

**Univerzita Hradec Králové**  
**Fakulta informatiky a managementu**

# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2015**

**Michal Hájek**

Univerzita Hradec Králové  
Fakulta informatiky a managementu  
Katedra rekreologie a cestovního ruchu

**Vliv kompenzačních cvičení na svalové dysbalance u hráčů  
fotbalu**

Bakalářská práce

*Autor:* Hájek Michal

*Studijní obor:* Sportovní management

*Vedoucí práce:* Mgr. Dagmar Hrušová Ph.D.

**Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Vliv kompenzačních cvičení na svalové dysbalance“ zpracoval samostatně a s použitím uvedené literatury.

V Hradci Králové dne 10. 4. 2015

Michal Hájek

*Rád bych poděkoval vedoucí mojí bakalářské práce Mgr. Dagmar Hrušové Ph.D. za pomoc, trpělivost a odborné vedení bakalářské práce, dále mé odborné konzultantce Bc. Andree Velebné, která mi pomohla s vyšetřeními hráčů. Také chci poděkovat týmu Sk Semily za ochotu a aktivní spolupráci při realizaci mého kompenzačního plánu.*

## Anotace

Cílem této bakalářské práce je zpracovat problematiku svalových dysbalancí u hráčů fotbalu a zjistit vliv cíleného kompenzačního cvičení.

Dílčím cílem je důkladně prostudovat literaturu, seznámit se s danou problematikou.

## Abstract

The goal of the thesis is to work out muscular imbalance issues for football players and to find out the influence of a targeted compensation exercise.

A particular goal is also to thoroughly study the appropriate literature and become acquainted with particular issues.

## Obsah

|  |    |
|--|----|
| 1. Úvod.....   | 6  |
| 2. Teoretická část .....                                   | 7  |
| 2.1. Fotbal .....  | 7  |
| 2.1.1. Historie fotbalu .....                              | 7  |
| 2.1.2. Historie českého fotbalu .....                      | 8  |
| 2.1.3. Charakteristika fotbalu .....                       | 9  |
| 2.1.4. Charakteristika fotbalového výkonu.....             | 11 |
| 2.1.5. Zdravotní rizika .....                              | 11 |
| 2.1.6. Nejčastěji zatěžované svaly .....                   | 12 |
| 2.1.7. Fotbalový trénink.....                              | 12 |
| 2.1.8. Charakteristika fotbalu z pohledu fyziologie .....  | 13 |
| 2.2. Pohybový systém .....                                 | 14 |
| 2.2.1. Svaly .....   | 14 |
| 2.2.1.1. Typy svaloviny.....                               | 14 |
| 2.2.2. Kosterní svalstvo .....                             | 14 |
| 2.2.2.1. Svalová kontrakce .....                           | 15 |
| 2.2.2.2. Typy svalových vláken .....                       | 16 |
| 2.2.3. Posturální svaly .....                              | 17 |
| 2.2.4. Fázičné svaly .....                                 | 18 |
| 2.2.5. Funkce svalů .....                                  | 19 |
| 2.3. Svalové dysbalance.....                               | 20 |
| 2.3.1. Dolní zkřížený syndrom .....                        | 21 |
| 2.3.2. Horní zkřížený syndrom .....                        | 22 |
| 2.3.3. Zásady cvičení pro obnovení svalové dysbalance..... | 24 |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 2.4.     | Kompenzační cvičení.....                       | 25 |
| 2.4.1.   | Správné držení těla .....                      | 25 |
| 2.4.2.   | Funkční svalové testy .....                    | 27 |
| 2.4.3.   | Uvolňování a protahování vybraných svalů ..... | 30 |
| 2.4.3.1. | M. triceps surae .....                         | 30 |
| 2.4.3.2. | Svaly zadní strany stehna- Hamstringy.....     | 32 |
| 2.4.3.3. | Adduktory stehna .....                         | 33 |
| 2.4.3.4. | Flexory kyčelního kloubu .....                 | 35 |
| 2.4.3.5. | M. Piriformis .....                            | 37 |
| 2.4.3.6. | M. quadratus lumborum .....                    | 37 |
| 2.4.3.7. | M. pectorales .....                            | 38 |
| 2.4.4.   | Posilování vybraných svalů.....                | 40 |
| 2.4.4.1. | M. gluteus maximus .....                       | 40 |
| 2.4.4.2. | M. gluteus medius .....                        | 41 |
| 2.4.4.3. | Břišní svalstvo .....                          | 42 |
| 2.4.4.4. | Dolní fixátory lopatek .....                   | 44 |
| 3.       | Cíl, úkoly a hypotézy práce .....              | 46 |
| 3.1.     | Výzkumné otázky.....                           | 46 |
| 4.       | Metodologie .....                              | 45 |
| 5.       | Výsledky výzkumu .....                         | 46 |
| 6.       | Diskuze .....                                  | 51 |
| 7.       | Závěr .....                                    | 53 |
| 8.       | Seznam použité literatury .....                | 54 |
| 9.       | Přílohy.....                                   | 57 |



## Seznam obrázků

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Obrázek 1(Tlapák 2014, str. 14) ..... | 22 |
| Obrázek 2(Tlapák 2014, str. 16) ..... | 24 |
| Obrázek 3 (Smetanová 2009) .....      | 27 |

## Seznam tabulek

|   |    |
|---|----|
| Tabulka 1 Vyšetření zkrácených svalů .....            | 48 |
| Tabulka 2 Vyšetření svalové síly .....                | 49 |
| Tabulka 3 Vyšetření zkrácení svalů po 4 měsících..... | 49 |
| Tabulka 4 Vyšetření svalové síly po 4 měsících.....   | 50 |

# 1. Úvod

Fotbal je nejrozšířenější hrou na světě. Hraje se na všech kontinentech po celý rok. Již od svého vzniku sblížoval lidi a sblížíje do dnes. Na fotbalová utkání chodí milióny lidí každý den, lidé všech společenských vrstev, od dělníků až po hlavy státu.

Fotbal se stal světovým fenoménem, který dokáže ovlivnit lidi, ať už kladně nebo záporně. Má neuvěřitelnou moc, a proto se stal středem zájmu velkých obchodních společností, které sponzorují ty nejlepší týmy na světě. Stal se mediálním bodem všech sportovních značek a peníze, které se v tomto byznysu točí, si neumíme ani představit.

Fotbal však není o penězích, ale o pocitu ze hry. Člověk nemusí mít značkové vybavení, stačí pouze obyčejný míč, dvě brány a může se hrát. Díky tomu se stal fotbal tím, čím je dnes. Svojí jednoduchostí dokáže spojit tolik lidí a rozdávat radost.

Začínající fotbalisti již v předškolním věku tvrdě trénují, protože pocit ze střelené branky je nevyčíslitelný penězi. A právě díky rané specializaci tohoto sportu dochází k nefyziologickému rozvoji těla. Samozřejmě pokud je trénink vhodně veden, tak aby rozvíjel celkovou zdatnost jedince, tyto problémy se nedostaví. Ale většina dnešních fotbalových trenérů své svěřence trénuje jen na co nejlepší výkon ve fotbale a to vede ke vzniku svalových dysbalancí, které mají často za následek předčasné ukončení kariéry z důvodu zranění.

Tato práce vznikla, aby k tomuto docházelo co nejméně a všichni fotbalisté mohli hrát, dokud jim bude fotbal přinášet radost ze hry a ne, aby byli nuceni kvůli zdravotním komplikacím přestat hrát.

## 2. Teoretická část

### 2.1. Fotbal

Fotbal je nejrozšířenější hra na světě. Hraje se na všech kontinentech, každou roční dobu. Svou popularitu získal díky své jednoduchosti, ke hraní vám stačí pouze míč, který může být z jakéhokoliv materiálu a branky, které mohou představovat cokoliv, část zdi nebo klidně 2 plechovky. Z těchto důvodů si fotbal zahrají nejen finančně zabezpečený jedinci, ale i lidé z těch nejchudších oblastí, např. Afriky.

Fotbal patří mezi kolektivní sporty, proto uspokojuje nejen potřebu pohybu, ale i sociální potřeby jedince. Ovládání míče navíc umožňuje i rozvíjení individuální stránky jedince. V dnešní době hráči vymýšlí nejrůznější variace s míčem, díky nimž se fotbal stává ještě populárnějším. Hráči se předhánějí nejen při zápasech, ale i v ovládání míče. To samozřejmě přitahuje nové diváky, bez kterých by tento sport nebyl tím, čím je dnes. Dokáže sjednotit tisíce lidí, aby společně fandili jedinému týmu, a v tom je největší potenciál fotbalu, ve sblížení lidí.

#### 2.1.1. Historie fotbalu

První zmínky o hře nejvíce se podobající fotbalu, jak ho známe dnes, pocházejí až ze starověké Číny. Kde se ve 2. stol. př. n. l. hrála hra nazývaná Kudžu, při které se dle pověstí místo míče používali hlavy nepřátel. Další zmínky pocházejí ze starověkého Říma a Řecka, kde se hráli některé míčové hry za pomoci nohou, ale pravidla se do dnes nedochovala, proto nemůžeme s přesností říct, zda se jednalo právě o fotbal. Ve středověku se po celé Evropě hráli hry nejvíce připomínající fotbal, při kterých šlo dostat předmět za pomoci pouze nohou do hlavní městské brány. (10)

Fotbal v podobě jak ho známe dnes, sahá až do 16 stol., kdy se na anglických školách k většímu zapojení žáků do sportovních aktivit začal hrát fotbal. Největším problémem, ale bylo, že každá škola měla vlastní pravidla, vlastní míč a i vlastní velikost hřiště. Některé upřednostňovali hru nohou, některé zase hru rukou. Díky tomu se položili základy nejen fotbalu, ale i rugby.

Žáci si tento sport velice oblíbili, ale kvůli nejednotným pravidlům, se nemohly konat školní turnaje, aby se podnítil soutěžní duch žáků. Proto se roku 1848 sešli zástupci 14 škol, aby vymysleli a sepsali první oficiální pravidla fotbalu, známé jako

Cambridgeská pravidla. Tato pravidla jasně nařizovala, že kopání se musí upřednostňovat před chytáním, ale zajímavé je, že chytání přímo nezakazovala, a proto mohli hráči míč i chytit rukama. Dovoleno bylo také držení a podrážení soupeře. (10)

První oficiální organizací na světě, která přinesla pravidla fotbalu, kde se nesmí míč přenášet rukou, ani podrážet soupeře, se stala 26. října 1863 The Football Association. Tato pravidla se ovšem nelíbila školám, které upřednostňovaly hru rukou, a proto následovalo roku 1871 založení první světové organizace Rugby Football Union, která vytvořila vlastní pravidla, aby se odlišila od fotbalu. (10)

Zajímavostí je, že The Football Association jasně nedefinovala, jak má vypadat hrací míč, ani kolik hráčů se má po hřišti pohybovat. To se domluvilo vždy mezi jednotlivými týmy těsně před zápasem.

Fotbal se začal rozrůstat a začal se hrát i v jiných Evropských zemích. Začali se zakládat soutěže a první ligy. To vedlo ke sjednocování pravidel. Světová fotbalová organizace FIFA byla založena roku 1904. První mezinárodním zápasem ve fotbale, byl zápas mezi Anglií a Skotskem dne 30. listopadu 1872, kde nepadl ani jeden gól. Postupem času se dostal fotbal do celého světa a dnes ho hraje přes 250 miliónů lidí ve více než 200 zemích. (6)

### 2.1.2. Historie českého fotbalu

Do Čech se fotbal dostal z Anglie. Dle historiků, si profesor Hering roku 1887 přivezl ze svých cest po Anglii asistenta, který měl vyučovat pravidla fotbalu, a tak se dostal fotbal i mezi český lid. Zda je to pravda nikdo neví a o původu českého fotbalu můžeme jen polemizovat. Známým faktem ale je, že první fotbalové kluby začali v Čechách vznikat na konci 19. století. Nejstarším klubem je SK Slavia Praha založena již v roce 1892. Pražská Sparta vznikla až o rok déle.

Český fotbalový svaz vznikl 19. října 1901, do té doby byli všechny zápasy považovány za neoficiální. Hlavním znakem svazu byl český lev, který se stal i podkladem pro naše národní dresy. Od roku 1993, po rozdělení Československa, se v Česku ujímá fotbalového vedení Českomoravský fotbalový svaz. Dnes je ve svazu registrováno přes 2000 profesionálních hráčů a přes 200 000 amatérů. Fotbalu se věnují také ženy, kterých je registrovaných kolem 4000 tisíc. (10)

Fotbal se stal olympijským sportem roku 1900, ženský fotbal roku 1996. První mistrovství světa se ale uskutečnilo až roku 1930.

### 2.1.3. Charakteristika fotbalu

Fotbal je kolektivní míčová hra, ve které jde o to dostat míč do brány soupeře. Brána musí mít vnitřní rozměry 7,32 na 2,44 metru. Utkání se hraje 90 minut, které jsou rozděleny na dva poločasy o 45 minutách s přestávkou mezi nimi 15 minut. V druhém poločasu se mění strany, na které bude tým hrát. Fotbalové hřiště má tvar obdélníku a přesně dané rozměry. Délka se pohybuje v rozmezí 90 - 120 metrů, šířka v rozmezí 45 - 90 metrů. Hřiště je vždy označeno bílými čarami, které značí konec a jednotlivé úseky hřiště. Čáry na delší straně obdélníku se nazývají pomezí a čáry na kratší straně obdélníku se nazývají brankové. Dále jsou u každé brány označena ještě pokutová území a branková území. Hřiště je rozděleno v polovině půlící čarou, která má střed obkroužen kružnicí. Uprostřed hřiště je prostor, kde se rozehrává vždy na začátku poločasu. V rozích hřiště jsou umístěny praporky, od kterých se rozehrává rohový kop. (9)

Na poli začíná vždy 11 hráčů, 1 brankář a 10 hráčů v poli. Zápasu se mohou účastnit také náhradníci, ale do hry se mohou zapojit pouze tři. Jakmile dojde k poklesu hráčů v poli, ať už z důvodu vyloučení nebo zranění, hraje se dále. Minimální počet hráčů z jednoho týmu je však 7, pokud klesne počet pod tuto hodnotu, tým kontumačně prohrává a zápas je předčasně ukončen. Vstřelený gól se započítává, pouze pokud je míč celým svým objemem za brankovou čarou. Dalším pravidlem je ofsajd. Pokud se hráč soupeřova týmu nachází na soupeřově polovině a blíže k brankové čáře než předposlední hráč soupeře, nachází se v tzv. ofsajdové pozici. Pokud je hráč bez míče je tato pozice neporušením pravidel, porušení nastává, pokud se aktivně zapojí do hry, když se některý z jeho spoluhráčů dotkne míče.

Rozlišujeme dva druhy volných kopů: přímý a nepřímý. Rozdíl je v tom, že při přímém kopu může padnout branka, aniž by se míče dotknul spoluhráč. Při nepřímém kopu se k dosažení branky musí dotknout rozehraného míče ještě spoluhráč, aby byl gól platný. Před provedením volného kopu, se musí soupeřovi hráči pohybovat ve vzdálenosti minimálně 9,15 metrů od míče. Pokud je vzdálenost nedodržena, rozhodčí má právo nechat kop opakovat.

Pokutový kop, lidově penalta nebo desítka. Pokutový kop je jeden z trestů, který může ve fotbale rozhodčí udělit. Nařizuje se tehdy, když dojde týmem k hrubému porušení pravidel ve vlastním pokutovém území. Nezáleží na tom, kde se v tu chvíli nachází míč. Nejčastějším důvodem bývá bezohledné chování, které může hráč projevit kopnutím nebo pokusem o kopnutí protihráče, podražení nebo pokus o podražení protihráče, hrubé vražení nebo skočení na protihráče, úmyslný úder protihráče, další možností je držení, plivnutí nebo úmyslné hraní míče rukou. Tyto typy provinění jsou doprovázeny i osobním trestem pro hráče.

Pokutový kop se provádí způsobem, že brankář týmu, kterému je pokutový kop nařízen se postaví do brány a musí stát na brankové čáře. Proti němu se postaví jeden hráč, kterého si zvolí soupeřův tým. Míč se nachází na zemi ve vzdálenosti 11 metrů. Zbytek hráčů se musí postavit až za pokutové území a nesmí do odehrání míče nijak zasahovat do průběhu pokutového kopu. Jakmile je pokutový kop zahájen písknutím rozhodčího, hráč se rozeběhne proti míči a musí vystřelit, jakmile se dotkne míč, míč je tzv. ve hře a ostatní hráči se mohou zapojit do hry. Pokud míč skončí celým svým objemem v brance, gól je uznán, poté se rozehrává výkopem od brány.

Pokud se míč dostane přes brankovou čáru mimo bránu a posledním hráčem, který se ho dotkl je bránící hráč, kope se tzv. rohový kop. Kop se provádí u rohového praporku, bližšímu od místa přechodu míče. Z rohu může padnout gól, aniž by se míče musel dotknout spoluhráč.

Při průběhu turnaje, kdy je potřeba přesné určení vítěze zápasu a remíza je nepřípustná se určuje vítěz za pomoci penaltového rozstřelu. Penaltový rozstřel, zpravidla předchází prodloužení zápasu o 2x 15 minut, ale pokud je i poté skóre nerozhodné, střílejí se penalty. Pravidla penaltového rozstřelu jsou obdobná jako u pokutového kopu, jen se ostatní hráči nesmí zapojit do hry ani po výstřelu. Každý tým má 5 střel na soupeřovu bránu, během kterých se snaží vstřelit co nejvíce branek. Tým s větším počtem střelených branek vyhrává zápas. Pokud je skóre nerozhodné i po 5 pokusech, dostává každý tým vždy jednu střelu navíc, dokud jeden tým nevyhraje.

#### 2.1.4. Charakteristika fotbalového výkonu

Na hráče fotbalu jsou kladeny vysoké nároky ať už z fyzického hlediska nebo z psychického. Fotbalový výkon je proto ovlivněn mnoha faktory, které musí hráč splňovat k tomu, aby se mohl věnovat fotbal, na profesionální úrovni.

Kondiční faktory zahrnují fyzickou připravenost hráče. Hráč musí trénovat nejen vytrvalost v aerobní i anaerobní zóně, ale i rychlost (reakční, akční i maximální). Dále svoji sílu, zejména výbušnost v dolních končetinách. V poslední řadě i svoji koordinaci, aby se uměl správně zorientovat v prostoru a dovedl koordinovat pohyby vlastního těla. (6)

Z pohledu somatotypu jsou ideálními hráči fotbalu spíše ektomorfové a mezomorfové, hlavně kvůli svým předpokladům pro vytrvalostní zatížení, které je u endomorfů nejhůře trénovatelné. (8)

Hra fotbalu klade také důraz na taktiku. Hráč musí být schopen určit a správně vybrat řešení dané situace na hřišti. K tomu jsou zapotřebí dobré analytické schopnosti, bez kterých se hráč neobejde.

Mezi technické faktory bude patřit hra s míčem, střelba, přihrávky, hra hlavou a zpracování míče. Technické faktory jsou nejvíce ovlivnitelné správným tréninkem, ale pro rychlejší učení je zapotřebí vždy talentu. (6)

Z psychických faktorů, klade fotbal důraz hlavně na koncentraci. Hráč musí být plně koncentrován na hru, míč i protihráče. Musí umět vše propojit a skloubit. Důležitý je i cit pro míč, aby věděl jakou silou míč odehrát, jak do něj kopnout, aby mířil správným směrem, to vše je ovlivněno čítím hráče. Posledním a nejdůležitějším faktorem je anticipace. Schopnost předvídat hru má jen málo hráčů, ale tato hrstka patří mezi ty nejlepší hráče na světě. (6)

#### 2.1.5. Zdravotní rizika

Zdravotní úrazy nejsou ve fotbale tak časté, ale jejich počet je vysoký díky velkému množství hráčů. Nejčastěji dochází ke zranění během zápasu. Zranění má nejčastěji lokalizaci na dolních končetinách, zejména v oblasti kloubů, především distorze. Dochází k ní při špatném došlápnutí nebo doskoku, oblast hlezenního kloubu,

nebo při špatné a nečekané rotaci v oblasti kolenního kloubu. Oba případy jsou většinou doprovázeny i poraněním vazů, natržení nebo přetržení. (8)

Dalším častým úrazem bývá fraktura kostí dolních končetin, zejména v oblasti bérce, stehenní kost jen výjimečně. Fraktury jsou zejména chronického původu z nadměrného zatěžování dolních končetin. Akutní fraktury vznikají při osobních soubojích, kdy při pádu dopadne hráč na dolní končetinu protihráče a ta nápor nevydrží. (8)

Mezi ne tolik závažná zranění, která se mohou objevit, jsou tržné rány, pohmožděniny a naraženiny. V oblasti hlavy se často vyskytuje komoce, která je způsobena buď pádem na hlavu, úderem nohy protihráče nebo náraz do brankové konstrukce.

#### 2.1.6. Nejčastěji zatěžované svaly

Fotbal je hra, při které se nejvíce zatěžuje svalstvo dolních končetin. Během, výskoky, kopy do míče a také při zpracování míče. Svaly horní poloviny těla jsou zapojovány proti dolní polovině jen minimálně, proto se budeme zabývat především svalstvu dolní poloviny.

Když si rozebereme nejčastější pohyb ze hry, kop do míče, zjistíme, jaké svaly bývají nejvíce zapojovány.

V přípravné fázi se na kopající dolní končetině kontrahují extenzory kyčelního a kolenního kloubu, zapojenými svaly jsou m. extensor gluteus maximus, m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus. V druhé fázi - samotný kop, dochází k explozivní flexi kyčelního kloubu, při které se zapojí m. iliopsoas a m. rectus femoris, a extenzi kolenního kloubu, kterou provádí m. quadriceps femoris. Zároveň se kontrahuje břišní svalstvo: m. rectus abdominis, m. oblique externus abdominis, m. oblique internus abdominis). Na stojné dolní končetině se aktivují m. gluteus maximus, hamstringy, m. quadriceps femoris a m. triceps surae, které zajišťují stabilitu fotbalisty při kopu. (23)

#### 2.1.7. Fotbalový trénink

Každý fotbalový trénink by se měl skládat z těchto částí. Rozehřátí, úvodní strečink, vlastní část tréninku (na co se daný trénink zaměřuje), posilování a závěrečný strečink. Ve vlastní části tréninku zařazuje trenér průpravu na oblast techniky a taktiky. Ovládání míče, kopy a zpracování, různé taktické situace, které mohou nastat během



zápasu. Tímto způsobem se také značně rozvíjí koordinace hráče. Dále sem může zařadit procvičování vytrvalosti, jak dlouhodobé tak rychlostní, nebo rychlosti, sprinty a další metody. Tréninky by neměli být delší než 90 minut a ideální frekvence je maximálně 4x týdně. Toto neplatí pro profesionální hráče fotbalu, které musí splňovat mnohem náročnější požadavky, a proto se jejich tréninkové plány značně liší od běžných amatérských fotbalistů. Profesionální fotbalisté běžně trénují dvoufázově a jejich frekvence tréninku se tím dostává do takové míry, kterou by amatérský fotbalista nedokázal splnit. (6)

#### 2.1.8. Charakteristika fotbalu z pohledu fyziologie

Z fyziologického hlediska dochází u hráčů fotbalu k morfologickým změnám, které jsou způsobeny opakovaným tréninkem. Tělo se tímto mechanismem přizpůsobuje na zátěž, která je na něj kladena.

Hlavními energetickými zdroji u fotbalu jsou adenosintrifosfát, kreatinfosfát a glykogen. To nám značí, že zátěž se pohybuje v aerobní i anaerobní zóně. To vede ke zvyšování zásob těchto tří zdrojů ve svalech. Další změnou je snížení klidové tepové frekvence a snížení klidového počtu dechů. Zvyšuje se využitelnost vdechovaného kyslíku, tzv.  $VO_2max$ . (5)

K morfologickým změnám dochází v oblasti srdce, dochází k excentrické hypertrofii. Svalová tkáň hypertrofuje a dochází k její vaskularizaci, což má za následek lepší prokrvení svalu a tím lepší zásobování kyslíkem. Dochází také ke zlepšení hráčových smyslů, zejména zrakových, zlepšení periferního vidění a prostorová orientace, ale i taktilních, lepší cit pro míč. (5)

## 2.2. Pohybový systém

Každý systém je tvořen několika samostatnými soubory, které svojí vzájemnou činností zajišťují správný chod celého systému. Je pro ně charakteristická vzájemná propojenost a správně nastavené vnitřní uspořádání.

Pohybový systém můžeme rozdělit na dva základní soubory, které se dále dělí na různé podsoubory. Prvním souborem je specifická stavba lidského těla, do které dále patří svalová soustava, kosterní soustava, ale i cévní zásobení. Druhým souborem je regulační centrum, které ovládá předchozí soubor a je tvořeno centrálním nervovým systémem a periferním nervstvem. (4)

Oba soubory jsou na sobě závislé a nemohou pracovat jeden bez druhého. V této práci si však představíme jenom svalovou soustavu, která je klíčová pro zvolenou problematiku a kloubní spojení končetin.

### 2.2.1. Svaly

Svaly jsou základní složkou těla pro pohyb. Pohybují kosterní soustavou a uvádějí tak lidské tělo do pohybu. Pro správnou funkci svalů, je ale zapotřebí dostatečné krevní zásobení a hlavně nervová inervace, bez které by se pohyb nemohl uskutečnit.

#### 2.2.1.1. Typy svaloviny

K rozdělení svalů můžeme použít mnoha způsobu, dle funkcí, umístění ale nejčastější je rozdělení dle typu svaloviny. Rozlišujeme 3 typy svaloviny: příčně pruhovaná svalovina (kosterní svalstvo), hladká svalovina (vnitřní orgány) a srdeční svaloviny (srdce). Pro naši problematiku je nejdůležitější příčně pruhovaná svalovina kosterního svalstva.

#### 2.2.2. Kosterní svalstvo

Sval se skládá z převážně části z vody, 75%, a dále z anorganických látek, 24%, zbytek tvoří ostatní látky, které nejsou podstatné. Každý sval je tvořen základní složkou, tou je svalové vlákno. (13)

Svalové vlákna neboli myofibrily jsou mnohojaderné útvary, které vznikají spojením více svalových buněk a odstraněním překážek mezi nimi. Průměr vlákna je 20- 150 $\mu$ m, a délka je závislá na funkci a typu svalu, ale pohybuje se v rozmezí od 0,5 do 20cm. (13)

Svalová vlákna vytvářejí spojováním další složitější struktury. Spojením 10- 1000 svalových vláken vznikají tzv. snopečky. Spojení je za pomoci řídkého vaziva, které obsahuje cévní zásobení. Spojováním snopeček vznikají větší útvary, které se nazývají snopce. Po spojení jednotlivých snopců vzniká samotný sval, který se tak stává souborem všech snopců. Snopce jsou navzájem propojeny vazivem. (15)

Na svalu rozlišujeme: svalovou povázku (fascii), což je vazivový obal na povrchu svalu. Dále svalové břicho, to je nejširší část svalu, někdy také nazývaná svalové tělo. A na koncích sval přechází ve šlachy, za jejich pomoci se upíná na kost. Vždy je jeden úpon volný a druhý pevný, díky tomu může dojít k pohybu. (15)

Každé svalové vlákno obsahuje glykogen a mitochondrie. Glykogen je zásobní cukr, přezdívaný někdy jako zásobní svalové palivo. V mitochondriích probíhá za přítomnosti kyslíku přeměna živin na základní energetickou jednotku adenosintrifosfát. Ten se uskládňuje a poskytuje okamžitý zdroj energie pro svaly.

Svaly jsou ovládány centrální nervovou soustavou a periferním nervstvem. Proto musí ke každému svalu vést příslušné nervové vlákno, které toto řízení zajišťuje. Vytváří se tak nervová dráha, která vede z mozku, přes míchu až k jednotlivým svalům. Při potřebné aktivaci svalu se tak mohou vzruchy šířit bez problémů oběma směry.

Jednotlivé myofibrily jsou uloženy podélně v cytoplasmě. Skládají se ze dvou podjednotek: aktinu a myozinu. Pod mikroskopem jsou viditelné pravidelně se střídající segmenty tmavé a světlé barvy. Proto se nazývá příčně pruhovaná svalovina. Aktin je slabší, ale početnější než myozin. Poměr aktinu k myozinu je 4:1. Myozin je silnější a má specifický tvar: kulovitou hlavu, ohebný krk a tyčinkovité tělo. Díky tomuto tvaru dokáže aktivně reagovat s aktinem a spolupráce mezi nimi vytváří sarkoméru. Sarkoméra má tvar Z a díky ní dokáže sval provádět kontrakci. (15)

#### 2.2.2.1. Svalová kontrakce

Kontrakce je vyvolána nervovým podnětem, dochází ke zkrácení sarkoméry, aktin a myozin se do sebe vzájemně zasouvají, a dojde ke zkrácení. Motoneuron, vysílající signály z mozku nebo míchy, uvolňuje mediátor nazývaný acetylcholin

z nervosvalové ploténky. Navázáním acetylcholinu na receptor působí v membráně otevření kanálů pro sodné ionty, a tím dojde k uvolnění tzv. akčního potenciálu svalové buňky. Akční potenciál se šíří po sarkolemě a skrz T-tubuly k sarkoplazmatickému retikulu, pak se do sarkoplazmy vylijí ionty  $\text{Ca}^{2+}$ .  $\text{Ca}^{2+}$  ionty se váží na troponin na aktinovém vlákně, troponin změní svoji prostorovou konfiguraci a umožní tropomyozinu zanořit se mezi vlákna aktinu, a odkryt tak jeho aktivní místa. Po těchto aktivních místech se „natahují“ hlavy myozinu, kloužou po nich a vytvářejí spojení neboli můstky mezi aktinem a myozinem. Myozinové vlákno tak aktivně přitahuje dvě aktiniová vlákna zakotvená do protilehlých Z-proužků, a tím k sobě tyto proužky přitahuje. Výsledkem je zkrácení sarkoméry, zkrácení myofibrily, a tím i zkrácení svalu čili svalový stah. Na konci svalové akce jsou vápenaté ionty aktivně pumpována zpět do plazmatického retikula, kde zůstanou uskladněna do příchodu dalšího akčního potenciálu. Hlavy odstupující z myozinového vlákna mají ATPázovou aktivitu (jsou schopné štěpit ATP) a zajišťují energii pro svalový stah. (24)

#### 2.2.2.2. Typy svalových vláken

Již jsme si zmínili jednotlivé typy svalů a stavbu svalu z anatomického hlediska. Svaly se, ale liší také podle zastoupení jednotlivých svalových vláken ve svalu. Jednotlivá vlákna se od sebe významně odlišují a tím vzniká jejich specializace. Specializovat se mohou na vytrvalost, rychlost nebo sílu. Každý sval ale obsahuje všechny typy vláken, jen poměr jednotlivých vláken závisí na preferované činnosti jedince.

Rozlišujeme bílá a červená svalová vlákna. Obecně se tvrdí, že bílá jsou rychlá a červená pomalá.

Bílá svalová vlákna jsou velice rychle unavitelná, provádí rychlou kontrakci a převažuje anaerobní získávání energie. Můžeme je dále rozdělit na 2 typy:

Rychlá glykolytická, označovaná jako fast glycolitic – FG – 2B. Jsou nejrychlejší a nejexplozivnější ze všech vláken. K jejich aktivaci dochází při pohybech s maximální intenzitou, které jsou charakterizovány velkým svalovým vypětím, např. sprint, vzpírání atd. Energetické zásobení je za pomoci adenosintrifosfátu a kreatinfosfátu, který se nachází ve svalové buňce. Takovýto zdroj energie vydrží průměrně 10 vteřin, poté

dochází k omezení funkce svalu a pohyb se musí zpomalit. Díky tomu, že se k pokrytí energie nevyužívá glykogen, nedochází k tvorbě kyseliny mléčné. (15)

Rychlá oxidativně glykolytická vlákna, označovaná jako FOG – 2A. Opět dokážou velice rychlou svalovou kontrakci, ale jejich hlavním zdrojem energie už je nyní glykogen, proto dokážou pracovat nepřetržitě až po dobu dvou minut. Díky zvolenému zdroji energie už nyní dochází k tvorbě kyseliny mléčné, tzv. laktát. Ta svým hromaděním ve svalu způsobuje blokadu enzymů, které umožňují glykolýzu, a tím dochází k nedostatečnému pokrytí energetického výdeje. Jakmile dojde k poklesu zásob energie, svalová práce se zastaví. (15)

Červená svalová vlákna se označují jako pomalá, slow oxidative - SO. Hlavním zdrojem energie je tuk. Tento proces probíhá tzv. beta oxidací mastných kyselin v mitochondriích. Červená svalová vlákna se aktivují při vykonávání aerobních aktivit. Dokážou pracovat rovnoměrně a hlavně dlouhodobě. Z těchto důvodů je, ale pohybová aktivita vykonávána nízkou intenzitou. Tuky jako zdroj energie jsou prakticky nevyčerpatelným zdrojem energie a proto může být pohybová aktivita vykonávána i hodiny. (15)

### 2.2.3. Posturální svaly

Někdy také nazývané tonické nebo stabilizační. Skládají se převážně z červených svalových vláken, takže mají vytrvalostní předpoklady.

Z pohledu kompenzačního cvičení jsou tyto svaly nejvíce zkráceny, je to způsobeno právě jejich vytrvalostí. Dlouhodobé zatěžování vede ke zkrácení a k omezení rozsahu pohybu. K přetížení může dojít i ochabnutím fázického svalu. Antagonista, v tomto případě posturální sval, jakoby převezme funkci ochablého svalu a tím dochází k jeho nadměrnému přetěžování. (14)

Přetížení svalu vede i k jeho zapojování v pohybech, ve kterých by se za správné funkce neměl vůbec aktivovat. To může vést ke vzniku špatného návyku a prohloubení zkrácení svalu.

Z tohoto důvodu by měli být protahovány právě posturální svaly, abychom předešli jejich zkrácení a následné poruše funkce.

Mezi posturální svaly řadíme: (15)

- m. sternocleidomastoideus
- mm. scaleni
- m. levator scapulae
- m. trapezius
- mm. erectores spinae – zejména cervikální a lumbální
- m. pectoralis major
- m. supraspinatus
- m. latissimus dorsi
- m. biceps brachii
- m. quadratus lumborum
- m. iliopsoas major
- m. piriformis
- m. tensor fasciae latae
- mm. ischiocrurales - hamstringy
- m. rectus femoris
- mm. adductores – adduktory kyčle
- m. triceps surae

#### 2.2.4. Fázičné svaly

Fázičné svaly mají větší podíl bílých svalových vláken. Slouží k provedení pohybu a jsou uloženy blíže k povrchu těla. Dokážou vyvinout velkou sílu, ale po krátkou dobu. Při jejich nedostatečném zatěžování, dochází k jejich ochabnutí. Ochabnutí může vést k tomu, že jejich funkci přeberou posturální svaly, které se pak přetěžují. (14)

Ochabnutí svalu je doprovázeno úbytkem svalové síly, omezením funkce a nečinností svalu v pohybech, kdy se má normálně zapojovat.

Tyto svaly bychom měli pravidelně posilovat, aby nedošlo k jejich ochabnutí.

Mezi fázické svaly patří: (15)

- rotátory páteře
- mm. erectores (torakální páteře)
- flexory krku
- mm. rhomboidei, m. trapezius (střední a spodní vlákna)
- m. serratus anterior
- m. latissimus dorsi
- m. deltoideus
- m. infraspinatus a m. teres minor
- m. triceps brachii
- m. pectoralis major - horní vlákna
- m. rectus abdominis, m. obliquus internus a externus abdominis
- m. gluteus maximus, medius, minimus
- m. quadriceps femoris lateralis, medialis
- m. tibialis anterior.

### 2.2.5. Funkce svalů

Dle funkce rozlišujeme 3 hlavní skupiny svalů. Agonista - sval, který je hlavním vykonavatelem daného pohybu. Antagonista - sval, který vykonává opačný pohyb než agonista. A synergista - neboli pomocný sval, napomáhá agonistům ve vykonávání pohybu. (14)

Agonisté a antagonisté vždy leží naproti sobě a zajišťují správné vykonávání pohybu. Podmínkou je správná funkce obou svalů.

Můžeme rozlišit ještě svaly stabilizační, které zajišťují zpevnění místa, který vykonává pohyb, a svaly neutralizační, které dokážou zrušit nežádoucí složky pohybu, který vykonávají agonisté a synergisté.

### 2.3. Svalové dysbalance

Dysbalance znamená nerovnováha. Dnešní způsob života, monotónní typ práce, sedavé zaměstnání a celá řada faktorů způsobuje jednostranné zatěžování svalových skupin. Díky tomu dochází ke vzniku nadměrně silné, ale zkrácené svalové skupiny a naproti ní svalové skupiny oslabené, již zmíněné posturální a fázické svalstvo. (12)

Problematikou svalové dysbalance, vzájemného vztahu oslabených a zkrácených svalů, u vadného držení těla a špatné funkce vnitřních orgánů se poprvé zabývala již v 19. století švédská gymnastika, založená P. H. Lingem. (12)

Ling a jeho kolegové se domnívali, že správné protahování zkrácených, a posilování oslabených svalů, dokáže úspěšně zamezit vadnému držení těla. Dle jejich názoru za vznik těchto dysbalancí mohla pohybová chudost a jednostrannost moderního života. Dokonce označili vadné držení těla za jednu z civilizačních chorob.

V současnosti, díky moderním technologiím a vědě, jsme již poznali, že svalové dysbalance mají hlubší fyziologický základ, který spočívá v odlišnosti jednotlivých svalů. Na jedné straně svaly posturální, které provádí spíše tonickou činnost, na druhé straně svaly u kterých převažuje činnost fázická. (13)

Posturální svaly mají tendenci k nadměrnému zapojování do pohybových činností, hyperaktivitě, k nadměrnému zvyšování klidového napětí, hypertonii a zkracování.

Svaly fázické mají proti tomu sklony k nedostatečnému zapojování do pohybové aktivity, hypoaktivitě, k nadměrnému snižování klidového napětí, hypotonii, a s tím spojenému ochabování.

V předchozí kapitole jsme si vyjmenovali jednotlivé svaly, které řadíme mezi posturální nebo fázické. U mnoha kosterních svalů se však moderní medicína nemůže rozhodnout, do které skupiny je zařadit. Mají totiž tendenci jak ke zkracování, tak i k ochabnutí a často dosahují obojího najednou.



Zda dojde u svalu ke zkrácení nebo k ochabnutí záleží na mnoha faktorech. Může to být např. onemocnění nebo zranění. Nejčastějším důvodem však zůstává jednostranná činnost jedince, která představuje největší problém, hlavně v oblasti kloubů, kde se naproti sobě vyskytují svaly posturální a fázické. Dochází tak k narušení svalové rovnováhy, vznikají poruchy v řízení pohybu a mohou se začít rozpadat i fyziologické pohybové programy. (12)

Pohybové programy představují správné vedení dráhy, rychlosti a síly pohybu, který má být vykonán. Svalovou dysbalancí dochází k narušení této rovnováhy, z důvodu většího zapojení zkrácených svalů na úkor oslabených svalů. Větší zapojení zkráceného svalu vede k jeho dalšímu posilování a tím k prohlubování vzniklého problému, naopak oslabené svalstvo slábne ještě více. Svalová dysbalance se zvyšuje a nesprávné fyziologické programy se upevňují. (12)

Mezi nejčastější svalové dysbalance patří tzv. horní a dolní zkřížený syndrom.

### 2.3.1. Dolní zkřížený syndrom

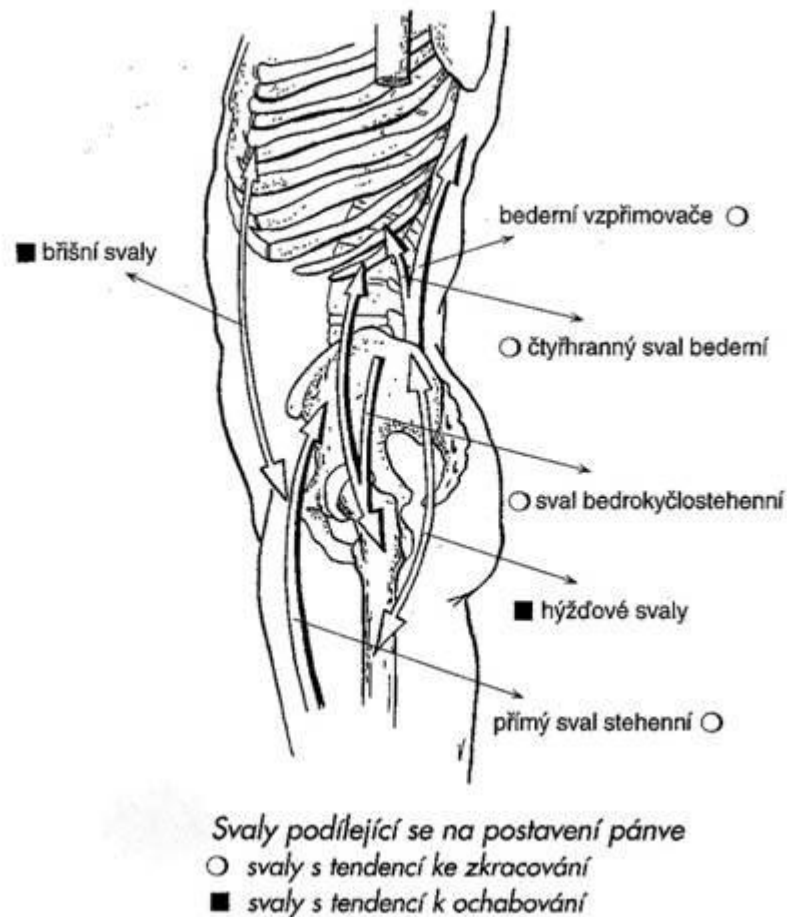
Pro správné pochopení dolního zkříženého syndromu si vysvětlíme anatomické spojení přechodu páteře a pánve.

Pánev, pelvis, je tvořena spojením dvou pánevních kostí a kostí křížové. Pánevní kosti se dále skládají z kosti stydké, sedací a kyčelní. Pánev tvoří pomyslný přechodný bod mezi páteří a dolními končetinami. Dochází zde k rozdělování síly, která je vedena buď z páteře, tlakem trupu, nebo z dolních končetin, tlakem dolních končetin na podložku. Pánev zajišťuje oporu pro páteř a vytváří tak pevnou základnu. V pánvi jsou uloženy vylučovací a pohlavní orgány, které jsou zde chráněny kostěnou stavbou pánve. Posilováním svalů pánevního dna, můžeme zlepšit funkci některých orgánů zde uložených, zejména u žen, by se měla tato partie důkladně procvičovat, protože posílené pánevní dno usnadňuje fyziologický porod.

Správné postavení pánve je velice důležité, fyziologické je mírné předklonění horní části pánve, díky tomu vzniká přirozená bederní lordóza.

Správné postavení ovlivňuje souhra několika svalů. K podsazení pánve přispívají m. rectus abdominis a m. gluteus maximus a medius. Vysazení pánve naopak způsobují paravertebrální svaly v bederní krajině a flexory kyčle.

Pokud dojde k nerovnováze mezi těmito svalovými skupinami, dochází ke vzniku tzv. dolního zkříženého syndromu. Jeho název je odvozen od pomyslného kříže, které vytvářejí jednotlivé svaly z anatomického hlediska. Syndrom může mít dvě podoby, první je nadměrná antevertze pánve, druhou podobou je nadměrná retrovertze pánve, kdy dochází k podsazení pánve a k vymizení přirození bederní lordózy. (15)



Obrázek 1(Tlapák 2014, str. 14)

### 2.3.2. Horní zkřížený syndrom

Horní zkřížený syndrom se vyskytuje v oblasti krční páteře a horní části hrudníku.

Z anatomického hlediska tvoří přechod hlavy a krční páteře hlavové klouby. Prvním obratlem, který zajišťuje pevné spojení páteře a lebky je atlas, po něm následuje axis, který zajišťuje otáčení hlavy. Spojení těchto dvou obratlů je klíčové pro regulaci pohybů celého osového orgánu. Tato oblast je nejčastěji namáhána a dochází zde

k častému přetížení. K přetížení přispívají i svaly, které se na tuto oblast upínají. Hlavním svalem je m. trapezius a m. levator scapulae. Spojení lopatky a krční páteře vede v dnešní době moderních technologií, časté sezení u počítače, k přetěžování dané oblasti. Správné držení těla v této oblasti je však zajišťováno řadou dalších svalů, a proto je velice důležitá jejich správná funkce a souhra.

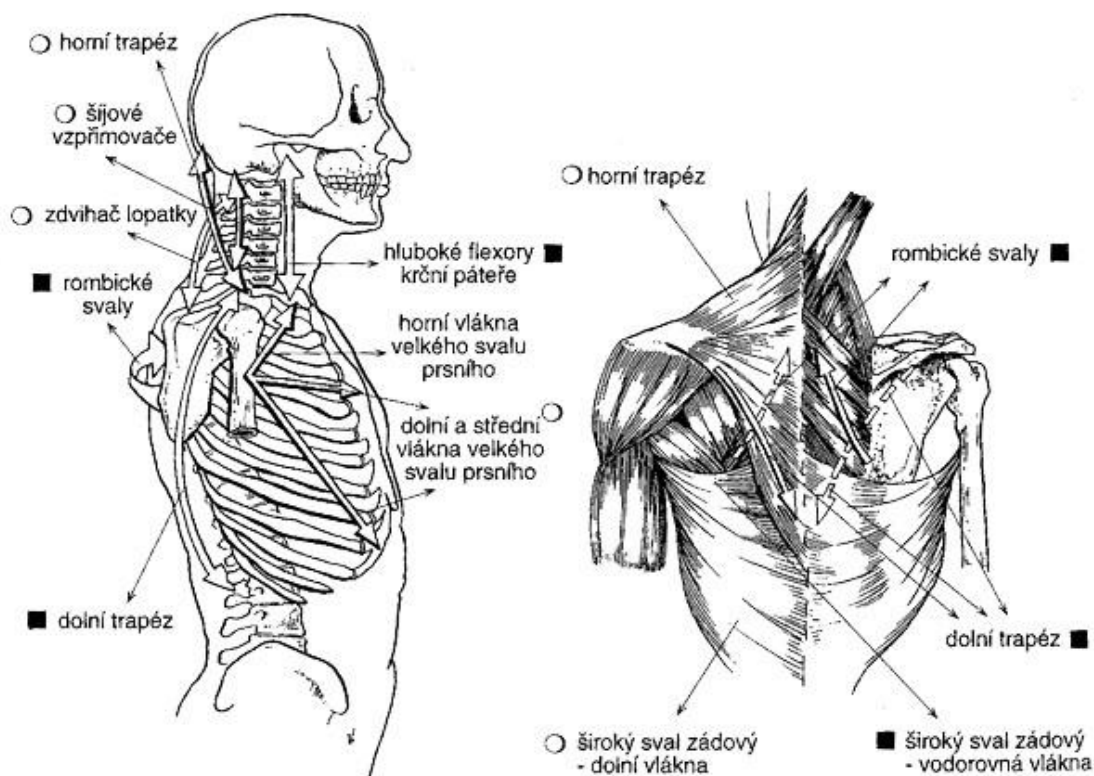
Při rozdělení této oblasti na svaly posturální a fázické získáme lepší přehled vzniku horního zkříženého syndromu.

Svaly fázické jsou především hluboké flexory krční páteře a dolní fixátory lopatek. Dolní fixátory lopatek zajišťují správnou pozici lopatek, úplné přitisknutí k hrudníku, při rovném postoji by neměl být vidět žádný úhel lopatky. Mezi dolní fixátory patří dolní vlákna m. trapesius, rombické svaly, m. latissimus dorssi a m. serratus anterior. (15)

Mezi svaly posturální, s tendencí ke zkrácení, patří především vzpřimovače krční páteře, horní vlákna m. trapessius, m. levator scapulae a dolní vlákna m. pectoralis major, která způsobují protrakci ramen. (15)

Fyziologické postavení v této oblasti vypadá následovně. Je přítomna fyziologická hrudní kyfóza, krční páteř je v mírné lordóze. Důležitým ukazatelem je brada, která musí být v pravém úhlu ke krku. Ramenní pletence jsou roztaženy do šířky a k zemi.

Horní zkřížený syndrom vzniká při nerovnováze všech těchto svalů. Vadné držení těla při syndromu vypadá tak, že ramena jsou v protrakci a elevaci, což vytváří tzv. kulatá záda. Krční páteř je ve zvětšené lordóze a brada často směřuje vzhůru.



*Svaly podílející se na držení těla v oblasti hrudníku a krční páteře*  
 ○ svaly s tendencí ke zkracování  
 ■ svaly s tendencí k ochabování  
 (horní vlákna velkého svalu prsního nevykazují výrazně žádnou z uvedených tendencí)

Obrázek 2(Tlapák 2014, str. 16)

### 2.3.3. Zásady cvičení pro obnovení svalové dysbalance

Tyto zásady můžeme rozdělit na dvě základní složky.

První složkou je navrácení normálních poměrů v periferních strukturách pohybového aparátu. Prakticky jde o protahování zkrácených svalů a posilování oslabených svalů. Opětovné naučení správného fyziologického pohybu je nemožné, pokud přetrvává svalová dysbalance, nejprve musí dojít ke svalové rovnováze a poté k opětovnému naučení se pohybu. Pro ukázkou si znázorníme na příkladu.

Má-li např. cvičenec při chůzi návyk zavěšovat pánev na kyčelní kloub stojné dolní končetiny, takže pánev na straně švihové dolní končetiny výrazně klesá, a má-li současně oslabený m. gluteus medius na straně stojné dolní končetiny natolik, že nedokáže tomuto poklesu zabránit, bude nácvik správné chůze neúspěšný, dokud tento

oslabený sval neposílíme. Sám nácvik správné chůze k jeho posílení nestačí. Daleko účinnější jsou cíleně zaměřené analytické cviky. Nácvik chůze bude úspěšný teprve po posílení svalu, jehož oslabení správné chůzi bránilo. (12)

## 2.4. Kompenzační cvičení

### 2.4.1. Správné držení těla

Správný postoj je v dnešní době jedna velká neznámá většina lidí si ani neuvědomuj, že jejich postoj je nesprávný a přispívají tak ke vzniku svalových dysbalancí. Přitom správné držení těla nám pomáhá v předcházení řadě civilizačních onemocnění, která jsou pro dnešní dobu typická, bolesti zad, hlavy a kyčlí.

Správný postoj se nedá natrénovat posilováním jenom jednotlivé svalové skupiny. Např. při správném postoji je zapotřebí mít aktivované vnitřní břišní svalstvo, ale toho nedocílíme opakovaným prováděním lehu sedů.

Špatné držení těla je příčinnou řadou onemocnění, kromě již zmíněných, způsobuje také zvýšenou hrudní kyfózu, zvýšenou bederní lordózu nebo naopak oploštění přirozeného zakřivení páteře. Častá je také skolióza páteře, což je vybočení páteře do strany.

Mnoho lidí v dnešní době správný postoj podceňuje, ale postoj těla ovlivňuje nejen naši fyzickou stránku, ale i tu psychickou. Postoj lidského těla je součástí neverbální komunikace, která je velice důležitá pro jednání s dalšími lidmi.

Hlavními zapojovanými svaly, které se podílejí na postoji, jsou bránice, pánevní dno a hluboké svaly zad a břicha, tzv. core. Soubor těchto svalů nazýváme hluboký stabilizační systém (HSS). Posilování core je dnes velice moderní, ale jen proto, že se jedná o nejčastěji ochablý svalový systém těla. V minulosti nebylo potřeba posilovat core, protože se běžně zapojoval do všech činností, které byly vykonávány během dne. V současnosti vlivem moderních technologií, se ale lidé naučili fungovat i bez zapojování core a to vedlo k jeho postupnému ochabování. (12)

Již jsme si zmínili, že svaly musí spolupracovat a pokud dojde k oslabení jednoho svalu, dochází k přetěžování jiného svalu, který přebírá jeho funkci. Stejně je to i u core, jeho funkci dnes přebírá především svalstvo bederní páteře, prohlubuje se bederní lordóza a to vede k dalším komplikacím.

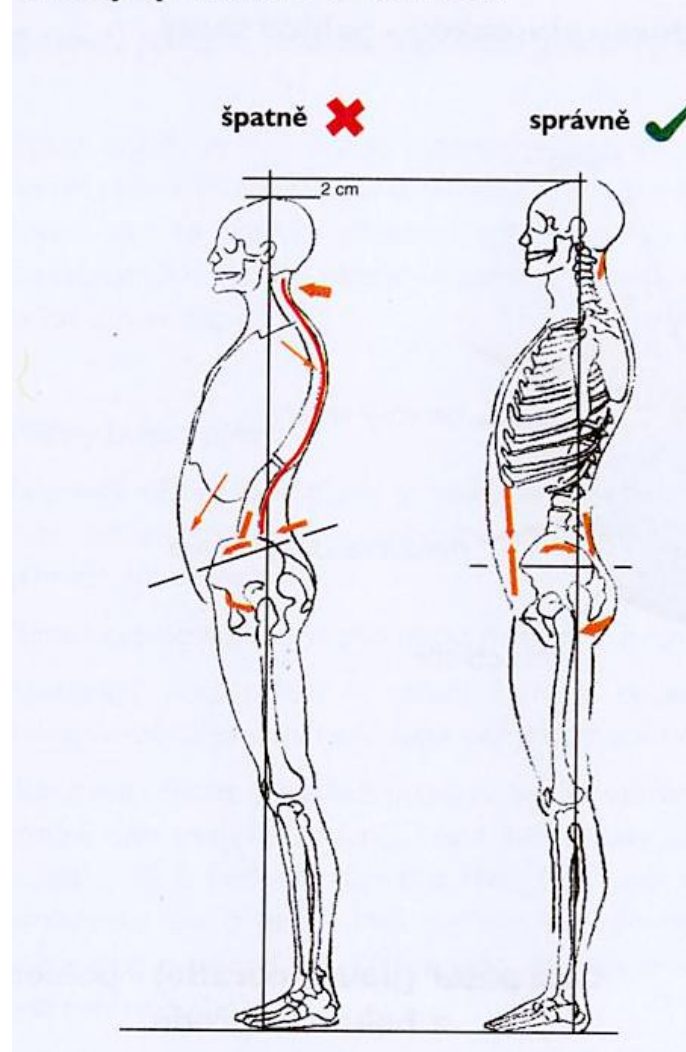
Správný postoj je ovlivňován celým tělem a je důležité spolupráce všech svalů od chodidel až po hlavu.

J. Čermák (1992, str. 26) uvádí tzv. ideální postoj, při kterém mají být nohy volně u sebe, kolena a kyčle nenásilně nataženy a pánev postavena tak, aby hmotnost trupu byla vycentrována nad spojnici kyčelních kloubů. Páteř má být plynule zakřivena, ramena spuštěna dolů, lopatky plošně přiloženy k žebrům a přitaženy k páteři. Hlava má být postavena tak, že spojnice zvukovodu a dolního okraje očníce probíhá vodorovně. Tvrdí se zde ovšem také, že jednoznačně určit objektivní normu, tj. jediné správné držení těla, není možné.

V současnosti je tato definice doplněna ještě o správné postavení chodidla a jeho klenby a postavení ramen. Chodidla mají být vodorovně s aktivní klenbou na všech třech bodech. Váha je rozložena rovnoměrně na celé chodidlo a kotník je zpevněný. Ramena a lopatky jsou roztaženy do stran, ramena co nejdále od uší a mírně stažená dozadu a dolů. (12)

Z výše uvedeného vyplývá, že posilování jednotlivých svalových partií není vhodná volba kompenzačního cvičení pro správný postoj těla. Měli bychom upřednostňovat fyzické aktivity, které zapojují více těchto svalových partií, a tak docílit správného rozvoje. Samozřejmostí je nácvik samotného postoje a snažit se ho zařadit do přirozeného postoje. Ideální volbou jsou aktivity jako běh a chůze, kde se musíme plně soustředit na zapojované svaly. Hlavními svaly by měli být pánevní dno a spodní část břicha. Pokud nedokážeme izolovat činnost těchto svalů, veškerou zátěž přeberou hýžděové svaly a svalstvo zad. Moderní doba dala vzniknout i celé řadě cvičebních pomůcek pro posilování právě těchto svalových partií, nejznámější jsou Bosa nebo HEAT. (12)

## Zásady správného držení těla



Obrázek 3 (Smetanová 2009)

### 2.4.2. Funkční svalové testy

Svalové testy jsou vyšetřovací metodou, která se snaží zjistit sílu jednotlivých svalů a svalových skupin, které vytvářejí svalový systém. Propojení posturálních a fázických svalů. Pomáhá při určování hybných stereotypů jedince, ale dokáže odhalit i fázi regenerace a lokalizace léze motorických periferních nervů. Obecně lze říci, že pomáhá určit stav výkonnosti testované části těla.

Každý svalový test vychází z předpokladu, že k pohybu je zapotřebí vyvinutí určité síly, která se dá změřit jednoduchými principy. Na těchto základech rozeznáváme několik stupňů svalové síly.

První stupeň, že je sval schopen překonat odpor, který končetina klade při pohybu. Druhý stupeň, sval je schopen překonat pouze gravitační sílu země. Třetí stupeň, sval je schopen pohybovat končetinou, ale s vyloučením působení zemské tíže. Čtvrtý stupeň, sval je schopen pouze svalového záškubu, není schopen pohybu. (14)

Moderní svalové testy s poznáním hlubších fyziologických pochodů svalového pohybu, se již nezaměřují na procvičení jednoho svalu a zjišťování jeho síly, ale zaměřují se vždy na celý soubor svalů, který umožňuje pohyb. Dále zjišťuje správné stereotypy pohybů, a časový úsek, za který se svaly aktivují při podnětu k pohybu.

První funkční svalové testy byli prováděny již před 1. světovou válkou, kdy doktor R.W. Lovett, který se zabýval léčbou dětí s dětskou obrnou, poprvé zjišťoval svalovou sílu u nemocných za pomoci manuálních metod. Metody se od dnešních dost lišili, ale smysl byl stejný. Od té doby se metodika v mnohém změnila, hlavně došlo k přesnějšímu sběru dat. (14)

První kniha zabývající se touto problematikou vznikla v USA v roce 1947, autory byli Danielsová, Williamsová a Worthinghanomá, které se zabývali metodami praktikovanými právě doktorem R.W. Lovettem.

Pro měření síly svalu se v historii používala řada přístrojů, které dokázali změřit odpor svalu, ale v dnešní době jsou tyto stroje nepoužitelné, protože nedokážou vyšetřit všechny svaly.

V současnosti se používá elektromyografie, což je grafická vyšetřovací metoda, která nám dokáže velice přesně určit sílu svalu. Přístroje jsou ovšem velice drahé a náročné na obsluhu, proto se používají jen v některých organizacích a pro běžné svalové testy se využívá manuální metodika. (14)

Manuální metoda je závislá na zkušenostech jedince, který test provádí. Přesto je velice spolehlivá a dokáže odhalit většinu poruch. Nevýhodou je, že hodnotíme pouze aktuální stav svalové tkáně a nedokážeme posoudit jeho unavitelnost a regeneraci, to naopak přístroje dokážou.

Svalový test má svoje přesná pravidla, která se musí dodržovat, aby byla analýza co nejpřesnější. K přesnému měření se využívá stupnice svalové síly. Stupnici uvádí každý autor trochu jinak, ale hlavní body jsou stejné. Nejpoužívanější je přepracovaná stupnice, která vychází z původní stupnice z roku 1946. Podle ní hodnotíme svalovou



sílu v 6 stupních, které mají své procentuální vyjádření. Procentuální vyjádření je samozřejmě pouze orientační, protože se na pohybu podílí více svalů a každý je zapojen jinou silou. (14)

Rozeznáváme tyto základní stupně:

**Stupeň 5** - N (Normal) - normální - odpovídá normálnímu svalu, resp. svalu s velmi dobrou funkcí. Sval je schopen překonat při plném rozsahu pohybu značný vnější odpor. Odpovídá tedy 100% normálu. Nicméně to neznamená, že takový sval je zcela normální ve všech funkcích, např. v unavitelnosti. (14)

**Stupeň 4** - G (Good) - dobrý - odpovídá přibližně 75% síly normálního svalu. Znamená to, že testovaný sval provede lehce pohyb v celém rozsahu a dokáže překonat středně velký vnější odpor. (14)

**Stupeň 3** - F (Fair) - slabý - vyjadřuje asi 50% síly normálního svalu. Tuto hodnotu má sval tehdy, když dokáže vykonat pohyb v celém rozsahu s překonáním zemské tíže, tedy proti váze testované části těla. Při zjišťování tohoto stupně neklademe vnější odpor. (14)

**Stupeň 2** - P (Poor) - velmi slabý - určuje asi 25% síly normálního svalu. Sval této síly je sice schopen vykonat pohyb v celém rozsahu, ale nedovede překonat ani tak malý odpor, jako je váha testované části těla. Musí být proto poloha nemocného upravena tak, aby se při pohybu maximálně vyloučila zemská tíže. (14)

**Stupeň 1** - T (Trace) - stopa, záškrb - vyjadřuje zachování přibližně 10% svalové síly. Sval se sice při pokusu o pohyb smrští, ale jeho síla nestačí k pohybu testované části. (14)

**Stupeň 0** - Nula - při pokusu o pohyb sval nejeví nejmenší známky stahu. (14)

Do záznamu o svalovém testu se zapisuje pouze stupeň arabskými číslicemi a ne písmeno. Také procenta se nepíší. Pokud se síla svalu nachází na přechodu některých stupňů, využíváme znaménka plus a minus, které vyjadřují rozdíl od stupně v rozmezí 5 - 10%. (14)

K provedení správného svalového testu je zapotřebí znalosti anatomie, fyziologie a kineziologie.

Důležitým faktorem pro správné provedení testu je rozsah pohybu. Pohyb musí být prováděn v celém rozsahu pohybu. Pohyb je často omezen z několika příčin: zkrácení

antagonisty, morfologická změna kloubního spojení nebo bolest, při provádění pohybu. Cílem svalového testu je zjistit příčinu omezení rozsahu pohybu. U testovaného jedince nikdy neprovádíme rozsah pohybu do bolesti, provádění pohybu by mělo být pasivní a pouze do takové míry, kam nás sval pustí, aniž by došlo k jeho aktivaci.

Zásady testování dle Jandy: (14)

- a. Testovat pokud lze jen celý rozsah pohybu, rozhodně ne jen začátek nebo konec pohybu.
- b. Provádět pohyb v celém rozsahu pomalou a stále stejnou rychlostí a vyloučit švih.
- c. Pokud jen lze pevně fixovat
- d. Při fixaci nestlačovat šlachy nebo břicho hlavního svalu.
- e. Odpor klást v celém rozsahu pohybu stále kolmo na směr prováděného pohybu.
- f. Klást odpor stále stejnou silou a v průběhu pohybu jej neměnit.
- g. Odpor neklást přes dva klouby, pokud jen lze.
- h. Žádat provedení pohybu tak, jak je vyšetřovaný zvyklý, a teprve po zjištění kvality provedení pohybu provést instruktáž nebo pohyb nacvičit.

### 2.4.3. Uvolňování a protahování vybraných svalů

Testovacích a protahovacích cviků je celá řada, zmíníme si jen ty nejzákladnější, které použijeme při kompenzačním cvičení u testovací skupiny.

#### 2.4.3.1. M. triceps surae

Trojhlavý sval lýtkový se skládá ze tří hlav. Dvě hlavy se nacházejí na vnější straně a jsou na mediální a laterální pozici, nazývají se m. gastrocnemius mediale et laterale. Třetí hlava se nachází pod předešlými dvěma a nazývá se m. soleus. Všechny tři hlavy se upínají za pomoci Achillovy šlachy na patní kost. Funkce svalu jsou extenze hlezenního kloubu a flexe kolenního kloubu.

Při testování i protahování svalu rozlišujeme cviky s nataženým a pokrčeným kolenem. Při nataženém kolenu dochází k protažení celého svalu. Při pokrčeném dochází k protažení pouze třetí hlavy.

Protahování se provádí dorzální flexí. K tomu se využívá buď váha vlastního těla, nebo aktivní činnost flexorů. Zajímavostí je, že pokud je zkrácen m. triceps surae na obou dolních končetinách, protahování obou končetin zároveň neprokázalo takovou účinnost, jako protahování každé končetiny samostatně.

#### 2.4.3.1.1 Testovací cviky

Základním polohou je stoj výkročný levou čelem ke zdi asi na vzdálenost předpažení, rukama se opíráme o zeď. Obě chodidla směřují přímo vpřed. Pomalu krčíme levé koleno a tím dochází k napínání svalu na pravé končetině. Pravá dolní končetina musí být po celou dobu pohybu neustále napnutá a pata se nesmí zvednout ze země. Pohyb ukončujeme, když se dostaví pocit mírného tahu v oblasti svalu na pravé dolní končetině. Nejčastější chyby jsou zvedání paty, krčení obou kolen a vytočení špičky ven. O zkráceném svalu hovoříme, když rozsah pohybu dorzální flexe je menší než 10- 20 stupňů přes pravý úhel. (12)

Pro m. soleus slouží stejná pozice, jen dochází k pokrčení obou kolen současně.

#### 2.4.3.1.2. Protahovací cviky

Testovací cviky se dají také použít k protažení, navíc můžeme používat různé metody strečinku, statickou nebo postizometrickou. Dalším cvikem může být protažení ve stoji za pomoci lavičky. Základní pozicí je stoj asi metr od lavice. O lavici se za pomoci předklonu opřeme a přeneseme tím váhu na horní polovinu těla. Dojde k odlehčení svalů dolních končetin a ke zvednutí pat od země. Špičky směřují směrem k lavici. Cvik spočívá v tlačení pat k zemi. Nejčastější chybou je vytáčení špiček ven a krčení kolen. (12)

Variantou tohoto cviku je i spojení s předchozím cvikem. Výsledná pozice je poté stejná, jen s předkročenou jednou dolní končetinou. Tak dojde k izolovanému protažení pouze jedné dolní končetiny.

Posledním cvikem je podřep u žebřin. Jedinec sedí na patách v podřepu, horními končetinami se přidržuje žebřin před sebou, špičky směřují k žebřinám. K protažení lýkových svalů dochází při podsunování pánve směrem dopředu, kolena se pohybují vpřed, za současného tlačení pat k zemi. Chybou je zvedání pat od země a vytáčení špiček. (12)

### 2.4.3.2 Svaly zadní strany stehna - Hamstringy

Hamstringy jsou souborné označení tří svalů: m. biceps femoris, m. semitendinosus a m. semimebranosus. Všechny tyto svaly začínají na sedací kosti, jen úpon mají jiný. M. biceps femoris se upíná na fibulu a zbylé dva svaly se upínají na tibií. Funkcí těchto svalů je flexe kolene a extenze kyčle.

#### 2.4.3.2.1 Testovací cviky

Základní pozicí je sed jednožeh na lavici. Kdy jedna dolní končetina je natažena na lavici a druhá je volně položena vedle lavice. Koleno a špička směřují nahoru. Hodnotíme ohnutí trupu k přednožené noze. Pokud je svírající úhel 90 a více stupňů nejsou svaly zkráceny. Pokud je menší a jedinec se naklání trupem dozadu, je jednoznačně sval zkrácen. Dalším hodnotícím bodem je tah na zadní straně stehna. Pokud je přítomen v základní pozici tah na vnější straně protahované dolní končetiny a koleno má tendenci vytáčet se ven, svědčí to o zkrácení m. biceps femoris. Naopak tah na vnitřní straně stehna je důkazem zkrácení m. semitendinosus a m. semimebranosus.

(12)

#### 2.4.3.2.2 Protahovací cviky

K protažení svalů zadní části stehna můžeme využít tzv. thera-bandu, který nám značně pomůže.

První cvik vychází ze stejné pozice jako testovací cvik. Rozdíl je v tom, že za plosku nohy, která je natažená na lavici uchytíme thera - band v polovině. Oba konce thera bandu uchopíme a přitáhneme k pasu, ramena jsou přitom stále ve fyziologickém postavení. První variantou je pokrčená noha a protažení provádíme posouváním paty po lavici, tím dochází k postupnému propínání nohy a protažení svalu. Opět provádíme pohyb až do pocitu mírného tahu a poté setrváme pozici několik vteřin. Hlavní chybou je elevace nebo protrakce ramen za thera - bandem a vytáčení kolene do stran.(1)

Druhá varianta je s nataženou dolní končetinou, která je položena na lavici. Protažení svalu dosáhneme přitážením trupu dopředu za pomoci thera - bandu. Záva jsou po celou dobu rovná a úklon musí vycházet z kyčlí. Nejčastější chybou je že pohyb vychází z bederní páteře a ne z kyčlí, krčení kolene nebo protrakce ramen. (1)

Dalším cvikem je protahování vleže. Kdy základní pozice je leh na zádech s nataženými dolními končetinami. Za plosku jedné nohy opět umístíme thera - band a konce

uchopíme a přitáhneme k pasu. Noha je pokrčena přednožmo. Protážení se provádí postupným propínáním nohy v poloze přednožmo. Napínáme do pocitu mírného tahu a setrváme v dané pozici. Nejčastější chybou je pokrčení druhé dolní končetiny a protrakce nebo elevace ramen.(1)

Další variantou tohoto cviku je provádět pohyb ze základní pozice s natažením obou dolních končetin a přitahováním dolní končetiny do většího přednožení. Výdrž v pozici, kde cítíme mírný tah. Chybou při této pozici jsou stejné jako v předešlé, jen musí být nataženy obě kolena.

Posledním cvikem je protahování ve stoje za pomoci lavice. Základní pozicí je stoj s jednou nohou na zemi a druhou položenou na lavici. Obě dolní končetiny jsou natažené. Špičky směřují k lavici. Protážení se provádí úklonem trupu k dolní končetině na lavici. Úklon vychází z kyčlí a záda musí být po celou dobu pohybu v rovině. Úklon provádíme do té pozice, než ucítíme mírný tah, poté setrváme v pozici několik vteřin. Tento cvik nám umožňuje cílené zaměření na určité svaly v zadní části stehen. Vytočení špičky ovlivňuje, které svaly se budou protahovat. M. biceps femoris protáhneme vytočením špičky k vnitřní straně, naopak vytočením špičky ven dochází k protažení m. semitendinosus a m. semimembranosus. Při špičce směřující vzhůru protahujeme všechny svaly současně. Chybou u toho cviku je krčení kolene a provádění úklonu bederní krajinou. (2)

#### 2.4.3.3 Adduktory stehna

Adduktory stehna jsou svaly, které zajišťují přitážení stehna k tělu, přitahovače. Některé z nich se zapojují také při rotaci kyčle. Nacházejí se na vnitřní straně stehna. Mezi adduktory patří m. pectineus, m. adductor brevis, m. adductor magnus a m. adductor longus. Všechny mají stejný začátek na přechodu stydké a sedací kosti a upínají se na mediální stranu femuru od shora dolů, podle toho jak jsou vyjmenovány. Dále se sem řadí m. gracilis, který začíná na sedací kosti a upíná se až na tibií.

##### 2.4.3.3.1 Testovací cviky

Hlavním cvikem je roznožování vleže. Základní pozice je leh na zádech na zemi. Nohy jsou u sebe a ruce vložíme pod horní okraj pánve dlaněmi k zemi. Vyzveme jedince, aby roznožil sunutím dolních končetin po zemi, špičky přitom směřují stále vzhůru. Pozorujeme rozsah roznožení, nadzvedávání beder při pohybu. Fyziologické

roznožení je v rozsahu 35- 40 stupňů na každou stranu. Hlavní chybou a známkou zkrácení adduktorů je prohýbání v bedrech a vytáčení dolních končetin v kyčlích směrem ven. (12)

#### 2.4.3.3.2 Protahovací cviky

U fotbalistů velice známým, ale často špatně prováděným cvikem je klek úložný. Základní pozice je klek úložný pravou nohou, levým bokem u zdi. Za pomoci levé ruky se přidržujeme zdi. Opření o zeď nám znemožňuje provést čisté unožení jiným způsobem, než souhybem pánve. Při tomto pohybu dochází k mírné elevaci pánve. K protahování dochází tak, že si pravou rukou mírně tlačíme do kyčelního kloubu u protažené dolní končetiny a tím se zmenšuje úhel, který noha svírá se zemí. Tlačíme do mírného tahu, poté v pozici setrváme několik vteřin.

Nejčastější chyby jsou přenášení váhy na pokrčeno dolní končetinu, tím dojde k aktivaci adduktorů, které nemohou být následně protaženy. Zvětšování antevertze pánve je také hrubou chybou. Pánev by měla být po celou dobu pohybu v čelné rovině, její vyklánění dopředu nebo dozadu je také chybou.

Obdobným cvikem je sed úložný pravou. Základní pozice vychází ze stejného principu. Sedíme bočně na lavici, více k jedné straně, kterou budeme protahovat. Unožíme jednu dolní končetinu, druhou necháme pokrčenou v sedu. Protahování se provádí opět tlačení rukou do kyčelního kloubu protahované dolní končetiny, dochází k většímu unožení, zmenšuje se úhel mezi zemí a nohou. Tlačíme do mírného tahu, poté setrváme v dané pozici. Účinek protahování se dá mírně zvýšit úklonem trupu k protahované dolní končetině. (2)

Chyby jsou stejné jako u předchozího cviku.

Posledním cvikem je leh na břicho. Základní pozice je leh na břicho, hlava položena na levé tváři. Bederní prohnutí srovnáme vypoďložením pod břicho. Skrčíme pravou dolní končetinu úložmo a pravou horní končetinou uchopíme koleno. Dojde k mírnému vytočení pánve. Protahování se provádí za pomoci hýžďových svalů, kdy se snažíme protlačit pravou kyčel k zemi, a současně tlačíme pravé koleno proti ruce. Protahování provádíme do mírného tahu, poté setrváme v dané pozici. (2)

Nejčastější chybou je nedostatečné podsunutí pánve nebo elevace ramen.

#### 2.4.3.4. Flexory kyčelního kloubu

Jedná se o skupinu svalů, které provádí flexy v kyčli. Vyjmenujeme si pouze tři nejdůležitější. Prvním svalem je m. iliopsoas, ten se skládá ze dvou částí m. psoas a m. iliacus. Dalším svalem je m. tensor fasciae latae a m. rectus femoris.

Všechny tři svaly začínají na pánvi, ale úpon mají jiný. M. iliopsoas se upíná na přední, horní část femuru. M. tensor fasciae latae se upíná do stehenní povázky, která vede až k tibiai. M. rectus femoris se upíná společně s m. quadratus femoris na tibiai pod kolenem.

Všechny tři svaly mají společné, že zvětšují antevertzi pánve a tím dochází ke zvětšování bederní lordózy.

##### 2.4.3.4.1 Testovací cviky

Velice jednoduchým cvikem, ale velmi přesným pro určení zkrácených svalů flexorů je leh na stole.

Základní pozice cviku je leh na stole hýžděmi u krajnice stolu. Rukama přitáhneme obě kolena k tělu. Bederní páteř je po celou dobu stále přitisknutá ke stolu. Poté necháme jednu dolní končetinu volně klesnout přes okraj stolu a necháme ji volně viset. Fyziologické je, když se dolní končetina dostane do vodorovné pozice se zemí a její osa je rovnoběžně s osou těla.(12)

Pro zkrácení m. iliopsoas svědčí, když stehno směřuje vzhůru a není ve vodorovné pozici. Zkrácený m. tensor fasciae latae se projeví vychýlením stehna směrem do unožení a přednožení, patella se stačí laterálně od těla. Při zkrácení m. rectus femoris, trčí bérec šikmo vpřed a nedochází k ohnutí kolene do pravého úhlu. (12)

Mezi časté chyby patří nadzvedávání bederní krajiny a vytáčení pánve k protahované straně. Oba kyčelní klouby musí být po celou dobu přitisknuty ke stolu.

Dalším cvikem, který se užívá, pokud není možno využít stůl nebo jiné pomůcky je leh na zemi. Nevýhodou cviku je, že nám neodhalí zkrácení m. rectus femoris.

Cvik se provádí v leže na zádech. Obě dolní končetiny přitáhneme k trupu úchopem za kolena. Bederní páteř je opět přitisknuta k podložce. Pomalu natahujeme pravou dolní končetinu k podložce.

Fyziologické je, když se natahovaná dolní končetina volně položí na podložku se zachováním pokrčení druhé dolní končetiny. Při zkrácení m. iliopsoas nedochází

k položení dolní končetiny na zem. Zkrácený m. tensor fasciae latae se projevuje vychýlením pravé dolní končetiny směrem do unožení a přednožení. (12)

Chyby jsou obdobné jako v předchozím cviku.

#### 2.4.3.4.2. Protahovací cviky

Oba zmíněné testovací cviky, lze využít i k protažení. Jediným rozdílem je vypodložení dolní části pánve podložkou, tak aby došlo k mírné retroverzi pánve, díky tomu dojde k přitisknutí bederní páteře k podložce. Bederní páteř musí být celou dobu protahování přitisknuta k podložce. Chybou bývá umístění vypodložení příliš vysoko a místo k retroverzi pak dochází k anteverzi což je v tomto případě nežádoucí.

Fotbalisty často používaný cvik je klek na pravé, s umístěním rukou na levém koleni. Protahování se provádí za pomoci hýžd'ových a břišních svalů, kterými se snažíme protlačit pánev dolů a zároveň dopředu. Při protahování by se nemělo levé koleno dostat před špičku nohy, proto volíme takový rozsah rozkleku, aby k tomu nedocházelo. Žáda jsou po celou dobu pohybu v rovině. (2)

Největší chybou je zaklánění zad, lordóza bederní páteře. Pánev by se měla pohybovat po jedné přímce se špičkami nohou, nesmí se vytáčet do stran.

Obdobným cvikem je stoj s jednou nohou na židli. Základní pozice je stoj, kdy pravá dolní končetina je na zemi a levá dolní končetina se položí chodidlem na židli. Rukama se opřeme o opěrku židle, abychom zafixovali pozici. Stojná dolní končetina je napnutá a pata se může mírně nadzvedávat během pohybu. Protažení se provádí tlačení pánve směrem k židli. Levé koleno se opět nesmí dostat před špičku nohy, proto volíme vhodný rozestup. Žáda jsou po celou dobu pohybu v rovině. (2)

Chyby jsou stejné jako v předchozím cviku, ale navíc se zde nesmí krčit stojná dolní končetina a špičky směřují směrem dopředu, nesmí se vytáčet do stran.

Tento cvik lze provádět i u žebřin, které nahradí židli.

Další variantou protažení je cvik vleže na zemi na pravém boku. Pravá horní končetina je položena volně pod hlavou. Levá dolní končetina je ve vysokém skrčení přednožmo. Protažení se provádí tak, že za pomoci levé ruky uchopíme plosku pravé nohy a provádíme flexi v kolenním kloubu a zároveň extenzi kyčelního kloubu. Protažení provádím do mírného tahu, poté setrváme v dané pozici. (12)



Mezi chyb patří nedostatečné natažení v pravém kyčelním kloubu nebo malé skrčení levé dolní končetiny.

#### 2.4.3.5. M. Piriformis

M. piriformis začíná na vnitřní ploše kosti křížové a upíná se na trochanter major. Hlavní funkcí je zevní rotace v kyčli.

##### 2.4.3.5.1 Testovací cviky

Základním testovacím cvikem leh na zádech, kdy levá dolní končetina je volně natažená a pravá je pokrčena a položena patou na levém kolenu. Ruce jsou pod zády, v oblasti křížové kosti. Hlava opřená o podložku. Obě kyčle jsou v neustálém kontaktu s podložkou. Cvik spočívá v klesnutí pokrčené končetiny za levou nohu. Dojde k addukci a prohloubení vnitřní rotace. Při pocitu mírného tahu v této pozici je pravděpodobné, že jsou testované svaly zkrácené. (12)

Chybou při tomto cviku je nazvedávání pánve od podložky, nebo prohýbání se v bederní páteři.

##### 2.4.3.5.2. Protahovací cviky

Testovací cvik slouží zároveň i k protažení. Zaujmeme základní pozici testovaného cviku. Levou ruku ovšem nemáme ve vypodložení pánve, ale uchopíme pravé koleno a tlačíme ho do vnitřní rotace a addukce. Při pocitu mírného tahu setrváme v dané pozici po několik vteřin.

Chyby jsou obdobné jako v testovacím cviku, ale navíc se zde může pohyb provádět až příliš velkou silou, což vede k odlepení kyčle od podložky.

#### 2.4.3.6. M. quadratus lumborum

Často zkrácený sval, který prohlubuje bederní lordózu. M. quadratus lumborum začíná na posledním žeburu a upíná se na hřeben kyčelní kosti. Vede podél páteře. Jeho hlavní funkcí je napřímení bederní páteře. Dokáže se aktivovat také jednostranně, kdy dochází k elevaci pánve k aktivované straně.

##### 2.4.3.6.1 Testovací cviky

K testování m quadratus lumborum je zapotřebí olovnice na provázku, která nám pomůže určit míru zkrácení. Základní pozice cviku je vzpřímený sed rozkročný. Poté se

provede úklon na požadovanou stranu, při úklonu se nesmí zvětšovat bederní lordóza, ani se předklánět. Hýždě jsou po celou dobu pohybu pevně přitisknuty k podložce. (12)

Fyziologické je když olovnice spuštěná z pravé podpažní jamky prochází hýžd'ovou rýhou a páteř se v úklonu rozvíjí do plynulé oblouku. Pokud je sval zkrácený, dochází ke spadnutí olovnice vpravo od hýžd'ové rýhy. (12)

#### 2.4.3.6.2. Protahovací cviky

Základním cvikem je stoj rozkročný u zdi. Stoupneme si asi půl kroku od zdi a zády se opřeme. Záda jsou celou dobu pohybu v rovině a hlava je v prodloužení páteřní osy. Protahování se provádí úklonem do strany do pocitu mírného tahu, poté setrváváme v dané pozici. (1)

Chybou při tomto cviku je odlepení bederní páteře od zdi, tím se naklání i pánev a nedochází k protažení svalu.

Dalším cvikem je sed roznožný. Základní pozice je vsedě na zemi, nohy roztaženy od sebe. Proveďte se úklonem doleva, kdy levá ruka je opřena loktem o zem a pravá ruka je volně přiložena v bok. Úklon se provádí v jedné rovině a nesmí se předklánět ani zaklánět. Hýždě jsou po celou dobu pevně přitisknuty k podložce. V úklonu chvíli setrváváme a snažíme se protahovaný sval prodýchat. (1)

#### 2.4.3.7. M. pectorales

Prsní svalstvo tvoří dva svaly m. pectoralis major et minor. M. pectoralis major začíná od mediální strany claviculy, sternu a horní části břišní aponeurózy a upíná se na horní část humeru z přední strany. Jeho funkcí je addukce paže, flexe ramene a vnitřní rotace ramene. M. pectoralis minor začíná na 3. - 5. žebře a upíná se na processus coracoideus. Jeho funkce jsou protrakce a deprese ramene.

##### 2.4.3.7.1. Testovací cviky

Zkrácení prsních svalů bývá často patrné již ze základního postoje testovaného jedince. Ramena jsou předsunutá dopředu a dolů, to vytváří tzv. kulatá záda. Často jsou i odchlíplé dolní úhly lopatek a odstávají.

Testovacím cvikem je leh na zádech. Základní pozice je leh na zádech s pokrčenými dolními končetinami. Chodidla jsou celou plochou na zemi. Levou rukou fixujeme pravé rameno a tlačíme ho směrem k podložce. Během pohybu se nesmí od podložky

odlepit. Pravá ruka leží volně podél těla dlaní směrem vzhůru. Pohybem pravé ruky opisujeme oblouk po zemi a konečná pozice je když se paže dotkne hlavy. Loket může být mírně pokrčen. Bederní část páteře je po celou dobu pohybu na zemi.

Fyziologické je, když se loket po celou dobu pohybu neodlepí od země. Pro zkrácení svědčí odlepení loktu od země. Když dojde k odlepení v dolní fázi pohybu, jsou zkrácena horní vlákna m. pectoralis major. Odlepení v horní fázi pohybu svědčí pro zkrácení dolních vláken. Dolní vlákna mají větší tendenci ke zkracování, horní spíše ochabují. (12)

#### 2.4.3.7.2. Protahovací cviky

Testovací cvik se využívá i k protažení. Klademe ale důraz na neustálé opření bederní páteře o podložku. Kyčle a levé rameno jsou také v neustálém kontaktu s podložkou. Fázi pohybu provádíme pouze pro zkrácená vlákna svalu.

K lepšímu protažení svalu můžeme využít partnera, který nám bude tlačit na pravé rameno, aby zůstalo v neustálém kontaktu s podložkou, a přitom bude mírně koordinovat pohyb horní končetiny.

Dalším cvikem je stoj bokem u zdi. Kdy základní pozicí je stoj bokem u zdi, pravá horní končetina se opírá předloktím o zeď. Výše ruky ovlivňuje, která vlákna svalu budeme protahovat, kdy pozice ruky nad hlavou protahuje horní vlákna svalu, pozice ruky v úrovni hlavy, protahuje střední vlákna a pozice ruky pod úrovní hlavy protahuje dolní vlákna svalu. Levou rukou opět fixujeme pravé rameno. Krčením přední stojné nohy dochází ke zvětšování úhlu v rameni a tím k protažení svalu. Pohyb provádíme do mírného tahu, poté v pozici chvíli setrváme. (12)

Častou chybou je prohýbání v bedrech, záda musí být celou dobu v rovině. Elevace ramen je také chybou, ramena musí být ve fyziologickém postavení.

#### 2.4.4. Posilování vybraných svalů

Posilovat bychom měli převážně oslabené svaly. Cviky by měli být co nejjednodušší a nejsnadnější, ale přitom by měli poskytnout takovou míru zatížení, aby došlo k rozvoji síly daného svalu. Volba nepřiměřeně náročného cviku vede k častějšímu výskytu chyb v provedení a cvik ztrácí na účinnosti a dokonce může vést ke vzniku špatného pohybového návyku. Je důležité, aby docházelo k zapojení co nejméně svalů během cviku, aby se omezilo zapojení posturálního svalstva.

Prof. Janda (Janda 1982) prokázal, že při větší svalové nerovnováze jsou při posilování oslabených svalů pomocí cviků, ve kterých se aktivují i svaly s tendencí ke zkrácení, dvě možnosti: Buď se posílí jak svaly oslabené, tak i svaly s tendencí ke zkrácení. Jejich vzájemný poměr se tedy nezmění, svalová nerovnováha se nezmenší. Nebo což je ještě horší, ale bohužel i častější, svaly hyperaktivní utlumí aktivitu svalů oslabených, které by měly být daným cvikem posilovány. Cvik pak posiluje svaly hyperaktivní víc než svaly oslabené a svalová nerovnováha se dále zvětšuje. (12)

Cílem posilování oslabených svalů je nejen zvýšit jeho sílu, ale naučit se zapojovat sval i při vykonávání každodenních pohybů, které budou vést k jeho neustálému zesilování.

Při posilování je důležité také správně zapojovat dýchání. Jako nejučinnější se ukázalo spojit aktivní fázi pohybu výdechem a pasivní fázi naopak s nádechem. Správné dýchání zabraňuje vzniku laktátu během cvičení a napomáhá vykonávat správné provedení svalu. (12)

Posilovacích cviků je celá řada, zmíníme si pouze ty, které byly aplikovány na testovací skupinu.

##### 2.4.4.1. M. gluteus maximus

M. gluteus maximus je velký sval, který začíná na kosti křížové a kyčelní a upíná se pod trochanter major. Hlavní funkcí je extenze v kyčelním kloubu, dále pak napomáhá při addukci a abdukci stehna.

###### 2.4.4.1.1. Testovací cviky

Prvním testovacím cvikem je leh na břicho, břicho je podloženo, aby se zmírnila bederní lordóza. Ruce jsou volně položeny pod čelem. S výdechem zanožujeme pravou dolní končetinu v plném rozsahu pohybu, který nám svaly umožňují. V dané pozici

setrváme 20 vteřin. Při zanožování se nesmí odlepit kyčelní kosti od podložky. Bederní lordóza se nesmí zvětšovat a ramena zůstávají nehnutá. (12)

Fyziologické je zvednutí nohy asi o 10 stupňů. Pro oslabení svědčí malý rozsah zanožení, postupné klesání nohy během výdrže nebo nedodržení základní pozice.

Testovací cvik se dá také provádět s pokrčenou testovanou dolní končetinou v úhlu 90 stupňů.

#### 2.4.4.1.2. Posilovací cviky

Obě varianty testovacího cviku se dají použít i k posilování, jen se cvik provádí v sériích a výdrže jsou zkráceny.

Prvním cvikem je zanožování na čtyřech. Základní pozice je na zemi na s oporou horních končetin a dolní končetiny na kolenou. Horní končetiny jsou na loktech a hlava se opírá o dlaně na zemi. Posilovaná dolní končetina je natažená. Výchozí pozice je s dotykem špičky nohy na zemi, poté zanožujeme, kam nás svaly pustí, v dané pozici chvíli setrváme. Žáda jsou po celou dobu pohybu v rovině, nesmí dojít k bederní lordóze. Ramena se nesmí dostat do elevace, celou dobu pohybu jsou volně. (1)

Druhým cvikem je leh na zádech. Základní pozice je vleže na zádech s pokrčenými dolními končetinami, ruce volně podél těla, dlaněmi k zemi. Bederní páteř přitisknutá k podložce, čím dojde k podsazení pánve. Pohyb začíná postupným odlepováním páteře od podložky směrem k hlavě a končí v pozici, kdy se opíráme o lopatky. Vytvoříme pomyslný můstek, v kterém jsou aktivované hýžděové svaly. Žáda jsou v jedné rovině. V pozici chvíli setrváme a poté se vracíme do základní pozice obráceným postupem. Rameny jsou po celou dobu pohybu v kontaktu se zemí. (1)

Nejčastější chybou je postupné ne odlepování zad od podložky a prohýbání beder v můstku.

#### 2.4.4.2. M. gluteus medius

M. gluteus medius se nachází pod m. gluteus maximus. Začíná na vnější ploše kyčelní kosti a upíná se na trochanter major. Jeho hlavní funkcí je abdukce kyčle a vnitřní rotace stehna. Při jeho oslabení dochází k přenášení trupu na stojnou dolní končetinu během chůze. Proto se dá často jeho oslabení poznat i před svalovým testem.

#### 2.4.4.2.1. Testovací cviky

Prvním testovacím cvikem je leh na levém boku, kdy hlava leží na levé paži. Levá dolní končetina je ve vysokém skrčení přednožmo. Pravá ruka volně položena podél pravého boku. S výdechem provedeme unožení pravé dolní končetiny v plném rozsahu, který nám svaly umožní. V pozici setrváme 20 vteřin. (12)

Fyziologické je unožení v úhlu 35- 45 stupňů. Pro oslabení svědčí malý rozsah pohybu a postupné klesání nohy během výdrže.

Hlavními chybami během cviku je vytáčení kyčle ven, s tím spojená rotace nohy špičkou vzhůru. Prohýbání zad v bederní páteři.

Druhým testovacím cvikem je stoj na jedné noze. Základní pozice je stoj spojný. Hýžděové svalstvo je aktivováno. Levou nohu přednožíme v pokrčení, stehno svírá vodorovnou pozici. Páteř je celou dobu pohybu kolmo k zemi. V dané pozici výdrž 20 vteřin. (12)

Při oslabení svalu dochází k naklánění se na stranu nebo dopředu.

#### 2.4.4.2.2. Posilovací cviky

K prvnímu cviku opět využijeme thera - band. Základní pozice je vleže na břiše. Horní končetiny volně položeny pod čelem. Pod břicho umístíme podložku, aby došlo ke zmírnění bederní lordózy. Thera - bandem omotáme obě dolní končetiny hned nad kolena. Cvik spočívá v roznožování nohou. Nohy jsou stále v kontaktu se zemí, pohyb vychází pouze z kyčlí. V dané pozici setrváme několik vteřin. Hlavními chybami je prohýbání zad v bederní krajině. Vytáčení špiček ve směru pohybu. (1)

Druhý posilovací cvik je totožný s můstkem na posilování m. gluteus maximus. Dosáhneme vrchní pozice, kdy je opora těla pouze na lopatkách a v této pozici se snažíme tlačit kolen směrem od sebe. Tím dojde k zapojení m. gluteus medius. (2)

#### 2.4.4.3. Břišní svalstvo

Břišní svaly jsou tvořeny skupinou svalů, které jsou umístěny mezi hrudním košem a pánví. M. rectus abdominis začíná na nejnižších položených žebrech a upíná se na stydkou kost. Přes tento sval vede břišní aponeuróza, která nám způsobuje rozdělení svalu. Hlavní funkcí svalu je flexe páteře. M. obliquus abdominis externus začíná od spodního žebra a upíná se na hřeben kyčelní kosti a aponeurózu m. rectus abdominis.

Funkcí svalu je úklon na opačnou stranu, než na které je aktivován. M. obliquus abdominis internus začíná na hřebeni kyčelní kosti a upíná se na poslední žebra hrudního koše a na linea albu. Funkcí je úklon na stejnou stranu, kde je sval aktivován. M. transversus abdominis začíná na obratlech bederní páteře, prochází podél celého pasu a upíná se na linea albu. Tento sval tvoří pomyslný hluboký stabilizační systém, tzv. core. Jeho hlavní funkcí je udržení vzpřímeného postoje. (12)

Při posilování břišního svalstva musíme dodržet tři základní pravidla. Musíme se naučit správně prodechnout břišní svalstvo. Pohyby nikdy neprovádíme švihem a při cvičení na zemi musí být bederní páteř po celou dobu pohybu pevně přitisknuta k zemi.

#### 2.4.4.3.1. Testovací cviky

Prvním testovacím cvikem je leh na zádech. Základní pozice je leh na zádech, ruce v týl. Pod kolena umístíme podložku, aby došlo k přitisknutí beder k zemi. Pomalu zvedám hlavu a záda postupně odvíjíme od podložky, dokud se nedostaneme do sedu. Chybou je nedostatečné přitisknutí beder k podložce, pohyb prováděný švihem, záda se neodvíjejí postupně a zvedání nohou při pohybu. (12)

Při správné funkci svalů by měl být testovaný jedinec schopen ukončit pohyb vsedě. Pokud to nedokáže, svědčí to pro oslabení břišního svalstva. Oslabené šikmé břišní svaly se projevují ještě vyklenutím břišní stěny při pohybu.

Druhým testovacím cvikem je přednožení vleže. Základní pozice je leh na zádech, paže volně podél těla, dlaní k zemi. Nohy jsou v přednožení a mírně pokrčené. Bederní páteř je přitisknutá k zemi. S výdechem uvedeme nohy do úhlu 45 stupňů se zemí a setrváme v dané pozici asi 5 vteřin. (12)

Oslabené svalstvo se projevuje postupným klesáním nohou během výdrže nebo nadzvedáváním bederní páteře od země.

#### 2.4.4.3.2. Posilovací cviky

Oba testovací cviky se dají použít i k posilování. Obtížnost se dá zvyšovat s natažením dolních končetin.

Dalším cvikem jsou známé zkracovačky. Základní pozice je leh na zádech, nohy pokrčené, chodidla jsou na zemi. Bederní páteř je přitisknutá k zemi. Provedeme předklon hlavy a postupně odvíjíme trup od země. Ruce směřují ve směru pohybu.

Po zvednutí horní části hrudní páteře, odlepení lopatek od země, zvedneme chodidla od země a v dané pozici provedeme výdrž. Poté návrat do základní pozice, ale hlavu nepokládáme. (1)

Hlavními chybami jsou, že se trup nezvedá postupně a navíc švihem.

#### 2.4.4.4. Dolní fixátory lopatek

Dolní fixátory lopatek jsou souhrnné označení pro svaly, které mimo jiné funkce, mají jednu společnou. Tou je přitlačování dolního úhlu lopatky k trupu, tím se zamezuje odchlípení, které je patologickým projevem oslabení těchto svalů. Mezi dolní fixátory lopatky patří střední a dolní vlákna m. trapezius. Tyto vlákna začínají od přechodu krční a hrudní páteře až k přechodu hrudní a bederní páteře. Upínají se na spina scapulae. M. rhomboidei, je skupina svalů, která začíná na páteři, přesněji C6 až TH4 a upínají se na mediální hranu lopatky. Posledním svalem je m. serratus anterior, který začíná na 1. - 9. žebře a upíná se na vnitřní hranu lopatky. Někdy se do této skupiny zařazuje ještě m. latissimus dorsi, ale ten se nepodílí přímo na přitlačení dolního úhlu lopatky k trupu, ale dochází k jeho aktivaci při všech cvicích na dolní fixátory lopatek.

##### 2.4.4.4.1. Testovací cviky

Hlavním testovacím cvikem je obyčejný dámský klik. Základní pozicí je vzpor klečmo, trup a stehna jsou v jedné rovině. Váha je na předních končetinách, které jsou od sebe v šíři ramen a prsty směřují dopředu a mírně dovnitř. Pomalu krčíme lokty a provádíme klik. Chyba nastává, když trup a stehna nejsou v jedné přímce. (12)

Oslabené dolní fixátory lopatek se projeví odchlípnutím dolního úhlu lopatky během spouštění trupu k zemi.

##### 2.4.4.4.2. Posilovací cviky

Prvním posilovacím cvikem je leh na břicho, kdy základní pozicí je leh na břicho s podloženým čelem. Při větší bederní lordóze můžeme podložit i břicho. Ruce jsou volně podél těla dlaněmi vzhůru. Při výdechu stáhneme hýžděové svalstvo, hlavu tlačíme za temenem a nadzvedneme ramena. Ramena jsou nadzvednutá ale stále do široka roztažená. Mírným pohybem zvedneme hřbet ruky od země a setrváme v dané pozici. (2)



Nejčastějšími chybami je odchlípnutí dolních úhlů lopatek, zaklánění hlavy a elevace ramen.

Druhým cvikem je stoj spojný čelem ke zdi. Základní pozicí je stoj spojný čelem ke zdi, nohy na šíři ramen. Ruce jsou natažené, opřené dlaněmi o zed', prsty směřují vzhůru. Při zatnutí hýžd'ových a břišních svalů postupně pokrčujeme ruce v loktech. Lokty směřují do stran a dolu. Trup a dolní končetiny jsou neustále v jedné rovině. Po dosažení pravého úhlu v loktech se vracíme zpět do původní pozice. Chybou je prohýbání v bedrech, elevace nebo protrakce ramen a hlavní chybou je odchlípnutí dolních úhlů lopatek. (1)

### 3. Cíl, úkoly a hypotézy práce

Hlavním cílem této práce je poukázat na přítomnost svalových dysbalancí u hráčů fotbalu, zpracovat tuto problematiku a najít vhodné kompenzační cvičení. Zvolit vhodné kompenzační cviky, které budou vést k odstranění nalezených dysbalancí. Svalové dysbalance vedou ke špatným pohybovým návykům a mohou vést k rozvoji patologických chorob pohybového aparátu. Proto je žádoucí je odstranit a naučit hráče fotbalu jak jim předcházet. Povede to nejen ke snížení rizika vzniku onemocnění, ale i k lepšímu sportovnímu výkonu.

#### 3.1. Výzkumné otázky

- 1) Shledáme u vybrané skupiny značný výskyt svalového zkrácení, oslabení a chybných pohybových stereotypů.
  - A) Shledáme svalové zkrácení v oblasti dolních končetin dle laterality hráče fotbalu.
  - B) Shledáme oslabení břišních svalů v souvislosti k adduktorům kyčle či přímému stehennímu svalu.
  - C) Zkrácené extenzory a flexory kyčelních a kolenních kloubů, vyústí k oslabení svalů hýžd'ových a břišních.
  - D) Předpokládáme vliv kompenzačních cvičení na snížení úrovně svalových dysbalancí.

## 4. Metodologie

Byl proveden kvantitativní výzkum u 15 hráčů (ve věku 18-26 let) fotbalového klubu SK Semily. Výzkum se skládal z podrobného kineziologického vyšetření všech hráčů. Kineziologické vyšetření probíhalo vždy po jednom hráči. Hráč se svlékl do spodního prádla a zaujal pro něj přirozený postoj. Vyšetření se nejprve provádělo aspekci, kdy se hráč postupně otáčel, aby mohl být zhodnocen zezadu, z boku a zepředu. Hodnocení probíhalo vždy od hlavy k patě v každé pozici.

Poté jsem provedl funkční svalové testy k vyhodnocení svalové síly a rozsahu zkrácení jednotlivých svalových skupin, dle Jandy (jak už bylo popsáno v kapitole 2.4.2 Funkční svalové testy). Naposledy byli vyšetřeny reflexní změny a bolestivost svalů.

Po zhodnocení všech naměřených údajů byl sestaven krátkodobý a dlouhodobý tréninkový plán, jehož cílem bylo odstranění nefyziologických odchylek, které byly během měření zjištěny. Po uplynutí 4 měsíců byli hráči znovu podrobena kineziologickému vyšetření a naměřené hodnoty mi posloužili k vyhodnocení výzkumných otázek.

Kineziologické vyšetření proběhlo dne 16. 11. 2014 v klubu SK Semily v prostorách stadionu.

## 5. Výsledky výzkumu

Pro lepší pochopení výzkumu si ukážeme jeden celý vyšetřovací postup hráče.

### Vstupní data:

- K. P.
- Muž
- 23 let
- 75kg
- 179cm

**Anamnéza:** Hráč fotbalu SK Semily, tréninková frekvence 3x týdně, jednou týdně odehrán zápas. Ve volném čase neprobíhá aktivní regenerace.

### Vstupní kineziologický rozbor:

- Hodnocení aspektů:** zjištěno varózní postavení kolenních kloubů
- Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy:**

| Vyšetřovaný sval<br>(svalová skupina) | L  | P  |
|---------------------------------------|----|----|
| Flexory kyčelního kloubu              | 2  | 2  |
| Adduktory kyčelního kloubu            | 1- | 1  |
| Flexory kolenního kloubu              | 2  | 2  |
| M. triceps surae                      | 1  | 1  |
| M. piriformis                         | 2  | 2  |
| M. quadratus lumbroum                 | 1  | 1- |
| Paravertebrální svalstvo              | 1  | 1  |
| M. pectoralis major                   | 1  | 1  |
| M. trapezius                          | 1- | 1- |

### c) Vyšetření svalové síly dle Jandy

| Vyšetřovaný segment | Pohyb                 | LDK | PDK |
|---------------------|-----------------------|-----|-----|
| Kyčel               | Flexe                 | 4   | 5   |
|                     | Extenze               | 4-  | 4+  |
|                     | Extenze               | 4-  | 4+  |
|                     | Addukce               | 3-  | 3+  |
|                     | Abdukce               | 4-  | 5   |
|                     | Rotace zevní          | 4   | 4   |
|                     | Rotace vnitřní        | 4   | 4   |
| Koleno              | Flexe                 | 4-  | 5   |
|                     | Extenze               | 4-  | 5   |
| Hlezno              | Plantární flexe       | 5   | 5   |
|                     | Plantární flexe       | 5   | 5   |
|                     | Supinace s dorz.flx.  | 5   | 5   |
|                     | Supinace s plant.flx. | 5   | 5   |
|                     | Plantární pronace     | 5   | 5   |

### d) Vyšetření reflexních změn a bolestivost svalů

Zvýšené svalové napětí a TrPs jsou nalezeny v těchto svalech: m. triceps surae více na l. sin, adduktory kyčle více na l. sin (v celé mediální linii), m. quadriceps femoris l. sin (10 cm nad patellou) a m. gluteus medius bilaterálně. Palpačně výrazně bolestivý je lig. patellae, m. tensor fasciae latae bilaterálně (tractus iliotibialis), m. quadratus lumborum bilaterálně a paravertebrální svaly v oblasti hrudní a bederní páteře bilaterálně.

### e) Zhodnocení naměřených výsledků

Hráč má celkově vadné držení těla. Výrazný problém jsme objevili převážně ve zkrácených a oslabených svalech DKK a trupu, vybudování špatných pohybových stereotypů a vytváření svalových dysbalancí. Patrná je svalová nesouhra mezi flexory kolenního kloubu a m. quadriceps femoris. Nejvíce zkrácené svaly jsou flexory

kolenního a kyčelního kloubu, zevní a vnitřní rotátory kyčle. Hráč má celkově výrazně oslabené svalstvo na LDK a také břišní svaly.

**f) Vytvoření krátkodobého a dlouhodobého tréninkového plánu**

Krátkodobý plán zahrnuje:

- posílit oslabenou LDK převážně v oblasti svalů kyčelního a kolenního kloubu,
- protažení zkrácených svalů zejména flexorů kyčelního a kolenního kloubu, adduktorů kyčelního kloubu, m.piriformis a m. quadratus lumborum bilaterálně
- posílit oslabené břišní a posturální svaly,
- celkově je nutná korekce vadného držení těla.

V rámci dlouhodobého kompenzačního plánu jsem hráče zaúkoloval cvičením na doma, převážně jsem mu poradil kompenzační posilování DKK a břišních svalů. Doporučil jsem mu důsledný strečink nejen DKK, ale kompletně celého těla. Pro aktivního sportovce, je nezbytná kvalitní regenerace a relaxace svalů, kterou může najít v bazénu, ve vířivce, v sauně, v parní lázni či v kvalitní masáži.

Vyhodnocení všech hráčů je zobrazeno v tabulkách. Do tabulek jsou zařazeny pouze ty stupně zkrácení a síly, které byli na subjektech naměřeny.

|                            | Stupeň zkrácení |    |   |              |    |   |
|----------------------------|-----------------|----|---|--------------|----|---|
|                            | Levá strana     |    |   | Pravá strana |    |   |
| Svalová skupina            | 1               | 2  | 3 | 1            | 2  | 3 |
| Flexory kyčelního kloubu   | 6               | 7  | 2 | 6            | 8  | 1 |
| Adduktory kyčelního kloubu | 11              | 4  | 0 | 12           | 3  | 0 |
| Flexory kolenního kloubu   | 4               | 8  | 3 | 4            | 7  | 4 |
| M. triceps surae           | 13              | 2  | 0 | 13           | 2  | 0 |
| M. piriformis              | 4               | 11 | 0 | 4            | 11 | 0 |
| M. quadratus lumborum      | 15              | 0  | 0 | 15           | 0  | 0 |
| Paravertebrální svalstvo   | 14              | 1  | 0 | 14           | 1  | 0 |
| M. pectoralis major        | 13              | 2  | 0 | 13           | 2  | 0 |
| M. trapezius               | 15              | 0  | 0 | 15           | 0  | 0 |

Tabulka 1 Vyšetření zkrácených svalů

| Vyšetřovaný segment | Pohyb                      | Svalová síla |    |    |              |    |    |
|---------------------|----------------------------|--------------|----|----|--------------|----|----|
|                     |                            | Levá strana  |    |    | Pravá strana |    |    |
|                     |                            | 3            | 4  | 5  | 3            | 4  | 5  |
| Kyčel               | Flexe                      | 2            | 10 | 3  | 2            | 9  | 4  |
|                     | Extenze                    | 0            | 14 | 1  | 0            | 14 | 1  |
|                     | Addukce                    | 3            | 9  | 3  | 3            | 9  | 3  |
|                     | Abdukce                    | 3            | 9  | 3  | 3            | 9  | 3  |
|                     | Zevní rotace               | 1            | 13 | 1  | 1            | 13 | 1  |
|                     | Vnitřní rotace             | 1            | 12 | 2  | 2            | 12 | 1  |
| Koleno              | Flexe                      | 0            | 13 | 2  | 2            | 7  | 6  |
|                     | Extenze                    | 0            | 13 | 2  | 0            | 13 | 2  |
| Hlezno              | Plantární flexe            | 0            | 0  | 15 | 0            | 0  | 15 |
|                     | Plantární extenze          | 0            | 0  | 15 | 0            | 0  | 15 |
|                     | Supinace s dorzální flexí  | 0            | 0  | 15 | 0            | 0  | 15 |
|                     | Supinace s plantární flexí | 0            | 0  | 15 | 0            | 0  | 15 |
|                     | Plantární pronace          | 0            | 0  | 15 | 0            | 0  | 15 |

Tabulka 2 Vyšetření svalové síly

V následujících tabulkách jsou uvedeny hodnoty z kineziologického vyšetření po 4 měsících.

| Svalová skupina            | Stupeň zkrácení |   |   |              |   |   |
|----------------------------|-----------------|---|---|--------------|---|---|
|                            | Levá strana     |   |   | Pravá strana |   |   |
|                            | 1               | 2 | 3 | 1            | 2 | 3 |
| Flexory kyčelního kloubu   | 13              | 2 | 0 | 13           | 2 | 0 |
| Adduktory kyčelního kloubu | 15              | 0 | 0 | 15           | 0 | 0 |
| Flexory koleního kloubu    | 12              | 3 | 0 | 11           | 4 | 0 |
| M. triceps surae           | 15              | 0 | 0 | 15           | 0 | 0 |
| M. piriformis              | 15              | 0 | 0 | 15           | 0 | 0 |
| M. quadratus lumborum      | 15              | 0 | 0 | 15           | 0 | 0 |
| Paravertebrální svalstvo   | 15              | 0 | 0 | 15           | 0 | 0 |
| M. pectoralis major        | 15              | 0 | 0 | 15           | 0 | 0 |
| M. trapezius               | 15              | 0 | 0 | 15           | 0 | 0 |

Tabulka 3 Vyšetření zkrácení svalů po 4 měsících

| Vyšetřovaný segment | Pohyb                      | Svalová síla |   |    |              |   |    |
|---------------------|----------------------------|--------------|---|----|--------------|---|----|
|                     |                            | Levá strana  |   |    | Pravá strana |   |    |
|                     |                            | 3            | 4 | 5  | 3            | 4 | 5  |
| Kyčel               | Flexe                      | 0            | 5 | 10 | 0            | 3 | 12 |
|                     | Extenze                    | 0            | 0 | 15 | 0            | 6 | 9  |
|                     | Addukce                    | 0            | 5 | 10 | 0            | 3 | 12 |
|                     | Abdukce                    | 0            | 2 | 13 | 0            | 3 | 12 |
|                     | Zevní rotace               | 0            | 1 | 14 | 0            | 3 | 12 |
|                     | Vnitřní rotace             | 0            | 1 | 14 | 0            | 4 | 11 |
| Kolen               | Flexe                      | 0            | 0 | 15 | 0            | 4 | 11 |
|                     | Extenze                    | 0            | 0 | 15 | 0            | 0 | 15 |
| Hlezno              | Plantární flexe            | 0            | 0 | 15 | 0            | 0 | 15 |
|                     | Plantární extenze          | 0            | 0 | 15 | 0            | 0 | 15 |
|                     | Supinace s dorzální flexí  | 0            | 0 | 15 | 0            | 0 | 15 |
|                     | Supinace s plantární flexí | 0            | 0 | 15 | 0            | 0 | 15 |
|                     | Plantární pronace          | 0            | 0 | 15 | 0            | 0 | 15 |

Tabulka 4 Vyšetření svalové síly po 4 měsících



## 6. Diskuze

V této části práce zhodnotíme výzkumné otázky, které byly položeny na začátku práce. Díky kompletnímu vyšetření všech testovaných subjektů jsem došel k následujícím výsledkům.

**Výzkumná otázka č. 1:** Předpokládám, že pomocí vybraných testů, budou zjištěny poruchy svalové funkce a to ve smyslu svalového zkrácení v oblasti DKK dle laterality hráče fotbalu?

Tato otázka byla položena, protože se předpokládá větší zatížení posturálních svalů na dominantní straně, která je častěji používána. Hráči preferovanou nohou častěji kopou do míče atd. Svalové zkrácení bylo naměřeno u všech testovaných subjektů, ale pouze u dvou subjektů byla míra zkrácení rozdílná na obou končetinách. Proto musím tuto hypotézu považovat za vyvrácenou. Zkrácení svalů na dolních končetinách není ovlivněna lateralitou hráče.

**Výzkumná otázka č. 2:** Předpokládám, že bude zjištěno oslabení břišních svalů v souvislosti ke zkrácením adduktorům kyčle či přímému stehennímu svalu?

U nesportujících lidí je často spojeno oslabení břišních svalů se zkrácením adduktorům kyčle a přímého svalu stehenního. Tato hypotéza byla položena, abychom zjistili, zda je tomu tak i u hráčů fotbalu, kde se běžně vyskytuje zkrácení svalů stehna. Z naměřených hodnot vyplývá, že u hráčů fotbalu nemá zkrácení přímého svalu stehenního vliv na oslabení břišního svalstva. Během tréninku je břišní svalstvo dostatečně posilováno a nemůže dojít k jeho oslabení. Hypotéza je tudíž vyvrácena, oslabení břišních svalů v souvislosti k adduktorům kyčle a přímému svalu stehennímu jsme neshledali.

**Výzkumná otázka č. 3:** Zkrácené extenzory a ohybače kyčelních kloubů a kolenních kloubů, vyústí k oslabení svalů hýžd'ových a břišních?

Tato hypotéza byla stanovena opět na základě nejčastějších spojitostí u nesportujících jedinců. U hráčů fotbalu je sice přítomno zkrácení těchto svalových skupin, ale nedosahuje takového stupně, aby došlo k útlumu funkce hýžd'ových a břišních svalů. Tyto svaly měli optimální svalovou sílu, zřejmě díky pravidelnému tréninku, při kterém dochází k posilování i těchto svalů. Z toho je patrné, že správným tréninkem se dají tyto nedostatky kompenzovat. Hypotéza je proto neplatná, zkrácené extenzory a flexory kyčelních kloubů a kolenních kloubů, nevyústí k oslabení svalů hýžd'ových a břišních.

**Výzkumná otázka č. 4:** Předpokládáme vliv kompenzačních cvičení na snížení úrovně svalových dysbalancí?

Po opětovném přeměření všech testovaných hráčů, jsme došli k závěru, že došlo k nápravě zkrácení svalů a k posílení oslabených svalů. Hodnota u všech subjektů se zlepšila o jeden stupeň. Díky těmto výsledkům můžu tuto hypotézu uznat za pravdivou, kompenzační cvičení má vliv na snížení úrovně svalových dysbalancí.

## 7. Závěr

Na základě studování pohybových aktivit, které se běžně vyskytují při hraní fotbalu, se dá předpokládat velké zatížení svalů dolních končetin a bederní páteře. Předpokládá se zkrácení posturálních svalů v této oblasti a oslabení svalů fázických.

Cílem této práce je ukázat tuto problematiku širší veřejnosti, která si může práci volně přečíst a čerpat z jejího obsahu. V teoretické části si nejprve představujeme fotbal jako takový, jeho vznik, pravidla a specifikace hráčů fotbalu. Dále se zabýváme pohybovým systémem. Podívali jsme se na základní anatomické poznatky z oblasti svalů, struktura, typy a funkce. V další části jsme si představili svalové dysbalance a nejčastější problémy, které mohou způsobit horní a dolní zkřížený syndrom. Poté zmiňuji základní svalové testy pro zjištění zkrácených a oslabených svalů. Poslední částí teoretické části je představení jednotlivých kompenzačních cviků, které mají odstranit svalové dysbalance a které byly použity během výzkumné části u jednotlivých hráčů.

Výzkumná část se zabývala již konkrétními hráči, kteří se podrobili kineziologickému vyšetření. Ze získaných dat z kineziologického vyšetření náhodně vybraných hráčů fotbalu, jsme zjistili, že předpoklady zkrácených svalů se vyplnili. K oslabení fázických svalů nedošlo v takové míře, která se předpokládala.

Na základě naměřených údajů byl sestaven každému hráči individuální krátkodobý a dlouhodobý plán k odstranění svalových dysbalancí. Kompenzační cviky byly voleny s maximálním uvážením dle požadavků každého hráče. Každý hráč tedy dostal jiný tréninkový plán na základě své diagnostiky. Plán byl na 4 měsíce a po té došlo k opětovnému kineziologickému vyšetření.

Z naměřených hodnot vyplývá, že kompenzační cviky mají pozitivní vliv na svalové dysbalance u hráčů fotbalu.

## 8. Seznam použité literatury

1. BURSOVÁ, Marta. *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005, 195 s. Fitness, síla, kondice. ISBN 80-247-0948-1.
2. BURSOVÁ, Marta, Jaromír VOTÍK a Jiří ZALABÁK. *Kompenzační cvičení pro fotbalisty*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2003, 95 s. ISBN 80-7033-793-1.
3. FAJFER, Zdeněk a Andrea MAHROVÁ. *Trenér fotbalu mládeže (16-19 let)*. 1. vyd. Praha: Olympia ve spolupráci s Českomoravským fotbalovým svazem, 2009-2013, 2 sv. ISBN 978-80-7376-051-9.
4. HOŠKOVÁ, Blanka. *Kompenzace pohybem*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2003, 63 s. ISBN 80-7033-787-7.
5. KIRKENDALL, Donald T. *Fotbalový trénink: rozvoj síly, rychlosti a obratnosti na anatomických základech*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013, 220 s. Sport extra. ISBN 978-80-247-4491-9.
6. KOLLATH, Erich. *Fotbal: technika a taktika hry : nácvik a herní trénink : metodika tréninku : herní systémy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 137 s. ISBN 80-247-1336-5.
7. LIČKA, Verner a Jiří MAGNUSEK. *Profese: fotbalista*. Ostrava: Montanex, 2006, 133 s. ISBN 80-7225-213-5.
8. PSOTTA, Rudolf. *Fotbal: kondiční trénink : moderní koncepce tréninku, principy, metody a diagnostika, teorie sportovního tréninku*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 219 s. ISBN 80-247-0821-3.
9. VOTÍK, Jaromír a Petra ŠRÁMKOVÁ. *Fotbalová cvičení a hry*. 2., dopl. vyd. Ilustrace Zdeňka Marvanová, Daniela Benešová. Praha: Grada, 2011, 152 s. Děti a sport. ISBN 978-80-247-3576-4.
10. VOTÍK, Jaromír, Jiří ZALABÁK, Marta BURSOVÁ a Petra ŠRÁMKOVÁ. *Fotbalový trenér: základní průvodce tréninkem*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 184 s. Sport extra. ISBN 978-80-247-3982-3.
11. ZÍTKO, Miroslav. *Kompenzační cvičení*. Vyd. 1. Praha: NS Svoboda, 1998, 51 s. Edice metodických textů pro školní i mimoškolní tělesnou výchovu a sport žáků ZŠ. ISBN 80-205-0576-8.

12. KABELÍKOVÁ, Karla a Marie VÁVROVÁ. *Cvičení k obnově a udržování svalové rovnováhy: (příprava ke správnému držení těla)*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1997, 239 s. ISBN 80-7169-384-7.
13. ŠVEJCAR, Pavel a Martin ŠTĚPÁNEK. *Moderní fyziotréning*. Vyd. 1. Praha: Plot, 2013, 178 s. ISBN 978-80-7428-183-9.
14. JANDA, Vladimír. *Svalové funkční testy*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2004, 325 s. ISBN 80-247-0722-5.
15. TLAPÁK, Petr. *Tvarování těla pro muže a ženy*. 10. vyd. Praha: ARSCI, 2014, 264 s. ISBN 978-80-7420-038-0.
16. Vyd. 1. Editor ALEŠ SUCHOMEL, RADIM ANTOŠ. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2002, s. 275- 278. ISBN 8070836490.
17. DOLEŽALOVÁ, LADISLAVA, Cvičenia na rozvoj výbušnej sily dolných končatín / Ladislava Doležalová, Anton Lednický ,In : Telesná výchova a šport. - Roč. 17, č. 1 (2007), s. 1-4
18. JURÁŠKOVÁ, ŽELMÍRA, Svalová dysbalancia a jej vplyv na držanie tela / Želmíra Jurášková, In : Tělesná výchova a sport mládeže. - Roč. 80, č. 3 (2014), s. 37-41.
19. LEVITOVÁ, ANDREA, Význam kompenzačního cvičení ve sportovní praxi dětí a mládeže. Část 1, Úvodní teorie / Andrea Levitová. -- 1 tab., 2 pozn.. -- Obsahuje, bibliografické odkazy: 1, In: Tělesná výchova a sport mládeže. -- ISSN 1210-7689. -- Roč. 78, č. 3 (2012), s. 35-39
20. LEVITOVÁ, ANDREA, Význam kompenzačního cvičení ve sportovní praxi dětí a mládeže. Část 2, Svalová rovnováha a držení těla / Andrea Levitová. -- 1 tab., 5 obr. In: Tělesná výchova a sport mládeže. -- ISSN 1210-7689. -- Roč. 78, č. 4 (2012), s. 16-19
21. LEVITOVÁ, ANDREA, Význam kompenzačního cvičení ve sportovní praxi dětí a mládeže. Část 3, Zaměření cvičební jednotky a ukázky cviků zaměřených na oblast hrudní páteře / Andrea Levitová. -- 8 fot. In: Tělesná výchova a sport mládeže. -- ISSN 1210-7689. -- Roč. 78, č. 5 (2012), s. 31-35
22. ZEMKOVÁ, ERIKA, Parametre stability postoja po silových cvičeniach vyvolávajúcich únavu dolných končatín / Erika Zemková ... [et al.], In : Česká kinantropologie. - Roč. 11, č. 2 (2007), s. 27-33.

23. <http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps10/fyziol/web/sport/hry-fotbal.html>,  
21.2.2015, 15:00
24. [http://is.muni.cz/do/1451/elearning/kineziologie/elportal/pages/zakladni\\_sloky.html#svaly](http://is.muni.cz/do/1451/elearning/kineziologie/elportal/pages/zakladni_sloky.html#svaly), 21.2.2015, 19:00

## 9. Přílohy

V následujících tabulkách jsou uvedeny hodnoty z kineziologického vyšetření před i po 4 měsících.

| Stupeň zkrácení                   |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Pravá strana                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Hráči                             | A          | B          | C          | D          | E          | F          | G          | H          | CH         | I          | J          | K          | L          | M          | N          |
| <b>Svalová skupina</b>            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <i>Flexory kyčelního kloubu</i>   | <u>1 1</u> | <u>3 2</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>3 2</u> | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> |
| <i>Adduktory kyčelního kloubu</i> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> |
| <i>Flexory kolenního kloubu</i>   | <u>1 1</u> | <u>3 2</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>3 2</u> | <u>2 2</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>3 2</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> |
| <i>M. triceps surae</i>           | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> |
| <i>M. piriformis</i>              | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> |
| <i>M. quadratus lumborum</i>      | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> |
| <i>Paravertebrální svalstvo</i>   | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> |
| <i>M. pectoralis major</i>        | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> |
| <i>M. trapezius</i>               | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> |

Tabulka - Vyšetření zkrácených svalů před i po 4 měsících

| Stupeň zkrácení                   |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Levá strana                       |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Hráči                             | A          | B          | C          | D          | E          | F          | G          | H          | CH         | I          | J          | K          | L          | M          | N          |
| <b>Svalová skupina</b>            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <i>Flexory kyčelního kloubu</i>   | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>3 2</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>3 2</u> |
| <i>Adduktory kyčelního kloubu</i> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> |
| <i>Flexory kolenního kloubu</i>   | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>3 2</u> | <u>3 2</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>3 2</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>3 2</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> |
| <i>M. triceps surae</i>           | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> |
| <i>M. piriformis</i>              | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> | <u>2 1</u> |
| <i>M. quadratus lumborum</i>      | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> |
| <i>Paravertebrální svalstvo</i>   | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> |
| <i>M. pectoralis major</i>        | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>2 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> |
| <i>M. trapezius</i>               | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> | <u>1 1</u> |

Tabulka - Vyšetření zkrácených svalů před i po 4 měsících

|                | Svalová síla -levá strana |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                | Kyčel                     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Hráči          | A                         | B   | C   | D   | E   | F   | G   | H   | CH  | I   | J   | K   | L   | M   | N   |
| Flexe          | 3 4                       | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 3 4 | 5 5 | 5 5 | 5 5 | 4 4 | 4 4 | 4 4 | 4 5 | 4 5 | 4 5 |
| Extenze        | 4 5                       | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 5 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 |
| Addukce        | 3 4                       | 3 4 | 4 5 | 5 5 | 4 5 | 3 4 | 5 5 | 5 5 | 4 5 | 5 5 | 4 5 | 4 4 | 4 4 | 4 5 | 4 5 |
| Abdukce        | 4 5                       | 3 4 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 3 4 | 5 5 | 5 5 | 4 5 | 5 5 | 3 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 |
| Zevní rotace   | 4 5                       | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 3 4 | 4 5 | 4 5 | 5 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 |
| Vnitřní rotace | 3 4                       | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 5 5 | 5 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 |

Tabulka - Vyšetření svalové síly před i po 4 měsících

|                | Svalová síla -pravá strana |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                | Kyčel                      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Hráči          | A                          | B   | C   | D   | E   | F   | G   | H   | CH  | I   | J   | K   | L   | M   | N   |
| Flexe          | 5 5                        | 4 5 | 4 4 | 3 4 | 4 5 | 4 4 | 5 5 | 5 5 | 5 5 | 5 5 | 4 5 | 4 5 | 5 5 | 4 5 | 4 5 |
| Extenze        | 4 4                        | 4 4 | 4 4 | 4 4 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 5 5 | 4 5 | 4 4 | 4 4 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 |
| Addukce        | 3 4                        | 3 4 | 4 5 | 5 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 5 5 | 4 5 | 5 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 |
| Abdukce        | 4 5                        | 3 4 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 3 4 | 5 5 | 5 5 | 4 5 | 5 5 | 3 4 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 |
| Zevní rotace   | 4 5                        | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 3 4 | 4 5 | 4 5 | 5 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 |
| Vnitřní rotace | 3 4                        | 3 4 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 4 5 | 5 5 | 4 5 | 4 5 | 4 4 | 4 5 | 4 5 | 4 5 |

Tabulka - Vyšetření svalové síly před i po 4 měsících



|                | Svalová síla -levá strana |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|----------------|---------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                | Koleno                    |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Hráči          | A                         | B          | C          | D          | E          | F          | G          | H          | CH         | I          | J          | K          | L          | M          | N          |
| <i>Flexe</i>   | 4 <u>5</u>                | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 5 <u>5</u> | 5 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> |
| <i>Extenze</i> | 4 <u>5</u>                | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 5 <u>5</u> | 5 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> |

*Tabulka - Vyšetření svalové síly před i po 4 měsících*

|                | Svalová síla -pravá strana |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|----------------|----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                | Koleno                     |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Hráči          | A                          | B          | C          | D          | E          | F          | G          | H          | CH         | I          | J          | K          | L          | M          | N          |
| <i>Flexe</i>   | 3 <u>4</u>                 | 4 <u>4</u> | 4 <u>5</u> | 3 <u>4</u> | 4 <u>4</u> | 5 <u>5</u> | 5 <u>5</u> | 5 <u>5</u> | 5 <u>5</u> | 5 <u>5</u> | 4 <u>4</u> | 4 <u>5</u> | 5 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> |
| <i>Extenze</i> | 4 <u>5</u>                 | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 5 <u>5</u> | 5 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> | 4 <u>5</u> |

*Tabulka - Vyšetření svalové síly před i po 4 měsících*

|                            | Svalová síla -levá strana |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |
|----------------------------|---------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|
|                            | Hlezno                    |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |
| Hráči                      | A                         | B | C | D | E | F | G | H | CH | I | J | K | L | M | N |
| Plantární flexe            | 5                         | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5  | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Plantární extenze          | 5                         | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5  | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Supinace s dorzální flexí  | 5                         | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5  | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Supinace s plantární flexí | 5                         | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5  | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Plantární pronace          | 5                         | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5  | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
|                            |                           |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |

Tabulka - Vyšetření svalové síly před i po 4 měsících

|                            | Svalová síla -pravá strana |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |
|----------------------------|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|
|                            | Hlezno                     |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |
| Hráči                      | A                          | B | C | D | E | F | G | H | CH | I | J | K | L | M | N |
| Plantární flexe            | 5                          | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5  | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Plantární extenze          | 5                          | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5  | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Supinace s dorzální flexí  | 5                          | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5  | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Supinace s plantární flexí | 5                          | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5  | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Plantární pronace          | 5                          | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5  | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
|                            |                            |   |   |   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |

Tabulka - Vyšetření svalové síly před i po 4 měsících



UNIVERZITA HRABEC KRÁLOVÉ  
Fakulta informatiky a managementu  
Rokitanského 63, 500 03 Hradec Králové, tel: 493 331 111, fax: 493 332 235

## Zadání k závěrečné práci

Jméno a příjmení studenta:

**Michal Hájek**

Obor studia:

Sportovní management

Jméno a příjmení vedoucího práce:

**Dagmar Hrušová**

Název práce:

**Vliv kompenzačního cvičení na svalové dysbalance u hráčů fotbalu**

Název práce v AJ:

Effect of compensatory exercise on muscle imbalances in football players

Podtitul práce:

Podtitul práce v AJ:

Cíl práce: Cílem bakalářské práce je zpracovat problematiku svalových dysbalancí u hráčů fotbalu a zjistit vliv cíleného kompenzačního cvičení.

Osnova práce:

1. Úvod
2. Teoretická východiska -
  - 2.1. Fotbal- základní informace
  - 2.2. Funkce pohybového systému – svalové dysbalance
3. Cíl, úkoly a hypotézy práce
4. Metodologie
5. Výsledky a diskuze
6. Závěr
7. Seznam použité literatury
8. Přílohy

Projednáno dne: 10.10.2019

Podpis studenta

Podpis vedoucího práce