

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Přírodovědecká fakulta

**Analýza traumatických stavů u sprinterů v atletice
a jejich následná eliminace a prevence v rámci
nezbytné regenerace organismu**

Bakalářská práce

Aneta Dubová

Školitel: Mgr. Petr Bahenský
(Katedra tělesné výchovy a sportu)

České Budějovice 2017

Dubová, A. (2017): Analýza traumatických stavů u sprinterů v atletice a jejich následná eliminace a prevence v rámci nezbytné regenerace organismu. [Analysis of the sprinters' traumatic condition in athletics and elimination and prevention of regeneration of the organism. Bc. Thesis, in Czech.] – 74p., Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

Bibliografická identifikace

Název bakalářské práce: Analýza traumatických stavů u sprinterů v atletice a jejich následná eliminace a prevence v rámci nezbytné regenerace organismu

Jméno a příjmení autora: Aneta Dubová

Studijní obor: Biologie pro vzdělávání a Tělesná výchova a sport (dvouoborové)

Pracoviště: Katedra tělesné výchovy a sportu PF JU

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Petr Bahenský

Rok obhajoby bakalářské práce: 2017

Abstrakt:

Cílem bakalářské práce je zjistit nejčastější a nejzávažnější zranění u rychlostně zaměřených sportovců atletických disciplín, jejich příčiny a následně zhodnotit a navrhnout vhodná preventivních opatření, sloužících k jejich minimalizaci. Teoretická část práce se zabývá charakteristikou jednotlivých rychlostních disciplín, analýzou traumatických stavů, následných metod regenerace a v neposlední řadě vlivem regenerace na sportovní výkon. K zajištění informací pro vlastní výzkumnou část slouží elektronická forma dotazníku pro vybranou skupinu atletů. Zjištěné výsledky výzkumu přinášejí přehled nejčastějších a nejzávažnějších zranění, jejich příčin a doporučení pro následnou eliminaci v rámci nezbytné regenerace organismu.

Klíčová slova: sprint, traumatické stavy, zranění, regenerace a rehabilitace, prevence, sportovní výkon

Bibliographical identification

Title of the graduation thesis: Analysis of the sprinters' traumatic condition in athletics and elimination and prevention of regeneration of the organism

Author's first name and surname: Aneta Dubová

Field of study: Biology for future teachers and Sports Studies

Department: Department of Sports Studies

Supervisor: Mgr. Petr Bahenský

The year of presentation: 2017

Abstract:

The aim of this bachelor thesis is to find out the common injuries of speed-oriented athletes following by evaluation and selection of the appropriate preventive measures serving for its minimization. The theoretical part focuses on the characterization of each speed disciplines, the analysis of the sprinters' traumatic condition, the methods of regeneration and last but not least the influence of sport performance by the regeneration. The data were gathered through the form of electronic questionnaires and were given to preselected group of athletes. The outcomes brought the overview of the most common injuries and its causes; and final recommendation for further elimination in the organism regeneration.

Keywords: sprint, trauma, injury, recovery and rehabilitation, prevention, sports performance

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích, 12. dubna 2017

.....

Aneta Dubová

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu své bakalářské práce panu Mgr. Petru Bahenskému za odborné vedení a rady, které mi byly poskytnuty. Chtěla bych také poděkovat všem atletům – sprinterům, kteří se v hojném počtu podíleli na vyplňování dotazníků, a přispěli tak ke sběru potřebných dat. V neposlední řadě děkuji Katedře tělesné výchovy a sportu, za rozvoj svých znalostí v tomto krásném oboru.

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Teoretická východiska práce.....	9
2.1	Charakteristika rychlostních disciplín	9
2.1.1	Charakteristika běhu na 100 m a 200 m	10
2.1.2	Charakteristika běhu na 400 m	11
2.2	charakteristika sprintera.....	12
2.3	Anatomie a fyziologie běhu	13
2.4	Analýza traumatických stavů sprinterů	15
2.4.1	Úrazy	16
2.4.2	Plíživá poškození	17
2.5	Regenerační a rehabilitační metody.....	21
2.5.1	Pedagogické prostředky regenerace.....	22
2.5.2	Psychologické prostředky regenerace	23
2.5.3	Biologické prostředky regenerace	25
2.5.4	Fyzikální prostředky regenerace	27
2.5.5	Farmakologické prostředky regenerace	34
2.6	Vliv regenerace na sportovní výkon	35
2.7	Prevence zranění.....	36
2.8	Výzkumné metody	37
2.8.1	Kvalitativní výzkum.....	38
2.8.2	Kvantitativní výzkum	39
3	Vlastní výzkum	43
3.1	Cíle, úkoly a hypotézy	43
3.2	Charakteristika a popis výběrového souboru	44
3.3	Metodologie výzkumu	44
3.3.1	Stanovení věcné významnosti.....	44
3.3.2	Dotazovací technika	46
3.3.3	Metoda sběru dat.....	46
3.3.4	Analýza dat.....	47
3.4	Výsledky	47

4	Diskuze	54
5	Návrh preventivního opatření	58
6	Závěr	65
7	Seznam použité literatury	67
8	Přílohy	71

1 Úvod

Mnohými nazývána „královna sportu“ je atletika považována za základní stavební kámen pro jakoukoliv sportovní činnost. Součástí jsou přirozené lokomoční pohyby, jako je běh, skákání či házení, a proto se podílí na základním všestranném tělesném rozvoji. Pro svou pestrost disciplín je atletika vhodným sportem k rozvíjení kondičních i koordinačních schopností. V dnešní době velmi oblíbeným odvětvím atletických disciplín jsou běhy na různě dlouhé tratě. Dominantní disciplínou jsou běhy na tratě krátké – sprinty, které se vyznačují konáním krátkodobého, avšak maximálního úsilí. Tato výbušně silová disciplína s sebou však nese i mnohá rizika sportovních úrazů.

Úrazy jsou běžnou součástí všech sportovních odvětví. Přestože atletika nepatří mezi sporty kontaktní jako např. fotbal, dochází zde často k bolestivým problémům pohybového aparátu. Tréninkové sezóny bývají pro sprintery nejnáročnějším obdobím, ve kterém může docházet k úrazům z přetížení. Ačkoli si někteří mohou myslet, že čím náročnější trénink, tím lepší výsledky, tato skutečnost je možná vyvede z omylu. Bolavá záda, kolena nebo jiná část pohybového aparátu nemusí vždy odpovídat následku úrazu. Mnohem častěji se v atletice vyskytují zranění způsobená vlivem nadměrného přetěžování tkání, která se vlivem krátké regenerace stávají chronickými. Nic se však neděje bez příčiny a sama bolest už je závažným signálem překročení fyziologických hranic. Zkušení sportovci se naučí bolest rozpoznat, zkušenější se jí naučí předcházet.

Kvůli zjištění úrazové problematiky ve sprintu jsem si jako téma závěrečné práce zvolila analýzu traumatických stavů u sprinterů a jejich následnou eliminaci v rámci nezbytné regenerace. Důvodem výběru tématu je také zájem v oblasti trenérské činnosti atletiky a poskytnutí informací současným i budoucím atletům. Záměrem práce je poskytnout přehled nejčastějších a nejzávažnějších zranění sprinterů a navrhnout vhodná preventivní opatření, která vedou k eliminaci jejich zdravotních problémů. Nepřímým cílem bakalářské práce je poukázat na nezbytné dodržování regeneračních postupů. Regeneračních metod je dnes celá řada a měly by být součástí všech sportovních disciplín. Procesy urychlující regeneraci organismu potom můžou zkracovat čas odpočinku a přispívat tak k růstu sportovní výkonnosti.

2 Teoretická východiska práce

2.1 Charakteristika rychlostních disciplín

Význam slova *rychlostní* představuje krátkodobý výkon maximální intenzity. Jedná se o cyklické pohyby, pomocí nichž je atlet schopný překonat daný úsek v co nejkratším čase (Čillík & Rošková, 2003).

Rychlost je nejdůležitější veličinou a zároveň nezbytnou schopností každého sprintera. Od reakce na výstřel až po závěrečný finish přes cílovou čáru, dochází k výměně řady rychlostních schopností. Rošková (2003) rozděluje rychlost v průběhu běhu do několika kategorií.

Reakční rychlost – uplatňuje sprinter ihned na začátku, kdy dochází k reakci mezi podmětem a začátkem pohybu.

Akcelerační rychlost – představuje první sled kroků po výběhu z bloků. Má důležitou úlohu pro získání maximální rychlosti v co nejkratším časovém úseku.

Maximální rychlost – podmiňuje běžecký výkon a má schopnost udržet stejnou rychlost po celou dobu tratě.

Důležitou roli hraje i rychlostní vytrvalost, zejména nezbytnou pro běhy na 400 m a rychlostně silová schopnost, uplatňující se při překážkových bězích (Dostál, 1985).

Rychlostní běhy rozdělujeme na hladké a překážkové. Do hladkých běhů zahrnujeme běh na 100 m, 200 m a nejdelší sprinterský úsek 400 m (Langer, 2009). Překážkové běhy jsou podle Dostála (1985) technicko – sprinterská disciplína, vyžadující speciální technické dovednosti. Běhají se rovněž na vzdálenosti 100 m ženy a 110 m muži, přičemž je na dráze rozmístěno 10 překážek. Zachován je i sprinterský okruh na 400 m překážek. Pozoruhodnou běžeckou disciplínou, spadající do rychlostních běhů, jsou štafety. Ty se běhají v kombinaci 4x100 m nebo 4x400 m a většinou bývají vyvrcholením atletických soutěží (Kampmiller, 2002).

2.1.1 Charakteristika běhu na 100 m a 200 m

Běhy na 100 m a 200 m se provádí v maximální rychlosti, proto musí být běžecká technika sprinterů dokonale osvojena. Kvalita běžecké techniky podmiňuje sprinterský výkon až z 20 % (Millerová, Hlína, Kaplan & Korbel, 2005). Klíčovými faktory jsou ale frekvence a délka kroku. Nejvyšší rychlosti je dosahováno kolem 50 – 60 m, a to z důvodu optimálního vztahu mezi výše uvedenými veličinami. Délka kroku je závislá na několika faktorech. Velký vliv má výška postavy související s délkou dolních končetin. Muži obvykle překonají trať menším počtem kroků a nižší krokovou frekvencí než ženy (Dostál, 1985). Délka kroku se od zahájení běhu, kdy jsou kroky krátké a frekvenční, postupně prodlužuje a v závěru mohou měřit až 275 cm (muži) a 245 cm (ženy) (Millerová, Hlína, Kaplan & Korbel, 2005).

Frekvenci kroků, ale i dostatečný odraz zajišťuje síla dolních končetin. Silný však musí být i trup a paže, které podle Dostála (1985) „táhnou“ nohy. Kosterní svalstvo musí obsahovat velký podíl rychle se stahujících vláken, která jsou dokonale uzpůsobena pro anaerobní činnost. Téměř celý sprinterský výkon je totiž prováděn na kyslíkový dluh a energetické krytí je zajišťováno právě anaerobním způsobem (Dostál, 1985).

Schopnost vyvinout maximální rychlost je dána každému jedinci, avšak ne každý dokáže dosáhnout takových rychlostních frekvencí jako závodní sprinteři. Výkon v rychlostních bězích je významně determinován geneticky až z 90 %. Z toho vyplývá, že na rozdíl od vytrvalostních sportů nemůžeme rychlost jedince tolik ovlivnit, musíme se s ní zkrátka narodit. Sprintery charakterizuje vysoký podíl rychlých glykolytických vláken a rychlých oxidativně glykolytických vláken. Na rozdíl od vytrvalostních běžců, pro které je typický vyšší podíl pomalých oxidativních vláken (Jančík, Závodná & Novotná, 2006)

Rychlá glykolytická vlákna jsou kontraktilní a zodpovědná za svalový stah. Obsahují malé množství mitochondrií a myoglobinu (proto bílá barva). energii získávají pomocí anaerobní glykolýzy, což má za následek produkci velkého množství laktátu. Jejich obrovskou silou je vysoký obsah vápenatých kationtů, nezbytně potřebných pro

svalové stahy, které jsou v rychlostně silových disciplínách, jako je sprint, hnacím motorem (Kodrík, 2015).

2.1.2 Charakteristika běhu na 400 m

Na rozdíl od krátkých sprinterských tratí, běh na 400 m funguje na jiném principu. Většina sprinterů jej běží submaximální rychlostí, a to z toho důvodu jedná se o velice náročný běh jak z fyziologického, tak psychologického hlediska.

Tato vzdálenost odpovídá čtvrt anglické míli, proto jej můžeme často slyšet pod hovorovým názvem „čtvrťka“. Sprinteři, kteří vynikají v bězích na 200 m, mají i velice dobré předpoklady pro úspěch v těchto bězích. Důvodem je zvládnutí rychlostní vytrvalosti, potřebné pro tento náročný druh sprintu. Nejedná se jen vytrvalostní schopnost, kterou musí každý čtvrťkař ovládat. Další nezbytnou úlohou je síla a schopnost udržet délku a frekvenci kroků ve stádiu únavy. Z hlediska úspory pohybu je dobré zvládat setrvačný způsob běhu, kterým sprinter zachová co nejvíce sil na závěrečný finish. Právě v závěrečném úseku tratě musí sprinter zmobilizovat své poslední fyzické síly a běžet naplno, co největší možnou rychlostí (Dostál, 1985).

Jak již bylo zmíněno, běh na 400 m je velmi náročný, a to zvláště z energetického hlediska. Až 90 % energetické spotřeby je kryto anaerobně. Při představě, že nejlepší výkony čtvrťkařů – okolo 45 sekund (muži) a 51 sekund (ženy), musí pracovat téměř bez spotřeby kyslíku, je obdivuhodné. Kyslíkový dluh ale dosahuje extrémních hodnot, a proto je nepochybně vysoká tolerance laktátu a zvládnutí velkých změn vnitřního prostředí nejdůležitější schopností čtvrťkařů (Kaprál, 2008).

Dostál (1985) tvrdí, že prudce se zvyšující hladina kyseliny mléčné má za následek narušení nervosvalové koordinace, svalovou ztuhlost a křečovitost především v závěru běhu. Dobří čtvrťkaři už však své tělo znají a umí si rozvrhnout síly tak, aby tento stav nenastal předčasně.

2.2 charakteristika sprintera

Pokud na atletický stadion zavítá obyčejný fanoušek, většinou dokáže rozpoznat, který atlet náleží ke konkrétní disciplíně. Obecně by se dalo soudit, že čím kratší délka trati, tím svalnatější muskulatura sportovce.

Ač neexistuje optimální prototyp sprintera, za nejvhodnější se dá považovat mezomorf (pro běhy na 100 m) a ektomezomorf (pro běhy na 200 a 400 m) (Dostál, 1985). Poznávacím znamením sprinterů na kratší tratě jsou proto masivní stehna, poskytující běžci výbušnou sílu, stejně tak dobře vypracované deltové svaly horních končetin a malé procento tělesného tuku. Celkově působí fyzicky velmi zdatně. Pro čtvrtkaře je výhodnější vyšší typ postavy, s níž souvisejí delší stehna. Kampmiller (2002) tvrdí, že s rostoucí délkou závodní trati je vyšší tělesná výška výhodnější, a to především kvůli lepším předpokladům delšího běžeckého kroku. Nohy se vícekrát za vteřinu pohybovat nemohou, takže lépe na tom bude ten, kdo pokryje stejným počtem kroků větší plochu. Nevýhodou delších kroků je ale jejich větší náročnost na spotřebu energie, a proto se moc nevidí, běžet sprintery delší tratě (Puelo & Milroy, 2014).

Za zmínku stojí také porovnání ženské sprinterské muskulatury. Je obecně známé, že ženy jsou ve srovnání s muži v nevýhodě, a to především z anatomického hlediska. Ženy mají širší pánev, která více namáhá stehenní svaly. Z tohoto důvodu se zkracuje délka kroku. Jak bylo již řečeno, je to právě ona, která nejvíce ovlivňuje rychlost, a proto se ženy jen stěží mohou rovnat rychlosti mužských sprinterů. Další nevýhodou jsou menší chodidla, která ještě zmenšují mechanický pákový výkon a spolu s prsy a menší kapacitou plic jsou ženy ještě více anatomicky znevýhodněny. Díky většímu procentu tuku, mají ženy lepší fyziologické předpoklady pro dlouhé tratě, nicméně, ve sprinterských disciplínách je tento fakt opět spíše nevýhodou (Puelo & Milroy, 2014).

Ohledně charakteristiky projevu sprintera je důležitá schopnost sebeovládání, psychické koncentrace a odolnosti vůči rušivým vlivům, zejména v době zahájení sprintu (Dostál, 1985). Pro čtvrtkaře jsou časté stavy vyčerpání vedoucí až k pocitům bolesti, které se musí závodník naučit tolerovat. Takovéto stavy jsou nepříjemnou záležitostí, vyvolávající pocit ukončení činnosti. Závodník by si měl uvědomovat, že tyto

pocity jsou vyvolávány pouze charakterem tratě a měl by se snažit vypěstovat si k nim kladný emoční vztah (Dostál, 1985).

2.3 Anatomie a fyziologie běhu

Ruku v ruce spolu s anatomíí běhu, jde také jeho biomechanika. Biomechanika, která tuto anatomii zapojuje je nedílnou součástí běžecského pohybu a jeho menší jednotky – krokového cyklu běhu.

Krokový cyklus běhu je „*charakterizován tím, že jsou během cyklu obě chodidla bez kontaktu se zemí. Cyklus je určen jako doba mezi tím, kdy se jedno chodidlo poprvé dotkne země, a dobou, kdy se stejné chodidlo od země oddělí.*“ (Puleo & Milroy, 2014 s. 25). Tento pro běžce velmi důležitý cyklus, se dělí na fázi opornou a švihovou. Počátečním kontaktem chodila s plochou, začíná oporná fáze. Následuje zvednutí špičky a poté celého chodila. Tato fáze zaujímá asi 40 % krokového cyklu, nicméně pro špičkové sprintery se procentuálně snižuje. Jakmile se noha začíná zvedat, už nastupuje fáze švihová. Následně noha provede švihový obrat a končí dopadem na zem, kde začíná další cyklus

Důležitou roli anatomie běžce hraje svalstvo dolních končetin. Konkrétně čtyřhlavý sval stehenní (*musculus quadriceps femoris*) je velmi aktivní zejména před počátečním kontaktem nohy se zemí. Jakmile ke kontaktu dojde, je nejdůležitější úlohou zmírnění nárazu se zemí. O to se stará okamžitá aktivace svalů, šlach, kostí a kloubů spodní části nohy. Ihned se spustí celá řada oddělených, ale zároveň spolu souvisejících pohybů jako je dorzální a plantární flexe přední části chodidla, nebo abdukce a addukce střední části chodila. V žádném případě by nemělo docházet k supinaci chodidla. Naopak Puleo a Milroy (2014) tvrdí, že malý podíl pronace, tedy vbočení zadní části chodila dovnitř, napomáhá funkci anatomie dolní končetiny jako celku. Díky pronaci je náraz nohy se zemí mírnější, protože dopad je soustředěn na celý povrch chodidla. Za správné zvedání nohy je zodpovědná spolupráce dalších svalových skupin jako jsou hamstringy, ohýbače kyčlí, již zmíněné kvadricepsy nebo lýtkové svaly, konkrétně trojhlavý sval lýtkový (*musculus triceps surae*) a platýzový sval (*musculus soleus*). Pomocí flexe kyčlí způsobené bederními svaly, spolu s přední rotací pánve, je noha schopná pohybu

vpřed. Nastává souhra hamstringů a kvadricepsu. Zatímco kvadricepsy nohu natahují, hamstringy se prodlužují a omezují přední extenzi dolní části nohy. Podstata běžecského krokového cyklu je tedy v neustálém střídání svalů ve vztahu agonickém a antagonickém. Jinak je tomu u běžné chůze, kdy jsou svaly pouze v jednom z již zmíněných vztahů.

Stejně tak jako anatomie dolních končetin je pro sportovce důležitá i role středu těla. Horní část děla vyžaduje stabilitu, kterou ji dodává právě střed těla, který dbá na správné otáčení pánve. Nestabilní střed totiž může být příčinou mnoha zranění, viz níže. Role paží je ve vyrovnávání opačné nohy. Pokud levá noha švihá vpřed, švihá s ní i pravá ruka a opačně. Paže však nevyrovnávají pouze nohy, ale i sebe navzájem. Svým pohybem stabilizují trup a udržují ho v ideálním postavení. Nedostatečný pohyb paží má za následek snížení švihové účinnosti a neúspěšnost pohybu, tedy zvyšuje spotřebu energie (Puleo & Milroy, 2014).

Protože právě energií je při rychlostních bězích důležité šetřit, je nezbytné, aby tělesná anatomie spotřebu zbytečně nezvyšovala. U těchto rychlostních disciplín je energetické krytí dáno především anaerobním způsobem. Ovšem, tělo nikdy nezískává energii pouze anaerobně nebo aerobně. Oba tyto systémy se vzájemně prolínají. Prvních pár sekund po startu je energetické krytí zajišťováno ATP – CP systémem. Jedná se o energetické zdroje v buňce, které jsou okamžitě přístupny (Kaprál, 2008). Adenosintrifosfát energeticky vystačí přibližně 3 – 5s výkonu, a to bez vedlejší produkce kyseliny mléčné. Po vyčerpání zásob ATP – CP systému pak navazuje anaerobní laktátový proces. Při tomto systému už však dochází v lidském organismu k tvorbě soli kyseliny mléčné tzv. laktátu. Například při běhu na 100 m se hodnoty laktátu pohybují okolo 12 – 14 mmol/l a po 200 m okolo 14 – 18 mmol/l (Millerová, Hlína, Kaplan & Korbel, 2005). Pro běh na 400 m už hraje nejdůležitější roli anaerobní laktátový systém, konkrétně anaerobní glykolýza. Procesem vzniká energie poměrně rychle, ale ne příliš velké množství. Anaerobní glykolýzou vzniknou pouze 2 molekuly ATP, bohužel za cenu hromadění kyseliny mléčné. Ta je sama o sobě faktorem pro signalizaci únavy a ukončení činnosti. Sám laktát však únavu nevyvolává. Závažnější příčinou je hromadění volných vodíkových iontů a tím okyselení vnitřního prostředí organismu. Tento stav má poté za následek viditelné snížení rychlosti pohybů i

koordinace. Aby se organismus vrátil do původních hodnot a začal odbourávat laktát, musí se svalová práce snížit natolik, aby tělo získávalo energii aerobním energetickým procesem. Sprinteři tento systém uplatňují především při doběhu, nebo v podobě výklusu při likvidaci kyslíkového dluhu (Kaprál, 2008).

Běhání, jako takové, má velice kladný vliv na dýchací a cévní systém. Ke zlepšení této kardiorespirační a kardiovaskulární účinnosti, přispívá i dobře navržený trénink. Obecně platí, že čím lépe bude vyvinutý kardiorespirační a kardiovaskulární systém, tím více se bude cirkulovat krve. Více krve v těle znamená větší počet červených krvinek nesoucích kyslík do svalů. Svaly vyžadují přínos kyslíku kvůli spalování cukrů a získu energie k pohybu. Díky těmto optimálně fungujícím systémům se zvyšuje nervosvalová zdatnost, svalová výdrž i pružnost, které mohou dosahovat až dvojnásobných hodnot. Tyto správně fungující faktory poté pomáhají ke zlepšení sportovního výkonu. Podle Pulea a Milroye (2014) se anatomie a fyziologie kardiorespiračních a kardiovaskulárních systémů spolu se začleněním do tréninkového modelu stává užitečnou cvičební vědou, která napomáhá ke zlepšení běžeckého výkonu. Pokud je nějaký z faktorů zanedbán, nebo není plně dodržováno jeho optimální nasazení, může to vést nežádoucím jevům, v podobě úrazu a zranění (Puleo & Milroy, 2014).

2.4 Analýza traumatických stavů sprinterů

Tělesná zranění rychlostně zaměřených sportovců se dělí na dva základní typy. Jedná se o *úrazy*, náhlé poškození struktury tělesného orgánu vlivem mechanického působení jiného tělesa nebo síly, a *plíživá poškození*, vznikající působením dlouhodobého přetěžování organismu, při nerespektování regeneračních potřeb sportovce (Novotný, 2010). Tato chronická zranění mají svůj původ spíše v dlouhodobějším a opakovaném přetížení dané struktury. Intenzita zatížení organismu je velká, ovšem ne dostatečně, aby způsobila akutní zranění jako například při pádu. Nicméně, nedostatečnou regenerací a opakovaným stresem organismu, dochází ke spouštění spousty chronických zranění (Hreljac & Ferber, 2006). Mezi nejčastější chronická zranění patří křeče, bolesti chodidel, poranění Achillovy šachy, poškození

kolenního kloubu, bolest třísel, natržení svalových partií, pohmoždění vazů nebo šlach, bolesti bederní části zad a únavové zlomeniny (Tvrzník & Soumar, 2012).

2.4.1 Úrazy

Zranění při úrazu je způsobeno jednorázovým vlivem mechanického působení jiného tělesa nebo síly (Novotný, 2010). Nejčastější příčina se udává vliv terénu nebo vnějších faktorů. V dnešní době se sprinter o povrch starat nemusí, protože moderní gumové dráhy pomáhají tlumit dopad nohy a minimalizovat tak zranění. Tvrdý povrch byl dříve častým podnětem zranění svalů a achillovek. Pokud se sprinter rozhodne pro výklus mimo dráhu, nastává hrozba i tady. Cesty mají různý charakter od betonových povrchů po travnaté louky. Všechny tyto trasy mění síly potřebné k došlápnutí. V dolních končetinách musí docházet ke změnám reakcí například při stoupání do kopce. Nároky jsou kladeny především na klouby kotníků, kolena, kyčle a pánev. Důsledkem může být skolióza, nebo bolestivé prohnutí bederní páteře (Puleo & Milroy, 2014). Další hrozbu představují zatáčky. Běžci se musí správně naklánět, aby nevyběhli z dráhy. Pokud je nutné se při běhu otáčet, zatěžují se svaly na vnějších bočních stranách nohou. Jedná se o napínač stehenní povázky, boční vazy kolene a kotníku. Zajímavá je opět poznámka Pulea a Milroye (2014 s. 36) : *„Mnoho cest se od středu k bočním stranám mírně snižuje, takže když běžec trvá na tom, že poběží na jedné straně, musí se také připravit na rozdíl v délce dosahu nohou. To znamená, že jedna noha bude kratší než ta druhá a pánev se bude nevyhnutelně naklánět.“* Tohle je vysvětlení bolesti bederní páteře způsobené terénem. Nejhorším případem nezvládnutí terénu je pohmoždění v podobě výronu, vyvrknutí, nebo dokonce zlomeniny.

V úvahu je dobré brát i vnější faktory jako je počasí. Přehřátí organismu pomůže snížit vzdušné, pot odvádějící oblečení. Naopak teplé oblečení může zamezit riziku zranění v chladnějších teplotách. V chladných teplotách se totiž ztrácí ohebnost vazů a kloubů dolních končetin a sníží se i krevní oběh. Opět to vede ke zranění (Puleo & Milroy, 2014).

2.4.2 Plíživá poškození

Jak již bylo popsáno, plíživá neboli chronická poškození vznikají v důsledku dlouhodobého zatěžování a nerespektování regenerační doby. Může dojít i k celkovému přetížení organismu v důsledku nevhodného tréninkového zatížení. U sprinterů se nejčastěji vyskytují v oblasti svalů a šlach dolních končetin.

Velká škála zranění toho typu může vznikat díky anatomické nerovnováze. Výše popisovaný krokový cyklus běhu a jeho nesprávná anatomie mohou být příkladem. Například chodidlo s nedostatečnou pronací je méně připravené tlumit náraz se zemí, protože kontakt tvoří především zevní část chodidla. Puleo a Milroy (2014) popisují, že tento typ nesprávného biomechanického pohybu může vést ke chronickému přepětí Achillových šlach, přetížení trojhlavého svalu lýtkového, bolestem boční části kolena a bolestem holeně. K dalším zraněním může docházet při dopadové fázi krokového cyklu, kde jsou zapojeny velké svalové skupiny hamstringů a kvadricepsů. Obzvláště kvadricepsy, největší svalová skupina těla, jsou pro sprintery jedny z nejdůležitějších. Jejich stahem může sprinter získat extra dlouhý krok a vysoké zvednutí kolena. Pomocí kvadricepsů se noha sportovce natahuje, kdežto hamstringy inhibují kolenní flexi. Protože je skupina hamstringů výrazně slabší, musí být schopny optimálně pracovat. Pokud je však tato skupina oslabená, nebo málo ohebná, vznikne tak nerovnováha, která povede ke zranění. Zranění v podobě natržení svalu je u sprinterů velice časté. Nejčastěji dochází k natržení mezi dvěma klouby a to z důvodu přetažení a nedostatečného rozcvičení jedince. Stane se tak proto, že se sval dostane až za hranici své míry, praskne a zaplaví místo krví. Tlak krvácení vyvolává bolest a je tak ukazatelem zranění (Puleo & Milroy, 2014). Natržení svalu se dá rozdělit do tří stupňů. Při prvním stupni dochází k přetržení pouze několika vláken. Závažnější je částečné natržení svalu druhého stupně, při němž už je částečně snížena pohyblivost. Nejzávažnější třetí stupeň je svalová ruptura. Ta způsobuje velkou bolest, zápal a ztrátu pohyblivosti (Logan, 2006).

Statisticky nejčastěji zraněnou částí těla běžců jsou kolena. Důvodem je, že při běhu se svaly kvadricepsu stahují, síly tlačí česku do stran a uvnitř stehenní drážky se otáčí. Pouze dostatečně silný protitah vnitřního širokého svalu k vnějšímu, je schopen udržovat česku v její drážce mezi kloubními hrboly. Pokud se česka nepohybuje v této

střední dráze, jedná se o patelofemorální bolest, ke které jsou běžci velice náchylní. Nastane-li toto zranění, následuje otok a v horším případě blokáce kloubu (Puleo & Milroy, 2014). Za bolest ve středu kolena mohou i části kolenního kloubu tzv. menisky. Jedná se o vazivové chrupavky vyplňující prostor mezi stehenní a lýtkovou kostí. Při běhu jsou vystaveny velké zátěži a při nesouměrném zatížení čtyřhlavého svalu stehenního, přičemž dochází k uvolnění vazů kolene, se koleno stává nestabilním a vyvíjí tak nerovnoměrný tlak na menisky (Tvrzník & Soumar, 2012).

Bolest zad je dalším častým problémem běžců. Nejčastěji je bolest lokalizována v oblasti bederní a křížové. Důvodem je nedostatečná ohebnost dolní části páteře při opakovaných tréninzích. Bolest zad může být způsobena špatným držením těla, rozdílu v délce nohou nebo náhlému běhu do kopce. Bolesti v dolní části zad nejčastěji odpovídá tzv. syndrom hruškovitého svalu. Hruškovitý sval leží hned vedle sedacího nervu, a pokud je špatně stavěný, nebo dokonce vlivem posilování příliš velký, začne na nerv tlačit a působit tak bolest. Ač mají svaly dolní části zad spolu s bederními obratli spíše funkci pasivní, jejich vnitřní síla by měla být pro každého běžce to nejdůležitější, protože jakákoliv slabost této partie se může bolestivě projevit v dalších oblastech (Puleo & Milroy, 2014).

Přetížením a nedostatečnou regenerací trpí i většina úponů svalů jako jsou třísla, která přitahují koleno k trupu. Nadměrná zátěž třísel může být způsobena svalovými disbalancemi pánevní oblasti (Tvrzník & Soumar, 2012). V oblasti třísel se nachází část stehenní kosti tzv. velký chocholík. Při běhu mohou některé svaly působit proti sobě a produkovat negativní třecí síly. Pokud k tomuto jevu dojde, vytvoří se váček naplněný tekutinou (burza). Největší z nich se může vytvořit právě v oblasti velkého chocholíku a při jeho zanícení vede k bolesti. Celá tato diagnóza se potom nazývá trochanterická burzidita (Puleo & Milroy, 2014). K přetížení třísel dochází ale i nesprávnou technikou například při výběhu z bloků, kolébáním ze strany na stranu (Tvrzník & Soumar, 2012).

Bolest pocházející z měkkých tkáních není tak hluboká, jako bolest spojená s kostmi. Pokud je kosterní aparát dlouhodoběji přetěžován a namáhané kosti dostatečně neregenerují, dochází ke změnám jejich mikrostruktur a následným bolestem (Tvrzník & Soumar, 2012). Jendou z příčin bolesti kostí je únavová zlomenina. Nejčastějším místem únavových zlomenin běžců jsou holenní a lýtková kost. V podstatě se jedná o

narušení, konkrétně nalomení kosti. Díky působení měkkých tkání a tlaku okolního prostředí, však drží kost pohromadě. Poznávacím znakem je stupňovaná bolest při zatížení a její odeznívání při ukončení činnosti. Každým dalším zatížením se bolest objeví dříve a rychleji se zhoršuje (Puleo & Milroy, 2014). Vznik únavových zlomenin je vyšší právě u sprinterů, a to díky vysokému silovému zatížení bérců, při převažujícím běhu po špičkách (Tvrzník & Soumar, 2012). Ve střední a dolní části holenní kosti se navíc může projevit bolest v podobě zánětu okostic. Příčinami této bolesti je rovněž velká tréninková zátěž, běh na tvrdém povrchu, nebo nevhodná obuv. Logan (2006) proto doporučuje střídat běžecké povrchy a odpočívat s nohama ve zvýšené poloze.

Nejdelší léčba ovšem trvá, poraní-li se špatně prokrvovaná oblast. Tkání, která se hůře prokrvuje, je Achillova šlacha. Poranění Achillovy šlachy vede k její silné bolestivosti a tuhosti (Puleo & Milroy, 2014). Pokud je bolest silná a lze přesně lokalizovat, pak se pravděpodobně jedná o její natržení. Její bolest může být ale vyvolána i okolním zánětem. U sprinterů se často setkáváme přímo s přetržením šlachy, nebo s odtržením šlachy čtyřhlavého svalu stehenního (Neumann, 2010). Tak jako všechna chronická zranění i bolest Achillovy šlachy bývá zapříčiněna špatnou technikou, nedostatečným rozcvičením, nebo nadměrnou fyzickou zátěží. Jako léčebný proces může posloužit vhodná obuv, která dostatečně podpírá nožní klenbu, nebo ortopedické vložky (Tvrzník & Soumar, 2012). Důležitější je však mnohočetné protahování. Puleo a Milroy (2014) tvrdí, že pokud má protažení přinést kladné výsledky, mělo by být nepohodlné, ale ne bolestivé.

Další následky nadměrné fyzické zátěže a nedostatečného regenerování organismu mohou být přepětí a přetrénování. Oba stavy naznačují akutní patologickou únavu. Přepětí se projevuje prohloubením příznaků fyzické únavy a vyčerpání organismu v podobě křečí, rychlého tepu a hyperventilace (Kapounková, 2008). Přetrénování je také forma patologické únavy, chronický stav nervově-hormonální regulace a psychických funkcí. Mohou nastat bolesti hlavy, třes, závratě, malátnost a poruchy koncentrace. Příznaky přetrénovanosti mohou být pokles výkonnosti, nechůť trénovat a soutěžit a ztráta motivace (Novotný, 2010).

Jak již bylo zmíněno, veškeré tyto objektivní změny registrované při a po tělesné zátěži hromadně nazýváme – *únava*. Únava je zákonitým důsledkem každé lidské

činnosti, probíhající delší a intenzivnější dobu (Kvapilík, 1981). Pro člověka má důležitou informační a obranou funkci, související nejen s tělesnou zátěží, ale i psychosenzorickými a mentálními aktivitami (Scherrer, 1995). I přesto, že se únava objevuje v souvislosti se svalovou činností, je třeba ji chápat především jako centrálně-nervový stav. Veškeré působení produktů intenzivní látkové přeměny a teorie ztrát energetických zdrojů jsou ve skutečnosti také řízeny centrálním nervovým systémem, a proto je přisuzována rozhodující úloha vzniku únavy právě jemu. Pravou podstatu únavy lze tedy hledat právě zde. Buňky centrálního nervového systému jsou totiž zodpovědné za vykonávání svalové činnosti, ale jejich výkonnost má své meze. Pokud se překročí, nevyhnutelně se dostaví únava. Únava buněk centrálního nervového systému vede ke snížení celkové výkonnosti organismu a nastane-li i ochranný útlum, další svalová činnost již není možná. Ochranný útlum poté chrání buňky korového centra před úplným vyčerpáním (Kvapilík, 1981). Podstata únavy lidského organismu je tedy v boji mezi procesem vyčerpání psychosomatických funkčních potenciálů organismu a procesem jejich obnovy a ochrany. K únavě nevede jen tělesná práce. Může nastat i z činnosti duševní, v podobě únavy smyslových orgánů. Ve sportovním odvětví se jedná především o zrakové a sluchové vnímání. V takovém případě nedochází k pocitům bolesti ve svalech, ale vyskytují se příznaky jako bolest hlavy, nepřesné vnímání a myšlení. Mezi příznaky svalové únavy patří změny v organismu jako například hromadění metabolitů kyseliny mléčné, úbytek na energii bohatých látek, nedostatek kyslíku, nebo hromadění oxidu uhličitého a následného překyselení organismu. Nejhorší variantou je chronická únava, nastávající v důsledku množství celkových poruch (Kvapilík, 1981). Jedná se o únavu způsobenou přetěžováním organismu tj. nesouladem mezi zátěží a trénovaností. Na jejím vzniku se podílí řada faktorů jako vysoké tréninkové požadavky, nedostatečné zotavování z tréninkových jednotek, jednotvárnost tréninku, nebo vysoká frekvence závodů (Dovalil, 2005). K takovému projevu by při správném tréninku vůbec nemělo dojít. Z hlediska prevence chronické únavy, a tím i možného poškození zdraví, je správná organizace činností nesmírně důležitá, a to jak v tréninkových jednotkách, tak v celkovém způsobu života (Kvapilík, 1981).

To, jestli únava nastane dříve, nebo později závisí na spoustě okolností. Zájem o danou činnost však poměrně rychle mizí. Klesá pozornost, vytrácí se i dobrá nálada a svěžest. Zkrátka, chybí celková pohoda organismu. Svaly pracují o dost hůře, jejich výkonnost se zmenšuje a vede až k neschopnosti podávat další výkony. Zvyšuje se pocení a zvětšuje pocit hladu. Snižuje se výkonnost smyslových orgánů a objevují se poruchy krevního oběhu spolu s dalšími těžkostmi (Kvapilík, 1981). Všechny známky únavy nejsou vždy viditelné, ale první viditelný, nebo jen na pocit nepříjemný příznak je již předpokladem pro nutný regenerační zásah (Javůrek, 1982).

2.5 Regenerační a rehabilitační metody

Vztah mezi pojmem regenerace a rehabilitace bývá často zaměňován, nebo považován za totožný. Důvodem je fakt, že některé metody používané při rehabilitaci se uplatňují při regeneraci a naopak. Přesto se tyto obory zcela liší. Regenerace se týká zdravého člověka a jejím cílem je urychlení zotavovacích procesů a eliminace únavy vzniklé na základě dlouhodobé intenzivní zátěže. Naproti tomu rehabilitace, zabývající se zraněným nebo nemocným jedincem, má za úkol urychlit a doplnit léčbu, a tak co nejrychleji zajistit návrat do jeho normálního života. Rehabilitace někdy zasahuje do regenerace snahou po dokonalém obnovení všech funkcí u již uzdraveného organismu, proto hranice mezi rehabilitací a regenerací není zcela ostrá (Jirka, 1990).

Regenerace sil se týká prakticky všech sportovců, avšak jejich potřeba stoupá s náročností přípravy či zatížení (Kvapilík, 1981). Regeneraci můžeme rozdělit podle formy na pasivní a aktivní. Pasivní regenerací chápeme vlastní činnost organismu během a po fyzické zátěži. Snahou je návrat vychýlené rovnováhy vnitřního prostředí zpět na původní hodnoty (Kapounková, 2008). O to se nejlépe stará spánek. Ten je přirozenou potřebou každého jedince umožňující obnovu funkce zejména nervového systému (Jirka, 1990). Naproti tomu regenerace aktivní, která zahrnuje vnější metody a procedury použité k urychlení celého procesu právě pasivní regenerace (Kapounková, 2008). Za prostředky regenerace sil považujeme téměř všechny postupy, které urychlují zotavení po zatížení na tréninku nebo ve sportovní soutěži (Kvapilík, 1981). Všechny prostředky používané pro regeneraci se vzájemně ovlivňují a doplňují,

nicméně rozdělit je můžeme na pedagogické, psychologické, biologické, fyzikální a farmakologické (Kapounková, 2008).

2.5.1 Pedagogické prostředky regenerace

Tréninkové postupy a vrcholové sportovní výkony mnohdy balancují na hranici funkční schopnosti lidského organismu. Snadno může dojít k překročení této hranice a k poškození sportovce. Regenerace sil v tréninku i závodě je součástí tělovýchovného pedagogického procesu a představuje i účinnou prevenci funkčních i organických poruch, především pohybového ústrojí sportovce. Zákonitě platí, že čím větší nárůst intenzity tréninkového procesu výkonnostních a vrcholových sportovců, tím roste i požadavek na regeneraci sil. Protože časově náročný trénink zejména omezuje prostor pro dostatečnou regeneraci, je nutné věnovat stavbě životosprávy obzvlášť velkou pozornost. Zvýšená pozornost by měla platit zejména mezi poměrem zatížení a zotavení v každé tréninkové jednotce, dále časový poměr mezi tréninkem a regenerací v přípravném a závodním období, a také mezi náročností tréninku a rytmem přijímání potravy v optimální kvalitě a kvantitě. Trenér musí být schopný přiměřeně střídat různé tréninkové formy, aby nebyl narušen chod regeneračních pochodů (Javůrek, 1982). Zároveň musí brát v potaz, že regenerační proces je nedílnou součástí celoročního tréninkového plánu vrcholového sportovce. Všechny složky regenerace musí být dobře naplánovány a začleněny do režimu sportovce. Zároveň musí být trenérem kontrolovány a správně vyhodnocovány, aby byl splněn význam zotavování sil (Javůrek, 1982). Tyto prostředky jsou tedy plně v kompetenci trenéra. Ten má za úkol vytvářet model dlouhodobé přípravy podle všech předpokladů sportovce (Pyšný, 1997). V dlouhodobé přípravě totiž trenér plánuje zatížení sportovce v souladu se zotavením. Všem typům tréninkového období musí odpovídat množství objemu, intenzity, tréninkových prostředků a doba a způsob zotavení.

Přípravné období slouží k rozvoji potřebných tělesných a duševních schopností. Jako regenerace sil před zátěží slouží predehřátí a po zátěži různé kompenzační metody. Během tréninkového týdne se doporučují i náročnější tréninkové metody jako například sauna. Do tohoto období se často vkládá i týden, během kterého se

doporučuje vystřídat i jiné pohybové činnosti jako je plavání, nebo v zimě běh na lyžích. Přípravné období je důležité pro rozvoj duševní vyrovnanosti závodníka, a proto se často zařazují doplňkové zájmové činnosti. Závodní období už si žádá dobrou duševní a fyzickou odolnost na soutěžní nároky. Při regeneraci sil se proto musí přihlížet i na závodní termíny soutěží. Důležitou formou regenerace je v tomto případě taková, která navodí duševní a psychickou rovnováhu organismu (Javůrek, 1982). Ať se jedná o regeneraci v jakémkoliv období, měla by působit uvolnění a uklidnění. Mezi pedagogickou a psychologickou stránkou regenerace sil nejsou jednoznačné hranice. Tyto velmi úzce souvisí, plynule do sebe přecházejí, a proto se nejlepší účinky dosahují kolektivním přístupem, ve kterém se sdružují odborníci z pedagogické i lékařské oblasti (Kvapilík, 1981).

2.5.2 Psychologické prostředky regenerace

Cílem psychologické přípravy je zformování psychických vlastností sportovce. Zvýšení psychické odolnosti spolu s regulací akutních psychických stavů je pro sportovce, především v závodním období, velmi důležité. Úkolem je připravit závodníka na schopnost odolávat působení vnitřních a vnějších negativních činitelů a zároveň plně vstřebávat vlivy pozitivní, jako například rady trenéra. Pokud mluvíme o eliminaci negativních psychických stavů, nejedná se pouze o zvládnutí před a po soutěžních stavů, ale i o překonání a odstranění psychické únavy (Blahoutová, 2008). Sportovní činnost je sama o sobě považována za stresor a na kvalitě předchozí aktivity pak závisí stupeň psychické únavy. Od podnětů, které vyvolávají strach a napětí, je vhodné odvézt pozornost. Zaměstnání myslí jinou činností, je vhodné zvláště v předstartovních stavech. V soutěžních stavech se doporučuje rozcvičení, které snižuje nadměrné fyziologické napětí, dále dechová cvičení a humor (Blahoutová, 2008). V tomto směru se doporučují rozličné způsoby regulace i z oblasti biologických, nebo fyzikálních prostředků, jako je cvičení, masáž či vodní procedury (Kvapilík, 1981). Konkrétně teplá sprcha či koupel snižuje nadměrnou aktivaci sportovce. Ke snížení aktivační úrovně dále přispívá hudba, hypnóza, sugesce, nebo relaxační cvičení – jóga. Ve sportu méně častá, ale přeci se objevující, je nízká aktivační úroveň. Cílem jejího zvýšení je vybudovat ve sportovci pozitivní, bojovou a lehce agresivní odezvu. V tomto případě se

vyplácí cvičení zaměřená na koncentraci na závod, zvyšování odpovědnosti za výkon a zvyšování aspirace formou rozumové argumentace. Dobré výsledky přináší i pokřiky, rituály, oblíbená hudba nebo energická rychlá dechová cvičení.

Složitější psychologický problém nastává, pokud sportovce následují negativní důsledky neúspěchu. V tomto období pociťuje závodník zklamání, deprese, ztrátu sebedůvěry, a dokonce může klesnout jeho zájem o danou sportovní činnost. V tomto případě je nejvhodnější odvedení pozornosti, nicméně pocit zklamání je někdy tak silný, že tato varianta zůstává bez odezvy. Dále je vhodný jiný druh kompenzace, tzn. nechat sportovce vyniknout v jiné, i mimo sportovní aktivitě. Pozitivně pomůže i vyslechnutí problému, pokud si o něm bude chtít sportovec sám promluvit. Nejčastěji to bývá trenér, kterému se nakonec s daným problémem či neúspěchem svěřuje. Ten by neměl oponovat jeho alibistickému vysvětlování porážky. Náročnější, avšak velice účinné řešení situace je převést tuto negativní aktivaci z neúspěchu na energii do dalšího tréninku a závodění (Blahoutová, 2008). Jak se říká, všechno zlé je k něčemu dobré, a tak také adaptabilita na všechny psychické procesy, pomáhá prohlubovat sportovní výkonnost. Samotná formulace psychologických prostředků není jednoduchá, protože zejména psychika člověka je velice tvárná a individuální (Jirka, 1990).

Co ovšem všechny sportovce spojuje, je stav psychické únavy. Velmi důležité je proto odstranění jejich důsledků, aby se v budoucnu nepodílely na vzniku přetrénování (Blahoutová, 2008). Pro celkovou duševní relaxaci má význam cvičení již zmíněné jógy. Jógové ásány jsou speciální pozice těla, ovlivňující pružnost svalů, krevní oběh a zejména nervovou soustavu. Příznivý vliv tohoto cvičení na nervovou soustavu zmenšuje sklon k únavě a navozuje celkové uvolnění organismu. Vliv jógy na psychiku sportovců byl tak zásadní, že dokonce sám německý badatel Schultz odvodil z jógy a vlastních léčebných zkušeností novou metodu, známou pod názvem „Schultzův autogenní trénink“ (Kvapilík, 1981). Schultzova metoda pozitivně ovlivňuje koncentraci a má uklidňující účinek. Se sportovcem nejčastěji pracuje terapeut a to v klidném, relaxačním prostředí. Podle pokynů si sportovec navozuje různé pocity, či dokonce reguluje srdeční a dýchací frekvenci. Kapounková (2008) tvrdí, že 2 minuty této terapie

nahradí 60 minut spánku. Nicméně právě spánek je nepochybně nejdůležitějším faktorem, odstraňující psychickou únavu.

2.5.3 Biologické prostředky regenerace

Mezi důležité faktory, které mohou podstatně ovlivňovat výkonnost a průběh zotavení z únavy, je správná životospráva (Kvapilík, 1981). Jirka (1984) nazývá tuto skupinu regeneračních prostředků „biologicko-lékařské“ a řadí sem správnou výživu, pitný režim a remineralizaci. Asi nejdůležitějším ze všech regeneračních prostředků, spadající do téhle kategorie, je již výše zmíněný spánek. Podle Encyclopaedia Britannica (2009) je spánek normální, periodický a spontánní stav snížené a méně pohotové reaktivity na vnější podněty. Spánek se ze všech prostředků nejvíce podílí na obnově tělesných i duševních sil. Nelze jej podceňovat a je vhodné pravidelný spánkový rytmus dodržovat. V opačném případě hrozí dosažení celkového tělesného vyčerpání a narušení průběhu psychického dění (Plháková, 2004). Dalšími negativními důsledky nedostatečného spánku je zhoršení soustředění, výkonnosti i motivace a zvýšený výskyt poruch nálad, zejména deprese. Akutní spánková deprivace má zejména nejhorší vliv na funkce mozku a tím tedy i na regeneraci celého organismu (Nevšímalová & Šonka, 2007).

Základem každé správně fungující regenerace sportovce je plnohodnotná resyntéza energetických zdrojů. Příjem energie musí odpovídat jeho výdeji plus navýšení o určitou část nezbytnou k výstavbě nebo obnově tkání. Všeho moc škodí, a proto i překračování vhodného denního příjmu energie vede k vyššímu riziku vzniku únavy. Kromě kvality a kvantity je důležité i rozdělení denních dávek podle okolností a podmínek tréninku, stejně jako správná volba stravy v den sportovního výkonu. Lehčí změny stravování se liší převládajícím druhem zátěže u sprinterů, vytrvalců nebo silových sportovců. Základní zásady a principy pro vhodné stravování sportovců v době sportovní výkonnosti však zůstávají ve všech odvětvích v podstatě stejné (Jirka, 1990).

Z biologického hlediska by mělo být dbáno především na dostatečné množství bílkovin, které jsou pro sportovce ze všech živin nejdůležitější. Důraz je kladen na bílkoviny živočišného původu, před bílkovinami rostlinného, které jsou nevhodné

zejména před náročnější tréninkem (Kvapilík, 1981). Před i během výkonu je nevhodná i složka s vyšším podílem tuků ve stravě. Tuky totiž nejsou ihned využitelné a po podání výrazně zpomalují regenerační pochody. Při nadměrné konzumaci tuků a bílkovin v době regenerace dochází k plíživému vyčerpání glykogenových zásob, a tím k rychlému poklesu reálné výkonnosti (Pyšný, 1997). Jako energetický substrát jsou nejrychleji využitelné cukry. Jsou jediným substrátem, který dovoluje uvolňování energie i anaerobně, tzn. bez spotřeby kyslíku. Jejich další výhodou je, že mohou být zžitkovány ihned po podání, tedy pro rychlostně zaměřené sportovce naprostý ideál. To se týká hlavně jednoduchých cukrů. Složité mají podstatný význam v období regenerace a měly by být hlavní složkou každodenní stravy (Jirka, 1990). Kromě zabezpečení dostatečného množství potravy a správného poměru cukrů, tuků, bílkovin, minerálních látek a vitamínů je třeba dbát na jejich stravitelnost, především v době náročnějšího tréninku. Poslední jídlo před tréninkem by mělo být lehké a snadno stravitelné. Tímto sportovec zamezí nepříjemným těžkostem, které snižují jeho výkonnost (Kvapilík, 1981).

Základním předpokladem efektivního a úspěšného tréninkového procesu je doplňování tekutin a iontů. Odpovídající množství vody je potřebné pro správnou funkci krevního oběhu, transportu kyslíku ke tkáním, veškeré látkové výměny a celkovým předpokladem vnitřní rovnováhy tzv. homeostázy. Pro sportovce je zároveň podstatným regulátorem tělesné teploty. Dehydratace sportovců, ke které by pochopitelně nemělo docházet, vede k fyzickému i duševnímu poklesu výkonnosti. Bez dostatečného příjmu tekutin začne stoupat krevní tlak a spolu s hromadícími se metabolity způsobit závažné poškození zdraví sportovce. Z tohoto důvodu se pitný režim řadí mezi nejzákladnější prvky komplexní regenerace (Pyšný, 1997). Z hlediska regenerace sil se podle Kvapilíka (1981) konkrétně rozlišují dva druhy nápojů. Nápoje před výkonem a při výkonu a nápoje po výkonu. Nápoje první skupiny by neměly obsahovat látky dráždící zažívací trakt a v něm zvyšující překrvení na úkor překrvení pracujících svalů. Nevhodná je proto například káva nebo čaj. Z druhé skupiny nápojů je doporučované volit takové, které urychlují vstřebávání a pomáhají oživit utlumenou sekreci trávicího a zažívacího systému. Zcela zásadně by se měl sportovec vyhnout nápojům mající alkalizační účinek. Násilné snižování acidózy vzniklé během zatížení

narušuje přirozenou homeostázu organismu. Alkalizace totiž snižuje činnost dýchacího centra, čím zpomaluje celkový proces metabolického zotavení. Přísnou kontraindikací ke sportovnímu výkonu je požívání alkoholických nápojů. Detoxikace alkoholem klade při zátěži velký nárok na játra, která musí zpracovávat hlavně katabolické látky vzniklé při námaze. Z hlediska biologické regenerace sil je důležité sledovat tělesnou hmotnost sportovce. Zatímco pomalý pokles hmotnosti může signalizovat nedostatečný energetický příjem, rychlý je známkou nedostatečné hydratace organismu (Kvapilík, 1981).

2.5.4 Fyzikální prostředky regenerace

„Fyzioterapie je klinický obor, který se zabývá využíváním fyzikálních zdrojů energie k účelům preventivním, léčebným a léčebně rehabilitačním.“ (Javůrek, 1982 s. 164). Javůrek (1982) dále uvádí, že tyto aplikační formy fyzikální léčby působí svými fyziologickými podněty na exteroceptory a proprioreceptory, tím šetří tkáň a spouští reakce fyziologických změn organismu. Tyto metody působící proti bolesti, příznivě ovlivňují funkční poruchy a přitom nenarušují tréninkové principy a adaptace oslabeného organismu sportovce. Fyzikální léčba se uplatňuje nejen v lékařské rehabilitaci, ale téměř ve všech oborech lékařství (Javůrek, 1982). Z tohoto důvodu je ve většině případů nutná konzultace s lékařem (Kapounková, 2008).

Fyzioterapie má příznivé účinky na svalstvo a další tkáň, kůži, nebo sliznici a dokáže podněcovat nebo naopak uklidňovat jejich činnost. Tím, že energie zasahuje i do funkcí vzdálenějších tkání, vyvolává celkovou reakci pacienta. K výkonnému orgánu vedou nervové vzruchy zachycené receptory v kůži, svalech, kloubech, smyslových nebo vnitřních orgánech, vyvolané díky fyzikálnímu podráždění (Javůrek, 1982). To vede k cílené regeneraci sil sportovce. Mezi nejčastěji používané procedury patří masáž, vodní procedura a sauna. Jde o prostředky dobře dostupné, spolehlivě působící, a proto mezi sportovci tolik oblíbené. Kromě těchto lze využívat i další fyzikální prostředky jako je teplo nebo světlo (Kvapilík, 1981).

Mechanoterapie

Jak již vyplývá z názvu, jedná se o účinky léčebného procesu, vycházející z mechanického působení sil. Kapounková (2008) do mechanoterapie řadí masáže, polohování kloubů, manipulaci a techniky měkkých tkání, nebo mobilizaci.

Masáže jsou nejčastější regenerační procedurou, a to především díky svým širokým a dobře realizovatelným možnostem, ovlivňující organismus sportovce (Kvapilík, 1981). Zároveň patří podle Javůrka (1982) k nejpředepisovanějším procedurám tělovýchovného lékařství. Při masáži se na lidském těle uplatňují mechanické podněty buď z důvodu regenerace, přičemž dochází k působení změn tkání při únavě, nebo za úkolem léčebným, ovlivňující poruchy a chorobné změny tkání (Javůrek, 1982). Dochází tedy k rychlejšímu zotavení a uvolnění přílišného svalového nebo psychického napětí (Jirka, 1990).

Podle Javůrka (1982) je účinek masáží považován za komplexní proces. Jánošdeák (1983) rozděluje účinky masáže z pohledu regenerace do tří skupin. Za nejdůležitější je pokládán reflexní účinek, při kterém dochází k dráždění receptorů v kůži a podkoží. Hluboká masáž má účinek i na šlachy, klouby a svaly. Působení na receptory poté zaplaví mozek proudem informačních vzruchů, díky kterým je vydáván povel výkonným orgánům, které mohou vykonávat pozitivní změny (Jánošdeák, 1983). Výsledkem je i působení na části lidského těla, které jsou od místa masážního zákroku vzdálenější (Javůrek, 1982). S reflexním účinkem velice úzce souvisí účinek biochemický (Jánošdeák, 1983). Ten pomáhá rozšiřovat krevní cévy a drobné cévy v kůži (Hansgut & Cacek, 2009). Mechanický účinek pomáhá zrychlovat průtok žilního a cévního systému a pomáhá tak urychlit odplavování odpadních produktů (Jánošdeák, 1983).

Při sportovní masáži rozeznáváme dva základní druhy, a to masáž dráždivou a masáž uklidňující. Tyto dva druhy se od sebe odlišují intenzitou, trváním a rychlostí v opakování používaných hmatů (Jánošdeák, 1983). Podle rozdílných cílů dělíme sportovní masáž na přípravnou, kondiční, pohotovostní, masáž odstraňující únava a podle Kvapilíka (1981) i na masáž obnovující výkonnost. Všechny výše zmíněné druhy mají v regeneraci sil sportovce své místo a opodstatnění. Danou masáž je vhodné využívat v příslušné technice, rozsahu a časovém vztahu ke sportovnímu výkonu.

Přípravná masáž slouží ke zlepšení tělesného stavu a základních funkcí organismu, během přípravného období. Masáž má dráždivé zaměření, a proto by měla být vydatná a intenzivní. Pokud je používána správně, zvyšuje efektivnost tréninku. Kondiční masáž se využívá jako prostředek v přechodném období. Sportovci pomáhá dosahovat a udržovat pozitivní psychofyzickou formu a většinou bývá mírnější a kratší. Pro hlavní soutěžní období se uplatňuje masáž pohotovostní. Jejím úkolem je zlepšit připravenost sportovce na danou soutěž (Kvapilík, 1981). Tuto formu masáže sportovec uplatňuje buď těsně před výkonem, je-li potřeba aktivační dráždění, nebo je-li naopak potřeba uklidnění, při nadměrné aktivační úrovni (Jánošdeák, 1983). Masáž odstraňující únavu a masáž obnovující výkonnost spolu úzce souvisí, nicméně je třeba je chápat odlišně. Při odstraňování únavy je masáž vykonávána těsně po výkonu, přičemž další fyzický výkon už následovat nebude. Oproti tomu masáž obnovující výkonnost se uplatňuje v době přestávek mezi výkony. Masážními postupy pomáháme odstraňovat především lokální vznikající únavu, a tak opět udržovat výkonnost sportovce (Kvapilík, 1981).

Sportovci uplatňují masáž především kvůli svalové relaxaci. Účinek masážních hmatů na svalovou soustavu je místní i celkový. Prokrvením svalu se urychlí odplavování produktů látkové výměny, tím se zmenší únava a zvýší jeho výkonnost. Při masáži svalů se projevuje pozitivní účinek i na některé vnitřní orgány. Masáž se také považuje za významný prostředek proti bolestem (Javůrek, 1982).

Termoterapie

Javůrek (1982 s. 167) tuto formu fyzikální terapie definuje jako: *„druh fyzikální léčby, kdy tepelnou energii buď tělu přidáváme (pozitivní termoterapie), nebo odnímáme (negativní termoterapie).“* Kaprál (2008) udává, že termoterapie je léčebné převádění tepelné energie mezi organismem a prostředím.

Dodávání tepla se se u sportovců předepisuje hlavně při poranění šlach, kloubů, vaziva, svalů, nebo u revmatických potíží. Aplikace tepla svalům uvolňuje spasmy, vazy a povázky, změkčuje vazivo a má analgetické účinky. Díky zvýšenému prokrvení dochází také k většímu přívodu obranných látek. Aplikace chladu ochlazuje tkáň, snižuje metabolismus a prokrvení, tlumí zánětlivé změny, potlačuje bolest a

z necitlivuje (Javůrek, 1982). Například sprinteři často používají tuto negativní termoterapii po závodě, ve formě sudu s ledem, kam si na pár vteřin ponoří nohy a pomáhají tak hojit mikrotraumata ve svalech (Felix, 2009). Lze provést také kombinaci těchto dvou terapií, která spočívá ve střídání působení tepla a chladu. Typickým příkladem může být sauna (Kaprál, 2008).

Sauna je kombinovaná procedura, spočívající v působení suchého horkého vzduchu na organismus a následného zchlazení vodou, vzduchem nebo sněhem (Kvapilík, 1981). Má hygienické, preventivní i léčebné účinky a velmi příznivě ovlivňuje fyziologické funkce organismu (Mikolášek, 1972). Sportovci využívají saunu pro rychlejší odstranění únavy po namáhavé zátěži. Saunování přináší úlevu nejen při bolestech svalů, ale také podporuje psychorelaxaci, spánek a zvyšuje chuť k jídlu. Z tohoto důvodu je nejvhodnější doba saunování těsně před spánkem (Kvapilík, 1981). Není vhodné zařazovat saunu ihned po intenzivní zátěži, a to z důvodu velkých ztrát tekutin v podobě pocení. Nedoporučuje se ji zařazovat ani vícrát než jednou týdně, ale je vhodné ji kombinovat s dalšími regeneračními metodami (Jirka, 1990).

Hydroterapie

Hydroterapie neboli vodoléčba, spadá svým způsobem do komplexu tepelných procedur, neboť hlavní roli efektu hraje její teplota. Účinek vodních procedur je však daleko komplexnější, než použití suchého tepla (Jirka, 1990). Pro své vysoké specifické vlastnosti se výtečně hodí pro přejímání a odnímání tepla (Javůrek, 1982). Účinky vodoléčby mohou být dvojího charakteru, a to tonizační, nebo relaxační. Záleží na tom, jaká je teplota vody, síla proudění, nebo rozsah střídání tlaku. Vzhledem k těmto okolnostem, mohou mít podobné vodní procedury zcela rozdílné účinky (Kvapilík, 1981). Javůrek (1982) dělí vodoléčbu podle teploty vody na izotermní, hypotermní a hypertermní.

První případ hydroterapie užívá sportovec nejčastěji pro uklidňující účely. Teplota vody se pohybuje mezi 34 – 36°C a sportovec ji nepocituje jako studenou, ani jako teplou. Hypotermní teplota vody má okolo 34 – 10°C a méně. Opakem je hypertermní procedura, která začíná nad teplotou 37°C a končí až na bodu snášenlivosti, který je u

každého individuální. Tyto teplé koupele působí dráždivě, a tak se nejčastěji předepisují na zánětlivá onemocnění pohybového ústrojí. Nejvíce se účinky hydroterapie projevují na cévní soustavě, kde dochází k rozšiřování cév a kapilár, vlivem aktivního prokrvování. Za to je odpovědná činnost vegetativního nervstva při reakci na teplo. Do velmi teplé vody by se mělo chodit pozvolna, protože velmi rychlá aplikace může způsobit paradoxní reakci v podobě stažení cév a zblednutí kůže. Chlad ale vasokonstrikci působí zcela přirozeně. Delší působení velmi chladné vody vyvolá vasodilataci a následně zpomalení krevního oběhu v žilách, což se projevuje namodráním pokožky (Javůrek, 1982). Pro sportovce hraje vliv chladu významnou roli zejména při likvidaci metabolitů vzniklých nadměrnou pohybovou aktivitou (Pyšný, 1997). Obecně tedy platí, že mírně teplé vody bývají relaxační, chladné a příliš teplé naopak dráždivé (Kvapilík, 1981).

Sportovci mohou k relaxaci a regeneraci sil využívat nejen koupele, ale celou řadu vodoléčebných procesů v podobě sprch, stříků, zábalů, nebo regeneračních bazénů, sloužících k uvolnění svalového tonu, za pomoci trysek a perliček. Pro zmírnění celkové únavy a vyčerpání se doporučuje perličková koupel, která se díky svému relaxačnímu působení může řadit i mezi psychologické regenerační prostředky (Kapounová, 2008). Regenerační či analgetický účinek může být navozen i pomocí rostlinných přísad, přidávaných do některých druhů vodních lázní (Kaprál, 2008).

Elektroterapie

Převádění elektrické energie za různých druhů elektrických proudů, má na lidský organismus své léčebné opodstatnění. Tato moderní léčba je však závislá na kvalitě přístrojů, které jsou schopny vyvolání stejnosměrného, střídavého, statického a jiných nábojů. Příkladem léčby stejnosměrného proudu je galvanoterapie.

Hlavním biologickým účinkem galvanoterapie je elektrická polarizace tkáně, projevující se zvýšením lokálního metabolismu. Ve tkáních dochází ke zvýšené látkové výměně, která mohla být vlivem chronické únavy zpomalena. Proudem se zvyšuje motorická dráždivost, účinnost prokrvení a tím i výživa tkáně (Javůrek, 1982). Kaprál

(2008) uvádí ještě další účinky galvanoterapie v podobě zmenšení otoku, snížení bolesti z místní ischemie, snížení svalové spasticity a celkové urychlení regenerace.

Nízkofrekvenčních účinků stejnosměrného proudu využívá elektrostimulace (Pyšný, 1997). Ta je založena na metodě selektivního dráždění motorických bodů u konkrétního svalu. Z tohoto důvodu se elektrostimulace uplatňuje všude tam, kde došlo k poruchám aktivního pohybu. U zdravých svalů se elektrostimulační léčba provádí pouze za účelem pooperační prevence trombóz, nebo jako prevence svalové hypotrofie z nečinnosti. Využívání impulsivních proudů, za účelem zvýšení trénovanosti sportovců, je rozhodně zamítáno. Důvodem je negativní odpověď zdravých svalů, přinášející škodlivé komplikace především na vazivovém aparátu, vedoucí až k trvalým následkům (Javůrek, 198).

Magnetoterapie

Většina biologických účinků je vázána na magnetickou složku elektrického magnetického pole. Tato energie je využívána pro terapeutické účely právě v odvětví zvaném magnetoterapie (Poděbradský & Vařeka, 1998). Podle Chvojky (2000) je při aplikaci magnetoterapie ovlivněn nervový a endokrinní systém. Z tohoto důvodu lze vysvětlit reakci i vzdálenějších systémů organismu a to především při lokálním působení zevního elektromagnetického pole (Chvojka, 2000). Lokální působení elektromagnetického pole se využívá pro urychlení hojení kostí, protiedémový, analgetický nebo protizánětlivý účinek. Celkový účinek působí především na imunitní mechanismy (Kapounová, 2008; Kaprál, 2008).

Stěžním aplikace magnetoterapie mohou být kovové implantáty v lidském těle. Aby nedocházelo k jejich ohřevu, používají se ploché aplikátory (Kaprál, 2008).

Fototerapie

„Fototerapie využívá k léčení biologických účinků zářivé energie elektromagnetických vln v optickém pásmu, což je viditelné světlo i paprsky neviditelné, ultrafialové nebo infračervené.“ (Javůrek, 1982 s. 183) Čím více je záření živou hmotou

pohlcováno, tím je účinek větší. Paprsek, který se od živé hmoty pouze odráží, zůstává bez účinku, nicméně příliš velká intenzita záření může naopak živou hmotu ničit. Energie záření se v organismu přeměňuje na energii tepelnou, mechanickou nebo elektrickou, které i při slabé intenzitě způsobují dráždění (Javůrek, 1982).

Infračervené záření se sportovcům předepisuje v podobě tzv. soluxu a je vhodné indikovat především po poúrazových stavech, frakturách, operacích, nebo zánětlivých stavech hybného ústrojí. Jeho účinek spočívá v ohřátí ozářené tkáně a následnému zrychlení průtoku krve, za účinkem vyšší látkové výměny a zvýšeného přísunu látek potřebných pro imunologické děje. Ultrafialové paprsky mají v léčebné rekonvalescenci výrazné dráždivé účinky. Nejdůležitější vliv má na tvorbu vitamínu D, který se syntetizuje z provitamínu z potravy. Dále podporuje tvorbu protilátek a aktivaci enzymatických systémů v kůži (Javůrek, 1982). U sportovců urychluje regeneraci, příznivě působí na bolest kloubů, či stavů přetrénování nebo vyčerpání po sportovních výkonech (Kaprál, 2008; Javůrek, 1982). Důvodem zlepšení svalové výkonnosti je zvýšená syntéza glykogenu z kyseliny mléčné (Kvapilík, 1981). Přírodním zdrojem ultrafialového záření je Slunce (Kaprál, 2008). Slunění se doporučuje převážně sportovcům, kteří cvičí v uzavřených objektech, a to alespoň jednou týdně. Má také velice kladný vliv na celkovou rekonvalescenci, především při bolestech svalstva a kloubů. U zdravých sportovců nejsou prakticky žádné kontraindikace (Kvapilík, 1981).

Klimatoterapie

Léčebný pobyt může mít velice příznivé regenerační schopnosti. Javůrek (1982) v rámci klimatoterapie doporučuje alespoň 28 dní v místě, které má svým podnebím mimořádně příznivé účinky. Různé klimatické faktory působí na vegetativní nervový systém a vyvolávají adaptační proces v organismu. Zátěžové faktory klimatu, úmyslně narušují vnitřní prostředí, vyvolávají adaptační pochody a zvyšují odolnost. Je to například teplota, vlhkost nebo proudění vzduchu. Naproti tomu aktivující faktory klimatu, jako je viditelné světlo či zvukové podněty, vnitřní prostředí sportovce nenarušují. Vliv viditelného světla se například uplatňuje při biologických rytmech, termoregulaci nebo pro vznik podmíněných motorických reflexů (Javůrek, 1982).

Na výběru klimatu závisí především individuální reaktivita sportovce. Javůrek (1982) proto uvádí, že příznivé klima může působit na sportovce sedativně, i když zátěžovou reakci nevyvolává. Z toho důvodu se především dráždivé vlivy klimatu zpočátku uplatňují velice opatrně. Příliš násilná změna může vyvolat až zápornou aklimatizační reakci, projevující se špatným spánkem, nechutí k jídlu a vyšší náchylností na infekční onemocnění. Po návratu do městského prostředí je sportovcům doporučena několikadenní úleva, jako prevence před obtížemi s reaklimatizací (Javůrek, 1982).

2.5.5 Farmakologické prostředky regenerace

V dnešní době jsou nároky kladené zejména na vrcholové a profesionální sportovce natolik vysoké, že se jejich organismus musí téměř denně vypořádávat s dlouhodobou nadměrnou tréninkovou činností. Kolikrát není možné dodržet dobu potřebnou a odpovídající plnohodnotnému zotavení organismu. Z tohoto důvodu došlo v poslední době k nebyvalému nárůstu farmakologických prostředků užívaných sportovci různých odvětví. Tyto prostředky slouží k napomáhání odstranění únavy, a to co nejrychleji. Ač některé z těchto látek regeneraci prokazatelně ovlivňují, mnohdy se jedná o směsi, jejichž účinky jsou nejasné, nebo pochybné. Láky můžeme rozdělit na dopingové a nedopingové (Jirka, 1990).

Za doping je považována zjištěná přítomnost zakázaných látek v tělních tekutinách sportovce, nebo použití zakázaných dopingových metod. Dopingové látky mají vliv na urychlení zotavení, nicméně při jejich užívání existuje velká pravděpodobnost následného poškození zdraví. Důvodem nebezpečnosti těchto látek je umělé potlačení únavy a následnému klamu organismu. Organismus se není schopný přirozeně dostatečně regenerovat a následně dochází k ještě většímu přetěžování (Pyšný, 1999). Seznam zakázaných látek a prostředků se neustále mění a sportovci mají větší povinnosti vůči antidopingovým kontrolám (Grasgruber, 2008).

Mezi nedopingové farmakologické prostředky, tedy ty pozitivně ovlivňující regenerační procesy organismu, patří směsi vitamínů, minerálů a stopových prvků. Mezi doplňkové potraviny je vhodné zařadit rostlinné oleje, kvasinky, obilné klíčky, vlákninu nebo bylinné čaje (Pyšný, 1999).

2.6 Vliv regenerace na sportovní výkon

Otázky vedoucí k výkonnosti sportovců nás navádějí, krom jiného, opět k regeneraci sil, což je důležitý prostředek pozitivního ovlivnění kvality a účinnosti sportovního procesu. Jeho kvalita má pro vysokou sportovní výkonnost základní význam. Není možné trvale či dlouhodobě rozvíjet složky sportovního procesu na úkor omezování těch regeneračních. Takovýto systém by měl slabiny a výsledný efekt by nebyl uspokojivý. Kvapilík (1981) tento systém přirovnává k obyčejnému řetězu. Tvrdí, že řetěz je natolik silný, nakolik je silné jeho nejslabší místo. Z tohoto důvodu je nutné nedostatky odhalovat, účinně je odstraňovat a následně tak utvářet podmínky pro růst sportovní výkonnosti. Ačkoli mohou být způsoby sportovní přípravy skvělé, pro udržení sportovní výkonnosti nemusí být ani zdaleka dostačující. Důvodem je fakt, že rezervy dalšího růstu nejsou tak o zvyšování objemu tréninkového zatížení, jako o důslednější regeneraci sil. Regenerace je tedy nevyhnutelná stránka tělovýchovného procesu (Kvapilík, 1981).

Schopnost absolvovat náročnou přípravu a udržet si vysokou výkonnost zcela jistě závisí na regeneraci psychických a fyzických sil. V tom také spočívá již zmíněná ochrana organismu před nežádoucím vyčerpáním či narušením zdraví. Ustavičné zatěžování bez adekvátního obnovování sil blokuje dosáhnutí nadobnovy tzv. superkompenzace, která je pro zvýšení trénovanosti potřebná. Proto je tréninkový režim nutno upravit tak, aby po následujícím zatížení vyústil právě do fáze superkompenzace. Míra zatížení hraje velmi důležitou roli. Podprahová míra by nevyvolala růst výkonnosti, naopak silně nadprahová by mohla způsobit tolikrát zmíněné lokální či celkové přetížení. Efektivní zatížení je velmi náročnou úlohou. Je třeba zohlednit tři důležité vztahy, a to míru zatížení, únavu a zotavení, jakož to nevyhnutelnou úpravu funkcí. Pro správnou funkci těchto vztahů a následnému docílení vyšší výkonnosti, musí být dokonale vyvážené. Nedodržení jakéhokoliv z těchto tří prvků se projeví jak na výkonnosti, tak na zdravotním stavu sportovce.

Shrnutím vlivu regenerace na sportovní výkon můžeme konstatovat, že stav organismu sportovce tj. zodpovídající zdravotní stav, je prioritou číslo jedna. Širší

uplatňování regenerace sil každého sportovce, zároveň vytváří možnosti dalšího zvýšení objemu a intenzity tréninkového zatížení a přispívá tak rozvoji jeho individuální výkonnosti, uplatňující se v profesionálním působení (Kvapilík, 1981).

2.7 Prevence zranění

Vhodným řešením, jak předcházet všem výše uvedeným problémům, je záměrná snaha o jejich eliminaci v podobě preventivních opatření. Javůrek (1982) uvádí, jako jeden z důležitých činitelů, důkladné prohřátí organismu. Prohřátí je nutnou fyziologickou přípravou organismu na zatížení, a to jak před každým tréninkem, tak před samotnou soutěží. Sportovní disciplíny jako jsou sprinterské soutěže, vyžadují vysokou intenzitu prohřátí organismu, a to především svaly, které budou zatíženy nejvíce. Základní formou prohřátí je rozcvičení v podobě běhu a gymnastického cvičení (Javůrek, 1982). Rozběháním dochází k aktivaci tělesných soustav, především dýchací a cévní, což má za následek samotné zahřívání organismu. Podle Javůrka (1982) volí někteří sportovci jako formu rozehrátí například teplou sprchu, masáž nebo prohřátí elektrické (Javůrek, 1981). Protože zahřáté a připravené svaly jsou dobře pracující svaly, lze tímto způsobem předcházet spoustě závažných poranění pohybového aparátu, jako je zkrácení, oslabení nebo dokonce natržení některých svalů.

Další možností jak předcházet zranění, jsou kompenzační cvičení. Bursová (2005) charakterizuje kompenzační cvičení jako soubor jednoduchých variabilních cviků, které příznivě působí na složky pohybového aparátu. Pomocí těchto cvičení lze nejen předcházet problémům s pohybovým aparátem, ale i zmírnit či úplně odstranit problémy již přetrvávající (Perič, Levitová & Petr, 2012). Hošková (2003) rozděluje kompenzační cvičení do tří skupin – protahovací, posilovací a uvolňovací.

Cílem protahovacích cvičení, je zabránit zkracování tonických svalů, nebo obnova délky svalů již zkrácených (Hošková, 2003). Zkrácení svalu totiž způsobuje ztrátu elasticity svalových vláken a v nejhorším případě i stahování vazivového úponu svalu. Z tohoto důvodu se zvyšuje síla tahu působící na kost, a to může být příčinou únavových zlomenin, nebo ruptur svalu (Bursová, 2005). Pravidelným protahováním, zejména před a po sportovním výkonu, docílí sportovec lepší pohyblivosti a sníží rizika

úrazu. Protahování zároveň ovlivňuje správné držení těla a působí jako prevence svalových nerovnováh (Dostálová & Mikláňková, 2005).

Posilovací cvičení zvyšují zdatnost svalových skupin náchylných k oslabení, nebo již oslabených (Bursová, 2005). Jak již bylo zmíněno, podle Dostála (1985) je ideálním sprinterem sportovec mezomorfní postavy s masivními stehny a dobře vypracovanými deltovými svaly. Posilovací cvičení jsou nezbytnou součástí tréninku každého takto zaměřeného sportovce. Dostálová a Mikláňková (2005) zdůrazňují, že posilovací cvičení zvyšují svalovou sílu a zlepšují svalovou vytrvalost a koordinaci. Dále příznivě působí na klouby, které se vlivem posilování stávají pevnější a stabilnější, což značně eliminuje jejich náchylnost na zranění.

Uvolňovací cvičení jsou téměř vždy zaměřena na určitý pohybový segment nebo kloubní spojení. Jejich cílem je uvolnit hůře pohyblivá nebo ztuhlá místa a připravit je na další činnost. Uvolňovací cvičení pomáhají obnovovat kloubní rozsah a zvyšují jeho prokrvení. Také dochází k mírnému protahování svalů v blízkosti kloubu a jejich následujícímu uvolnění. Mezi tato uvolňovací cvičení patří aktivní či pasivní vedení pohybu, v podobě kroužení či komíhání. Vedení pohybu se předpokládá, že daná oblast bude dostatečně uvolněná (Dostálová & Mikláňková, 2005).

2.8 Výzkumné metody

Výzkum lze chápat jako proces epistemického jednání v rovině teoretické i empirické, jehož cílem je nalézt odpověď na výzkumnou otázku.

Epistemické jednání zahrnuje procesy rozhovoru, pozorování a dalších metod poznávání ve formě dotazníků, testů, videozáznamů apod. Výzkumem zprostředkované poznávání by se mělo vztahovat nejen ke zkušenostem a znalostem zkoumajícího, ale i k sociálním procesům. Pomocí sociálních procesů lze poté přisuzovat a sdílet významy a hodnoty, tvořící lidské vědění. Poznání má proto díky vědění o předmětu zkoumání a jeho významu duální charakter. Duální proces tedy zpravidla zahrnuje badatelovo poznávání a to, co je poznávané (Baum et al., 2014).

Zatímco výzkum, je spíše chápán jako aktivita specializovaných odborníků s příslušnou kvalifikací a vzděláním, za účelem budovat dlouhodobé vědecké teorie, jeho

nižší formou empirického zkoumání je průzkum (Gavora, 2010). Cílem průzkumu není tvorba vědeckých teorií. Je chápán zejména jako terénní etapa výzkumu bez podstatnějšího teoretického zázemí. Často jej lze zaměnit s pojmem šetření, kterým označujeme konkrétní výzkumné nástroje v terénu, jako např. dotazníkové šetření (Reichel, 2009).

Přesně vytyčený způsob sběru výzkumných dat a jejich zpracování, nazýváme *výzkumná metoda* (Gavora, 2010). Tato metoda zahrnuje vědomý a plánovitý proces, jímž lze dosáhnout teoretického nebo praktického cíle (Molnár, 2010). Soubor několika metod a postupů, využívaných ke konkrétnímu výzkumu je nazýván *metodika výzkumu*. Důležité metodologické pojmy a základní podmínky výzkumu jsou *validita* a *reliabilita*. Validita zaujímá schopnost výzkumného nástroje zjišťovat to, co chce badatel opravdu zjistit. Jedná se o vztah výzkumného nástroje k teorii, na jejímž základě je postavený (Gavora, 2010). Reliabilita je chápána jako výzkumný nástroj pro přesnost a spolehlivost výzkumu. Úkolem badatele je snaha o vytvoření nástroje s co nejvyšší reliabilitou, avšak žádný nástroj nedosahuje dokonalé spolehlivosti a přesnosti. Vytvoření nástroje s co nejvyšší spolehlivostí však zaručuje hodnotné a kvalitní výsledky (Molnár, 2010).

2.8.1 Kvalitativní výzkum

Význam kvalitativního výzkumu je takový, že zkoumaná témata určují nejčastěji lidé, kteří žijí nebo pracují v určitém prostředí, ze kterého zkoumaná témata vychází. Přístup k tomuto typu výzkumu lze charakterizovat *subjektivností*. Význam zkoumání tedy nesouvisí s osobou badatele. Ten není součástí výzkumného prostředí. Badatel se snaží proniknout do hloubky problému a zjistit, jak je dané téma vnímáno zkoumanými osobami výzkumu. Vybrané téma není odvozeno z hypotéz či existující teorie, ale z praxe, která je badateli nějakým způsobem zřejmá. Kvalitativní výzkumy jsou z pravidla časově náročné, a to z důvodu opakovaného návratu do zkoumaného prostředí, za účelem získu podrobnějších zjištění, které kvalitativní metody předpokládají. Zásadním předpokladem pro úspěšné zvládnutí výzkumu je schopnost strukturovaného myšlení, z důvodu velkého množství informací, se kterými si musí badatel umět poradit (Baum et al., 2014). Výsledek kvalitativního výzkumu je

považován za spolehlivý tehdy, pokud různí výzkumníci dospějí k podobným závěrům při studiu určitého problému (Molnár, 2010).

2.8.2 Kvantitativní výzkum

Kvantitativní výzkum předpokládá objektivní nestrannost badatele, který na rozdíl od výzkumu kvalitativního není součástí výzkumného prostředí, spojeným s výzkumem či měřením zkoumaného problému. Fakta mohou být odvozena z hypotéz, nebo obecné teorie. Jedná se proto o hypoteticko-deduktivní logický princip. Model založený na kvantitativním přístupu bývá obvykle konstruován dotazníkem či strukturovaným interview. Hypotézy jsou promítány do předem strukturovaných otázek, proto je možné testovat předjímanou teorii (Baum et al., 2014). Spolehlivost kvantitativního výzkumu je dána podle toho, zda opakované použití, bez zásadních změn, přinese stejné výsledky (Molnár, 2010).

Podle Mareše (2006) jsou obecně nejpoužívanějším nástrojem sběru dat dotazníky. Jejich výhoda spočívá v získání velkého množství informací v relativně krátkou dobu a zároveň za delší časová období. Další výhodou je stabilita dotazníků v čase a obecná reliabilita (viz výše). Výsledky získané dotazníkovým šetřením se dají velice snadno statisticky zpracovat, čímž přináší rychlou odpověď a zpětnou vazbu (Mareš, 2006). Získávání informací a sběr dat je možný několika technikami dotazování, včetně jejich výhod a nevýhod. Základními přístupy pro sběr dat jsou osobní, telefonické, písemné a internetové dotazování (Parasuraman, Grewal & Krishnan, 2007).

Osobní dotazování spočívá v rozhovoru s jednou nebo více osobami. Výhodou je všestrannost a dovolování tazateli položit mnohem více otázek, dokonce zaznamenat i dodatečná pozorování dotazovaného (Kotler, 2001). Tazatel může respondentovi lépe objasnit cíl jeho práce, popřípadě vysvětlit nejasnosti. Jako nevýhodu osobního dotazování uvádí Příbová (1996) nutnost proškolenat větší počet respondentů, nebo hrozbu nepravdivého odpovídání na otázky, z důvodu neanonymity. Dalším častým způsobem sběru dat je dotazování telefonické. To je rovněž jako osobní dotazování rychlé a s možností vysvětlit to, co nebude respondent chápat. Výhodou je větší pravděpodobnost pravdivějšího odpovídání dána pocitem alespoň částečné

anonymity. Na druhou stranu by délka telefonického hovoru neměla přesahovat 15 minut, což může vézt k neúplnosti. Písemné dotazování probíhá pomocí předem sestavených dotazníků, přičemž respondent sám rozhoduje, kdy dotazník vyplní (Přibová, 1996). Dotazovaný má hodně času na zodpovězení a promyšlení otázek. Náklady na tento způsob získání informací jsou nižší, než v předešlých dvou případech a je zde možnost výběru z velkého množství dotazovaných (Bednarčík, 2008). Procento navrácených dotazníků je však menší než u předchozích dvou způsobů (Přibová, 1996). Další nevýhoda spočívá v tom, že tazatel nemůže respondenta při vyplňování ovlivňovat. Z tohoto důvodu musí být otázky kladené jednoznačně, srozumitelně a měly by být lehce zodpověditelné (Bednarčík, 2008). V současnosti oblíbenou moderní metodou je internetové neboli elektronické dotazování. Tato forma je velmi rychlá, náklady jsou minimální a navíc urychluje i zpracování dat, protože získaná data již v elektronické formě jsou. Rovněž spojuje výhody písemného dotazování (Přibová, 1996). Oslovování je dnes možné skrz velké množství internetových portálů a sociálních sítí. Rychlé šíření moderních technologií ale způsobuje, že určitá část populace nemusí mít k těmto novinkám přístup, a proto je někdy potřeba zvolit jiný způsob oslovení vybrané cílové skupiny (Kotler, 2001).

Dotazník může být chápán jako formulář, určený k pokud možno přesnému zaznamenávání zjištěných informací (Bednarčík, 2008). Tato metoda výzkumu systematicky zaznamenává potřebné údaje řešeného problému, a to od předem vybrané skupiny dotazovaných (Hague, 2003). Vybrání cílové skupiny je jedna z důležitých metodických částí výzkumu. Dále je důležité správně rozhodnout o způsobu sběru dat (viz výše) a dobře zvážit návrh výzkumného nástroje (Giddens, 2013). Výzkumný nástroj může nést formu standardizovaného nebo nestandardizovaného dotazníkového šetření.

Standardizovaný dotazník

Standardizovaný typ dotazníku se vyznačuje pevně danou strukturou neboli pevně daným seznamem otázek. Respondenti většinou odpovídají rovněž pevně danými odpověďmi typu „ano“, „ne“, „nevím“. Velkou výhodou těchto dotazníků je snadné

porovnávání a sčítání výsledků, na druhou stranu omezený rozsah otázek a odpovědí (Giddens, 2013). Tato metoda umožňuje odstranit z výpovědí veškerou subjektivitu dotazovaných, to znamená, že finální výstup tvoří čistá objektivní pravda. Abychom tohoto docílili, všechny dotazníky musí být identické – tzn. pokládat všem respondentům stejné otázky. Standardizované dotazníkové šetření je praktické především při větším počtu badatelů v totožném výzkumu. Kdyby každý badatel pokládal otázky vlastní, finální rozbor výsledků by nebyl možný (Davidson & Layder, 1994).

Nestandardizovaný dotazník

Zatímco standardizované dotazování lpí na objektivní pravdě a subjektivnost je zde překážkou, u nestandardizovaných dotazníků je tomu naopak. Záměrem těchto dotazníků je reflexivnost a pochopení individuality dotazovaných. Badatel se nespokojí s odpověďmi „ano“ „ne“ což je základním rozdílem s dotazníkem standardizovaným, kde jsou tato data plně postačující. Úspěšný zisk dat je založen na dobré vazbě a vztahu mezi tazatelem a respondentem. Snahou badatele je dostat se k osobnosti respondenta, získat jeho důvěru a pochopit ho. Toto je cesta k zisku pravdivých informací (Davidson & Layder, 1994). Při sestavování vlastního dotazníku je třeba dodržovat obecné zásady.

Před samotným sestavením dotazníku by si měl badatel promyslet cíl a účel svého výzkumu aby věděl, jaké informace mu má dotazník přinést. Teprve poté může sestavit funkční a prakticky užitečný dotazník. Také je důležité předem stanovit způsob, jakým se bude badatel dotazovat (viz výše) a vymežit si cílovou skupinu, která bude na otázky odpovídat (Příbová, 1996). Podle Foreta a Stávkové (2003) by měl dotazník vyhovovat dvěma základním požadavkům, a to účelově technickým – tzn. takové formulování otázek, aby mohl respondent co nejpřesněji odpovídat a psychologickým – tj. vytvořit dotazník tak, aby se úkol zdál snadný a příjemný a odpovědi byly stručné a pravdivé (Foret & Stávková, 2003).

Dotazník by měl na první pohled působit přehledně. Svou roli hraje i grafické zpracování, které by mělo zaujmout, aby byl respondent ochotný dotazník vyplnit.

Odradit by neměla ani délka dotazníku. Jako optimální se uvádí maximálně 40 – 50 otázek v časovém rozmezí 20 – 25 minut (Foret & Stávková, 2003). Úvod dotazníku by měl obsahovat oslovení respondenta, představení tazatele a také stručné uvedení do výzkumu. Vhodná je také poznámka ujištění o anonymitě dat a způsob, jakým bude se získanými informacemi nakládáno – např. zda slouží pouze pro výzkumné účely, nebo bude na jejich základě něco zlepšeno. Do záhlaví je také doporučeno uvést instrukce pro vyplňování dotazníku, což pomáhá udržet kontakt s respondentem a minimalizuje chyby. Poté následují samostatné otázky. Ty by měly být řazeny systematicky od jednodušších po složitější a od konkrétnějších po abstraktnější (Jandourek, 2003). Otázky se mohou rozřazovat dle různých kritérií. Podle vztahu k obsahu na přímé a nepřímé, nebo podle odpovědí na otevřené, uzavřené a polouzavřené (Kozel, 2006).

Na otevřené otázky může respondent odpovědět svým vlastním způsobem – po svém (Fink, 1995). Výhodou je, že dotazovaný není omezován předem nabídnutými variantami odpovědí a může vyjádřit svůj názor, což vede k větší motivovanosti odpovídat na otázky. Nevýhodou je náročné zpracovávání dat a získaných informací (Foret & Stávková, 2003). Z tohoto důvodu jsou otevřené otázky pokládány zřídka, především v kvantitativním výzkumu. Ne vždy bývají vyhodnocovány, slouží spíše jako otázky kontrolní (Kozel, 2006). Není vhodné vyžadovat po respondentech dlouhé přemýšlení, nebo odbočovat od tématu výzkumu (Foret & Stávková, 2003). Opakem jsou otázky uzavřené. Zde má respondent vyznačeny varianty odpovědí, ze kterých si vybírá jednu nebo více možností. Velkou výhodou je snadné a rychlé vyplňování. Nevýhoda může nastat při vyplňování dotazníku tehdy, kdy respondent neshledá ani jednu z nabízených variant za správnou. Tento systém také dovoluje vyplňování bez hlubšího zamyšlení (Kozel, 2006). Podle Finka (1995) jsou uzavřené otázky náročnější na vytvoření, protože možné odpovědi musí být předem známy (Fink, 1995).

3 Vlastní výzkum

3.1 Cíle, úkoly a hypotézy

Cíle

Cílem práce je zjistit nejčastější a nejzávažnější traumatická poškození či úrazy u vybrané skupiny rychlostně zaměřených atletů, jejich příčiny a následně zhodnotit a navrhnout vhodná preventivní opatření, sloužící k jejich eliminaci.

Úkoly

- teoretické zpracování problematiky
- vytvoření dotazníkového šetření
- vymezení výzkumného souboru
- grafické zpracování výsledků
- porovnání a vyhodnocení výsledků
- navrnutí vhodného preventivního opatření
- závěr práce

Hypotézy

H₁: Předpokládáme, že významné procento atletů z dotazované vybrané skupiny, prodělalo během své běžecké kariéry určitý typ úrazu, nebo plíživého poškození.

Významná hodnota – nad hranicí 70 %

H₂: Předpokládáme, že významně nejvyšší počet nejzávažnějších zranění, u atletů z dotazované vybrané skupiny, je lokalizován na dolních končetinách.

Významná hodnota – nad hranicí 70 %

H₃: Předpokládáme, že významné množství zranění, u atletů z dotazované vybrané skupiny, je zranění týkající se svalstva dolních končetin.

Významná hodnota – nad hranicí 27 %

H₄: Předpokládáme, že významné procento příčin vzniku zranění, u atletů z dotazované vybrané skupiny, je vysoké sportovní nasazení v souvislosti s nadměrným přetěžováním tkání.

Významná hodnota – nad hranicí 60 %

3.2 Charakteristika a popis výběrového souboru

Do výzkumu byla zařazena skupina atletů, jejichž hlavním zaměřením jsou běhy na krátké, tratě – sprinty. Jedná se pouze o hladké běhy na 100 m, 200 m a 400 m. Atleti nezávisle na pohlaví, musí náležet vymezeným věkovým skupinám, a to od 16 – 30 let. Podle věkové kategorie se jednotlivé atletické disciplíny dělí na dorostenky/dorostenci (16 – 17), juniorky/junioři (18 – 19), ženy/muži (20 – 22) a ženy/muži (> 22 let). Minimální dosažená sportovní úroveň, nutná pro plnohodnotné vyplnění dotazníku a vyhodnocení výsledků, byla stanovena od účasti na krajském přeboru, v minimálně ročním atletickém procesu. Z tohoto důvodu byla vybrána skupina atletů, náležící statistickým tabulkám Českého atletického svazu (ČAS), evidující atletické oddíly z celého území České republiky. Počet atletů, kteří se zúčastnili dotazování, byl 150 (z toho 91 mužů a 59 žen).

3.3 Metodologie výzkumu

3.3.1 Stanovení věcné významnosti

Hranice věcné významnosti pro hypotézu H₁: „*Předpokládáme, že významné procento atletů z dotazované vybrané skupiny, prodělalo během své běžecké kariéry určitý typ úrazu, nebo plíživého poškození.*“ byla stanovena na 70 % s ohledem na výzkumy. Důvodem stanovení této hodnoty byl přínos různých studií zkoumajících rekreační a závodní běžce jako např. studie *Jacobsa a Bersona (1986)* nebo *Carreho a Chaperona (1995)*, které ukázaly, že až 70 % běžců bylo během své kariéry zraněno (Hreljac, 2004). Jiní autoři jako např. *Lysholm a Wiklander (1987)* uvádějí, že v důsledku poranění musí trénink přerušit zhruba dvě třetiny běžců a u maratonců se hodnota vyšplhala až k 90 % (Frederiscon & Misra, 2007).

Hranice věcné významnosti pro hypotézu H₂: „*Předpokládáme, že významně nejvyšší počet nejzávažnějších zranění, u atletů z dotazované vybrané skupiny, je lokalizován na dolních končetinách.*“ byla stanovena na 70 % s ohledem na výzkumy. Důvodem stanovení této hodnoty, je výzkum přinášející studie v Litvě ve spolupráci s IAAF (Mezinárodní asociace atletických federací), která pronesla, že u sprinterů zcela dominují zranění dolních končetin a k poranění ostatních segmentů dochází vzácně. Výsledky litevské studie dokazují 77,4 % zranění postihující oblast dolních končetin sprinterů. Výzkum na vrcholových akcích jako např. MS v atletice 2007 nebo OH v Pekingu 2008 přinesl hodnotu 79,8 % zranění v oblasti dolních končetin (Rekus, 2013).

Hranice věcné významnosti pro hypotézu H₃: „*Předpokládáme, že významné množství zranění, u atletů z dotazované vybrané skupiny, je zranění týkající se svalstva dolních končetin.*“ byla stanovena na 25 % s ohledem na výzkumy. Důvodem stanovení této hodnoty je výrok Petersona a Renströma (2001), kteří u zranění z přetěžování nejčastěji uvádí poškození svalů a fascií a to hodnotou 27,2 % (Peterson & Renström, 2001). Závažný problém zranění v oblasti svalstva dolních končetin potvrzuje i literatura *Sportovní traumatologie*, jejímž autory jsou Charvát a Kučera (1978). Ti tvrdí, že k typickým zraněním patří především natržení nebo přetržení svalu nebo šlachy dolních končetin.

Hranice věcné významnosti pro hypotézu H₄: „*Předpokládáme, že významné procento příčin vzniku zranění, u atletů z dotazované vybrané skupiny, je vysoké sportovní nasazení v souvislosti s nadměrným přetěžováním tkání.*“ byla stanovena na 60 % s ohledem na výzkumy. Důvodem stanovení této hodnoty je fakt, že u 60 % běžeckých poranění byla prokázána souvislost s chybou v trénování (Hreljac, 2004), s částečným rizikovým faktorem – překročení objemu tréninku za hranici 64 km týdně (40 mil) (Frederiscon & Misra, 2007). Wen (2007) tvrdí, že ve většině případů se jedná o zranění z nadměrné zátěže, avšak objevují se i traumata akutní. Hreljac (2004) dále tvrdí, že míře zátěže se biologická tkáň (kosti, svaly, šlachy) přizpůsobuje. Pokud je tkáni poskytován dostatek času, opakované stresové podmínky (tréninkové jednotky) vedou k pozitivní remodelaci, zatímco opak vede ke tkáni poškozené (Hreljac, 2004).

Z tohoto důvodu nelze opomíjet ani výsledné procento odpovědí „nedostatku regenerace – tj. únavy.“

3.3.2 Dotazovací technika

Pro získání informací potřebných k výzkumné části bakalářské práce byla použita metoda dotazníkového šetření. Byl zvolen moderní internetový způsob sběru dat a z tohoto důvodu pomocí „Google forms“ sestaven výzkumný nástroj ve formě nestandardizovaného dotazníku. Dotazník se skládá z 15 otázek a jeho vyplňování nezabere více než 10 minut.

Úvod dotazníku obsahuje oslovení respondentů, představení badatele a stručný úvod do výzkumu ve formě popisu cíle bakalářské práce. V záhlaví je také poznámka o anonymitě dotazníku a pokyn k pravdivému vyplňování informací. Jednotlivé otázky jsou systematicky řazeny od jednodušších po složitější a od obecnějších po konkrétnější. Z důvodu snazšího vyhodnocování výsledků byly zařazeny především otázky uzavřené (14 otázek), v rámci kterých mohli dotazovaní volit jednu, nebo více vhodných variant odpovědi. Dotazník obsahoval i jednu otázku otevřenou, týkající se nejzávažnějšího individuálního zranění atletů.

Ne všechny otázky, budou vyhodnocovány ve výsledkové části bakalářské práce. Některé otázky slouží pouze jako upřesňující či dodatečné a mohou pomoci při hodnocení výsledků a návrhu preventivního opatření.

3.3.3 Metoda sběru dat

Dotazníkové šetření v elektronické podobě bylo zasíláno jedincům výběrového souboru skrz sociální síť Facebook. Oslovováni byli atleti náležící aktuálním statistickým tabulkám Českého atletického svazu (viz výše). Výsledná data byla automaticky zaznamenávána do „Google tabs“ typu Microsoft Excel, řazena podle časové značky odpovídajících.

3.3.4 Analýza dat

Pro analýzu dat byl zvolen program Microsoft Excel. K zobrazení a porovnávání číselných dat byl použit grafický formát (sloupcový a pruhový graf) a vyjádření hodnot v procentech. Graficky znázorněna byla následující data:

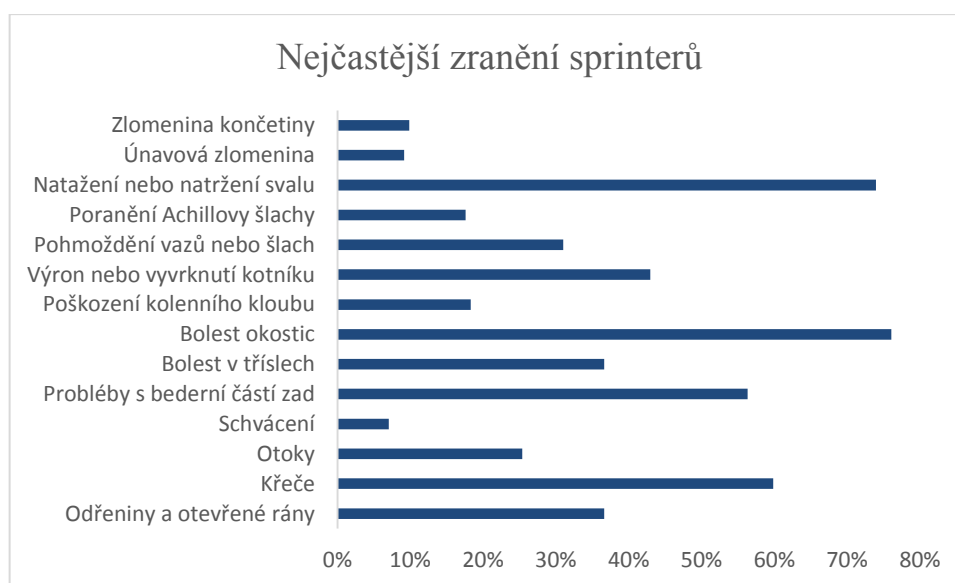
- Úrazovost během sportovní kariéry
- Nejčastější zranění rychlostně zaměřených sportovců
- Lokace nejzávažnějších zranění
- Nejzávažnější zranění postihující oblast dolní končetiny
- Příčiny vzniku nejzávažnějších zranění
- Možnost po nejzávažnějších zranění pokračovat ve sportovní činnosti
- Doba vyřazení z období kvůli nejzávažnějším zranění
- Snížení rizika vzniku nejzávažnějších zranění
- Forma léčebného procesu v době zranění
- Nejčastěji využívané prostředky regenerace
- Sestup ze závodní na rekreační úroveň sportu následkem zranění

3.4 Výsledky

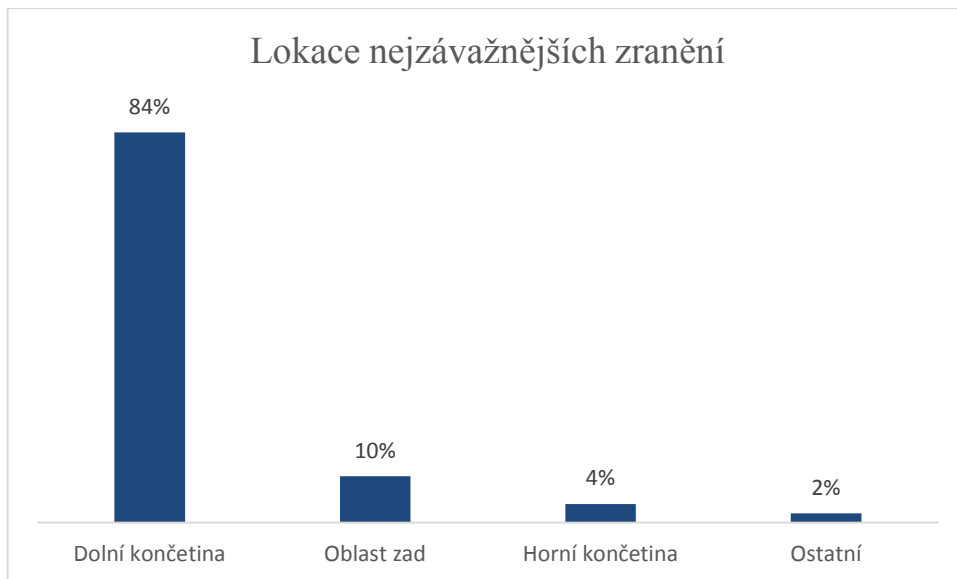
Výsledky dat získaných elektronickým dotazníkovým šetřením jsou chronologicky uspořádány v grafech 1 – 11.



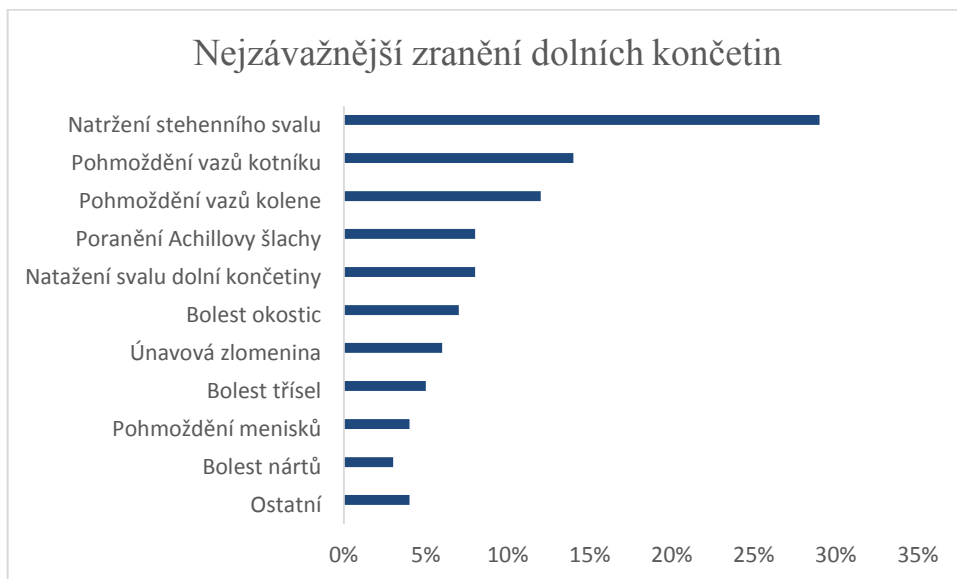
Graf 1: Výsledky celkové úrazovosti rychlostně zaměřených sportovců.



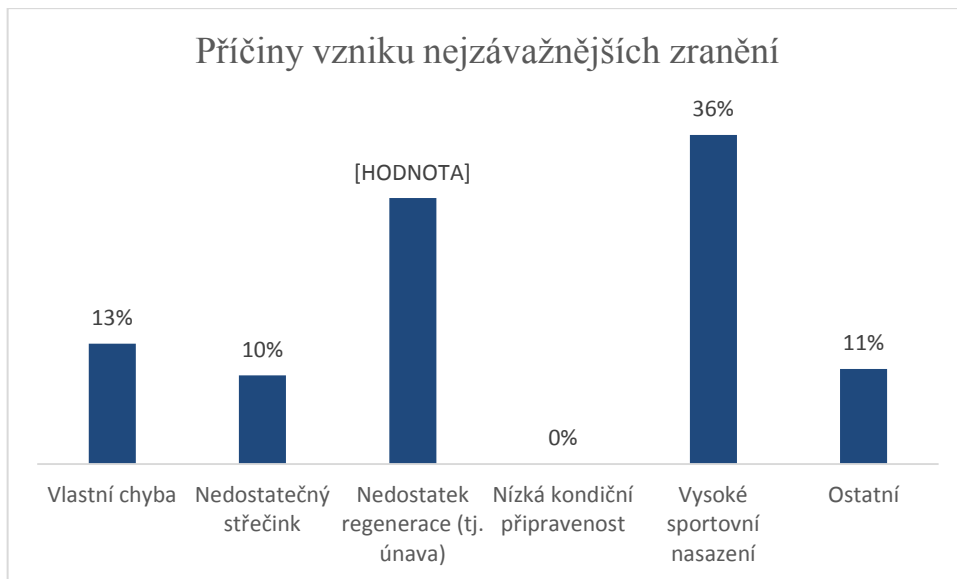
Graf 2: Výsledky nejčastějších zranění, postihující rychlostně zaměřené sportovce.



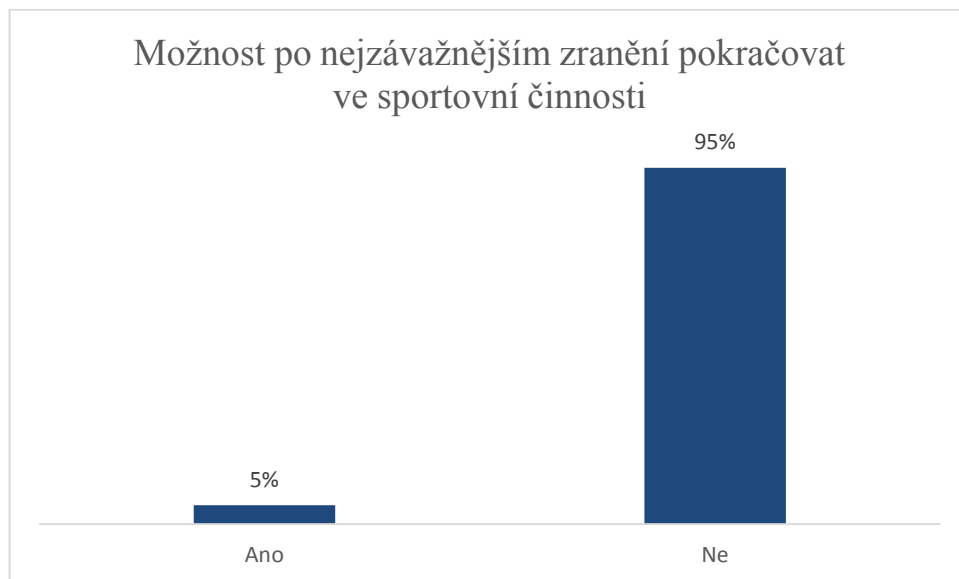
Graf 3: Lokace nejzávažnějších zranění postihujících rychlostně zaměřené sportovce.



Graf 4: Nejzávažnější zranění dolních končetin postihující rychlostně zaměřené sportovce.



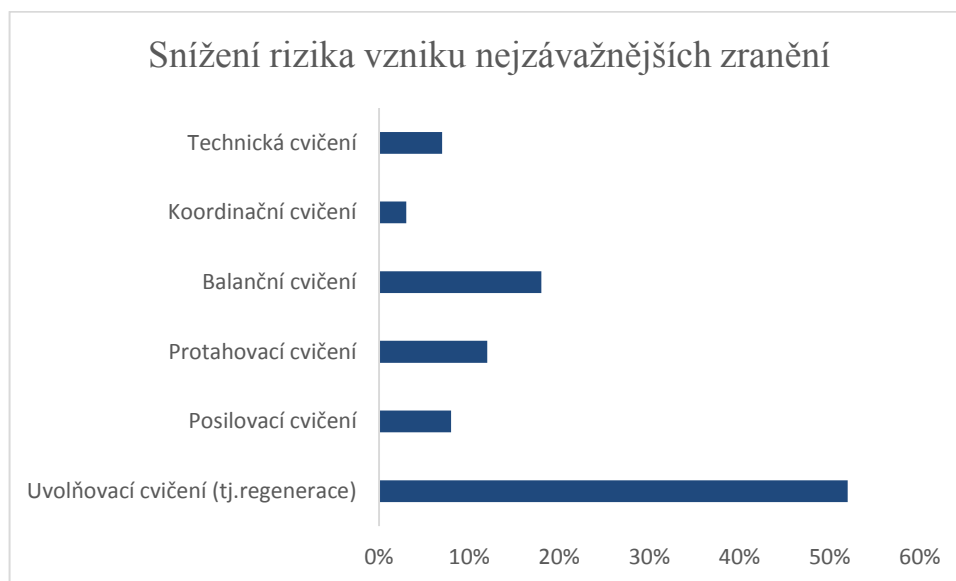
Graf 5: Výsledky příčin vzniku nejzávažnějších zranění rychlostně zaměřených sportovců.



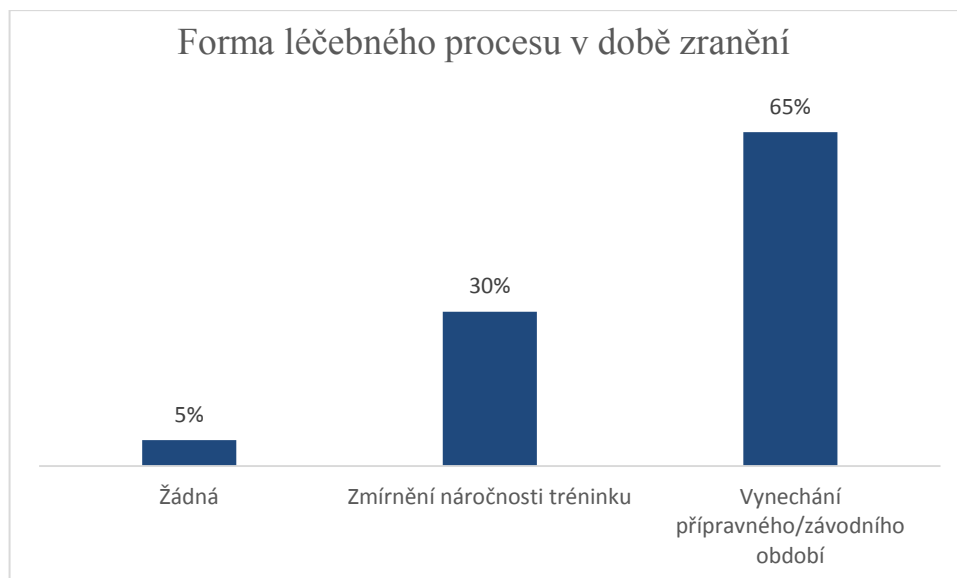
Graf 6: Výsledky odpovědi na otázku, zda bylo možné po nejzávažnějším zranění i nadále pokračovat ve sportovní činnosti.



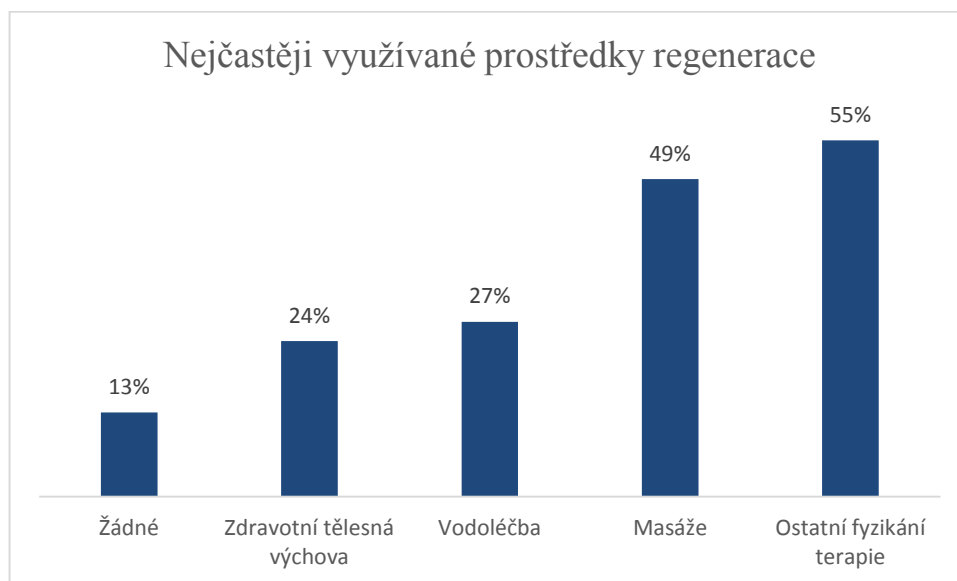
Graf 7: Výsledky odpovědi na otázku, na jak dlouho vyřadilo nejzávažnější zranění atlety z období.



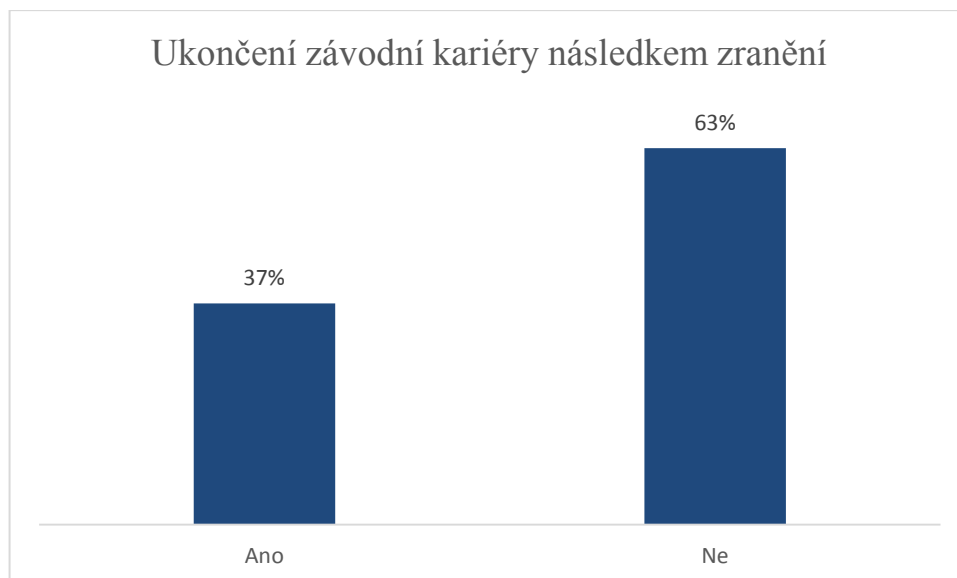
Graf 8: Výsledky odpovědí na otázku, co by mohlo (dle mínění sportovců) vézt ke snížení rizika vzniku nejzávažnějších zranění.



Graf 9: Výsledky odpovědi na otázku, jaká byla forma léčebného procesu během zranění.



Graf 10: Výsledky odpovědi na otázku, jaké prostředky regenerace nejčastěji využíváte.



Graf 11: Výsledky odpovědi na otázku, zda by byli běžci ochotni sestoupit následkem zranění ze závodní, pouze na rekreační úroveň sportu.

4 Diskuze

Úrazy patří mezi nedílnou součást všech sportovních odvětví. Podle Petersona a Renströma (2001) se úrazovost výkonnostních atletů pohybuje v rozmezí 2,5 – 5,8 úrazů na 1000 hodin tréninku v závislosti na specifických disciplínách. Běžecká zranění jsou proto v porovnání s jinými sportovními odvětvími až 2,5krát méně častá (Peterson & Renström, 2001). Nejčastěji však dochází ke sportovním úrazům mezi 20 – 30 rokem (Charvát & Kučera, 1978), z tohoto důvodu byla pro výzkum bakalářské práce vybrána skupina výkonnostních sprinterů ve věku podobném, 16 – 30 let. Pro potvrzení vysoké úrazovosti této vybrané věkové stupnice, lze použít výsledky grafu č. 1, ve kterém je uvedeno až 95 % kladných odpovědí dotazové skupiny sprinterů. Zjištěná hodnota 95 % je tedy věcně významná.

Z výzkumu vyplývá, že nejčastější zranění postihující rychlostně zaměřené sportovce je bolest okostic, kterou prodělalo přes 70 % sprinterů. Vysoké procento jedinců uvádí obecně natažení nebo natržení svalu a přes 50 % jedinců postily během běžecké kariéry křeče a problémy s bederní částí zad, což vyplývá z grafu č. 2. Podobného názoru došli i Tvrzník a Soumar (2012), kteří jako běžné, lehčí formy zranění uvádí rovněž zánět okostic, namožení svalů, svalové křeče nebo puchýře (Tvrzník & Soumar, 2012).

Podle výsledků z grafu č. 3 u sprinterů zcela dominují zranění dolních končetin a k poranění jiných částí těla dochází poměrně vzácně. Stejného názoru dospěla i studie v Litvě ve spolupráci s IAAF (mezinárodní asociace atletických federací), která došla k závěru, že oblast dolních končetin postihuje téměř 77,4 % zranění. Výzkum byl aplikován i na vrcholové akce jako je MS a OH, kde se úrazy dolních končetin vyšplhaly až 79,8 % všech zranění atletů (Rekus, 2013). Výzkum bakalářské práce je soustředěn pouze na rychlostně zaměřené sportovce, konkrétně běžce hladkých tratí. Jelikož se nejedná o technickou disciplínu, předpokládali bychom, že úrazovost bude procentuálně nižší, než výše zmiňovaných 79,8 % zahrnujících všechny atletické disciplíny (např. překážkový běh). Protože se nejedná o lokaci nejčastějších, ale nejzávažnějších zranění, procentuální zastoupení je zde nepatrně vyšší. Výsledná hodnota 84 % je tedy rovněž věcně významná. Důvodem zranění dominujících na dolních končetinách je fakt, že reakční síla, která působí proti běžci při běhu, odpovídá

vertikální síle 1,5 – 5násobku tělesné hmotnosti. Takto obrovská zátěž má vliv na tkáň způsobuje velké namáhání.

Nejčastějším zraněním z přetěžování se uvádí poškození svalů a fascií (27,2 %) (Peterson & Renström, 2001).

Z grafu č. 4 a 5 lze usuzovat o správnosti Petersonova a Renströмова (2001) tvrzení. Jako nejzávažnější zranění dolních končetin sprinteri uvedli natržení stehenního svalu (29 %), přičemž většina uvedla natržení zadní části svalu (*musculus biceps femoris*, *musculus semimembranosus*, *musculus semitendinosus*) – hromadně označované jako *hamstringy*. I zde platí, že zjištěná hodnota 29 % je věcně významná. V závislosti na výsledcích z grafu č. 5 je patrné, že toto zranění postihující sprintery může opravdu souviset s nedostatkem regenerace sil (tj. únavou organismu) v rámci nadměrného přetěžování. Pilný, Čižmář, Pikula, Višňa a Dvořák (2007) dokonce označuje únavu za nejdůležitější faktor způsobující vznik zranění a potvrzuje, že nedostatečná regenerace a zhoršený zdravotní stav zvyšují riziko vzniku zranění (Pilný, Čižmář, Pikula, Višňa & Dvořák 2007). Natržení a natažení stehenního svalu řadíme mezi poranění akutní, kde dochází k přetížení tkáně. Jedná se o jednorázové překročení fyziologického rozsahu, při kterém dochází k poškození struktury. Cinglová (2002) poukazuje na to, že k těmto typům poranění dochází především při maximálním vypětí svalů. Patrné je to i z grafu č. 5, kde až 36 % sprinterů uvedlo, že příčina vzniku jejich nejzávažnějšího zranění bylo vysoké sportovní nasazení. To ovšem souvisí s nadměrným přetížením organismu. Druhým nejzávažnějším zraněním je podle výsledků pohmoždění vazů kotníku tzv. výron (14 %). Toto zranění je zároveň podle Hreljace a Ferbera (2006) nejrozšířenějším zraněním ve sportu obecně. Další nejzávažnější poranění dolních končetin patří mezi zranění chronická. Chronická zranění se projevují bez patrného úrazového mechanismu a jejich příčinou jsou tkáňová mikrotraumata, která při hromadění postupně vedou k překročení prahu bolesti a sportovec začne pociťovat obtíže, které ho limitují při výkonu (Cinglová, 2002). Graf č. 4 dokazuje, že většina nejzávažnějších zranění spadá do zranění právě chronických. Podle výsledků je třetím nejzávažnějším poraněním oblast kolene, konkrétně pohmoždění kolenních vazů (12 %), dále poranění Achillovy šlachy (8 %), bolest okostic (7 %), únavové zlomeniny (6 %) a bolest v oblasti třísel. Všechna tato chronická poškození vznikají důsledkem mnoha faktorů. Podle Pulea a

Milroye (2014) je nejčastější příčinou již zmíněné dlouhodobé zatěžování a nerespektování regenerační doby. Zanedbání regenerace uvádí jako jednu z příčin vzniku mikrotraumat i Cinglová (2002), spolu s problémem svalové dysbalance, nízké flexibility, špatného rozcvičení nebo nedodržování tréninkových zásad (Cinglová, 2002). Naopak příčinu zranění v podobě nízké kondiční připravenosti neuvedlo ani 1 % sprinterů.

Akutní i chronická zranění spolu často souvisejí. Při chronickém (opakovaném) přetěžování dochází k oslabování tkáně, snížení její maximální síly a tím k vyšší pravděpodobnosti vzniku zranění. Například sprinter s chronickým zánětem Achillovy šlachy má velkou pravděpodobnost ruptury této šlachy (Whiting & Zernicke, 1998). Takto velká a závažná zranění omezují sprintery dlouhodobě rozvíjet sportovní činnost. Z výsledků grafu č. 6 je patrné, že vysoké procento (95 %) sprinterů uvedlo neschopnost pokračovat, po jejich nejzávažnějším zranění, ve sportovní činnosti. Z tohoto důvodu dochází k nežádoucímu vyřazení atletů z tréninkového plánu a to až po dobu měsíců, jež uvedlo 52 % dotazovaných sprinterů. Vyřazení po dobu týdnů 36 %, dnů 7 % a pouhých 5 % atletů nebylo z období následkem zranění vyřazeno vůbec. Vynechání přípravného nebo závodního období je tedy nejčastějším řešením zdravotního problému. Uvedlo to 65 % sprinterů. Dalších 30 % dotazovaných sportovců volí zmírnění náročnosti tréninku. V tomto případě nelze posuzovat procentuální správnost, protože závisí především na charakteru a závažnosti zranění. Mechanismy zodpovědné za sportovní zranění jsou velmi různorodé a jejich pochopení je nezbytné pro stanovení správné diagnózy a léčby. Nesprávná identifikace zranění vede k neefektivní léčbě a možnému obnovení zranění (Whiting & Zernicke, 1998). Protože je podle Whitinga a Zernickeho (1998) jednou z hlavních příčin vzniku zranění mechanické zatížení, další, ač mírnější zatěžování při méně náročném tréninku, může mít spíše dopad negativní. Cinglová (2002) dokonce uvádí, že po léčbě zranění bolest sice odeznívá, ale trvale poškozené buňky ve tkáni stále zůstávají.

Přestože z celkového výzkumu jednoznačně vyplývá, že nejzávažnější zranění rychlostně změřených sportovců jsou způsobována především nadměrným přetěžováním tkání v souvislosti s nedostatečnou regenerací, byla atletům výzkumného souboru položena otázka: „Co by mohlo (podle vás) vézt ke snížení rizika

vašeho nejzávažnějšího zranění?“. Výsledky zaznamenané v grafu č. 8 jasně potvrzují, že přes 50 % atletů samo uvedlo jako snížení rizika vzniku jejich zranění, uvolňovací cvičení neboli regeneraci. Fyzická únava atletů totiž pravděpodobnost zranění zvyšuje, protože snižuje svalovou koordinaci, sílu a koncentraci. Zranění související s únavou nejčastěji vznikají v pozdější fázi tréninku, kdy únava působí na organismus déle (Whiting & Zernicke, 1998). Velká škála zranění může vznikat i příčinou anatomické nerovnováhy (Puelo & Milroy, 2014). Zraněním způsobených různými typy svalových dysbalancí může předcházet balanční cvičení, jež jako vhodné uvedlo 18 % sprinterů. Pro 12 % atletů by vhodným snížením rizika vzniku zranění, mohla být cvičení protahovací. Charvát a Kučera (1978) poukazují na důležitost pečlivého a důsledného rozcvičení a prohřátí svalů během zátěže. Nedostatečně zahřátý (prokrvený) sval je ve stálém napětí a prokazuje menší pružnost (Charvát & Kučera, 1978). Dalším preventivním opatřením by mohla být cvičení posilovací (8 %) a cvičení zabývající se správnou technikou (7 %). Dodržování správné techniky je pro sprintery velice důležité. Whiting a Zernicke (1998) dokonce tvrdí, že zvládnutí jednotlivých pohybových dovedností značně ovlivňuje riziko vzniku zranění (Whiting & Zernicke, 1998). Podle Charváta a Kučery (1978) však ani zdokonalováním techniky, podmínek či sportovního vybavení, nelze zranění ze sportovní aktivity odstranit (Charvát & Kučera, 1978).

Přehled nejčastěji využívaných prostředků regenerace lze porovnat v grafu č. 10.

5 Návrh preventivního opatření

Výsledkem bakalářské práce je navržení vhodného preventivního opatření, sloužícího k eliminaci nejčastějších a nejzávažnějších zranění sprinterů. Zranění byla vybrána prostřednictvím dotazníkového šetření a pomocí odborné literatury vypracován návrh minimalizace těchto zranění v rámci nezbytné regenerace organismu. Účelem tohoto preventivního opatření je kompenzace nadměrného zatížení tkání formou regeneračních metod, navržených pro následující zranění:

- Křeče
- Bolest okostic
- Natržení a natažení svalu
- Pohmoždění kolene
- Pohmoždění kotníku
- Pohmoždění Achillovy šlachy

Prevence pro eliminaci křečí

Křeč (*spasmus*) je vynucené stažení svalu, který je po určitou dobu neschopný uvolnění. Tento nepříjemný a bolestivý stav může trvat od několika sekund až po několik desítek minut. Nejčastější příčinou svalových křečí je porucha regulace soli a vody v organismu, důsledkem velké fyzické námahy s pocením (přetížení svalu) a při nedodržování vhodného pitného režimu (dehydratace, únava). Další důležitou příčinou je nedostatek draslíku, hořčíku a vitamínu B2.

Preventivním opatřením pro eliminaci křečí je zvýšení příjmu tekutin, a to především při fyzické aktivitě s pocením. Doporučuje se alespoň dva litry tekutin denně, ideálně bezkofeinových. Nízká hladina hořčíku a vápníku zvyšuje dráždivost nervových zakončení a svalu. Doplnování těchto zásadních minerálních prvků je pro sportovce nezbytné. Hořčík může být přijímán např. ve špenátu, fazolích nebo celozrnných výrobcích. Vápník prostřednictvím mléčných výrobků, mořských ryb nebo fíků. Důležitým minerálem, jehož nedostatek se také pojí s křečemi, je draslík. Ten lze přijímat např. v sušených meruňkách, mrkvi nebo bramborách. Vhodným preventivním opatřením je také protažení po sportovní činnosti. Šikovným cvikem je posazení na

zem a chycení si prsů na nohou. Při větší námaze dolních končetin se doporučuje zvednout nohy nad hlavu, aby se řádně prokrvily. Sval potřebuje teplo, za účelem zvýšení průtoku krve do tkáně. Z tohoto důvodu je pro zrelaxování svalů vhodná teplá koupel se solí (Rehabilitace, 2014).

Prevence pro eliminaci bolesti okostic

Okostice je vazivový obal kosti. Jde o spojovací bod mezi kostí, svalem a dalšími pojivovými vlákny. Problémy v dané oblasti způsobuje vzniklý zánět, zpočátku velmi nenápadnou a těžko identifikovatelnou bolestí. Ignorace této bolesti může přivodit problémy až na několik měsíců. Příčin bolesti okostic je několik, většina však souvisí s nadměrným přetěžováním tkáně. Mezi nejobvyklejší patří navýšení objemu tréninku, navýšení intenzity tréninku, únavový faktor, snížení doby regenerace mezi jednotlivými výběhy, běh na tvrdém povrchu nebo špatná biomechanika pohybu.

Jak již bylo řečeno, bolest je zprvu zcela nenápadná a při začínajícím zánětu se objevuje až v průběhu tréninku. Pokročilejší forma zánětu je způsobena opakovanou zátěží a bolest se projeví už s prvními uběhnutými kroky. Neustálé zatěžování a pnutí vede ke stresové reakci kosti v podobě únavové zlomeniny. Včasný zásah a nezbytná regenerace je zde nejdůležitější prevencí úrazu. Jako prevence se uvádí přiměřené tréninkové dávky, omezení běhu na tvrdém povrchu či vhodně zvolená obuv. Účinným prostředkem je protahování a posilování svalstva přední strany holeně. To se ideálně provádí ve stoje, kdy se pata a špičky prstů dotýkají podložky a chodidlo je přinuceno udělat 1 – 2 cm oblouk nad zemí. Potom se oblouk pomalu vyrovnává a vrací do původní pozice. Pro zvýšení náročnosti tohoto cviku, lze ve výchozí pozici ještě zdvihnout patu 2 – 3 cm od podložky. Posilovány jsou stabilizační svaly, proto se doporučuje více sad opakování během celého dne tj. 4x4 – 6 opakování. Pro další cvik je nutné použít malý schůdek a stoupnout si jednou nohou tak, aby podélná polovina nohy byla na schůdku a druhá visela dolů. Visící polovinu chodidla pomalu přinutíme klesat ze schůdku dolů a poté ji vrátíme zpět do rovnoběžné polohy.

Pokud už k zánětu okostice dojde, nejpodstatnější součástí léčby je čas na regeneraci a postupné navyšování tréninkových jednotek. Je-li zánět v počátku,

doporučuje se vynechat 2 – 3 týdny tréninku. Silný zánět už vyžaduje dvojnásobnou či ještě mnohem delší dobu klidu. Nejčastějšími prostředky pro zmírnění bolesti jsou protizánětlivé léky, masti a gely. Účinné je také ledování, masáž mimo postiženou oblast nebo tejpování (Miklášová, 2013).

Prevence pro eliminaci natažení a natržení svalu

Diagnostika svalových poranění sportovců není jednoduchá. Svalové natažení se projevuje tím, že se elasticita a pevnost svalu dostane na pokraj své hranice, ale poranění je funkční. To je zásadní rozdíl mezi svalovým natržením, kdy už je tato hranice překročena a dochází k porušení několika svalových vláken. Sklon k svalovým poraněním je dán špatnou přípravou před sportovním tréninkem, přetížením svalstva při únavě nebo chladem a nedostatečným prokrvením svalů. Poranění svalu se projeví náhlou bolestí, zvětšující se při neustálé fyzické činnosti. V počátcích je bolest svalstva rozptýlená, později se soustřeďuje na poraněné místo (Javůrek, 1982).

Jako prevence svalových zranění se doporučuje dlouhé rozehrání organismu před sportovním výkonem (Cacek, Hlavoňová, & Michálek, 2009). Prohřátí je důležitou fyziologickou přípravou organismu na fyzickou zátěž. Větší intenzitu prohřátí vyžadují především svalové skupiny, které budou při aktivitě zatíženy nejvíce. Formy zahřátí organismu odpovídají také klimatickým podmínkám prostředí, z tohoto důvodu by měl sportovec volit teplý oděv, a to i v teplém počasí. Základní formou prohřátí organismu je běh a různá gymnastická rozcvičení i opakovaně v době přestávek mezi sportovními výkony. Atlet by měl začít rozcvičení lehkým vytrvalostním během např. 1000 m. Poté by měl asi 15 minut protahovat svaly a rozhýbávat kloubní spojení. Po 3 – 4 rovinkách odpovídajících jeho poloviční rychlosti, zařazuje sportovec atletickou abecedu. Nakonec by se měl atlet zaměřit na zapracování nejdůležitějších svalových partií, dle jeho sportovní disciplíny (Javůrek, 1982). Dostatečné zahřání a účinně provedené rozcvičení snižují svalovou tuhost a tím eliminují riziko svalového poranění. Další preventivní opatření nastává po tréninkové jednotce, kdy je doporučeno pravidelně zařazovat statický strečink, který pomáhá zvyšovat flexibilitu, která je významným preventivním opatřením poranění svalstva (Cacek, Hlavoňová, & Michálek, 2009).

Prevence svalové nerovnováhy je v rámci regeneračních cvičení nejdůležitější spolu s protahováním svalů, které mají tendenci se vlivem zatížení zkracovat. Občas se stane, že je svalová soustava atleta po sportovním výkonu natolik vyčerpána, že musí být nejprve na regenerační cvičení připravena např. koupelí nebo masáží (Javůrek, 1982).

Na unavené a přetížené části těla (hlavně dolní končetiny) se můžou preventivně užívat otěry a omývání studenou vodou. Další možností regenerace spojené s vodou jsou chladné polevy dolních končetin. Polev se provádí ve stoje vodou chladnou cca 10 stupňů. Polev končetin začíná pravou nohou a postupuje se od spodní části nohy ke tříslům. Podle toho, z jaké výšky voda na tělo dopadá, je účinek a mechanická energie větší nebo menší (Javůrek, 1982).

Prevence pro eliminaci pohmoždění kolene

Problémy s bolestivostí kolen jsou u běžců častou záležitostí. Kolena jsou totiž při běhu zatížena celou hmotností těla běžce a s prudkostí dopadu se hmotnost ještě násobí. Nejčastější příčinou bolestí jsou funkční poruchy, tzn. poruchy svalové koordinace. Správná svalová koordinace zajišťuje maximální možný kontakt kloubních ploch a zatížení je tak optimálně rozloženo. Pokud však síla některých svalů převažuje a jiné jsou utlumeny, dochází k různému zatěžování kloubních ploch a dochází k bolestivému dráždění kolenního kloubu. Za poruchu svalové koordinace může zodpovídat jednostranná nadměrná zátěž nebo např. následek úrazu. U problému s bolestí kolene může platit, že místo bolesti neodpovídá místu příčiny vzniku bolesti. Funkce tohoto kloubu je totiž přímo ovlivněna postavením kyčle, pánve i páteře. Z tohoto důvodu můžou být zdrojem bolesti svaly, které jsou vinou svalové nerovnováhy v napětí. Problém se týká i svalových úponů, za které svaly táhnou. Bolestivost kolen může mít pochopitelně příčinu i v kolenu samotném, a to především vinou úrazu např. poškození menisků či vazů (Mostecká, 2010).

Nejtypičtějším úrazem kolene jsou patellofemorální syndrom (běžecké koleno), při němž dochází k přetížení chrupavky pod čéškou, vlivem dlouhodobého nevhodného přetěžování. Pro prevenci těchto potíží se doporučuje protahování přední strany stehien, omezení tréninkových objemů a vynechání kopců. Regeneraci chrupavky

napomáhá i kloubní výživa s obsahem glukosamin sulfátu. Dalším preventivním opatřením může být podpora česky a odlehčení kolene vlivem tejpování. Patellární tendinitis (skokanské koleno) je dalším typickým úrazem kolene, projevující se bolestí dolního okraje česky a holenní kosti pod čéškou (Mostecká, 2016). Při dlouhotrvajících obtížích může dojít až narušení struktury úponu šlachy. Nejčastěji trpí běžci se silovým způsobem běhu, běžci středních tratí a sprinteři s dlouhými kroky. Vhodná prevence je pravidelné protahování a posilování stehenních svalů nebo program cvičení na stabilizaci kolena. Příkladem cviku je podřep na jedné noze s mírně předkloněným trupem a předpažením. Druhá noha s přitaženou špičkou k bérce je ve vzduchu a v malém rozsahu kmitá nahoru a dolů. Cvičení se provádí na obě nohy ve 3 – 5 sériích po 15 opakování (Mostecká, 2009). V počátcích problému je dobré koleno ledovat a tejpovat. ITBS (Synrom iliotibiálního traktu) je bolest úponu staženého vazivového pruhu na zevní straně kolene. Sterilní zánět vzniká důsledkem svalu zevní strany pánve, který vinou nesprávného postavení pánve tahá za úpon na zevní straně kolene. Úpon dře a se zvyšujícím se drážděním roste míra přetížení. Preventivní opatření je regenerace boční strany stehna formou mechanického rozpracování např. pomocí pěnového válce. Rovněž je vhodné oblast tejpovat. Typickým zraněním následkem úrazu je poškození menisků. Mohou se však také poškodit prudkým pohybem kolena do strany, nebo rovněž vytrvalým nevhodným zatížením (Mostecká, 2016).

K prevenci různých typů kolenních poškození je třeba protahovat všechny svalové supiny dolních končetin, zvláště přímou hlavu quadricepsu. Protože bolest kolene je často komplexním problémem, běhání je vhodné kombinovat s jiným sportem za účelem pohybové různorodosti, která zlepšuje svalovou koordinaci (Mostecká, 2010). Výše zmíněná prevence v podobě tejpování snižuje rizika potencionálního zranění, redukuje bolest a poskytuje sportovci pocit jistoty (Bulíčková, 2014). Pro sportovce účinný je především kineziotape, který zlepšuje cirkulaci krve a lymfy, napomáhá normalizaci svalové funkce, šlachám a vazům. Výsledkem je zdokonalení funkce kloubu a svalu a rychlá úleva od bolesti (Kumbrink, 2012). Příčinou bolesti často bývá i ztuhlost svalů a šlach a nedostatečná cirkulace nitrokloubní tekutiny a mazu vinou prochladnutí kolen. Proto se doporučuje teplé oblečení, hlavně do minusových teplot. Před prochladnutím je rovněž vhodné použít nálevky na kolena či podobnou ochranu. Před

během lze ještě kolena namasírovat tenkou vrstvou hřejivé masti, stejně tak po doběhu a vysprchování. Vhodné je také používání horkých obkladů a teplé celotělové koupele (Narovec, 2011).

Prevence pro eliminaci pohmoždění kotníku

Úrazy hlezenního kloubu se nejčastěji týkají vnějšího kotníku, konkrétně jeho nadměrného vybočení ven. Tímto pohybem dochází k překročení fyziologické hranice a poranění vazů zevní strany nohy. Nejmírnějším stupněm zranění je minimální natažení vazů, které se pouze více protáhly. Druhý stupeň vykazuje natažení většího počtu vazů, prokazujících drobné ruptury. V tomto případě nastává déle trvající otok a hybnost hlezna je částečně omezena. Za úplnou nestabilitu a výrazný otok hlezna odpovídá úplná ruptura, kdy je vaz z větší části přetržený.

Preventivní opatření pro časté vyvrknutí kotníku je především posílení stability hlezna. Ideálním cvikem je např. stoupnutí na špičky a pomocí přidržování se, zůstat ve výponu. Náročnější variantou je mírný podřep, avšak stále ve výponu. Je třeba dbát na to, aby se kotníky nevychylovaly do stran. Pro prevenci úrazů hlezenního kloubu mají velký efekt balanční cvičení. Pomocí balančních ploch je nejdůležitější nohu zpevňovat ve fyziologickém postavení. Z tohoto důvodu se doporučuje odborná instruktáž fyzioterapeutem.

Pokud už k pohmoždění vazů kotníku dojde, častým problémem je nedostatečná doba regenerace a brzký návrat k původní zátěži. Touto chybou se kotník stává nestabilním a náchylnějším pro další pohmoždění. Důsledky distorze hlezna vedou ke snížení mechanické pevnosti nohy i funkčního zpevnění svalů. Z tohoto důvodu se po sundání fixace doporučuje ještě minimálně dva týdny pauza od zátěže. V tomto období je vhodné zlepšovat svalovou práci (Mostecká, 2010).

Prevence pro pohmoždění Achillovy šlachy

Potíže s Achillovou šlachou se mohou vyvíjet postupně nebo náhle, působením velké fyzické zátěže nebo nevhodným pohybem. Problémy s touto šlachou se vyvíjí

dlouhodoběji, ještě před bolestivým signálem. Nastávají případy, kdy Achillova šlacha bolí, ale bolest vychází z jiného místa působení např. měkkých tkáních okolních struktur, které jsou ve zvýšeném napětí. Chronické bolesti šlachy signalizují degenerativní změny provázeny zánětem při akutní traumatizaci vláken, nebo přetížení obalu šlachy. V tomto případě nastává otok a zvýšení teploty šlachy (Mostecká, 2009). Vznik mikrotraumat může být způsoben nízkou elasticitou Achillovy šlachy, která je neschopna dlouhodobě vyrovnávat přetížení. Nejsou-li mikrotraumata včasně léčena, vedou k akutní formě dráždění kolem šlachy. Chronická forma nastává po ještě delší době přetěžování, kdy lze částečně nahmatat malé uzlíky. Příčin vzniků potíží s Achillovou šlachou je mnoho. Mezi ty nejdůležitější patří nedostatečná adaptace na zátěž, nedostatečné prohřátí, nepřiměřeně dlouhé běhy, tvrdý či velmi měkký povrch nebo špatná obuv.

Preventivní opatření pro jakékoliv pohmoždění Achillovy šlachy je vhodně zvolená délka regenerace a odpočinku dolních končetin tzn. začít nový trénink až po odeznění všech začínajících obtíží, pravidelné protahování lýtek a zadní strany stehen, řádné zahřátí organismu před výkonem v souvislosti s udržováním oblasti šlachy v teple a výběr vhodné obuvi s dobrou podporou paty (Jelínek, 2007). Podešev neboli podrážka bot je dnes vyráběna z karbonu a foukané pryže, jejichž kombinace zaručuje pružnost a odolnost boty. Tato nejodolnější karbonová pryž je výrobci bot dávana především na místo nejčastějšího odrážení běžců – boční části paty. Protože hlavním požadavkem běžců jsou boty pohodlné, zabraňující vzniku zranění, doporučuje se také využívat vložek a ortopedických pomůcek. Vložky se vyrábějí z EVA materiálu, který zajišťuje absorpci dopadu a dobré padnutí boty. Podmínkou dobrého výběru je aby bota a ortopedická pomůcka odpovídala typu chodidla, jež má každý sportovec unikátní (Puleo & Milroy, 2014). Výběr vhodné obuvi a korekce nohy pomocí vložek, souvisí spíše s lékařskou prevencí poranění Achillovy šlachy. Při příznacích bolesti lze využít řadu fyzioterapeutických prostředků jako je elektro léčba a laser terapie nebo zvolit vhodná protizánětlivá léčiva v podobě antirevmatik nebo mastí (Jelínek, 2007).

6 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo zjistit nejčastější a nejzávažnější zranění postihující rychlostně zaměřené sportovce, zjistit hlavní příčiny a následně navrhnout vhodná preventivní opatření, sloužící k eliminaci těchto zranění. K tomuto zjištění sloužila výzkumná metoda v podobě sestaveného nestandardizovaného dotazníku, který se povedlo elektronicky rozposlat 150 sprinterům ve věku 16 – 30 let. Ze zaznamenaných odpovědí byl sestaven závěr a vyhodnocení problému.

Ze získaných dat můžeme konstatovat **potvrzení hypotézy H₁**, jež stvrdilo 95 % dotazovaných sprinterů. Oblast nejzávažnějších zranění **potvrdila hypotéza H₂**, výslednými 84 %. Nejčastějším plíživým poškozením sprinterů je bolest (zánět) okostic. Svalová poškození v podobě natažení nebo natržení svalu a křeče obsadila pozici druhou a třetí. Poranění svalstva dolních končetin však obsadila TOP v oblasti zranění nejzávažnějších, jež stvrdilo 29 % rychlostně zaměřených sportovců. Můžeme tedy konstatovat **potvrzení hypotézy H₃**. Nejčastější příčinou (dle procentuálních výsledků) vzniku úrazu nebo plíživého poškození je vysoké sportovní nasazení – 36 % a nedostatek regenerace organismu (tj. únava) – 30 %. Pomocí odborné literatury bylo ověřeno, že nadměrné přetěžování tkání důsledkem vysokého sportovního nasazení, značně souvisí s nedostatkem regenerace organismu. Právě tyto dva, spolu související faktory, jsou významným činitelem sportovních poranění a lze konstatovat, že výsledným součtem 66 % byla **potvrzena i hypotéza H₄**.

Za pomoci výsledných dat a jejich zhodnocení byla vybrána nejčastější a nejzávažnější zranění, omezující rychlostně zaměřené sportovce vykonávat sportovní činnost bez zdravotních omezení. Tato zranění byla podrobněji popsána a především navrhuta vhodná preventivní opatření, sloužící k jejich eliminaci. Výzkum bakalářské práce může tedy sloužit hlavně atletům, kteří se s určitým typem zranění potýkají nebo je jejich cílem zranění předcházet. Podrobněji popsané regenerační a rehabilitační metody v teoretické části práce, můžou atletům lépe objasnit problematiku jednotlivých prostředků, především fyzikálních, které jsou u sprinterů často využívány.

Z bakalářské práce jasně vyplývá, že vliv regenerace na organismus sportovce má nepostradatelný význam. Ukázalo se, že většina zranění má charakter spíše plíživého

(chronického) poškození, vznikajícího nadměrným přetěžováním organismu. Vliv zátěže a následné únavy organismu značně zvyšuje riziko vzniku zranění. Protože každá bolest vychází z nějaké příčiny, je dobré ji co nejrychleji odhalit a minimalizovat tak kaskádu spouštějící další zdravotní problémy a zranění. Dodržováním regeneračních prostředků a metod, sloužících hlavně jako prevence přetížení tkání a organismu celkově, je sportovec schopen pozitivně ovlivnit kvalitu a účinnost sportovního procesu. Protože jenom kvalitní a účinná tréninková jednotka vede k vyšší sportovní výkonnosti, a tím ke splnění cílů mnohých sportovců.

Limity práce – výsledky vlastního výzkumu mají spíše charakter orientační, z důvodu použití nestandardizovaného dotazníkového šetření. Přesto jsme však ukázali možný pohled na příčiny vzniku úrazů a traumatických poškození u rychlostně zaměřených sportovců a navrhli vhodná preventivní opatření v rámci nezbytné regenerace organismu.

7 Seznam použité literatury

- Baum, D., Gojová, A., Gojová, V., Kubátová, H., Lindovská, E., Littlechild, B., ... Znebejanek, F. (2014). *Výzkumné metody v sociální práci*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě.
- Bednarčík, Z. (2008). *Marketingový výzkum*. Karviná: Slezská univerzita v Opavě, Obchodně podnikatelská fakulta v Karviné.
- Blahoutová, M. (2008). *Psychologie sportu*. Brno: FSpS MU.
- Bursová, M. (2005). *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. Praha: Grada Publishing.
- Cacek, J., Hlavoňová, Z., & Michálek, J. *Warm up, „Quo vadis“*. In *Atletika* 5/2009.
- Cinglová, L. (2002). *Vybrané kapitoly z tělovýchovného lékařství pro studenty FTVS*. Praha: Karolinum.
- Čilík, P., & Rošková, M. (2003). *Základy atletiky*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela.
- Davidson, O., & Layder, J. (1994). *Methods Sex and Madness*. London: Routledge.
- Dostál, E. (1985). *Atletika do kapsy*. Praha: Olympia.
- Dostálová, I., & Mikláňková, L. (2005). *Protahování a posilování pro zdraví*. Olomouc: Hanex.
- Dovalil, J. (2005). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Encyklopaedia Britannica, (2009). *Mozek-průvodce po anatomii mozku a jeho funkcích*. Brno: Jota.
- Felix, M. *Povolený doping - mrazem*. In *RUN září 2009*.
- Fink, A. (1995). *The survey kit*. Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications.
- Foret, M., & Stávková, J. (2003). *Marketingový výzkum: jak poznávat své zákazníky*. Praha: Grada.
- Frederison, M., & Misra, A. K. (2007). *Epidemiology and aetiology of marathon running injuries*. *Sports Medicine*.
- Giddens, A. (2013). *Sociologie*. Praha: Argo.
- Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Brno: Computer Press.
- Hague, P. N. (2003). *Průzkum trhu: příprava, výběr vhodných metod, provedení, interpretace získaných údajů*. Praha: Computer Press.
- Hansgut, V., & Cacek, J. (2009). *Sportovní masáž*. Brno: Masarykova univerzita.
- Hošková, B. (2003). *Kompenzace pohybem*. Praha: Olympia.
- Hreljac, A. (2004). *Impact and Overuse Injuries in Runners*. *Med. Sci. Sports Exerc.*
- Charvát, A., & Kučera, M. (1978). *Sportovní traumatologie*. Praha: Olympia.
- Chvojka, J. (2000). *Magnetoterapie v teorii a praxi*. Praha: Professional Publishing.
- Jandourek, J. (2003). *Úvod do sociologie*. Praha: Portál.
- Jánošdeák, J. (1983). *Športovná masáž*. Bratislava: Slovenské tělovýchovné vydavateľstvo.
- Jánošdeák, J., & Kvapilík, J. (1981). *Regenerácia síl športovcov*. Bratislava: Slovenské

- tělovýchovné vydavatelstvo.
- Javůrek, J. (1982). *Léčebná rehabilitace sportovců*. Praha: Olympia.
- Jirka, Z. (1990). *Regenerace a sport*. Praha: Olympia.
- Kampmiller, T. (2002). *Teória a didaktika atletiky I*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislavě.
- Kapounková, K. (2008). *Regenerace ve sportu*. Brno: FSpS MU.
- Kaprál, V. (2008). *Fyzikální terapie*. Brno: FSpS MU.
- Kotler, P. (2001). *Marketing management* (10. rozš. vyd.). Praha: Grada.
- Kozel, R., & Stávková, J. (2006). *Moderní marketingový výzkum: nové trendy, kvantitativní a kvalitativní metody a techniky, průběh a organizace, aplikace v praxi, přínosy a možnosti*. Praha: Grada.
- Kumbrink, B. (2012). *The K-Taping method*. Berlin: Springer.
- Kvapilík, J. (1981). *Tělovýchovné lékařství: pro posluchače tělesné výchovy*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Langer, F. (2009). *Atletika 1*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Mareš, J. (2006). *Manuál pro tvůrce a uživatele studentského posuzování výuky*. Praha: Karolinum.
- Mikolášek, A. (1972). *Sauna v našem životě*. Praha: Nakladatelství technické literatury.
- Millerová, V., Hlína, J., Kaplan, A., & Korbel, V. (2005). *Běhy na krátké tratě*. Praha: Olympia.
- Neumann, J. *Poranění svalů a šlach*. In *Atletika 2/2010*.
- Nevšímalová, S., & Šonka, K. (2009). *Mozek: průvodce po anatomii mozku a jeho funkcích*. Brno: Jota.
- Nevšímalová, S., & Šonka, K. (2007). *Poruchy spánku a bdění*. Praha: Galén.
- Parasuraman, A., Grewal, D., & Krishnan, R. (2007). *Marketing*. Boston: Houghton Mifflin.
- Perič, T., Levitová, A., & Petr, M. (2012). *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada Publishing.
- Peterson, L., & Renström, P. (2001). *Sport Injuries: Their prevention and treatment*. London: Mark Dunitz.
- Pilný, J., Čižmář, I., Pikula, R., Višňa, P., & Dvořák, F. (2007). *Prevence úrazů pro sportovce*. Praha: Grada Publishing.
- Plháková, A. (2004). *Učebnice obecné psychologie*. Praha: Academia.
- Poběbradský, J., & Vařeka, I. (1998). *Fyzikální terapie I*. Praha: Grada Publishing.
- Přibová, M. (1996). *Marketingový výzkum v praxi*. Praha: Grada.
- Puleo, J., & Milroy, P. (2014). *Běhání - anatomie*. Brno: CPress.
- Pyšný, L. (1997). *Regenerace*. Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně.
- Pyšný, L. (1999). *Doping, zdraví, výkon*. Praha: Karolinum.
- Reichel, J. (2009). *Kapitoly metodologie sociálních výzkumů*. Praha: Grada.
- Scherrer, J., & Milroy, P. (1995). *Únava*. Praha: Victoria Publishing.
- Tvrzník, A., & Soumar, L. (2012). *Běhání*. Praha: Grada Publishing.

Wen, D.Y., (2007). *Risk Factors of Overuse Injuries in Runners*. Current Sports Medicine Reports.

Whiting, W., & Zernicke, R. (1998). *Biomechanics of musculoskeletal Injury*. Champaign: Human Kinetics.

Internetové zdroje:

Bulíčková, M. (2014). *Kineziotaping – podstata metody a možnosti využití*.

Převzato 16. 2. 2017 z: <http://therabandacademy.com>

Gavora, P. (2010). *Elektronická učebnica pedagogického výskumu*.

Převzato 28. 1. 2017 z: <http://www.e-metodologia.fedu.uniba.sk>.

Hreljac, A., & Ferber, R. (2006). *A biomechanical prescriptive of predicting injury risk in running*. Převzato 10. 2. 2017 z: <http://web.ebscohost.com>.

Jančík, J., Závodná, E., & Novotná, M. (2006). *Fyziologie tělesné zátěže – vybrané kapitoly*. Převzato 1. 3. 2017 z: <https://is.muni.cz>.

Jelínek, M. (2007). *Achillodynie-syndrom Achillovy šlachy*.

Převzato 16. 2. 2017 z: <https://behej.com>.

Kodrík, D. (2015). *Fyziologie živočichů a člověka*.

Převzato 6. 12. 2016 z: <http://rum.prf.jcu.cz>.

Logan, C. (2006). *The scoop on running injuries: Help runners to avoid common injuries*. Převzato 9. 12. 2016 z: <http://web.ebscohost.com>.

Miklásová, J. (2013). *Zánět okostice zastaví i ty nejotrlejší běžce*.

Převzato 15. 2. 2017 z: <https://behej.com>.

Molnár, Z. (2010). *Úvod do základů vědecké práce*.

Převzato 28. 1. 2017 z: <http://k126.fsv.cvut.cz>.

Mostecká, D. (2009). *Kde se skrývá příčina bolestí Achillovy šlachy?*

Převzato 16. 2. 2017 z: <https://behej.com>.

Mostecká, D. (2009). *Skokanské koleno-bolesti v dolní části česky*.

Převzato: 16. 2. 2017 z: <https://behej.com>.

Mostecká, D. (2010). *Trápí Vás bolesti kolen?*

Převzato 16. 2. 2017 z: <https://behej.com>.

Mostecká, D. (2010). *Vymknutý kotník-nenápadné zranění s vážnými následky*.

Převzato 17. 2. 2017 z: <https://behej.com>.

Mostecká, D. (2016). *Pět typických zranění kolene a jak jim předejít*.

Převzato 16. 2. 2017 z: <https://behej.com>.

Narovec, R. (2011). *Chraňte kolena před chladem*.

Převzato 16. 2. 2017 z: <https://behej.com>.

Novotný, J. (2016). *Mikrotraumata pohybového aparátu*.

Převzato 17. 2. 2017 z: <http://fsps.muni.cz>.

Novotný, J. (2016). *Přetížení*.

Převzato 17. 2. 2017 z: <http://fsps.muni.cz>

Rehabilitace. (2014). *Křeče v nohou-jak na ně.*

Převzato 16. 2. 2017 z: <http://www.rehabilitace.info>.

Rekus, L. (2013). *Peculiarities of sports injures of sprint and throwing cohorts in*

track and field athletics. Převzato 17. 2. 2017 z: <http://web.ebscohost.com>.

8 Přílohy

Příloha 1: Dotazníkové šetření

Dotazník – úrazy sprinterů

Vážení sprinteři,

mé jméno je Aneta Dubová a dovoluji si Vás olovit prostřednictvím dotazníkového šetření, soužícího k analýze pro mou bakalářskou práci. Cílem mého výzkumu je zjistit nejčastější a nejzávažnější traumatická poškození či úrazy u sprinterů, jejich příčiny a následně zhodnotit a navrhnout vhodná preventivní opatření, sloužící k jejich eliminaci.

Vyplnění dotazníku je zcela anonymní, žádám Vás proto o pravdivé informace týkající se dané problematiky.

1. Pohlaví
 - a) Žena
 - b) Muž

2. Nynější věková kategorie
 - a) 16-17 let
 - b) 18-19 let
 - c) 20-22 let
 - d) > 22 let

3. Jak dlouho se atletice věnujete?
 - a) < 1 rok
 - b) 1-5 let
 - c) 6-10 let
 - d) > 10 let

4. Jaká je doposud vaše nejvyšší dosažená úroveň v atletice?
 - a) Krajský přebor
 - b) Mistrovství České republiky

- c) Mistrovství světa
5. Naskytla se v průběhu kariéry nějaká zranění?
(pokud ano, pokračujte ve vyplňování dotazníku)
- a) Ano
 - b) Ne
6. Vyberte všechna zranění, která vás během kariéry postihla.
- a) Odřeniny a otevřené rány
 - b) Křeče
 - c) Otoky
 - d) Schvácení
 - e) Problémy s bederní částí zad
 - f) Bolest v tříselech
 - g) Bolest okostic
 - h) Pohmoždění kolenního kloubu
 - i) Pohmoždění kotníku
 - j) Poranění Achillovy šlachy
 - k) Pohmoždění jiných vazů nebo šlach
 - l) Natažení nebo natržení svalu
 - m) Únavová zlomenina
 - n) Zlomenina končetiny
7. Napište nejzávažnější zranění, které vás během kariéry postihlo.
.....
8. Jaká byla příčina vzniku vašeho nejzávažnějšího zranění?
- a) Vlastní chyba
 - b) Nedostatečné rozcvičení
 - c) Nedostatek regenerace (tj. únava)
 - d) Nízká kondiční připravenost
 - e) Vysoké sportovní nasazení

- f) Jiné
9. Bylo možné po tomto zranění pokračovat ve sportovní činnosti?
- a) Ano
 - b) Ne
10. Na jak dlouho vás nejzávažnější zranění vyřadilo z období?
- a) Nevyřadilo
 - b) Dny
 - c) Týdny
 - d) Měsíce
11. V jakém období se nejzávažnější zranění stalo?
- a) Přípravné
 - b) Závodní
12. Co by (podle vás) mohlo být snížením rizika vzniku vašeho nejzávažnějšího zranění?
- a) Posilovací cvičení
 - b) Protahovací cvičení
 - c) Uvolňovací cvičení (tj. regenerace)
 - d) Balanční cvičení
 - e) Koordinační cvičení
 - f) Technická cvičení
13. Jaká byla forma léčebného procesu v době zranění?
- a) Žádná
 - b) Zmírnění náročnosti tréninku
 - c) Vynechání přípravného/závodního období
14. Jaké prostředky regenerace využíváte?
- a) Žádné

- b) Masáže
- c) Vodní léčba
- d) Ostatní fyzikální terapie
- e) Zdravotní tělesná výchova

15. Byli byste ochotni kvůli zranění sestoupit ze závodní jen na rekreační úroveň?

- a) Ano
- b) Ne