

Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta tělesné kultury

KOMPENZAČNÍ CVIČENÍ PRO BĚŽCE NA STŘEDNÍ A DLOUHÉ TRATĚ – PILOTNÍ  
STUDIE  
Diplomová práce  
(bakalářská)

Autor: Lukáš Linhart,  
tělesná výchova a sport  
Vedoucí práce: Mgr. Iva Machová, Ph.D.  
Olomouc 2013

**Jméno a příjmení autora:** Lukáš Linhart

**Název bakalářské práce:** Kompenzační cvičení pro běžce na střední a dlouhé tratě – pilotní studie

**Pracoviště:** Katedra sportu

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

**Rok obhajoby bakalářské práce:** 2013

**Abstrakt:** Tato bakalářská práce se zabývá kompenzačními cvičeními, dále jejich vhodným výběrem v podobě zásobníku kompenzačních cviků pro běžce na střední a dlouhé tratě. Zásobník obsahuje celkově dvacet dva cviků, rozdělených na sedm protahovacích, osm posilovacích a sedm uvolňovacích cviků. Součástí praktické části je i analýza svalového aparátu šesti běžců a šesti běžkyň ve věku juvenis. Analýza má podobu pretestu a posttestu. U dívek jsme již v pretestu nezaznamenali žádné zkrácení mm. flexores genu. Frekvence svalového zkrácení podle nás nesouvisela ani tolik s délkou věnování se dané disciplíně, ale spíše s dalšími pohybovými aktivitami v rámci volného času. Z celkové pohledu v testování dopadly lépe dívky než chlapci, což si také vysvětlujeme genetickými předpoklady.

**Klíčová slova:** svalové zkrácení, svalová dysbalance, bolest, zranění, regenerace, cviky

Souhlasím s půjčováním bakalářské práce v rámci knihovních služeb.

**Autor's first name and surname:** Lukáš Linhart

**Title of bachelor thesis:** Compensatory exercises for middle and distance runners – pilot study

**Department:** Department of Sport

**Supervisor:** Mgr. Iva Machová, Ph.D.

**The year of presentation:** 2013

**Abstract:** This bachelor thesis deals with compensatory exercises, further their appropriate choice formed in the set of compensation exercises for middle and distance runners. The set contains generally twenty-two exercises, divided into seven stretching, eight fitness and seven relaxing exercises. A component of practical part is an analysis of the muscular system of six boys and six girls aged juvenis. The analysis takes the form of pretest and posttest. For girls already in the pretest, we didn't notice any abbreviation of mm. flexores genus. The frequency of muscle shortening by us wasn't associated not so much with the length of dedication to the discipline, but rather with other physical activity in leisure time. From the overall perspective in testing girls fared better than boys, which may also explain the genetic predisposition.

**Keywords:** muscle contraction, muscle imbalance, pain, injury, regeneration, exercises

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 dodržel zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 30. 6. 2013

.....

Děkuji Mgr. Ivě Machové, Ph.D. a RNDr. Ivě Dostálové, Ph.D. za praktické rady, které mi poskytly při zpracování bakalářské práce. Také bych chtěl poděkovat Jakubovi Noskovi za pomoc s nafocením fotodokumentace do zásobníku cviků a v neposlední řadě atletům a atletkám, jenž se zúčastnili výzkumu.

## OBSAH

1	ÚVOD .....	8
2	PŘEHLED POZNATKŮ .....	9
2.1	Běžecské disciplíny .....	9
2.1.1	Charakteristika běžecských disciplín .....	9
2.1.2	Charakteristika běhu na středních a dlouhých tratích .....	9
2.1.3	Rozdělení běžecských disciplín .....	9
2.1.4	Základy biomechaniky a techniky běhu .....	10
2.1.5	Fáze pohybového cyklu běžecského kroku .....	10
2.1.6	Držení těla .....	10
2.1.7	Odraz .....	11
2.1.8	Let .....	11
2.1.9	Došlap .....	11
2.1.10	Moment vertikály .....	11
2.2	Typy běžců .....	11
2.3	Tonické a fyzické svaly .....	12
2.4	Noha .....	14
2.4.11	Nožní klenba .....	14
2.4.12	Pronace a supinace .....	15
2.5	Zranění běžce .....	15
2.6	Bolest v pohybové soustavě .....	21
2.7	Svalové dysbalance .....	21
2.7.13	Příčiny svalových dysbalancí .....	21
2.7.14	Funkční porucha v horní části páteře - horní (proximální) zkřížený syndrom ...	22
2.7.15	Funkční porucha v oblasti bederní páteře a dolní (pánevní) zkřížený syndrom	23
2.7.16	Funkční porucha dolních končetin .....	24
2.8	Regenerace .....	25
2.8.17	Rozdělení regenerace .....	25
2.9	Regenerace pohybem .....	26
2.9.18	Kompenzační cvičení .....	26
2.9.19	Rozdělení kompenzačních cvičení .....	27
2.9.20	Protahovací cvičení (strečink) .....	28

2.9.21	Techniky strečinku .....	28
2.9.22	Uvolňovací cvičení.....	29
2.9.23	Posilovací cvičení.....	29
2.9.24	Vybrané kompenzační pomůcky .....	30
3	CÍLE.....	32
3.10	Hlavní cíl .....	32
3.11	Dílčí cíle .....	32
3.12	Úkoly .....	32
3.13	Výzkumné otázky .....	32
4	METODIKA .....	33
4.14	Charakteristika zkoumaného souboru .....	33
4.15	Popis vlastního výzkumu.....	33
4.16	Návrh zásobníku kompenzačních cviků.....	33
4.17	Využitý přístroj.....	34
4.18	Zásady a metodika vyšetřování svalového aparátu .....	34
4.18.25	Zásady vyšetřování svalového aparátu .....	34
4.18.26	Metodika vyšetřování svalového aparátu .....	35
5	VÝSLEDKY .....	40
5.19	Zásobník vybraných kompenzačních cviků .....	40
5.19.27	Protahovací cviky .....	40
5.19.28	Posilovací cviky.....	45
5.19.29	Uvolňovací cviky.....	52
5.20	Vyšetření svalového zkrácení.....	58
5.20.30	Chlapci.....	58
5.20.31	Dívky .....	65
6	DISKUZE .....	72
7	ZÁVĚRY .....	74
8	SOUHRN .....	76
9	SUMMARY .....	77
10	REFERENČNÍ SEZNAM.....	78
11	PŘÍLOHY .....	83

## 1 ÚVOD

Atletika patří mezi individuální sporty, které jsou charakteristické především u běžeckých disciplín cyklickými pohyby stejného rázu, ovšem za různé intenzity a tvoří biomechanické základy dalších sportovních odvětví, s čímž souvisí např. běžecká průprava. Je kladen důraz na správné držení těla a na techniku běhu, která zajišťuje jeho ekonomičnost. Jedná se o sport, jenž je specifický svojí jednoduchostí, za kterou se skrývá poctivá, plánovaná a dlouhodobá příprava. I přes svoji individuálnost je nezbytné, aby atleti trénovali v kolektivu s tréninkovými partnery při nejlepším na stejné výkonnostní úrovni, pod vedením trenéra zastávajícího nezbytnou úlohu vedoucího.

Běh na středních a dlouhých tratích vyžaduje značnou motivaci ke sportovnímu výkonu. Na běžce jsou kladeny vysoké nároky, k tomu je nezbytné velmi dobré zázemí pro běžecký trénink. Člověk vnímá běh jako důležitý pro utužení svého fyzického duševního zdraví, avšak atleti, tedy v našem případě běžci a běžkyně se mohou důsledkem velké fyzické a psychické zátěže ocitnout v těžké situaci. Nedostatek kvalitní regenerace na úkor nedostatku času či neúměrné fyzické zátěže není východiskem. Hrozí riziko přetrénování, pokles výkonnosti a dlouhodobé problémy i psychického rázu, ze kterých se mladý sportovec bez odborné pomoci sám jen těžko dostane.

Problematika kompenzačních cvičení, jimiž se bakalářská práce zabývá, jsou velmi důležitým a nezbytným prostředkem aktivní regenerace, což je ve sportu neustále aktuální téma. S tím jak se neustále zdokonalují tréninkové metody, je nezbytně nutné, aby se vzhledem k velikosti zatížení se nezanedbávala již zmíněná regenerace a tím pádem probíhaly zotavné procesy co možná nejefektivněji. Umět správně odpočívat a regenerovat je základem úspěchu jedince v každém sportovním odvětví, tudíž i kvalitního sportovního výkonu. Zanedbáváním kompenzačních cvičení většinou postupně dochází k neustálému přetěžování specifických svalových skupin, vytváření substitučních pohybových stereotypů, většímu riziku zranění a k následnému omezení tréninkového procesu.

V praktické části bakalářské práce jsme se zaměřili na nejdůležitější protahovací, posilovací a uvolňovací cviky, které by neměli chybět v tréninkovém plánu mladých atletů. Dále jsme se pokoušeli zjistit a vyhodnotit stav svalového aparátu u souboru šesti běžců a šesti běžkyň ve věku šestnáct až osmnáct let.



## **2 PŘEHLED POZNATKŮ**

### **2.1 Běžecské disciplíny**

#### **2.1.1 Charakteristika běžecských disciplín**

Běh je řazen k základním pohybovým činnostem člověka. Běhy na střední a dlouhé tratě patří mezi nejrozšířenější atletické disciplíny a jsou mezi mladými lidmi velmi populární. Dochází v nich k přímému souboji mezi všemi závodníky, jejichž hlavním úkolem je překonat danou vzdálenost v co nejkratším čase. Běh je cyklickým pohybem, který se zdokonaluje prostřednictvím tréninku. Atletův běžecský pohyb by měl působit přirozeně, být zautomatizovaný a úsporný. Z biomechanického pohledu převládá švihový způsob běhu, kdežto šlapavý způsob je uplatňován pouze při startovním výběhu (Vindušková, 2003).

Účelnost běhu je závislá na zapojení důležitých svalových skupin. Stahu břišních svalů, mm. gluteus medius a minimus, ale i postavení hlavy a ramen a fyziologické zpevnění páteře (Bursová, 2005).

#### **2.1.2 Charakteristika běhu na středních a dlouhých tratích**

Běh na středních tratích je specifický švihovým během, při kterém je rychlost běžce závislá na frekvenci a délce kroku. Krok je dlouhý až 2,4 metru a frekvence bývá až 300 kroků za minutu. Vytrvalostní běh je považován za nejnázde dostupný prostředek na udržování a zlepšování zdravotního stavu. Je doporučován lidem každého věku a věnují se mu obě pohlaví (Luža, Langer, Michálek, Vilímová, & Vyškovský, 1995).

#### **2.1.3 Rozdělení běžecských disciplín**

Podle pravidel, které upravil Žák (2010) se délka tratí při závodech liší podle věkových kategorií. Je rozdíl mezi žákovskými, dorosteneckými a dospělými kategoriemi. Muži a ženy soutěží v následujících disciplínách, které se takto specificky rozdělují:

Podle délky:

- krátké sprinty 100–400 m, (hladké a překážkové);
- střední tratě 800–3000 m, (3000 m překážek);
- dlouhé tratě 5000–42 195 m (maratón);
- velmi dlouhé tratě nad 42195 m.

Podle prostředí:

- dráhové závody,
- halové soutěže,
- silniční,

- přespolní (cross country),
- horské a běhy do vrchu.

#### **2.1.4 Základy biomechaniky a techniky běhu**

Je důležité nezaměňovat pojmy běžecký styl a běžecká technika. Wöllzenmüller (2004/2006) uvádí, že „běžecký styl je naprosto individuální způsob běhu každého člověka“.

Definice techniky a dovednosti nacházíme také u Dovalila et. al (2002, 34):

Technikou se rozumí účelný způsob řešení pohybového úkolu, který je v souladu s možnostmi jedince, s biomechanickými zákonitostmi pohybu a uskutečňuje se na základě neurofyziologických mechanismů řízení pohybu...Učením získaná pohotovost (předpoklad) řešit správně, rychle a úsporně určitý úkol čili efektivně vykonávat určitou činnost se označuje jako dovednost (Dovalil et al., 2002, 34).

„Jinou technikou poběžíme závod na 5000 m nebo maraton či ultramaraton, jinou běháme po rovině a po silnici, jinou v terénu, jinou do kopce nebo s kopce“ (Tvrzník, Škorpil & Soumar, 2006, 100).

Na středních tratích je na prvním místě úsporná technika švihového způsobu běhu. I když se technika běhu na střední tratě blíží v současné době spíše k technice sprintu, než k technice na dlouhé tratě, je rozsah pohybu paží a především dolních končetin menší než u běžců na krátké tratě. Pomalejší tempo dovoluje běžcům střídání svalstva s uvolněním (Langer, 2009, 29).

#### **2.1.5 Fáze pohybového cyklu běžeckého kroku**

„Při analýze a popisu techniky rozlišujeme v pohybovém cyklu odraz, let, došlap a moment vertikály“ (Langer, 2009, 16).

#### **2.1.6 Držení těla**

Hlava a trup běžce jsou přirozeně vzpřímeny, ramena volně svěšena. Paže jsou pokrčeny v loktech, ruce uvolněně sevřeny v pěst. Směr pohybu paží je v bočné rovině podél těla. Odrazová noha je momentu odrazu napjatá. Švihová noha se po odrazu skládá v kolena a je vedena vpřed (Langer, 2009).

„Pohyb těžiště probíhá po křivce a nerovnoměrně, mj. vychyluje se i do strany. Nejvyšší polohy dosahuje ve fázi letu a nejnižší ve fázi opory v rozsahu 6-8 cm“ (Luža, Langer, Michálek, Vilímová, & Vyškovský, 1995, 13).

### **2.1.7 Odraz**

„Odrazová fáze je nejdůležitějším úsekem, protože je hnací silou běžeckého pohybu. Odrazová síla musí působit co nejbližší CG atletova těla, jinak je běžci udělován nežádoucí rotační impulz jak v rovině horizontální tak i vertikální“ (Langer, 2009, 16).

### **2.1.8 Let**

Bursová (2005) charakterizuje, že běh se odlišuje od chůze letovou fází, která je doprovázena větší svalovou silou. Bez ní nelze nabrat dostatečnou rychlost a běh není frekvenční.

### **2.1.9 Došlap**

Wöllzenmüller (2004/2006) poukazuje na důležitost došlapu chodidla. Při bězích na střední tratě je větší rychlost, tudíž je chodidlo více při došlapu více vpředu. Došlap je realizován přední částí chodidla a poté se přehoupne dopředu. Došlap by měl být nejbližší aktuálnímu těžišti těla, které určuje umístění došlapu na střední nebo přední část. „Jednou z příčin přílišného vytáčení špiček směrem ven může být svalová dysbalance v oblasti dolních končetin“ (Tvzník, Škorpil & Soumar, 2006, 107).

„Fáze dokroku začíná dotykem švihové nohy se zemí a dochází k brždění pohybu (Langer, 2009, 16).

### **2.1.10 Moment vertikály**

Moment vertikály je podle Langer (2009) přechodná poloha po konci došlapu a začátkem odrazové fáze.

## **2.2 Typy běžců**

Vindušková et al. (2003) rozeznává podle somatických faktorů tři typy atletů – běžců, jsou to: odrazový, atletický a frekvenční typ.

### **➤ 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 as 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 (Vindušková et al., 2003, 153).

➤ **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 hodící se pro všechny běžecké disciplíny (Vindušková et al., 2003, 153).

➤ **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 (Vindušková et al., 2003, 154).

### 2.3 Tonické a fyzické svaly

Tabulka 1. Rozdělení na tonické a fázické svaly (Riegrová Přidalová & Ulbrichová, 2006, 185)

Tonické svaly	Fázické svaly
mm. ischiocrurales (m. biceps femoris, m. semimembranosus, m. semitendinosus + m. politeus, m. plantaris)	mm. glutei
mm. solei	mm. trapezi pars ascendens
mm. erectores spinae lumbales	mm. serrati anteriores
mm. quadrati lumbori	mm. supraspinati
pars transversa mm. trapezi	mm. deltoidei
mm. levatores scapulae	mm. tibiales anterior
mm. adductores costae (m. pectineus; m. adductor longus; m. adductor brevis; m. adductor; m. gracilis)	mm. extensores digiti
mm. recti femoris	mm. peronei
mm. tensor fasciae latae	mm. vasti medius et lateralis
mm. obliqui externi abdomini	mm. recti abdomini
mm. iliopsoati	mm. flexores nuchae (m. rectus capitis)

	posterior, major et minor; m. obliquus capitis inferior et superior)
mm. pectorales	mm. masseterici
mm. subscapulares	mm. extensores membri superioris
mm. scaleni	
mm. sternocleidomastoidei	
mm. flexores membri superioris	

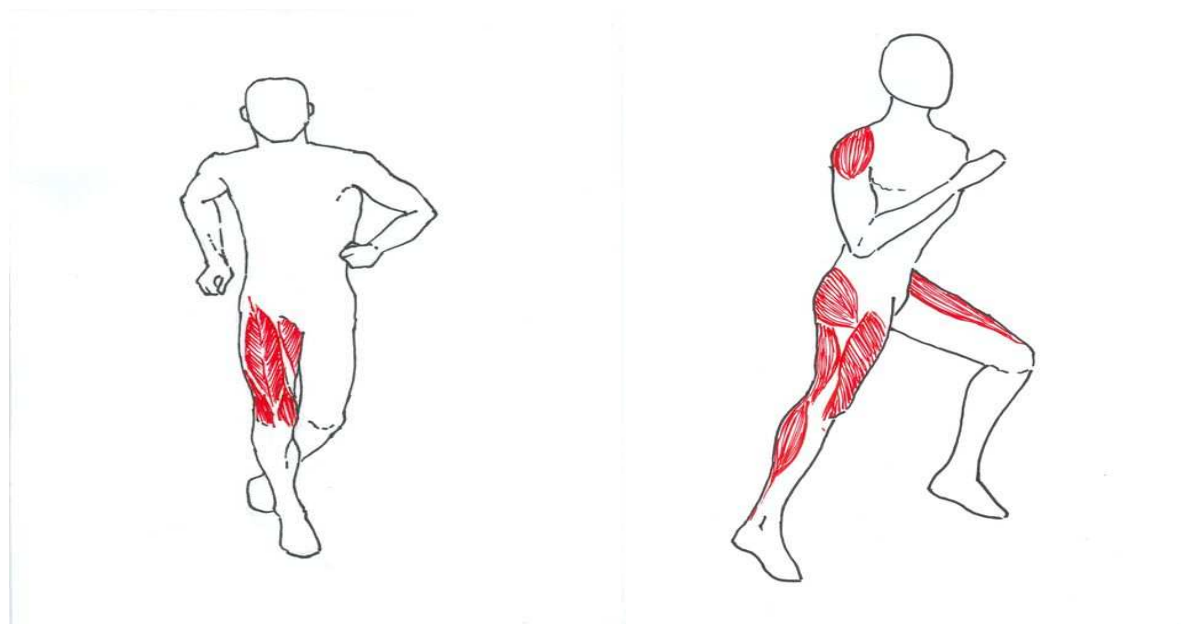
Tabulka 2. Další tonické a fázické svaly (upraveno podle Koláře in Kučera et al., 1996, 191)

Tonické svaly	Fázické svaly
m. erector trunci	mm. rhomboidei major et minor
pars ascendens mm. trapezi	mm. serati inferiores
m. obliquus internus abdominis	mm. infraspinati

Tabulka 3. Doplnění tonických svalů (upraveno dle Jandy, Herbenové, Jandové & Pavlů, 2004, 280)

Tonické svaly
m. piriformis
m. gastrocnemius

Vysvětlivky: červenou barvou jsou vyznačeny ty svaly, které se významně zapojují při běhu

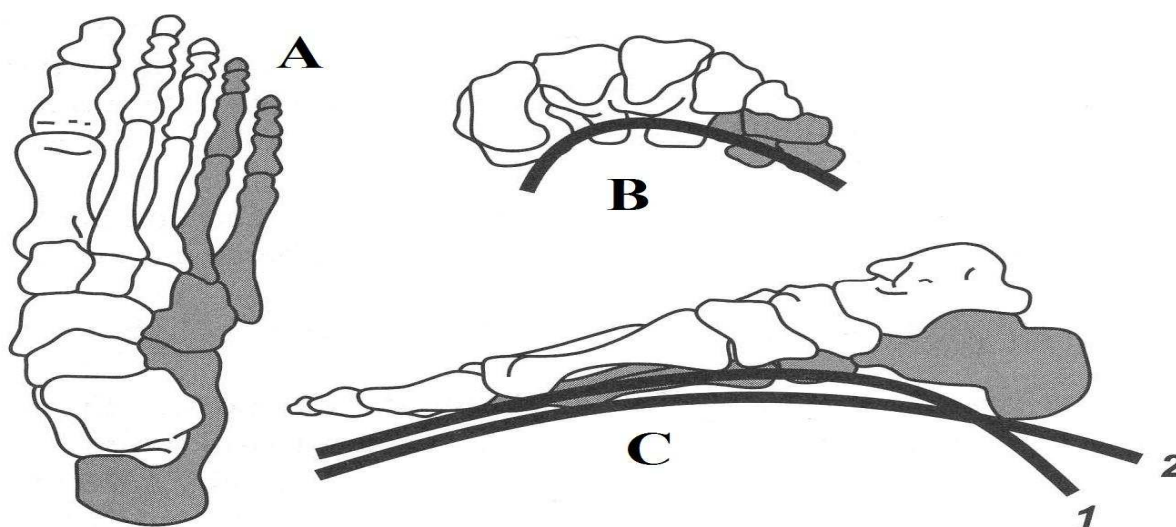


Obrázek 1. Nejvíce zatěžované svaly při běhu – pohled zepředu a ze strany (upraveno dle Bernacikové, Kapounkové & Novotného, 2010)

## 2.4 Noha

### 2.4.11 Nožní klenba

Tvrzník a Soumar (2012) uvádějí, že noha je tou nejdůležitější částí tlumící soustavy běžce. V dnešní době se populace potýká s poruchami nožní klenby. Pro běžce je tento problém obzvláště nepříjemný. Je tedy spojen s horším tlumením nárazů a skoro vždy s horšením vlastní techniky běhu. Noha je charakterizována složitou architektonikou, skládá se tedy z 26 kůstek, 19 svalů a 112 vazů. Nožní klenba se dělí na příčnou a podélnou.



Vysvětlivky: A - vnitřní a zevní část klenby  
B - příčná klenba v úrovni Lisfrankova kloubu  
C - vnitřní (1) a zevní (2) oblouk klenby

Obrázek 2. Podélná a příčná klenba (upraveno dle Riegerové et al., 2006)

Tvrzník a Soumar (2012) dále popisují, že pokud je podélná nožní klenba povolena, tak tuto vadu nazýváme podélně plochá noha. V případě vady příčné klenby jde tudíž o příčně plochou nohu. Obě dvě vady mohou vést ke zdravotním problémům, důsledkem dlouhodobého přetěžování pohybového aparátu.

Jeřábek (2013) uvádí klinické dělení ploché nohy na následující stupně:

- 1. stupeň – pokles někdy s valgózním postavením paty, deformita je aktivně korigovatelná;
- 2. stupeň – klenbu můžeme upravit aktivním nebo pasivním přístupem, vyskytují se otoky a únavnost;

➤ 3. stupeň – bolestivost, ztuhlost nohy jakožto výsledek svalové kontraktury.

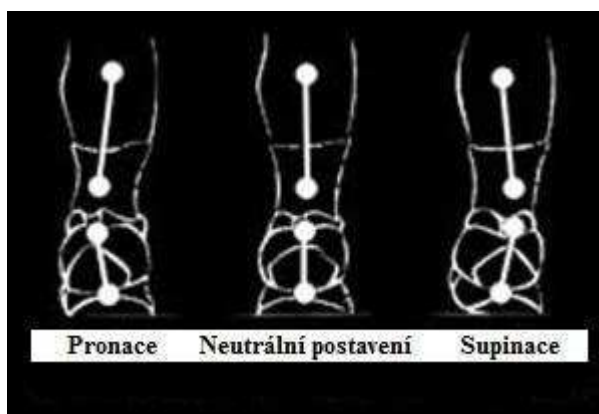
V publikaci Riegerové et al. (2006) najdeme antropometrické členění nohou na tři typy: egyptskou, antickou a širokou. Každá z nich se dále může dělit na subtypy podle délky metatarsů. Ve vztahu k výkonnosti má egyptská noha dispozice k zvládnutí odrazů a dlouhotrvající statické či dynamické zátěži, má nejlepší vztah k maximálnímu výkonu. Antická noha se vyznačuje malou dotekovou plochou, ze všech prstů je nejdelší druhý prst, či 2. a 3. současně, případně 2., 3. a 4. prst, vrchol zátěže se objevuje v přechodu falangů na metatarsy. Široká noha je z hlediska výkonnosti na tom nejhůře, dochází u ní k mechanickému přetížení, bolestivosti a únavovým zlomeninám.

#### 2.4.12 Pronace a supinace

Pronace je důležitá pro optimální pohyb a tlumení nárazů. Účelem je přizpůsobení se nerovnému terénu. Po dopadu nohy na zem, se noha začne valit dovnitř (při zdravé pronaci jen mírně). Chodidlo se následně zvedne a oblouk se narovná (Maffetone, 2011).

Edington, Frederick a Canavagh (in Canavagh et al., 1990) uvádějí, že i nadměrná pronace může způsobovat nesčetné množství problémů čemuž se věnují výzkumní pracovníci a designéři sportovní obuvi.

Opakem pronace je supinace, která má za následek mírné otáčené nohy směrem ven. Chodidlo se stává tuhé, málo flexibilní, tzn. těžce se odráží od země. Noha invertuje (Maffetone, 2011).



Obrázek 3. Pronace, neutrální postavení a supinace nohy (upraveno podle Maffetone, 2011)

#### 2.5 Zranění běžce

I přes jasně kladné účinky na zdraví, které běh na střední a dlouhé tratě přináší, má tato forma běhu i vedlejší negativní dopady na zdraví (Tonoli, Crumps, Aerts, Verhagen & Meeusen, 2010). V kapitole týkající se biomechanických aspektů vytrvalostních běžců

James a Jones (in Cavanagh et al., 1990) popisují, že v roce 1978 James prezentoval výsledky studie týkající se 180 zraněných běžců. Očekávanými výsledky této studie jistá korelace mezi anatomickou řadou patologických změn způsobených přetížením a dolními končetinami. Tato korelace se však přímo nepotvrdila. Výsledky této studie byly procentuálně vyjádřeny a etiologicky rozčlenily tyto různorodé problémy do následujících třech kategorií:

- Chyby v tréninku (tvoří dvě třetiny příčin zranění běžců)
- Anatomické faktory (zahrnující abnormality v biomechanice pohybů a patologické změny dolních končetin)
- Běžecská obuv a povrch, na kterém jsou realizovány tréninkové jednotky.

Celkem 29 % z celkového souboru zranění mělo smíšený charakter (James a Jones in Cavanagh et al., 1990).

Krchová (2013) uvádí, že zranění běžců bývá často označováno jako „overuse injury“, což se dá charakterizovat jako zranění způsobené opakovaným stresem o malé intenzitě. Při vytrvalostních bězích dochází často na rozdíl od sprintu k dlouhodobějším zánětlivým a bolestivým stavům.

Dále jsou jednotlivě popsány problémy, se kterými se běžci nejčastěji během své sportovní kariéry potýkají:

#### ➤ **Záda**

Kučera (in Dylevský et al., 1997) uvádí, že patří k nejrizikovějším místům na těle u běžců u svaly zádové (mm. dorsi). Mezi klouby, u nich je nejčastější úrazovost jsou hlezenní, kolenní a klouby nohou.

#### ➤ **Kyčelní kloub a stehno**

Zranění kyčelního kloubu a třísel u běžců je méně časté, ale dochází k tomu i přesto, že tyto struktury jsou uzpůsobené na větší zátěž. Léčba těchto problémů je zdoluhavá. Při běhu dochází k takové zátěži, že se jedná až o osmi násobek tělesné hmotnosti, při závodu toto zatížení ještě narůstá (Anderson, Strickland & Warren, 2001). Mezi vzácnější patří poranění čtyřhlavého stehenního svalu a krejčovského svalu (Korbelář, in Dylevský, Kálal, Kolář, Korbelář, Kučera, Noble, & Otáhal, 1997). Avšak příčinou bolestí bývají právě přetížené úpony adduktorů stehna. Jednou z příčin těchto bolestí jsou i svalové dysbalance v oblasti pánve, kdy pánev není v optimální pozici (Tvrzník & Soumar, 2010).



### ➤ **Burzity kyčelního kloubu**

Pojmem burzy se označují malé kloubní váčky, jenž jsou vyplněny tekutinou. Tyto váčky zabraňují tření a při zranění mohou být postihnuty zánětem – burzitou, např. v kyčelním kloubu. Starší běžce omezují degenerativní procesy, ty probíhají především v kyčelních a kolenních kloubech (Cluett, 2009; Korbelař in Dylevský et al., 1997).

### ➤ **Natažení nebo natržení hamstringů**

K natažení či natržení hamstringů dochází především při sprintu, když nejsou svaly dostatečně prohřáté a protaženy, tzn. nejsou správně připraveny na sportovní výkon. Dostaví se bolest a omezená hybnost dolní končetiny (Cluett, 2009).

### ➤ **Únavové zlomeniny v kyčli**

Únavové zlomeniny vznikají jako důsledek dlouhodobějšího přetěžování, kost poté nestačí regenerovat a mění se její mikrostruktura. Lékaři při tomto druhu zranění doporučují dvou až tří měsíční přestávku (Tvrzník & Soumar, 2010).

Stačí velmi malá zátěž k poškození velmi přetěžované kosti, přesto bolest nemusí být vnímána jako intenzivní. Pro běžce na dlouhé tratě je tento problém typický (Cluett, 2009).

### ➤ **Kolenní kloub**

James uvádí ve své studii, že ze 180 běžců, problémy s kolenním kloubem tvořili 34 % všech zranění (James & Jones in Canavagh et al., 1990). Krchová (2013) popisuje, že kolenní kloub spolu s Achillovou šlachou, oblastí holeně a chodidlem je nejčastější lokalizací obtíží.

#### ▪ **Běžecké koleno (patelofemorální syndrom)**

Bývá způsobeno problémy s čéškou a vazy kolem ní, které bývají uvolněné, dále také celkově špatnou funkční kolene (Cluett, 2009). Příznakem je bolest v přední části čéšky, bolest se následně zvětšuje při zátěži, běhu, chůzi, chůzi z kopce, dřepu či kleku. Postihuje spíše mladší jedince a ženy (Spáčil, n.d.).

#### ▪ **Skokanské koleno (patelární tendinopatie)**

Příznakem je bolestivost v místě distálním pólu čéšky (James & Jones in Canavagh et al. 1990; Quinn, 2011).

- **Syndrom napínače stehenní povázky (iliotibial tract fiction syndrome)**

Jedná se o zvýšení tření mezi iliotibiální povázkou a laterálně femorálním kondylem. Nejčastějším pocitem je bolest kolena podél laterální části kolena a bérce (James & Jones in Canavagh et al. 1990).

- **Vymknutí číšky**

Toto náhlé poranění se projeví prudkou bolestí a změnou tvaru kolene. Zranění se může stát chronickým při opakovaných výronech (Cluett, 2009). Další častá poranění je na spodní straně číšky, která je u běžců značně zatěžována. Účinná opatření spočívají v protahování m. quadriceps femoris a posilování hamstringů (Cluett, 2009; Tvrzník & Soumar, 2010).

- **Menisky**

Menisky jsou další důležitou součástí kolenního kloubu, v případě jeho poškození je nezbytná operace, aby nedocházelo k poškozování okolních částí kolenního kloubu (Tvrzník & Soumar, 2012).

- **Bérec**

Běžci na střední tratě a vytrvalci trpí běžně také zánětem tkání a záněty okostice. Příčinou je běh na tvrdém podkladu, došlap přes špičky nebo nevyhovující obuv. Časté jsou i křeče, které chrání tělo před dalším poškozením. (Korbelář in Dylevský et al., 1997; Tvrzník & Soumar, 2012). Posterální či mediální tibiální syndrom se vyskytl u 13 % běžců (James & Jones in Canavagh et al., 1990).

- **Zlomeniny a stresové zlomeniny**

Při běhu není výjimkou, že dojde k běžné zlomenině. U stresových zlomenin, stejně jako tomu je v případě kyčelního kloubu, může dojít ke zlomenině kostí bérce z přetížení a to i po důsledku menší zátěže. Tento problém bývá spíše u běžkyň než u běžců na dlouhé tratě, které mají problémy se správnou stravou (Cluett, 2009). Jedná se především o zranění nedolčeného charakteru, je důležité úplné zahojení těchto zranění (James & Jones in Canavagh et al., 1990).

- **Kotník**

- **Natažení, natržení nebo přetržení vazů**

Zranění kotníku patří u běžců mezi jedno z nejčastějších. Při špatném došlápnutí dochází k natažení, natržení či k úplnému přetržení vazů, které kotník udržují v přirozené poloze. Často k tomuto zranění dochází opakovaně, kvůli již poškozeným vazům (Cluett, 2009).

### ➤ **Poranění achillovy šlacha**

Poranění Achillovy šlacha způsobené většinou po náhlém zvýšení zatížení, s tím souvisí i poranění trojhlavého lýtkového svalu. Potíže s Achillovou šlachou jsou u atletů jedny z nejčastějších, řadí se často mezi běžickou chronickou zdravotní komplikaci. Fyziologickou příčinou bývá zánět nejbližšího okolí šlacha či její dílčí natržení. Dostavuje se pocit ztuhlosti. Bolest je můžeme pociťovat jako tupou, později má spíše ostřejší charakter (Korbelář in Dylevský et al., 1997; Tvrzník & Soumar, 2010). Pokud se neléčí zánět Achillovy šlacha, zvyšuje se riziko jejího poškození až úplného roztržení (Cluett, 2009). Ve studii Jamese kategorie poranění Achillovy šlacha zaujímala 11 % všech zranění a tento problém bývá spojen s nadměrnou pronací nohy (James & Jones in Canavagh et al., 1990).

### ➤ **Problémy s nohama**

Bolesti nohou jsou způsobeny celkovým přetížením v kombinaci s nevhodnou běžickou obuví (Tvrzník & Soumar, 2010). Již v roce 1985 McKenzie, Clement a Taunton (in Canavagh et al., 1990) uvedli, že se zdokonalením konstrukce běžických bot, se přesunula zranění na proximální oblast kolenního kloubu. Krchová (2013) popisuje, že z analyzovaných studií vyplynulo, že obuv, která je drahá a vysoce tlumená, není tím správným řešením obtíží, ale naopak je může způsobovat.

#### ▪ **Plantární fascitiis**

Jedná se o zánět plantární fascie. Pokud je fascie přetěžována, natáhne se a vznikne trhlinka. Tím dojde k zánětu fascie i okolních tkání. Trhlinky se zacelí jizevnatou tkání, avšak ta není tak pružná jako původní fascie. Hlavním důsledkem je bolest na spodní části paty. Náchylnější jsou ti běžci, kteří mají napěté Achillovy šlacha, mají vysoké nožní klenby nebo naopak ploché nohy a tuhé plosky. Tím pádem mají sklon k pronaci a jsou k tomuto problému náchylnější (Cluett 2009; James a Jones in Canavagh et al., 1990; Škorpil, 2010). James uvádí, že plantární fascitiis tvořil 7 % všech zranění ze skupiny 180 běžců (James a Jones in Canavagh et al., 1990).

### ▪ Ostruha patní kosti

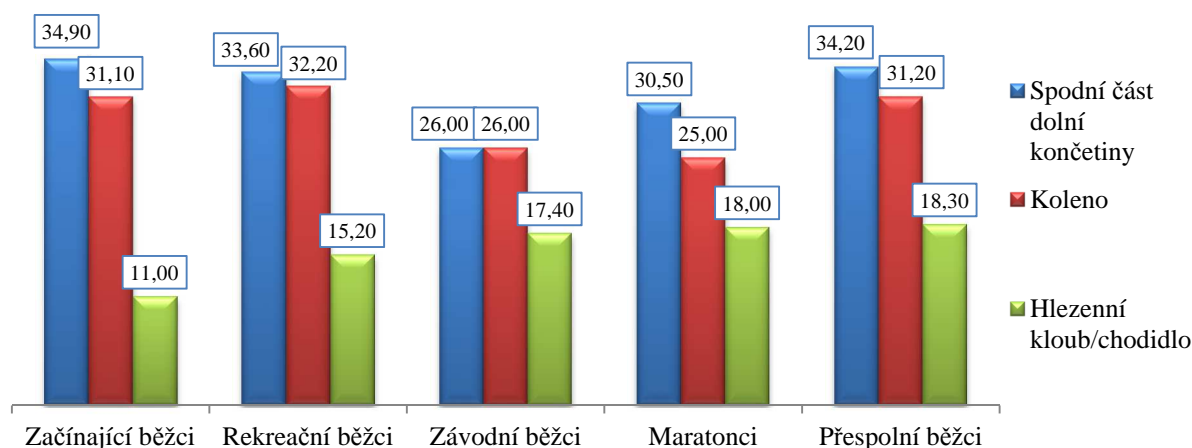
O patní ostruze hovoříme v případě kostěného zpevnění úponů vazů a svalů k patní kosti v plosce nohy nebo méně častým problémem je v místě úponu Achillovy šlachy. Bolest vzniká mechanickým přetížením úponů, které se uchycují na patní kost, špatnou obuví nebo vadným postavením nohy (Škorpil, 2010).

### ▪ Únavové zlomeniny

Nejčastěji dochází k problémům se záprstnímu kůstkami, u běžců s ideální hmotností to nebývá tak časté. Projeví se bolestí při zmáčknutí nohy v konkrétním místě, otokem, jenž je charakteristický tím, že je bez krevního výronu a dalším následkem je deformita kostí (Cluett, 2009; Škorpil, 2010). Únavové zlomeniny byly ve skupině zranění zastoupeny nejméně a to 6 %, jak uvádějí James a Jones (in Canavagh et al., 1990).

### ➤ Mikrotraumata

Kučera (in Dylevský et al., 1997) uvádí, že nejčastěji se mikrotraumata objeví na mikroskopické úrovni a jsou poměrně běžná při intenzivnější pohybové činnosti. V postižené tkáni vznikají malá krvácení a ruptury svalových vláken. Činnost takto postižených svalů musí nahrazovat agonisté, avšak zároveň dochází i ke změně funkce antagonistů. Vznikají tak předpoklady pro vznik svalových dysbalancí a celkové funkční poruše. Dochází k bolestem a následně k snížení výkonnosti, aby k tomu nedocházelo, je nutné klást důraz na prevenci.



Obrázek 4. Tři typy běžných zranění běžců, kteří jsou na různých výkonnostních úrovních (%) (upraveno dle Tonoli, Crumps, Aerts, Verhagen & Meusen, 2010)

## 2.6 Bolest v pohybové soustavě

Podle Ševčíka et al.(1994) bolest má v těle biologickou funkci alarmu. Varuje nás před přetížením a různými škodlivými vlivy. Z celé pohybové soustavy jsou nejčastější bolesti páteře, její funkce spolu s klouby, vazy, svaly a fascií je řízena nervovou soustavou a ovlivňuje ji i psychický stav člověka. Devadesát procent bolestivých stavů nemá příčinu organický patologický nálezn. Jedná se o funkční změny.

Klinické nálezy:

- omezená pohyblivost v páteřním kloubu či segmentu
- svalový spasmus
- změny ve tkáních
- chybná statika
- změna pohybového stereotypu.

Jirka (1990) v souladu s Dylevským et al. (1997) popisuje, že bolest se může projevit i v jiné část těla, než kde je její příčina. Mezi touto příčinou a jejím projevem je funkční závislost.

## 2.7 Svalové dysbalance

„Svalová dysbalance je stav, kdy agonisté a antagonisté působí proti sobě ve vzájemné nerovnováze“ (Lehnert et al., 2010, 96). Nejvýznamnější změnou při svalové dysbalanci je zkrácení svalu. To se negativně projeví v určité oblasti těla a omezeným rozsahem pohybu v kloubech. Tyto odchylně lze aktivním volným úsilím vyrovnat (Hošková & Matoušová, 2007).

Za jasnou příčinu svalové dysbalance lze všeobecně označit nevhodné funkční zatížení. Může se jednat o nadměrné či nedostatečné funkční nároky anebo zátěž, která je kvalitativně nevhodná. Vedou k tomu i vrozené dispozice. Svalová nerovnováha je předstupněm dalších závažnějších vad pohybového systému. Pokud se vyskytne vadné držení těla již v mládí, v dospělosti to může být příčinou funkčního selhání páteře (Čermák et al., 2000). „Prevence vzniku svalových dysbalancí a jejich odstraňování je jedním z důležitých úkolů sportovního tréninku“ (Lehnert et al., 2010, 96).

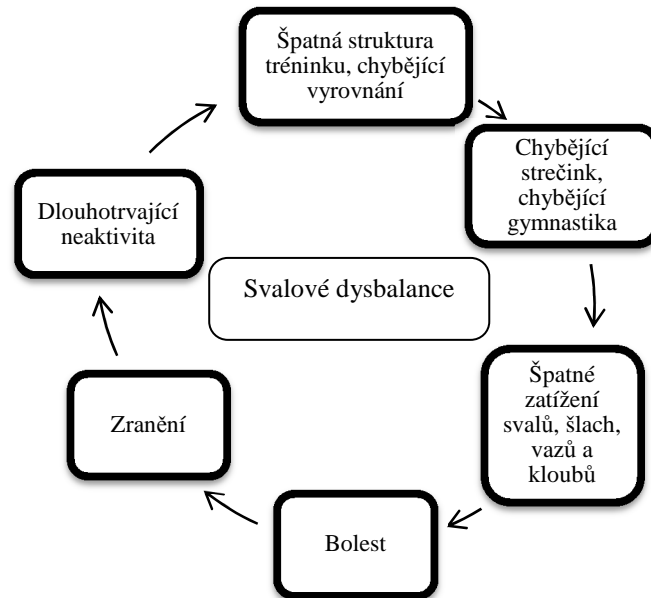
### 2.7.13 Příčiny svalových dysbalancí

Jirka (1990) uvádí, že existují tři příčiny, které vedou ke svalové nerovnováze, avšak s první příčinou se u sportovců nesetkáváme:

- nedostatečná pohybová aktivita, hypokinéza, malé zatěžování,

- přetížení neboli chronické přetěžování nad hranici danou kvalitou svalů,
- nesymetrické zatěžování bez dostatečné kompenzace.

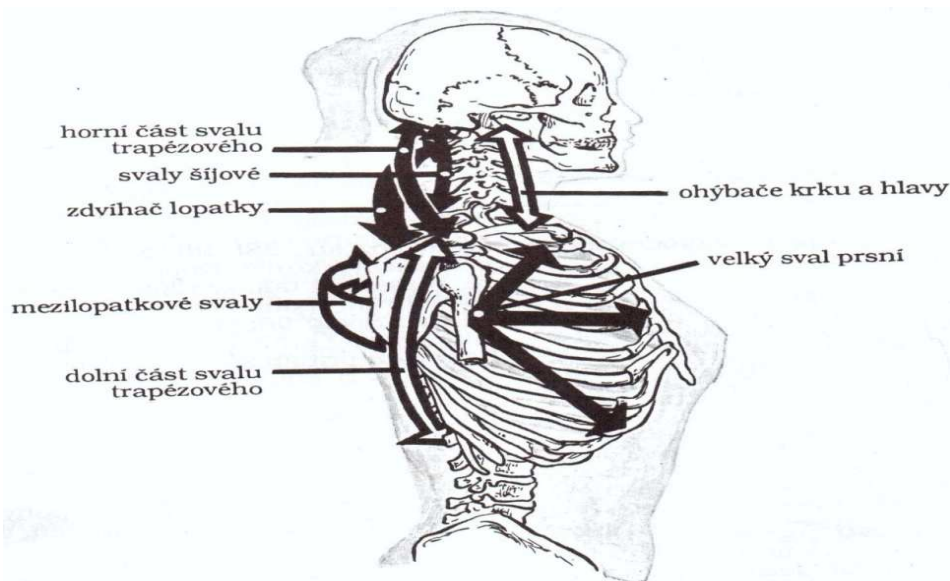
Riegerová et al. (2006) dodávají ještě 4. skupinu, kam řadí psychické faktory (záporné emoce, napětí a nesoustředěnost).



Obrázek 5. Začarovaný kruh (upraveno podle Wöllzenmüller, 2006).

#### 2.7.14 Funkční porucha v horní části páteře - horní (proximální) zkřížený syndrom

Výsledkem tohoto typu nerovnováhy je předsunuté držení hlavy společně s přetížením cervikokraniálního a cervikothorakálního přechodu, zvětšenou krční lordózou (norma se pohybuje mezi dva a půl až tři cm), gotická ramena s elevací pletence ramenního, kulatá ramena a abdukci s rotací lopatek až scapulae alatae. Znovu dochází k poruše pohybových stereotypů a koordinace hlavně při abdukci ramenního kloubu a flexi krku (Hošková & Matoušová, 2007).



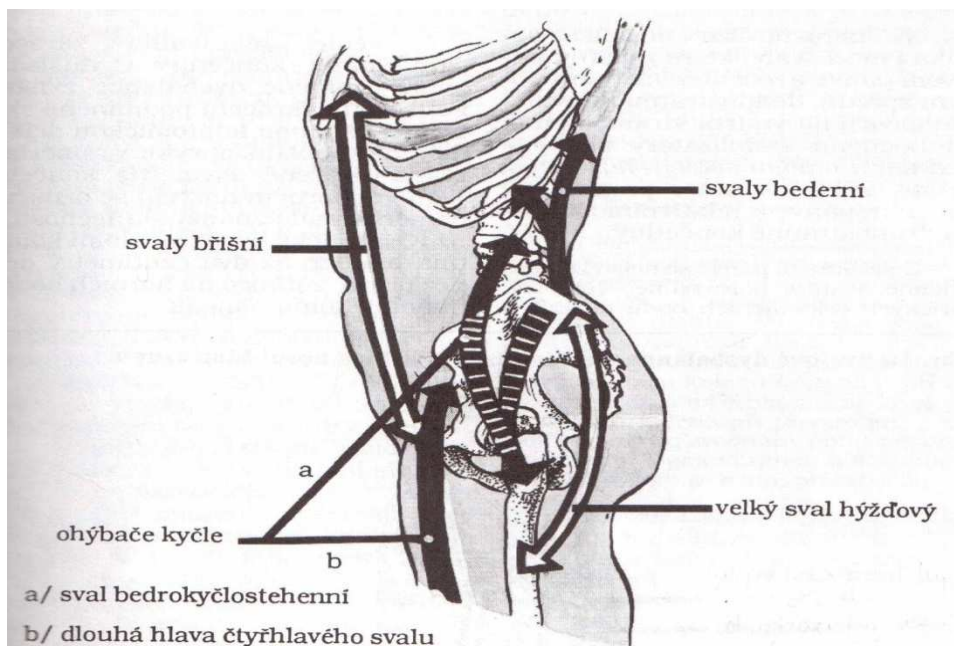
Obrázek 6. Horní zkřížený (proximální) syndrom (Čermák, Chválová, Botlíková & Dvořáková, 2000, 38)

### 2.7.15 Funkční porucha v oblasti bederní páteře a dolní (pánevní) zkřížený syndrom

Pro to, aby páteř v bederní oblasti mohla pojmout opakovanou zátěž, která je přenášena neustálými dopady, musí mít správné anatomické postavení. Normální bederní lordóza umožňuje, aby síla byla rovnoměrně rozložena do celých zad. Malá odchylka od rovnováhy páteře může vést k rychlému přetížení a problémům s meziobratlovými ploténkami, vazy nebo porušení struktur kostí (Georgilopoulos, 2012).

Hošková a Matoušová (2007) docházejí k obdobnému závěru, že z hlediska statiky jsou bedra a křížobederní přechod namáhány nejvíce, protože tam je největší flexibilita a dochází zde k přenosu pohybu z dolních končetin na trup. Zásadní vliv na vznik bolesti mají negativní pohybové stereotypy. Ukázkovým příkladem je svalová dysbalance mezi břišními a hýžd'ovými svaly na jedné straně a svaly zad na straně druhé. Příčinou je statická zátěž a jednostranné polohy. Důsledkem bývá omezená pohyblivost kloubů.

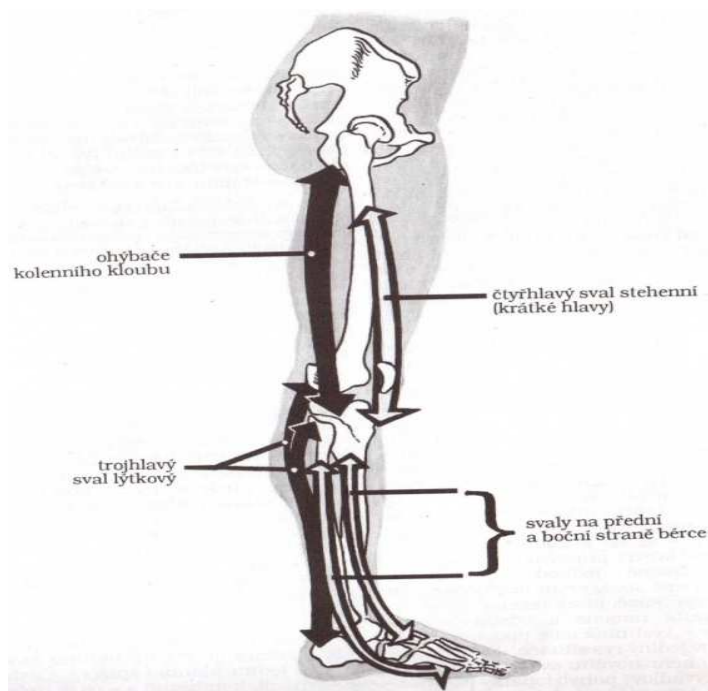
„Výsledkem této nerovnováhy je zvětšení antevertze, zvětšení lordózy bederní (norma je tři až pět cm) a flekční postavení v kyčelním kloubu“ (Hošková a Matoušová, 2007, 40).



Obrázek 7. Dolní (pánevní) zkřížený syndrom (Čermák, Chválová, Botlíková & Dvořáková, 2000, 37)

### 2.7.16 Funkční porucha dolních končetin

Na dolních končetinách je svalová nerovnováha velmi častá, jedná se o posturální svalstvo hlavně dvoukloubových svalů, které mají značný sklon ke kontraktuře. Zejména u výrazného zkrácení m. triceps surae hrozí přetržení Achillovy šlasy (Čermák, Chválová, Botlíková & Dvořáková, 2000).





Obrázek 8. Svalové dysbalance v oblasti dolních končetin (Čermák, Chválová, Botlíková & Dvořáková, 2000, 40).

## 2.8 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).

Kučera a Truksa (2000) uvádějí, že trénink běžců se nemůže obejít bez vyladění zotavné fáze po zátěži a účelného využití volného času, aby mohl obnovit své síly. To se musí stát běžnou součástí tréninkového procesu.

Regenerace není jenom časovým úsekem po ukončení zátěže, ale prolíná se běžně naší činností. U sportovců má péče o regeneraci větší význam, než u nespportovců. Sportovci podávají takové výkony, že tím se dostávají na hranici jejich možností metabolismu a psychiky. Kvalitní regenerace se odrazí kladně i na sportovním výkonu. Celková obnova sil pozitivně ovlivňuje tyto složky: zdatnost, výkonnost a dosažený výkon (Jirka, 1990).

Je třeba rozlišovat mezi regenerací a léčebnou rehabilitací, přestože používají některé shodné metody a postupy. Léčebná rehabilitace je zaměřena na nemocného jedince s dílem doplnit a urychlit léčbu, zkrátit dobu rekonvalescence, zpomalit postup onemocnění. Je součástí zdravotní péče. Regenerace je zaměřena na zdravého jedince s cílem urychlit přirozené zotavovací procesy a likvidovat únavu vzniklou v důsledku zátěže. Je neodmyslitelnou součástí tréninku (Hošková, Majorová & Nováková, 2010, 77).

### 2.8.17 Rozdělení regenerace

„Regeneraci lze dělit na pasivní a aktivní, z hlediska časového vztahu k zátěži pak na regeneraci časnou a pozdní“ (Hošková, Majorová, & Nováková, 2010, 77).

- **Pasivní regenerace** je činnost organismu v průběhu zátěže a po ní, kdy se vyrovnané fyziologické činnosti organismu vrací do výchozího stavu. Tato vlastnost těla probíhá podle daných zákonitostí, bez vnějšího zásahu. Organismus tím je připraven k další aktivitě.
- **Aktivní regenerace** slouží k urychlení průběhu zotavení těla. Jsou to všechny vnější zásahy, metody a procedury cíleně užívané k pochodům pasivní regenerace. Je potřebná i tehdy, když sportovec ještě nemá potřebu ji využít. Vrcholový sportovec, který je dobře

adaptovaný nemusí mít subjektivní pocity stejné jako jsou biochemické či fyziologické ukazatele.

- **Časná regenerace** je součástí režimu každého dne, prostupuje a navazuje na tréninkový proces. Jejím účelem je likvidace akutní únavy. Má dvě fáze:
  - trvá do jedné až jedné a půl hodiny ihned po skončení zátěže
  - trvá od konce první fáze až do té doby, co organizmus opět zatížíme
- **Pozdní regenerace** neboli **rekondice** je zahrnuta do pozdního tréninkového období. Jedná se o celkovou fyzickou i psychickou obnovu sil po ukončení hlavního závodního období, týká se sportovců unavených po celoroční namáhavé fyzické činnosti. Je zde ponechán prostor pro relativní odpočinek. Jedná se o aktivní formu odpočinku. Aktivita je nižší úrovně než v přípravném nebo hlavním období. Vzhledem k naší zeměpisné šířce je doporučovanou možností pobyt v lázních (Jirka, 1990).

## 2.9 Regenerace pohybem

Regenerace pohybem patří k nejdůležitějším prostředkům z pohledu aktivní regenerace. K poškození pohybového aparátu může dojít velmi snadno. Nadměrné množství nepatřičné zátěže, nedostatečná kvalita mají za následek poruchy funkcí. Dlouhodobá jednostranná zátěž vyvolá nerovnováhu v napětí, síle a délce svalů (Vindušková et al., 2003).

### 2.9.18 Kompenzační cvičení

Podle Bursové (2005) jsou kompenzační nebo-li vyrovnávací cvičení účelně zaměřena na optimalizaci pohybového systému, pro který je nezbytné „správné“ držení těla a rovnováha svalových skupin. To vše je důležité pro správnou funkci vnitřních orgánů a udržet si psychickou a sociální pohodu.

K obdobnému cíli své práce došli Zítka a Skopová (1999), že je nezbytné uchovat stav člověka tělesného, duševního a sociálního blaha, jež shrnuje jedním pojmem a to zdraví. „Strnad (1989) vyrovnávací cvičení označuje jako základní proto, že jejich přímým nebo zprostředkovaným působením ovlivňujeme fyziologické funkce celého organismu“ (Hošková & Matoušová, 2007, 20).

Jako vyrovnávací, někdy také kompenzační, označuje ta tělesná cvičení, jimiž lze cíleně působit na jednotlivé složky pohybového systému s cílem zlepšit jejich funkční parametry - kloubní pohyblivost, napětí, sílu a souhru svalů, nervosvalovou koordinaci i charakter pohybových stereotypů – a vyrovnat tak nepříznivý poměr mezi funkční zdatností

pohybového systému, jeho odolnost vůči zatížení na straně jedné a funkčními nároky, které jsou na něj kladeny na straně druhé. (Čermák et al., 2000).

„Po náročném sportovním tréninku nebo sportovní soutěži by měla být samozřejmostí důsledná kompenzace (uvolnění, protažení, příp. dysbalanční posilování) vybraných svalových skupin, jež významně přispěje ke zkrácení zotavovacího procesu“ (Bursová, 2005, 9). „Při déletrvajícím běhu se u zatěžovaných svalů začíná projevovat ztuhlost, která může přetrvávat i několik dní“ (Tvrzník, Škorpil & Soumar, 2006, 219). „Déletrvajícím jednostranným tréninkem bez kompenzačních cvičení obvykle vede k chybnému držení těla“ (Přidalová, Riegrová & Ulbrichová, 2006, 151).

Kompenzační cvičení mají nezastupitelný fyziologický význam ve sportu, působí především jako prevence od bolesti nebo jako způsob odstranění již aktuální bolesti, což je záležitost dlouhodobějšího charakteru. Je nezbytné si uvědomit, že svalové skupiny mají mezi sebou vzájemný vztah a jsou navzájem koordinovány (Bursová, 2005).

Podle Čermáka et al. (2000, 49) „aby mělo jakékoli cvičení určitý fyziologický účinek, musí být:

- přesně zacíleno na určitou oblast
- provedeno předepsaným způsobem, který odpovídá jak charakteru poruchy, tak i určitým fyziologickým zákonitostem“.

### **2.9.19 Rozdělení kompenzačních cvičení**

Kompenzační cvičení má specifické zaměření a určitý fyziologický účel. Autoři Bursová (2005), Čermák et. al (2000), Hošková a Matoušová (2007) a Kopřivová a Kopřiva (2007) se shodují v základním rozdělení na:

- **uvolňovací**
- **protahovací** (strečink = z anglického „stretch“, znamená protáhnout)
- **posilovací.**

Perič a Dovalil (2010) zařazuje do základního rozdělení i dechová cvičení. „Podmínkou efektivního výsledku je dodržování posloupnosti jednotlivých cvičení, kdy na prvním místě zařazujeme cvičení protahovací po důsledném uvolnění a teprve na místě druhém posilování svalových skupin s opačnou funkcí (antagonistů)“ (Bursová, 2005, 28).

Při provádění cviků je vhodné, aby si v našem případě atlet uvědomoval a subjektivně vnímal průběh cvičení. K tomu je nezbytné mít znalosti o tom, jak svaly a svalové skupiny vypadají po anatomické a stránce a jakou mají funkční charakteristiku. Je k tomu vhodné ničím nerušené prostředí, doplněné o uvolňující hudbu. Ke kompenzačním cvičením se

využívá cvičební náčiní, jež má význam fyziologický, psychologický a didaktický. (Bursová, 2005).

### **2.9.20 Protahovací cvičení (strečink)**

Podle Šebeje (2001/2001, 8) „... představuje účinný prostředek ke snížení počtu zranění ve vrcholovém a výkonnostním sportu“. K podobnému závěru dochází i Nelson a Kokkonen (2009, 7) „snížená úrazovost spíše souvisela s dlouhodobým pravidelným prováděním strečinku. Další výzkum potvrdil, že pravidelný intenzivní strečink, trvajících nejméně 10 minut, přináší významné zdravotní změny v segmentech, tvořených nervy, svaly a šlachami“.

Kvalitním strečinkem dochází k prodloužení vazivové tkáně a svalů. Je tedy potřeba, aby byla udržována pohyblivost, která má tendenci se postupně snižovat. Je nutné, aby byl prováděn s určitou pravidelností a technicky správně. Strečink se dále rozděluje na statický, dynamický, aktivní a pasivní (Alter, 1998/1999).

V rámci sportovního tréninku spadá zpravidla do úvodní části tréninkové jednotky a často je mu přidělen krátký časový úsek. Někdy dojde k tomu, že sportovec stráví stejnou anebo ještě kratší dobu než nesportující člověk, to se dá považovat za velký nedostatek. Po skončení tréninku je strečink také zanedbáván z časových důvodů nebo z dostavení se únavy. Aby strečink vždy splnil svůj účel, musí být zařazen na začátku i na konci tréninkové jednotky (Nelson & Kokkonen, 2009).

### **2.9.21 Techniky strečinku**

„Strečinkové cviky mohou být prováděny mnoha různými způsoby, které jsou závislé na cíli, schopnostech a stavu trénovanosti sportovce“ (Alter, 1998/1999).

V roce 1998 Alter stanovil pět technik strečinku, které považuje za základní: statický, dynamický, pasivní, aktivní a proprioreceptivní.

#### **➤ Statický**

Jedná se o protažení svalu až do krajní polohy a v této poloze výdrž. Je to metoda, která nerozvíjí koordinaci.

#### **➤ Dynamický**

Podstatou je pohybová energie, která vede ke zvýšení rozsahu pohybu. Je zde nejvyšší riziko poranění vedoucí k bolesti svalů. Je zde nedostatek času k přizpůsobení se strečinkové poloze, avšak výzkumné práce poukazují na to, že vede ke kladnému rozvoji pohyblivosti.

#### **➤ Pasivní**

Je realizován se zapojením vnější síly. Využívá se, když pružnost svalů a vazivových tkání omezuje rozsah pohybu a v období, kdy je nutná rehabilitace. Je nezbytné, aby partner, který pomáhá sportovci, přenesl vnější síly vhodným způsobem. V případě nesprávné aplikaci použití může dojít k poranění.

#### ➤ **Aktivní**

Zapojují se svalu bez působení vnější síly. Rozdělují se na volní aktivní a proti odporu. V poslední době je však oblíbená verze aktivní strečink s dopomocí. Rozsah pohybu do meze vlastní flexibility je dokončen buď s dopomocí partnera nebo s pomůckou.

#### ➤ **Proprioreceptivní nervosvalová facilitace**

Dříve byla využívána v rámci rehabilitační fyzikální terapie. Ve sportovním tréninku se používají techniky kontrakčně-relaxační a kontrakce – relaxace – kontrakce antagonisty (Alter, 1998/1999).

### **2.9.22 Uvolňovací cvičení**

Podle Čermáka et al. (2000, 55) „uvolňovací cvičení je nasměrováno vždy na určitý kloub nebo pohybový segment – s cílem jej rozhýbat“.

Cvičením je přikládán význam zejména kvůli obnově kloubního rozsahu, ale je důležité procvičovat rozsah i těch ostatních kloubů, které mají dostatečnou vůli a nejsou narušeny, protože výsledek uvolnění musí být komplexní, aby byly odstraněny svalové dysbalance (Čermák et. al, 2000).

Uvolňovací pohyby je nezbytné realizovat kolem všech pohybových os až do jednotlivých krajních poloh s nejmenším svalovým úsilím, avšak nesmíme překročit práh bolestivosti. Spíše se jedná o pasivní pohyby - krouživé a komíhání. Až dosáhneme krajní polohy, uvolníme přitom všechny svaly v okolí kloubu, poté plynule přejdeme do opačné polohy působením gravitační síly. Pohyby nesmí být násilné a musí být kontrolované. Cvičení probíhá v rovnovážných polohách (Kopřivová & Kopřiva, 2007).

### **2.9.23 Posilovací cvičení**

Cílem těchto cvičení je podle Čermáka et al. (2000, 103) „...zvýšit funkční zdatnost oslabených či k oslabení náchylných svalů“.

Tyto oslabené svaly jsou v hybném stereotypu zapojovány a dojde k tzv. funkčnímu útlumu, ten přivodí situaci, že se oslabené svaly nechají zastoupit synergisty, které oslabený sval funkčně nahradí, avšak ne plnohodnotně. Posilovací cvičení je třeba zahájit tím, že oslabený sval nejprve musíme odtlumit tak, že protáhneme antagonistu. U posilovacích

cvičení, jako u ostatních vyrovnávacích cvičení je důležité provedení pohybu, realizované prostřednictvím úsporných pohybových návyků, které jsou pro každého člověka specifické a vyvíjejí se v průběhu ontogeneze (Kopřivová & Kopřiva, 2007).

Čermák et al. (2000) rozděluje posilovací cvičení na: statická a dynamická, ta dále na rychlá a pomalá.

#### ➤ **Statická**

Předcházejí dynamickému posilování a jde o silový trénink, kde je cílem získat statickou sílu.

#### ➤ **Dynamická**

- rychlá – jsou zaměřená na výbušnou sílu nebo vytrvalostní sílu
- pomalá – jsou nejvhodnější pro vyrovnávání svalových dysbalancí.

### **2.9.24 Vybrané kompenzační pomůcky**

#### ➤ **Theraband**

Theraband (gumový pás) (Příloha 2) má podobné využití jako expander. Vyrábí se z přírodního kaučuku. Může být dlouhý až dva a půl metru. Má velmi dobré elastické vlastnosti, které umožňují klást různou intenzitu odporu, jeho sílu určuje barva. Má také velmi malou hmotnost a poddajnost. Využívá se především při realizaci protahovacích a posilovacích cvičeních (Bursová 2005; Jebavý & Zumr, 2009; Vysušilová, 2003). Díky tomu, že je velmi skladný, mohou ho běžci využívat v hojné míře.

#### ➤ **Aquahit**

Aquahit neboli vak plněný vodou (Příloha 1), je tréninková nebo rehabilitační pomůcka s proměnlivým úchopem, využívající účinku volně pohyblivé zátěže. Tato pomůcka je využívá v nejrůznějších odvětvích sportu. Inspirací ke vzniku aquahitu byly pytle naplněné pískem využívané již v historii. U aquahitu je více znatelný efekt nestabilní zátěže, jeho prostřednictvím rozvíjíme nejen fyzickou sílu, ale i smysl pro rovnováhu, koordinaci a správné načasování konkrétních fází pohybu. Funkční impulzy vycházející z manipulace náčiním aktivují přirozené pohybové mechanismy, jenž byly potlačeny jednostranným tréninkem. U aquahitu lze upravovat zátěž od několika dkg až do 20 kg. Intenzita cvičení je tedy charakterizována vlastní zátěží a nasazením sportovce (Jebavý & Zumr, 2009).

#### ➤ **Overball**

Tento malý, nafukovací míček (Příloha 3) má rozměry 25 až 35 cm a nosnost zatížení až 180 kg, takže se na něm dá bez problému ležet, sedět nebo mít podepřenou hlavu. Velikost

nafouknutí oveballu záleží na tom, na jaký cvik ho použijeme. U balančních cviků platí to, že čím více je nafouknutý, tím obtížněji cvik provádíme (Jebavý & Zumr, 2009).

Mezi další doporučené náčiní autoři Bursová (2005), Jebavý a Zumr (2009) zařazují např. gymnastický míč (fitball, pezibaal, physioball, powerball), balanční pomůck: balance step, balanční válcové úseče (rocket boards), vzduchové úseče, medicinbaly o různých velikostech hmotnostech, malé masážní míče a válce, aerobar (bodyblade) a řada dalších méně známých kompenzačních pomůcek.

### 3 CÍLE

#### 3.10 Hlavní cíl

Vytvoření zásobníku vhodných kompenzačních cviků pro kompenzaci nejvíce zatěžovaných svalů a pro prevenci zranění běžců na střední a dlouhé tratě.

#### 3.11 Dílčí cíle

- Pretest svalového zkrácení probandů a probandek s využitím publikace Dostálové a Gaul Aláčové (2006).
- Posttest svalového zkrácení probandů a probandek po sedmitýdenním časovém úseku opět s využitím publikace Dostálové a Gaul Aláčové (2006).
- Porovnání a vyhodnocení případných změn v otázce svalového zkrácení a případné hypermobility svalů m. pectoralis major.

#### 3.12 Úkoly

- Zajištění fotoaparátu k vytvoření zásobníku vybraných kompenzačních cviků.
- Zajištění potřebného náčiní pro vytvoření zásobníku kompenzačních cviků.

#### 3.13 Výzkumné otázky

1. Bude častější zkrácení mm. flexores genu v pretestu u chlapců než u dívek?
2. Bude souviset svalové zkrácení s dobou, kterou se probandi a probandky atletice věnují (konkrétně těmto disciplínám)?



## **4 METODIKA**

### **4.14 Charakteristika zkoumaného souboru**

Výzkumný soubor tvořilo chlapci (n=6) (H1-H6) a dívky (n=6) (D1-D6) ve věku juvenis (16 až 18 let). Průměrný věk tohoto souboru byl 16,5 let. Běžci a běžkyně, jenž tvořili výzkumný soubor jsou zaměřeni především na střední tratě a dlouhé tratě, trénující minimálně třikrát do týdne.

### **4.15 Popis vlastního výzkumu**

Požádal jsem probandy a probandky a samozřejmě i jejich trenéry, aby mnou vytvořený zásobních kompenzačních cviků zahrnuli do individuálních plánů a přizpůsobili jednotlivé dávkování cviků a pokud možno zajistili i realizaci těch cviků, u kterých je potřeba mít k dispozici dané náčiní (Příloha 1-3).

U testování se jednalo o střednědobý časový experiment (sedmítýdenní časový úsek), všichni chlapci a dívky se zúčastnili pretestu (1. 3. 2013), který obsahoval vybrané testy svalového zkrácení dle publikace Dostálové a Gaul Aláčové (2006). Po časovém úseku následoval posttest (19. 4. 2013), který opět obsahoval stejné testy svalového zkrácení. U několika zvolených testů, kde to bylo vyžadováno, jsme použili doporučený vyšetřovací stůl. Pretest i posttest jsme prováděli prakticky ve stejných podmínkách. Při prvním měření byla teplota v dané místnosti 19,5 °C a při druhém 19,1 °C.

Testování probíhalo anonymně, všichni probandi a probandky byli seznámeni s mými požadavky a metodikou testování, posléze i s informacemi o správném provádění vybraných kompenzačních cviků. Vzorový záznamový arch pro vyšetření svalového aparátu uvádím v příloze (Příloha 4). V záznamovém archu u pretestu bylo také zjištěno, jak se dlouho atletice věnují a případně jaké další sporty preferují.

### **4.16 Návrh zásobníku kompenzačních cviků**

Při výběru kompenzačních cviků z širokého spektra dostupné literatury jsem se řídil především jejich co nejsnadnější využitelností v tréninkové praxi a problémy, se kterými se běžci potýkají. Z literárních zdrojů byly inspirací cviků především Alter (1998/1998), Bursová (2005), Dostálová a Mikláňková (2005), Jebavý a Zumr (2009), Georgiopoulos (2012), Stackeová (2011), Valouch a Strakoš (2004) a Vysušilová (2003). Ermejev (1970) (in

Riegerová et al., 2006) uvádí, že je zásadní význam pro pohyblivost pro běhy má kyčelní a hlezenní kloub. I na tento poznatek jsme kladli důraz. Dále jsem se řídil poznatky z praxe.

Bylo zvoleno celkem 7 protahovacích, 8 posilovacích a 7 uvolňovacích cviků. Při popisujícím cviků jsem se inspiroval terminologií dle Formánkové (2005). Fotografická dokumentace také obsahuje případné chyby v provádění cviků, kterých je třeba se vyvarovat.

#### 4.17 Využitý přístroj

K vytvoření fotodokumentace jsme zvolili fotoaparát značky Canon, typ EOS 7D.

Tabulka 4. Velmi zjednodušená specifikace fotoaparátu Canon EOS 7D

Typ a velikost obrazového snímače	CMOS, velikost 22,3 × 14,9 mm
Typ obrazového procesoru	19
Typ obrazového procesoru	Duální DIGIC 4
Velikost LCD displeje	úhlopříčka 7,5 cm

*Poznámka.* Blíže specifikováno v Canon Czech Republic at < [http://www.canon.cz/For\\_Home/Product\\_Finder/Cameras/Digital\\_SLR/EOS\\_7D/](http://www.canon.cz/For_Home/Product_Finder/Cameras/Digital_SLR/EOS_7D/)>.

#### 4.18 Zásady a metodika vyšetřování svalového aparátu

##### 4.18.25 Zásady vyšetřování svalového aparátu

Dostálová a Gaul Aláčová (2006) uvádějí zásady, které jsou nezbytné pro správné vyšetření:

1. Vyšetřujeme pokud je to možné celý rozsah pohybu. Nikdy nevyšetřujeme pouze začátek a konec pohybu.
2. Pohyb je třeba provádět v celém rozsahu, pomalou, stále stejnou rychlostí. Pohyb neprovádíme švihem.
3. Pokud možno daný segment pevně fixujeme.
4. Odpor stálé intenzity klademe kolmo vzhledem ke směru prováděného pohybu, v celém jeho rozsahu.
5. Odpor je třeba klást na segment, jenž je nejbližší příslušnému kloubu.
6. Vyšetřovaný zprvu provede pohyb samovolně, tak jak je zvyklý, až poté provedeme příslušné korektury a instruktáž.

Před prováděním testů svalového zkrácení se všichni vyšetřovaní individuálně rozcvičili tak, jak to mají zažité před běžnou tréninkovou jednotkou.

#### **4.18.26 Metodika vyšetřování svalového aparátu**

Metodika vyšetřování vychází z Jandova funkčního svalového testu, jenž byl nejprve vydán roku 1994 a následně v roce 1996, ze kterého cituji v přehledu poznatků. Jandova metodika vyšetřování je určena fyzioterapeutům, rehabilitačním pracovníkům a lékařům (Dostálová & Gaul Aláčová, 2006).

U vybraných vyšetření jsou uvedeny jednoduše a rychle proveditelné orientační testy vycházející z trenérské praxe. Zmíněné testy jsou snadněji zvládnutelné a přesto mají určitou výpovědní hodnotu (Dostálová & Gaul Aláčové, 2006).

Postup při vyšetřování dle Dostálové a Gaul Aláčové (2006):

#### **M. trapezius (pars ascendent)- základní test**

Základní pozice: Leh na zádech na vyšetřovacím stole, dolní končetiny pokrčit, chodidla opřít o desku stolu, paže volně položit podél těla.

- hlava a krk se nachází mimo plochu vyšetřovacího stolu
- posuzovatel si položí hlavu testované osoby do dlaně, druhá ruka fixuje ramenní kloub té strany těla, jenž je vyšetřována
- posuzovatel provede pasivní úklon hlavy testované osobě na nevyšetřovanou stranu těla v maximálním dovoleném rozsahu, nakonec stlačí fixované rameno směrem k dolním končetinám

Norma: Úklon hlavy provést v rozsahu 35° a více od středové osy těla a ramenní kloub lze lehce stlačit směrem k dolním končetinám.

Zkrácení: Úklon hlavy je proveden v rozsahu menším než 35° od středové osy těla. Fixovaný ramenní kloub nelze lehce stlačit, poněvadž je zvýšený tonus (napětí) ve svalových vláknech.

Chyby: S úklonem dochází k rotaci, flexi či extenzi hlavy.

#### **M. pectoralis major– test 1**

Základní pozice: Leh na okraji vyšetřovacího stolu, dolní končetiny pokrčit, chodidla opřít o desku stolu, vyšetřovanou horní končetinu vzpažit zevnitř, tu netestovanou položit volně podél těla.

- ramenní kloub vyšetřované horní končetiny se musí nacházet mimo plochu vyšetřovacího stolu
- posuzovatel úhlopříčně fixuje svým předloktím hrudní koš testované osoby, druhou rukou vyvíjí malý tlak na distální část kosti pažní
- posuzovatel hodnotí polohu paže a stav svalů

Norma: Paže klesne do horizontály. Posuzovatel vyvíjí mírný tlak, aby paže klesla pod úroveň vyšetřovacího stolu.

Zkrácení: Paže směřuje šikmo vzhůru nad úroveň vyšetřovacího stolu.

Hypermobilita: Paže směřuje šikmo dolů až pod úroveň vyšetřovacího stolu.

### **M. erector spinae dexter et sinister**

Základní pozice: Sed na židli, chodidla opřít o podložku, paže volně položit na stehna.

- kyčelní, kolenní a hlezenní klouby zaujímají úhel 90°.
- stehna jsou celou svou plochou na židli
- vyšetřovaná osoba provede plynule, pomalu hluboký ohnutý předklon až do své krajní polohy, paže jsou volně podél těla, předklon je ukončen ve chvíli, kdy dojde k pohybu pánve
- posuzovatel fixuje pánev dané osoby za lopatky kosti kyčelní, aby nedocházelo k její anteverzii
- pánev celou dobu zaujímá výchozí postavení

Norma: Páteř je zakřivená plynule a to od krčních obratlů až po horní okraj pánve, vzdálenost mezi čelem a stehny je maximálně 10 centimetrů.

Zkrácení: Vzdálenost mezi čelem a stehny je více než 10 centimetrů, páteř vykazuje jasně viditelné „oploštělé“ úseky.

### **M. quadratus lumborum**

Základní pozice: Leh na pravém či levém boku na vyšetřovacím stole, pravou nebo levou dolní končetinu pokrčit, hlavu položit na vzpaženou horní končetinu, jejíž předloktí spočívá vnitřní stranou na vyšetřovacím stole a směřuje vpřed. Druhou horní končetinu pokrčit připažmo, předloktí před tělem, ruku položit na vyšetřovací stůl.

- úhel v loketním kloubu vzpažené horní končetiny je 90°
- hlava, trup a vrchní dolní končetina tvoří přímku
- ruka položená na vyšetřovací stůl zajišťuje rovnováhu trupu

- vyšetřovaná osoba provede pomalým, plynulým pohybem úklon trupu na nevyšetřovanou stranu těla tím způsobem, že zvedne svůj trup od desky vyšetřovacího stolu, úklon je nezbytné ukončit ve chvíli, kdy dojde k souhybu pánve
- posuzovatel sleduje rozsah pohybu a způsob jeho provedení (při hodnocení se srovnávají výsledky z vyšetření obou stran těla)
- při omezené pohyblivosti ramenní kloubu může vyšetřovaná osoba zaujmout již v základní poloze mírné lateroflexní postavení

Norma: Vzdálenost mezi dolním úhlem lopatky strany trupu, která je vyšetřována a deskou vyšetřovacího stolu je více než 5 cm.

Zkrácení: Vzdálenost mezi dolním úhlem lopatky strany trupu, která je vyšetřována a deskou vyšetřovacího stolu je méně než 5 cm.

### **M. iliopsoas**

Základní pozice: Leh na vyšetřovacím stole. Dolní končetinu (netestovanou) skrčit přednožmo, rukama přitáhnout k hrudníku.

- hýžděové rýhy se nacházejí mimo plochu vyšetřovacího stolu
- koleno netestované dolní končetiny je pevně přitaženo k hrudníku tím způsobem, aby nedocházelo k anteverzi pánve a rovněž se tím vyrovnala bederní lordóza
- testovaná dolní končetina je uvolněná a visí dolů
- posuzovatel fixuje pokrčenou dolní končetinu u hrudníku, také sleduje jakou polohu zaujímá stehno

Norma: Stehno míří mírně šikmo dolů, tedy pod úroveň vyšetřovacího stolu.

Zkrácení: Stehno je v horizontále, rovnoběžně s hranou vyšetřovacího stolu. Posuzovatel je schopen vyvinout mírný tlak na dolní část stehna a tím jej stlačit pod horizontálu.

Výrazné zkrácení: Kyčelní kloub je v lehké flexi – stehno směřuje mírně šikmo vzhůru nad úroveň vyšetřovacího stolu. Při zatlačení na dolní část stehna dojde k prohnutí v oblasti beder.

### **M. tensor faciae latae**

Základní pozice: Stejná jako u m. iliopsoas.

- postup je stejný jako u m. iliopsoas
- posuzovatel rovněž fixuje pokrčenou dolní končetinu u hrudníku, kromě polohy stehna sleduje i polohu kolenního kloubu

Norma: Kolenní kloub společně se stehnem směřují rovně vpřed, tzn. v ose těla.

Zkrácení: Stehno je v mírné abdukci, kolenní kloub a špička směřují zevně do strany. Na zevní straně stehna je viditelná prohlubeň.

### **M. rectus femoris**

Základní pozice: Stejná jako u m. iliopsoas a m. tensor fasciae latae.

- postup je stejný jako u m. iliopsoas
- posuzovatel také fixuje pokrčenou dolní končetinu u hrudníku, sleduje polohu bérce

Norma: Bérec uvolněné dolní končetiny visí kolmo k zemi. Posuzovatel je schopen vyvinout mírný tlak na dolní část bérce a tím jej stlačit za pomyslnou kolmici.

Zkrácení: Bérec trčí šikmo vpřed.

### **Mm. adductores femoris**

Základní pozice: Leh na vyšetřovacím stole, mírně roznožit, paže položit volně podél těla.

- mírně roznožené dolní končetiny svírají úhel přibližně 15° až 25° od středové osy těla
- posuzovatel uchopí dolní končetinu za Achillovu šlachu a položí si ji do loketní jamky, dlaní položenou v horní části bérce brání flexi kolenního kloubu, druhá ruka posuzovatele fixuje pánev na vyšetřované straně těla
- posuzovatel provede pasivně abdukci testované dolní končetiny vyšetřované osoby těsně nad vyšetřovacím stolem až do krajní pozice – sleduje rozsah kyčelního kloubu
- po dosažení krajní polohy provede lehkou flexi v kolenním kloubu (zhruba 10° až 15°), tím se nepatrně zvětší rozsah vyšetřovaného pohybu v daném směru
- celé unožení je nezbytné provádět zvolna, velmi pomalu a plynuje

Norma: Úhel mezi dolní končetinou, která je testována a středovou osou těla je 40° a více.

Zkrácení: Úhel mezi dolní končetinou, která je testována a středovou osou těla je menší než 40° a ani po dosažení krajní polohy a po provedení flexe v kolenním kloubu se rozsah pohybu ne zvětší. V případě, že je úhel mezi testovanou dolní končetinou a středovou osou těla menší než 40°, avšak po dosažení krajní polohy a provedení flexe v kolenním kloubu se rozsah zvětší – jde o zkrácení m. gracilis.

### **Mm. flexores genu**

Základní pozice: Leh na vyšetřovacím stole, netestovanou dolní končetinu pokrčit, chodidlo opřít o desku stolu a paže volně položit podél těla.

- posuzovatel uchopí testovanou dolní končetinu tím způsobem, že si Achillovu šlachu položí do loketní jamky a dlaní položenou v horní části bérce brání flexi kolenního kloubu, druhou rukou posuzovatel fixuje pánev testované osoby
- posuzovatel provede zvolna, pomalu, plynuje a pasivně flexi dolní končetiny testované osobě, pohyb je nutné ukončit, když testovaná osoba cítí větší „pnutí“ a bolest na dorzální straně stehna
- posuzuje se rozsah pohybu kyčelního kloubu

Norma: Rozsah daného pohybu v kyčelním kloubu je 90° a více.

Zkrácení: Rozsah daného pohybu v kyčelním kloubu je menší než 90°.

### **M. triceps surae**

Základní pozice: Leh na vyšetřovacím stole, paže položit volně podél těla.

- dolní poloviny bérců se nacházejí mimo plochu vyšetřovacího stolu
- posuzovatel uchopí chodidlo vyšetřované dolní končetiny tím způsobem, že si vloží patu chodidla do své dlaně
- prsty druhé ruky jsou položeny na nártu, palec je opřen podél zevní hrany chodidla, tím brání jeho vybočení na vnitřní stranu
- posuzovatel vytáhne patu distálním směrem, následně posuzuje rozsah pohybu hlezenního kloubu

Norma: Rozsah pohybu hlezenního kloubu je 90° a méně.





Zkrácení: V hlezenním kloubu je tupý úhel, postavení 90° nelze dosáhnout.

## 5 VÝSLEDKY

### 5.19 Zásobník vybraných kompenzačních cviků

#### 5.19.27 Protahovací cviky

Tabulka 5. Cvik 1

		
Výchozí poloha	Výchozí poloha – chybně	Protažení páteře
		
	Protažení páteře - chybně	

Popis výchozí polohy: Vzpor klečmo mírně rozkročný.

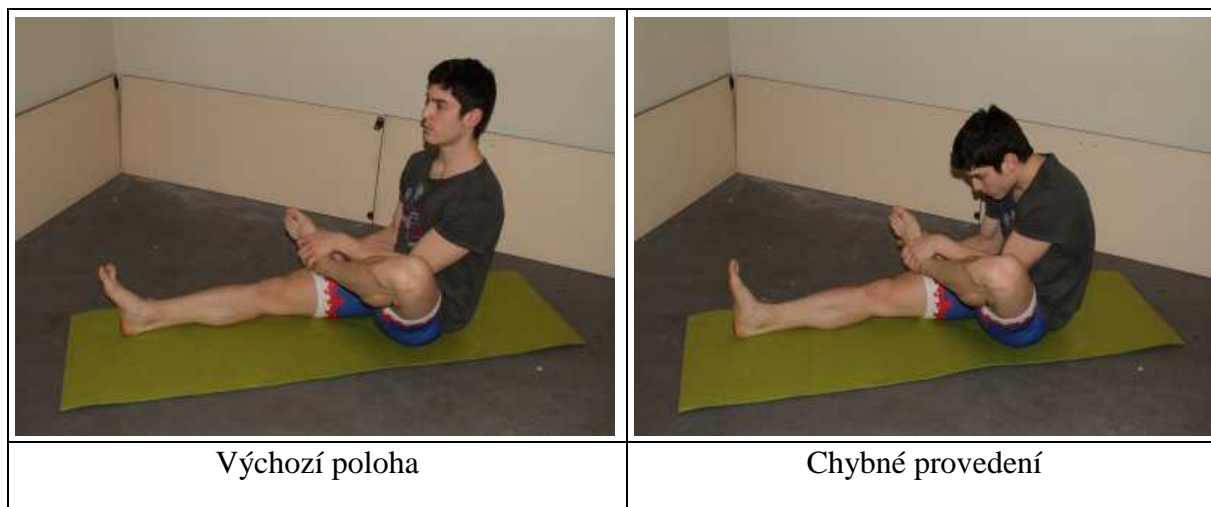
Popis cviku: 1. Výdech – výchozí poloha.; 2. Vdech – podsadit pánev, stáhnout mm. gluten postupně prohýbat páteř od hlavy k bederní páteři (pupek je zároveň vtahován k páteři).; 3. Výdech - „vytáhnout“ z ramen.

Případné chyby v provedení: Výchozí poloha – chybně: páteř je prohnutá již ve výchozí poloze a to nerovnoměrně, hlava směřuje vzhůru. Protažení páteře – chybně: zaoblení páteře není celkové, ale jen v hrudní oblasti.

Zacílení cviku: Protažení páteře v předozadním směru.



Tabulka 6. Cvik 2



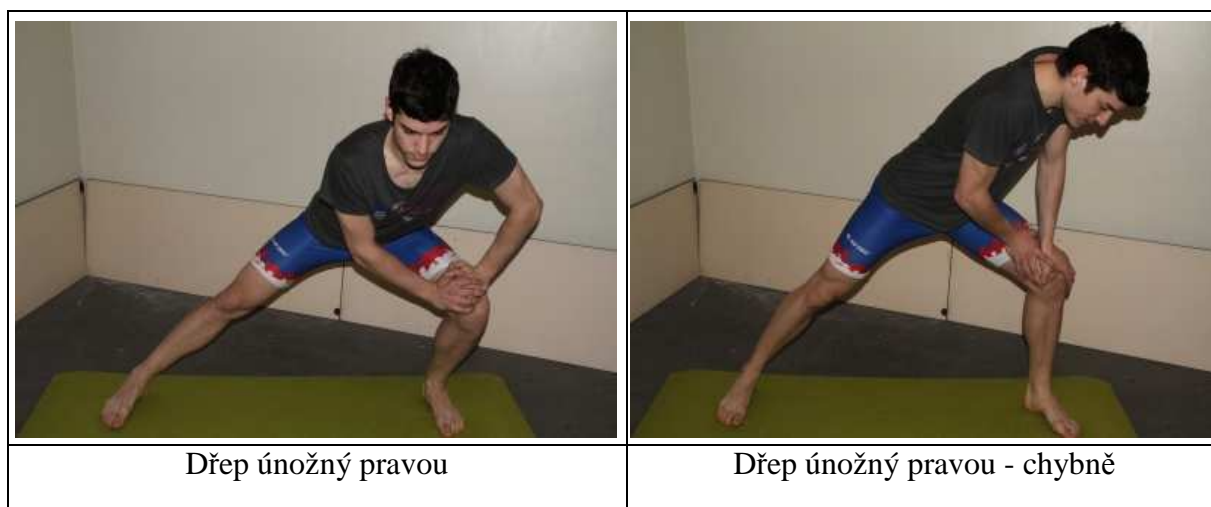
Výchozí poloha: Sed (zpříma), případně opřít zády o stěnu.

Popis cviku: Pokrčit levou nohu a patu levé nohy přitáhnout k hýždím. Levou rukou uchopit dolní končetinu nad kotníkem. Uvolnit, vydechnout a přitáhnout chodidlo dané nohy směrem k levému rameni.

Chybné provedení: Kulatá záda při sedu.

Zacílení cviku: Protážení ohýbačů kyčlí a mm. glutei.

Tabulka 7. Cvik 3



Popis výchozí polohy: Široký stoj rozkročný.

Popis cviku: Z výchozí polohy provést dřep únožný levou, rovný předklon, ruce umístit na stehno skrčené nohy. Špičky nohou společně s koleny směřovat vpřed. Totéž na pravou dolní končetinu.

Případné chyby v provedení: Záda nejsou rovně a váha je přenášena nad levou dolní končetinu.

Zacílení cviku: Protážení adduktorů stehna.

Tabulka 8. Cvik 4



Popis výchozí polohy: Leh na zádech.

Popis cviku: Leh – přednožmo skrčit vzhůru pravou DK. Uchopit rukama protahovanou DK pod kolenem. Přitáhnout stehno DK oběma rukama k trupu.

Případné chyby v provedení: Hlava není položená na podložce, ale je zvednutá a odvíjí se od země i horní část zad.

Zacílení cviku: Protážení hamstringů.

Tabulka 9. Cvik 5



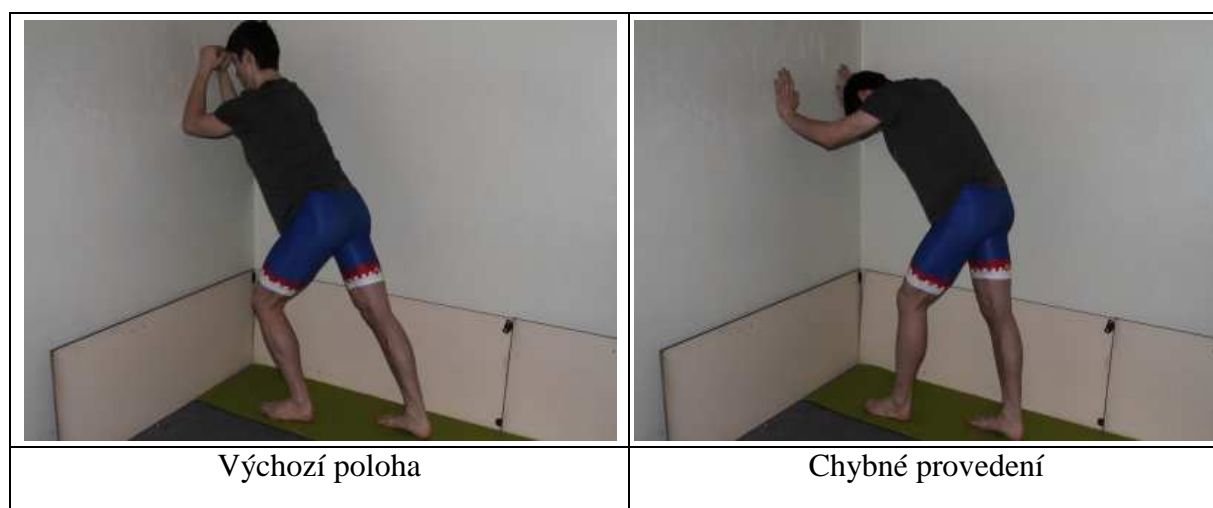
Výchozí poloha: Pokrčit levou dolní končetinu a zaháknout theraband za nárt, lehnout na břicho, čelo položit na podložku. Je třeba mít theraband umístěný blíže ke kotníkům, aby nedocházelo k zbytečnému přetěžování vazů hlezenního kloubu.

Popis cviku: Přitáhnout ohnutou dolní končetinu směrem k hýždím a s výdechem tlačit nártem do therabandu, čímž se vytvoří odpor.

Chybné provedení: Zvednutá hlava (čelo není opřeno o podložku) čímž se odvíjí i horní část trupu od podložky. Theraband není zaháknutý za nárt dolní končetiny.

Zacílení cviku: Protažení m. quadriceps femoris.

Tabulka 10. Cvik 6



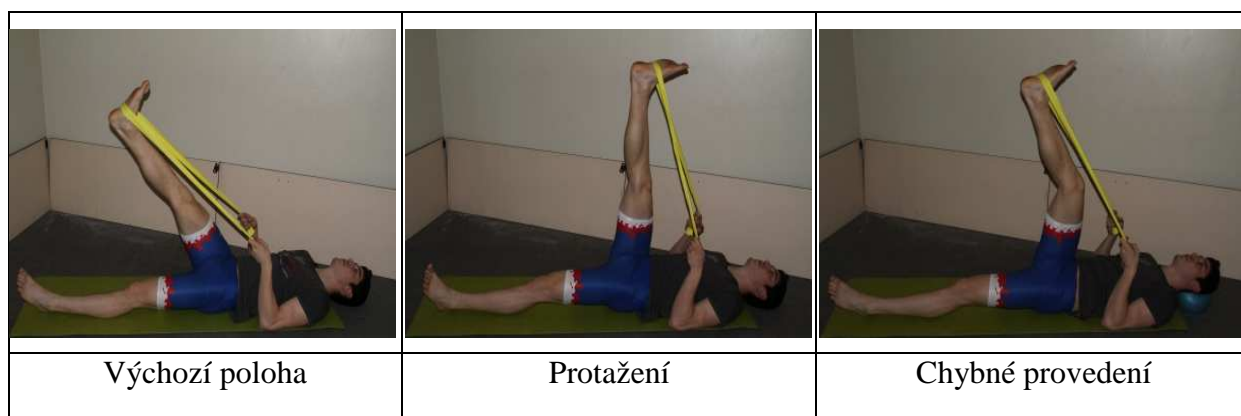
Výchozí poloha: Stoj čelem proti stěně, opřít obě předloktí o stěnu, levá dolní končetina vpředu, pravá vzadu.

Popis cviku: Ze základní polohy postupně protlačit pánev směrem vpřed. Špičky nohou směřují rovněž vpřed. Hlava, trup a zanožená dolní končetina jsou v jedné přímce. Paty se neodlepují od podložky. Vydechnout, uvolnit se koleno přední dolní končetiny tlačit vpřed a je třeba cítit tah lýtkových svalů. Cvičíme souměrně u obou dolních končetin.

Chybné provedení: Opřené dlaně o stěnu s pokrčenými horními končetinami, hlava směřuje směrem k zemi, záda jsou ohnutá pánev není vysazená, netvoří tedy přímku. Je důležité se naopak neprohýbat v bedrech.

Zacílení cviku: Protážení m. soleus.

Tabulka 11. Cvik 7



Výchozí poloha: Leh na zádech, položit hlavu na podložku, levou dolní končetinu protáhnout do dálky, mírným tahem do podložky lze mírně zvětšovat vysazení pánve. Prostřednictvím therabandu držíme dolní končetinu ve skrčení přednožmo.

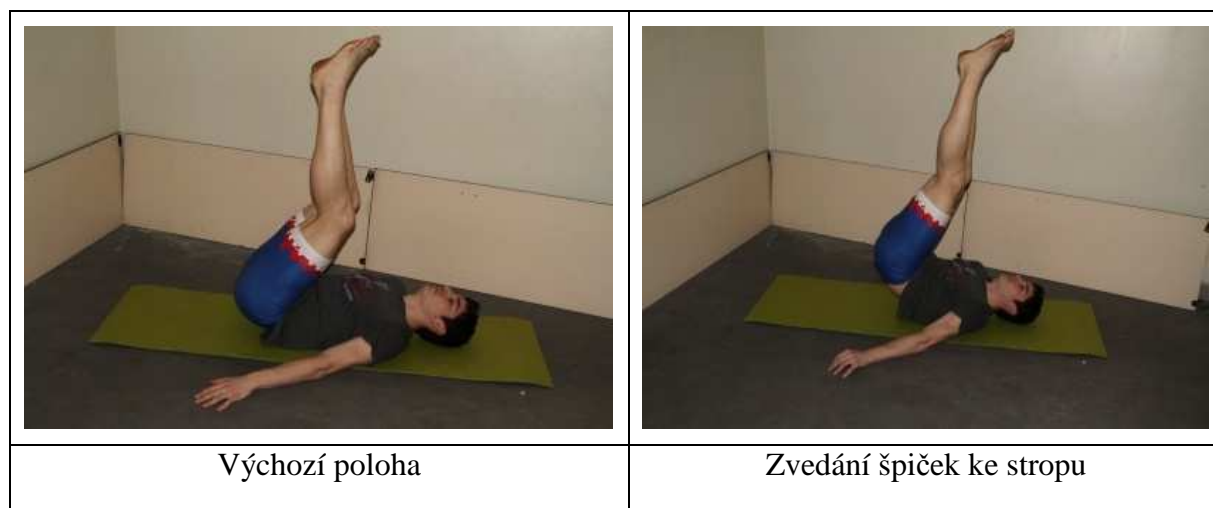
Popis cviku: S výdechem tlačit chodidlem do therabandu proti odporu až do natažené dolní končetiny.

Chybné provedení: Protahovaná dolní končetina není dostatečně propnutá a ta neprotahovaná je pokrčená. Hlava nesmí být pokrčená, dochází pak k zvednutí ramen nad podložku a zapojují se fixátory lopatek. Je důležité si také uvědomit přitisknutí loktů k podložce.

Zacílení cviku: Protážení hamstringů, ohýbačů kolen, lýtkových svalů a Achillovy šlachy.

## 5.19.28 Posilovací cviky

Tabulka 12. Cvik 1



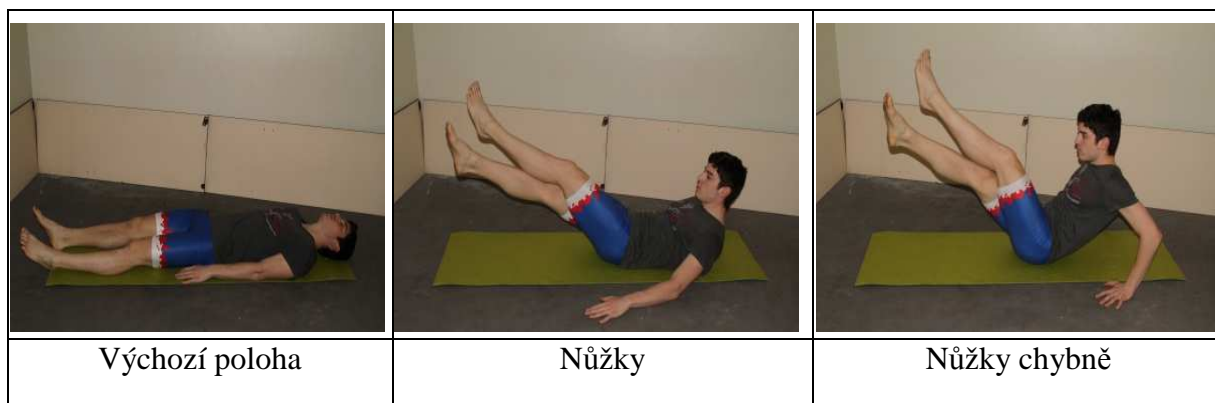
Popis výchozí polohy: Leh na zádech, horní končetiny upažit dolů.

Popis cviku: Dolní končetiny zvednout kolmo k zemi. Následně zvedat dolní končetiny nahoru, pánev se musí dostat co nejvýše nad podložku, avšak ne úplně do svíčky. Cvičit tahem.

Chyby v provedení: Prohýbání v bedrech, nohy v úrovni nad hlavou.

Zacílení cviku: Spodní část m. rectus abdominis.

Tabulka 13. Cvik 2



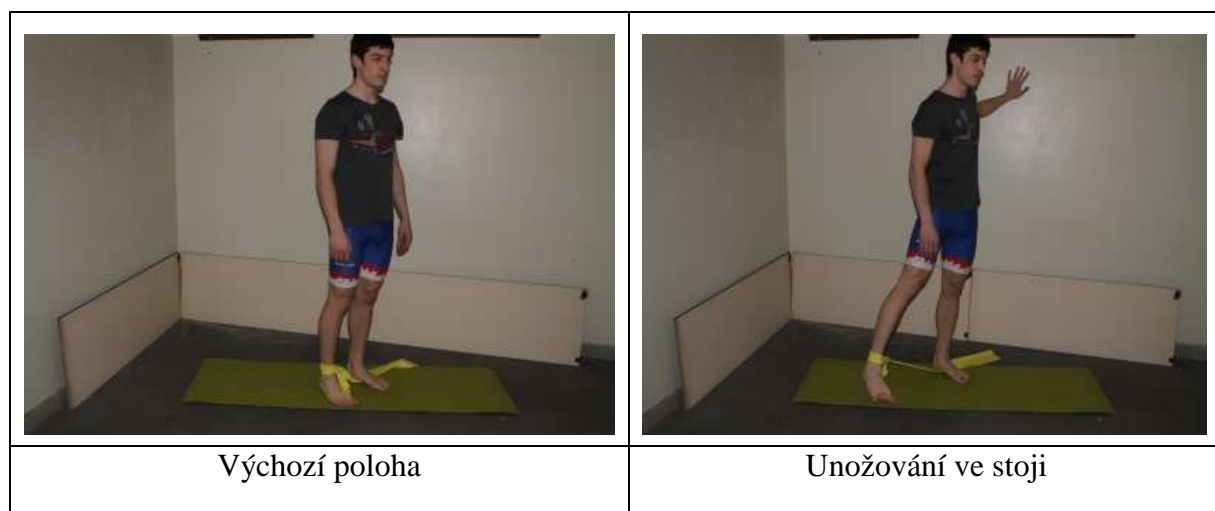
Popis výchozí polohy: Leh na zádech.

Popis cviku: Z výchozí polohy se opřít o předloktí a odvinout trup od podložky. Zvednout natažené dolní končetiny vzhůru a za pravidelného dýchání stříhat již nataženýma dolníma končetinami. Po odpovídajícím počtu stříhnutí návrat do výchozí polohy.

Případné chyby v provedení: Při stříhání nejsou dolní končetiny úplně nataženy, to je také důsledkem špatného opření o ruce místo předloktí.

Zacílení cviku: Posílení mm. obliqui.

Tabulka 14. Cvik 3



Popis výchozí polohy: Theraband uvázat nad kotníkem pravé DK. Nohou levé DK přišlápnout theraband. Mírný stoj rozkročný.

Popis cviku: 1. Nádech; 2. Výdech – vždy unožit; Váhu stále mít na straně levé DK, která zatěžuje theraband. Opřít se o stěnu. Špičky nohou stále směřovat dopředu. Špičku unožené pravé DK tlačít proti odporu do unožení poníž.

Případné chyby v provedení: Nezpevněný trup a špatná rovnováha. Propnuté DK (třeba je mít trochu povolené). Nevytočené špičky vně, jelikož se zapojují jiné svaly.

Zacílení cviku: mm. glutei, mm. femoris.

Tabulka 15. Cvik 4



Výchozí poloha: Stoj rozkročný, vak za hlavou ve skrčených připažených pažích.

Popis cviku: Provést dřep a vrátit se zpět do výchozí polohy.

Případné chyby: Při podřepu nadměrný předklon trupu, dochází tím k přetěžování páteře.

Zacílení cviku: Stimulace svalstva dolních končetin, mm. glutei a posturální stabilita.

## Tabulka 16. Cvik 5



Výpad s aquahitem

Popis výchozí polohy: Stoj s uchopeným aquahitem za hlavou.





Popis cviku: Stoj rozkročný pravou vpřed, provést dřep, přičemž je levá dolní končetina je mírně pokrčená v koleni a je zhruba 5 až 10 cm nad zemí. Pravá dolní končetina je v pravém úhlu. Plynulý návrat zpět do základní polohy. Totéž opakovat levou nohou vpřed.

Chyby v provedení: Nadměrný předklon, není dodržen pravý úhel v koleni, nedoklekávat na koleno.

Zacílení cviku: M. quadriceps femoris a mm. glutei.



Tabulka 17. Cvik 6

		
<p>1. část</p>	<p>2. část</p>	<p>3. část</p>
		
	<p>4. část</p>	







Výchozí poloha: Stoj mírně rozkročný s aquahitem na zádech čelem ke schodům

Popis cviku: Snožné odrazy do schodů, vzpřímený trup.

Případné chyby: Stoj spojný – dochází poté k nedostatečné stabilitě.

Zacílení cviku: Stimulace dolních končetin.

Tabulka 18. Cvik 7

		
Výchozí poloha	1. část	2. část
		
3. část	4. část	5. část



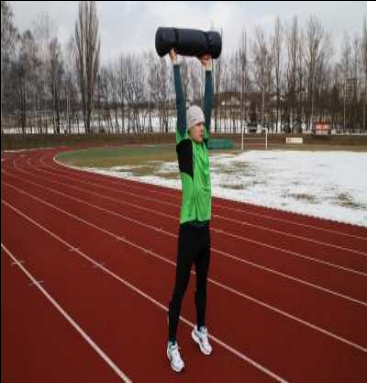

Výchozí poloha: Stoj mírně rozkročný, aquahit položený vodorovně před sebou.

Popis cviku: Podřep s následným uchopením aquahitu, pohled před sebe, dřep s výskokem a s vypuštěním aquahitu směrem vzhůru do dálky. Výběh ve směru odhodu.

Případné chyby: Při zvedání aquahitu nadměrný předklon, dochází tím k přetěžování zad.

Zacílení cviku: Stimulace horních končetin, svalů zad a dolních končetin.

Tabulka 19. Cvik 8

		
Výchozí poloha	1. část	2. část
		
	3. část	

Výchozí poloha: Stoj mírně rozkročný, aquahit položený vodorovně vedle sebe.

Popis cviku: Opakovaně provádíme rotace trupu s pokládáním aquahitu na zem. Podřep s následným uchopením aquahitu (1. část), výpon na špičkách a aquahit v uchopený napjatých pažích nad hlavou (2. část), položit aquahit vedle sebe na opačnou stranu vodorovně vedle sebe na zem (3. část).

Případné chyby: Nedostatečný výpon na špičkách, uklánění se ve výponu ke straně.

Zacílení cviku: Uvědomování si vlastního těžiště těla a celkové zpevnění.

### 5.19.29 Uvolňovací cviky

Tabulka 20. Cvik 1



Leh na zádech s využitím kompenzačních pomůcek

Popis výchozí polohy: Aquahit položit vodorovně na podložku. Lehnout na záda, hlavu podložit adekvátně nafouknutým overballem. Dolní končetiny nechat od sebe zhruba na šířku pánve. Horní končetiny lehce od těla, dlaně otočit vzhůru. Zavřít oči.

Popis cviku: Cíleně prodýchávat. Při dýchání se prostřednictvím bránice nejprve rozšiřuje břišní část směrem dopředu, poté do stran a nakonec dozadu. Při výdechu dochází k opětovnému návratu bránice do jejího výchozího postavení.

Chybné provedení: Nadměrná výška podložky hlavy či žádná. Hlava nesmí být v záklonu. Dolní končetiny nemohou být u sebe.

Zacílení cviku: Uvolnění svalů s převážně posturální funkcí.

Tabulka 21. Cvik 2



Uvolnění bederení oblasti

Popis výchozí polohy: Klek sedmo na patách, předklon, hlavu opřít o podložku, paže spojit za tělem.

Popis cviku: Hluboký nádech a snažit se o lokalizaci dechu do bederní oblasti.

Případné chyby v provedení: Špatné dýchání při samotném provádění cviku.

Zacílení cviku: Uvolnění beder.

Tabulka 22. Cvik 3



Výchozí (relaxační) poloha



Výdrž v napětí

Popis výchozí (relaxační) polohy: Leh na zádech.

Popis cviku: 1. Vdech – zvednout hlavu, ramena a předloktí, ruce sevřít v pěst. Mírně pokrčit dolní končetiny a nohy opřít o paty, aby bylo cítit napětí v celém těle. Krátce v tomto stavu vydržet.; 2. Výdech – návrat do výchozí polohy, maximálně uvolnit a setrvat v této poloze delší dobu než v napětí.

Případné chyby v provedení: Špatné dýchání, krátká výdrž ve výchozí (relaxační) poloze.

Zacílení cviku: Celkové uvolnění a uvolnění bederní oblasti.

Tabulka 23. Cvik 4



Popis výchozí polohy: Leh na zádech, zavřít oči.

Popis cviku: Z výchozí polohy vzpažit, proplést prsty a vytočit dlaně vzhůru. 1. Nádech; 2. Zadržet dech – současně se vytáhnout z pasu do dálky. 3. Výdrž; 4. Výdech – uvolnit celé tělo. Setrvat v uvolňovací poloze delší dobu, než ve stádiu napětí.

Případné chyby v provedení: Důležité je správně cíleně hluboce prodýchat.

Zacílení cviku: Relaxace po předchozím napětí.

## Tabulka 24. Cvik 5







Popis výchozí polohy: Leh na břicho, pokrčit upažmo dolů.

Popis cviku: 1. Výdech v základní poloze; 2. Vdech – sunout celou plochou levou dolní končetinu po podložce do pokrčení tak, že koleno je na úrovni kyčelního kloubu (k přitažení si lze dopomoci rukou); 3. Výdech – výdrž v poloze, uvědomit si podsazení pánve (lze i výdrž prodloužit a cíleně prodýchat); 4. Vdech – návrat do výchozí polohy, přičemž odeznívají pocity z uvolnění kyčelního kloubu. Celé opakujeme na pravou dolní končetinu.

Chyby v provedení: Pánev se zvedá při sunutí od podložky.

Zacílení cviku: Uvolnění kyčelního kloubu, protažení adduktorů stehna.

Tabulka 25. Cvik 6

		
Výchozí poloha	Výchozí poloha – chybně	Uvolnění
		
	Uvolnění - chybně	

Popis výchozí polohy: Leh na pravém boku, pokrčit přednožmo poníž, chodidlo pravé nohy se opírá o koleno.

Popis cviku: 1. Výdech – v základní poloze vydechnout.; 2. Vdech – vytočit pokrčenou dolní končetinu kolenem vzhůru přitom vnímat rotaci kyčelního kloubu.; 3. Výdech – návrat do výchozí polohy.

Případné chyby v provedení: Výchozí poloha – chybně: Pravá horní a dolní končetina nevytvářejí přímu. Dolní končetina je pokrčená a ruka je opřená v bok. Uvolnění – chybně: vytáčení kolene se souhybem trupu a horní končetiny. Levá ruka není opřená o podložku.

Zacílení cviku: Uvolnění kyčelního kloubu.



Tabulka 26. Cvik 7



Relaxace protřepáváním

Popis výchozí polohy: Leh na zádech, předpažit a přednožit.

Popis cviku: Ve výchozí poloze uvolňujeme končetiny protřepáváním. Pohyby dolních končetin vychází z kyčlí, horních končetin z ramen. Uvolnit i ostatní klouby. Krční páteř tlačit k podložce a bradu ke krku.

Případné chyby v provedení: Nedostatečné prodýchávání a odvíjení pánve od podložky.

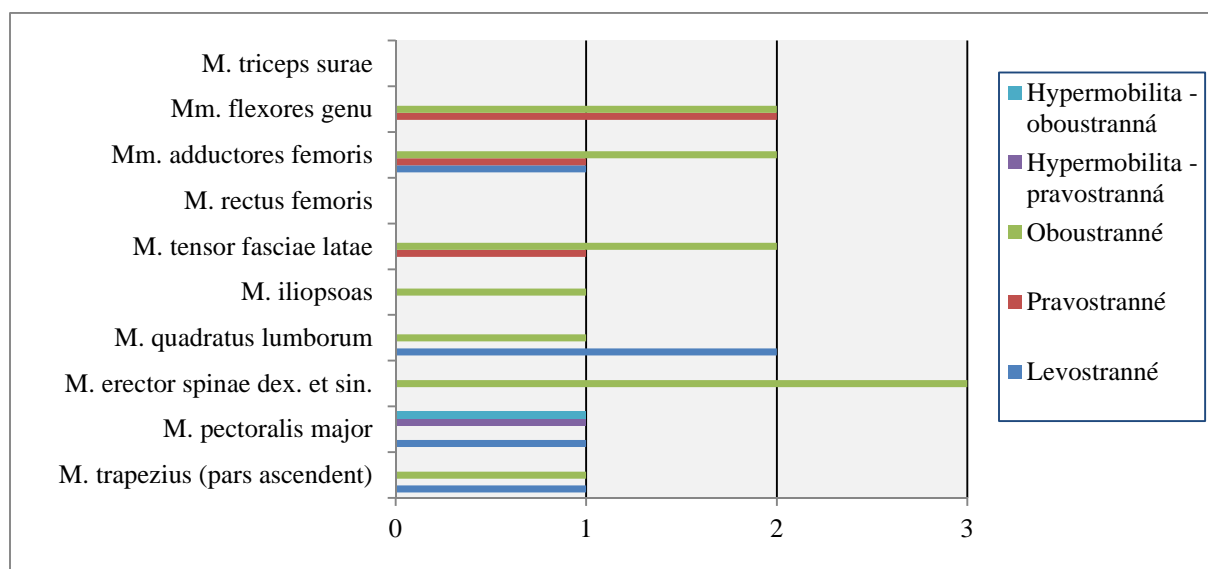
Zacílení cviku: Celkové uvolnění končetin a beder.

## 5.20 Vyšetření svalového zkrácení

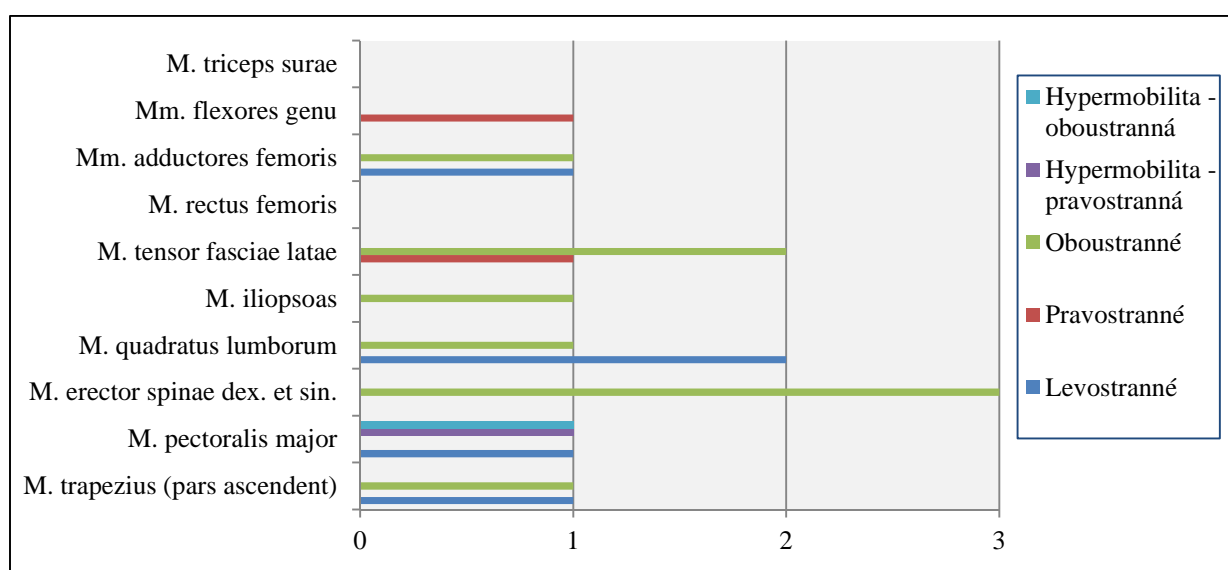
Je třeba vzít v úvahu, že celkový soubor dvanácti vyšetřovaných osob je velmi malý. K zjištění většího množství výsledků by bylo třeba zajistit mnohem větší počet probandů, ale tento problém by musela řešit rozsáhlejší studie. Výsledky jednotlivých probandů a probandek jsem uvedl do tabulek, ve kterých byly použity následující zkratky: N – norma; Z – zkrácení; VZ – výrazné zkrácení; H – hypermobilita.

### 5.20.30 Chlapci

#### Celkové vyhodnocení pretestu a posttestu u chlapců



Obrázek 9. Grafické znázornění četnosti zkrácení svalů a oboustranné hypermobility svalů chlapců v pretestu (1. 3. 2013)



Obrázek 10. Grafické znázornění četnosti zkrácení svalů a hypermobility m. pectoralis major chlapců v posttestu (19. 4. 2013)

Tabulka 26. Výsledky pretestu a posttestu svalového zkrácení u běžce H1

Testovaný sval	Pretest 1. 3. 2013				Posttest 19. 4. 2013			
	N	Z	VZ	H	N	Z	VZ	H
m. trapezius (pars ascendent) dex.	1				1			
m. trapezius (pars ascendent) sin.		1				1		
m. pectoralis major dex.	1				1			
m. pectoralis major sin.	1				1			
m. erector spinae dex. et sin.	1				1			
m. quadratus lumborum dex.	1				1			
m. quadratus lumborum sin.	1				1			
m. iliopsoas dex.	1				1			
m. iliopsoas sin.	1				1			
m. tensor fasciae latae dex.	1				1			
m. tensor fasciae latae sin.	1				1			
m. rectus femoris dex.	1				1			
m. rectus femoris sin.	1				1			
mm. adductores femoris dex.	1				1			
mm. adductores femoris sin.	1				1			
mm. flexores genu dex.	1				1			
mm. flexores genu sin.	1				1			
m. triceps surae dex.	1				1			
m. triceps surae sin.	1				1			
<b>Celkem</b>	<b>18</b>	<b>1</b>			<b>18</b>	<b>1</b>		

U prvního z testovaných běžců H1 jsme zjistili v pretestu pouze jeden zkrácený sval. Jednalo se na levé straně o zkrácený m. trapezius pars ascendent. Hypermobilita u obou dvou m. pectoralis major nebyla prokázána. V provedeném posttestu jsme nezaznamenali žádné změny. Atletice se věnuje již zhruba čtyři roky. Proband uvedl, že se pravidelně připravuje a trénuje gymnastiku, dále je to plavání a běh na lyžích. Na chlapce je o výborný výsledek.

Tabulka 27. Výsledky pretestu a posttestu svalového zkrácení u běžce H2

Testovaný sval	Pretest 1. 3. 2013				Posttest 19. 4. 2013			
	N	Z	VZ	H	N	Z	VZ	H
m. trapezius (pars ascendent) dex		1				1		
m. trapezius (pars ascendent) sin.		1				1		
m. pectoralis major dex.	1				1			
m. pectoralis major sin.	1				1			
m. erector spinae dex. et sin.		1				1		
m. quadratus lumborum dex.		1				1		
m. quadratus lumborum sin.		1				1		
m. iliopsoas dex.	1				1			
m. iliopsoas sin.	1				1			
m. tensor fasciae latae dex.	1				1			
m. tensor fasciae latae sin.	1				1			
m. rectus femoris dex.	1				1			
m. rectus femoris sin.	1				1			
mm. adductores femoris dex.		1			1			
mm. adductores femoris sin.		1			1			
mm. flexores genu dex.	1				1			
mm. flexores genu sin.	1				1			
m. triceps surae dex.	1				1			
m. triceps surae sin.	1				1			
<b>Celkem</b>	<b>12</b>	<b>7</b>			<b>14</b>	<b>5</b>		

U běžce H2 jsme zaznamenali podstatně více zkrácených svalů než u předchozího běžce H1. Jak u pretestu, tak i posttestu jsme zjistili zkrácené zádové svaly. Zkrácené byly oba dva m. trapezius, dále mm. erectores spinae i m. quadratus lumborum na pravé i levé straně těla. Zkráceny byly mm. adductores femoris. V posttestu jsme zlepšení stavu zádového svalstva nezaznamenali, avšak zlepšení bylo viditelné u svalů dolních končetin, které byly nejprve klasifikovány jako zkrácené a způsobují svalové dysbalance. Atletice se věnuje dle dotazníku necelé dva roky. Také uvedl, že předtím byl aktivním hráčem fotbalu. Mezi další doplňkové sporty uvedl florbal.

Tabulka 28. Výsledky pretestu a posttestu svalového zkrácení u běžce H3

Testovaný sval	Pretest 1. 3. 2013				Posttest 19. 4. 2013			
	N	Z	VZ	H	N	Z	VZ	H
m. trapezius (pars ascendens) dex.	1				1			
m. trapezius (pars ascendens) sin.	1				1			
m. pectoralis major dex.	1				1			
m. pectoralis major sin.	1				1			
m. erector spinae dex. et sin.		1				1		
m. quadratus lumborum dex.	1				1			
m. quadratus lumborum sin.		1				1		
m. iliopsoas dex.	1				1			
m. iliopsoas sin.	1				1			
m. tensor fasciae latae dex.		1				1		
m. tensor fasciae latae sin.	1				1			
m. rectus femoris dex.	1				1			
m. rectus femoris sin.	1				1			
mm. adductores femoris dex.	1				1			
mm. adductores femoris sin.		1				1		
mm. flexores genu dex.		1				1		
mm. flexores genu sin.		1			1			
m. triceps surae dex.	1				1			
m. triceps surae sin.	1				1			
<b>Celkem</b>	<b>13</b>	<b>6</b>			<b>14</b>	<b>5</b>		

Oproti předchozímu testovanému probandovi běžec H3 vykazoval v pretestu o jeden sval více, který byl v normě. Hypermobilita nebyla prokázána a klasifikovali jsme celkem třináct svalů odpovídajících normě a šest těch, jenž jsou zkrácené. Svalové zkrácení bylo zaznamenáno jak na pravé, tak i levé straně těla a právě funkce těchto svalů nahrazují jiné svaly. Ke zlepšení v případě tohoto probanda došlo pouze u levého mm. flexores genu. Proband uvedl jako preferovaný doplňkové sporty florbal a házenou. Atletice se věnuje rok a půl.

Tabulka 29. Výsledky pretestu a posttestu svalového zkrácení u běžce H4

Testovaný sval	Pretest 1. 3. 2013				Posttest 19. 4. 2013			
	N	Z	VZ	H	N	Z	VZ	H
m. trapezius (pars ascendent) dex	1				1			
m. trapezius (pars ascendent) sin.	1				1			
m. pectoralis major dex.				1				1
m. pectoralis major sin				1				1
m. erector spinae dex. et sin.	1				1			
m. quadratus lumborum dex.	1				1			
m. quadratus lumborum sin.	1				1			
m. iliopsoas dex.		1				1		
m. iliopsoas sin.		1				1		
m. tensor fasciae latae dex.		1				1		
m. tensor fasciae latae sin.		1				1		
m. rectus femoris dex.	1				1			
m. rectus femoris sin.	1				1			
mm. adductores femoris dex.		1				1		
mm. adductores femoris sin.		1				1		
mm. flexores genu dex.		1			1			
mm. flexores genu sin.		1			1			
m. triceps surae dex.	1				1			
m. triceps surae sin.	1				1			
<b>Celkem</b>	<b>9</b>	<b>8</b>		<b>2</b>	<b>11</b>	<b>6</b>		<b>2</b>

Běžec H4 vykazoval nejhorší stav svalového aparátu ze zkoumaného souboru chlapců. Poměr svalů v pretestu, které byly v normě a ty, jenž byly zkrácené byl téměř vyrovnaný. Zkrácené byly pouze svaly dolních končetin a to na obou dvou dolních končetinách stejně. Došlo však ke zlepšení u mm. flexores genu. Byla také zjištěna hypermobilita u obou m. pectorales major. Viditelné zkrácení bude atleta limitovat v jeho nadcházejících výkonech, pokud se nezačne věnovat kompenzačním cvičením ve větší míře. Běžec H4 se věnuje tomuto sportu dva roky, dalším sport běžec uvedl lední hokej.

Tabulka 30. Výsledky pretestu a posttestu svalového zkrácení u běžce H5

Testovaný sval	Pretest 1. 3. 2013				Posttest 19. 4. 2013			
	N	Z	VZ	H	N	Z	VZ	H
m. trapezius (pars ascendent) dex.	1		/	/	1		/	/
m. trapezius (pars ascendent) sin.	1		/	/	1		/	/
m. pectoralis major dex.	1		/	/	1		/	/
m. pectoralis major sin.		1	/	/		1	/	/
m. erector spinae dex. et sin.	1		/	/	1		/	/
m. quadratus lumborum dex.	1		/	/	1		/	/
m. quadratus lumborum sin.	1		/	/	1		/	/
m. iliopsoas dex.	1		/	/	1		/	/
m. iliopsoas sin.	1		/	/	1		/	/
m. tensor fasciae latae dex.		1	/	/		1	/	/
m. tensor fasciae latae sin.		1	/	/		1	/	/
m. rectus femoris dex.	1		/	/	1		/	/
m. rectus femoris sin.	1		/	/	1		/	/
mm. adductores femoris dex.		1	/	/	1		/	/
mm. adductores femoris sin.	1		/	/	1		/	/
mm. flexores genu dex.		1	/	/	1		/	/
mm. flexores genu sin.	1		/	/	1		/	/
m. triceps surae dex.	1		/	/	1		/	/
m. triceps surae sin.	1		/	/	1		/	/
<b>Celkem</b>	<b>14</b>	<b>5</b>			<b>16</b>	<b>3</b>		

U probanda H5 byly oboustranně zkráceny m. pectoralis major sinister a dexter, m. tensor fasciae latae sinister a dexter, a na pravé straně těla mm. adductores femoris dexter a mm. flexores genu dexter. V posttestu došlo ke zlepšení m. adductores femoris dexter a m. flexores genu dexter, je zde vidět jistá snaha zapojovat a provádět kompenzační cviky, však nedostačující. Běhu se věnuje tři roky. Jako doplňkový sport proband uvedl horskou cyklistiku, plavání a běžecké lyžování.

Tabulka 31. Výsledky pretestu a posttestu svalového zkrácení u běžce H6

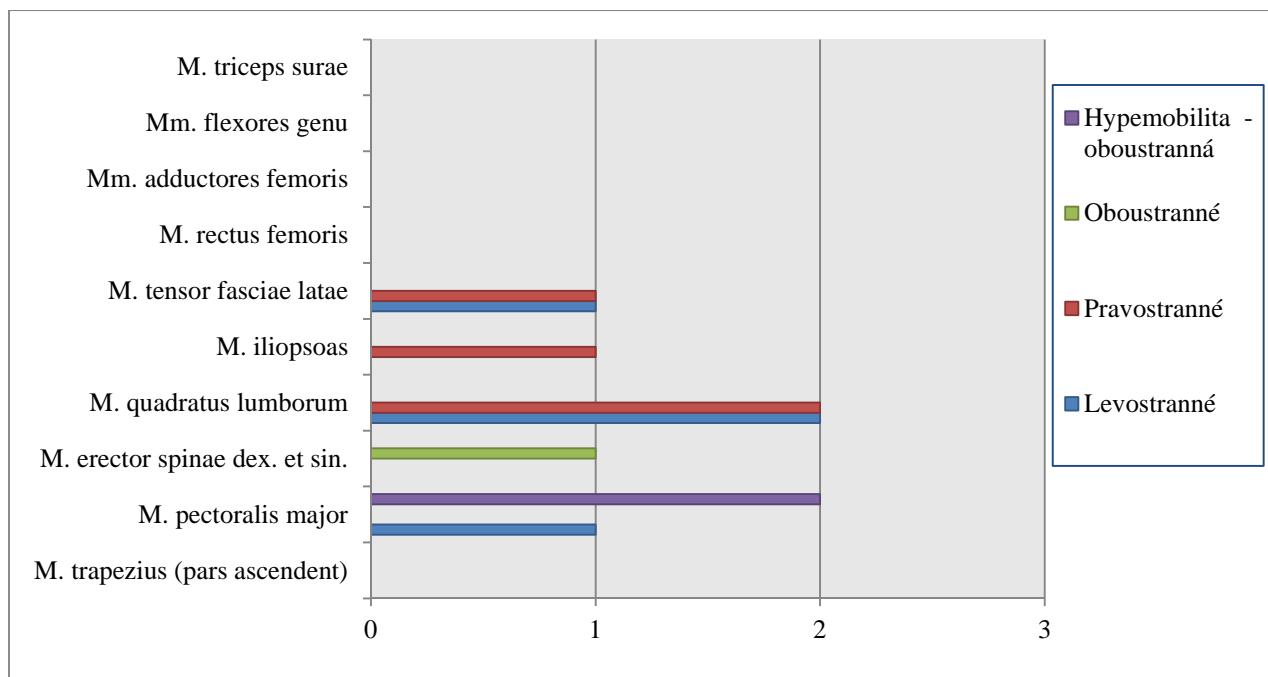
Testovaný sval	Pretest 1. 3. 2013				Posttest 19. 4. 2013			
	N	Z	VZ	H	N	Z	VZ	H
m. trapezius (pars ascendent) dex.	1		/	/	1		/	/
m. trapezius (pars ascendent) sin.	1		/	/	1		/	/
m. pectoralis major dex.			/	1			/	1
m. pectoralis major sin.	1		/		1		/	
m. erector spinae dex. et sin.		1	/	/		1	/	/
m. quadratus lumborum dex.	1		/	/	1		/	/
m. quadratus lumborum sin.		1	/	/		1	/	/
m. iliopsoas dex.	1		/	/	1		/	/
m. iliopsoas sin.	1		/	/	1		/	/
m. tensor fasciae latae dex.	1		/	/	1		/	/
m. tensor fasciae latae sin.	1		/	/	1		/	/
m. rectus femoris dex.	1		/	/	1		/	/
m. rectus femoris sin.	1		/	/	1		/	/
mm. adductores femoris dex.	1		/	/	1		/	/
mm. adductores femoris sin.	1		/	/	1		/	/
mm. flexores genu dex.		1	/	/	1		/	/
mm. flexores genu sin.	1		/	/	1		/	/
m. triceps surae dex.	1		/	/	1		/	/
m. triceps surae sin.	1		/	/	1		/	/
<b>Celkem</b>	<b>15</b>	<b>3</b>		<b>1</b>	<b>16</b>	<b>2</b>		<b>1</b>

U posledního testovaného probanda H6 jsme zaznamenali druhý nejlepší stav pohybového aparátu ze souboru chlapců. Byla zaznamenána hypermobilita u pravého m. pectoralis major. Dále bylo zjištěno zkrácení m. erector spinae dexter a sinister, na levé straně m. quadratus lumborum, dále jsme shledali pravostranné zkrácení u mm. flexores genu. V posttestu jsme zaznamenali zlepšení pravé dolní končetiny u mm. flexores genu. V mnou předloženém dotazníku uvedl proband gymnastiku, cyklistiku a plavání. S běžeckými disciplínami začal ve svých čtrnácti letech, věnuje se jí tedy tři roky. Z hlediska svalového zkrácení se jednalo o druhého nejlepšího probanda hned po běžci H1.

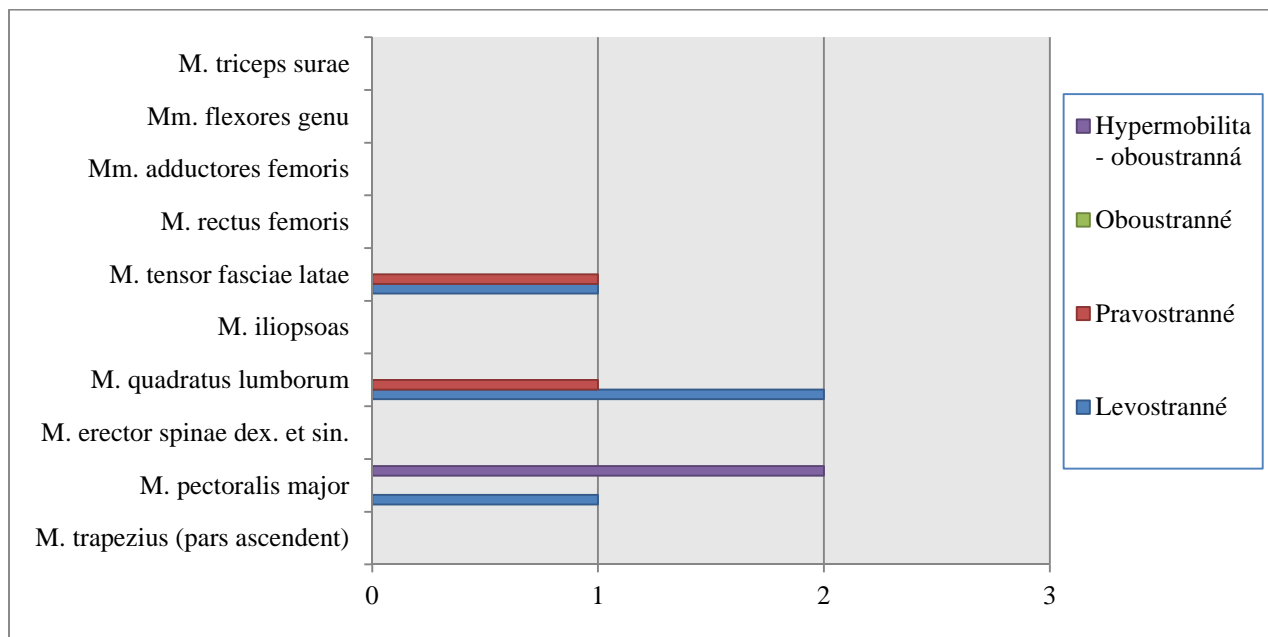


### 5.20.31 Dívky

#### Celkové vyhodnocení pretestu a posttestu u dívek



Obrázek 11. Grafické znázornění četnosti zkrácení svalů a oboustranné hypermobility m. pectoralis major dívek v pretestu (1. 3. 2013)



Obrázek 12. Grafické znázornění četnosti zkrácení svalů a oboustranné hypermobility m. pectoralis major dívek v posttestu (19. 4. 2013)

Tabulka 31. Výsledky pretestu a posttestu svalového zkrácení u běžkyně D1

Testovaný sval	Pretest 1. 3. 2013				Posttest 19. 4. 2013			
	N	Z	VZ	H	N	Z	VZ	H
m. trapezius (pars ascendent) dex.	1				1			
m. trapezius (pars ascendent) sin.	1				1			
m. pectoralis major dex.	1				1			
m. pectoralis major sin.	1				1			
m. erector spinae dex. et sin.	1				1			
m. quadratus lumborum dex.		1				1		
m. quadratus lumborum sin.	1				1			
m. iliopsoas dex.	1				1			
m. iliopsoas sin.	1				1			
m. tensor fasciae latae dex.	1				1			
m. tensor fasciae latae sin.	1				1			
m. rectus femoris dex.	1				1			
m. rectus femoris sin.	1				1			
mm. adductores femoris dex.	1				1			
mm. adductores femoris sin.	1				1			
mm. flexores genu dex.	1				1			
mm. flexores genu sin.	1				1			
m. triceps surae dex.	1				1			
m. triceps surae sin.	1				1			
<b>Celkem</b>	<b>18</b>	<b>1</b>			<b>18</b>	<b>1</b>		

Probandka D1 vykazovala opravdu velmi dobrý stav již při pretestu. Provedený posttest vykazoval stejné výsledky jako pretest. V normě bylo 18 z 19 testovaných svalů. Problémovým svalem byl m. quadratus lumborum dexter, je tedy zde vidět jistá asymetrie. Sklony k hypermobilitě k žádnému z m. pectoralis major nebyly prokázány. Jako svůj vedlejší sport probandka uvádí cyklistiku, plavání, gymnastiku a běh na lyžích Probandka do dotazníku uvedla, že s atletikou začala již v atletické přípravce, v 11 letech.

Tabulka 32. Výsledky pretestu a posttestu svalového zkrácení u běžkyně D2

Testovaný sval	Pretest 1. 3. 2013				Posttest 19. 4. 2013			
	N	Z	VZ	H	N	Z	VZ	H
m. trapezius (pars ascendens) dex.	1				1			
m. trapezius (pars ascendens) sin.	1				1			
m. pectoralis major dex.	1				1			
m. pectoralis major sin.	1				1			
m. erector spinae dex. et sin.	1				1			
m. quadratus lumborum dex.	1				1			
m. quadratus lumborum sin.	1				1			
m. iliopsoas dex.		1			1			
m. iliopsoas sin.	1				1			
m. tensor fasciae latae dex.	1				1			
m. tensor fasciae latae sin.		1				1		
m. rectus femoris dex.	1				1			
m. rectus femoris sin.	1				1			
mm. adductores femoris dex.	1				1			
mm. adductores femoris sin.	1				1			
mm. flexores genu dex.	1				1			
mm. flexores genu sin.	1				1			
m. triceps surae dex.	1				1			
m. triceps surae sin.	1				1			
<b>Celkem</b>	<b>17</b>	<b>2</b>			<b>18</b>	<b>1</b>		

U pretestu probandky D2 bylo v normě patnáct svalů a mezi zkrácené jsme klasifikovali m. iliopsoas dexter, m. tensor fascia latae sinister. Z toho vyplývá, že levá strana těla byla zkrácena v menší míře. U posttestu jsme však zaznamenali zlepšení u m. iliopsoas dexter. Probandka uvedla jako hlavní doplňující sport sjezdové lyžování a plavání. S atletikou začala ve svých čtrnácti letech, věnuje se jí tedy již přes dva roky.

Tabulka 33. Výsledky pretestu a posttestu svalového zkrácení u běžkyně D3

Testovaný sval	Pretest 1. 3. 2013				Posttest 19. 4. 2013			
	N	Z	VZ	H	N	Z	VZ	H
m. trapezius (pars ascendent) dex.	1				1			
m. trapezius (pars ascendent) sin.	1				1			
m. pectoralis major dex.	1				1			
m. pectoralis major sin.	1				1			
m. erector spinae dex. et sin.	1				1			
m. quadratus lumborum dex.	1				1			
m. quadratus lumborum sin.		1				1		
m. iliopsoas dex.	1				1			
m. iliopsoas sin.	1				1			
m. tensor fasciae latae dex.	1				1			
m. tensor fascia latae sin.	1				1			
m. rectus femoris dex.	1				1			
m. rectus femoris sin.	1				1			
mm. adductores femoris dex.	1				1			
mm. adductores femoris sin.	1				1			
mm. flexores genu dex.	1				1			
mm. flexores genu sin.	1				1			
m. triceps surae dex.	1				1			
m. triceps surae sin.	1				1			
<b>Celkem</b>	<b>18</b>	<b>1</b>			<b>18</b>	<b>1</b>		

U pretestu probandky D3 bylo v normě osmnáct z devatenácti svalů. Problém byl podobný jako u probandky D1, ale na levé straně těla. Zkrácený byl m. quadratus lumborum sinister. Tento problém se nepodařilo vyšit, stejný problém jsme zaznamenali i při posttestu. Běžkyně se dále věnuje dále především běžeckému lyžování, kterému se věnuje již od svých dvanácti let.

Tabulka 34. Výsledky pretestu a posttestu svalového zkrácení u běžkyně D4

Testovaný sval	Pretest 1. 3. 2013				Posttest 19. 4. 2013			
	N	Z	VZ	H	N	Z	VZ	H
m. trapezius (pars ascendens) dex.	1				1			
m. trapezius (pars ascendens) sin.	1				1			
m. pectoralis major dex.	1				1			
m. pectoralis major sin.		1				1		
m. erector spinae dex. et sin.	1				1			
m. quadratus lumborum dex.		1			1			
m. quadratus lumborum sin.	1				1			
m. iliopsoas dex.	1				1			
m. iliopsoas sin.	1				1			
m. tensor fasciae latae dex.		1				1		
m. tensor fasciae latae sin.	1				1			
m. rectus femoris dex.	1				1			
m. rectus femoris sin.	1				1			
mm. adductores femoris dex.	1				1			
mm. adductores femoris sin.	1				1			
mm. flexores genu dex.	1				1			
mm. flexores genu sin.	1				1			
m. triceps surae dex.	1				1			
m. triceps surae sin.	1				1			
<b>Celkem</b>	<b>16</b>	<b>3</b>			<b>17</b>	<b>2</b>		

U probandky D4 byl již v pretestu zjištěn poměrně dobrý stav svalového aparátu. Jako zkrácené svaly jsme klasifikovali na levé straně těla pouze m. pectoralis major sinister a na pravé straně se jednalo o m. quadratus lumborum dexter a m. tensor fasciae latae dexter. V posttestu jsme zaznamenali zlepšení, pro běžce důležitý sval m. quadratus lumborum sinister. Probandka uvedla, že hrála několik let volejbal, s atletikou začala až na střední škole, věnuje se jí tedy pouze rok.

Tabulka 35. Výsledky pretestu a posttestu svalového zkrácení u běžkyně D5

Testovaný sval	Pretest 1. 3. 2013				Posttest 19. 4. 2013			
	N	Z	VZ	H	N	Z	VZ	H
m. trapezius (pars ascendent) dex.	1				1			
m. trapezius (pars ascendent) sin.	1				1			
m. pectoralis major dex.				1				1
m. pectoralis major sin				1				1
m. erector spinae dex. et sin.		1			1			
m. quadratus lumborum dex.	1				1			
m. quadratus lumborum sin.		1				1		
m. iliopsoas dex.	1				1			
m. iliopsoas sin.	1				1			
m. tensor fasciae latae dex.	1				1			
m. tensor fasciae latae sin.	1				1			
m. rectus femoris dex.	1				1			
m. rectus femoris sin.	1				1			
mm. adductores femoris dex.	1				1			
mm. adductores femoris sin.	1				1			
mm. flexores genu dex.	1				1			
mm. flexores genu sin.	1				1			
m. triceps surae dex.	1				1			
m. triceps surae sin.	1				1			
<b>Celkem</b>	<b>15</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>16</b>	<b>1</b>		<b>2</b>

Běžkyně D5 jsme zaznamenali nejhorší stav testovaných svalů. V pretestu jsme zjistili zkrácení u m. erector spinae dexter a sinister, dále u m. quadratus lumborum. Byla prokázána také oboustranná hypermobilita u m. pectoralis. Bohužel ani u posttestu jsme nezaznamenali žádné zlepšení svalového aparátu. Je zde vidět jasná asymetrie těla. Probandka uvedla, že se běhu cíleně věnuje zhruba dva roky, dříve se věnovala tanci. Doplnkovými sporty jsou především běžecké lyžování a plavání.

Tabulka 36. Výsledky pretestu a posttestu svalového zkrácení u běžkyně D6

Testovaný sval	Pretest 1. 3. 2013				Posttest 19. 4. 2013			
	N	Z	VZ	H	N	Z	VZ	H
m. trapezius (pars ascendens) dex.	1		/		1		/	
m. trapezius (pars ascendens) sin.	1		/		1		/	
m. pectoralis major dex.	1		/		1		/	
m. pectoralis major sin.	1		/		1		/	
m. erector spinae dex. et sin.	1		/		1		/	
m. quadratus lumborum dex.	1		/		1		/	
m. quadratus lumborum sin.	1		/		1		/	
m. iliopsoas dex.	1		/		1		/	
m. iliopsoas sin.	1		/		1		/	
m. tensor fasciae latae dex.	1		/		1		/	
m. tensor fasciae latae sin.	1		/		1		/	
m. rectus femoris dex.	1		/		1		/	
m. rectus femoris sin.	1		/		1		/	
mm. adductores femoris dex.	1		/		1		/	
mm. adductores femoris sin.	1		/		1		/	
mm. flexores genu dex.	1		/		1		/	
mm. flexores genu sin.	1		/		1		/	
m. triceps surae dex.	1		/		1		/	
m. triceps surae sin.	1		/		1		/	
<b>Celkem</b>	<b>19</b>	<b>0</b>			<b>19</b>	<b>0</b>		

Naopak stav svalového aparátu poslední probandky D6 lze považovat za vynikající. Všechny testované svaly byly v normě, nebyla tedy zjištěna žádná asymetrie. Atletice se věnuje od svých třinácti let, tedy tři roky, na delší tratě přešla však poměrně nedávno. Dále se probandka věnuje především sportovní gymnastice, i s tímto faktem samozřejmě dosažené výsledky souvisejí.

## 6 DISKUZE

Do zásobníku cviků byly vybrány především ty cviky, které mohou běžci v praxi co nejlépe uplatnit. Jedná se především o možný návrh cviků, je důležité cviky obměňovat. Je nezbytné, aby sportovce nelimitovala nefunkčnost jeho pohybového aparátu ve sportovních výkonech. S výsledky byl celý vyšetřovaný soubor seznámen. Konkrétním problémům svalového aparátu probandů a probandek je třeba se nadále věnovat. Se svými problémy by měli navštívit fyzioterapeuta.

Dostálová, Riegerová a Přidalová (2007) zjišťovaly kvalitu hybných funkční svalového systému u 63 dívek staršího školního věku navštěvující základní školy v Olomouci. U dívek se vyskytovalo především oboustranné zkrácení m. rectus femoris a m. erector spinae. Celkově bylo výraznější zkrácení pravé poloviny těla. Zkrácení u m. triceps surae bylo téměř nezaznamenáno. Dostálová (2007) uvádí nejvyšší četnost oboustranného zkrácení m. rectus femoris u volejbalistek v průměrném věku 12,7 let a to 43,4 %. Rovněž vysoké procento zkrácení bylo nalezeno u m. tensor fasciae latae.

Riegerová (2002) zjistila, že velmi dobrý stav pohybového aparátu mají horolezci (až na m. trapezius) a to jak v chlapecké, tak v dospělé kategorii. U osmiletých až čtrnáctiletých dívek věnujících se aerobiku byl zjištěn rovněž velmi dobrý stav svalového aparátu až na m. tensor fasciae latae a to přes 50 %, podobně vysoké procento zkrácení mm. adductores femoris vykazovaly dvanáctileté volejbalistky (46,1 %). Dále Riegerová (2004) srovnávala dvanáctileté až třináctileté chlapce z nespportovních a sportovních tříd zaměřených na atletiku a fotbal. Nejvíce bylo zjištěno zkrácení flexorů kolenního kloubu (více než 50 %), m. tensor fascia latae a m. rectus femoris.

K zajímavému zjištění dospěla také Kopřivová (1998), která se věnovala ve své studii mužům a ženám ve věku devatenáct let, kteří se intenzivně věnovali atletice, plavání, alpským disciplínám, volejbalu, basketbalu a lednímu hokeji. Nejzkrácenější byly svaly m. rectus femoris, mm. flexores genu a m. pectoralis major. Nejvíce zkrácení byli především volejbalisté.

V našem případě jsme v pretestu zaznamenali u chlapců nejčastější zkrácení m. erector spinae. Rovněž byly oboustranně zkráceny m. tensor fasciae latae, mm. adductores femoris. Bilaterální i pravostranné zkrácení bylo u mm. flexores genu. Levostranně zkrácen byl m. quadratus lumborum a bilaterálně i pravostranně mm. flexores genu.

U dívek byla zjištěna oboustranná hypermobilita m. pectoralis major ve dvou případech a nejčastější pravostranné i levostranné zkrácení bylo u m. quadratus lumborum.



Dle Riegerové (2004) je přenos svalových dysbalancí do dospělého věku stále rizikovým faktorem, jenž ovlivňuje bezbolestnou funkčnost pohybového aparátu.

## 7 ZÁVĚRY

Tato bakalářská práce byla zaměřená na problematiku kompenzačních cvičení. V práci jsme se zaměřili na poznatky, které vedly k vytvoření zásobníku kompenzačních cviků, pretestem a následným posttestem, již s aplikací zmíněného zásobníku po sedmitýdenním časovém úseku v druhé polovině přípravného období. Sledovaný soubor čítal šest chlapců a šest dívek ve věku juvenis.

Podařilo se splnit jak hlavní cíl práce, tak i dílčí cíle včetně zadaných úkolů. Výsledný, co možná pro vytrvalce nejsnadněji použitelný zásobník čítá celkem dvacet dva cviků, které jsou rozčleněny na sedm protahovacích, osm posilovacích a sedm uvolňovacích cviků. Pro realizaci některých cviků jsme využili pouze tři náčiní (Příloha 1-3). Kompenzační náčiní hraje v této problematice významnou roli, avšak jeho použitelnost je podmíněna finančně. Z výsledků, ale i ze studia vybrané literatury lze vyvodit jeden ze závěrů, že je patrná vzájemná souvislost mezi možnostmi přístupu k potřebnému náčiní a četností svalového zkrácení. U běžců i u běžkyň došlo v několika případech u jednotlivých svalů ke zlepšení.

První výzkumná otázka se potvrdila, v pretestu jsme u chlapců zjistili ve dvou případech oboustranné zkrácení a v dalších dvou případech pravostranné zkrácení mm. flexores genu. U dívek jsme zkrácení mm. flexores genu nezjistili. Druhá výzkumná otázka se nepotvrdila, avšak svalové zkrácení spíše souvisí s doplňujícími či předchozími sportovními aktivitami. Nejlépe jsou na tom ti, kteří se dále věnují především gymnastice a plavání.

U běžců jsme z komplexního pohledu v pretestu zaznamenali nejčastější oboustranné zkrácení m. erector spinae dexter a sinister. Nejčastějšího levostranného zkrácení jsme zaznamenali u m. quadratus lumborum a v případě pravostranného zkrácení to byly mm. flexores genu. V celkovém zhodnocení posttestu došlo ke zlepšení ve dvou případech u oboustranného zkrácení mm. flexores genu, v jednom případě mm. adductores femoris dexter, v jednom případě se dostal do normy m. iliopsoas a m. trapezius dexter rovněž v jednom případě.

Běžkyňe oproti běžcům vykazovaly znatelně lepší výsledky již v pretestu. Nejčastějším oboustranně zkrácenými svaly v pretestu byly m. erector spinae dexter a sinister. Levostranně a pravostranně zkrácený byl nejčastěji o m. quadratus lumborum. V jednom případě jsme zaznamenali i hypermobilitu m. pectoralis major dexter a sinister. V posttestu došlo k několika zlepšením, konkrétně šlo o následující svaly: m. tensor fasciae latae sinister, m. iliopsoas dexter, m. quadratus lumborum dexter, m. erector spinae dexter a sinister.

U pretestu jsme nezaznamenali zkrácení m. triceps surae u žádného z chlapců a ani u jediné dívky. V práci se nám bohužel nepodařilo zaznamenat větší počet zlepšení u testovaných svalů především u sledovaného souboru chlapců. V případě opakování tohoto střednědobého experimentu by byla lepší větší kontrola nad sledovaným souborem sportovců, případné zapojení více kompenzačních pomůcek anebo zajistit početnější soubor atletů, kteří by byly ochotni se zapojit do dané práce. Použité kompenzační cviky snad i přesto budou námětem pro samotné běžce a jejich trenéry.

## 8 SOUHRN

Bakalářská práce byla tematicky zaměřena na kompenzační cvičení, konkrétně pro běžce a běžkyně na střední a dlouhé tratě.

Teoretická část práce začíná nejprve podstatou běžeckých disciplín a dále tím, čím je běh na střední a dlouhé tratě specifický, s tím souvisí i to, jak jsou běžecké disciplíny členěny. Na to plynule navazuje základní popis biomechaniky a techniky běhu. Další podkapitola se zabývá charakteristikou třech základních typů běžců. Následuje rozdělení svalů na tonické a fázické podle jednotlivých autorů a vyznačení těch, které jsou při běhu nejdůležitější. Přehled poznatků také zahrnuje i problematiku věnovanou nožní klenbě. V navazující, důležité podkapitole, jsou popsána nejčastější zranění, která ohrožují zdraví běžců a mohou se mnohdy snadno a leč nechtěně přihodit, na to následují informace o tom, jak se projevuje bolest v pohybové soustavě. Další zásadní podkapitolou jsou svalové dysbalance a jejich příčiny, se kterými souvisí funkční poruchy svalového aparátu. Dalšími klíčovými podkapitolami jsou regenerace a regenerace pohybem, kam řadíme kompenzační cvičení - protahovací, uvolňovací a posilovací. Přehled poznatků uzavírají kompenzační pomůcky, jež se objeví v praktické části.

V praktické části je nejprve zásobník, který obsahuje celkem dvacet dva cviků, jež jsou rozděleny na sedm protahovacích, osm posilovacích a sedm uvolňovacích cviků. Hlavní cíl se nám tedy podařilo splnit. Praktická část dále obsahuje analýzu svalového aparátu chlapců a dívek ve věku juvenis. Analýza začíná celkovým zhodnocením pretestu a posttestu chlapců, poté jednotlivý rozbor jejich svalového aparátu, následně to samé u dívek. Dívky oproti chlapcům vykazovaly celkově lepší stav svalového aparátu z hlediska svalového zkrácení, což je také dáno genetickými předpoklady. U žádné z dívek jsme nezaznamenali zkrácení mm. flexores genu. Ve skupině chlapců jsme zjistili v pretestu u toho svalu oboustranné zkrácení ve dvou případech, a rovněž ve dvou šlo o pravostranné zkrácení. U žádného z testovaných běžců ani běžkyň jsme nezaznamenali zkrácení m. triceps surae. Naše první výzkumná otázka se tedy potvrdila. Druhá výzkumná otázka se nepotvrdila, ale zjistili jsme, že svalové zkrácení spíše souvisí s doplňujícími sportovními aktivitami. Nejlépe jsou na tom ti, kteří se dále věnují doplňkově především gymnastice a plavání.

## 9 SUMMARY

Bachelor thesis was thematically focused on compensation exercises, specifically for middle and distance runners.

The theoretical part begins with a nature of running disciplines and next what is medium and distance running specific, associated with it how is running disciplines divided. On this seamlessly continues the basic description of biomechanics and running technique. Further subhead deals with free basic types of runners. Following is distribution of muscle to tonic and phasic by the individual authors and marking those that are the most important to running. Overview of knowledges also includes the issues devoted to the arch of foot. In the following, important subchapter is described the most common injuries that threaten the health of runners and can often easily but accidentally happen, on this follow the information about how pain is manifested in the physical system. Another major subchapter is muscle imbalances and their causes with associated functional disorders of the muscular system. Other key subchapters are regeneration and regeneration of moving to which we belong compensation exercises - stretching, relaxing and fitness.

In practical part of the first is set, that contains generally twenty-two exercises, which are divided to seven stretching, eight fitness and seven relaxing exercises. The main goal we have therefore been met. The practical part further contains an analysis of the muscular apparatus of boys and girls aged juvenis. The analysis begins with an overall assessment of pretest and posttest boys, then individual analysis of their muscular apparatus, then do the same with girls. Girls than boys showed better overall condition of muscular apparatus in terms of muscle contraction, which is also given by a genetic predisposition. With any of girls we didn't register abbreviated mm. flexores genu. In the boy's group we found in pretest reversible reduction in two cases and also in two cases abbreviation of the right side of a body. None of tested runners we did not have abbreviation of m. triceps surae. Our first research question was thus confirmed. The second research question has not been confirmed, but we found that muscle shortening rather related to additional or previous sports activities. The best are those, who are also engaged in ancillary, especially gymnastics and swimming.

## 10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Alter, M. J. (1999). *Strečink: 311 protahovacích cviků pro 41 sportů* (T. Alföldi & V. Janda, Trans.). Praha: Grada. (Original work published 1998)
- Anderson, K., Strickland, S. M. & Warren, R. (2001). Hip and groin injuries in athletes. *The american journal of sports medicine*, 29(4), 521-533. Retrieved 12. 12. 2012 from the World Wide Web: [http://www.udel.edu/PT/PT%20Clinical%20Services/journalclub/casereports/01\\_02/may02/Anderson.pdf](http://www.udel.edu/PT/PT%20Clinical%20Services/journalclub/casereports/01_02/may02/Anderson.pdf)
- Bernaciková, M., Kapounková, K., Novotný, J. et al. (2010). Fyziologie sportovních disciplín [On-line]. Retrieved 15. 1. 2013 from the World Wide Web: <http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/atletika-behy.html>
- Bursová, M. (2005). *Kompenzační cvičení*. Praha: Grada.
- Canon. (2013). *Canon EOS 7D* [On-line]. Retrieved 10. 1. 2013 from the World Wide Web: [http://www.canon.cz/For\\_Home/Product\\_Finder/Cameras/Digital\\_SLR/EOS\\_7D/](http://www.canon.cz/For_Home/Product_Finder/Cameras/Digital_SLR/EOS_7D/)
- Cluett, J. (2009). *Running Injury: Information about common injuries in runners* [On-line]. Retrieved 22. 1. 2013 from the World Wide Web: <http://orthopedics.about.com/cs/sportsmedicine/a/runninginjury.htm>
- Čermák, J., Chválová, O., Botlíková, V., & Dvořáková, H. (2000). *Záda už mě nebolí*. (4th ed.). Praha: Jan Vašut.
- Dostálová, I. (2007). *Somatická charakteristika a analýza svalových funkcí dívek staršího školního věku se specificky zaměřenou pohybovou aktivitou*. Disertační práce, Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, Olomouc.
- Dostálová, I., & Gaul Aláčová, P. (2006). *Vyšetřování svalového aparátu: Svalové zkrácení a oslabení, pohybové stereotypy a hypermobilita*. Olomouc: HANEX.
- Dostálová, I., Riegerová, J., Přidalová, M. (2007). *Kvalita hybných funkcí svalového systému dívek staršího školního věku*. *Česká antropologie*, 57, 31-34.
- Dostálová, I., & Miklánková, L. (2005). *Posilování a protahování pro zdraví*. Olomouc: HANEX.
- Dovalil, J. et al. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.

- Dylevský, I., Kálal, J., Kolář, P., Korbelář, P., Kučera, M., Noble, C., & Otáhal, S. (1997). *Pohybový systém a zátěž*. Praha: Grada.
- Edington, CH. J., Frederick, E. C., & Cavanagh, P. R. (1990). Rearfoot Motion in Distance Running. In P. R. Canavagh (Ed.), *Biomechanics of distance running* (pp. 135-161). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Formánková, S. (2005). *Základní gymnastika - názvosloví nejčastěji používaných postojů, poloh a pohybů (cvičení prostná)*. Olomouc: Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury.
- Georgiopoulos, P. (2012). *Low back pain in athletes* [On-line]. Retrieved 2. 2. 2013 from the World Wide Web:  
[http://www.functionalmovement.com/files/articles/221a\\_georgilopoulos%202011%20\(1\).pdf](http://www.functionalmovement.com/files/articles/221a_georgilopoulos%202011%20(1).pdf)
- Hošková, B., Majorová, S., & Nováková, P. (2010). *Masáž a regenerace ve sportu*. [Učební texty]. Praha: Karolinum.
- Hošková, B., & Matoušová, M. (2007). *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy pro studující FTVS UK*. [Učební texty]. Praha: Karolinum.
- James, S. L., & Jones D. C. (1990). Biomechanical Aspects of Distance Running Injuries. In P. R. Canavagh (Ed.), *Biomechanics of distance running* (pp. 249-269). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Janda, V., Herbenová, A., Jandová, J., & Pavlů, D. (2004). *Svalové funkční testy*. Praha: Grada.
- Jebavý, R., & Zumr, T. (2009). *Posilování s balančními pomůckami*. Praha: Grada.
- Jeřábek, M. (2013). *Ploché nohy – příčiny a následky deformit nohou* [On-line]. Retrieved 25. 3. 2013 from the World Wide Web: <http://www.ortopedica.cz/ploche-nohy/>
- Jirka, Z. (1990). *Regenerace a sport*. Praha: Olympia.
- Kopřivová, J., & Kopřiva, Z. (1997). *Význam vyrovnávacích cvičení v životě člověka*. Brno: Studio pohybových aktivit.

- Kopřivová, J. (1998). Poruchy funkce hybného systému výkonnostních sportovců. In *Nové poznatky v kinantropologickém výzkumu: Soubor referátů ze semináře Ústavu tělesné kultury pořádaného 10. 10. 1997 na Pedagogické fakultě MU v Brně* (pp. 24-31). Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta.
- Korbelář, P. (1997). Poranění typická pro jednotlivé sporty. In Dylevský, I., Kálal, J., Kolář, P., Korbelář, P., Kučera, M., Noble, C. & Otáhal, S. *Pohybový systém a zátěž*. (pp. 195-214). Praha: Grada.
- Krchová, Z. (2013). Běžecská obuv: Chrání nebo škodí? *Atletika. Časopis Českého atletického svazu*, 65(1), 46-47.
- Kučera, M. et al. (1996). *Pohyb v prevenci a terapii: Kapitoly z tělovýchovného lékařství pro studenty fyzioterapie*. Praha: Karolinum.
- Kučera, M. (1997). Systém a možnosti prevence úrazů a poškození. In Dylevský, I., Kálal, J., Kolář, P., Korbelář, P., Kučera, M., Noble, C. & Otáhal, S. *Pohybový systém a zátěž*. (pp. 155-164). Praha: Grada.
- Kučera, V., & Truksa, Z. (2000). *Běhy na střední a dlouhé tratě*. Praha: Olympia.
- Langer, F. (2009). *Atletika I*. [Učební texty]. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Lehnert, M., Novosad, J., Neuls, F., Langer, F., & Botek, M. (2012). *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc: Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury.
- Luža, J., Langer, F., Michálek, J., Vilímová, V., & Vyškovský, J. (1995). *Technika atletických disciplín*. Brno: Masarykova univerzita.
- Maffetone, P. (2011). *Pronation and supination*. Retrieved 10. 2. 2013 from the World Wide Web: <http://naturalrunningcenter.com/2011/04/11/pronation-and-supination/>
- Nelson, A. G., & Kokkonen, J. J. (2009). *Strečink na anatomických základech*. (D. Stackeová, L. Dobrý & J. Křištofič, Trans.). Praha: Grada. (Original work published 2007)
- Perič, T., & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. Praha: Grada.
- Quinn, E. (2011). *What Is Iliotibial Band Syndrome?* Retrieved 15. 1. 2013 from the World Wide Web: [http://sportsmedicine.about.com/od/kneepainandinjuries/a/IT\\_Band\\_Pain.htm](http://sportsmedicine.about.com/od/kneepainandinjuries/a/IT_Band_Pain.htm)



- Riegerová, J. (2002). Péče o stav svalového aparátu a kloubní pohyblivosti – základní zásada primární prevence poruch hybného systému. In Š. Andělová (Ed.), *Sborník referátů z mezinárodní konference XXX. Ostravské dny dětí a dorostu* (pp. 63-67). Ostrava: Repronis.
- Riegerová, J. (2004). Hodnocení posturálních funkcí a pohybových stereotypů u dětské populace nesportovců a dětí zabývajících se různými druhy sportovní činnosti. *Česká antropologie*, 54, 169-171.
- Riegrová, J., Přidalová, M. & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu: Příručka funkční antropologie*. Olomouc: Hanex.
- Spáčil, J. (n.d.). *Femoropatelní syndrom - „běžecké koleno“*. Retrieved 20. 2. 2013 from the World Wide Web: <http://www.beh.sportsite.cz/domains/beh.sportsite.cz/zdravi/archiv-zraneni-a-nemoci/femoropatelnini-syndrom-bezecke-koleno>
- Stackeová, D. (2011). *Relaxační techniky ve sportu*. Praha: Grada.
- Škorpil, M. (2010). *Zranění nohy – chodidla (patní ostruha, únavové zlomeniny), jak se bránit, co s tím, když mě to potká* [On-line]. Retrieved 22. 1. 2013 from the World Wide Web: <http://www.bezeckaskola.cz/clanek-598-zraneni-nohy-ndash-chodidla-patni-ostruha-unavove-zlomeniny-jak-se-branit-co-s-tim-kdyz-uz-me-to-potka.html>
- Šebej, F. (2001). *Strečink*. (E. Horová, Trans.). Bratislava: Timy. (Original work published 2001)
- Ševčík, P. et al. (1994). *Bolest a možnost její kontroly*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví.
- Tonoli, C., Cumps, E., Aerts, I., Verhagen, E., & Meeusen, R. (2010). Incidence, risk factors and preventiv of running related injuries in long-distance running: A systematic rewiev. *Sport & Geneeskunde*, 5, 12-18. Retrieved 26. 11. 2012 from the World Wide Web: <http://www.kinesiologiecanine.com/sports/documents/facteursderisques-RRI.pdf>
- Tvrzník, A., & Soumar, L. (2012). *Běhání*. Praha: Grada.
- Tvrzník, A., Škorpil, M., & Soumar, L. (2006). *Běhání: Od joggingu po maraton*. Praha: Grada.
- Valouch, V., & Strakoš, J. (2004). *Osobní trenér II.: Cvičíme doma, v kanceláři i v tělocvičně*. Praha: Grada.

- Vindušková et al. (2003). *Abeceda atletického trenéra*. Praha: Olympia.
- Vysušilová, H. (2003). *Cvičení s gumovými pásy*. Praha: Ars-ci.
- Wöllzenmüller, F. (2006). *Běhání* (L. Česenková, Trans.). České Budějovice: Kopp. (Original work published 2004)
- Zítko, M., & Skopová, M. (1999). *Fit sestavy: Protahovací, relaxační, posilovací, mobilizační*. Praha: Olympia.
- Žák, V. (2010). *Pravidla atletiky 2010: Pravidla IAAF (Competition Rules) 2010-2011 doplněná o ustanovení, platná pouze pro soutěže na území České republiky*. Praha: Olympia.

## 11 PŘÍLOHY

### Seznam příloh

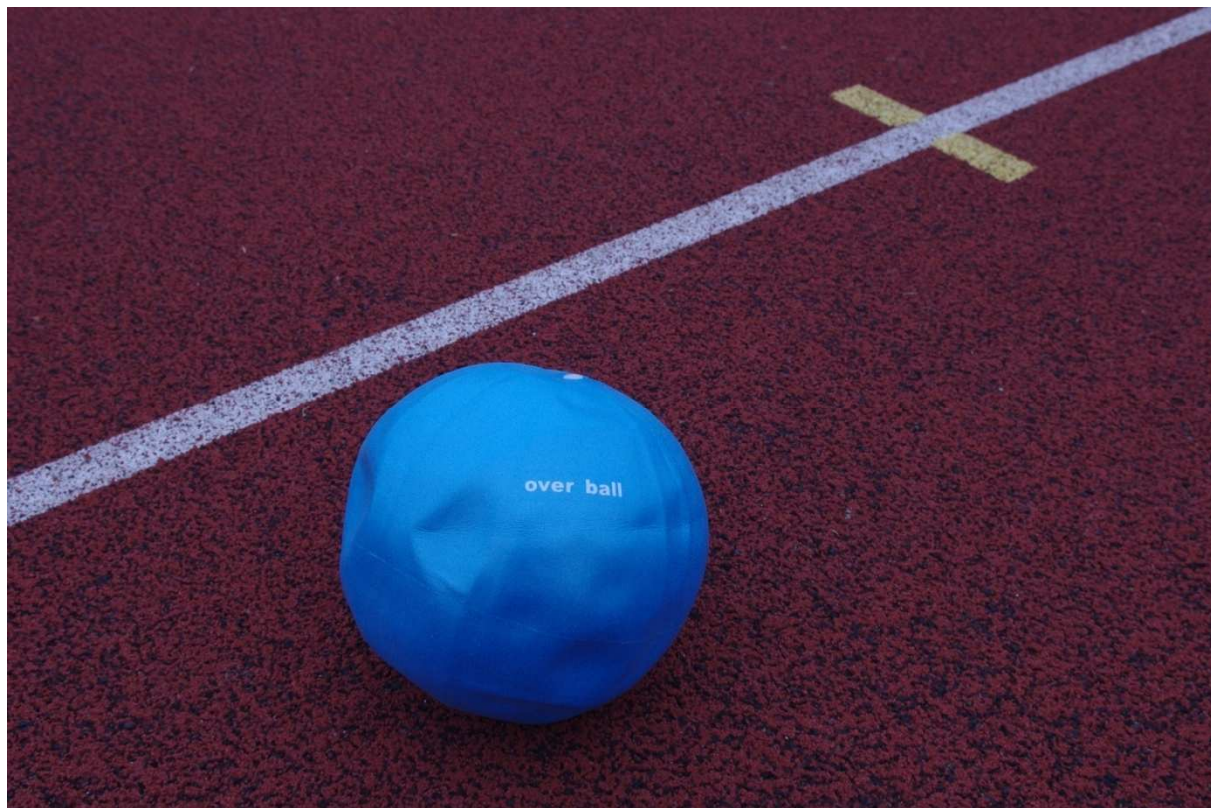
Příloha 1	Aquahit
Příloha 2	Theraband
Příloha 3	Overball
Příloha 4	Záznamový arch pro vyšetření svalových dysbalancí

Příloha 1

Aquahit







**VYŠETŘENÍ SVALOVÉHO APARÁTU**

Příjmení ..... Jméno..... Datum narození .....

Věnuji se tomuto sport. odvětví (roky, měsíce) .....

Doplňující sportovní aktivity v přípravném období 2012/13 .....

**Vyhodnocení svalového zkrácení**

Hodnocení: - do příslušného políčka (N: norma, Z: zkrácení, VZ: výrazné zkrácení nebo H: hypermobilita) napište číslici 1,

- v řádku s názvem **Celkem** budou jednotlivá čísla sečtena.

Testovaný sval	Prestest 1. 3. 2013				Posttest 19. 4. 2013			
	N	Z	VZ	H	N	Z	VZ	H
m. trapezius (pars ascendent) dex.			/	/			/	/
m. trapezius (pars ascendent) sin.			/	/			/	/
m. pectoralis major dex.			/	/			/	/
m. pectoralis major sin.			/	/			/	/
m. erector spinae dex. et sin.			/	/			/	/
m. quadratus lumborum dex.			/	/			/	/
m. quadratus lumborum sin.			/	/			/	/
m. iliopsoas dex.			/	/			/	/
m. iliopsoas sin.			/	/			/	/
m. tensor fasciae latae dex.			/	/			/	/
m. tensor fasciae latae sin.			/	/			/	/
m. rectus femoris dex.			/	/			/	/
m. rectus femoris sin.			/	/			/	/
mm. adductores femoris dex.			/	/			/	/
mm. adductores femoris sin.			/	/			/	/
mm. flexores genu dex.			/	/			/	/
mm. flexores genu sin.			/	/			/	/
m. triceps surae dex.			/	/			/	/
m. triceps surae sin.			/	/			/	/
<b>Celkem</b>								

Vysvětlivky: dex. – pravá strana

sin. – levá strana