

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

Kompenzační cvičení pro běžce na dlouhé tratě

Diplomová práce

(bakalářská)

Autor: Erik Stankov

Tělesná výchova - Historie se zaměřením na vzdělávání

Vedoucí práce: Mgr. Iva Machová, Ph.D.

Olomouc 2021

Jméno a příjmení autora: Erik Stankov

Název bakalářské práce: Kompenzační cvičení pro běžce na dlouhé tratě

Pracoviště: Katedra sportu

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Iva Machová, Ph.D.

Rok obhajoby bakalářské práce: 2021

Abstrakt: Tato bakalářská práce se zabývá problematikou techniky, zranění a svalovými dysbalancemi, vlivem jednostranné zátěže při dlouhém běhu. Cílem práce je zásobník kompenzačních cvičení, který má předcházet svalovým dysbalancím, má sloužit jako prevence vzniku zranění a jiných zdravotních komplikací. Zásobník cvičení byl vytvořen na základě konzultací s fyzioterapeutem, studenty fyzioterapie, běžci a vlastních zkušeností s během na dlouhé tratě.

Klíčová slova: zranění, regenerace, svalová dysbalance, cviky, technika běhu

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb.

Autor's first name and surname: Erik Stankov

Title of bachelor thesis: Compensatory exercises for long distance runners

Department: Department of Sport

Supervisor: Mgr. Iva Machová, Ph.D.

The year of presentation: 2021

Abstract: This bachelor thesis deals with the issue of technique, injuries and muscle imbalances due to unilateral load during a long run. The aim of the work is a reservoir of compensatory exercises, which is to prevent muscle imbalances, to serve as a prevention of injuries and other health complications. The exercise stack was created in consultation with a physiotherapist, physiotherapy students, runners and own experiences with long-distance running.

Keywords: injury, regeneration, muscle imbalance, exercises, running technique

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

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně pod vedením Mgr. Ivy Machové, Ph.D., uvedl jsem všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 26.6. 2021

.....

Chtěl bych poděkovat rodině a přítelkyni za podporu během mého studia. Dále bych chtěl poděkovat Mgr. Ivě Machové, Ph.D. za konzultace, osobní přístup a odborné rady, které mi poskytla při zpracování bakalářské práce.

OBSAH

1	ÚVOD.....	9
2	PŘEHLED POZNATKŮ.....	10
2.1	Běh.....	10
2.1.1	Charakteristika běžeckých disciplín.....	10
2.2	Biomechanika běhu.....	10
2.3	Technika běhu.....	11
2.3.1	Odráz.....	12
2.3.2	Letová fáze.....	12
2.3.3	Došlap.....	12
2.3.4	Moment vertikály.....	12
2.3.5	Šlapavý a švihový způsob běhu.....	12
2.3.6	Běh do kopce.....	13
2.3.7	Běh z kopce.....	13
2.3.8	Charakteristika techniky přespolního běhu.....	13
2.4	Typy běžců.....	14
2.4.1	Odrázový typ.....	14
2.4.2	Atletický typ.....	14
2.4.3	Frekvenční typ.....	14
2.5	Noha.....	14
2.5.1	Základní typy nohy.....	15
2.5.2	Pronace a Supinace.....	16
2.6	Zranění běžců.....	17
2.7	Držení těla.....	22
2.7.1	Správné držení těla.....	22
2.7.2	Vadné držení těla.....	23
2.8	Svaly tonické a fázické.....	24

2.9	Hluboký stabilizační systém trupu a páteře	26
2.10	Svalové dysbalance.....	27
2.11	Regenerace.....	27
2.11.1	Rozdělení regenerace	28
2.12	Kompenzační cvičení	29
2.12.1	Kompenzačních cvičení v tréninkovém procesu.....	29
2.12.2	Využití kompenzačních cvičení u běžců	29
2.12.3	Dělení kompenzačních cvičení	30
2.12.4	Uvolňovací cvičení.....	30
2.12.5	Protahovací cvičení (strečink).....	31
2.12.6	Posilovací cvičení.....	32
2.13	Vybrané kompenzační pomůcky	33
3	CÍLE.....	34
3.1	Hlavní cíl	34
3.2	Dílčí cíle	34
3.3	Úkoly	34
4	METODIKA	35
4.1	Použitá technologie.....	35
5	VÝSLEDKY	36
5.1	Zásobník vybraných kompenzačních cviků	36
5.1.1	Uvolňovací cvičení	36
5.1.2	Protahovací cvičení	41
5.1.1	Posilovací cvičení	46
6	DISKUZE	51
7	ZÁVĚRY	52
8	SOUHRN.....	53
9	SUMMARY	54

10	REFERENČNÍ SEZNAM	55
11	PŘÍLOHY	58

1 ÚVOD

Běh od nepaměti patří do života každého člověka. V pravěku byl člověk nucen běhat za potravou, nebo když byl v ohrožení. Obvykle v cestě stály dlouhé vzdálenosti, byla potřeba dostat se, v co nejkratším čase na určitá místa, neboť stále hrozilo nebezpečí. Památný je běh řeckého vojáka Feidippida, který běžel od místa bitvy u Marathónu, doručit zprávu o řeckém vítězství do Athén.

V dnešní době se s během setkáváme stále více a více. V České republice se stal běh velmi oblíbenou volnočasovou aktivitou. Tento fenomén přerůstá i do oblasti výkonnostního sportu. Pořádají se stovky závodů a nadačních běhů, ať už to jsou běhy maratónské nebo pro dobrou věc, lidí spojuje radost a vášně pro tento typ aktivity. Nicméně běh se jako každá sportovní disciplína, neobejde bez zranění a problémů s pohybovým aparátem. Nedostatečná regenerace může zapříčinit přetížení, přetrénování a bez vyhledání pomoci odborníka, nemusí být sportovec schopen vrátit se zpět na původní výkonnost. Nadměrná jednostranná zátěž způsobena během, vytváří svalové dysbalance, které posléze zhoršují pohyb samotný. Je tedy nutné klást důraz na správnou techniku pohybu a vhodné regenerační prostředky. Zvláště běhy na dlouhou vzdálenost jsou náročné pro pohybový systém. Pokud dojde ke zranění, je rekonvalescence náročná a zdlouhavá.

Kompenzační cvičení, kterými se bakalářská práce zabývá, patří mezi formy regenerace a prevence, které by problémům pohybového aparátu mohly předejít. V praktické části bakalářské práce byl vytvořen zásobník kompenzačních cviků, ve kterém jsou obsaženy cviky na uvolnění, protažení a posílení problematických partií.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Běh

Běh je nejoblíbenější sportovní aktivita na světě díky své nízké ceně, všestrannosti (Paluska, 2005) a zdravotním přínosům pro všechny věkové kategorie (Haskell et al., 2007).

Běh patří k základním pohybovým činnostem člověka. Běhy na dlouhé vzdálenosti patří mezi nejrozšířenější atletické disciplíny a jsou velmi oblíbeny mezi mládeží a dospělými. Dochází v nich k přímému souboji všech závodníků, jejichž cílem je překonat určitou vzdálenost co nejrychleji. Běh představuje cyklický pohyb, který je tréninkem zdokonalován. Běžec by měl být přirozený, probíhat automaticky a co nejvíce ekonomicky. Z technického hlediska by všechny pohyby měly odpovídat zákonům biomechaniky. Převažuje švihový způsob běhu. Šlapavý způsob běhu se uplatňuje pouze při startu (Vindušková, et al., 2003).

2.1.1 Charakteristika běžecých disciplín

Běhy můžeme rozdělit podle délky závodních tratí na krátké (100-400 m), střední (800 až 3000 m) a dlouhé tratě (5000 – maratonský běh 42195 m) nebo podle místa, kde se závody konají: na soutěže na závodní dráze (otevřené nebo kryté) a soutěže mimo závodní dráhu (přespolní běhy, silniční běhy, sportovní chůze) (Langer, 2009, 15).

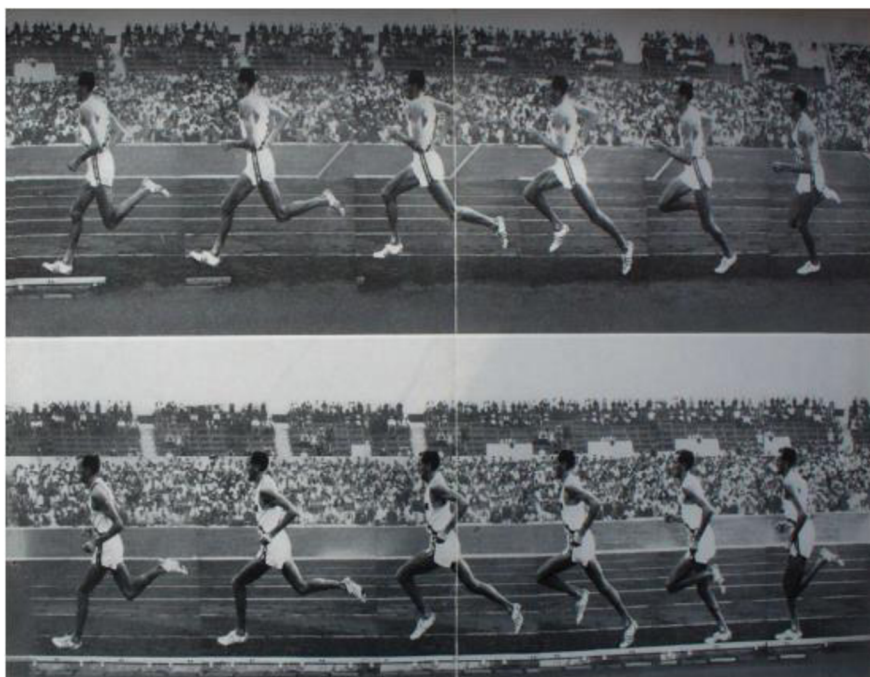
Podle Žáka (2010), zde patří také horské závody (běh do vrchu). Knechtle a Nikolaidis (2018) doplňují dlouhé tratě o ultramaraton, kde je běžec vzdálenost větší než u maratonského běhu, avšak s minimální délkou 50 km.

Běhy na dlouhé vzdálenosti jsou vytrvalostní disciplíny prováděné nízkou, střední až submaximální intenzitou (Vindušková, et al., 2003).

2.2 Biomechanika běhu

Pohyb běžce je umožněn účinkem vnějších a vnitřních sil. Jejich vzájemným působením vzniká hnací síla běžecého stylu – odraz. Vnějšími silami jsou reakce opory (pevnost podložky a tření), odpor prostředí, gravitace a odstředivá síla (brzdící síla). Vnitřní silou rozumíme vlastní svalovou sílu běžce. V okamžiku, kdy běžec opustí podložku, následuje fáze letu. Úhel, který svírá v tomto momentu těžiště s horizontálou, nazýváme úhel vzletu. Je určen směrem letu a horizontálou, je vždy menší než úhel odrazu a je tím menší, čím je běžec rychlost vyšší (Langer, 2005).

Vindušková, et al. (2003) říká, že při všech bězích musíme počítat se setrvačnou silou. Je proto vhodné běhat tak, aby nám tato síla pomáhala. Obecnou zásadu bychom mohli charakterizovat jako snahu o co nejmenší změny rychlostí (jak směru, tak velikosti).



Obrázek 1. Kinogram (Kněnický, 1977).

2.3 Technika běhu

Technikou běhu rozumíme účelnou, ekonomickou a cílevědomou pohybovou činnost, která odpovídá základním biomechanickým principům. Technika běhu je v podstatě jen jedna, liší se pouze intenzitou, rozsahem a frekvencí pohybu podle toho, jde-li o běh na krátké, střední nebo dlouhé tratě (Langer, 2005, 15).

Vindušková, et al. (2003) tvrdí, že technika běhu má dvě základní složky, a to frekvenci a délku kroku. Jejich vzájemný poměr má rozhodující vliv na rychlost běhu. Určení vhodného poměru mezi těmito dvěma složkami je proto jedním z hlavních úkolů nácviku správné techniky běhu. Je třeba si uvědomit, že velikost obou složek je do značné míry individuální a závisí zejména na tělesné stavbě běžce (hlavně na výšce těla a poměru mezi délkou dolních končetin a trupu), na vrozené úrovni motoriky, stavu trénovanosti, a především na délce tratě, která určuje charakter běhu (odraz).

„Při analýze a popisu techniky rozlišujeme v pohybovém cyklu odraz, let, došlap a moment vertikály“ (Langer, 2005, 16).

2.3.1 Odraz

Je nejdůležitějším úsekem, protože je hnací silou běžeckého pohybu. Odrazová síla musí působit co nejbližše těžišti atletova těla, jinak je běžci udělován nežádoucí rotační impulz jak v rovině horizontální, tak i vertikální (Langer, 2005).

Charakteristický je dokončený odrazový nápon ve všech 3 kloubech (kotník, koleno, kyčel). Koleno švihové nohy se dostává poměrně vysoko (stehno někdy i rovnoběžně se zemí). Trup je stále v mírném náklonu vpřed. Paže za trupem svírají úhel 90 stupňů, mezi pažemi a trupem je viditelná skulina (Tvrzník & Soumar, 2012).

2.3.2 Letová fáze

„Je výsledkem odrazu a tělo běžce se pohybuje vpřed setrvačnou rychlostí“ (Langer, 2005, 16). V tomto momentě se těžiště těla nachází v nejvyšším bodě. Vlivem delšího kroku trvá letová fáze mnohem déle než u joggingu. Bězec se začíná vykyvovat vpřed, běžec si aktivně „jde pro odraz“ (Tvrzník & Soumar, 2012).

2.3.3 Došlap

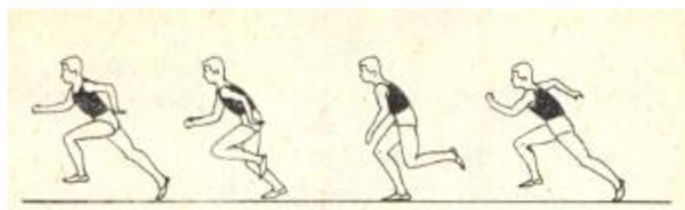
„Začíná dotykem švihové nohy se zemí a dochází k brždění pohybu“ (Langer, 2005, 16). Při prvním kontaktu nohy s podložkou se běžec nachází šikmo k zemi a více před trupem než u joggingu. V tomto okamžiku je velmi důležité mírné pokrčení kolena, které pomáhá tlumit náraz (nedaří se při příliš dlouhém kroku). Vlastní došlap probíhá přes patu, špička není příliš přitažena k bérce. (Tvrzník & Soumar, 2012).

2.3.4 Moment vertikály

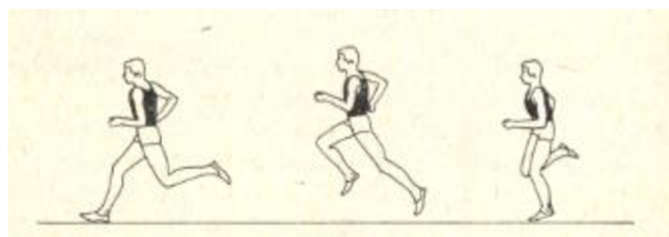
Je přechodná poloha mezi koncem fáze došlapu a začátkem fáze odrazu, těžiště běžce se nachází nad středem došlapující nohy. (Langer, 2005). Dochází k lehkému pokrčení stojného kolena, trup je v mírném předklonu, zadní noha se pohybuje směrem k hýždím, přičemž se dostává poměrně vysoko a následně se sbaluje pod trup (Tvrzník & Soumar, 2012).

2.3.5 Šlapavý a švihový způsob běhu

Kervitser a Bláha (1981) tvrdí, že šlapavý způsob běhu slouží ke stupňování rychlosti buď z klidu (start), nebo z pohybu (akcelerace na trati). Umožňuje tak vystupňování rychlosti do maxima v poměrně krátkém čase. Uplatňují se u něj jen dvě fáze běžeckého kroku – fáze odrazu a fáze letu. Naopak švihový způsob běhu slouží k ekonomickému udržování rychlosti běhu po celé trati, využitím setrvačnosti pohybu.



Obrázek 2. Šlapavý způsobu běhu (Kervitzer & Bláha, 1981, 19).



Obrázek 3. Švihový způsob běhu (Kervitzer & Bláha, 1981, 19).

2.3.6 Běh do kopce

Při běhu do kopce se zkracují kroky a zvyšuje se jejich frekvence. Trup se přiklání ke svahu. Důležitá je aktivní práce paží. Došlap probíhá na přední část chodidel, dochází k intenzivnějšímu zapojení lýtkových svalů. Více jsou namáhány i achillovky (Tvrzník, Soumar & Škorpil, 2006). V praxi můžeme vidět, že u začátečníků je vhodnější i při běhu do kopce došlap přes patu. Tato varianta je sice náročnější z hlediska rozsahu pohybu, ale méně namáhá lýtka (Tvrzník & Soumar, 2012).

2.3.7 Běh z kopce

V porovnání s během do kopce je trup více zakloněn, došlap probíhá přes patu, a to pod vyšším úhlem než na rovině. Z důvodu možného přetížení pat je vhodné eliminovat dlouhé a intenzivní seběhy. V členitém terénu je nezbytná opatrnost a pozornost i z důvodu prevence poranění kotníku. Při sebězích je důležitá stabilizační funkce paží se širším vedením a s nižším pohybovým rozsahem (Tvrzník, Soumar & Škorpil, 2006).

2.3.8 Charakteristika techniky přespolního běhu

Podle Langer (2005) je základem techniky přespolního běhu:

- švihový způsob běhu zaměřený na frekvenci s došlapem na celou nohu,
- celkový rytmus běhu (správný poměr mezi délkou a frekvencí kroku),
- cit na odhad vzdálenosti a regulaci rychlosti běhu,
- plynulé zpomalování, resp. zrychlování tempa běhu bez zbytečné ztráty energie

2.4 Typy běžců

Vindušková, et al. (2003) podle somatotypů rozeznává tři typy běžců: odrazový, atletický a frekvenční.

2.4.1 Odrazový typ

Tělesná výška 175 cm a více (dívky asi o 10 cm méně), hmotnost 60-80 kg (dívky 50-65 kg). Rozdíl mezi tělesnou výškou minus sto a hmotností se pohybuje mezi 8-22. Svalstvo útlé s výrazným šlachovitým reliéfem a s relativně vysokou úrovní síly. Tuková vrstva je minimální. Trup je kratší, končetiny a prsty dlouhé a tenké. Při běhu se vyznačuje protáhlejším krokem a důraznějším odrazem. Tento typ je vhodný zejména pro běh na 800 a 1500 m, ale také pro delší tratě s výjimkou maratónu.

2.4.2 Atletický typ

Tělesná výška 165-178 cm (dívky asi o 8 cm méně), hmotnost 60-75 kg (dívky 50-65 kg). Výško-hmotnostní rozdíl je asi 0-12. Svalstvo je velmi dobře vyvinuté, s dobrou silou. Tuková vrstva je minimální. Proporce mezi trupem a končetinami jsou přiměřené. Vyznačuje se všestrannými pohybovými schopnostmi a dobrou koordinací. Je universálním typem hodícím se pro všechny běžecké disciplíny.

2.4.3 Frekvenční typ

Tělesná výška 155-170 cm (dívky asi o 7 cm méně), hmotnost 50-65 kg (dívky 45-60 kg). Výško-hmotnostní rozdíl je asi 0-10. Svalstvo může být dobře vyvinuté, se šlachovitým reliéfem. Tuková vrstva je minimální nebo slabší. Proporce mezi trupem a končetinami jsou přiměřené, výhodnější je kratší trup. Při běhu se vyznačuje typickým frekvenčním krokem. Má dobré předpoklady pro vytrvalostní práci, tj. zejména pro dlouhé tratě. (153-154)

2.5 Noha

Podle Tvrzníka a Soumara (2012) má lidská noha velmi složitou strukturu. Skládá se z 26 kůstek, 19 svalů a 112 vazů. Tyto součásti spolu s některými lýtkovými svaly udržují podélnou a příčnou klenbu nohy, jejímž úkolem je pružně tlumit nárazy při dokroku, umožnit plynulý odraz, a přitom udržet nohu v její podélné ose.

2.5.1 Základní typy nohy

Rozdělení podle Tvrzníka a Soumara (2012):

➤ Zdravá noha

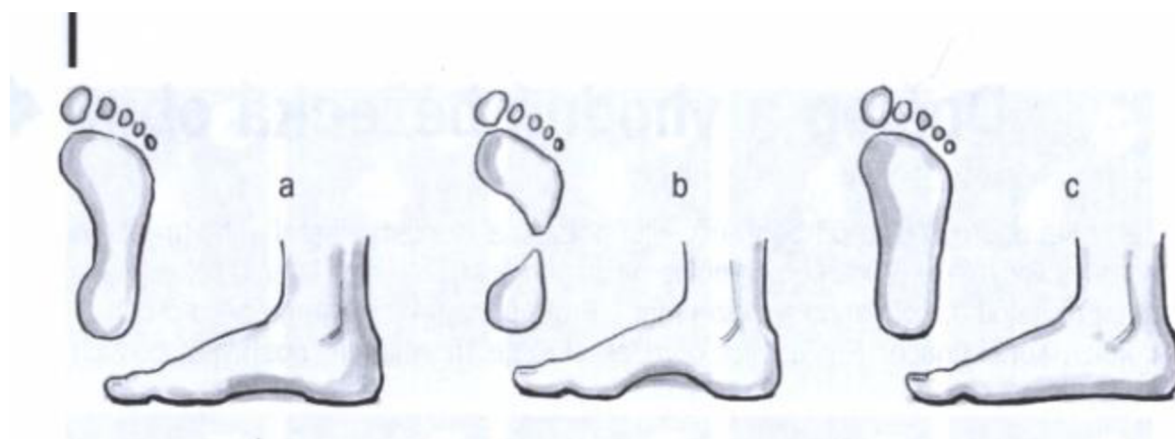
Dobře tlumí došlapy a má i velmi dobré funkční předpoklady pro odvíjení se od podložky s následným odrazem.

➤ Vysoká podélná klenba

Většinou se jedná o vrozenou deformitu s tím, že klenba je jen velmi málo pohyblivá, a tudíž vůbec neplní svou funkci.

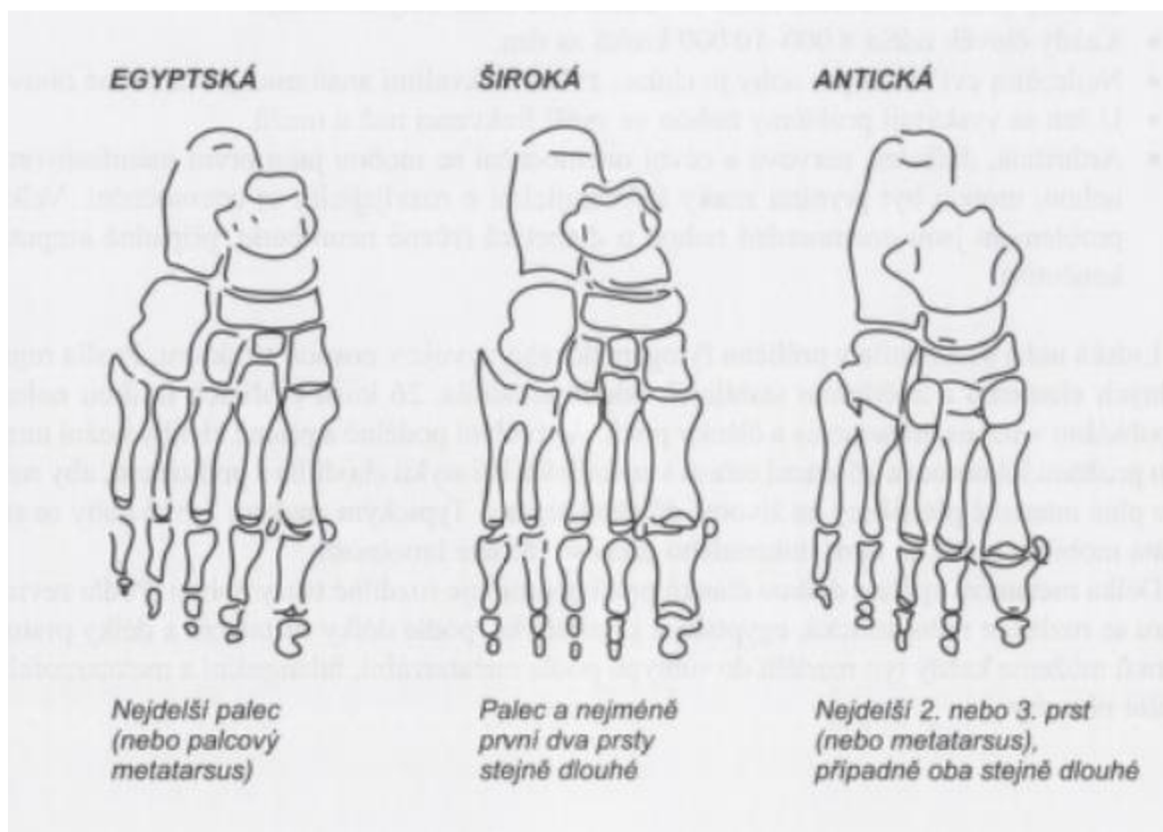
➤ Plochá noha

Je důsledkem nedostatečného funkčního zatížení celého systému nohy. V důsledku ochabnutí svalů a vazů dojde k povolení klenby. Ke kontaktu s podložkou se v tomto případě dostává prakticky celé chodidlo. Pokud se jedná o povolení podélné klenby, hovoříme o podélně ploché noze. V případě příčné klenby jde o analogicky příčně plochou nohu. Obě vady jsou pro běžce nežádoucí a mohou vést až ke zdravotním problémům v důsledku přetěžování určitých částí pohybového ústrojí.



Obrázek 4. Základní typy nohou: a) „zdravá noha, b) vysoká podélná klenba, c) plochá noha (Tvrzník, Soumar & Soulek, 2004, 28).

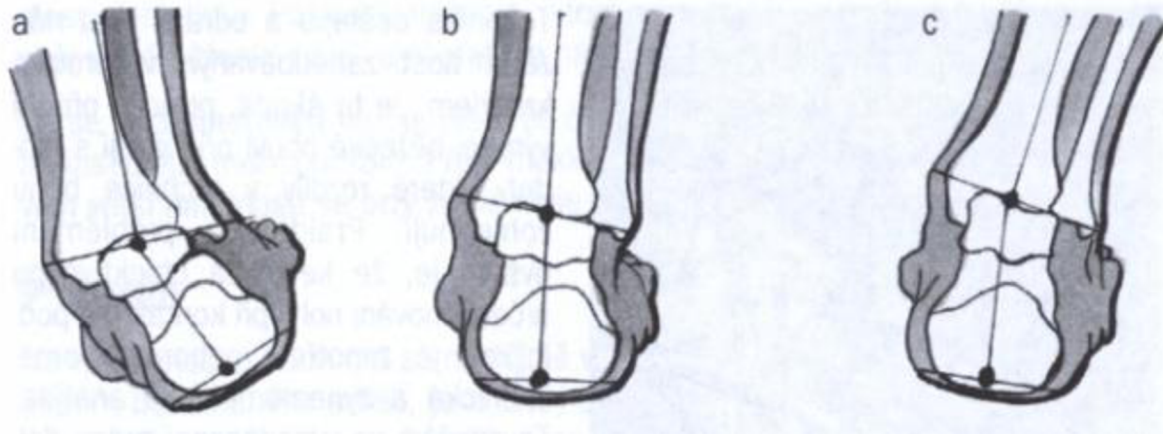
Riegerová, Přidalová a Ulbrichová (2006) rozlišují nohu morfologicky na: antickou, egyptskou a kvadratickou (širokou). Egyptská noha vzhledem k poměru jednotlivých částí disponuje vysokou dotekovou plochou a optimálním rozložením vertikální síly. Ze sportovního hlediska je nejvýhodnějším typem nohy, vykazuje vztah k maximálnímu sportovnímu výkonu. Antická noha je charakteristická menší dotekovou plochou. Dominující je 2. prst nebo 2. a 3. současně a zde je také vrchol zátěže v oblasti přechodů falangů na metatarzy. Noha kvadratická (široká) je z výkonnostního hlediska nejméně vhodná.



Obrázek 5. Morfologické typy nohou (Riegerová, Přidalová & Ulbrichová, 2006, 164).

2.5.2 Pronace a Supinace

K pronaci mají „od přírody“ tendenci lidé s dolními končetinami do „X“ a poměrně velmi často i běžci s podélně plochýma nohama nebo s nadváhou. V případě nadměrné pronace je vhodná stabilní obuv s pronační podporou, popř. termoplastické vložky s podporou podélné klenby, posilování podélné klenby a kotníků, běžecká abeceda. S opačnou odchylkou oporové báze, tedy supinací, se setkáváme u běžců s dolními končetinami do „O“. Často se vyznačují supinací i běžci, kteří vytáčejí špičky dovnitř nebo mají zvýšenou klenbu nohy. V případě klasické supinace je nejvhodnější neutrální obuv s dobrými torzními vlastnostmi její zadní a přední části (Tvrzník & Soumar, 2012).



Obrázek 6. Technika došlapu z pohledu pravoúhlé osy chodidla: a) pronace, b) správné postavení, c) supinace (Tvrzník, Soumar & Soulek, 2004, 31).

2.6 Zranění běžců

Existují přesvědčivé důkazy o tom, že dlouhá tréninková vzdálenost u mužských běžců a historie předchozích zranění jsou rizikovými faktory pro zranění při běhu. Rizikové faktory pro úrazy při běhu lze seskupit do tří oblastí:

- 1) osobní faktory (např. věk, pohlaví, výška),
- 2) běžecké / tréninkové faktory (vzdálenost, běžecká obuv),
- 3) zdraví a faktory související se životním stylem (např. kouření a předchozí zranění).

Výskyt poranění dolních končetin při běhání se v publikovaných zprávách pohybuje od 20% do 79%. Dominantním místem těchto poranění je koleno (van Gent et al., 2007).

Tabulka 1 Nejčastější riziková místa při bězích – úrazy (upraveno dle Kálal, et al., 1997)

Úrazy	
Klouby	Hlezenní Kolenní Nohy
Svaly	Zádové Stehenní Bérce
Šlachy	Achillova

Kotník

➤ **Podvrtnutí kotníku (natažení, přetržení vazů)**

Důsledkem podvrtnutí je špatný a nekoordinovaný došlap, ke kterému dochází nejčastěji při běhu v lese nebo kamenitých cestách. Vždy je provázeno krevním výronem. Kotník oteče a zhorší se jeho pohyblivost. Při drobném podvrtnutí si poradíme sami. Při těžším podvrtnutí je zapotřebí lékařská péče. V případě znehybnění je velmi důležitá rehabilitace (Tvrzník & Soumar, 2012).

➤ **Achillova šlacha (achillodynie)**

Achillova šlacha je sice nejsilnější šlacha lidského těla, ale také choulostivé místo, v němž dochází k četným mikrotraumatům, které se projevují stále zvyšovanou bolestivostí nejdříve při běhu, pak při chůzi a nakonec i v klidu. Rozlišují se tři druhy achillodynie:

- a) částečné natržení šlachy
- b) zánět okolí šlachy
- c) zduření tíhových váčků kolem šlachy

Zprvu je bolest tupá, později ostrá. (Dostál, 1981).

Typickým příznakem je pocit ztuhlosti, kterou však lze odstranit delším rozcvičením. Příčinou achillodynie bývá změna povrchu při běhu (z měkkého na tvrdý a obráceně). Dále jde o přechod z běhání v obuvi na běhání naboso, špatná technika běhu, zejména přes špičky, plochá nebo vbočená noha a také nesprávná obuv. Účinné jsou koupele se střídáním teplé a studené vody (Tvrzník & Soumar, 2012).

Koleno

➤ **Běžecské koleno – patelofemorální syndrom**

Syndrom patelofemorální bolesti je jednou z nejčastějších příčin bolesti kolene, zejména u adolescentních dívek. Onemocnění bývá označováno také jako syndrom bolesti předního kolene (z angl. anterior knee pain syndrome). Přesná příčina onemocnění není známá a je pravděpodobně multifaktoriální (tedy na vzniku onemocnění se podílí více různých faktorů). Nejčastějším příznakem je bolest pod nebo v blízkosti česky při pohybech způsobujících vysoké tlakové zatížení česky. Nástupu bolesti většinou nepředchází žádný úraz; někdy pád na pokrčené koleno. Od bolesti často uleví natažení dolní končetiny. Základem je rehabilitace, v rámci níž se provádí posilování a protahování dolních končetin, posilování svalů středu těla ("core") a kyčlí a cvičení zaměřená na rovnováhu a celkovou tělesnou pozici během dynamických aktivit. Většina pacientů se spontánně uzdraví v průběhu let (Dražan, 2019).

➤ **Bolest v oblasti česky**

Česka (patella) je součástí kolena. U běžců je hodně zatěžována, což někdy vede k její vyšší bolestivosti při napnutí čtyřhlavého stehenního svalu proti odporu. Účinné opatření spočívá v cíleném protahování čtyřhlavého stehenního svalu a v posilování svalstva zadní strany stehna. Prevencí je kvalitní obuv (Tvrzník & Soumar, 2012).

➤ **Menisky**

Často s nimi mají problémy běžci s dolními končetinami do „X“ nebo „O“, kvůli nerovnoměrnému rozložení tlaku na jejich celou plochu. Dalším důvodem může být nestabilita celého kolena vlivem nesouměrného rozvoje čtyřhlavého stehenního svalu a uvolněných kolenních vazů. V případě poškození menisku není šance na jeho vyléčení, proto musí být celý nebo jeho část vyoperována, aby nedocházelo k poškozování ololní části kolena (Tvrzník & Soumar, 2012).

Kyčle

➤ **Syndrom napínače stehenní povázky (syndrom iliotibiálního traktu)**

Podle Dungle (2005) se iliotibiální syndrom pokládá za typický u běžců na dlouhé tratě a cyklistů v důsledku nadměrné a dlouho trvající zátěže. Krhová (2014) dále tvrdí, že příčinou bývá zvýšené napětí iliotibiálního traktu nebo svalu (napínače stehenní povázky), který se do něj upíná. Obvykle jde o běžce, kteří mají potíže v oblasti kyčelního kloubu a se stabilizací pánve. Špatná stabilizace pánve se může navenek projevit abnormálním běžeckým stylem. U běžce může docházet např. ke zvýšené vnitřní rotaci v kyčelním kloubu. Napětí v oblasti celé oblasti zevního stehna lze řešit např. masáží, strečinkem nebo kineziotapingem.

➤ **Trochanterická bursitida**

Tíhové váčky (bursy) vznikají v místech, kde se šlachy svalů nebo vazy třou pod určitých tlakem po kloubním pouzdru. Mohou být sídlem chorobných změn. Obsahují tekutinu podobnou kloubní synovii (Čihák & Grim, 2001). Trochanterická bursitida se podle Pavelky (2012) projevuje bolestí a citlivostí při doteku na vnější straně stehna. Bolest je výraznější v leže na postižené straně a zhoršuje se při stoji na postižené končetině.

Záda

Krhová (2014) uvádí, že pokud se bolest nachází spíše v horní části zad, v oblasti ramen a mezi lopatkami, jde z největší pravděpodobnosti o blokádu žeber, hrudních obratlů nebo zvýšené napětí svalů oblasti ramene a krční páteře. Svaly jsou v křeči, to způsobuje někdy i blokádu kloubů. Bolest bederní páteře bývá nejčastěji způsobena bolestivými body, které se vytvářejí v přetížených oblastech kolem páteře a pánve. Bolest může zasahovat až do kyčle a hýždí. Další příčinou je nevhodný dechový vzor, kdy běžec svým dechem nezajistí dostatečnou oporu pro bederní páteř, dojde k přetížení svalů a následné bolesti.

Stehno

Natržení čtyřhlavého stehenního svalu patří mezi vzácnější poranění běžců. Nastane, jestliže se při podklouznutí a padání dopředu postižený snaží pád vyrovnat. Většinou se takto běžci zraní při doplňkových sportech a nekoordinovaných pohybech. Natržení krejčovského svalu je u běžců rovněž vzácné. Mechanismus vzniku je podobný jako u čtyřhlavého stehenního svalu, avšak průběh je značně bolestivý. Nejčastěji tyto poruchy postihují sprintery a mílaře (Dylevský, et. al., 1997).

➤ **Natažení nebo přetržení hamstringů**

Korbelář (In. Dylevský, et. al., 1997) uvádí, že k častým poraněním běžců patří natržení dvouhlavého a poloblanitého stehenního svalu, a to v dolní části, méně často se projeví ve střední části.

➤ **Bolesti v tříslech**

Příčinou bolesti v tříslech bývají přetížené úpony přitahovačů stehna. K přetížení dochází v důsledku nadměrných výkyvů pánve při kolébání (špatná technika běhu). Jednou z dalších příčin přetěžování třísel jsou svalové dysbalance v oblasti pánve, kdy slabý střední hýžďový nebo přímý břišní sval neudrží pánev v optimální pozici (Tvrzník & Soumar, 2012).

Bolest chodidel

Jsou způsobeny celkovým přetížením a velmi často vznikají v kombinaci s nošením nevhodné běžecké obuvi, kdy klenba nohy není stabilně podepřena. Příčinou bolesti může být zánět šlachové povázky chodidla (plantární aponeurózy). Typická je bolest v oblasti přechodu nožní klenby na patu. Je zapotřebí zajistit podporu nožní klenby pomocí vhodné obuvi, resp.

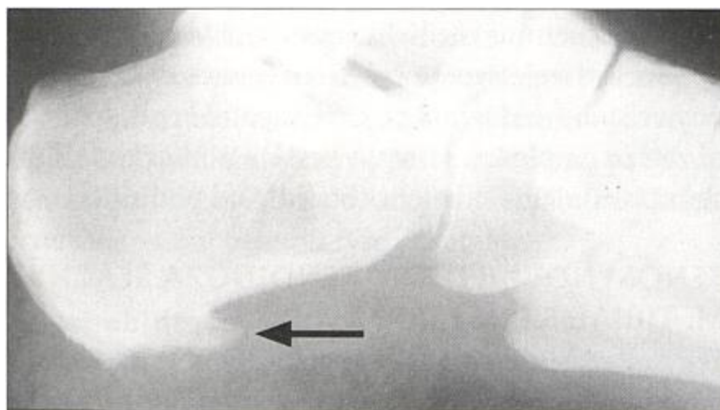
vložek, a současně protahovat svaly nohy. Doporučuje se zařadit kompenzační cvičení nohou (Tvrzník & Soumar, 2012).

Zánět okostice

Tvrzník & Soumar (2012) tvrdí, že se jedná o bolest se zvýšeným napětím na přední straně holeně, resp. bérce. Problémy nastupují zvolna a zpočátku se projevují po běhu jen při pohmatu. Příčinnou je zánětlivý proces v okolí holenní kosti způsoben během na tvrdém podkladu nebo s došlapem na špičky. Další příčinnou může být tvrdá podrážka běžecké obuvi nebo jejich nadměrné opotřebování. Doporučuje se snížit prokrvení holení pomocí studených obkladu v kombinaci s lehem na zádech a nohama ve vyvýšené poloze.

Patní ostruhy

Kolář, et al., (2009) tvrdí, že jde o úponovou bolest, která vzniká přetížením krátkých svalů nohy. Projevuje se bolestí patní kosti, původně startovací (po pár krocích mizí), později se bolest objevuje při zátěži a po zátěži. Je porušena dynamika chodidla. Jednou z možných příčin je varózní nebo valgózní postavení patní kosti. Podle Dungla (2005) dochází k dráždění patní ostruhy vlivem nevhodné obuvi. Léčení je převážně konzervativní, spočívá v úpravě obuvi odlehčenou vložkou a podání protizánětlivých léků.



Obrázek 7. Ostruha patní kosti (Kolář, 2009, 514).

Únavová zlomenina

Zlomeniny tohoto typu vznikají v důsledku dlouhodobějšího přetěžování kosterního aparátu. Kost poté nestačí regenerovat, mění se její mikrostruktura, dostávají se bolesti, které s klasickými léčebnými postupy neodeznívají. Je nutné přerušit běhání. Lékaři doporučují 2-3 měsíční přestávku. K udržování kondice v této době lze provozovat jinou vytrvalostní aktivitu, která nezatěžuje postižené místo. Riziko únavových zlomenin, podle posledních výzkumů,

vzrůstá v důsledku silového zatížení bérů u běžců došlapujících přes špičku (Tvrzník & Soumar, 2012).

Svalová křeč

Je častá příhoda vyvolána nedostatečným krevním zásobením pracujícího svalu nebo poruchou v odplavování odpadních látek svalového metabolismu ovlivněného svalovou prací. Svalová křeč je tedy prudký stah svalstva, ochrannou reakcí před dalším možným poškozením. Je vyvolána nedostatkem v krevním oběhu a podporuje ji chlad, únava, poruchy výživy či jiné snížení funkční zdatnosti organismu (Dylevský, et. al., 1997).

2.7 Držení těla

Držením těla rozumíme vzájemnou polohu končetin, trupu a hlavy, kterou člověk zaujímá v daném postavení nebo při dané činnosti v určitém čase. Jde o neoptimálnější a přirozené rozložení jednotlivých částí těla člověka při využití co nejmenšího množství energie v prostoru tak, aby byla udržena rovnováha a funkce jednotlivých orgánů a soustav těla (Riegrova, Přidalová & Ulbrichová, 2006).

Vzpřímený stoj je výsledkem naší individuální posturální (antigravitační, „držící“) funkce, která zajišťuje zaujímání a udržování vzpřímené labilní polohy těla vůči měnícím se podmínkám v gravitačním poli a umožňuje tak specifický lidský pohyb. Fixovaná poloha před zahájením pohybu (např. před odrazem), v průběhu (při vlastní letové fázi) a po jeho ukončení pohybu (udržení doskokové polohy) vždy významně určuje velikost měřitelné složky výsledného pohybu (Bursová & Charvát, 2005).

Vzpřímený stoj by neměl být křečovitý, pokud je tělo ochablé, přebudování špatných pohybových stereotypů a jejich zautomatizování trvá delší dobu (Levitová & Hošková, 2015).

2.7.1 Správné držení těla

Podle Rychlíkové (1985), Matouškové (1992) a Čermáka (1992) lze „správné“ držení těla charakterizovat postojem, při kterém jsou jednotlivé články těla v optimálním postavení vzhledem k udržení rovnováhy a minimálnímu zapojení posturálních svalů a při kterém je zachována fyziologická funkce jednotlivých orgánů a soustav.

Konkrétní podobu „správného“ držení těla můžeme přiblížit modelem tzv. ideálního držení těla, který odpovídá vysoké úrovni posturální funkce. Při tomto postoji jsou nohy volně u sebe, kolena a kyčle nenásilně nataženy. Pánev je v takovém postavení, aby hmotnost trupu byla vycentrována nad spojnicí středů kyčelních kloubů. Páteř je plynule dvojesovitě zakřivena.

Ramena jsou spuštěna volně dolů, lopatky jsou celou plochou přiloženy k zadní straně hrudníku a lehce přitaženy k páteři. Hlava je vzpřímena, brada svírá s osou těla pravý úhel (Bursová & Charvát, 2005).

Levitová a Hošková (2015) charakterizují optimální držení ve stoji takto:

Hlava je vzpřímena, vytažena z osy páteře (nenatáčí se ani neuklání), brada svírá s osou těla pravý úhel (brada lehce zasunutá ke krku – lehký předkyv hlavy), ramena a lopatky jsou rozprostřeny do stran a spuštěny volně dolů (uvolníme horní fixátory lopatek), páteř je dvojesovitě fyziologicky zakřivena (krční zakřivení je vyklenuté dopředu = krční lordóza, hrudní dozadu = hrudní kyfóza, bederní dopředu = bederní lordóza), hrudník držíme ve výdechovém postavení – s výdechem zatahujeme spodní žebra a kontrahujeme břišní svaly s aktivací příčného břišního svalu, boky jsou stejně vysoko, břicho ploché, pánev je nad spojnicí středů kyčelních kloubů – v neutrální pozici (nepodsazujeme ji ani nevysazujeme), kyčelní klouby narovnané (vytažení nahoru z osy páteře, „nesedíme“ v nich), kolenní klouby nenásilně nataženy, ne však protlačeny dozadu (nikoli „uzamčení“ kloubů), chodidla jsou na šíři kyčlí – vodorovně postavená.

2.7.2 Vadné držení těla

Porucha posturální funkce charakteristická odchylkami od fyziologických parametrů držení těla je nazývána jako vadné držení těla. Mezi základní poruchy držení těla počítáme chabé držení těla charakteristické celkově nižším napětím svalstva, plochá záda s nedostatečným zakřivením páteře, zvětšená hrudní kyfóza (kulatá záda a odstávající lopatky), zvětšená bederní lordóza a skoliotické držení (Bursová & Charvát, 2005).

Levitová a Hošková (2015) tvrdí, že chybné držení těla je obvykle způsobeno narušením rovnováhy mezi svaly na přední a svaly na zadní straně těla. V této dvojici mají některé svalové skupiny (tonické) tendenci ke zkrácení a ty druhé (fázické) spíše tendenci k ochabování.

2.8 Svaly tonické a fázické

Podle Bursové a Čermáka (2005) svalové skupiny s převahou tonických svalových vláken jsou svojí stavbou přizpůsobeny pro posturální funkci. Tyto svalové skupiny jsou odolnější vůči únavě a snadněji se po námaze zotavují. Mají tendenci k nadměrnému zvyšování klidového napětí (hypertrofii) vedoucímu ke zkracování, zbytnění až ke ztuhnutí, a proto je nutné tyto svaly preventivně uvolňovat a cíleně protahovat. Snadno, někdy dokonce až nadměrně, se zapojují do pohybových programů (tzv. hyperaktivita) a mohou až někdy dokonce nahrazovat práci oslabených svalů (např. při nesprávném posilování břišních svalů cítíme bolest v bedrech, což je důsledkem zapojení hyperaktivních svalů v bederní části páteře. Svalové skupiny s převahou fázických svalových vláken podmiňují činnost maximální a submaximální intenzity a jsou rychle unavitelné. Vyznačují se nižším (až nadměrně) klidovým napětím (hypotonií) vedoucí k oslabení, a proto je musíme cíleně posilovat. Toto nadměrné zvětšování klidové délky vede k nedostatečnému zapojování do pohybových vzorců (tzv. hypoaktivita) a tudíž při posilování těchto svalů musíme vědomě kontrolovat jejich zapojení (např. při posilování břišních a hýžd'ových svalů).

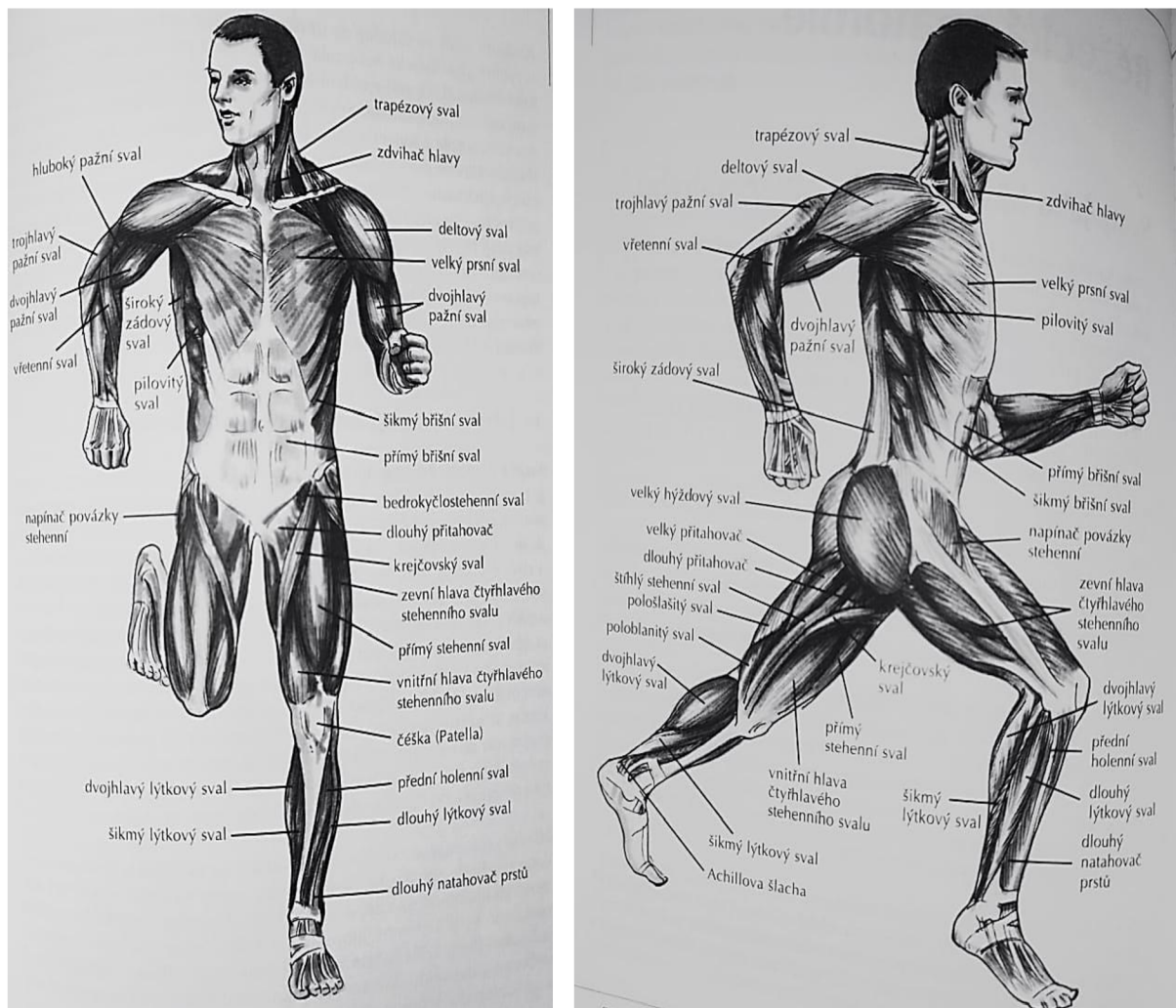
Riegrová, Přidalová a Ulbrichová (2006) definují svaly s činností tonickou jako fylogeneticky starší. Zapojeny jsou převážně do flexorových reflexních mechanismů. Svaly s funkcí převážně fázickou zabezpečují vlastní pohyb ve smyslu přesunu segmentů z místa na místo (krok, úchop a podobně). Jsou fylogeneticky mladší, mají menší regenerační schopnosti.

Tabulka 2 *Rozdělení tonických a fyzických svalů (upraveno dle Levitové & Hoškové, 2015)*

Tonické	Fázické
m. sternocleidomastoideus, mm. scaleni	m. longus capitis, m. longus colli
m. erector spinae (krční část), m. trapezius (horní neboli sestupná část), m. levator scapulae	m. trapezius (střední a dolní vzestupná část), mm. rhomboidei
m. pectoralis major, m. pectoralis minor	m. rectus abdominis, m. obliquus externus abdominis, m. obliquus internus abdominis
m. latissimus dorsi, m. quadratus lumborum (bederní část)	Hluboký stabilizační systém trupu a páteře: m. transversus abdominis, mm. multifidi, diaphragma pelvis, m. diaphragma
m. iliopsoas, m. piriformis, m. tensor fasciae latae	
m. rectus femoris	
m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus	m. gluteus maximus, m. gluteus medius, m. gluteus minimus
m. triceps surae (hlavně m. soleus)	m. tibialis anterior

Tabulka 3 *Další tonické a fázické svaly (upraveno dle Hoškové, 2003)*

Tonické	Fázické
m. tibialis posterior	mm. peronei
Adduktory stehna	mm. vasci



Obrázek 8. Hlavní kosterní svaly při běhu, pohled zepředu a ze strany (Tvrzník & Soumar, 2012, 81,82).

2.9 Hluboký stabilizační systém trupu a páteře

Podle Levitové a Hoškové (2015) se jedná o automatickou, vůli neovlivnitelnou souhru svalů, která vede k zpevnění trupu a páteře během pohybu.

„Zahrnuje svalstvo flexorů, hluboký svalový systém páteře, svalstvo pánevního dna, břišní muskulaturu a především bránici v její posturální funkci“ (Kolář, et al., 2009, 253).

2.10 Svalové dysbalance

Mießner (2004) definuje svalové dysbalance jako nerovnováhu mezi svalovými řetězci. Svaly jsou v takovém případě nestejně vyvinuté, co se síly a pružnosti týče. Podle Tvrzníka, Soumara a Škorpila (2006) vznikají v důsledku nerovnoměrného zatěžování, přesněji řečeno přetěžování svalových skupin. Stále se opakující jednostranné zatížení, k němuž dochází např. při tenise, může být původcem svalové nerovnováhy.

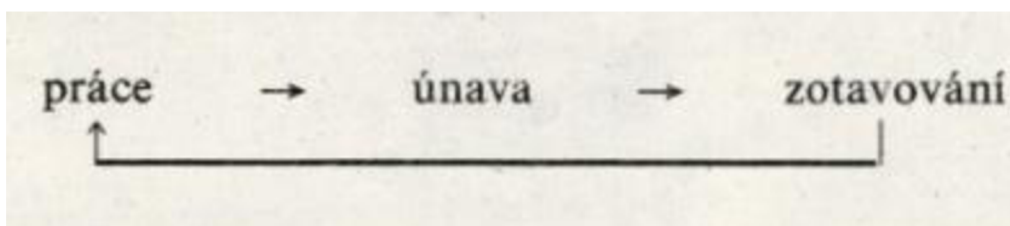
Svalovou dysbalancí mohou být postiženi i zdánlivě zdraví rekreační sportovci (Mießner, 2004). Je naprosto nutné znát i hlídat správné pohybové stereotypy (vzorce pro jednotlivé pohybové činnosti), vyhýbat se jednostranným činnostem, případně je kompenzovat a organismus zatěžovat přiměřeně (Vindušková, et al., 2003).

2.11 Regenerace

„Pojem regenerace sil zahrnuje v sobě veškerou činnost, která je zaměřena k plnému a rychlému zotavení všech tělesných i duševních procesů, jejichž klidová rovnováha byla nějakou předcházející činností posunuta do určitého stupně únavy“ (Jirka, 1990, 8).

Smyslem regenerace je urychlení zotavovacích procesů a plánovitá likvidace akutní i chronické únavy, která vznikla na podkladě jakékoliv intenzivní zátěže (Vindušková, et al., 2003).

Jirka (1990) dále říká, že péče o regeneraci u sportovců je odlišná než u nesportujícího občana, a to především proto, že jejich tréninkový a závodní výkon se pohybuje na hranici psychických i metabolických možností. Podání maximálního výkonu vyžaduje důkladnější a důslednější přístup k otázkám regenerace sil.



Obrázek 9. Schéma průběhu regenerace (Jirka, 1990, 8).

2.11.1 Rozdělení regenerace

Vindušková, et al. (2003) rozděluje regeneraci na dvě základní složky, na regeneraci aktivní a pasivní. Regeneraci lze rozdělit také podle hlediska, kde rozhoduje čas a odstup od skončení zátěže, na pozdní a časnou.

➤ **Aktivní regenerace:**

Jsou to všechny zásahy, metody, a procedury, které požíváme plánovitě a cíleně k urychlení celého složitého pochodu pasivní regenerace. Hlavním účelem je urychlení zotavovacích procesů, což posléze umožní zvýšení tréninkového úsilí a tím možnost kvalitnějších sportovních výkonů (Vindušková, et al., 2003).

▪ **Regenerace pohybem**

Podle Vinduškové, et al. (2003) je regenerace pohybem jedna z nejdůležitějších prostředků z hlediska aktivní regenerace. Nadměrná zátěž bez dostatečné regenerace může přivodit poruchy funkce pohybového systému, dokonce i degenerativní změny. Jednostranná zátěž má za následek nerovnováhu v délce a síle svalů, nedostateční zátěž vede k úbytku svalové hmoty.

➤ **Pasivní regenerace**

Jedná se o činnost organismu během zátěže a po zátěži, kdy se vychýlená rovnováha všech funkcí organismu vrací do výchozího stavu a aby byl organismus připraven k další aktivitě. Vše probíhá bez vnějšího zásahu na základě daných zákonitostí (Vindušková, et al., 2003).

➤ **Časná regenerace**

Je součástí každodenního režimu. Jejím cílem je rychlá likvidace akutní únavy. Můžeme ji rozdělit na dvě fáze:

- **první fáze** trvá do jedné a půl hodiny bezprostředně po skončení zátěže
- **druhá fáze** trvá od konce první fáze do začátku dalšího zatížení

➤ **Pozdní regenerace**

Je součástí přechodného tréninkového období. Jde o celkovou fyzickou i psychickou regeneraci po skončení závodního období, tj. po skončení sezóny. Sportovcům je poskytnut odpočinek. Jedná se ale o aktivní formu regenerace, není vhodný úplný klid. Intenzita aktivit je podstatně nižší než v přípravném a závodním období. Je vhodné zařadit rekondiční lázeňské pobyty v kombinaci s účinky vysokohorských prostředí (Jirka, 1990).

2.12 Kompenzační cvičení

Bursová a Charvát (2005) definují kompenzační cvičení jako variabilní (proměnlivý) soubor jednoduchých cviků v jednotlivých cvičebních polohách, které můžeme účelně modifikovat s využitím různého náčiní a nářadí.

Levitová a Hošková (2015) tvrdí, že zdravotně-kompenzační neboli zdravotně-vyrovňovací cvičení definujeme jako soubor cviků, kterými se zaměřujeme na jednotlivé oblasti pohybového systému (klouby, vazy, šlachy, svaly) a tím cíleně působíme na zlepšení zdravotního stavu jedince, především na stav pohybového systému.

Kompenzační cvičení mohou udržet optimální funkční schopnost pohybového systému, mohou redukovat nežádoucí vlivy přetěžování, a jsou také vhodným prostředkem k odstranění funkčních poruch, které bývají původcem morfologických změn, tj. změn na kostní a svalové tkáni. Proto je v každém věku víc než vhodné zařazovat do pohybového programu také kompenzační cvičení udržující svaly v rovnováze (Hošková, 2003).

2.12.1 Kompenzačních cvičení v tréninkovém procesu

Kompenzační cvičení významně napomáhají nejen zvyšovat sportovní výkon, ale i předcházet negativním důsledkům jednostranného přetěžování organismu. Jejich hlavním úkolem je korigovat případnou svalovou nerovnováhu nebo předcházet jejímu vzniku, a tak zabraňovat nefyziologickým změnám v hybných stereotypech a v kombinačním zapojování jednotlivých svalových skupin (Bursová & Charvát, 2005).

2.12.2 Využití kompenzačních cvičení u běžců

Tvrzník a Soumar (2012) říkají, že při déletrvajícím běhu se u zatěžovaných svalů začíná projevovat vyšší ztuhlost, která může přetrvávat i několik dní. Vhodným prostředkem jsou v tomto případě lehká kompenzační cvičení nebo doplňkové sportovní aktivity provozované ve velmi mírné intenzitě. Příkladem je cyklistika, inline bruslení apod. Předpokladem jejich regeneračního účinku je, že s jejich prováděním nemáte větší motorické problémy. Po

intenzivním běhu následuje vždy vyklusání v kombinaci s lehkým strečkem a kompenzačními cvičeními.

Obdobně to vidí Vindušková, J. et al., (2003), která tvrdí, že specifickou formou kompenzace může být správně zvolená jiná sportovní činnost, tj. taková, při níž jsou zapojeny především ty svalové skupiny, které při sportu nejsou vytíženy. Významnou úlohu hraje plavání, jež zatěžuje pohybový systém většinou symetricky. Správnému provádění kompenzačních cvičení musí předcházet zjištění, které svalové skupiny jsou zkráceny a které oslabeny. Kompenzační cvičení a strečink mají být pravidelnou součástí každého rozcvičení, v průběhu tréninku mají být zařazovány opakovaně podle potřeby a v každém případě by jimi měl trénink končit. Jde o nejjednodušší a nejjzákladnější formu regenerace pohybového systému.

2.12.3 Dělení kompenzačních cvičení

Autoři Bursová (2003), Levitová a Hošková (2015), Botlíková, Čermák a Chválová (1998) rozdělují kompenzační cvičení na:

- **uvolňovací**
- **protahovací** (strečing – stretch = natahovat, protahovat)
- **posilovací**

Zítka (1998) doplňuje kompenzační cvičení relaxační, cvičení napínací, cvičení dechová a cvičení pro vypracování kvalitních pohybových stereotypů.

Bursová a Charvát (2005) dodávají, že podmínkou efektivního výsledku je dodržování posloupnosti jednotlivých cvičení, kdy na prvním místě zařazujeme protahovací cvičení, po důsledném uvolnění a teprve na místě druhém posilování svalových skupin s opačnou funkcí (antagonisty). Nejideálnější je každodenní alespoň půlhodinové cvičení. Počet opakování, které se obvykle považuje za dostatečné, se pohybuje okolo 8-10 u cviků uvolňovacích, 5-6 u cviků protahovacích a 10-12 u cviků posilovacích.

2.12.4 Uvolňovací cvičení

Levitová a Hošková (2015) tvrdí, že cílem uvolňovacích cvičení je připravit kloubní struktury ve smyslu rozhybání a obnovení jejich funkčnosti. Využívají se krouživé a kyvadlové pohyby. Pohyby v kloubech podporují tvorbu synoviální tekutiny pro lepší tření v kloubu.

Uvolňovací cvičení pomáhá při prevenci či odstraňování svalových dysbalancí. Je nutné vyvarovat se rychlým švihovým pohybům a dosažení krajních rozsahů pohybu, naopak cvičit

pomalou a zapojovat co nejméně nervosvalových jednotek (Zítko, 1998). Účinek mají pohyby prováděné všemi směry, tedy kolem všech os (Botlíková, Čermák & Chválová, 1998).

2.12.5 Protahovací cvičení (strečink)

„Protahovací cvičení jsou jediný prostředek, jak obnovit normální, fyziologickou délku svalu zkrácených a zachovat ji svalům, které mají ke zkrácení předem daný sklon“ (Botlíková, Čermák & Chválová, 1998, 73).

Protahujeme svaly hyperaktivní, které mají tendenci se zkracovat. U jedinců s hypermobilitou neprovádíme cviky do extrémních rozsahů pohybu v kloubu, volíme raději posilovací cviky a soustředíme se na zapojení hlubokého stabilizačního systému (Levitová & Hošková, 2015). Protahování může zabránit vzniku svalových křečí, nebo od nich ulevit. Strečink provedený před výkonem může mít na výkon negativní vliv (Nelson & Kokkonen, 2015). Nikdy by protahování nemělo být nepříjemné a vyvolávat bolestivé stavy (Botlíková, Čermák & Chválová, 1998).

2.12.5.1 Typy strečinku

Nelson a Kokkonen (2015) tvrdí, že existují čtyři hlavní typy strečinku: statický, dynamický, balistický, proprineuromuskulární facilitace (PNF). Statický strečink lze rozdělit podle Levitové a Hoškové (2015) na aktivní a pasivní.

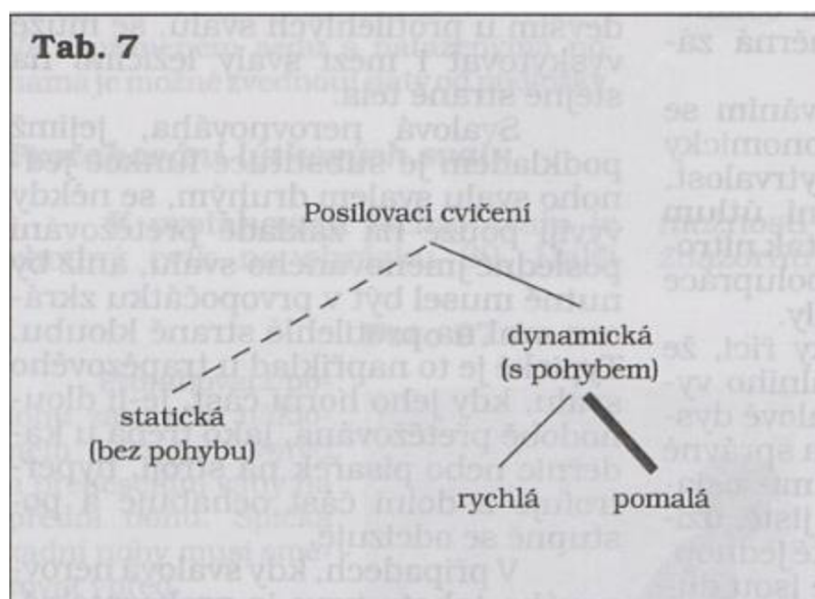
- **Statický** strečink spočívá ve výdrži v dané poloze (Zítko & Skopová, 1999). Cílem je připravit pohybový systém na další zátěž, zachovat nebo zvýšit pohyblivost kloubů. **Pasivní** forma probíhá s pomocí druhé osoby nebo vnější opory a **aktivní** tak, že jedinec provádí pohyb sám (Levitová & Hošková, 2015).
- **Dynamický** strečink je více orientován na konkrétní funkci svalu při pohybu. Jsou prováděny pohyby končetinami s cílem zvýšit rozsah pohybu v kloubu. Obecně lze charakterizovat kývavými pohyby, skoky. Je považován za výhodnější pro zvýšení sportovního výkonu.
- **Balistický** strečink lze charakterizovat tak, že jsou při něm prováděny hlavně švihové pohyby a žádná výdrž v krajních polohách Nelson & Kokkonen (2015).
- **Proprineuromuskulární facilitace (PNF)** známá také jako postizometrická relaxace, „napětí-uvolnění-protážení“ (Zítko & Skopová, 1999), je technika, která spočívá v protažení svalu do plného rozsahu pohybu, následné relaxaci a provedení opětovného protažení. Ideální je provádět tuto techniku s pomocí jiné osoby (Nelson & Kokkonen, 2015).

2.12.6 Posilovací cvičení

Jejich cílem je zvýšit funkční zdatnosti oslabených svalových skupin, vyrovnat svalové nerovnováhy, ovlivnit držení těla a zlepšit souhru svalů, které se účastní pohybu, upravit stereotypy pohybu. Při odstraňování dysbalancí volíme pomalé, vedené dynamické posilování (Levitová & Hošková, 2015). Cviky se provádějí v sériích a jsou zaměřeny na rozvoj výbušné síly, nebo na rozvoj síly rychlostní a vytrvalostní. Velikost zátěže a intenzita má individuální charakter, to se projeví ve výběru cviků, v řešení velikosti zátěže, intervalu odpočinku a zatížení (Bursová & Charvát, 2005).

Cvičení posilovací můžeme rozdělit na statická (izometrická) a dynamická (izokinetická), ta dále na pomalá a rychlá. (Bursová & Charvát, 2005)

- **Statická:** několik sekund trvající kontrakce bez změny délky svalu, do maximálního až submaximálního úsilí proti pevnému odporu
- **Dynamická:**
 - pomalá – zaměřena na vyrovnání svalových dysbalancí
 - rychlá – zaměřena na výbušnou sílu a na rozvoj silových a vytrvalostních schopností (Čermák, 1998).



Obrázek 10. Rozdělení posilovacích cvičení (Čermák, 1998, 104).

2.13 Vybrané kompenzační pomůcky

Využíváme náčiní, u kterého předpokládáme, že budou finančně dostupné nejen pro tělovýchovná zařízení a sportovní kluby, ale i pro individuálně cvičící jedince v domácím prostředí (Bursová & Charvát, 2005).

➤ Gymnastický míč (Gymball)

(Příloha 1) Velkou předností této původně fyzioterapeutické pomůcky je zejména možnost balančního cvičení, které stimuluje k vyšší aktivitě hluboký stabilizační systém.

➤ Malý měkký míč (Overball)

Výhodou tohoto míče je dosažení různých velikostí podle míry nafouknutí, což zvyšuje jeho mnohostranné použití.

➤ Posilovací guma (Theraband)

(Příloha 2) je gumový pás, který využijeme při protahovacích a zejména posilovacích cvičeních (Bursová & Charvát, 2005).

Jebavý a Zumr (2009) rozšiřují seznam kompenzačních náčiní o aquahit (vak plněný vodou), aerobar (planžeta s rukojetí uprostřed), balanční polokoule („bosu“), balanční kulové a válcové úseče, medicinbaly, masážní míčky a válce, vzduchové úseče (podložky) (Příloha 3) a další méně používané náčiní.

3 CÍLE

3.1 Hlavní cíl

Vytvoření zásobníku kompenzačních cviků pro běžce na dlouhé tratě.

3.2 Dílčí cíle

- Cviky pro prevenci zranění.
- Cviky zaměřené na rekonvalescenci po zranění.

3.3 Úkoly

- Zajištění materiálů pro tvorbu zásobníku kompenzačních cvičení.
- Zajištění fotoaparátu pro vytvoření zásobníku kompenzačních cvičení.

4 METODIKA

Po konzultaci s běžci na dlouhé tratě, fyzioterapeutem, studenty fyzioterapie a následnému prostudování literatury jsem vytvořil zásobník kompenzačních cviků. Při výběru vhodných kompenzačních cvičení jsem vycházel z dostupné literatury, konkrétně z: Bursová a Charvát (2005), Levitová a Hošková (2015), Liebman (2015), Puleo a Milroy (2014), Spilio a Gordon-Mallin (2015), Striano a Purcell (2016). Zaměřil jsem se na cviky, které je možno cvičit v domácnosti a za využití snadno dostupných cvičebních pomůcek. Voleny byly cviky na partie, ve kterých si běžci nejčastěji způsobují zranění, nebo u kterých často opomíjejí jejich význam. Zásobník obsahuje pět cviků uvolňovacích, pět protahovacích a pět posilovacích. Vycházel jsem také z vlastní zkušenosti, proto byly použity některé cviky, které sám na sobě aplikuji. Fotodokumentace se skládá z nafocených jednotlivých fází cviku, tzn. základní polohy, správného a chybného provedení. Popis cviků vychází z odborné pohybové terminologie.

4.1 Použitá technologie

K pořízení snímků jsem použil telefon Xiaomi Redmi Note 8 Pro 6/64GB s 64Mpx fotoaparátem.

5 VÝSLEDKY

5.1 Zásobník vybraných kompenzačních cviků

5.1.1 Uvolňovací cvičení

Cvik č. 1: Rotace hlavy v lehu na zádech.

Základní poloha: Leh na zádech skrčmo, upažit poníž.

Popis cviku: 1) S vdechem provedeme rotaci hlavy doprava. 2) S výdechem se vracíme do základní polohy. 3) Totéž opakujeme doleva.

Chybné provedení: Předklonění hlavy, špatné dýchání, hyperlordóza v bederní části páteře.

Doporučená délka a intenzita cvičení: Cvičíme 3x týdně, 3 série, 8-10 opakování, nízká intenzita. *Vhodné jako prevence vzniku hyperlordózy krční páteře.*

Tabulka 4 *Cvik 1*



Cvik č. 2: Rotace páteře ve vzporu klečmo.

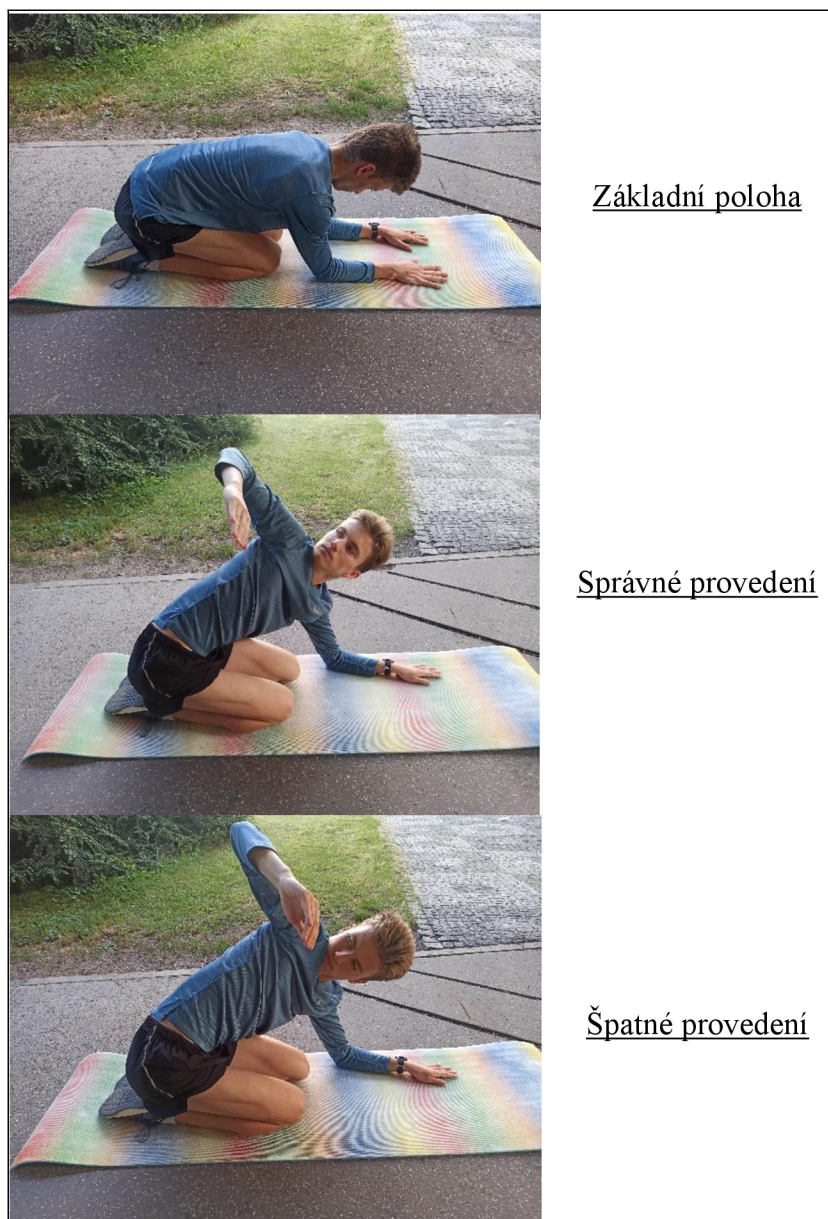
Základní poloha: Podpor na předloktích klečmo sedmo.

Popis cviku: Nejprve v základní poloze provedeme vdech, poté s výdechem otočíme trup na jednu stranu, ruka na otáčené straně je v poloze pokrčit upažmo poníž (hlava v prodloužení páteře, podsazená pánev, rameno zatažené s pomocí mezilopatkových svalů, pohled směřuje nad loket), s vdechem se vracíme do základní polohy, s výdechem cvičíme na druhou stranu.

Chybné provedení: Hlava není v prodloužení páteře, špatné dýchání při provádění cviku.

Doporučená délka a intenzita cvičení: Cvičíme 3x týdně, 3 série, 8-10 opakování nízká intenzita. *Vhodné jako prevence poranění a vzniku dysbalancí v oblasti páteře.*

Tabulka 5 Cvik 2



Cvik č. 3: Uvolnění kyčelního kloubu.

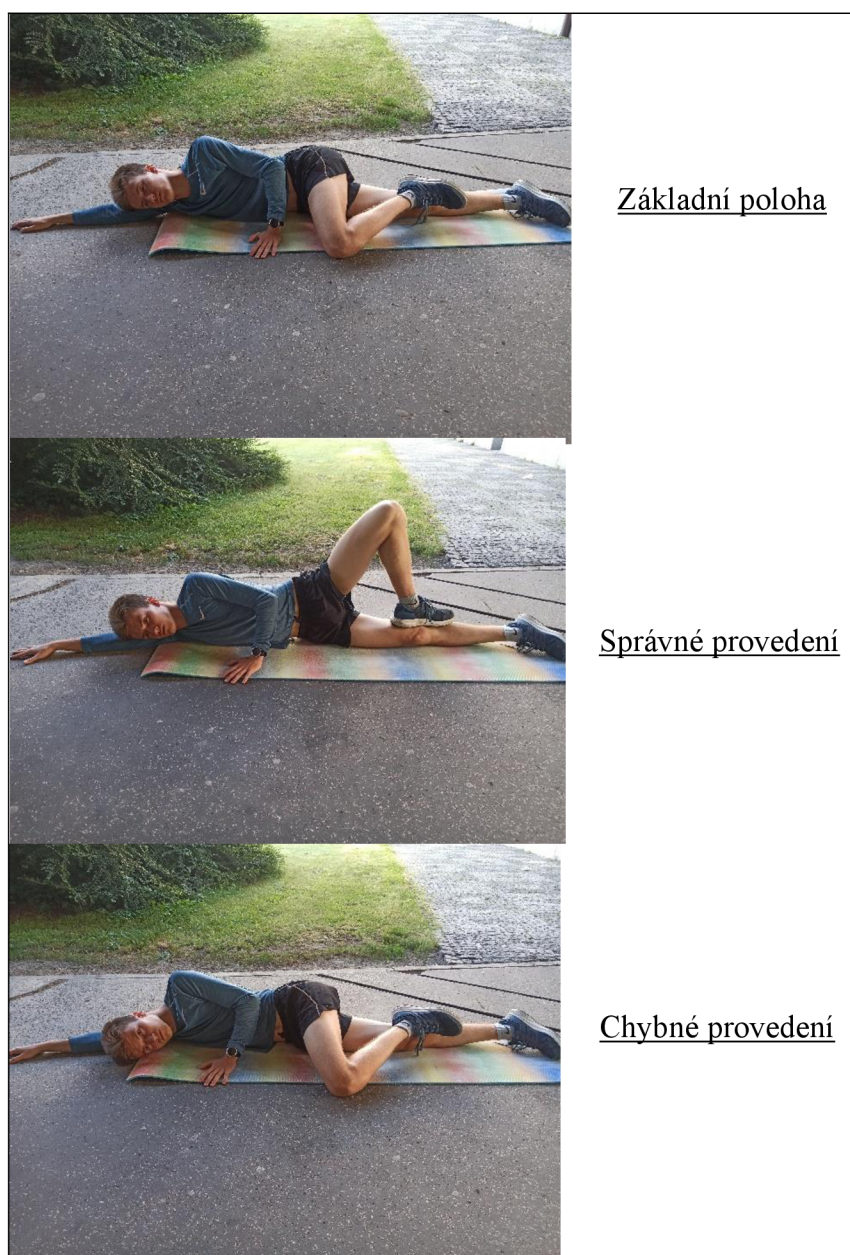
Základní poloha: Leh na pravém (levém) boku, pokrčít přednožmo poniž, chodidlo se opírá o koleno. Hlavu vědomě vytahujeme do dálky, bradu tlačíme k hrudní kosti, pánev podsazená s kontrakcí břišních a hýžďových svalů.

Popis cviku: S výdechem vytočit pokrčenou nohu tak, aby koleno směřovalo vzhůru, s vdechem se vracíme do základní polohy. Cvik opakujeme na druhou stranu.

Chybné provedení: Uhnutí hlavy. Špatné dýchání při provádění cviku.

Doporučená délka a intenzita cvičení: Cvičíme 3x týdně, 3 série, 8-10 opakování nízká intenzita. *Vhodné při opakovaných zraněních kyčelního kloubu.*

Tabulka 6 Cvik 3



Cvik č. 4: Natahování protilehlých končetin do dálky.

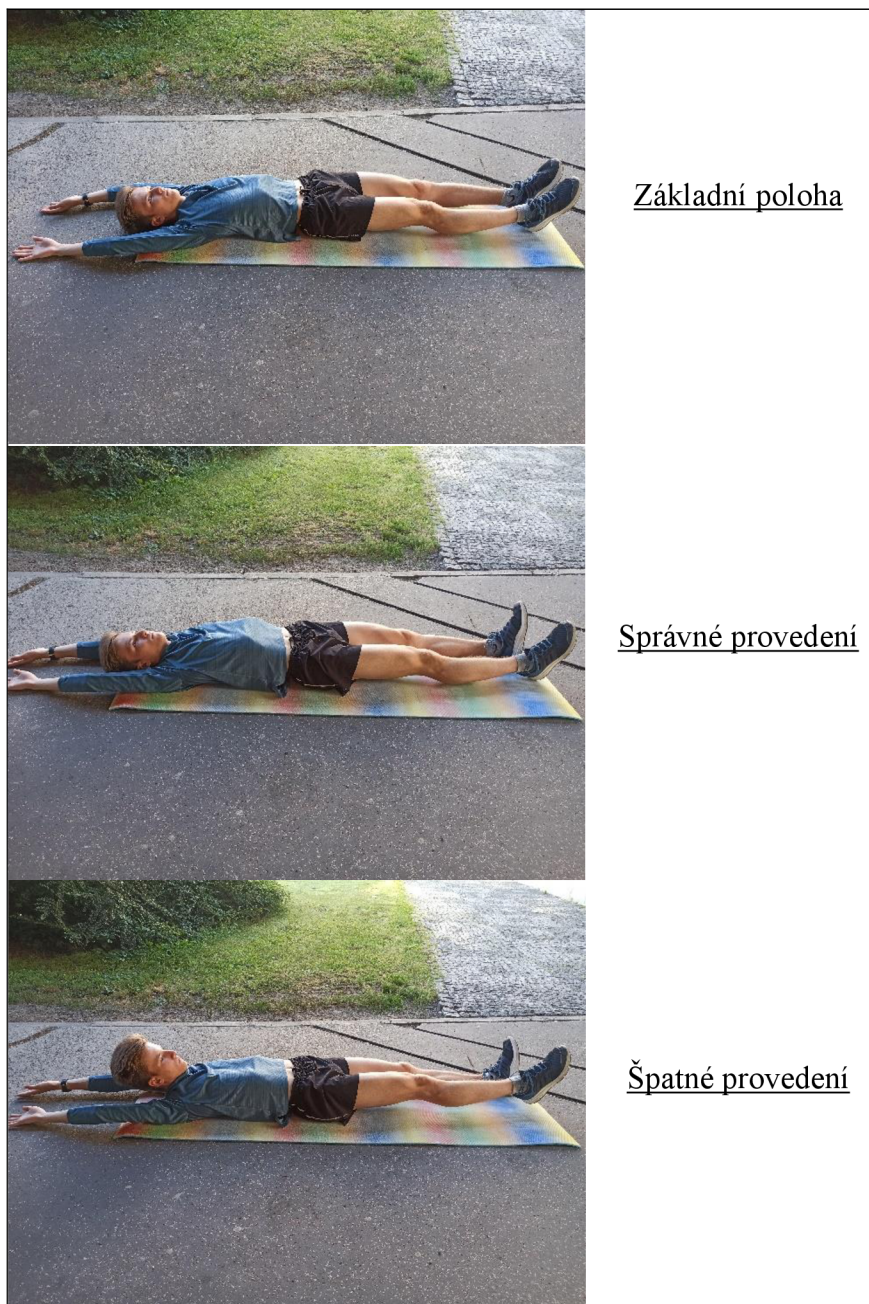
Základní poloha: Leh na zádech, vzpažit.

Popis cviku: S vdechem a aktivním stahem hýžďových svalů podsadíme pánev, bedra tlačíme do podložky a protahujeme do dálky pravou dolní končetinu a levou horní končetinu. S výdechem uvolníme. Totéž opakujeme s pravou horní končetinou a levou dolní končetinou.

Chybné provedení: Předklon hlavy, prohnutí v bedrech.

Doporučená délka a intenzita cvičení: Cvičíme 3x týdně, 3 série, 8-10 opakování, střední intenzita. *Vhodné jako prevence vzniku dysbalancí, zejména v oblasti pánve.*

Tabulka 7 Cvik 4



Cvik č. 5: Vějíř

Základní poloha: Sed na gymballu, pravý úhel v dolních končetinách, ruce v bok.

Popis cviku: S vdechem se usilovně snažíme roztáhnout prsty na nohou (vytvořit vějíř), s výdechem uvolníme.

Chybné provedení: Zvedání palců z podložky, vytáčení kotníků, špatné dýchání.

Doporučená délka a intenzita cvičení: Cvičíme 3x týdně, 3 série, 8-10 opakování vysoká intenzita. *Vhodné jako prevence vzniku patní ostruhy.*

Tabulka 8 Cvik 5



5.1.2 Protahovací cvičení

Cvik č. 1: Protážení napínače stehenní povázky.

Základní poloha: Leh na zádech, upažit poníž.

Popis cviku: 1) S vdechem pokrčít přednožmo pravou, levá paže uchopuje pravé koleno, to táhneme směrem k protilehlému rameni, pravá paže směřuje do pozice upažení poníž. 2) S výdechem přitahujeme koleno protahovaného svalu a vnímáme tah na vnější straně kyčelního kloubu a horní části stehna. 3) Základní poloha. 4) Cvik provedeme na opačnou stranu.

Chybné provedení: Při přitažení kolene se zvedá pánev směrem od podložky. Zadržení dechu při provádění cviku.

Doporučená délka a intenzita cvičení: Cvičíme co 48 hodin, 3 série, 5-6 opakování (20 sekund v krajní poloze), střední intenzita. Vhodné jako prevence poranění kyčelního kloubu.

Tabulka 9 Cvik 1



Cvik č. 2: Protažení bederní páteře a zadních stehenních svalů ve vzporu stojmo.

Základní poloha: Vzpor dřepmo s oporem o gymball.

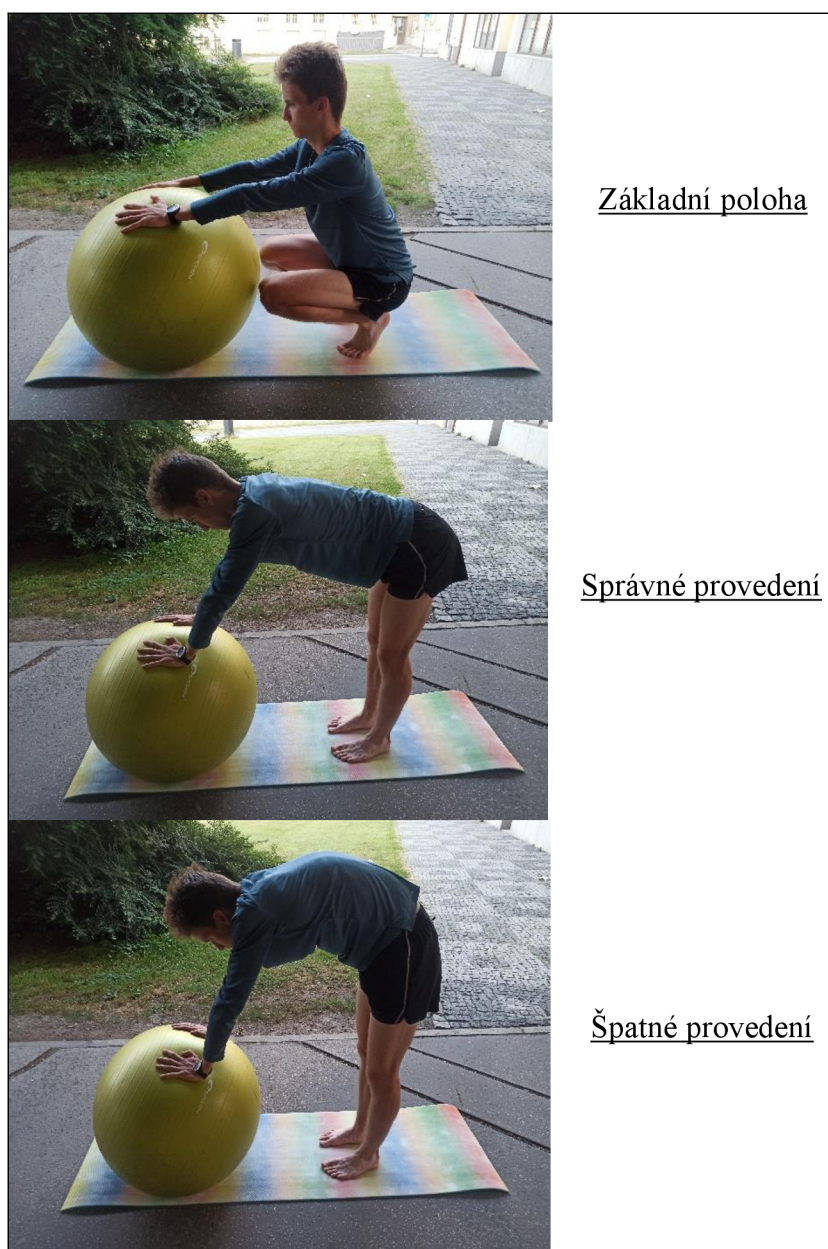
Popis cviku: 1) Vdech – Základní poloha. 2) S výdechem pomalu přecházíme ze vzporu dřepmo do vzporu stojmo (propneme kolena), hlava je v prodloužení páteře. 3) Pokrčením paží zefektivníme protažení zadní strany stehen, avšak pouze do polohy tahu (nesmí nás to bolet).

Chybné provedení: Hyperkyfóza hrudní páteře, zakloněná hlava, zadržení dechu.

Doporučená délka a intenzita cvičení: Cvičíme co 48 hodin, 3 série, 5-6 opakování (20 sekund v krajní poloze), nízká intenzita.

Vhodné jako prevence poranění zadní strany stehen.

Tabulka 10 Cvik 2



Cvik č. 3: Protážení ohýbačů kyčelního kloubu.

Základní poloha: Klek snožmo, připažit.

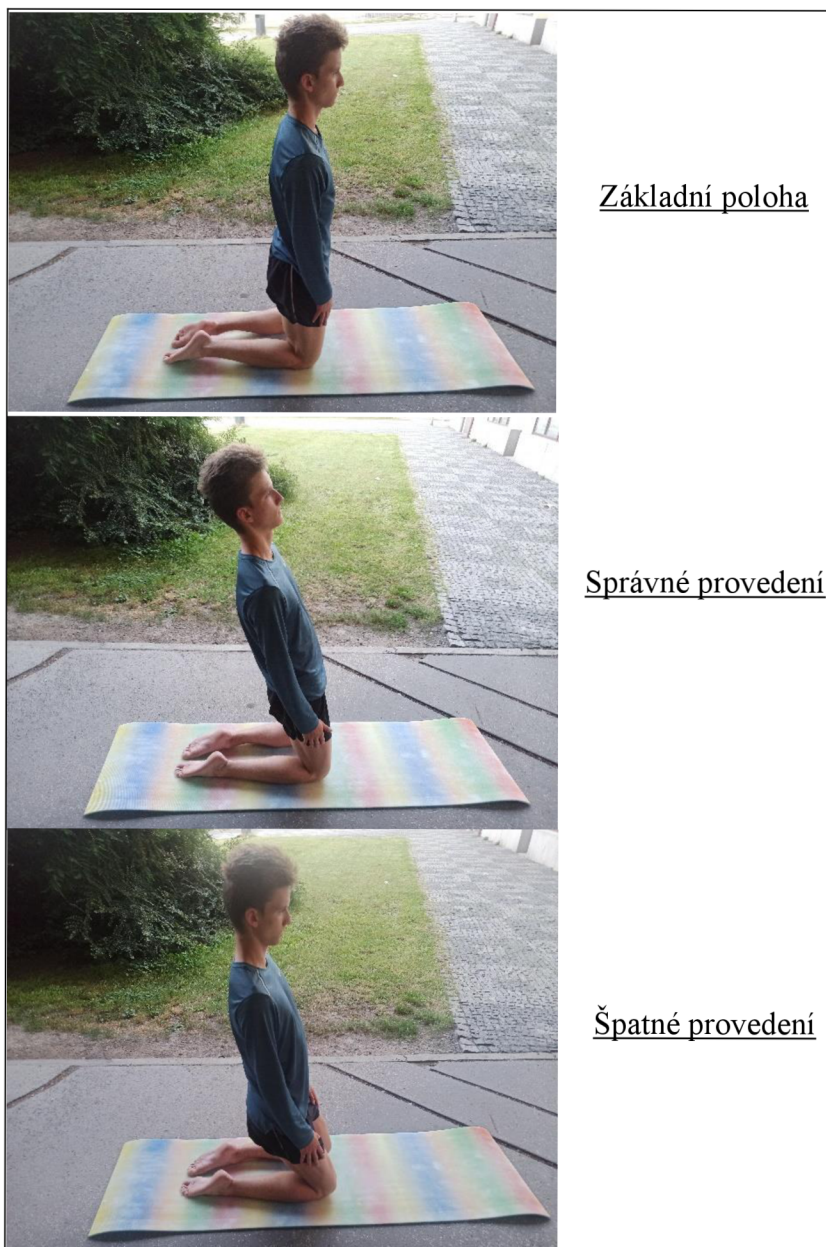
Popis cviku: 1) S výdechem podsadit pánev, stažení hýždí, rovný záklon do pocitu tahu předních stehenních svalů. 2) Uvolnit s vdechem.

Chybné provedení: Předklon hlavy, zvětšená lordóza bederní páteře, zadržetí dechu.

Doporučená délka a intenzita cvičení: Cvičíme co 48 hodin, 3 série, 5-6 opakování (20 sekund v krajní poloze), nízká intenzita.

Vhodné jako prevence poranění přední strany steh.

Tabulka 11 Cvik 3



Cvik č. 4: Protážení iliotibialního traktu.

Základní poloha: Stoj spatný, pravou dolní končetinu překřížit před levou, připažit.

Popis cviku: 1) S výdechem provedeme hluboký ohnutý předklon, vzpažit. 2) Klidně dýcháme, po přibližně 30 vteřinách se s vdechem vracíme do základní polohy. 3) Základní poloha. 4) Provedeme cvik na opačnou stranu.

Chybné provedení: Zvedání paty ze země, hyperkyfóza hrudní páteře, záklon hlavy.

Doporučená délka a intenzita cvičení: Cvičíme co 48 hodin, 3 série, 5-6 opakování (20 sekund v krajní poloze), nízká intenzita.

Vhodné jako prevence zranění iliotibiálního traktu.

Tabulka 12 Cvik 4



Cvik č. 5: Protážení prsních svalů s velkým míčem.

Základní poloha: Podpor na levém předloktí klečmo sedmo, pravé předloktí položíme pokrčít upažmo na gymball.

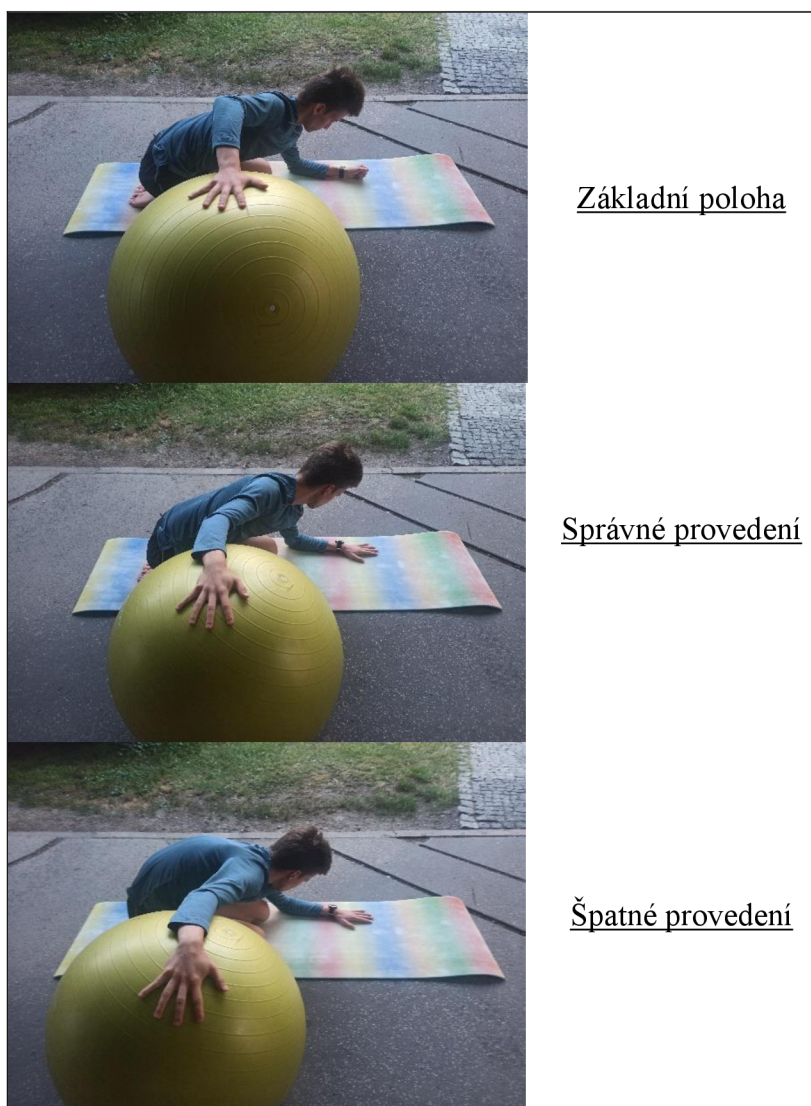
Popis cviku: 1) S vdechem jsme v základní poloze, dbáme na rovná záda, lopatky máme stažené dolů a ramena rozložená do šířky. 2) Při výdechu otáčíme trup a hlavu současně směrem od míče, levá ruka kontroluje správné držení těla, vnímáme uvolnění a protážení pravého prsního svalu, prodýcháme pozici a po přibližně 30 vteřinách se vracíme do základní polohy. 3) Totéž opakujeme na druhou stranu.

Chybné provedení: Záklon hlavy, protážení do pocitu bolesti, kulatá záda.

Doporučená délka a intenzita cvičení: Cvičíme co 48 hodin, 3 série, 5-6 opakování (20 sekund v krajní poloze), nízká intenzita.

Vhodné jako prevence vzniku hyperkyfózy hrudní páteře.

Tabulka 13 Cvik 5



5.1.1 Posilovací cvičení

Cvik č. 1: Tlak dolních končetin vně do židle.

Základní poloha: Vzpor vzadu sedmo roznožný u židle, dolní končetiny se opírají o nohy židle zevnitř.

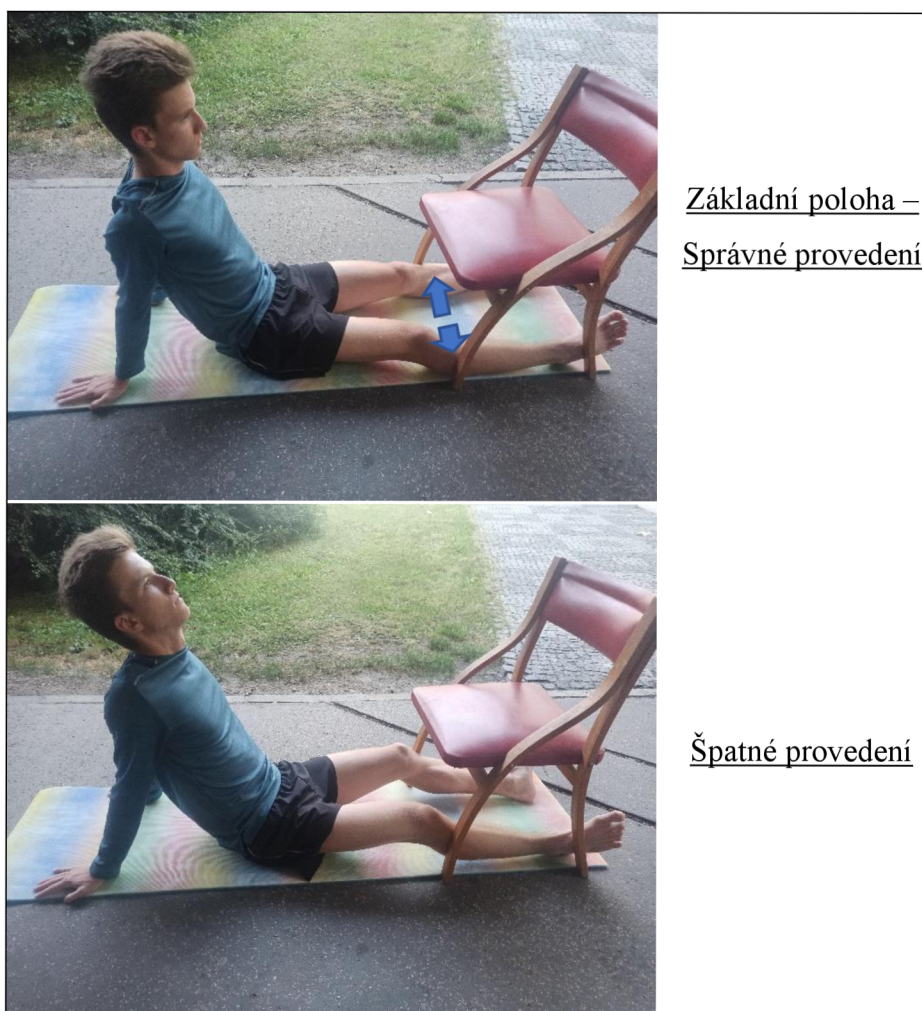
Popis cviku: Za výdechu tlačíme dolní končetiny přes odpor židle vně. Při vdechu uvolníme.

Chybné provedení: Zadržetí dechu, hyperlordóza bederní páteře, zaklonění hlavy, hyperkyfóza hrudní páteře, vnější rotace kyčlí.

Doporučená délka a intenzita cvičení: Cvičíme 3x týdně, 3 série, 10-12 opakování, nízká intenzita.

Vhodné k prevenci proti zhoršující se valgozitě kolenních kloubů.

Tabulka 14 Cvik 1



Cvik č. 2: Cvik na varózní postavení kolenních kloubů s gymballem.

Základní poloha: Leh na zádech pokrčit přednožmo, gymball mezi kolena, upažit poníž.

Popis cviku: S výdechem tlačíme kolena do gymballu, vdech – uvolnit. Provedeme 10 opakování.

Chybné provedení: Zvednutí hlavy, prohnutí v bederní páteři.

Doporučená délka a intenzita cvičení: Cvičíme 3x týdně, 3 série, 10-12 opakování, střední intenzita.

Vhodné k prevenci proti zhoršující se varózitě kolenních kloubů.

Tabulka 15 Cvik 2



Základní poloha –
Správné provedení

Špatné provedení

Cvik č. 3: Dorzální flexe chodidla s Therabandem.

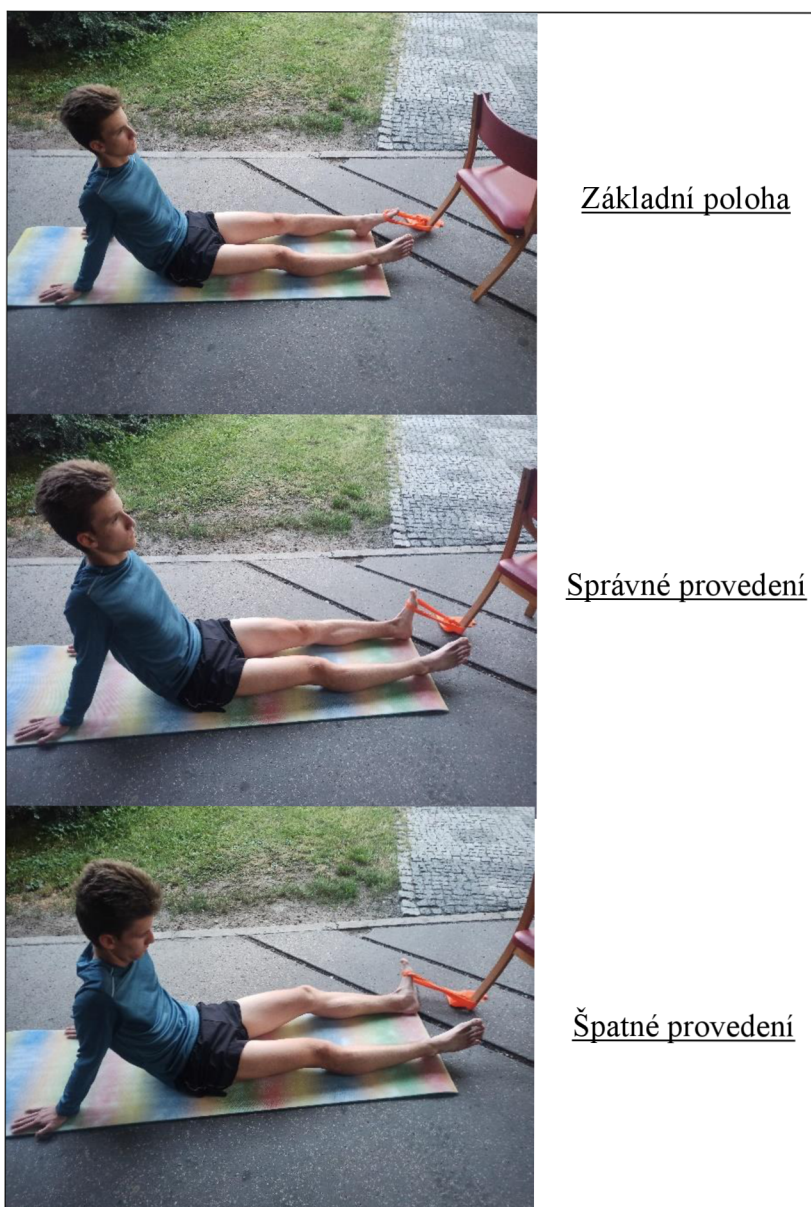
Základní poloha: Vzpor vzadu sedmo snožný s Therabandem upevněným kolem horní části levého chodidla.

Popis cviku: S výdechem provedeme dorzální flexi chodidla proti odporu Therabandu. V krajní poloze držíme chodidlo asi 5 vteřin, klidně dýcháme a s vdechem se vracíme do základní polohy. Cvik opakujeme na druhém chodidle.

Chybné provedení: Hyperkyfóza hrudní páteře, zadržování dechu, vnější rotace kyčle, předklon hlavy.

Doporučená délka a intenzita cvičení: Cvičíme 3x týdně, 3 série, 10-12 opakovaní (každá noha), nízká intenzita. *Vhodné při opakovanému zranění kotníku.*

Tabulka 16 Cvik 3



Cvik č. 4: Zanožení s Therabandem na gymnastickém míči.

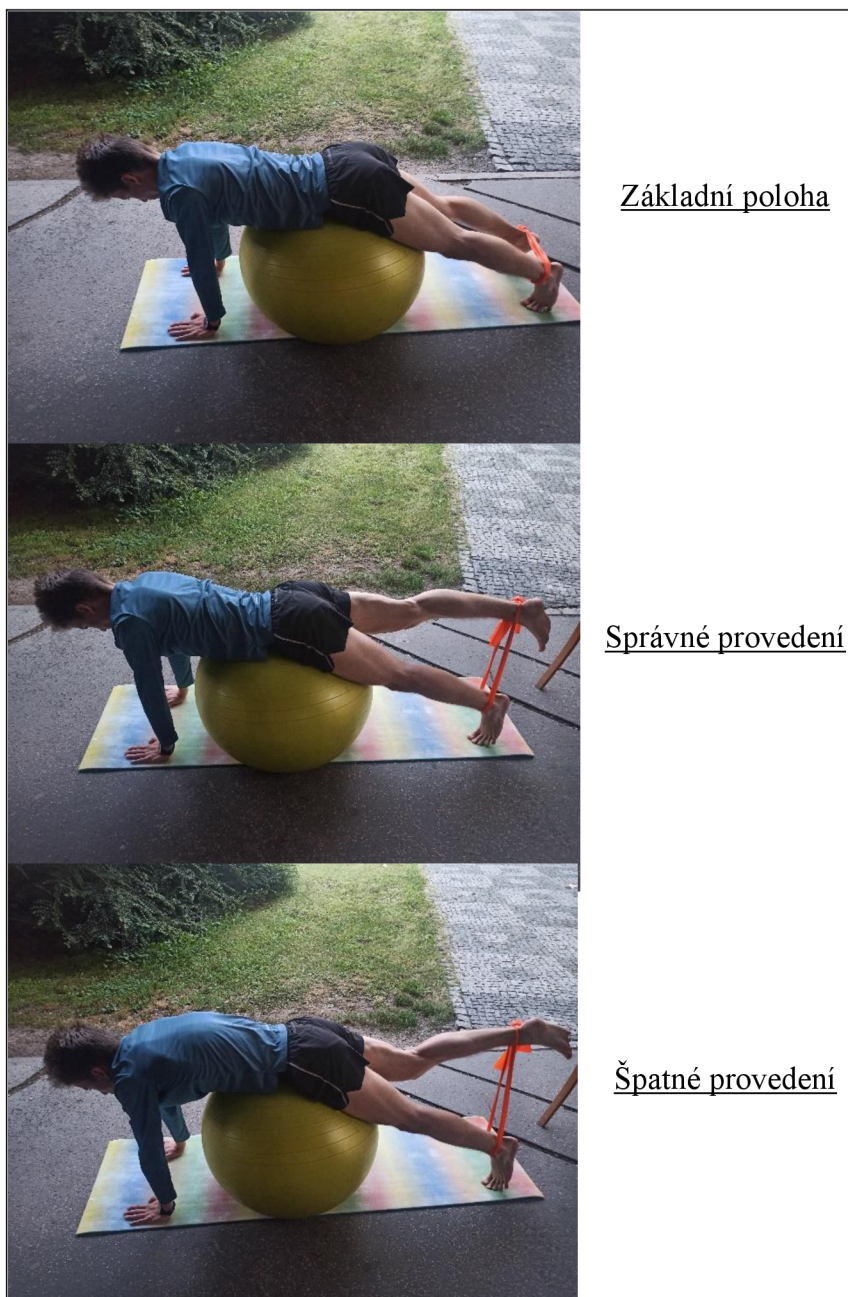
Základní poloha: Vzpor ležmo na gymballu s Therabandem upevněným kolem kotníků. Boky nad míčem, ruce pod rameny.

Popis cviku: Přeneseme váhu na levé chodidlo a s vdechem provedeme zanožení pravou dolní končetinou. S výdechem povolíme. Totéž opakujeme s levou končetinou.

Chybné provedení: Kulatá záda, prohnutí v bederní páteři, velké zanožení, pokrčení kolene.

Doporučená délka a intenzita cvičení: Cvičíme 3x týdně, 3 série, 10-12 opakování (každá noha), nízká intenzita. *Vhodné při problémech s kyčelním kloubem.*

Tabulka 17 Cvik 4



Cvik č. 5: Přechod ze vzporu klečmo do medvěda.

Základní poloha: Vzpor klečmo.

Popis cviku: 1) S vdechem přecházíme ze vzporu klečmo do pozice medvěda, hlava je v prodloužení páteře, rovná záda, stažení hýždí. 2) S výdechem se vracíme do vzporu klečmo.

Chybné provedení: Kulatá záda a zvětšená lordóza v bederní části páteře, zadržení dechu, propnutí nohou.

Doporučená délka a intenzita cvičení: Cvičíme 3x týdně, 3 série, 10-12 opakování, nízká intenzita.

Vhodné jako prevence proti vzniku zranění spojených s bederní páteří.

Tabulka 18 Cvik 5



6 DISKUZE

V praktické části byly voleny cviky primárně zaměřené na dolní končetiny, neboť s nimi mají běžci na dlouhé tratě větší problémy. Nicméně je třeba brát v úvahu i svaly na horní části těla, které musí být rovněž procvičovány, aby nedošlo ke svalovým dysbalancím, ochabnutí a zkrácení. Byl například zvolen cvik na protažení prsních svalů. Jejich posilování běžci často zanedbávají a dochází tak ke zkrácení a vytvoření hyperkyfózy hrudní páteře. V současné době je velkým problémem fakt, že existuje mnoho běžců, kteří podceňují, nebo dokonce vůbec neprovádí rozcvičení před tréninkem. To samé platí pro zklidnění po tréninku, kdy se často zapomíná na protažení. Běžcům, kteří běhají hlavně na silnici a tvrdém povrchu bych doporučil protahovací cvik iliotibialního traktu, neboť dlouhé běhy působí na oblast kyčlí, kolen, při špatné technice, velmi negativním způsobem.

Existuje mnoho kompenzačních cvičení, proto je potřeba cvičební programy a zásobníky po nějakém čase obměňovat, pro větší pestrost a zapojení více svalových skupin, popřípadě cvičebních pomůcek. Zásobník cviků, který obsahuje tato bakalářská práce, slouží jako odrazový můstek pro tvorbu dalších programů, zásobníků kompenzačních cviků. Je nutné brát v úvahu také to, že kompenzační cvičení slouží jako prevence, kompenzace jednostranné zátěže, je tedy nutné konzultovat výběr cviků s fyzioterapeutem a v případě vážnějších problémů s pohybovým aparátem se cvikům, které by mohly pohyb zhoršit vyvarovat.

7 ZÁVĚRY

Bakalářská práce se zabývala problematikou kompenzačních cvičení u běžců na dlouhé tratě. Hlavní cíl práce byl splněn. Byl vytvořen zásobník, který celkem čítá patnáct kompenzačních cviků, pět cviků uvolňovacích, pět zaměřených na protažení a pět na posílení. Zásobník obsahuje cviky s použitím vlastního těla, židle a dvou kompenzačních pomůcek (Příloha 1, 2), avšak použití těchto pomůcek není nezbytné, slouží pouze jako zpestření. Podařilo se rovněž splnit dílčí cíle a úkoly práce. K prevenci možného vzniku zranění, lze využít všech cviků v navrženém zásobníku, rovněž po zranění ve fázi rekonvalescence. Zde však musíme dát pozor na složitější polohy a případně cvik zjednodušit. Z teoretické části a výsledků práce lze vyvodit závěr, že kompenzační cvičení mají roli na fyzický i duševní stav jedince a pozitivně ovlivňují motorické schopnosti každého běžce, zejména sílu, flexibilitu, ale také koordinaci. V případě tvorby jiného zásobníku, by bylo dobré použít více kompenzačních pomůcek, případně volit cviky na jiné svalové skupiny. Nicméně cviky použité v této práci mohou posloužit každému běžci nebo trenérovi jako vhodná inspirace. Je žádoucí dbát na správné provedení každého cviku.

8 SOUHRN

Bakalářská práce byla zaměřena na kompenzační cvičení s využitím pro běžce na dlouhé tratě. Teoretická část se věnuje základním poznatkům v oblasti běhu. Začíná charakteristikou běžeckých disciplín, v další kapitole se rozebírá biomechanika běhu. Podstatnou část teoretické části vyplňuje technika běhu, šlapavý a švihový způsob běhu nebo běžecký krok. Přehled poznatků obohacuje také typologie běžců podle somatotypů. Další kapitoly se zabývají základními typy nohy, pronací a supinací. Důležitá je kapitola zranění běžců, která definuje a srovnává běžecká zranění podle míry četnosti, na nejčastější a méně časté. Teoretická část se také věnuje problematice držení těla, ať už správnému, nebo špatnému. Dalšími kapitolami jsou svaly tonické a fázické, tabulka jejich rozdělení, opomíjený hluboký stabilizační systém trupu a páteře a svalové dysbalance. Vyhrazena je samostatná kapitola regeneraci, její definici a rozdělení. V neposlední řadě obsahuje přehled poznatků delší a nejdůležitější kapitolu, a to kompenzační cvičení. Zmíněny jsou definice kompenzačních cvičení. Přínos v tréninkovém procesu, využití kompenzačních cvičení u běžců a rozdělení kompenzačních cvičení na cviky uvolňovací, protahovací a posilovací, kterými se věnují samostatné podkapitoly. V závěru teoretické části je uvedeno mnoho příkladů kompenzačních pomůcek s podrobnějším popisem třech konkrétních, z nichž jsou dvě použity v praktické části.

V praktické části byl vytvořen zásobník kompenzačních cviků složený s celkem patnácti cvičení. Pět cviků uvolňovacích, pět protahovacích a pět posilovacích. Každý cvik byl nafocen na probandovi a popsán. Popis obsahuje název cviku, základní polohu, popis provedení cviku a příklady špatného provedení. Hlavní cíl se nám tedy podařilo splnit. Splněny byly rovněž dílčí cíle a úkoly práce. Limitem práce byla špatná epidemiologická situace. Vlivem této situace, byl výběr literatury podmíněn dostupností online knih v databázích a dostupností knih v univerzitní knihovně s omezeným režimem. Jako forma rozšíření poznatků o kompenzačních cvičeních by mohla čerpat diplomová práce.

9 SUMMARY

The bachelor thesis focused on compensatory exercises using for long-distance runners. The theoretical part deals with basic knowledge in the field of running. It begins with the characteristics of running disciplines, in the next chapter the biomechanics of running are discussed. A substantial part of the theoretical part is filled by the technique of running, pedalling and swinging way of running or running step. The overview of knowledge is also enriched by the typology of runners according to somatotypes. The next chapters deal with basic types of foot, pronation and supination. What is important is the chapter of injuries of runners, which defines and compares running injuries according to the frequency rate to the most common and uncommon. The theoretical part also deals with the issue of posture, whether right or wrong. The next chapters are tonic and phase muscles, a table of their distribution, a neglected deep stabilization system of the torso and spine, and muscular dysbalance. A separate chapter of regeneration, its definition and division is also reserved. Last but not least, the overview of knowledge contains a longer and most important chapter, which is compensatory exercises. Definitions of compensatory exercises are mentioned. Bring in the training process, use of compensatory exercises in runners and division of compensatory exercises into relaxing, stretching and strengthening exercises, which are engaged in separate subchapter. At the end of the theoretical part, there are many examples of compensatory measures with a more detailed description of three specific, two of which are used in the practical part.

In the practical part, a reservoir of compensatory exercises was created, consisting of a total of fifteen exercises. Five relaxation exercises, five stretching exercises and five strengthening exercises. Each exercise was photographed on a proband and described. The description contains the name of the exercise, the basic position, a description of the exercise and examples of poor execution. So we managed to meet the main goal. The partial goals and tasks of the work were also fulfilled. The limit of the work was a bad epidemiological situation. Due to this situation, the choice of literature was conditioned by the availability of online books in databases and the availability of books in the university library with a limited regime. The diploma thesis could draw as a form of expanding knowledge about compensatory exercises.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Botlíková, V., Čermák, J., & Chválková, O. (1998). *Záda už mě nebolí* (3. vyd). Jan Vašut.
- Bursová, M., & Charvát, L. (2005). *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací* (ilustroval Daniela BENEŠOVÁ). Grada.
- Čihák, R., & Grim, M. (c2001). *Anatomie* (2., upr. a dopl. vyd, ilustroval Milan MED, Vol. 1). Grada.
- Dostál, E. (1981). *Běh pro zdraví* (3. vyd). Olympia.
- Dražan, D. (2019). *Syndrom patelofemorální bolesti*. [On-line]. Retrieved 27. 4. 2021 from the World Wide Web: <https://www.danieldrazan.cz/casta-onemocneni/syndrom-patelofemorální-bolesti/>
- Dungl, P. (2005). *Ortopedie*. Grada Publishing.
- Dylevský, I., Kálal, J., Kolář, P., Korbelář, P., Noble, C., Otáhal, S., & Kučera, M. (1997). *Pohybový systém a zátěž*. Grada.
- Haskell, W. et al., (2007). A Physical activity and public health: update recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39, 1423-1434. doi: 10.1249/mss.0b013e3180616b27
- Hošková, B. (2003). *Kompenzace pohybem*. Olympia.
- Jebavý, R., & Zumr, T. (2009). *Posilování s balančními pomůckami*. Grada Publishing.
- Jirka, Z. (1990). *Regenerace a sport*. Olympia.
- Kervitcer, J., & Bláha, K. (1981). *Běhy na střední a dlouhé tratě a Chůze*. Olympia.
- Kolář, P. (c2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Galén.
- Knechtle, B., & Nikolaidis, P.T. (2018). Physiology and Pathophysiology in Ultra-Marathon Running. *Frontiers in Physiology*. 9, 1-33. doi:10.3389/fphys.2018.00634

- Kněnický, K. (1977). *Technika lehkootletických disciplín* (3. vyd). Státní pedagogické nakladatelství.
- Krhová, Z. (2014). *Bolest kolene – syndrom iliotibiálního traktu*. [On-line]. Retrieved 26. 4. 2021 from the World Wide Web: <https://www.svetbehu.cz/bolest-kolene-syndrom-iliotibialniho-traktu/>
- Krhová, Z. (2014). *Bolesti zad mohou být způsobeny nesprávným běžeckým stylem*. [On-line]. Retrieved 30. 4. 2021 from the World Wide Web: <https://www.svetbehu.cz/bolesti-zad-mohou-byt-zpusobene-nespravnym-bezeckym-stylem/>
- Langer, F. (2009). *Atletika I*. [Učební texty]. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Levitová, A., & Hošková, B. (2015). *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Grada Publishing.
- Liebman, H. L. (2015). *Střed těla: core trénink: přehledný průvodce pro posílení všech svalů* (přeložil Leona MAŘÍKOVÁ). Ikar.
- Matoušová, M. (1992). *Zdravotní tělesná výchova: metodické pokyny pro školení cvičitelů zdravotní tělesné výchovy. Část I*. Sport pro všechny.
- Mießner, W. (c2004). *Domácí posilování* (přeložil Lenka ČESENKOVÁ). KOPP.
- Nelson, A. G., & Kokkonen, J. (2015). *Strečink na anatomických základech* (Druhé, přepracované vydání, přeložil Daniela STACKEOVÁ). Grada Publishing.
- Paluska, S. A. (2005). An overview of hip injury in running. *Sports Medicine*, 35(11), 991-1014. doi: 10.2165/00007256-200535110-00005
- Pavelka, K. (c2012). *Revmatologie*. Maxdorf.
- Puleo, J., & Milroy, P. (2014). *Běhání - anatomie* (přeložil Petra ŽIŽLAVSKÁ). CPress.
- Riegerová, J., Přidalová, M., & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu: (příručka funkční antropologie)* (3. vyd). Hanex.
- Rychlíková, E. (1985). *Skryto v páteři*. Avicenum.
- Spilio, K., & Gordon-Mallin, E. (2015). *Funkční trénink: anatomie* (přeložil Svatopluk VEČEREK). CPress.

- Striano, P., & Purcell, L. (2016). *Strečink a trénink pro běžce - anatomie: ilustrovaný průvodce zapojením svalů pro maratonskou vytrvalost a výkon* (přeložil Svatopluk VEČEREK). CPress.
- van Gent, R.N., Siem, D., van Middelkoop, M., van Os, A.G., Bierma-Zeinstra, S.M., & Koes B.W. (2007). Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: asystematic review. *Br. J. Sports Med.* 2007, 41(8), 469-480. doi: 10.1136/bjism.2006.033548
- Vindušková, J., et al., (2003). *Abeceda atletického trenéra*. Olympia.
- Tvrzník, A., Soumar, L., Chára, M., & Michálek, T. (2012). *Běhání* (ilustroval Monika WOLFOVÁ). Grada Publishing.
- Tvrzník, A., Soumar, L., & Soulek, I. (c2004). *Běhání: rozvoj a udržení kondice, zvyšování výkonnosti*. Grada Publishing.
- Tvrzník, A., Soumar, L., & Škorpil, M. (2006). *Běhání: od joggingu po maraton*. Grada Publishing.
- Zítko, M. (1998). *Kompenzační cvičení* (ilustroval Miroslav LIBRA). Svoboda.
- Žák, V. (2010). *Pravidla atletiky 2010: Pravidla IAAF (Competition Rules) 2010-2011 doplněná o ustanovení, platná pouze pro soutěže na území České republiky*. Olympia.

11 PŘÍLOHY

Seznam příloh:

- Příloha 1 Gymball
- Příloha 2 Theraband
- Příloha 3 Balanční vzduchová podložka

Příloha 1 Gymball



Příloha 2 Theraband



Příloha 3 Balanční vzduchová podložka

