU. Retrieved 07. 02. 2024 from the World Wide Web: https://is.muni.cz/elportal/estud/fsps/js07/fyzio/texty/ch01s01.html

Jánošdeák, J., & Kvapilík, J. (1981). *Regenerácia síl športovcou.* Bratislava: Šport. ISBN 77-033-81

Janošková, H., Šeráková, H., & Mužík, V. (2019). Physocal Activities for Prevention and Health Promotion. Department of Physical Education and Health Education, Faculty of Education, *Masaryk University*. Retrieved 17. 01. 2024 from the World Wide Web: https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pedf/js19/pohybove_aktivity/web/pages_en/6-2-kompenzacni-cviceni.html

Jansa, P., Dovalil, J., & et al. (2007). *Sportovní příprava. Vybrané teoretické obory.* 1. vyd. Praha: Q-art. ISBN 80-903280-8-3

Jeon, J., Kim, S., Kang, D., Kim, B., Koo, J., Moon, O., & Lee, J. (2013). Change of Isometric Contractile Force and Muscle Activity Applying Heat according to the Time on Biceps Brachii Muscle. *Journal of International Academy of Physical Therapy Research, 4*, 505-509. doi: 10.5854/JIAPTR.2013.05.25.505

Jílková, E. (2014). *Zhodnocení a analýza úrazů u atletických hodů a vrhů v rámci oficiálních klubů v České republice.* Diplomová práce, Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Praha.

Jirchářová, Š. (2020). Disciplíny v atletice. Znáte všechny běžecké závody a jakými aktivitami je můžete doplnit. *CzechNetMedia.* Retrieved 29. 11. 2023 from the World Wide Web: https://obehani.cz/discipliny-v-atletice-znate-vsechny-bezecke-zavody-a-jakymi-aktivitami-je-muzete-doplnit/

Jirka, Z. (1990). *Regenerace a sport.* Praha: Olympia. ISBN 80-7033-052-X

Jones, O. (2019). The Ankle Joint. *TeachMe Anatomy.* Retrieved 11. 02. 2024 from the World Wide Web: https://teachmeanatomy.info/lower-limb/joints/ankle-joint/

Jovanovic, M. (2010). The Sport Form Phenomena. *Complementary Training.* Retrieved 04. 12. 2023 from the World Wide Web: https://complementarytraining.net/sport-form/

Kader, Ş., Sarıaydın, M., Mutlu, M., Aslan, Y., Kalyoncu, M., & Koşucu, P. (2016). Prepatellar Bursitis Secondary to Sepsis in Neonatal Period. *Clinical and Experimental Dermatology, 10,* 68-71. doi: 10.5152/CED.2015.1776

Kellmann, M., Bertollo, M., Bosquet, L., Brink, M., Coutts, A. J., Duffield, R., … Beckmann, J. (2018). Recovery and Performance in Sport: Consensus Statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance, 13*(2), 240–245. doi: 10.1123/ijspp.2017-0759

Kelly, S., Pollock, N., Polglass, G. & Clarsen, B. (2022). Injury and illness in Elite Athletics: A Prospective Cohort Study Over Three Seasons. *International Journal of Sports Physical Therapy 17*(3), 420-433. doi: 10.26603/001c.32589

Kissane, R. W. P., Chakrabarty, S., Askew, G. N., & Egginton, S. (2022). Heterogeneity in form and function of the rat extensor digitorum longus motor unit. *Journal of anatomy*, *240*(4), 700–710. doi :10.1111/joa.13590

Klišíková, K. (2022). *Analýza regeneračních technik a jejich míra využitelnosti ve vybraných atletických klubech.* Bakalářská práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury.

Klimov, V. (2020). Main directions and types of medical rehabilitation. Spravočnik vrača obŝej praktiki. *Journal of Family Medicine*. doi: 10.33920/med-10-2008-02

Knicker, A. J., Renshaw, I., Oldham, A. R. H., & Cairns, S. P. (2011). Interactive Processes Link the Multiple Symptoms of Fatigue in Sport Competition. *Sports Medicine, 41*(4), 307–328. doi: 10.2165/11586070-000000000-00000

Kolář, P. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi.* Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1

Kopecký, M., Kikalová, K., Tomanová, J., Bezděková, M., & Charamza, J. (2014). *Anatomie 1 Podpůrně pohybový systém.* Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta zdravotnických věd. Retrieved 06. 02. 2024 from the World Wide Web: https://adoc.pub/anatomie-1-podprn-pohybovy-system.html

Kordíková, S. (2021). *Nejčastější poranění kolena a hlezna způsobená hraním basketbalu, jejich léčba a návrat do aktivního zatížení.* Bakalářská práce, Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Praha.

Krieger, J., Krech, M., & Pieper, L. P. (2020). "Our Sport": The Fight for Control of Women's International Athletics. *The International Journal of the History of Sport, 37*(5-6), 451-472. doi: 10.1080/09523367.2020.1754201

Kučera, M., Dylevský, I., & kol. (1999). *Sportovní medicína.* 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 80-7169-725-7

Kůtová, K. (2016). *Preventivní opatření zranění hlezenního kloubu ve volejbale starších žákyň.* Diplomová práce, Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Praha.

Kvapil. I. (2006). *Sportovní poranění hlezna a jeho léčba.* Bakalářská práce, Masarykova Univerzita, Fakulta sportovních studií, Brno.

Lai, J. H.-C., Ling, S. K., Cacho, P., Mok, S., & Yung, P. S. (2020). The effects of shoe collar height on ankle sprain mechanics in athletes: A review of literature. *Journal of Orthopaedics, Trauma and Rehabilitation.* doi: 10.1177/2210491720950325

Lambert, C., Reinert, N., Stahl, L., Pfeiffer, T., Wolfarth, B., Lachmann, D., … Ritzmann, R. (2020). Epidemiology of injuries intrack and field athletes: a crooss-sectional study of specific injuries based on time loss and reduction in sporting level. *The Physician and Sportsmedicine.* doi: 10.1080/00913847.2020.1858701

Langley, J. (2004). What is an injury? *Injury Prevention, 10*(2), 69–71. doi: 10.1136/ip.2003.003715

Lehnert, M., Novosad, J., Neuls, F., Langer. F., & Botek, M. (2012). *Trénink kondice ve sportu.* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2614-3

Lexi, A. (2018). Fatigue is dangerous – understand the harmful effects and learn how to manage your exhaustion. *Thriveworks.* Retrieved 27. 12. 2023 from the World Wide Web: https://thriveworks.com/blog/fatigue-dangerous-harmful-effects-manage-exhaustion/

Lindberg, S. (2021). How Long Does It Take for Sprained Ankle to Heal. *Healthline.* Retrieved 18. 03. 2024 from the World Wide Web: https://www.healthline.com/health/how-long-does-it-take-for-a-sprained-ankle-to-heal#types-of-sprains-and-healing-times

Malcolm, C. (2019). A Million Modalities: The Science of Exercise Recovery. *I run far.* Retrieved 3. 01. 2024 from the World Wide Web: https://www.irunfar.com/a-million-modalities-the-science-of-exercise-recovery

Manganaro, D., & Alsayouri, K. (2023). Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb: Ankle Joint. *StatPearls Publishing.* Retrieved 12. 02. 2024 from the World Wide Web: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545158/

Maršíková, D. (2019). *Nejčastější zranění ve sportu, jejich ošetřovatelská péče a následná rekonvalescence.* Bakalářská práce, Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta zdravotnických studií, Plzeň.

Martin, K., Thompson, K. G., Keegan, R., Ball, N., & Rattray, B. (2014). Mental fatigue does not affect maximal anaerobic exercise performance. *European Journal of Applied Physiology, 115(*4), 715–725. doi:10.1007/s00421-014-3052-1

Mauger, A. R. (2013). Fatigue is a pain—the use of novel neurophysiological techniques to understand the fatigue-pain relationship. *Frontiers in Physiology*, 4. doi: 10.3389/fphys.2013.00104

Maughan, R. & Shirreffs, S. (2013). IOC consensus statement on sports nutrition 2003. *Journal of sports sciences, 22*(1) x. doi: 10.4324/9781316873268-7

Melnick, S. (2016). Physiotherapy and Clinical Approaches – An Overview. *European Journal of Physical Education and Sport Science, 1*.

Michalský, R. (2009). *Kapitoly z obecné traumatologie, traumatologie končetin a první pomoci pro studující ošetřovatelství.* Opava: Slezská univerzita v Opavě, Fakulta veřejných politik v Opavě, Ústav ošetřovatelství. ISBN 9788072485383

Mine, K. (2017). Acute Effects of Quick Short – Duration Massage On Vertical Jump; A Crossover Randomised Controlled Trial. *Journal of Physical Medicine Rehabilitation & Disabilities. 3*, 1-4. doi: 10.24966/pmrd-8670/100019

Mueller, A., Brockmueller, A., Kunnumakkara, A., & Shakibaei, M. (2022). Modulation of Inflammation by Plant-Derived Nutraceuticals in Tendinitis. *Nutrients, 14*. doi: 10.3390/nu14102030

Nash, K., Ong, K., & Guldberg, R. (2022) Implantable biosensors for musculoskeletal health. *Connective Tissue Research, 63*, 228-242. doi: 10.1080/03008207.2022. 2041002

Neplechová, M. (2007). *Úrazy hlezna ve volejbale a jejich kompenzace.* Bakalářská práce, Masarykova Univerzita, fakulta sportovních studií, Brno.

Nombela-Arrieta, C., & Manz, M. G. (2017). Quantification and three-dimensional microanatomical organization of the bone marrow. *Blood Advances, 1*(6), 407–416. doi: 10.1182/bloodadvances.2016003194

Novotný, J. (2020). *Akutní poškození zdraví při cvičení a sportu.* Fakulta sportovních studií MU. Retrieved 23. 01. 2024 from the World Wide Web: https://is.muni.cz/el/fsps/podzim2021/bp4061/Akutni_Poskozeni.pdf

O′Connell, K. (2023). Causes of Fatigue and How to Manage it. *Healthline.* Retrieved 27. 12. 2023 from the World Wide Web: https://www.healthline.com/health/ fatigue#lifestyle-changes

Padua, D., & Oñate, J. (2020). Training Load, Recovery, and Injury: A Simple or Complex Relationship? *Journal of athletic training.* doi: 10.4085/1062-6050-055.09

Palán, R. (2014). *Analýza nejčastějších zranění u sprinterů v atletice a možnosti jejich kompenzace.* Diplomová práce, Univerzita palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury.

Patel, D. R., Yamasaki, A., & Brown, K. (2017). Epidemiology of sports-related musculoskeletal injuries in young athletes in United States. *Translational Pediatrics, 6*(3), 160–166. doi: 10.21037/tp.2017.04.08

Pelt, D., Lawrence, M., Miller, B., Butterfield, T., & Dupont-Versteegden, E. (2021). Massage as a Mechanotheraoy for Skeletal Muscle. *Exercise and Sport Sciences Reviews, 49*, 107-114. doi: 10.1249/JES.0000000000000244

Perič, T., & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink.* Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2119-7

Pilný, J. a kol. (2007). *Prevence úrazů pro sportovce*. Praha: Grada. ISBN 978-247-1675-6

Pink, M., Lisý, M., & Skládal, M. (2008). Úloha ortopeda v prevenci a léčbě sportovních úrazů a poškození. *Ortopedie: dvouměsíčník pro ortopedy, traumatology a revmatology, 2*(6), 256-259.

Poděbradský, J., & Poděbradská, R. (2009). *Fyzikální terapie: Manuál a algoritmy*. Praha: Grada. ISBN 978-247-2899-5

Porter, R. L., & Calvi, L. M. (2008). Communications between bone cells and hematopoietic stem cells. *Archives of Biochemistry and Biophysics, 473*(2), 193–200. doi: 10.1016/j.abb.2008.04.001

Prieto-González, P., Martínez-Castillo, J. L., Fernández-Galván, L. M., Casado, A., Soporki, S., & Sánchez-Infante, J. (2021). Epidemiology of Sports-Related Injuries and Associated Risk Factors in Adolescent Athletes: An Injury Surveillance. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(9), 4857. doi: 10.3390/ijerph18094857

Prukner, V., & Machová, I. (2012). *Didaktika atletiky*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. Skripta. ISBN 978-80-244-3182-6

Racu, C., & Doroftei, I. (2015). Preliminary Mathematical Model of a New Ankle Rehabilitation Device. *Journal of Engineering Studies and Research. 21*(2). 78-84. doi: 10.29081/jesr.v21i2.33.

Reid, D. C. (1992). *Sports Injury Assessment and Rehabilitation.* New York: Churchill Livingstone. ISBN 0-443-08662-1

Robbins, S., & Waked, E. (1998). *Factors Associated with Ankle Injuries. Sports Medicine, 25*(1), 63–72. doi: 10.2165/00007256-199825010-00005

Rochkind, S. (2009). Guest Editorial: Phototherapy in Peripheral Nerve Injury for Muscle Preservation and Nerve Regeneration. *Photomedicine and Laser Surgery, 27*(2), 219–220. doi: 10.1089/pho.2009.9955

Sailly, M. (2017). Muscle Contusions: Extrinsic Muscle Lesions. *Muscle Injuries in Sport Athletes*, 187–200. doi: 10.1007/978-3-319-43344-8_11

Saling, J. (2023). Ankle Injuries: Causes, Treatments, and Prevention. WebMD. Retrieved 12. 02. 2024 from the World Wide Web: https://www.webmd.com/fitness-exercise/ankle-injuries-causes-and-treatments

Samtani, T. (2020). Basic of Anatomy: Ankle joint. Moushu′s Pilates. Retrieved 12. 02. 2024 from the World Wide Web: https://moushuspilates.com/anatomy-ankle-joint-foot/

Schlesinger, V. (2016). Adaptace na chlad. Chlad ve sportu. *Vít Schlesinger.* Retrieved 22. 06. 2023 from the World Wide Web: https://www.vit-schlesinger.cz/chlad-ve-sportu/

Sendić MD, G. (2023). Ankle joint. Kenhub. Retrieved 12. 02. 2024 from the World Wide Web: https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/the-ankle-joint

Sharma, S., Dhillon, M. S., Kumar, P., & Rajnish, R. K. (2020). Patterns and Trends of Foot and Ankle Injuries in Olympic Athletes: A Systematic Review and Meta-analysis. *Indian Journal of Orthopaedics, 54*(3), 294–307. doi: 10.1007/s43465-020-00058-x

Shetty S., & Fogarty, S. (2021). Massage During Pregnancy and Postpartum. *Clinical Obstetrics and Gynecology, 64*(3), 648-660. doi: 10.1097/GRF.0000000000000638

Siegler, J. C., Bell-Wilson, J., Mermier, C., Faria, E., & Robergs, R. A. (2006). Active and Passive Recovery and Acid-Base Kinetics Following Multiple Bouts of Intense Exercise to Exhaustion. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism, 16*(1), 92–107. doi:10.1123/ijsnem.16.1.92

Snedeker, J. G., Wirth, S. H., & Espinosa, N. (2012). Biomechanics of the Normal and Arthritic Ankle Joint. *Foot and Ankle Clinics, 17*(4), 517–528. doi: 10.1016/j.fcl.2012.08.001

Sports Injuries. (2021). *National Institute of Arthritis and Musculoskeletal and Skin Diseases.* Retrieved 30. 01. 2024 from the World Wide Web: https://www.niams.nih.gov/health-topics/sports-injuries

Stubbs, R. (2009). *Kniha sportů: sporty, pravidla, taktiky, techniky.* Praha: Knižní klub. ISBN 978-80-242-2558-6

Štemberová, K. (2024). Kompenzační cvičení u individuálních sportů – atletika. *Fyzionožka.* Retrieved 04. 02. 2024 from the World Wide Web: https://fyzionozka.cz/kompenzacni-cviceni-u-individualnich-sportu-atletika/

Tefelner, R. (1999). *Trénink sportovního lezce*. Lelekovice: Rudolf Tefelner.

Tenforde, A. S., Yin, A., & Hunt, K. J. (2016). Foot and Ankle Injuries in Runners. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America, 27*(1), 121–137. doi: 10.1016/j.pmr.2015.08.007

Terkawi, M.A., Matsumae, G., Shimizu, T., Takahaski, D., Kadoya, K., & Iwasaki, N. (2022). Interplay between Inflammation and Pathological Bone Resorption: Insights into Recent Mechanisms and Pathways in Related Diseases for Future Perspectives. *International Journal of Molecular Sciences, 23*(3). doi: 10.3390/ijms23031786

Thomas, D., Erdman, K., & Burke, L. (2016). American College of Sports Medicine Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 48*(3), 543–568. doi: 10.1249/mss.0000000000000852

Timpka, T., Jacobsson, J., Bickenbach, J., Finch, C. F., Ekberg, J., & Nordenfelt, L. (2014). What is a Sports Injury? *Sports Medicine, 44*(4), 423–428. doi:10.1007/s40279-014-0143-4

Treger, I., & Lutsky, L. (2019). Tencencies in Development of Medical Rehabilitation, from Past to Future. *Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation.* doi: 10.36425/2658-6843-19194

Treglerová, M. (2021). *Obnova sportovní výkonnosti atleta po zranění.* Bakalářská práce, Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Praha.

Tsai, S.-R., & Hamblin, M. R. (2017). Biological effects and medical applications of infrared radiation. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology, 170,* 197–207. doi: 10.1016/j.jphotobiol.2017.04.014

Udry, J. R. (1998). Why are males injured more than females? *Injury Prevention, 4*(2), 94–95. doi: 10.1136/ip.4.2.94

Valter, L., & Nosek, M. (2007). *Vybrané kapitoly z atletiky*. Ústí nad Labem: Univerzita Jana Evangelisty Purkyně, Fakulta pedagogická, Katedra tělesné výchovy.

Van Cutsem, J., Marcora, S., De Pauw, K., Bailey, S., Meeusen, R., & Roelands, B. (2017). The Effects of Mental Fatigue on Physical Performance: A Systematic Review. *Sports Medicine, 47*(8), 1569–1588. doi: 10.1007/s40279-016-0672-0

Vařeka, I., & Vařeková, R. (2009). *Kineziologie nohy.* (1. vyd., 189 s.) Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2432-3

Vilikus, Z., Mach, I., & Brandejský, P. (2015). *Výživa sportovců a sportovní výkon.* Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum.

Vindušková et al. (2003). *Abeceda atletického tréninku.* Praha: Olympia.

Viru, A. (1996). Postexercise recovery period: carbohydrate and protein metabolism. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 6*(1), 2–14. doi: 10.1111/j.1600-0838.1996.tb00063.x

Venkat, R. (2021). What is athletics? Everything you need to know about track and field. *Olympics.* Retrieved 05. 02. 2024 from the World Wide Web: https://olympics.com/en/news/athletics-track-and-field-sprints-marathons-jumps-throws-heptathlon-decathlon

Vojta, F. (2023). Výron kotníku – příznaky, léčba a péče po zranění. *Dr.Max*. Retrieved 13. 02. 2024 from the World Wide Web: https://www.drmax.cz/clanky/vyron-kotniku-priznaky-lecba-a-pece-po-zraneni

Wade, D. T. (2020). What is rehabilitation? An empirical investigation leading to an evidence-based description. *Clinical Rehabilitation, 34*(5), 571-583. doi: 10.1177/0269215520905112

Watson, T. (2002). Current concepts in electrotherapy. *Haemophilia, 8*(3), 413–418. doi: 10.1046/j.1365-2516.2002.00613.x

Wei, F. (2000). Biochemical Diagnosis of Sports Fatigue and Overtaining. *Journal of Beijing University of Physical Education.*

Weissová, M. (2013). *Prevence úrazů hlezenního kloubu u hráčů florbalu.* Diplomová práce, Karlova Univerzita, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Praha.

Whiting, W. C., & Zernicke, R. F. (2008). *Biomechanics of Musculoskeletal Injury, 2nd ed.* United States: Human Kinetics. ISBN 978-0-7360-5442-3

Williams, K. R. (2008). Balneology: Spa Science. *Journal of Chemical Education, 85*(2), 179. doi: 10.1021/ed085p179

Xie, Z. (2022). Fatigue Monitoring and Recognition During Basketball Sports via Physiological Signal Anylysis. *International Journal of Information System Modeling and Design, 13*(2), 1-11. doi: 10.4018/ijismd.313581

World Health Organization. (2021). Injuries and violence. *WHO*. Retrieved 10. 02. 2024 from the World Wide Web: https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/injuries-and-violence

Yang, X. (2015). Research on Athletics Training Methods with the Modern Information Technology. *Advances in Social Science Education and Humanities Research*, *22*, 637-640.

10 PŘÍLOHY

10.1 Anketa

Dobrý den atleti,

jmenuji se Karolína Klišíková a jsem studentkou 2. ročníku magisterského studia na Univerzitě Palackého v Olomouci, kde se studuji obor Tělesná výchova pro vzdělávání - Biologie pro vzdělávání. V rámci psaní mé diplomové práce, která nese název Hlezenní klouby u atletů - zranění, regenerace a prevence, bych se na Vás ráda obrátila s prosbou o pomoc. Chtěla bych požádat všechny atlety, kteří se v průběhu své atletické kariéry potýkali s nějakým typem zraněním kotníku, jsou ve věku 15 až 30 let a věnují se atletice minimálně na krajské úrovni, aby mi pomohli zodpovězením této anonymní ankety. Za zranění kotníku jsou považována tyto zranění: vymknutí, podvrtnutí, zlomena či nějaké svalové nebo šlachové zranění v oblasti kotníku.

Za všechny odpovědi Vám moc děkuji, Karolína Klišíková.

1. **Jakého jste pohlaví?**
   a. muž
   b. žena

2. **Váš ročník narození?**
   _____

3. **Jakého atletického klubu jste členem?**
   _____

4. **Na jaké úrovni se atletice věnujete?**
   a. krajská úroveň
   b. republiková úroveň
   c. mezinárodní úroveň

5. **Kolik let se věnujete atletice?**
   _____

6. **Kolikrát týdně trénujete?**
   _____

7. **K jakému zranění kotníku u Vás došlo?**
   a. luxace hlezna (vymknutí)
   b. distorze hlezna (podvrtnutí)
   c. fraktura v oblasti hlezna (zlomenina)
   d. svalové zranění v oblasti hlezna (natržení či natažení svalu)
   e. šlachové zranění v oblasti hlezna (natržení, natažení či zánět šlachy)

8. **Kdy k Vašemu zranění došlo?** (napište jaká doba uplynula od zahájení Vaší atletické kariéry do doby, kdy ke zranění došlo).
   _____

9. **Kde k Vašemu zranění došlo?**
   a. na tréninku
   b. na závodech
   c. na soustředění
   d. jiná odpověď (_____)

10. **Jak k Vašemu zranění došlo?**
    a. udělal/a jsem špatný pohyb
    b. mám dlouhodobé problémy s kotníkem (např. oslabený, dříve zraněný atd.)
    c. vůbec nevím, najednou se to stalo
    d. jiná odpověď (_____)

11. **Přemýšleli jste o ukončení atletické kariéry či jste ji dokonce museli ukončit kvůli vzniku Vašeho zranění?**
    a. NE a o ukončení kariéry jsem ani nepřemýšlel/a
    b. NE, ale o ukončení kariéry jsem přemýšlel/a
    c. ANO a kvůli tomu jsem kariéru ukončil/a

12. **Jak dlouhá doba uplynula od vzniku Vašeho zranění po návrat do běžného tréninkového procesu?**
    _____

13. **V rámci dlouhodobého hlediska, došlo u Vás ke zhoršení sportovní formy kvůli zranění?** Pokud ANO, tak jak takové zhoršení u Vás vypadalo?
    a. NE
    b. ANO (_____)

14. **Pokud jste v předešlé otázce odpověděli ANO, zvládli jste po zranění dostat zpátky do formy, kterou jste měli před zraněním?**
    a. NE a může za to zranění
    b. NE, ale zranění za to nemůže
    c. ANO, dostal/a jsem se do stejné formy, nepodařilo se mi ji nikdy navýšit
    d. ANO, dokonce jsem ještě v lepší formě

15. **Vrátilo se vám opakovaně zranění kotníku?** Pokud ANO, tak kolikrát?
    a. NE
    b. ANO (_____)

16. **Museli jste podstoupit i operaci kvůli vzniklému zranění?** Pokud ANO, o jakou operaci se jednalo?
    a. NE
    b. ANO (_____)

17. **Museli jste (či spíše Váš trenér) z Vašeho tréninkového plánu odstranit nějaké pohyby nebo „aktivity"?** Pokud ANO, tak jaké konkrétně? (tím je myšleno např. že nemůžete dělat člunkové běhy apod.)
    a. NE
    b. ANO (_____)

18. **Před vznikem zranění, zařazovali jste do tréninku stabilizační a posilovací cvičení na posílení kotníku (např. cvičení na bosu či na jiných nestabilních pomůckách)?** Pokud ANO, tak jak často jste je cvičili a o jaké konkrétní cviky šlo, popř. jaké pomůcky jste přitom využívali?
    a. NE
    b. ANO (_____)

19. **Před vznikem zranění, navštěvovali jste či využívali jste nějakých služeb regenerace? (Např. sauny, vířivá koupele, masáže, lymfodrenáže atd.).** Pokud ANO, tak jaké konktrétně?
    a. NE
    b. ANO (_____)

20. **Před vznikem zranění, věnovali jste protahování celého těla dostatek času?** Pokud ANO, tak jaké protahovací cviky jste dělali?
    a. NE
    b. ANO (_____)

21. **Začali jste po zranění do Vašeho tréninkového plánu zařazovat více stabilizačních a posilovacích cviků na kotník?** Pokud ANO, tak jaké?
    a. NE
    b. ANO (_____)

22. **Začali jste po zranění a následné rekonvalescenci využívat nějaké kompenzační pomůcky na kotník? (např. ortézy, bandáže, využívání tapingu apod.)** Pokud ANO, tak jaké?
    a. NE
    b. ANO (_____)

23. Začali jste se po vzniku zranění věnovat více protahování zkrácených svalů? Například i v oblasti hlezna.

a. NE
b. ANO

24. Zaznamenali jste po zranění zkvalitnění Vaší regenerace? (tím je myšleno, zdali jste začali více dbát o svoje zdraví, více odpočíváte a regenerujete než před zraněním).

a. NE, vše dělám jako dříve
b. ANO, starám se o sebe mnohem víc než předtím

25. Pokud jste v předešlé otázce odpověděli ANO, tak v čem konkrétně je Vaše regenerace kvalitnější?

a. zařazuji více stabilizační a posilovacích cviků na kotník
b. využívám více kompenzačních více kompenzačních pomůcek (taping, ortézy, bandáže atd.)
c. častěji využívám regeneračních procedur (sauna, masáže atd.)
d. jiná odpověď (_____)

26. Potýkali jste se během vaší sportovní kariéry i s jiným zraněním, než je zranění kotníku? Pokud ANO, tak o jaké zranění šlo?

a. NE
b. ANO (_____)

27. Víte jaká je prevence vzniku zranění kotníku? (tzn. co bychom měli dělat, aby u nás nedošlo k podvrtnutí, vymknutí, zlomenině kotníku a ke svalovým či šlachovým zraněním v této oblasti?

a. nevím
b. vím (_____)

28. Myslíte si, že vzniklému zranění šlo nějakým způsobem zabránit? Pokud ANO, tak jakým?

a. NE
b. ANO (_____)

10.2 Metodické karty

PREVENCE VZNIKU ZRANĚNÍ HLEZENNÍHO KLOUBU

	Výchozí poloha: mírný stoj rozkročný, připažit. ***Provedení:*** pata jedné nohy se zvadá ze země, druhá dolní končetina zůstává celou plochou chodidla na zemi, následně provedeme plynulou výměnu mezi končetinami za pomoci rytmického pohybu paží, rytmickými výměnami se posouváme drobnými krůčky vpřed asi 20 m.	
	Výchozí poloha: mírný stoj rozkročný, připažit. ***Provedení:*** provádíme vertikální skoky vedené z kotníků, v letové fázi vždy lehce pokrčíme jedno koleno a poté druhé, dopadáme na přední část chodidla, ruce se pohybují přirozeně s tělem běžecky, odrazy se posunujeme vpřed asi 20 m.	
	Výchozí poloha: mírný stoj rozkročný na půlkruhové výseči, připažit, v ruce držíme činku. ***Provedení:*** stojíme na plochém povrchu polokruhového segmentu, kolem těla si předáváme činku či jiné závaží a po dobu 15 s zachováme stabilitu, 3x2.	
	Výchozí poloha: mírný stoj rozkročný u zdi, špičky noh směřují dopředu, předpažit, ruce se opírají o zeď. ***Provedení:*** nezraněnou nohu pokrčíme a položíme blíže ke stěně před tělem, zraněnou napnutou nohu umístíme za tělo a přeneseme na ni váhu těla, v tahu vydržíme 10-15 s a potom uvolníme, na každou nohu 2x.	

	Výchozí poloha: mírný stoj rozkročný, upažit dolů mírně pokrčit, v dlaních držíme konce švihadla. ***Provedení:*** sounož skáčeme přes švihadlo, myslíme na správnost odrazu a dopadu, intenzitu volíme podle otoku a bolesti, minimálně 2x denně po 20 přeskocích.	

REHABILITACE PO ZRANĚNÍ HLEZENNÍHO KLOUBU

	Výchozí poloha: sed, nohy nataženy v kolenou, narovnané záda. ***Provedení:*** vlastní silou tlačíme špičku směrem od těla, nejdeme přes bolest, v krajní pozici setrváme 10 s a uvolníme, opakujeme 3x5.	
	Výchozí poloha: sed, nohy nataženy v kolenou, narovnané záda. ***Provedení:*** vlastní silou tlačíme špičku směrem k tělu, nejdeme přes bolest, v krajní pozici setrváme 10 s a uvolníme, opakujeme 3x5.	
	Výchozí poloha: leh pokrčmo. ***Provedení:*** zvedneme dolní končetinu a uchopíme ji pod kolenem, podsadíme pánev a provádíme kroužívé pohyby po dobu 15 s ve všech směrech hlezenního kloubu, opakujeme 2x.	

	Výchozí poloha: mírný stoj rozkročný, připažit. ***Provedení:*** provedeme výpon (stoj na špičkách), chůzí ve výponu se pohybujeme 10 m vpřed, poté provedeme stoj na patách a opět se v chůzi pohybujeme 10 m vpřed.	
	Výchozí poloha: mírný podřep na jedné noze, ruce v bok, záda v prodloužení páteře. ***Provedení:*** nezatíženou nohu pokládáme mírně před tělo, do boku a za tělo, opakujeme 5x2.	

PREVENCE OPAKOVANÉHO ZRANĚNÍ HLEZENNÍHO KLOUBU

	Výchozí poloha: mírný stoj rozkročný na BOSU, připažit. ***Provedení:*** provádíme chůzi na místě, ruce se pohybují běžecky, pomalu pohyb zrychlujeme a přejdeme do mírného klusu, snažíme se držet správné držení těla, vydržíme 15 s, uvolníme, opakujeme 3x.	
	Výchozí poloha: stoj na jedné noze, nezatížená noha pokrčena v koleni, zapažit. ***Provedení:*** provádíme výskok na bednu do mírného podřepu, ruce se švihem dostávají před obličej, opakujeme na každou nohu, cvičíme 3x4.	

	Výchozí poloha: mírný stoj rozkročný na BOSU, za krkem máme závaží, které přidržujeme. ***Provedení:*** zvedneme jednu nohu a v koleni provedeme 90° pokrčení, setrváme v pozici 15 s, opakujeme na každou nohu, cvičíme 2x.	
	Výchozí poloha: mírný stoj rozkročný před BOSU, za krkem máme závaží, které přidržujeme. ***Provedení:*** s výdechem provedeme výpad na BOSU, koleno nejde přes špičku, zanožená noha je špičkou v kontaktu se zemí, setrváme 3 s a vrátíme, na každou nohu 4x2.	
	Výchozí poloha: mírný stoj rozkročný na BOSU, připažit. ***Provedení:*** s nádechem provedeme mírný podřep, ruce přechází připažení do předpažení, neprohýbat se v zádech, cvičíme 6x3.	