

Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta tělesné kultury

PREVENTIVNÍ KOMPENZAČNÍ PROGRAM PRO CYKLISTIKU

Diplomová práce

Autor: Markéta Svozilová

tělesná výchova – Učitelství základů společenských věd a občanské výchovy pro střední školy  
a 2. stupeň základních škol

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

Olomouc 2017

**Jméno a příjmení autora:** Bc. Markéta Svozilová  
**Název diplomové práce:** Preventivní kompenzační program pro cyklistiku  
**Pracoviště:** Katedra aplikovaných pohybových aktivit  
**Vedoucí práce:** RNDr. Iva Dostálová, Ph.D.  
**Rok obhajoby diplomové práce:** 2017

**Abstrakt:** Práce je zaměřena na téma – Preventivní kompenzační program pro cyklistiku. Cyklistika je sport, který je jednostranně zaměřen a z tohoto důvodu je velmi důležité tento negativní faktor kompenzovat. V úvodních kapitolách je stručně popsána historie cyklistiky, rozebrány jsou zejména svalové dysbalance a možnost nápravy v rámci kompenzačního programu. Při vytvoření kompenzačního programu bylo vycházeno ze vstupního Jandova funkčního testu. Na základě výsledků vstupního vyšetření byl zjištěn nejčastější výskyt svalového zkrácení, největší výskyt pohybových stereotypů a největší výskyt hypermobility. Na základě výsledku vstupního vyšetření byl zhotoven kompenzační program, kde je počet cviků zvolen na základě nejčastějšího výskytu svalového zkrácení.

**Klíčová slova:** kompenzace,  
strečink  
svalové zkrácení  
podpůrně pohybový aparát

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovnických služeb.

**Author's first name and surname:** Bc. Markéta Svozilová

**Title of the thesis:** Preventive compensatory programme for cycling

**Department:** Department of Adapted Physical Activities

**Supervisor:** RNDr. Iva Dostálová, Ph.D.

**The year of presentation:** 2017

**Abstract:** The work is focused on the theme – Preventive compensatory programme for cycling. Cycling is unilaterally oriented sport and it is very important to compensate this negative factor. The introductory chapters describe brief history of cycling and the analysis of the muscle imbalances and the option of reparation under the agreement of compensatory programme. Compensatory programme was based on Janda's functional test. Dependently on the entrance test, were determined the most frequent muscle shortening, the highest number of motoric stereotypies, muscle weakness and hypermobility. The compensatory programme was created based on the results of entrance test. The number of exercises depends on the frequency of occurrence of shortened muscle.

**Key words:** compensation  
stretching  
muscle shortening  
Alternative -musculoskeletal systém field

I agree with lending the thesis within the library services.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením RNDr. Ivy Dostálové, Ph.D., uvedla všechny literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci, dne .....

Markéta Svozilová

Děkuji RNDr. Ivě Dostálové, Ph.D. za laskavý přístup, pomoc, cenné a zkušené rady, které mi poskytla při zpracování diplomové práce.

## **OBSAH**

1 ÚVOD .....	8
2 PŘEHLED POZNATKŮ .....	9
2.1 Cyklistika a její počátky .....	9
2.2 Rozdělení cyklistiky .....	10
2.2.1 Dráhová cyklistika .....	11
2.2.2 Silniční cyklistika.....	12
2.3 Posed cyklisty na kole a nastavení kola zaměřené na silniční a dráhovou cyklistiku ....	14
2.4 Somatotypy v cyklistice.....	17
2.5 Svalový systém .....	21
2.6 Svaly s převážně posturální funkcí .....	22
2.7 Svaly s převážně fázickou funkcí .....	25
2.8 Svalové dysbalance.....	27
2.9 Kompenzační cvičení .....	27
3 CÍLE .....	29
4 METODIKA.....	30
4.1 Použité metody a časový harmonogram zpracování práce .....	30
4.2 Charakteristika sledované skupiny .....	30
4.3 Vyšetření svalového aparátu.....	31
4.3.1 Vyšetření svalového zkrácení .....	31
4.3.2 Vyšetření pohybových stereotypů a svalového oslabení .....	35
4.3.3 Vyšetření hypermobility .....	37
4.3.4 Návrh kompenzačního programu.....	39
5 VÝSLEDKY A DISKUZE .....	40
5.1 Prezentace výzkumného vzorku .....	40
5.2 Výsledky výskytu svalových dysbalancí u sledovaného souboru .....	42
5.2.1 Výskyt svalového oslabení.....	43

5.2.2 Výskyt pohybových stereotypů.....	44
5.2.3 Výskyt hypermobility .....	45
5.2.4 Kompenzační program.....	45
5.3 Kazuistický rozbor.....	47
5.3.1 Doporučený program do praxe .....	61
6 ZÁVĚRY .....	63
7 SOUHRN .....	65
8 SUMMARY .....	66
9 REFERENČNÍ SEZNAM.....	67
10 PŘÍLOHY.....	71

## 1 ÚVOD

Sport má pozitivní vliv na lidský organismus, ať už v oblasti posílení zdraví, psychické odolnosti, radosti z pohybu, harmonizující relaxace a měl by kompenzovat i určitou jednostrannost. V současné době se bohužel pohybová aktivita, ale také fyzická práce oproti minulosti výrazně snížila. Přibývá čím dál tím více zaměstnání, kde zaměstnanec prosedí celou pracovní dobu, pokud jsou někde schody, málo kdo již vyjde nahoru, ale využije možnost výtahu, či eskalátoru. Dalším důvodem ke snížení pohybové aktivity může být větší tlak na pracovní výkon = méně času na kompenzující aktivity. Dalším faktorem může být přítomnost internetu nebo televize, který nahrazuje určitý typ relaxace, ale opět bez pohybu. V současné době se naštěstí úspěšně propaguje cyklistika, které u některých jedinců nahradila využití městské hromadné dopravy, která zaveze jedince často až těsně před místo, kam se potřebuje dostat.

Ačkoliv je pohybová aktivita velmi prospěšná, cyklistika se řadí mezi sporty, které jsou jednostranně zaměřené a může zde dojít ke vzniku svalových dysbalancí. Navíc se cyklistika masivně rozšiřuje i mezi širší veřejnost, pořádá se stále více a více amatérských i profesionálních závodů a účastníků je čím dál větší počet. I z tohoto důvodu je zapotřebí, aby docházelo k určité kompenzaci. Téma týkající se cyklistiky jsem si vybrala záměrně, protože tomuto sportu jsem se v minulosti závodně věnovala a z počátku jsem neprováděla téměř žádné kompenzační cvičení a subjektivně jsem se necítila v pořádku. Měla jsem pocit „dřevěných nohou“, měla jsem zatuhlé mezilopatkové svaly apod. Na základě této zkušenosti jsem se začala pravidelně protahovat a cítila jsem se mnohem lépe.

Z vlastní zkušenosti vím, že cyklisté mají problémy se svalovými dysbalancemi a zároveň je i přehlížejí. Následky zanedbání kompenzačního cvičení sice nepřichází hned, ale postupem času, a proto je důležité provádět kompenzační cvičení hned od počátku cyklistické kariéry. Svou prací na téma Preventivní kompenzační program pro cyklistiku bych chtěla zároveň pomoci i cyklistkám z Olomouckého kraje, na kterých jsem analýzu prováděla, protože ženská cyklistika nemá v České republice dobré postavení, přitom je tento sport i na amatérské závodní úrovni obrovskou dřinou. Práce je zaměřena na vytvoření optimálního kompenzačního programu, založeného na analýze vstupního vyšetření svalového aparátu.



## 2 PŘEHLED POZNATKŮ

### 2.1 Cyklistika a její počátky

Cyklistika je „rekreační nebo závodní jízda na jízdním kole“ (Diderot, 1999, 93). Landa (2005) uvádí, že kolo a cyklistika jsou našimi každodenními partnery. Dle něj také cyklistika nabízí různé typy prožitků, například jízdu v terénu, na osamělé lesní cestě, ale také „utrpení“ při stoupaní na vrchol vybraného kopce a také nádherný pocit, že vše skončilo a teď pojedeme nějakou chvíli „zadarmo“.

Cyklistika dle Martínka a Soulka (2000) v současnosti nabírá velkého rozmachu a počet lidí, kteří si tento druh aktivity oblíbili, neustále stoupá. Společnost si uvědomuje, že díky cyklistice udělá jedinec něco pro své zdraví a může získat i nové společenské kontakty. Tento zájem je vyvolán také tím, že si lidé stále uvědomují nutnost kompenzovat nedostatek přirozeného pohybu a jednak tím, že se vrůstajícím množstvím informací vrůstá i psychický tlak na každého jednotlivce a vyvíjí se stresové situace. Jak se ukazuje, kolo je jednou z nejlepších forem aktivního odpočinku a relaxace.

Bakalář (1984) tvrdí, že je pravděpodobné, že dvoukolový jednostopý dopravní prostředek existoval již v některé ze starověkých kultur i Martínek a Soulek (2000) dodávají, že zmínky o prvním kole pocházejí již z doby rozkvětu sumerské kultury.

Za první předzvěst „velocipedu“ se může považovat přístroj s dřevěným rámem, pevným kolem vzadu a říditelným kolem vpředu, který si poprvé nechal patentovat německý baron Karl Friedrich Drais von Sauerbronn. „Draisíny“ pojmenované po něm inspirovaly řadu dalších podobných přístrojů nazývaných „kostitřasy“. Nebyla to opravdová kola, jezdec je poháněl tak, že se nohama odrážel o zem (Sidwells, 2003).

Podle Martínka a Soulka (2000), Sidwellse (2003) a Sykese (2013) nastal zlomový okamžik pro vznik předchůdce klasického jízdního kola v roce 1861, kdy pařížský karosář Pierre Michaux připojil kliky a pedály k přednímu kolu „kostitřasu“ a vznikl velociped.



Obrazek 1. Velociped (Sidwells, 2003, 10)

Martínek a Soulek (2000) uvádí, že důležité datum je 30. května 1868, kdy byl v Paříži uspořádán první závod cyklistů na světě. Přítomny byly tisíce diváků. Začalo se závodit v parcích, na dostihových drahách a na prašných silnicích. Závody v cyklistice se staly nesmírně oblíbené v jakékoliv podobě a na jakoukoliv vzdálenost. Také u nás byl založen Český klub velocipedistů a například v roce 1874 začal pořádat tzv. Pražskou míli. Závod byl přehlídkou kol, jezdeckého umění a v neposlední řadě oblečení.

## 2.2 Rozdělení cyklistiky

Dle Union Cycliste Internationale (2013) se cyklistika rozděluje na disciplíny:

- Rychlostní
  - dráhová
  - silniční
  - terénní (např. cyklokros)
- Sálová
  - kolová
  - krasojízda

Vzhledem k tématu diplomové práce a zkoumanému „vzorku“ podrobněji analyzují pouze dráhovou a silniční cyklistiku.

### 2.2.1 Dráhová cyklistika

Podle Českého svazu cyklistiky (2017), muži a ženy jezdí na speciálním kole na speciálním oválu (velodrom), který má přesně dané parametry. Dráhová cyklistika má mnoho disciplín, jezdí se jak krátké sprinty, tak vytrvalostní závody, individuálního, či týmového charakteru. Dráha neboli velodrom je uzavřený okruh o délce orientačně od 150 do 400 metrů. Dnes jsou standardem délky 250, 333,33 nebo 400 metrů, šířka dráhy se pohybuje kolem 8 m.

Bernaciková, Kapounková a Novotný (2010) a Ofoghi, Zeleznikow, Dwyer a Macmahon (2013) se shodli, že dráhová cyklistika je individuálním i týmovým sportem, kde cílem cyklisty je projet danou trať v co nejlepším čase. Zátěž během výkonu je kontinuální.

Dle Sidwellse (2004) se závody na dráze konají na oválu podobném běžeckým tratím. Kvůli velikým rychlostem, kterých cyklisté dosahují, jsou však zatáčky klopené, aby z nich závodníci nevytlétli. V dráhových závodech se musí používat dráhová kola.

Český svaz cyklistiky (2017) popisuje, že v České republice se nachází šest funkčních velodromů - krytá hala v Praze Motole, polootevřená dráha v Brně (krytá je pouze vlastní dráha), ostatní čtyři dráhy jsou venkovní. Pouze dráha v Praze-Motole je dřevěná, ostatní dráhy jsou betonové. Mezi nejúspěšnější české závodníky současnosti patří Jarmila Macháčová (zlato na mistrovství světa v bodovacím závodě v roce 2012), Tomáš Bábek či Pavel Kelemen (mistr Evropy z keirinu, 2016, resp 2015) nebo medailisté z juniorského mistrovství světa Sára Kaňkovská (mistryně světa z kerinu a bronz z MSJ 2016) a Jiří Janošek (stříbro z MSJ 2015).

#### Dráhové disciplíny

Podle Bicycling Australia (2013) a Union Cycliste Internationale (2013) dráhová cyklistika se rozděluje do 10 disciplín v 3 podkategoriích.

- Sprinterské disciplíny
  - Individuální sprint
  - Týmový sprint
  - Kilometr s pevným startem (resp. 500 metrů s pevným startem pro ženy)
  - Keirin – jezdci nejprve absolvují několik kol za vodičem (dernou), následně derna odstoupí a jezdci sprintují do cíle, vítězí první jezdec na pásce.
- Vytrvalostní disciplíny
  - Stíhací závod
  - Scratch - závod se jede na určitý počet kol a vítězí první jezdec na cílové pásce
  - Bodovací závod

- Vylučovací závod
- Závod dvojic (madison)
- Šestidenní závody

### Specifika dráhového kola

Sidwells (2003) uvádí, že dráhová kola nemají brzdy ani řazení z důvodu dosažení maximální rychlosti. Dále nemají volnoběh a mají neměnný pevný převod, to znamená, že když se otáčí zadní kolo, hýbou se i nohy jezdce.



Obrázek 2. Dráhové kolo (www.duratec.cz, 2011)

### 2.2.2 Silniční cyklistika

Silniční cyklistika se dle Martínka a Soula (2000) provozuje na silničním kole, které má svá specifika. Používá se k jízdě na kvalitních silnicích. Bernaciková, Kapounková a Novotný (2010) uvádí, že silniční cyklistika je individuálním sportem, kde cílem sportovce je projet danou trať v co nejlepším čase. Dle Sidwellse (2003) je důležitým faktorem jízda v pelotonu. V závětrí jedoucí závodník ušetří až 33 % oproti cyklistovi, který jede přímo proti větru. Uprostřed pelotonu je množství ušetřené energie největší, ale nevýhodou je obklíčení cyklisty z obou stran, kdy při případném úniku je velmi obtížné zachytit nástupy závodníků.

### **Silniční disciplíny:**

Union Cycliste Internationale (2013) uvádí tyto disciplíny:

- Silniční závod
- Individuální jízda na čas - časovka
- Týmová jízda na čas – týmová časovka

Anonymous (2008) dodává, že další disciplínou silniční cyklistiky je také kritérium, které je obdobou bodovacího závodu na dráze.

### **Specifika kola pro silniční závody:**

Stavba silničního kola je uzpůsobena kvalitním silnicím. Kolo je lehké, má úzké pláště s malým valivým odporem. Posed jezdce je nízký a v předklonu. Vliv na životnost kola má také způsob jeho používání, jeho údržba a prostředí. (Martínek & Soulek, 2000).



Obrázek 3. Silniční kolo (Anonymous, 2017)

### **Specifika kola pro jízdu na čas**

Pro získání největší rychlosti je třeba snížit odpor vzduchu. Snaha jezdců je tedy se na kole co nejvíce skrčit a ruce držet co nejbližší k tělu. Kolo na časovku má speciální říditka, o která si mohou opřít o lokty. Jezdec na časovkářském kole mírně připomíná postoj sjezdového lyžaře (Sidwells, 2003).



Obrázek 4. Kolo pro jízdu na čas (www.triatlet.cz, 2017)

### 2.3 Posed cyklisty na kole a nastavení kola zaměřené na silniční a dráhovou cyklistiku

Základem bezproblémové jízdy na kole je správný posed. (Konopka, 2007; Landa, 2005). Optimální pozice na kole je velmi důležitá, protože správný posed cyklisty je klíčový k předejití svalových dysbalancí a také pomáhá k lepším výkonům. Dle Landy (2005), Martínka a Soula (2005) a Sekery a Vojtěchovského (2008) optimální posed zajistí efektivní využití vynaložené energie, a předchází bolestem zad, rukou, hýždí, rukou i ramen a také se shodují, že mezi klíčové faktory nastavení optimálního posedu jsou:

- nastavení výšky sedla: existují 2 nejběžnější metody nastavení optimální výšky sedla:
  - v cyklistických tretrách se jedinec postaví ke stěně a změří se vzdálenost mezi podlahou a rozkrokem a výsledné číslo vynásobíme číslem 1,09; výsledek odpovídá vzdálenosti mezi sedlem; osou pedálu,
  - určení výšky sedla při jízdě na trenažeru: jedinec usedne na cyklistický trenažer, paty bez bot spustí na pedály a „šlape pozpátku“, v dolní poloze pedálu by noha měla být mírně pokrčená v kolenní a při šlapání by se neměly přenášet boky ze strany na stranu.

- nastavení sedla vpřed a vzad: autoři doporučují polohu kolena vertikálně nad osou pedálu a kliky vodorovně se zemí, poté z česky spustíme kolmici a ta by měla procházet osou pedálu,
- sklon sedla: sedlo by mělo být ve vodorovné poloze (nebo mírně zvednuté, či mírně skloněné), autoři upozorňují také na to, že při příliš skloněném sedlu hrozí nebezpečí sklouznutí z kola, naopak při poloze sedla příliš vzhůru hrozí nebezpečí přílišné snahy klonit pánev dozadu, které má za následek zvýšenou zátěž na dolní partii zad,
- poloha nohy na pedálu: obecně se doporučuje mít část chodidla nad osou pedálu.

Verma et al. (2016), Sekera a Vojtěchovský (2009), Slomka a Regelin (2005) dodávají, že během jízdy je důležité mít správnou polohu následujících tělesných partií:

## Trup

Trup by měl mít polohu tzv „luku“ a celá horní polovina těla by se neměla hýbat.



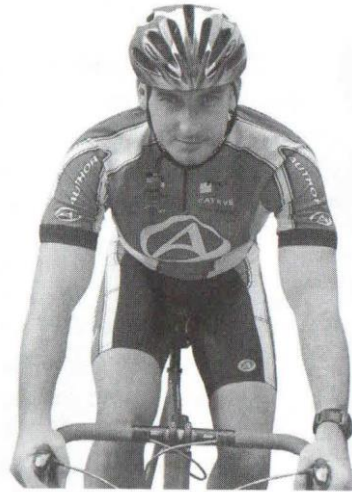
Obr. 1 Pozice trupu cyklisty

Obrázek 5. Správná poloha cyklisty (Landa, 2005, 14)

## Horní končetiny

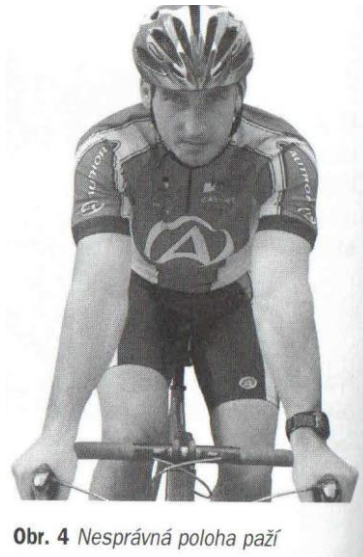
Je doporučováno, aby cyklista držel řídítka volně, ne křečovitě, lokty směřují vně dozadu a ramena by neměla utlačovat hrudník,





Obr. 3 Správná (uvolněná) poloha paží

Obrázek 6. Správná (uvolněná) poloha paží (Landa, 2005, 16)



Obr. 4 Nesprávná poloha paží

Obrázek 7. Nesprávná poloha paží (Landa, 2005, 16)

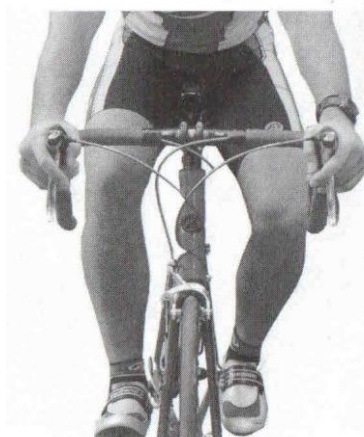
### **Dolní končetiny**

„Stehna by měla být v rovnoběžném postavení s podélnou osou těla a kolena bychom měli tlačít k vodorovné trubce“ (Landa, 2005, 16).





Obrázek 8. Správná poloha dolních končetin (Landa, 2005, 17)



Obr. 6 Nesprávná poloha dolních končetin – kolena jsou daleko od středové trubky

Obrázek 9. Nesprávná poloha dolních končetin (Landa, 2005, 17)

## 2.4 Somatotypy v cyklistice

Dle Křištofiče (2000) zavedl Sheldon v roce 1940 pojem somatotyp a představuje typologickou klasifikaci z hlediska stavby lidského těla a slouží k určení typu tělesné konstituce jedince. Každý jedinec je ohodnocen třemi oddělenými čísly na stupnici 1 až 7. První číslo značí endomorfní, druhé mezomorfní a třetí ektomorfní komponentu:

Endomorf (1-7):

- převažují tvary s tukovými polštáři;
- na pohmat měkké svalstvo;
- obvod pasu je větší než obvod hrudníku;
- krátký podsaditý krk;
- vyjadřuje relativní tloušťku,

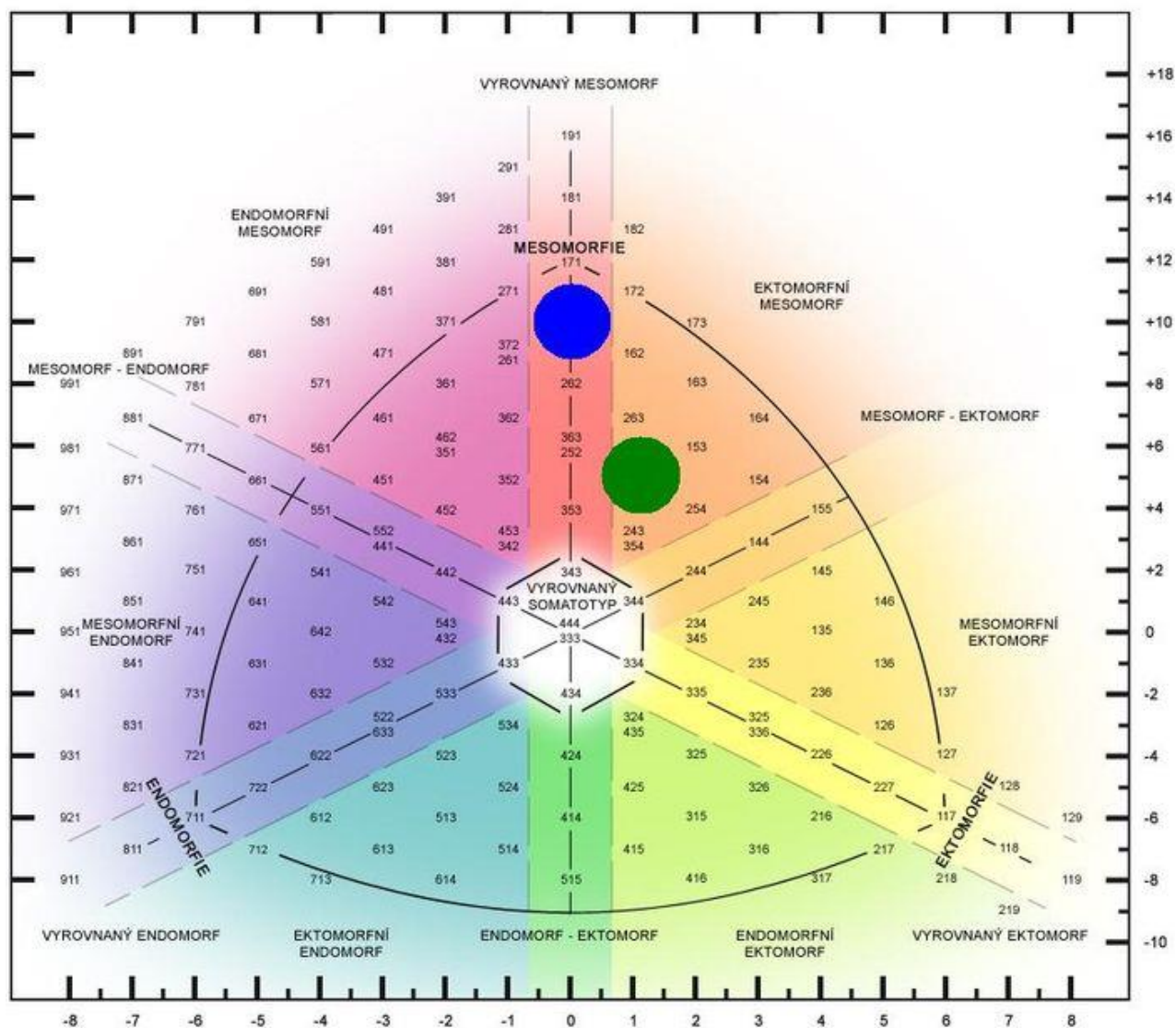
Mezomorf (1-7):

- masivní svalstvo i kostra;
- tělesná „hranatost“;
- ostrý svalový reliéf;
- obvod hrudníku bývá větší než obvod pasu,

Ektomorf (1-7):

- převažuje gracilita a křehkost;
- slabé svalstvo i kosti;
- ploché břicho.

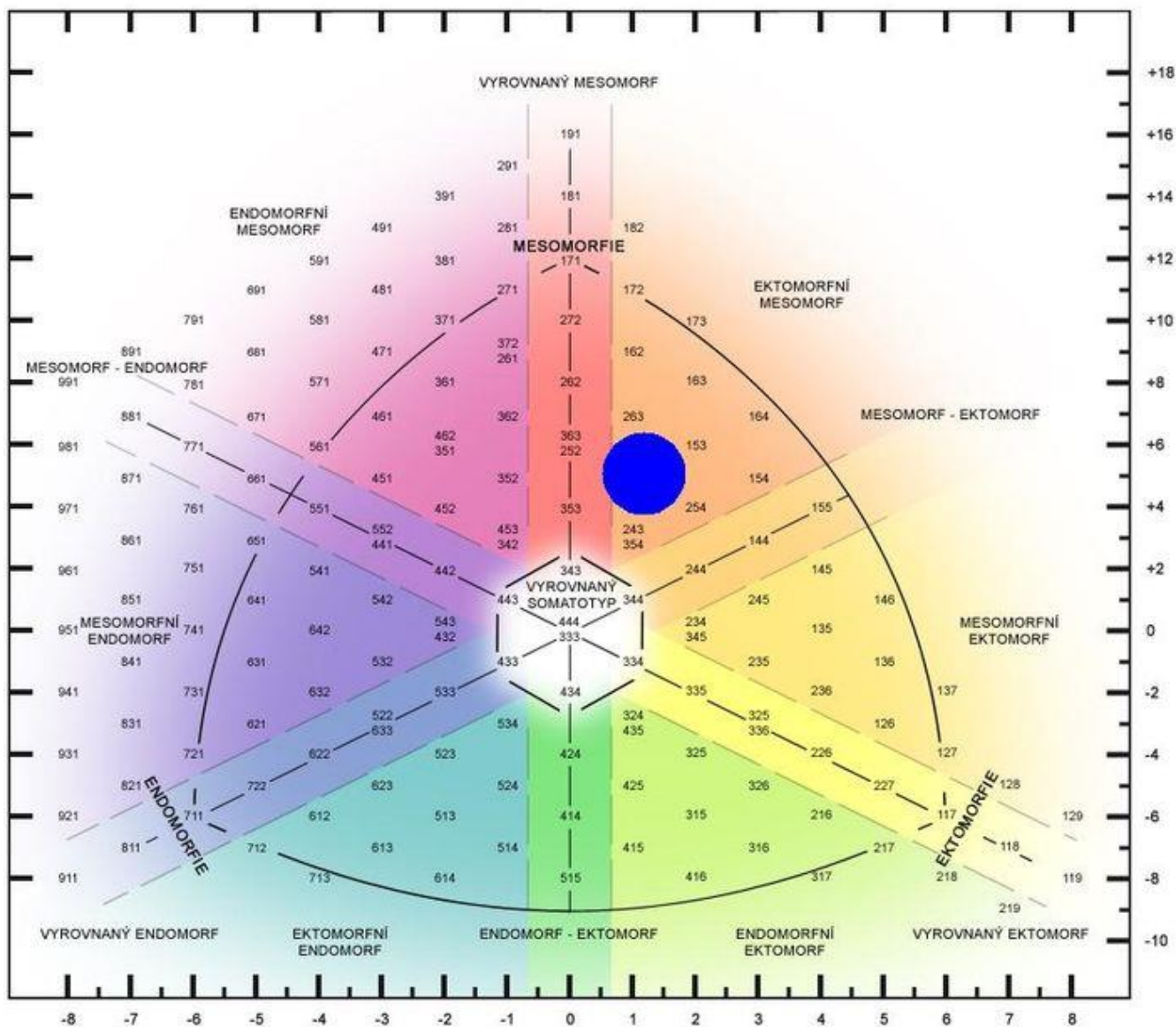
X = EKTOMORFIE - ENDOMORFIE  
Y = 2 x MESOMORFIE - (ENDOMORFIE + EKTOMORFIE)



Obrázek 10. Somatograf dráhového cyklisty (modře sprinteři, zeleně stíhači) (www.is.muni.cz, 2013)

$$X = \text{EKTOMORFIE} - \text{ENDOMORFIE}$$

$$Y = 2 \times \text{MESOMORFIE} - (\text{ENDOMORFIE} + \text{EKTOMORFIE})$$



Obrázek 11. Somatotograf silničního cyklisty (www.is.muni.cz, 2013)

Během OH v Mexiku bylo provedeno testování na dráhových cyklistech a bylo zjištěno, že somatotyp cyklistů nezávisí na typu dráhové disciplíny (Carter, 1990).

Kromě typologických somatických předpokladů, které jsou geneticky dány, se dají ovlivnit z hlediska podávání výkonů na vrcholové úrovni vytrvalost, síla (a s ní spojená koordinace), které jsou úzce spjaty s funkčním stavem kardiovaskulárního aparátu, respiračního

a v neposlední řadě se stavem svalového aparátu, kdy je zcela zřejmé, že dosažení maximálního sportovního výkonu je možné pouze s dobrým rozvojem svalově - kosterní složky, která vykazuje správné funkční parametry.

## 2.5 Svalový systém

Velé (1997) tvrdí, že pohybový systém se skládá z jednotlivých segmentů, ale vždy pracuje jako funkční celek. Umožňuje vykonávat pohyb, zaujímat polohy a lze ho rozdělit na jednotlivé systémy:

1. **systém podpůrný** – kosti, klouby, vazy; prostřednictvím svalů se mění postavení segmentů těla a provádí se samotná lokomoce,
2. **systém výkonový** – zastupují svaly, které zajišťují transformaci chemické energie na energii mechanickou, a tím uvádí pohybové segmenty do pohybu, nebo je udržují v neměnné poloze,
3. **systém řídicí** – nervový aparát, zajišťuje tvorbu a řízení pohybových vzorců podle eferentní signalizace z receptorů, které podávají informace o podmínkách prostředí, na něž řídicí systém reaguje pohybem,
4. **systém zásobovací** – zabezpečuje přesun potřebných látek, které jsou důležité pro zachování stálosti vnitřního prostředí.

Beránková, Grmela, Kopřivová a Sebera (2012) uvádí, že jednotlivé systémy nelze od sebe vzájemně oddělovat, hybný systém je označován jako komplexní funkční celek tzv. neuromotorická jednotka.

Vzhledem k povaze práce se v přehledu poznatků budu detailněji věnovat výkonovému systému – tedy svalům.

Dobešová (2011) a Janda (1996) uvádí, že rozeznáváme tyto svalové skupiny:

- **svaly hlavní** – agonisty - na pohybu se účastní největším dílem,
- **svaly vedlejší** – synergisty – svaly pomocné, slouží jako podpora hlavních svalů a mohou je částečně nahradit,
- **antagonisty**- konají pohyb opačným, při pohybu jsou natahovány,
- **svaly stabilizační** – udržují tělesnou část v takové poloze, aby mohl být pohyb správně proveden – pohyb přímo neprovádějí,
- **svaly neutralizační** – neutralizují druhou směrovou komponentu hlavního svalu, důležitá je aktivace a koordinace všech svalů, které se na provedení pohybu zúčastňují.

Hošková (2003) udává, že svaly dále rozdělujeme do dvou skupin:

- **Svaly tonické**, které se vyznačují pomalejším průběhem stahu, jsou více protkány cévami, jsou méně unavitelné a mají lepší regenerační schopnosti,
- **Svaly fázické**, které reagují rychle na podněty, mají horší cévnaté zásobení, tudíž se rychleji unaví a mají horší schopnost regenerovat.

## 2.6 Svaly s převážně posturální funkcí

Podle Dostálové (2013) se svaly s převážně fázickou funkcí vyznačují prudkou a vydatnou kontrakcí, ale jsou velmi rychle unavitelné. Jsou fylogeneticky mladší a na podráždění reagují rychleji. Svaly fyzické se uplatňují hlavně při rychlých pohybech dynamického charakteru. Při nedostatku adekvátních pohybových podnětů dochází k jejich ochabnutí, které je doprovázeno hypotonií a sklonem k funkčnímu útlumu spolu s pozdním nástupem aktivace v pohybových vzorech.

Lewit (2003) uvádí následující svaly s tendencí k oslabení: žvýkácí svaly, hluboké flexory šíje, m. levator scapulae, ascendentní část m. trapezius, m. supraspinatus, m. infraspinatus, extenzory horní končetiny, m. serratus anterior, m. rectus abdominis, mm. glutei, mm. vasti, mm. peronei, m. tibialis anterior, extenzory prstů.

Kučera et al. (1997) popisuje, že svaly s tendencí k inhibici a ochablosti jsou tyto: mm. flexores nuchae, ascendentní část m. trapezius, m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. deltoideus, extenzory horní končetiny, m. serratus anterior, m. rectus abdominis, mm. glutei, mm. vasti (med. Et lat.), mm. peronei, m. tibialis anterior, extenzory prstů nohy.

Dobeš (2011) uvádí následující svaly s tendencí k hypertrofii: m. deltoideus, hluboké šíjové flexory, m. serratus anterior, mm. rhomboidei, pars inferior et media m. trapezii, mm. abdominis, m. gluteus minimus et medius, m. gluteus maximus, mm. vasti, m. tibialis anterior, mm. peronei.

### **M. trapezius**

Sval trapézový (m. trapezius), se skládá ze tří částí. Horní část plní převážně posturální funkci, střední a dolní část, která je řazena mezi dolní fixátory lopatek, plní převážně fázickou funkci.

## **M. pectoralis major**

Dostálová (2013) tvrdí, že velký sval prsní je rozdělen na tři části: část klíčkovou, část hrudožební, ve které svalová vlákna začínají na zevním okraji kosti hrudní a na chrupavkách prvních 4-6 pravých žeber a část břišní, jež odstupuje od pochvy přímého svalu břišního

## **M. erector spinae**

Podle Dostálové (2013) lze souhrnně označit skupinu dlouhých svalů zádoých uložených v hlubokých vrstvách podél páteře a spojují vzdálené obratle jako vzpřimovač trupu.

Dle Losové (2006) vzpřimovač trupu zahrnuje tyto systémy:

- **sakrospinální systém** – označuje nejpovrchněji uložená svalová vlákna, jež odstupují od zadní plochy kosti křížové (os sacrum), od zadní části hřebene kosti kyčelní (os ilium), od trnů obratlů bederních (vertebrae lumbales) a od posledních dvou obratlů hrudních plochou šlachou; patří sem dlouhý sval zádoý a sval kyčložební,
- **spinotranverzální systém** – zahrnuje nejpovrchněji uložené svalové snopce, které jsou spojeny trnovými výběžky obratlů s příčnými výběžky obratlů a s lebku; patří sem řemenový sval hlavy (m. splenius capitis) a řemenový sval krku (m. splenius cervicis),
- **spinospinální systém** – snopce jsou hlouběji uložené a jsou spojeny trnovými výběžky jednotlivých obratlů; do spinospinálního systému náleží tento sval: trnový sval (m. spinalis),
- **krátké svaly hřbetní** – nejhlouběji uložené skupiny svalů, jež se vyznačují silnou rotační schopností, zabezpečují stabilní postavení páteře; ke krátkým svalům hřbetním jsou řazeny: mezitrnové svaly (mm. interspinales), mezipříčné svaly (mm. intertransverarii) a zdvihače žeber (mm. levatores costarum),
- **hluboké svaly šíjové** – jsou velmi krátké a spojují lebku, patří sem: velký přímý zadní sval hlavy (m. rectus capitis posterior major), malý přímý zadní sval hlavy (m. rectus capitis posterior minor), horní šikmý sval hlavy (m. obliquus capitis superior), dolní šikmý sval hlavy (m. obliquus capitis inferior),
- **tranversospinální systém** – zahrnuje nejhlouběji uložená svalová vlákna, která jsou spojena příčnými výběžky obratlů (processi spinosi), Dostálová (2013) tvrdí, že v této skupině svalů jsou zařazeny svaly, které vytváří pevný korzet v **hlubokém stabilizačním systému páteře**, náleží sem tyto svaly: polotrnový sval (m. semispinalis), svaly rozeklané (mm. multifidi) a svaly rotační (mm. rotatores).

Šerclová (2016) tvrdí, že hluboký stabilizační systém páteře je tvořen svaly uloženými v hloubce trupu. Jedná se o bránici, svaly pánevního dna, krátké hluboké zádové svaly a příčný sval břišní. Cvičení pro stabilitu trupu se nazývají „**stabilizační**“ anebo „**core**“. Cílem stabilizačního cvičení je podpora nervosvalové kontroly, rozvoj síly a odolnosti těchto svalů, ústředních pro dynamickou stabilitu páteře a trupu. Hluboký stabilizační systém je nutné posilovat nejen z důvodu podávání lepších výkonů v cyklistice, ale také kvůli správnému držení těla, které vede k předcházení svalových dysbalancí.

### **M. iliopsoas**

Bedrokyčlostehenní sval je podle Dostálové (2013) poměrně mohutný a skládá se z těchto svalů: velký sval bedrostehenní (m. psoas major), malý sval bedrostehenní (m. psoas minor) a sval kyčlostehenní (m. iliacus).

### **M. rectus femoris**

Podle Nelsona (2009) se přímý sval stehenní (m. rectus femoris) nachází na přední straně stehna a s dalšími třemi hlavami tvoří čtyřhlavý sval stehenní, který je nejmohutnějším svalem lidského těla.

### **M. tensor fasciae latae**

Dle Dostálové (2013) je napínač povázky stehenní na zevní straně stehna.. Anonymous (2016) tvrdí, že funkčnost povázky ovlivňují boční stabilizátory kyčelního kloubu, stehenní svaly i pánevní oblast. Problémy napínače stehenní povázky způsobují omezení v celé stehenní oblasti a také bocích. Obvykle je bolestivá celá zevní strana dolní končetiny a bolest vystřeluje do kolenního kloubu.

### **Mm. adductores femoris**

Podle Dylevského a Ježka (2003) se skupina přitahovačů nachází na vnitřní straně stehna a je tvořena svaly:

- **velký přitahovač** (m. adductor magnus),
- **dlouhý přitahovač** (m. adductor longus),
- **krátký přitahovač** (m. adductor brevis) ,
- **sval hřebenový** (m. pectineus),
- **štíhlý sval stehenní** (m. gracilis).



## **Mm. flexores genu**

Zeman et al. (2013) tvrdí, že flexory kolen jsou svaly nacházející se na zadní straně stehna a nazývají se svaly ischiokrurálními neboli hamstringy. Náleží sem:

- **dvojhlavý sval stehenní** (m. biceps femoris) – složený ze 2 hlav – dlouhé (caput longum) a krátké (caput breve),
- **sval pološlašitý** (m. semitendinosus),
- **sval poloblanitý** (m. semimembranosus).

Nelson (2009) tvrdí, že zkrácené hamstringy jsou velmi častým jevem u rekreačních i profesionálních sportovců. Ztuhlost může být příznakem natažení svalu. Příčinou může být také svalová nerovnováha, při které jsou extenzory kolenního kloubu silnější nebo hýžďové svaly slabší než hamstringy.

## **M. triceps surae**

Čihák (2001) tvrdí, že trojhlavý sval lýtkový (m. triceps surae) je tvořen dvěma svaly:

- **dvojhlavým svalem lýtkovým** (m. gastrocnemius),
- **šikmým svalem lýtkovým** (m. soleus).

## **2.7 Svaly s převážně fázickou funkcí**

Dle Dostálové (2013) se svaly s převážně fázickou funkcí vyznačují prudkou a vydatnou kontrakcí, ale jsou však velmi rychle unavitelné. Jsou fylogeneticky mladé a na podráždění reagují rychleji. Fázické svaly se uplatňují při rychlých pohybech prováděných velkou silou, ale v krátkém čase. Při nedostatku pohybových podnětů dochází k jejich ochabnutí, které je doprovázenou hypotonií a mají sklon k funkčnímu útlumu.

Dle Lewita (2003) jsou svaly s tendencí k oslabení: žvýkací svaly, hluboké flexory šíje, m. levator scapulae, ascendentní část m. trapezius, m. supraspinatus, m. infraspinatus, extenzory horní končetiny, m. serratus anterior, m. rectus abdominis, mm. glutei, mm. vasti, mm. peronei, m. tibialis anterior, extenzory prstů.

Podle Kučery et al. (1997) jsou svaly k tendenci k inhibici a ochablosti: mm. flexores nuchae, ascendentní část m. trapezius, m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. deltoideus, extenzory horní končetiny, m. serratus anterior, m. rectus abdominis, mm. glutei, mm. vasti (med. et lat.), mm. peronei, m. tibialis anterior, extenzory prstů nohy.

Dobeš (2011) řadí mezi svaly fyzické s tendencí k hypertrofii: m. deltoideus, hluboké šíjové flexory, m. serratus anterior, mm. rhomboidei, pars inferior et media m. trapezii,

mm. abdominis, m. gluteus maximus et medius, m. gluteus maximus, mm. vasti, m. tibialis anterior, mm. peronei.

### **Mm. flexores nuchae**

Dle Dostálové (2013) se mezi flexory šíje řadí:

- **dlouhý sval krku** (m. longus colli), jenž lze rozdělit podle směru svalových vláken na část přímou, šikmou horní a šikmou dolní a svalové snopce přímé části jsou nejdelší,
- **dlouhý sval hlavy** (m. longus capitis).

### **Mm. abductores membri superioris**

Dle Dostálové (2013) se mezi svaly, které provádí v ramenním kloubu abdukci řadí:

- **sval deltový** (m. deltoideus) – je rozdělen na 3 části: část klíčkovou, část hřebenovou a část nadpažkovou,
- **sval nadhřebenový** (m. supraspinatus).

### **Mm. fixatores scapulae inferiores**

Petr (2014) tvrdí, že k dolním fixátorům lopatek patří svaly mezilopatkové:

- **velký sval rombický** (m. rhomboideus),
- **malý sval rombický** (m. rhomboideus minor),
- **sval trapézový** (m. trapezius) – skládá se ze tří částí, k dolním fixátorům je řazena pouze střední a dolní část.

### **Mm. glutei**

Přidalová a Riegerová (2002) řadí mezi hýžd'ové svaly:

- **velký sval hýžd'ový** (m. gluteus maximus),
- **střední sval hýžd'ový** (m. gluteus medius),
- **malý sval hýžd'ový** (m. gluteus minimus).

### **Mm. abdominis**

Přidalová a Riegerová (2002) uvádí, že břišní svaly se nachází na přední a zevní straně trupu a spolu s bránicí a svaly dna pánevního poskytují při stabilizační funkci oporu bederní části páteře a náleží sem:

- **přímý sval břišní** (m. rectus abdominis),

- **zevní šikmý sval břišní** (m. obliquus externus abdominis),
- **vnitřní šikmý sval břišní** (m. obliquus internus abdominis),
- **příčný břišní sval** (m.transversus abdominis).

## 2.8 Svalové dysbalance

Vzájemný vztah mezi jednotlivými svaly a svalovými systémy je předpokladem funkční vyváženosti (Kabelíková & Vávrová, 1997). V případě, že dojde k určité funkční isuficienci, vzniká nerovnováha, neboli svalová dysbalance. Čermák, Chválová, Botlíková a Dvořáková (2000) potvrzují, že svalová dysbalance je porucha svalové souhry vyplývající ze špatné distribuce svalového tonu a ovlivňuje držení postiženého segmentu, který je přetahován na stranu hypertonického svalu.

Dostálová (2013) uvádí příčiny vedoucí ke vzniku svalových dysbalancí:

- malá aktivita, hypokinéza, nedostatečné zatěžování,
- přetížení,
- asymetrické zatěžování bez dostateční kompenzace,
- napětí, nesoustředěnost a negativní emoce.

Rejlek (2013) uvádí, že svalové dysbalance je možné odstranit pravidelným a správným kompenzačním cvičením a Bursová (2005) rozděluje kompenzační cvičení do 4 částí:

- uvolňovací,
- protahovací,
- posilovací,
- relaxační část.

## 2.9 Kompenzační cvičení

Aby lidský organismus „fungoval“ tak jak má a svalové partie byly v rovnováze, je dle Kopřivové (1998) doporučováno provádět kompenzační cvičení a to z důvodu předcházení možných poruch hybného systému a sportovcům současně umožňoval dosahování dobrých výkonů.

Kompenzační neboli vyrovnávací cvičení je soubor konkrétních cviků, které pozitivně ovlivňují jednotlivé složky podpůrně – pohybového systému (svaly, vazy, šlachy, klouby

a kosti) a zároveň ovlivňují další orgánové soustavy a působí na všestranný tělesný i psychický vývoj jedince (Dostálová, Sigmund, & Kvintová, 2013).

Bursová (2005) tvrdí, že neadekvátní pohybová aktivita je jedním ze spouštěcích faktorů vedoucích k nevyhnutelnému poškození organismu a způsobujících poruchy tělesného a duševního zdraví. Dále uvádí, že špičkové sportovní výkony se mnohdy pohybují na hranici funkčních fyziologických schopností lidského organismu a snadno při nich dochází k přetěžování hybného systému, vedoucího až k jeho poškození.

V tréninkovém procesu cyklistiky je dle Bernacíkové, Kapounkové a Novotného (2016) nejvíce pracují svaly dolních končetin. Při tlaku na pedály dochází k extenzi v kyčelním kloubu (zajišťující m. gluteus maximus a hamstringy), kontrakci m. quadriceps femoris a kolenních kloubů (m. biceps femoris, m. semitendinosus a m. semimembranosus) a dorsální flexory hlezů (m. tibialis anterior). Správná pozice cyklisty je zajištěna svaly trupu – břišními a zádonými svaly (m. erector spinae). Z horních končetin je nejvíce zapojován m. triceps brachii a při jízdě ze sedla se uplatňuje m. biceps brachii.

### **3 CÍLE**

Hlavním cílem práce je na základě analýzy svalových dysbalancí stanovit vhodný kompenzační program pro silniční a dráhové cyklistky

#### **Dílčí cíle:**

- Analýza svalového zkrácení cyklistek při vstupním a výstupním vyšetření
- Analýza svalového oslabení cyklistek při vstupním a výstupním vyšetření
- Analýza pohybových stereotypů cyklistek při vstupním a výstupním vyšetření
- Analýza hypermobility cyklistek při vstupním a výstupním vyšetření
- Návrh optimálního kompenzačního programu pro cyklistky
- Realizace kompenzačního programu pro cyklistky

#### **Výzkumná otázka:**

Měl realizovaný kompenzační program pozitivní odezvu u cyklistek?

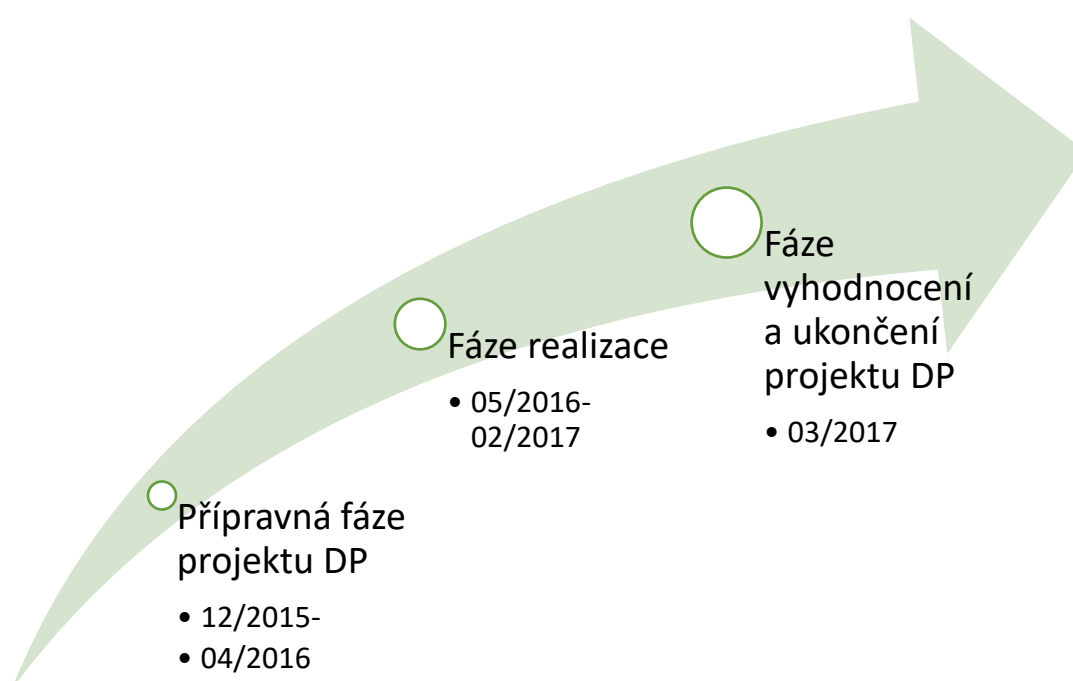
## 4 METODIKA

### 4.1 Použité metody a časový harmonogram zpracování práce

Při zpracování diplomové práce jsem použila následující metody:

1. analytické,
2. komparativní,
3. přímého pozorování,
4. introspektivní,
5. řízeného rozhovoru.

Časový harmonogram zpracování práce:



### 4.2 Charakteristika sledované skupiny

Pro účely testování bylo vybráno 15 cyklistek průměrného věku 21 let. Všechny vybrané cyklistky pravidelně závodí v rámci Českého poháru, což je nejvyšší možná soutěž v České republice a bydlí na území Olomouckého kraje, což velmi usnadňovalo provádění vstupního i výstupního vyšetření. Ačkoliv se situace v ženské české cyklistice každý rok zlepšuje (Českého poháru se účastní čím dál více dívek a žen), není situace stále ideální. Sledovaná skupina pravidelně jezdí do zahraničí (Polsko, Rakousko, Německo), kde je situace a konkurence na daleko lepší úrovni, čímž dívky získávají větší zkušenosti, které se projevují na jejich výkonech. Vybrané cyklistky jsou ze 4 klubů – 6 jezdících za SKC Prostějov, 4 za tým Cyklistika Uničov, 2 za Dukla Brno a 3 za Mapei Cyklo Kaňkovský Olomouc. Anketní list

(Příloha 1) předkládá 11 otázek, z nichž 5 otázek je uzavřených, 5 otevřených a 1 polouzavřená. Celkem 4 otázky se týkaly tělesné stavby probandek, 3 otázky sportovního tréninku a 4 otázky oblasti regenerace a zdravotního stavu.

### 4.3 Vyšetření svalového aparátu

Pro vyšetřování svalového aparátu jsem si vybrala metodu Jandova funkčního testu, který byl v České republice publikován v roce 2006. Jandův funkční test je určen zejména pro fyzioterapeuty, tudíž jsem zvolila upravenou verzi této metody podle Dostálové a Aláčové (2006).

Testování probíhalo v prosinci až dubnu 2015/2016. Vstupní vyšetření bylo provedeno v měsících prosinci 2015 -leden 2016. Zvolené období jsem vybrala záměrně, zejména z toho důvodu, že cyklistky začínají v tomto měsíci přípravu na následující sezónu a dle mého názoru se na začátku přípravného období projevuje největší výskyt svalových dysbalancí. Na základě vstupního vyšetření byl navržen kompenzační program, který cyklistky měly dodržovat po dobu tří měsíců. Podle výsledků vstupních vyšetření byla provedena s každou cyklistkou individuální konzultace, na kterou svalovou partii by se měly případně více zaměřit. V období březen-duben 2016 bylo provedeno výstupní vyšetření. Vstupní i výstupní vyšetření probíhalo na masérském lehátku v prostorách prostějovského velodromu, nebo přímo v bydlišti u testovaných probandek.

#### 4.3.1 Vyšetření svalového zkrácení

##### 1. M. trapezius

**Základní pozice:** Leh na vyšetřovacím lehátku, dolní končetiny jsou pokrčeny (případně podloženy pod kolenním kloubem) chodidla jsou opřena o desku lehátka a paže jsou volně položeny podél těla.

**Postup při vyšetřování:** Hlava i krk jsou mimo vyšetřovací lehátko. Posuzovatel si položí hlavu testované osoby do dlaně a druhou rukou fixuje ramenní kloub vyšetřované strany těla. Posuzovatel provede pasivní úklon hlavy testované osoby na nevyšetřovanou stranu těla v maximálním rozsahu a poté provede depresi (stlačení směrem k dolním končetinám) fixovaného ramenního kloubu.

**Norma:** Úklon hlavy je proveden v rozsahu min. 35° od středové osy těla a u fixovaného ramenního kloubu lze provést depresi.

**Zkrácení:** Úklon hlavy je proveden v menším rozsahu než 35° od středové osy těla a u fixovaného ramenního kloubu nelze provést depresi, protože je ve svalových vláknech zvýšený svalový tonus (zvýšené napětí svalových vláken).

## 2. *M. pectoralis major*

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

**Postup při vyšetřování:** Ramenní kloub vyšetřované dolní končetiny musí být mimo plochu vyšetřovacího stolu. Hrudní koš testované osoby je třeba fixovat posuzovatelem, druhou rukou vyvíjí mírný tlak na distální část kosti pažní (nad loketním kloubem). Sleduje polohu paže a hodnotí stav svalů.

**Norma:** Paže klesne do horizontály. Posuzovatel je schopen mírným tlakem na distální část kosti pažní částečně zvětšit rozsah pohybu tak, aby paže směřovala mírně šikmo dolů, pod úroveň vyšetřovacího stolu.

**Zkrácení:** Paže směřuje mírně šikmo vzhůru nad úroveň vyšetřovacího stolu.

## 3. *M. erector spinae*

**Základní poloha:** Sed na židli, chodidla opřít o podložku, paže volně položeny na stehnech.

**Postup při vyšetřování:** V kyčelních, kolenních i hlezenních kloubech je úhel 90 stupňů. Stehna spočívají celou plochou na židli, vyšetřovaná osoba provede pomalým, plynulým pohybem hluboký ohnutý předklon do krajní polohy. Paže jsou volně podél těla. Předklon je potřeba ukončit v okamžiku pohybu pánve. Posuzovatel fixuje pánev vyšetřované osoby za lopaty kostí kyčelních tak, aby nedocházelo k anteverzi pánve, a sleduje, zda se při předklonu páteř plynule „rozvíjí“ do oblouku. Během pohybu nesmí dojít k pohybu pánve, ta po celou dobu zaujímá neměnné výchozí postavení

**Norma:** páteř je plynule zakřivená od krčních obratlů až k hornímu okraji pánve a vzdálenost mezi čelem a stehny není větší než 10 cm.

**Zkrácení:** vzdálenost mezi čelem a stehny je větší než 10 cm. Páteř není plynule zakřivená, v některých segmentech se vyskytují zřetelné „oploštělé“ úseky.

## 4. *M. iliopsoas*

**Základní poloha:** Leh na vyšetřovacím stole, netestovanou dolní končetinu skrčit přednožmo, rukama přitáhnout k hrudníku.



**Postup při vyšetřování:** Rýhy hýžd'ové jsou mimo plochu vyšetřovacího stolu. Koleno netestované dolní končetiny je rukama pevně přitaženo k hrudníku tak, aby nedocházelo k anteverzi pánve a vyrovnala se bederní lordóza. Testovaná dolní končetina visí uvolněně dolů. Posuzovatel fixuje pokrčenou dolní končetinu u hrudníku a sleduje polohu stehna.

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

**Zkrácení:** Při mírném zkrácení svalu je stehno v horizontále, v rovnoběžném postavení s hranou vyšetřovacího stolu. Posuzovatel je schopen mírným tlakem na dolní část stehna jej stlačit pod horizontálu.

## 5. M. tensor fasciae latae

**Základní poloha:** Leh na vyšetřovacím stole, netestovanou dolní končetinu skrčit přednožmo, rukama přitáhnout k hrudníku.

**Postup při vyšetřování:** Rýhy hýžd'ové jsou mimo plochu vyšetřovaného stolu. Koleno netestované dolní končetiny je rukama pevně přitaženo k hrudníku tak, aby nedocházelo k překlápění pánve a vyrovnala se bederní lordóza. Testovaná dolní končetina visí uvolněně dolů. Posuzovatel fixuje pokrčenou dolní končetinu u hrudníku a sleduje polohu kolenního kloubu a stehna

**Norma:** Kolenní kloub u stehna směřují vpřed, v ose těla.

**Zkrácení:** Stehno je v mírné abdukci- směřuje zevně od osy těla, kolenní kloub směřuje do strany (rovněž špička směřuje zevně) a na zevní straně stehna je zřetelně vidět výrazná prohlubeň.

## 6. M. rectus femoris

**Základní poloha:** Leh na vyšetřovacím stole, netestovanou dolní končetinu skrčit přednožmo, rukama přitáhnout k hrudníku.

**Postup při vyšetřování:** Rýhy hýžd'ové jsou mimo plochu vyšetřovacího stolu. Koleno netestované dolní končetiny je rukama pevně přitaženo k hrudníku tak, aby nedocházelo k anterverzi pánve a vyrovnala se bederní lordóza. Testovaná dolní končetina visí uvolněně dolů. Posuzovatel fixuje pokrčenou dolní končetinu u hrudníku a sleduje polohu bérce.

**Norma:** Bérec relaxované dolní končetiny visí kolmo k zemi. Posuzovatel je schopen mírným tlakem na dolní část bérce jej stlačit za pomyslnou kolmici.

**Zkrácení:** Bérec trčí šikmo vpřed. Posuzovatel není schopen mírným tlakem na dolní část bérce dosáhnout kolmého postavení, aniž by současně nedošlo ke kompenzační flexi v kyčelním kloubu.

## 7. M. adductores femoris

**Základní poloha:** Leh na vyšetřovacím stole, mírně roznožit, paže jsou volně podél těla.

**Postup při vyšetřování:** Dolní končetiny jsou mírně roznoženy a svírají úhel cca 15°-25° od středové osy těla. Posuzovatel uchopí testovanou dolní končetinu tak, že si Achillovu šlachu položí do loketní jamky a dlaní položenou v horní části bérce brání flexi kolenního kloubu. Druhou rukou fixuje pánev vyšetřované strany těla. Posuzovatel provede pasivně abdukci testovanou dolní končetinou vyšetřované osoby těsně pod vyšetřovacím stolem do krajní pozice a sleduje rozsah pohybu v kyčelním kloubu. Unožení je nutné provádět zvolna, velmi pomalým a plynulým pohybem.

**Norma:** Úhel mezi testovanou dolní končetinou a středovou osou těla je 40° a více.

**Zkrácení:** Úhel mezi testovanou dolní končetinou a středovou osou těla je menší než 40° a ani po dosažení krajní polohy, po provedení flexe v kolenním kloubu, se rozsah pohybu nezvětší; jedná se o zkrácení jednokloubových adduktorů. V případě, že je úhel mezi testovanou dolní končetinou a středovou osou těla menší než 40°, ale po dosažení krajní polohy a provedení flexe v kolenním kloubu se rozsah pohybu zvětší, jedná se o zkrácení dvoukloubových adduktorů.

## 8. Mm. flexores genu

**Základní poloha:** Leh na vyšetřovacím stole, netestovanou dolní končetinu pokrčit, chodidlo opřít o desku stolu, paže jsou volně podél těla.

**Postup při vyšetřování:** Posuzovatel uchopí testovanou dolní končetinu tak, že si Achillovu šlachu položí do loketní jamky a dlaní položenou v horní části bérce brání flexi kolenního kloubu. Druhou rukou fixuje pánev testované osoby. Posuzovatel provede pasivně flexi testovanou dolní končetinou vyšetřované osoby a sleduje rozsah pohybu v kyčelním kloubu, Přednožení je nutno provádět zvolna, pomalým a plynulým pohybem, který je potřeba ukončit v okamžiku většího „pnutí“ a při dostavení „tahu“ na dorzální straně stehna.

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

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

## 9. M. triceps surae

**Základní poloha:** Leh na vyšetřovacím stole, paže jsou volně podél těla.

**Postup při vyšetřování:** Dolní poloviny bérců jsou mimo plochu vyšetřovacího stolu. Posuzovatel uchopí chodidlo tak, že si vloží patu chodidla do své dlaně (dlaň a předloktí posuzovatele a bérce vyšetřované osoby musí být ve vodorovném postavení). Prsty druhé ruky

jsou položeny na nártu, palec je opřen podél zevní hrany chodidla a brání jeho vybočení na vnitřní stranu. Posuzovatel táhne za patu distálním směrem.

**Norma:** Rozsah pohybu v hlezenním kloubu je 90° a více.

**Zkrácení:** V hlezenním kloubu nelze dosáhnout 90° postavení.

#### 4.3.2 Vyšetření pohybových stereotypů a svalového oslabení

##### 1. mm. flexores nuchae

**Základní poloha:** Leh na vyšetřovacím stole, dolní končetiny pokrčit, chodidla opřít o desku stolu, paže jsou volně podél těla,

**Postup při vyšetřování:** Vyšetřovaná osoba provede pomalu a plynule flexi hlavy a krku v maximálním rozsahu,

**Správný pohybový stereotyp:** Předklon je zahájen vytažením temene vzhůru a teprve potom opisuje brada oblouk a přibližuje se k hrdelní jamce.

**Substituční pohybový stereotyp:** Brada se vysune lineárně vpřed a v horním úseku krční páteře dochází k extenzi (záklonu). Předklon je proveden „předsunem brady“. V pohybovém vzorci převládá aktivita zdvihače hlavy a dochází k přetížení cervikokraniálního přechodu.

##### 2. mm. abductores membri superioris

**Základní poloha:** Stoj spojný, paže jsou volně podél těla. Vyšetřovaná osoba provede abdukci pravou (levou) horní končetinou.

**Postup při vyšetřování:** Vyšetřovaný jedinec provede abdukci pravou (resp.levou) horní končetinou, posuzovatel sleduje provedení pohybu.

**Správný pohybový stereotyp:** Pohyb je zahájen aktivitou abduktorových svalových skupin (sval deltový, sval nadhřebenový). Pohyb „vede“ sval deltový, ramenné kloub zůstává po celou dobu ve výchozím postavení (nezvedá se). Svalová vlákna horní části trapézového svalu působí pouze stabilizačně.

**Substituční pohybový stereotyp:** Pohyb je zahájen aktivací horních snopců trapézového svalu a to znamená, že vyšetřovaná osoba začíná pohyb nejprve elevací pletence ramenního. Teprve potom se do pohybu zapojí abduktory horní končetiny a upažení dokončí. Při substitučním pohybovém stereotypu se do pohybového vzorce zapojuje zdvihač lopatky, který se spolupodílí na elevaci lopatky, předčasně se aktivují horní snopce svalu trapézového a dochází k jejich přetížení.

### **3. mm. fixatores scapulae inferiores**

**Základní poloha:** Vzpor ležmo, prsty směřují vpřed.

**Postup při vyšetřování:** Dlaně se opírají o podložku ve vzdálenosti odpovídající šířce ramen. Hlava, trup i stehna jsou v jedné rovině. Vyšetřovaná osoba provede klik. Posuzovatel sleduje provedení pohybu,

**Norma:** Při dostatečně silných dolních fixátorech lopatek zůstávají lopatky po celou dobu provádění kliku naplocho přitaženy k hrudníku.

**Oslabení:** V případě insuficience dolních fixátorů lopatek dojde v průběhu pohybu k „odlepení“ lopatky od hrudního koše a vytváří se scapula alata.

### **4. m. gluteus maximus**

**Základní poloha:** Leh na břiše na vyšetřovacím stole, čelo opřít o desku stolu, paže jsou volně podél těla.

**Postup při vyšetřování:** Špičky chodidel jsou mimo plochu vyšetřovacího stolu. Testovaná osoba provede pomalým pohybem vyšetřovanou dolní končetinu extenzi v kyčelním kloubu v rozsahu 10° od desky vyšetřovacího stolu. Posuzovatel palpačně, jednou rukou umístěnou v oblasti beder a hýždě, druhou v oblasti ischiokrurálních svalů (na zadní straně stehna) i aspektivně sleduje provedení pohybu.

**Správný pohybový stereotyp:** Pohyb je zahájen aktivitou velkého svalu hýžděového, teprve potom se aktivují flexory kolen, do pohybu se dále zapojují kontralaterální, paravertebrální svaly v bederní oblasti, postupně se aktivují homolaterální paravertebrální svaly v bederní oblasti a nakonec se aktivací vlna šíří do oblasti hrudní páteře.

**Substituční pohybový stereotyp:** Velký sval hýžděový se při extenzi v kyčelním kloubu neaktivuje první, ale teprve až po zapojení flexorů kolen nebo paravertebrálních svalů, které tak přebírají funkci velkého svalu hýžděového a dochází u nich k výraznému hypertonu a přetěžování.

### **5. m. gluteus medius et minimus**

**Základní poloha:** Leh na levém (pravém) boku na vyšetřovacím stole, levou (pravou) dolní končetinu mírně pokrčit, hlavu položit na vzpaženou horní končetinu, druhou horní končetinu pokrčit připažmo, předloktí je před tělem a ruka na vyšetřovacím stole.

**Postup při vyšetřování:** Hlava, trup a vyšetřovaná dolní končetina jsou v rovině. Stabilitu trupu zajišťuje horní končetina opřená před tělem. Testovaná osoba provede pomalým pohybem vyšetřovanou dolní končetinu abdukci (unožení) v kyčelním kloubu s rozsahem do 35°

od střevové osy těla. Posuzovatel palpačně, jednou rukou umístěnou v oblasti beder a hýždě, druhou v oblasti napínače povázky stehenní i aspektivně sleduje provedení pohybu.

**Správný pohybový stereotyp:** Unožení je provedeno „čistě“, tzn. že kolenní kloub i špička chodidla směřují vpřed a trup s vyšetřovanou dolní končetinou je v rovině. Během pohybu je pánev stále v základním postavení. Při takto správně provedené abdukci v kyčelním kloubu se střední a malý sval hýžděový aktivují s napínačem povázky stehenní ve stejném poměru.

**Substituční pohybový stereotyp:** Při pohybu dochází k zevní rotaci, při které špička chodidla i kolenní kloub směřují šikmo vzhůru a současně dochází k mírnému přednožení, tím se zvyšuje aktivita napínače povázky stehenní a do pohybu se zapojují i flexory kyčelního kloubu. V případě, že pohyb nevychází z kyčelního kloubu ale začíná souhybem pánve, dochází k výrazné aktivaci čtyřhranného svalu bederního.

## 6. M. rectus abdominis

**Základní poloha:** Leh na vyšetřovacím stole, dolní končetiny pokrčit, chodidla opřít o desku stolu, paže jsou volně podél těla.

**Postup při vyšetřování:** Vyšetřovaná osoba provede flexi trupu. Předklon je třeba provádět tahem břišních svalů, pomalým a velmi plynulým pohybem s vyloučením švihů. Páteř se postupně „odvíjí“ od podložky. Pohyb musí být ukončen v okamžiku souhybu pánve. Posuzovatel sleduje provedení pohybu. Polohou paží lze měnit rozložení pákových sil, a tím zvýšit míru zapojení břišních svalů.

Kvalita síly břišního svalu je ohodnocena škálou 1-5 bodů, přičemž 5 značí velmi dobrou funkci svalu a 1 značné oslabení.

### 4.3.3 Vyšetření hypermobility

#### 1. Zkouška předklonu

**Základní poloha:** Stoj spojný na okraji vyšetřovací lavice, paže jsou volně podél těla.

**Postup při vyšetřování:** Vyšetřovaná osoba pomalu provede hluboký ohnutý předklon do krajní polohy. Správné provedení předklonu: hlavu vytáhnout temenem vzhůru, obloukem přiblížit bradu k hrdelní jamce, plynule „rolovat“ trup, obratel po obratli a sledovat postupné rozvíjení páteře ve všech segmentech, v konečné fázi provést anteverzi pánve. Posuzovatel sleduje rozsah pohybu a jeho provedení. Plynulého a postupného zakřivení páteře nelze dosáhnout při zkrácení vzpřimovače trupu, kde se páteř plynule nerozvíjí a jsou na ní patrné oploštěné úseky a kompenzačně větší vyklenutí hrudní kyfózy. Zkouška předklonu zjišťuje

pohyblivost páteře včetně jednotlivých segmentů a pohyblivost kyčelních kloubů v mediální rovině.

**Norma:** Špičky prstů se dotýkají vyšetřovací lavice, předklon byl proveden správným způsobem, páteř je plynule zakřivená ve všech segmentech.

**Hypermobilita:** Při zvýšené pohyblivosti páteře přesahují prsty rukou okraj vyšetřovací lavice, předklon je proveden správně a páteř je plynule zakřivená ve všech segmentech. V případě, že je předklon proveden především flexí v kyčelních kloubech a prsty rukou přesahují okraj lavice, jedná se o hypermobilitu.

**Hypomobilita:** Při zkrácených flexorech kolenního kloubu nelze v závěru předklonu dostatečně provést anteverzi pánve, takže se vyšetřovaná osoba není schopna prsty rukou dotknout vyšetřovací lavice.

## 2. Zkouška úklonu

**Základní pozice:** Stoj spojný, připažit, prsty jsou propnuty.

**Postup při vyšetřování:** Chodidla jsou od sebe vzdálena 10 cm (stabilita). Testovaná osoba provede v maximálním rozsahu úklon trupu na nevyšetřovanou stranu těla a zároveň suně ruku po zevní straně stehna co nejnižší. Posuzovatel sleduje rozsah pohybu a jeho provedení. Při hodnocení je třeba porovnat výsledky vyšetření obou stran těla. Výraznější stranové rozdíly mezi levou a pravou stranou těla signalizují skoliotické držení těla, resp. Skoliózu. Zkouška lze provádět ve stoji, zády u stěny tak, aby se zabránilo nežádoucí extenzi trupu. Zkouška úklonu hodnotí pohyblivost páteře ve frontální rovině.

**Norma:** Kolmice spuštěná z axily vyšetřované strany těla prochází intergluterální rýhou. Rozdíl vzdálenosti mezi dosahem prstů ruky v základním postavení a po provedení sunu po zevní straně stehna je v rozmezí 20-25 cm.

**Hypomobilita:** Při sníženém rozsahu pohybu nedosáhne kolmice spuštěná z axily vyšetřované strany těla k intergluteální rýze a zůstává na homolaterální straně těla. Rozdíl vzdálenosti mezi dosahem prstů ruky v základním postavení a po provedení sunu po laterální straně stehna je menší než 20 cm.

**Hypermobilita:** Při zvýšené pohyblivosti přesáhne kolmice spuštěná z axily vyšetřované strany těla intergluteální rýhy a dostane se až na kontralaterální stranu těla. Rozdíl vzdálenosti mezi dosahem prstů ruky v základním postavení a po provedení sunu po laterální straně stehna je větší než 25 cm.

### 3 Zkouška zapažení

**Základní poloha:** Stoj spojný, levou (pravou) vzpažit, pravou (levou) připažit, dlaň směřuje vzad.

**Poznámky:** Vyšetřovaná osoba skrčí horní končetiny a za zády se dotkne prsty obou rukou. Posuzovatel sleduje provedení a rozsah pohybu. Zkouška zapažení hodnotí pohyblivost pletence ramenního.

**Norma:** Špičky prstů rukou se dotýkají.

**Hypomobilita:** Špičky prstů rukou se nedotýkají. Jedná se o omezenou pohyblivost pletence ramenního připažené končetiny.

**Hypermobilita:** Při zvýšené kloubní pohyblivosti se prsty rukou nebo i dlaně překrývají.

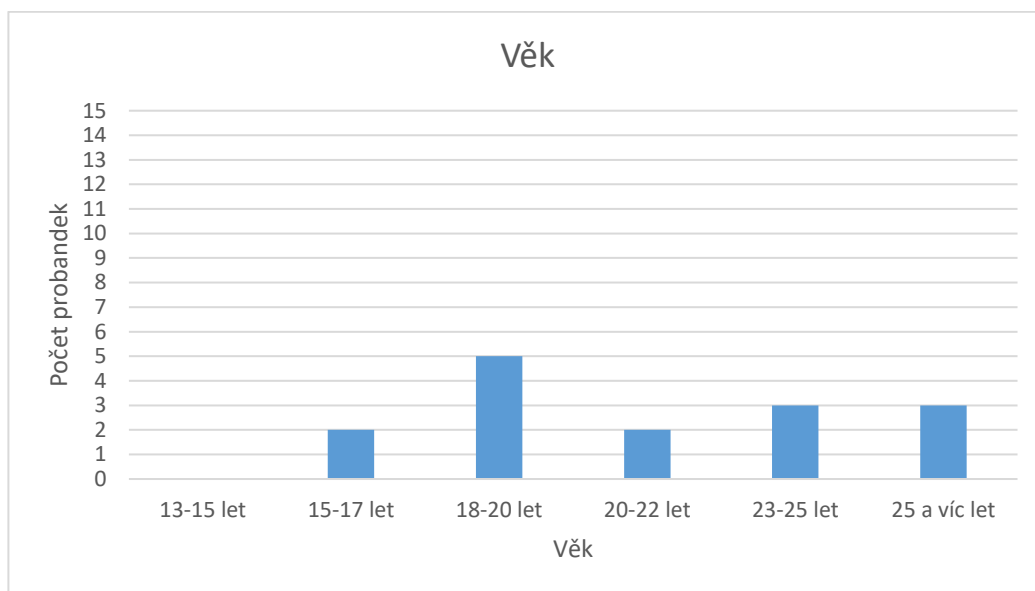
#### 4.3.4 Návrh kompenzačního programu

Po vstupním vyšetření vyplynulo, jaké tělesné partie jsou nejvíce zatěžovány a na základě výsledků jsem vytvořila kompenzační program zaměřený na zlepšení svalového zkrácení, ze kterého měly cyklistky po dobu tří měsíců vycházet. Již v bakalářské práci, na kterou navazuji, jsem pořídila fotodokumentaci kompenzačních (protahovacích) cviků. Tvorba fotografií probíhala v zahradním exteriéru a modelem byl Tomáš Salaj, který se cyklistice věnoval na vrcholové úrovni několik let a Markéta Svozilová – autorka této diplomové práce. Každý cvik zahrnuje základní polohu (ZP) a konečnou polohu (KP). Zde jsem vycházela ze studia literatury zejména z Dostálové a Miklánkové (2005), Altera (1999) a vlastních zkušeností. Počet cviků jsem volila na základě výsledků vstupního vyšetření - pro 6 nejvíce zkrácených partií jsem zvolila 2 cviky, které probandky měly po dobu tří měsíců provádět po každé tréninkové jednotce a jelikož se zkrácení vyskytlo v menší míře i u dalších svalů (celkem 3), pro ty jsem pak zvolila 1 cvik (probandky si mohly vybrat z nabídky 2 cviků) a taktéž bylo cyklistkám doporučeno cvik provádět po každé tréninkové jednotce. Zvolila jsem techniku rozvíjejícího protažení, kde probandky měly zůstat u každého cviku ve statické výdrž 20-30 sekund a poté ještě jednou zopakovat.

## 5 VÝSLEDKY A DISKUZE

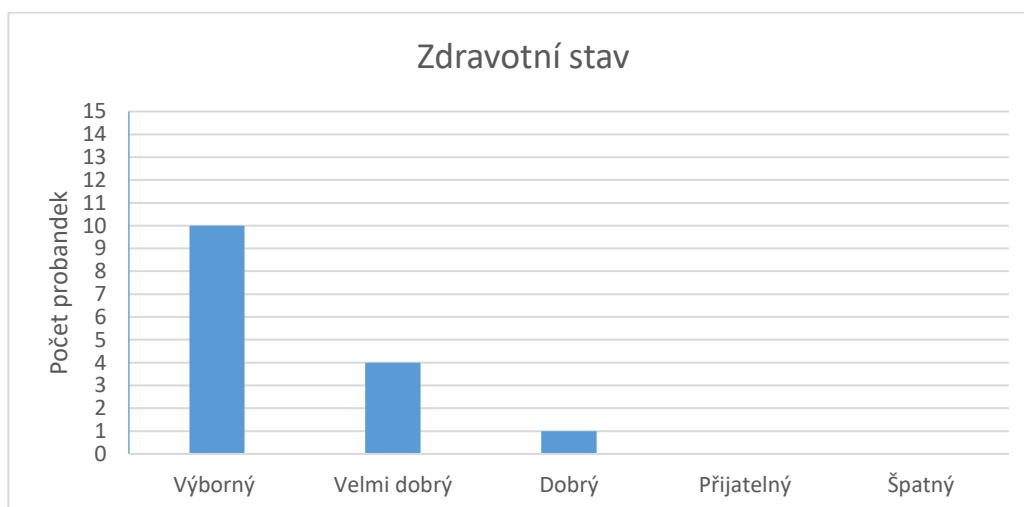
### 5.1 Prezentace výzkumného vzorku

Následující grafy znázorňují základní informace o testovaných probandkách, které jsem získala na základě anketního šetření v průběhu vstupního vyšetření probandek v měsících prosinec 2015 - leden 2016.



Obrázek 12.. Rozložení respondentů dle věku

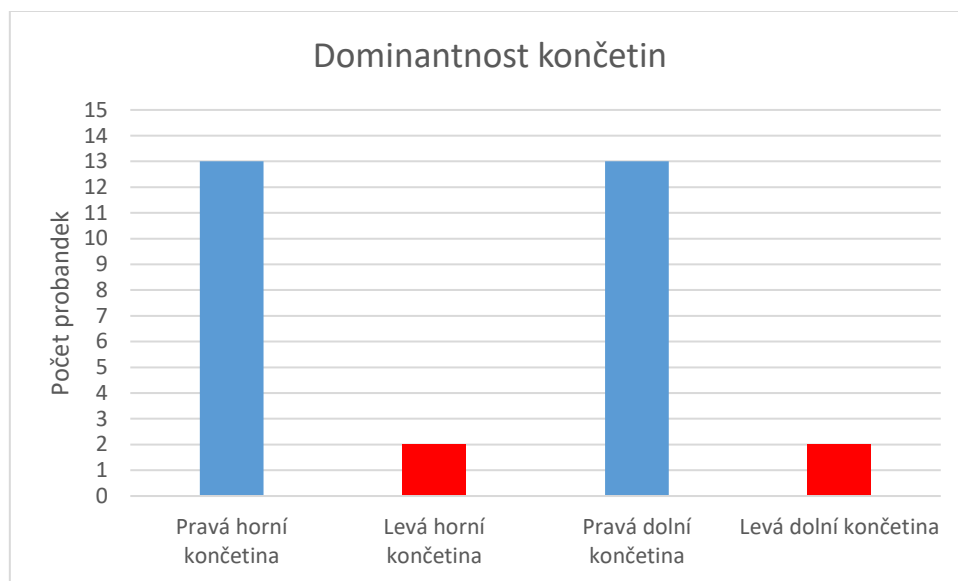
Věkový rozptyl probandek byl ve věku 15 – 25 a více let. Z celkového počtu 15 probandek se nejvíce dívek -pět- prezentovalo ve věkovém rozptylu 18 – 20 let. Tři dívky byly ve věkovém rozptylu 23-25 let, resp. 25 a více let. Dvě dívky byly ve věku 15-17 let, resp. 20 - 22 let. Průměrná výška dívek byla 167,2 cm a průměrná hmotnost 58,3 kg.



Obrázek 13. Zdravotní stav probandek

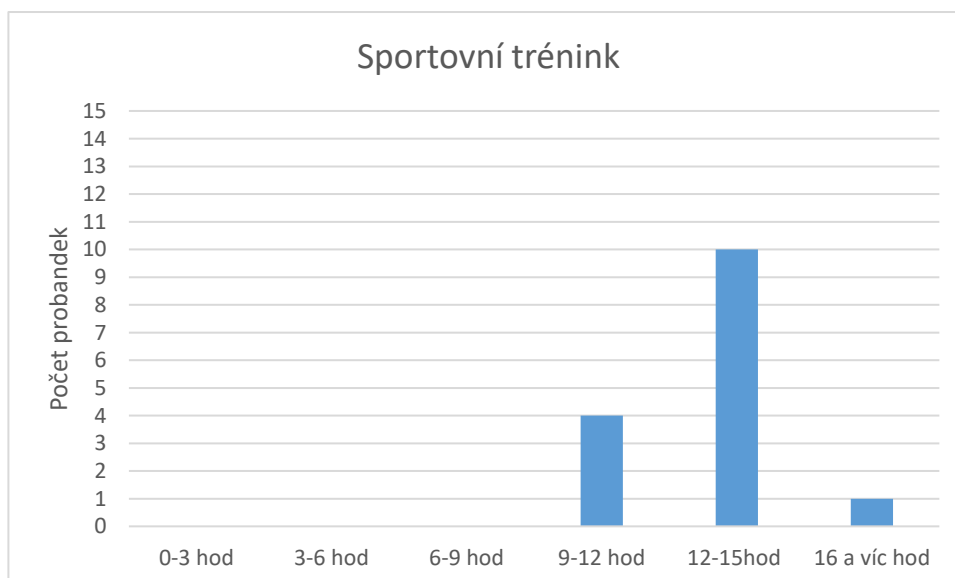


Zdravotní stav probandek byl na základě anketního šetření u 10 cyklistek hodnocen jako výborný, 4 cyklistky zhodnotily svůj stav jako velmi dobrý a 1 jako dobrý. Potěšující je, že ani jedna cyklistika nehodnotila svůj zdravotní stav jako přijatelný, či dokonce špatný.



Obrázek 14. Rozložení respondentů dle dominantnosti končetin

Obrázek 14 potvrzuje, že lateralita v činnostech pravé horní i dolní končetiny je nadřazena levé. Ze skupiny 15 probandek využívá 13 k činnostem prvou horní končetinu a 2 levou horní končetinu. Stejně „rozložení“ je i u pravé, resp. Levé dolní končetiny.



Obrázek 15. Počet hodin věnovaný cyklistice v průměru za 1 týden

Z Obrázku 15 je zřejmé, že majoritní většina probandek (10) se věnuje v rámci týdenního cyklu v průměru 12-15 hodin cyklistice. 4 probandky absolvují tréninkový program

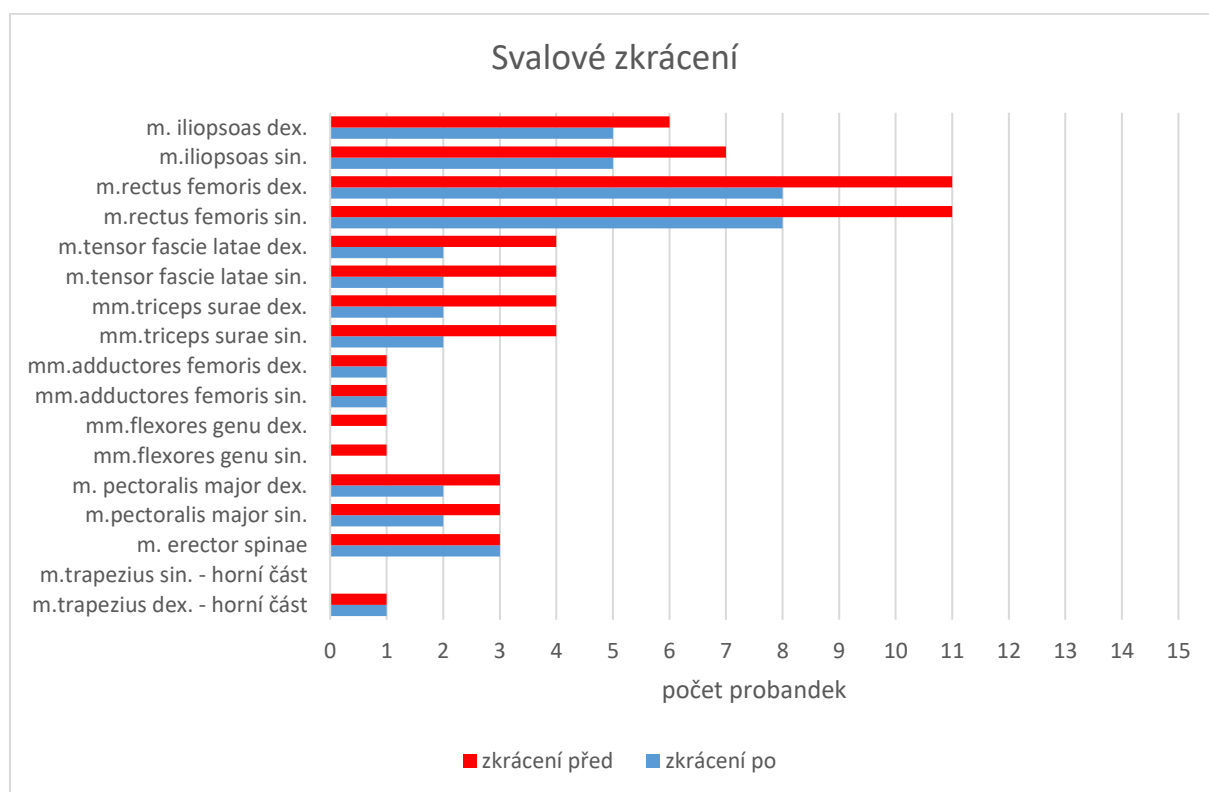
v týdnu v rozmezí 9-12 hodin a 1 cyklistika trénuje více jak 16 hodin za týden. Na základě anketního šetření se zjišťovala také sportovní minulost probandek a případná úrazovost. Tato problematika je detailněji rozebrána v rámci kazuistického rozboru.

## 5.2 Výsledky výskytu svalových dysbalancí u sledovaného souboru

Posuzovaná skupina čítala celkem 15 probandek a byly testovány svaly s funkcí převážně posturální (s tendencí ke zkrácení), výskyt svalového oslabení, pohybových stereotypů a výskyt hypermobility.

### 5.2.1 Výskyt svalového zkrácení

Svalové zkrácení se zjišťovalo u celkem 9 svalů – m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, m. triceps surae, mm. adductores femoris, mm. flexores genu, m. pectoralis major, m. erector spinae a m. trapezius.



Obrázek 16. Vyšetření svalového zkrácení

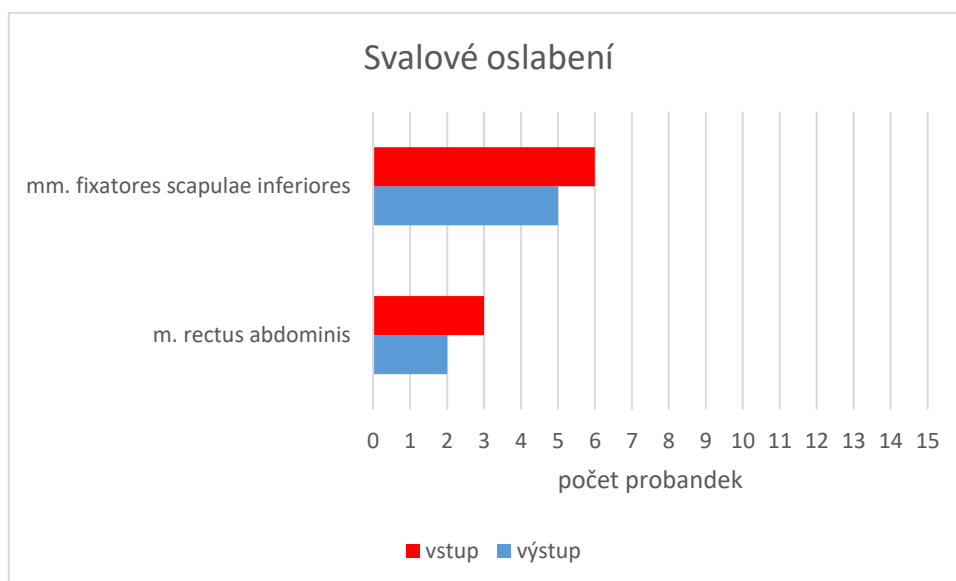
Uvedený graf vyhodnocuje stav svalů s tendencí ke zkrácení a to jak při vstupním testu, tak po testu výstupním. U probandek byla nejvíce postižena oblast m. rectus femoris a to jak při vstupním vyšetření – u pravé i levé strany u 11 cyklistek, tak při výstupním, kde došlo k mírnému zlepšení na hodnotu 8.

Druhým nejčastějším zkrácením byl m. iliopsoas (při vstupním vyšetření pravé strany u 6 probandek, při výstupním u 5; na levé straně při vstupním vyšetření u 7 cyklistek, při výstupním u 5). Dále bylo svalové zkrácení prokázáno shodně u m. tensor fasciae latae a m. triceps surae (shodně při vstupním vyšetření pravé i levé strany zjištěno zkrácení u 4 probandek, při výstupním u 2). Další svalové zkrácení nalezené u 3 probandek při vstupním vyšetření u m. pectoralis major na pravé i levé straně, při výstupním vyšetření u 2 cyklistek, dále pak m. erector spinae (vstupní i výstupní vyšetření shodně u 3 probandek). Nízké svalové zkrácení nalezeno u m. abductores femoris (pravá i levá strana shodně při vstupním a výstupním vyšetření u 1 probandky), u horní části m. trapezius – pravá strana při vstupním a výstupním vyšetření shodně u 2 probandek) a překvapivě malá míra svalového zkrácení se při vstupním vyšetření našla u m. flexores genu oboustranně u 1 cyklistky. Dle Ďurecové (2012) se v cyklistice uplatňuje tato svalová partie zejména při silové jízdě do kopce. A u výstupního vyšetření se dokonce žádné svalové zkrácení nevyskytlo právě u velmi zatěžovaného svalu v cyklistice m. flexores genu (obě strany) a u levé strany m. trapezius. Detailnější analýza je provedena u kazuistického rozboru probandek.

Schultz (2015), potvrzuje, že nejvíce používaným svalem při jízdě na kole ne m. rectus femoris, což dokazuje i největší svalové zkrácení u testované skupiny. Naopak překvapením může být to, že se ve velmi malé míře vyskytlo svalové zkrácení u m. flexores genu, protože Baum a Li (2003) tvrdí, že právě tyto svaly jsou se souvislostí s cyklistikou velmi namáhány.

### 5.2.2 Výskyt svalového oslabení

Svalové oslabení bylo zjišťováno u mm. fixatores scapulae inferiores a m. rectus abdominis.



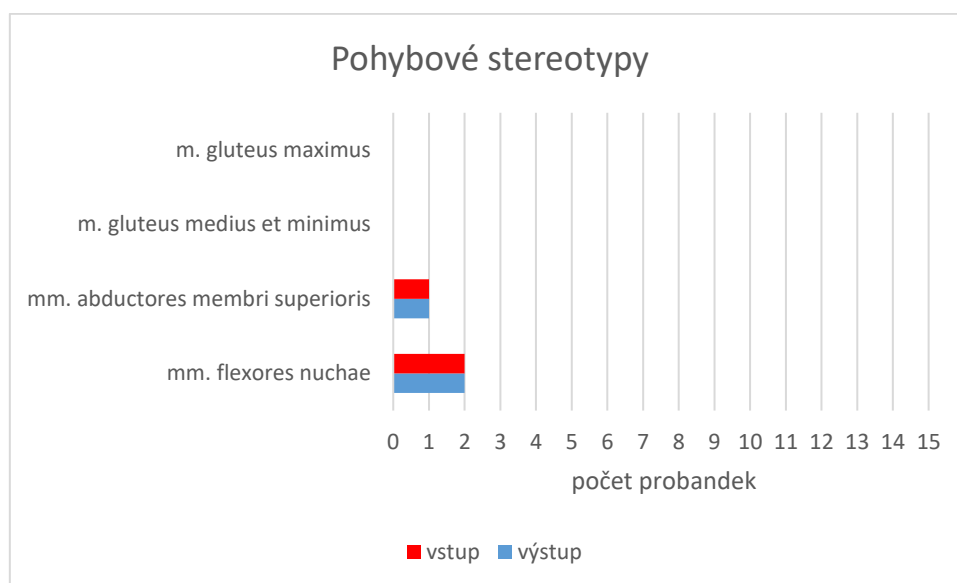
Obrázek 17. Frekvence výskytu svalového oslabení

Největší míra oslabení se vyskytovala při vstupním vyšetření u mm. fixatores scapulae – 6 cyklistek, při výstupním vyšetření došlo ke zlepšení u 1 probandky. Poměrně velké oslabení se u mm. fixatores scapulae dá vysvětlit tak, že cyklistika je jednostrannou zátěží a vede k oslabení horní poloviny těla. Naopak uspokojivá míra svalového oslabení se vyskytla při vstupním, i výstupním vyšetření u 2 cyklistek. m. rectus abdominis

Otruba (2015) a Mellion (1991) tvrdí, že cyklista „jen sedí na kole“ a zatěžuje pouze dolní končetiny, čímž zátěž vede k oslabení horní poloviny těla – oslabení mezilopatkových svalů a dolních fixátorů lopatek. Marsden (2010) tvrdí, že antagonisticky dojde ke zkrácení prsních svalů, horních fixátorů lopatek a extenzorů šíje. Tato svalová dysbalance se nazývá „horní zkřížený syndrom“. Mellinom (2010) uvádí, že prevence oslabení fixátorů lopatek a případně horního zkříženého syndromu je správné provádění kompenzačních cvičení a je velmi vhodné přidat doplňkový sport – nejlépe plavání. Sanner a O’Halloran (2000) uvádí, že velmi nepopulárním cvičením, zato velmi důležitým, je posilování břišního svalstva. Břišní svaly a svaly pánevního dna jsou základními tělesnými činiteli. Pokud jsou dlouho v nečinnosti, rychle ochabují a funkčně stárnou, velmi rychle se pak ukládá nadbytečný tuk a zároveň doporučují zařadit v rámci kompenzace jiné sporty, jako je například běh, či powerjóga.

### 5.2.3 Výskyt pohybových stereotypů

Pohybové stereotypy se vyšetřovaly u těchto svalových partií: m. gluteus maximus, m. gluteus medius et minimus, mm. abductores membri superioris a mm. flexores nuchae.

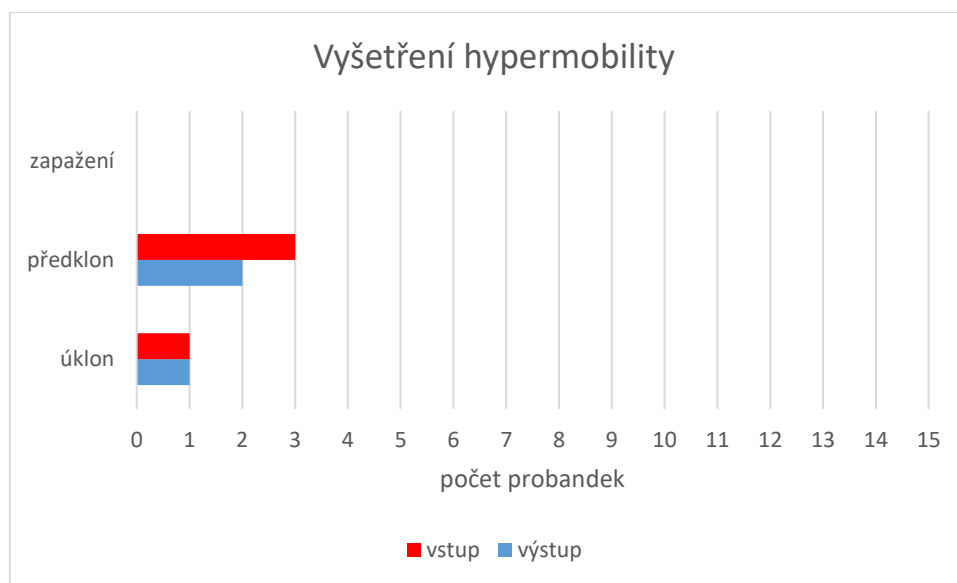


Obrázek 18. Frekvence výskytu pohybových stereotypů

Žádný chybný pohybový stereotyp se při vstupním i výstupním vyšetření nevyskytl u m. gluteus maximus a m. gluteus medius et minimus. Jedna probandka prokazovala substituční pohybový stereotyp u svalové partie mm. abductores membri superioris při vstupním i výstupním vyšetření. Dvě probandky vykazovaly substituční pohybový stereotyp u mm. flexores nuchae (jak při vstupním, tak při výstupním vyšetření)

#### 5.2.4 Výskyt hypermobility

Vyšetření hypermobility se provádělo v oblasti úklonu, předklonu a zapažení.



Obrázek 19. Výsledky vyšetření výskytu hypermobility

Při vstupním i výstupním vyšetření úklonu se vyskytovala hypermobilita u 1 probandky, naopak hypomobilita byla nalezena u vstupního vyšetření u 3 cyklistek, naopak při výstupu došlo ke zlepšení u 1 probandky. Při vyšetření předklonu se hypermobilita u vstupního vyšetření nacházela u 3 probandek, u výstupního vyšetření se snížil počet o 1 cyklistku, tedy na dvě. Žádná hypermobilita, resp. Hypomobilita se nenacházela u vyšetření zapažení.

#### 5.2.5 Kompenzační program

Kompenzační program byl vytvořen při zjištění, jaké svalové partie jsou zkráceny. Mimo levé horní části m. trapezius se vyskytlo alespoň u jedno svalové zkrácení. Nejvíce se však vyskytovalo svalové zkrácení u těchto následujících svalů:

1. **m. rectus femoris** – při vstupním vyšetření svalové zkrácení u 11 probandek, u výstupního zlepšení svalového zkrácení na 8 probandek,

2. **m. iliopsoas** - při vstupním vyšetření svalové zkrácení u 6 probandek (pravá část), resp. 5 probandek (levá část), při výstupním vyšetření zlepšení u pravé části na 5 probandek a u levé části na 5 probandek,
3. **m. tensor fasciae latae** – při vstupním vyšetření svalové zkrácení u 4 probandek, při výstupním vyšetření zlepšení u 2 probandek,
4. **m. triceps surae** – při vstupním vyšetření svalové zkrácení u 4 probandek, při výstupním zlepšení u 2 probandek,
5. **m. erector spinae** – při vstupním vyšetření svalové zkrácení u 3 probandek, při výstupním nenastalo ani jedno zlepšení u žádné cyklistky,
6. **m. pectoralis major** – shodně u pravé i levé strany při vstupním vyšetření nalezeno svalové zkrácení u 2 cyklistek, při výstupním u 2 probandek.

Pro tyto svaly jsem doporučila po každé tréninkové jednotce provádět 2 cviky -viz Příloha 2.

Svalové zkrácení se vyskytlo i u následujících svalů:

1. **mm. abductores femoris** – u pravé i levé strany při vstupním i výstupním vyšetření shodně u 1 probandky,
2. **m. trapezius** – u levé strany se nenalezlo jak při vstupním, tak výstupním vyšetření žádné svalové zkrácení, u pravé strany při vstupním vyšetření svalové zkrácení u 2 probandek, při výstupním taktéž u 2 probandek,
3. **mm. flexores genu** – při vstupním vyšetření u 1 cyklistky, při výstupním u žádné.

V rámci ucelení kompenzačního programu svalového zkrácení jsem zahrнула i tyto svalové partie. Cyklistky si mohly vybrat vždy z nabídky 2 cviků, doporučen byl však pouze 1 cvik po každé tréninkové jednotce – viz Příloha 2. Zvolena byla technika rozvíjejícího protažení po dobu 20-30 sekund u každého cviku. Každý cvik je označen ZP – počáteční poloha a KP – konečná poloha. Každá probandka dostala kompenzační program v tištěné podobě – viz Příloha 2.

### 5.3 Kazuistický rozbor

Kazuistika byla provedena u všech 15 probandek a to v oblasti svalového zkrácení. Rozbor probíhal jak u vstupního vyšetření, tak u výstupního.

#### 1. Vyšetření probandky EC

Tabulka 1. Svalové zkrácení u probandky č.1 - EC

Svalové zkrácení EC	vstup	výstup
m.trapezius dex. - horní část		
m.trapezius sin. - horní část		
m.pectoralis major sin.		
m. pectoralis major dex.		
m. erector spinae	1	
m.iliopsoas sin.		
m. iliopsoas dex.		
m.rectus femoris sin.	1	1
m.rectus femoris dex.	1	1
m.tensor fasciae latae sin.	1	
m.tensor fasciae latae dex.	1	
mm.adductores femoris sin.		
mm.adductores femoris dex.		
mm.flexores genu sin.	1	
mm.flexores genu dex.	1	
m.triceps surae sin.	1	
m.triceps surae dex.	1	
<b>Celkem</b>	<b>9</b>	<b>2</b>

Probandka č.1 měla s ohledem na ostatní cyklistky nejhorší výsledky při vstupním vyšetření, svalové zkrácení se vyskytovalo u 9 svalových partií. Probandka před vyšetřením neprováděla žádná kompenzační cvičení, ale při vstupním vyšetření se jasně prokázalo zlepšení u 7 svalových partií, což dokazuje, že cyklistka svědomitě prováděla kompenzační cvičení a i její subjektivní pocity se zlepšily.

## 2. Vyšetření probandky KM

Tabulka 2. Svalové zkrácení u probandky č.2 - KM

Svalové zkrácení KM	vstup	výstup
m.trapezius dex. - horní část		
m.trapezius sin. - horní část		
m.pectoralis major sin.		
m. pectoralis major dex.		
m. erector spinae		
m. iliopsoas sin.		1
m. iliopsoas dex.		1
m. rectus femoris sin.		1
m. rectus femoris dex.		1
m. tensor fasciae latae sin.	1	
m. tensor fasciae latae dex.	1	
mm. adductores femoris sin.		
mm. adductores femoris dex.		
mm. flexores genu sin.		
mm. flexores genu dex.		
m. triceps surae sin.	1	
m. triceps surae dex.	1	
<b>Celkem</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

Probandka č. 2 měla při vstupním vyšetření zkrácený m. tensor fasciae latae sin. et. dex. a m. triceps surae taktéž na obou končetinách. Při výstupním vyšetření se obě zmíněné svalové partie zlepšily, ale naopak se zhoršily výsledky u m. iliopsoas a m. rectus femoris, opět na obou končetinách. Probandka dodržovala kompenzační program, ale zaměřila se pouze na zkrácené svalové partie, což mohlo způsobit, že během sezóny mohlo dojít k přetížení a následnému zkrácení z m. iliopsoas a m. rectus femoris.



### 3. Vyšetření probandky TG

Tabulka 3. Svalové zkrácení u probandky č.3 - TG

Svalové zkrácení TG	vstup	výstup
m.trapezius dex. - horní část	1	1
m.trapezius sin. - horní část		
m.pectoralis major sin.	1	1
m. pectoralis major dex.	1	1
m. erector spinae		
m.iliopsoas sin.	1	1
m. iliopsoas dex.	1	1
m.rectus femoris sin.	1	1
m.rectus femoris dex.	1	1
m.tensor fascie latae sin.		
m.tensor fascie latae dex.		
mm.adductores femoris sin.		
mm.adductores femoris dex.		
mm.flexores genu sin.		
mm.flexores genu dex.		
m.triceps surae sin.		
m.triceps surae dex.		
<b>Celkem</b>	<b>7</b>	<b>7</b>

Stav svalového zkrácení cyklistky TG se při vstupním vyšetření prokázal u m. trapezius dex., m. pectoralis major, m. iliopsoas a m. rectus femoris. Zkrácenou pravou stranu m. trapezius dex. lze vysvětlit tím, že probandka hrála v minulosti tenis. TG začala s cyklistikou až v 22 letech a do té doby neprováděla žádná kompenzační cvičení. Při výstupním vyšetření sice nenastalo žádné zlepšení, ale probandka prováděla kompenzační cvičení pravidelně, její subjektivní pocity se zlepšily a míra svalového zkrácení se začala blížit normě.

#### 4. Vyšetření probandky BA

Tabulka 4. Svalové zkrácení u probandky č.4 - BA

Svalové zkrácení BA	vstup	výstup
m.trapezius dex. - horní část		
m.trapezius sin. - horní část		
m.pectoralis major sin.		
m. pectoralis major dex.		
m. erector spinae		
m.iliopsoas sin.		
m. iliopsoas dex.		
m.rectus femoris sin.		
m.rectus femoris dex.		
m.tensor fascie latae sin.		
m.tensor fascie latae dex.		
mm.adductores femoris sin.		
mm.adductores femoris dex.		
mm.flexores genu sin.		
mm.flexores genu dex.		
m.triceps surae sin.		
m.triceps surae dex.		
<b>Celkem</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

U probandky č. 4 se nenalezlo žádné svalové zkrácení jak při vstupním vyšetření, tak při výstupním. Výborný stav cyklistky lze vysvětlit tím, že již před vstupním vyšetření pravidelně prováděla kompenzační cvičení, které jí bylo doporučeno fyzioterapeutem v rámci jejího cyklistického oddílu.

## 5. Vyšetření probandky VN

Tabulka 5. Svalové zkrácení u probandky č.5 - VN

Svalové zkrácení VN	vstup	výstup
m.trapezius dex. - horní část		
m.trapezius sin. - horní část		
m.pectoralis major sin.		
m. pectoralis major dex.		
m. erector spinae		
m.iliopsoas sin.		
m. iliopsoas dex.		
m.rectus femoris sin.	1	1
m.rectus femoris dex.	1	1
m.tensor fascie latae sin.	1	1
m.tensor fascie latae dex.	1	1
mm.adductores femoris sin.		
mm.adductores femoris dex.		
mm.flexores genu sin.		
mm.flexores genu dex.		
m.triceps surae sin.	1	1
m.triceps surae dex.	1	1
<b>Celkem</b>	<b>6</b>	<b>6</b>

Při vyšetření svalového zkrácení probandky VN se při vstupu našlo zkrácení u m. rectus femoris, m. tensor fascie latae a mm. triceps surae. Probandka nemohla po danou dobu testování provádět kompenzační cvičení z důvodu zranění.

## 6. Vyšetření probandky KH

Tabulka 6. Svalové zkrácení u probandky č.6 - KH

Svalové zkrácení KM	vstup	výstup
m. trapezius dex. - horní část		
m. trapezius sin. - horní část		
m. pectoralis major sin.		
m. pectoralis major dex.		
m. erector spinae		
m. iliopsoas sin.		
m. iliopsoas dex.		
m. rectus femoris sin.	1	
m. rectus femoris dex.	1	
m. tensor fasciae latae sin.		
m. tensor fasciae latae dex.		
mm. adductores femoris sin.		
mm. adductores femoris dex.		
mm. flexores genu sin.		
mm. flexores genu dex.		
m. triceps surae sin.		
m. triceps surae dex.		
<b>Celkem</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

Probandka č. 6 měla vstupní vyšetření na velmi dobré úrovni, zkrácení se vyskytlo pouze u m. rectus femoris. Cyklistka se na základě doporučení soustředila při provádění kompenzačního cvičení na m. rectus femoris a u výstupního vyšetření měla všechny svalové partie v normě. Probandka prováděla kompenzační cvičení 1x týdně.

## 7. Vyšetření probandky DC

Tabulka 7. Svalové zkrácení u probandky č.7 - DC

Svalové zkrácení KM	vstup	výstup
m. trapezius dex. - horní část		
m. trapezius sin. - horní část		
m. pectoralis major sin.		
m. pectoralis major dex.		
m. erector spinae		
m. iliopsoas sin.	1	1
m. iliopsoas dex.	1	1
m. rectus femoris sin.	1	
m. rectus femoris dex.	1	
m. tensor fasciae latae sin.		
m. tensor fasciae latae dex.		
mm. adductores femoris sin.		
mm. adductores femoris dex.		
mm. flexores genu sin.		
mm. flexores genu dex.		
m. triceps surae sin.		
m. triceps surae dex.		
<b>Celkem</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

Probandka č.7 v době vstupního vyšetření žádné speciální kompenzační cvičení neprováděla, s cyklistikou teprve začínala (v minulosti se věnovala karate). Svalové zkrácení se nacházelo v oblasti m. iliopsoas a m. rectus femoris. Při výstupním vyšetření se zkrácení vyšetřilo pouze u m. iliopsoas a zlepšení nastalo u m. rectus femoris. Cyklistka se subjektivně při provádění kompenzace cítila lépe.

## 8. Vyšetření probandky DT

Tabulka 8. Svalové zkrácení u probandky č.8 - DT

Svalové zkrácení DT	vstup	výstup
m.trapezius dex. - horní část		
m.trapezius sin. - horní část		
m.pectoralis major sin.		
m. pectoralis major dex.		
m. erector spinae		
m.iliopsoas sin.		
m. iliopsoas dex.		
m.rectus femoris sin.	1	1
m.rectus femoris dex.	1	1
m.tensor fascie latae sin.		
m.tensor fascie latae dex.		
mm.adductores femoris sin.	1	1
mm.adductores femoris dex.	1	1
mm.flexores genu sin.		
mm.flexores genu dex.		
m.triceps surae sin.		
m.triceps surae dex.		
<b>Celkem</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

Probandka č. 8 měla při vstupním vyšetření zkrácené m. rectus femoris a mm. abductores femoris. Při výstupním vyšetření bylo zkrácení nalezeno u stejných svalových partií. Cyklistka cvičení na základě kompenzačního programu neprováděla.

## 9. Vyšetření cyklistky AR

Tabulka 9. Svalové zkrácení u probandky č. 9 - AR

Svalové zkrácení AR	vstup	výstup
m.trapezius dex. - horní část		
m.trapezius sin. - horní část		
m.pectoralis major sin.		
m. pectoralis major dex.		
m. erector spinae		
m.iliopsoas sin.		
m. iliopsoas dex.		
m.rectus femoris sin.	1	1
m.rectus femoris dex.	1	1
m.tensor fascie latae sin.		
m.tensor fascie latae dex.		
mm.adductores femoris sin.		
mm.adductores femoris dex.		
mm.flexores genu sin.		
mm.flexores genu dex.		
m.triceps surae sin.		
m.triceps surae dex.		
<b>Celkem</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

Probandka č.9 měla jak při vstupním, tak výstupním vyšetření zkrácený pouze m. rectus femoris. Celkový stav svalstva u cyklistky AR je velmi dobrý, probandka pravidelně kompenzovala již před vstupním vyšetření. Subjektivně se po provádění cvičení cítila lépe.

## 10. Vyšetření cyklistky EK

Tabulka 10. Svalové zkrácení u probandky č.10 - EK

Svalové zkrácení EK	vstup	výstup
m.trapezius dex. - horní část		
m.trapezius sin. - horní část		
m.pectoralis major sin.		
m. pectoralis major dex.		
m. erector spinae		
m.iliopsoas sin.	1	1
m. iliopsoas dex.	1	1
m.rectus femoris sin.	1	1
m.rectus femoris dex.	1	1
m.tensor fascie latae sin.		
m.tensor fascie latae dex.		
mm.adductores femoris sin.		
mm.adductores femoris dex.		
mm.flexores genu sin.		
mm.flexores genu dex.		
m.triceps surae sin.	1	
m.triceps surae dex.	1	
<b>Celkem</b>	<b>6</b>	<b>4</b>

Probandka EK se cyklistice věnuje 6 let, což je vzhledem k jejímu věku (18) od útlého dětství. Zkrácení se vyskytovalo při vstupním vyšetření u m. iliopsoas, m. rectus femoris a m. triceps surae. Cyklistka pravidelně prováděla kompenzační cvičení před vstupním testováním, ale i přes to se při výstupním vyšetření zlepšila a to v oblasti svalové partie mm. triceps surae.



## 11. Vyšetření cyklistky BS

Tabulka 11. Svalové zkrácení u probandky č.11 - BS

Svalové zkrácení BS	vstup	výstup
m.trapezius dex. - horní část		
m.trapezius sin. - horní část		
m.pectoralis major sin.		
m. pectoralis major dex.		
m. erector spinae		
m.iliopsoas sin.		
m. iliopsoas dex.		
m.rectus femoris sin.	1	1
m.rectus femoris dex.	1	1
m.tensor fascie latae sin.		
m.tensor fascie latae dex.		
mm.adductores femoris sin.		
mm.adductores femoris dex.		
mm.flexores genu sin.		
mm.flexores genu dex.		
m.triceps surae sin.	1	
m.triceps surae dex.	1	
<b>Celkem</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

Vstupní vyšetření u probandky BS prokázalo zkrácení u m. rectus femoris a mm. triceps surae. Cyklistka kompenzační cvičení před vstupním vyšetření prováděla nepravidelně, na základě vytvořeného kompenzačního programu si navykla na dodržování režimu kompenzace a při výstupním vyšetření došlo ke zlepšení u m. triceps surae. Subjektivní pocity probandky se zlepšily.

## 12. Vyšetření cyklistky AK

Tabulka 12. Svalové zkrácení u probandky č.12 - AK

Svalové zkrácení AK	vstup	výstup
m.trapezius dex. - horní část		
m.trapezius sin. - horní část		
m.pectoralis major sin.		
m. pectoralis major dex.		
m. erector spinae		
m.iliopsoas sin.	1	
m. iliopsoas dex.		
m.rectus femoris sin.		
m.rectus femoris dex.		
m.tensor fascie latae sin.		
m.tensor fascie latae dex.		
mm.adductores femoris sin.		
mm.adductores femoris dex.		
mm.flexores genu sin.		
mm.flexores genu dex.		
m.triceps surae sin.		
m.triceps surae dex.		
<b>Celkem</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

Probandka AK měla stav svalového zkrácení při vstupním vyšetření na výborné úrovni – zkrácení se našlo pouze u m. iliopsoas sin. AK prováděla pravidelně kompenzační cvičení již před vstupním vyšetření, i přes to u ní při výstupním vyšetření došlo ke zlepšení právě u m. iliopsoas. Subjektivně se cyklistika při provádění kompenzačního cvičení cítí lépe.

### 13. Vyšetření cyklistky ZS

Tabulka 13. Svalové zkrácení u probandky č.13 - ZS

Svalové zkrácení ZS	vstup	výstup
m.trapezius dex. - horní část		
m.trapezius sin. - horní část		
m.pectoralis major sin.		
m. pectoralis major dex.		
m. erector spinae		
m.iliopsoas sin.		
m. iliopsoas dex.		
m.rectus femoris sin.	1	
m.rectus femoris dex.	1	
m.tensor fascie latae sin.	1	1
m.tensor fascie latae dex.	1	1
mm.adductores femoris sin.		
mm.adductores femoris dex.		
mm.flexores genu sin.		
mm.flexores genu dex.		
m.triceps surae sin.		
m.triceps surae dex.		
<b>Celkem</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

Probandka č. 13 prováděla kompenzační cvičení před vstupním vyšetřením nepravidelně. U vstupního vyšetření se našlo svalové zkrácení u m. rectus femoris a m. tensor fascie latae. Při zakomponování pravidelnosti provádění kompenzačního cvičení se projevilo zlepšení u m rectus femoris. Cyklistka se subjektivně cítí lépe.

#### 14. Vyšetření cyklistiky BP

Tabulka 14. Svalové zkrácení u probandky č.14 - BP

Svalové zkrácení BP	vstup	výstup
m.trapezius dex. - horní část		
m.trapezius sin. - horní část		
m.pectoralis major sin.	1	1
m. pectoralis major dex.	1	1
m. erector spinae		
m.iliopsoas sin.		
m. iliopsoas dex.		
m.rectus femoris sin.		
m.rectus femoris dex.		
m.tensor fascie latae sin.		
m.tensor fascie latae dex.		
mm.adductores femoris sin.		
mm.adductores femoris dex.		
mm.flexores genu sin.		
mm.flexores genu dex.		
m.triceps surae sin.		
m.triceps surae dex.		
<b>Celkem</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

Probandka č.14 měla při vstupním i výstupním vyšetření zkrácený pouze m. pectoralis major. Cyklistka pravidelně prováděla kompenzační cvičení již před vstupním vyšetření a subjektivně se při provádění kompenzace cítí lépe.

## 15. Vyšetření cyklistky MS

Tabulka 15. Svalové zkrácení u probandky č.15 - MS

Svalové zkrácení MS	vstup	výstup
m.trapezius dex. - horní část		
m.trapezius sin. - horní část		
m.pectoralis major sin.	1	
m. pectoralis major dex.	1	
m. erector spinae		
m.iliopsoas sin.	1	1
m. iliopsoas dex.	1	1
m.rectus femoris sin.	1	1
m.rectus femoris dex.	1	1
m.tensor fascie latae sin.		
m.tensor fascie latae dex.		
mm.adductores femoris sin.		
mm.adductores femoris dex.		
mm.flexores genu sin.		
mm.flexores genu dex.		
m.triceps surae sin.		
m.triceps surae dex.		
<b>Celkem</b>	<b>6</b>	<b>4</b>

Probandka č.15 před vstupním vyšetření kompenzační cvičení prováděla nepravidelně. Celkem u vstupního testu bylo nalezeno zkrácení u m. rectus femoris, m. iliopsoas a m. pectoralis major. Po zavedení pravidelného kompenzačního cvičení se cyklistka zlepšila u svalové partie m. pectoralis major.

### 5.2.1 Doporučený program do praxe

Stav pohybového aparátu byl u všech testovaných probandek celkově velmi dobrý. Na základě ankety se cyklistky shodly, že se po dodržování kompenzačního programu cítily subjektivně lépe. S každou probandkou byl navíc program doladěn na základě individuálních nedostatků na základě řízeného rozhovoru. Cyklistky měly za úkol program dodržovat po dobu 3 měsíců, některé z nich ale určitou formu kompenzace dodržovaly již před testováním, což bylo zjištěno na základě anketního šetření. Celkem 5 probandek dodržovalo kompenzační cvičení doporučené fyzioterapeutem již před provedením vstupního vyšetření a prováděly ho i na základě mého doporučení po každé tréninkové jednotce, dalších pět cyklistek kompenzační cvičení prováděly občas (cca 1x týdně), ale na základě programu ho začaly dodržovat dle instrukcí z Přílohy 2. Jedna cyklistka se zranila a program provádět z důvodů

indispozice nemohla a další 4 probandky cvičení neprováděly ani před vstupním vyšetřením, ani během tříměsíčního programu. Ani jedna probandka se na základě řízeného rozhovoru po výstupním vyšetření nestěžovala na náročnost cviků. Cyklistky, které program neprováděly, si stěžovaly na nedostatek času a některé dávaly přednost jinému typu kompenzace.

Velmi pomáhá i správné nastavení posedu, díky kterému se dá spoustě zdravotních problémů předejít, což potvrzuje Konopka (2007) a Landa (2005), kteří tvrdí, že správný posed cyklisty je důležitý k předejití svalových dysbalancí.

Jelikož se testování probíhalo před hlavní cyklistickou sezónou, aby případně nenarušil závodní cyklistický kalendář, není možné zhodnotit, zda měl program kladnou odezvu na sportovní výkon. Cyklistky, které program prováděly, i ty, které ho praktikovaly jen občas se shodly, že se při provádění cítily na kole lépe a trénink jim přišel subjektivně „snesitelnější“.

## 6 ZÁVĚRY

Hlavním cílem mé diplomové práce bylo na základě svalových dysbalancí stanovit vhodný kompenzační program pro silniční a dráhové cyklisty. Všechny tyto cíle byly naplněny a zpracovány ve výsledkové části.

Věkový rozptyl probandek byl mezi 15-25 lety a všechny vykazovaly výborný, resp. velmi dobrý zdravotní stav.

Provedena byla vstupní analýza svalového zkrácení. Na základě vstupního vyšetření bylo potřeba se zaměřit na kompenzaci nejvíce přetěžovaných svalových partií – dolních končetin, a to konkrétně na m. rectus femoris, m. iliopsoas, m. tensor fasciae latae a m. triceps surae. Z horní části těla byly nejvíce zkráceny tyto svaly: m. pectoralis major a m. erector spinae.

V kazuistickém rozboru se detailně porovnávaly vstupní a výstupní vyšetření v oblasti svalového zkrácení. Na základě individuálních potřeb byl probandkám mimo navržený kompenzační program doporučeny případná doporučení, na co se nejvíce zaměřit.

Při analýze vstupního vyšetření svalového oslabení se celkem u šesti probandek vyskytovalo u mm. fixatores scapulae inferiores a u třech u m. rectus abdominis. Při analýze výstupního vyšetření došlo ke zlepšení u jedné cyklistky u obou svalových partií.

Dále byla provedena analýza vstupního vyšetření výskytu hypermobility. U třech probandek se hypermobilita vyskytovala u třech cyklistek a u jedné v oblasti úklonu. Žádná hypermobilita se nenalezla v oblasti zapažení. Při výstupním vyšetření se v předklonu vyskytla hypermobilita u 2 probandek a v oblasti úklonu opět u jedné cyklistky.

Po vstupním vyšetření byl vytvořen návrh kompenzačního programu, kde pro nejvíce zkrácené partie se zvolily dva cviky po každé tréninkové jednotce. Svalové zkrácení u dalších svalů - m. adductores femoris, mm. flexores genu, m. trapezius se vyskytovalo ojediněle, ale pro ucelení kompenzačního programu bylo navrženo provádět 1 cvik po každé tréninkové jednotce.

Kompenzační program se realizoval po dobu tří měsíců, kdy nastala analýza výstupního vyšetření. Třetina probandek dodržovala svůj kompenzační program doporučený od fyzioterapeuta již před vstupním vyšetření, další třetina probandek ho po vytvoření začala provozovat. Jedna cyklistka se během testování zranila a další čtyři z časových indispozic program neprováděly.

Při analýze výstupního vyšetření došlo u m. rectus femoris ke zlepšení u tří cyklistek, u m. iliopsoas sin. u dvou probandek a u m. iliopsoas dex. u jedné probandky, u m. tensor fascie

latae a m. triceps surae progres u dvou cyklistek. U m. pectoralis major zlepšení u jedné probandky, naopak žádné zlepšení u m. erector spinae.

Můžeme konstatovat, že realizovaný kompenzační program měl pozitivní odezvu u cyklistek. Ani jedna probandka, která kompenzační program dodržovala (celkem tedy 10 cyklistek) si nestěžovala na náročnost připravených cviků. Testování probíhalo před zahájením cyklistické sezóny, tudíž se nemůže odhadnout, zda měl program vliv na sportovní výkonnost. Všechny probandky uváděly, že se po provádění kompenzačního programu cítily subjektivně lépe, zvláště po cyklistickém tréninku.



## 7 SOUHRN

Práce je zaměřena na téma – Preventivní kompenzační program pro cyklistiku. Hlavním cílem práce bylo na základě svalových dysbalancí stanovit vhodný intervenční program pro cyklisty. Cyklistika se řadí mezi sporty, které jsou jednostranně zaměřené, tak je nezbytně nutné, aby se alespoň nějaká forma kompenzačního programu prováděla.

V úvodních kapitolách práce jsou stručně popsány počátky cyklistiky, důležitost cyklistického posedu, nezbytnost kompenzačního cvičení a podrobněji je popsán svalový systém.

Dále byly analyzovány svalové dysbalance při vstupním a výstupním vyšetření, pohybové stereotypy a případný výskyt hypermobility. Pro účely testování bylo vybráno 15 cyklistek, které bydlí v Olomouckém kraji. Pro vyšetření svalových dysbalancí byla zvolena technika Jandova funkčního testu, resp. upravená verze Dostálové a Aláčové (2006).

Provedena byla vstupní analýza svalového zkrácení, která byla detailněji rozebrána v kazuistickém rozboru. Největší míra svalové zkrácení se našla u těchto svalových partií: m. rectus femoris, m. iliopsoas a m. tensor fasciae latae. Z horní části těla byly nejvíce zkráceny tyto svaly: m. pectoralis major a m. erector spinae.

Na základě výsledků vstupního vyšetření byl vytvořen návrh kompenzačního programu, kde pro nejvíce zkrácené partie se zvolily dva cviky po každé tréninkové jednotce. Svalové zkrácení u dalších svalů - m. adductores femoris, mm. flexores genu, m. trapezius se vyskytovalo ojediněle, ale pro ucelení kompenzačního programu bylo navrženo provádět jedno cvičení po každé tréninkové jednotce. Kompenzační program se realizoval po dobu tří měsíců, kdy nastala analýza výstupního vyšetření.

Při vstupním vyšetření cyklistiky vyplnily anketu, ve které se zjistilo, zda nějakou formu kompenzačního programu prováděly již před vstupním vyšetřením. Při výstupním vyšetření byl s každou probandkou proveden řízený rozhovor a všechny cyklistiky, který program pravidelně prováděly se shodly, že se na kole cítily subjektivně lépe. Testování probíhalo před hlavní cyklistickou sezónou a tudíž se nemůže prokázat vliv kompenzačního cvičení na sportovní výkon.

Dále byla provedena analýza vstupního a výstupního vyšetření svalového oslabení – nejvíce se vyskytovala u mm. fixatores scapulae inferiores a byl vyšetřován výskyt hypermobility – nejvíce vyskytována v oblasti předklonu. Realizovaný kompenzační program měl pozitivní odezvu u probandek, které skutečně realizovaly navržený kompenzační program. Žádná si nestěžovala na náročnost připravených cviků. Všechny probandky navíc uvedly, že se při provádění kompenzačního programu cítily lépe.

## 8 SUMMARY

The work is focused on the theme – Preventive compensatory programme for cycling. The main goal was to set down convenient compensatory programme for cyclists. Cycling is an one sided activity, so it is necessary to do at least any forms of compensatory exercises.

The introductory chapters describe brief history of cycling, the importance of cycling seat, urgency of compensatory exercises and detailed description of muscle system. The muscle imbalances, motoric stereotypes and hypermobility were analysed during the entrance and final test. For testing was chosen 15 women cyclists living in Olomouc region. For testing muscle imbalances was chosen the Janda's functional test, more precisely modified Dostálová and Aláčová's version (2006).

The entrance analysis of muscle shortening was carried out, which is described in case analysis. The largest rate of muscle shortening was found on the following muscle parts: m. rectus femoris, m. iliopsoas and m. tensor fasciae latae. The most shortened muscle parts of upper body were m. pectoralis major and m. erector spinae.

On the basis of results of the entrance test the draft of compensatory programme was done. For the most shortened muscles was chosen two exercises after each training unit. For the shortening of another muscles – m. adductores femoris, mm. flexores genu, m. trapezius was suggested one exercise after each training unit. Compensatory programme was realized for three months and then the analysis of the final test was carried out.

During the entrance test the cyclists completed the questionnaire which discovered if the probands had done some compensatory exercises before testing or not. After the final testing all probands agreed they felt better during particular trainings. The testing was done before the major part of cycling season so it is not possible to prove the influence of compensatory exercise on the sport's performance.

The analysis of the entrance and final testing of muscle weakness showed that the highest number was found on the mm. fixatores scapulae inferiores. The testing of presence of hypermobility showed that the highest number was found on forward bend. All probands who really participated in compensatory programme, showed the positive reaction on realized compensatory programme. Nobody complained about the difficulty of prepared exercises. All probands said that they felt better after doing this compensatory programme.

## 9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Anonymous (2008), *Disciplíny silniční cyklistiky*. Retrieved 21.10.2016 from the World Wide Web: <http://kolemkola.cz/discipliny-silnicni-cyklistiky.html>
- Anonymous (2016), *Anatomie stehenních svalů a napínače stehenní povázky*. Retrieved 22.11.2016 from the World Wide Web: <http://tpttherapy.cz/anatomie-it-band>
- Bakalář, R., Cihlár, J., & Černý, J. (1984). *Zlatá kniha cyklistiky*. Praha: Olympia.
- Baum, B. S., & Li, L. (2003). Lower extremity muscle activities during cycling are influenced by load and frequency. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 13(2), 181-190.
- Beránková, L., Grmela, R., Kopřivová, J., & Sebera, M. (2012). Zdravotní tělesná výchova. *Brno: Masarykova univerzita*.
- Bernaciková, M., Kapounková, K. & Novotný, J. *Dráhová cyklistika*. Retrieved 10.11. 2016 from the World Wide Web: <http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/cyklistika-drahova.html>
- Bicycling Australia. (2013). *Bicycle Paper*, 42(3), 11-14.
- Carter, L. (1980). *Somatotyping – development and applications*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Čermák K., Chválová, O., Botlíková, V., & Dvořáková, H. (2000). *Záda už mě nebolí*. Praha: Jan Vašut.
- Český svaz cyklistiky (2017). *Co je to dráhová cyklistika*. Retrieved 10.11.2016 from the World Wide Web: [http://www.ceskysvazcyklistiky.cz/clanek/643\\_co-je-to-drahova-cyklistika](http://www.ceskysvazcyklistiky.cz/clanek/643_co-je-to-drahova-cyklistika)
- Čihák, R. (2001). *Anatomie*. Praha: Grada Publishing.
- Diderot (1999). *Encyklopedie*. Praha: Diderot.

- Dobešová, P. (2011). *Didaktika TV 1, 2 přednáška*. Ostrava: Ostravská univerzita.
- Dostálová, I. (2013). *Zdravotní tělesná výchova*. Olomouc: Hanex.
- Dylevský, I., & Ježek, P. (2003). *Základy kineziologie*. Praha: ATVS Palestra.
- Řurecová (2012). *Redcord – rehabilitácia a funkčný tréning pre cyklistov*. Retrieved 10.4.2017 from the World Wide Web: <http://abysportnebolel.sk/trening/redcord-rehabilitacia-a-funkcny-trening-pre-cyklistov/>
- Hošková, B. (2003). *Kompenzace pohybem*. Praha: Olympia.
- Janda, V. (1996). *Funkční svalový test*. Praha: Grada publishing.
- Kabelíková, K., & Vávrová, M. (1997). *Cvičení k obnovení a udržování svalové rovnováhy: Příprava ke správnému držení těla*. Grada Publishing.
- Konopka, P. (2007). *Cyklistika*. Jablonec nad Nisou: Hájková, a.s.
- Kopřivová, J. (1998). Poruchy funkce hybného systému výkonnostních sportovců. IN *Sborník referátů ze semináře Ústavu tělesné kultury Nové poznatky v kinantropologickém výzkumu* (pp. 24-31). Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta.
- Křištofič, J. (2000). *Gymnastika pro kondiční a zdravotní účely*. Praha: ISV nakladatelství.
- Kučera, M. et al. (1997). *Pohybový systém a zátěž*. Praha: Grada publishing.
- Landa, P. (2005). *Cyklistika*. Praha: Grada Publishing.
- Lewit, K. (2003). *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. Praha: Česká lékařská společnost J.E.Purkyně.

- Losová, S. (2006). *Anatomie do sportovní kapsy*. Praha: Tonus.
- Marsden, M. (2010). Lower back pain in cyclists: a review of epidemiology, pathomechanics and risk factors: review article. *International Sport Med Journal*, 11(1), 216-225.
- Mellion, M. B. (1991). Common cycling injuries. *Sports Medicine*, 11(1), 52-70.
- Nelson, A. G. (2009). *Strečink-na anatomických základech*. Grada Publishing as.
- Ofoghi, B., Zeleznikow, J., Dwyer, D., & Macmahon, C. (2013). Modelling and analysing track cycling Omnium performances using statistical and machine learning techniques. *Journal Of Sports Sciences*, 31(9), 954-962.
- Petr, Z. (2014). *Posilování mezilopatkových svalů*. Retrieved 11.1.2017 from the World Wide Web:<http://www.iqpohyb.cz/clanky/reportaz/posilovani-mezilopatkovych-svalu-kulturisticke-prezitky-aneb-doba-uz-davno-pokrocila-734/>.
- Přidalová, M., & Riegerová, J. (2002). *Funkční anatomie I*. Olomouc: Hanex.
- Rejlek, T. (2013). *Sportovní příprava dětí ve věku 13 – 15 let v triatlonu*. Retrieved 14.1.2017 from the World Wide Web: <http://www.czechtriserries.cz/common/filecontent?token=dba807c9-a758-4f67-9a50-a1fe8adbd0bb>.
- Sanner, W. H., & O'Halloran, W. D. (2000). The biomechanics, etiology, and treatment of cycling injuries. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 90(7), 354-376.
- Sekera, J., & Vojtěchovský, O. (2008). *Cyklistika, průvodce tréninkem*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Schultz (2015). The Primary Muscles Used for Cycling and How to Train Them. Retrieved 10.4.2017 from the World Wide Web: <https://www.trainingpeaks.com/blog/the-primary-muscles-used-for-cycling-and-how-to-train-them/>

Sidwells, Ch. (2003). *Velká kniha o cyklistice*. Bratislava:Slovart, s.r.o.

Slomka, G., & Regelin, P. (2008). *Jak se dokonale protáhnout*. Praha: Grada publishing.

Soulek, I., & Martinek, K. (2000). *Cyklistika*. Praha: Grada Publishing.

Sykes, H. (2013). Brief history of the worlds. *Ride Cycling Review*, 3(61), 92-96.

Šerclová (2016). *Hluboký stabilizační systém páteře*. Retrieved 10.12.2016 from the World Wide Web:<http://www.fyzioterapieprovas.cz/metody-a-techniky/hluboky-stabilizacni-system-patere/>

Union Cycliste Internationale. (2013). *Rules*. Retrieved 10. 11. 2017 from the World Wide Web: <http://www.uci.ch/templates/BUILTIN-NOFRAMES/Template1/layout.asp?MenuId=MTY2NjU&LangId=1>

Velé, F. (1997). *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada Publishing.

Verma, R., Hansen, E. A., de Zee, M., & Madeleine, P. (2016). Effect of seat positions on discomfort, muscle activation, pressure distribution and pedal force during cycling. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 27, 78-86.

Zeman, T. *Patofyziologie svalstva trupu aneb je cyklistika rizikovým faktorem po operaci výhřezu bederní meziobratlové ploténky?* . Retrieved 12.1.2017 from the World Wide Web: <http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2013/01/10.pdf>

## **10 PŘÍLOHY**

Příloha 1. Anketa

Příloha 2. Kompenzační program

Příloha 1. Anketa

**ANKETA**

Jmenuji se Markéta Svozilová a jsem studentkou 3.ročníku navazujícího magisterského studia v oboru tělesná výchova – učitelství základů společenských věd a v rámci své diplomové práce - Preventivní kompenzační program pro cyklistiku, bych Vás chtěla požádat o vyplnění dotazníku.

1.Věk

13-15

15-17

18 -20

21-25

25 a víc

2. Výška

.....cm

3. Hmotnost

.....kg

4. Zdravotní stav

Výborný

Velmi dobrý

Dobrý

Přijatelný

Špatný

5. Dominantnost končetin

Horní končetina : Levá

Pravá

Dolní končetina: Levá

Pravá

6. Kolik hodin věnujete sportovnímu tréninku během 1 týdne:

0-3 hod

3-6 hod

6-9 hod

9-12 hod

12-15hod

16 a víc hod

7. Jakému sportu (pokud vůbec) jste se věnovaly v minulosti – mimo cyklistiku?

.....

8. Utrpěla jste během sportovní kariéry nějaký úraz? Pokud ano, uveďte lokalizaci.

.....



9. Regenerujete před/po tělesném zatížení? Případně uveďte, jakým způsobem (strečink, masáže...)

.....

10. Pokud ANO, kolik hodin týdně věnujete regeneraci?

0-1 hod

1-2 hod

2-3 hod

3 a více hod

11. Co Vás vede k regeneraci?

Uvolnění svalů

Psychická pohoda

Kompenzace tělesných problémů

Jiné.....

## KOMPENZAČNÍ PROGRAM

### Způsob strečinku:

#### 1. Rozvíjející protažení:

- a. Sval je pomalu a pozvolna protahován, následuje výdrž po dobu 20- 30 sekund, sval se na 2-3 sekundy uvolní a opět je protahován až do krajní polohy, kde je provedena výdrž po dobu 10-30 sekund spojená s prodlouženým výdechem.

**Protažení + výdrž 20-30 sekund- uvolnění 2-3 sekundy---Rozvíjející protažení + výdrž**

**Opakuj 2x – u každého cviku.**

### Cviky prováděj a vybírej následovně:

Proveď **2 cviky** pro všechny tyto svaly:

7. Příčný sval stehenní
8. Sval bedrokyčlostehenní
9. Napínač povázky stehenní
10. Trojhlavý sval lýtkový
11. Velký sval prsní
12. Vzpřimovač trupu

Proveď **1 cvik** k následujícím svalům:

1. Adduktory stehna
2. Flexory kolen
3. Sval trapézový

### **Zásady kompenzačního cvičení:**

1. Volíme vhodné prostředí a adekvátní oblečení, aby nedošlo k prochladnutí
2. Cvičení **provádíme přesně** a cíleně na určitou oblast
3. **Svaly protahujeme mírně zahřáté a mírně relaxované (ideální po tréninku!)**
4. Dodržujeme přesnou výchozí polohu, kterou v průběhu cvičení kontrolujeme
5. **Cvičíme pomalu, nehmitáme!**
6. **Nepřekračujeme práh bolestivosti**
7. Dýcháme volně, nezadržujeme dech
8. K většímu uvolnění svalů lze využít i pohybu očí, pohled vzhůru zvyšuje svalové napětí, pohled směrem dolů jej snižuje
9. **Cvičíme pravidelně, nejlépe denně, nejméně 3x týdně, sval po 48 hodinách ztrácí protahováním získané prodloužení a zvýšenou elasticitu**
10. Trvalé změny nastávají cca po měsíci pravidelného cvičení

### **Účinek pravidelně prováděného protahovacího cvičení:**

1. Zlepšení flexibility
2. Snížení svalového napětí
3. Snížení rizika vzniku úrazů
4. Ovlivnění správného držení těla
5. Snížení vzniku svalové bolestivosti
6. Prevence svalových dysbalancí

### **Protahovací cvičení není vhodné provádět:**

- Při akutním zánětu
- Bezprostředně po prodělaném úrazu
- Zvýšené bolestivosti při pohybu

## 1. Příčný sval stehenní – m. rectus femoris

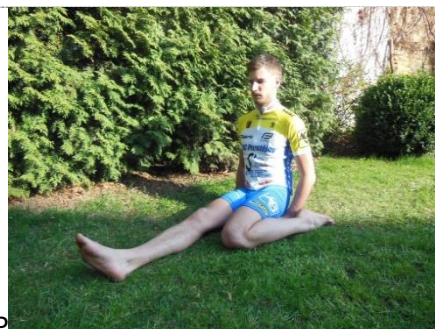


ZP

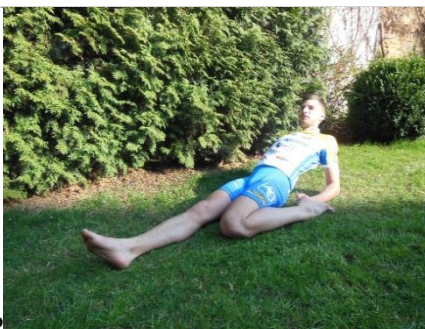


KP

Poznámka: V lehu na břicho skrčit přinožmo pravou, uchopit pravou rukou špičku nohy, přitáhnout ji k hýždí a současně zvednout koleno skrčené končetiny nad podložkou. Čelo je opřeno o levou ruku. Neprohýbat v bedrech, koleno zvedat pouze kolmo vzhůru, nesmí docházet k unožení. Protahení se provádí u obou končetin.



ZP



KP

Poznámka: Ze sedu přednožného pravou skrčit levou, bérce zevnitř, provést podporu na předloktích vzadu přednožný pravou skrčmo levou, bérce zevnitř. Neprohýbat v bedrech, chodidlo je těsně u hýždě. Cvik se provádí i u druhé končetiny.

## 2. Bedrokyčlostehenní sval



ZP



KP

Poznámka: Ze základní polohy zvolna protlačit přenosem pánev vpřed. Hlava, trup i stehno jsou v jedné přímce. Neprohýbat v bedrech. Cvik se provádí na obě strany.

### ZP:Vzpor klečmo



KP

Poznámka: Ze vzporu klečmo zanožit levou a sunout nárt po podložce co nejdále vzad. Paže zaujmou polohu podpor na předloktích, Hlava je v prodloužení trupu, neprohýbat v bedrech. Cvik se provádí i na druhou stranu,

### 3. Napínač povázky stehenní



ZP:



KP

Poznámka: Ve vzporu sedmo zkřížném levou skrčmo přes pravou zvolna otočením trupu vlevo zaujmout výslednou polohu. Protahovacího účinku cviku je dosaženo tlakem lokte pravé paže do levého kolena. Při větším otočení trupu jsou dominantně protahovány rotátory trupu. Cvik se provádí na pravou i levou stranu.



ZP:



KP

Poznámka: V lehu roznožném pokrčmo tlačit pravé koleno dovnitř směrem k podložce. Neprohýbat v bedrech. Cvik se provádí vpravo i vlevo.



#### 4. Trojhlavý sval lýtkový



ZP



KP

Poznámka: V ZP uchopit špičku nohy napjaté končetiny a přitáhnout jí k bérce. Špičky jsou v rovnoběžném postavení a směřují vpřed. Přednožená končetina je po celou dobu propnutá. Cvik je také zaměřen na protažení flexorů kolenních kloubů, cvik se provádí i u druhé končetiny.



ZP:



KP

Poznámka: Ze vzporu stojmo ručkováním přejít do vzporu ležmo vysazeně a zpět. Chodidla jsou paralelně, paty jsou po celou dobu na podložce. Cvik je rovněž zaměřen na protažení flexorů kolen a při předklonu hlavy i na vzpřimovač trupu.

## 5. Velký sval prsní





## 6. Vzpřimovač trupu



ZP



KP

Poznámka: V lehu upažit zvolna provést leh přednožný pravou dovnitř, otočit hlavu vpravo. Pravé rameno tlačit do podložky. Cvik se provádí symetricky i na stranu opačnou.



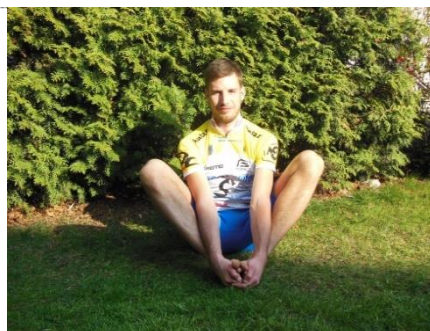
ZP



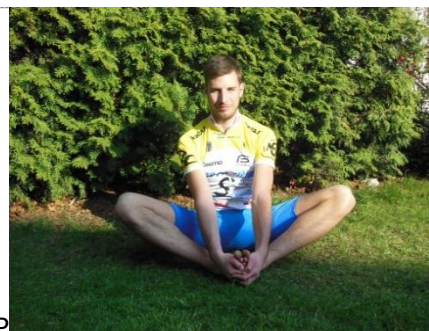
KP

Poznámka: Ze ZP provést zvednutím pánve klik klečmo, čelo je opřeno o zem. Váha těla napřeneší hlavu, ta je pouze o zem opřena.

## 7. Adduktory stehna



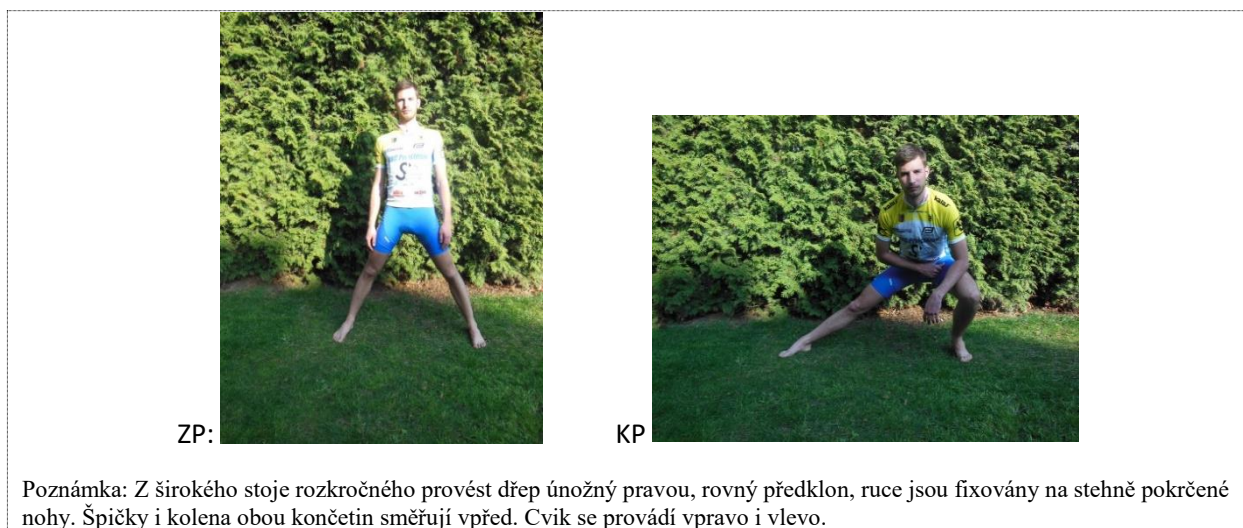
ZP:



KP

Poznámka: V sedu skrčmo roznožném, bérce dovnitř, chodidla u sebe, uchopit špičky nohou. Tlačit kolena k zemi.





## 8. Flexory kolen



## 9. Sval trapézový



ZP



KP

Poznámka: Ze ZP předklonit hlavu a chodidla vztyčit do krajní polohy. Brada směřuje do hrdelní jamky. Předklon je zahájen vytažením temene vzhůru a teprve potom opisuje brada oblouk a přibližuje se k hrdelní jamce. Nesmí docházet k tzv. předsunu brady, při němž se brada sune vpřed. Cvik je také zaměřen na protažení v oblasti šíje a vzpřimovače trupu.



ZP



KP

Poznámka: Leh skrčmo, chodidla jsou na podložce, pokrčít vzpažmo zevnitř, předloktí dovnitř, ruce v týl. Provést předklon hlavy, lokty směřují vpřed, brada směřuje do hrdelní jamky. Brada opisuje oblouk a přibližuje se k hrdelní jamce. Nesmí docházet k tzv. předsunu brady, při kterém je pohyb zahájen vysunutím brady vpřed. Cvikem se rovněž protahují svaly v oblasti šíje.



## Cviky na protažení svalů velkého svalu prsního



ZP



KP

Poznámka.: Ve vzporu klečmo prohnout hrudník směrem k zemi. Paže jsou v prodloužení trupu, mírně ve směru zevnitř, neprohýbat v bedrech. Dbát na správnou polohu paží.



ZP:



KP

Poznámka: Ze vzporu stojmo ručkováním přejít do vzporu ležmo vysazeně a zpět. Chodidla jsou paralelně, paty jsou po celou dobu na podložce, nesmí docházet k zevní rotaci špiček. Cvik je rovněž i na protažení trojhlavého svalu lýtkového.