

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

HODNOCENÍ ÚČINKU KOREKČNÍCH CVIČENÍ NA FUNKČNÍ STAV SVALŮ
U VYBRANÉ SKUPINY NESPORTOVců

Diplomová práce
(bakalářská)

Autor: Jaroslav Vaněk, učitelství pro střední školy,
tělesná výchova – biologie

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

Olomouc 2012

Jméno a příjmení autora: Jaroslav Vaněk

Název bakalářské práce: Hodnocení účinku korekčních cvičení na funkční stav svalů
u vybrané skupiny nesportovců

Pracoviště: Katedra aplikovaných pohybových aktivit

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

Rok obhajoby diplomové práce: 2012

Abstrakt: Hlavním cílem práce je vyšetření aktuálního funkčního stavu svalů u vybrané skupiny nesportujících osob s aplikací kompenzačních cvičení. Výzkumný soubor tvořilo deset mužů ve věku od 18 do 30 let. U všech jedinců bylo provedeno vstupní vyšetření svalového aparátu, poté byl aplikován kompenzační program a s odstupem tří měsíců bylo provedeno závěrečné měření. Z posturálních svalů byl nejvíce zkrácen m. erector spinae a mm. flexores genu. U poloviny testovaných vykazovaly oslabení mm. flexores nuchae a m. rectus abdominis. Na základě dosažených výsledků vstupního měření byl sestaven zásobník cviků. Výstupní měření ukázalo, že všechny sledované soubory svalů vykazovaly zlepšení funkčního stavu.

Klíčová slova: svalová dysbalance

svalové zkrácení

svalové oslabení

pohybové stereotypy

kompenzační cvičení

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and Suriname: Jaroslav Vaněk

Title of the master thesis: Assessment of correction exercises' impact on the functional status of muscles in selected group of non-sportsmen.

Department: Department of Adapted Physical Activities

Supervisor: RNDr. Iva Dostálová, Ph.D.

The year of presentation: 2012

Abstract: The main objective of this thesis is the examination of muscles' current functional status in selected group of non-sporting persons with the application of corrective exercises. Experimental group comprised of ten men aged 18 to 30 years. For all individuals the baseline examination of muscle apparatus was carried out. Coorrective program was applied then and after three following months the final examination was done. Out of postural muscles m. erector spinae and mm. flexores genu have been shortened the most. Mm. flexores nuchae and m. rectus abdominis of half of the tested subjects presented a contracture. On the basis of results achieved during baseline examination a set of exercises was compiled. Final examination has showed that all monitored muscle groups have presented an improvement of functional status.

Keywords: muscular imbalance
muscle shortening
muscle weakness
movement patterns
compensation exercises

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

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně s odbornou pomocí RNDr. Ivy Dostálové, Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a řídil se zásadami vědecké etiky.

V Olomouci dne 9. 1. 2012

.....

Děkuji RNDr. Ivě Dostálové, Ph.D., za pomoc a cenné rady, které mi poskytla při zpracování bakalářské práce.

OBSAH

1 ÚVOD	7
2 PŘEHLED POZNATKŮ	8
2. 1 Pohybový systém	8
2. 2 Svalová tkáň	8
2. 2. 1 Svalový systém	8
2. 3 Typy svalových vláken	11
2. 4 Svaly tonické a fázické	12
2. 5 Svalové zkrácení a oslabení	13
2. 6 Svalové dysbalance	14
2. 7 Příčiny svalových dysbalancí	18
2. 8 Správné držení těla	19
2. 9 Kompenzační (vyrovnávací) cvičení.....	20
2. 9. 1 Zásady a pravidla cvičení	21
2. 9. 2 Uvolňovací cvičení	22
2. 9. 3 Protahovací cvičení	22
2. 9. 4 Posilovací cvičení	24
3 CÍLE	26
4 METODIKA	27
4. 1 Charakteristika souboru	27
4. 2 Metodika vyšetření	27
4. 2. 1 Vyšetření svalového zkrácení	28
4. 2. 2 Vyšetření svalového oslabení	31
4. 2. 3 Vyšetření pohybových stereotypů	32
4. 2. 4 Vyšetření hypermobility	33
5 VÝSLEDKY A DISKUZE.....	34
5. 1 Vyhodnocení funkčního stavu svalového aparátu u sledovaného souboru	34
5. 2 Kasuistický rozbor svalového aparátu	39
5. 3 Vyhodnocení stanovených výzkumných otázek	49
6 ZÁVĚRY	51
7 SOUHRN	52
8 SUMMARY	53
9 REFERENČNÍ SEZNAM	54

1 ÚVOD

V minulosti byl člověk nucen používat podpůrně pohybový systém k činnostem, které dnes zcela vymizely. Pohyb je přirozenou potřebou člověka a základem aktivní činnosti. V poslední době prošla civilizace dynamickým vývojem. Technický pokrok nám přináší pohodlí a usnadňuje nám život, ale také přináší nepříznivé vlivy. Dlouhé hodiny vysedávání u počítače, televize v kancelářích to je dnešní životní styl, který se vyznačuje nedostatkem pohybových podnětů. Riegerová (2004) dokonce nazývá moderního člověka dnešní doby „Homo sapiens sedentarius“, neboť převážnou většinu dne udržuje tělo ve flekční poloze. Důsledkem nedostatečné pohybové aktivity a nadbytek energetického příjmu je rozšíření obezity, kardiovaskulárních, psychických onemocnění, diabetu a funkčních poruch pohybového systému tzv. „civilizačních onemocnění“. Nedostatek pohybu způsobuje zkracování a ochabování svalů. Narušením rovnováhy mezi antagonisty vzniká svalové dysbalance. Pokud se situace neupraví a příčiny přetrvávají, může dojít k funkčním a strukturálním změnám.

Základní lidské projevy jsou chůze a držení těla. Jejich procvičování je důležité i proto aby veškerý pohyb probíhal bez zdravotních potíží. Kompenzační neboli vyrovnávací cvičení mají nezastupitelnou úlohu v prevenci funkčních poruch, zejména poruch hybného systému.

Ve své bakalářské práci jsem se zaměřil na svalové zkrácení, oslabení a pohybové stereotypy u vybraných svalů a svalových skupin, které bývají nejčastěji postižena svalovými dysbalancemi, a vlivem kompenzačního cvičení na tyto svaly. Důvod proč jsem si toto téma vybral, je, protože je velmi aktuální a postihuje většinu populace.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2. 1 Pohybový systém

Pohybový systém člověka je podle Dylevského (1996) funkční celek složený ze tří podsystemů:

- opěrného a nosného (kosti, klouby a vazy);
- hybného – efektorového (kosterní svaly);
- řídicího koordinačního (receptory, periferní-centrální nervstvo).

Véle (1997) tyto tři systémy doplňuje ještě o systém zásobovací – zabezpečuje přesun potřebných látek, které jsou důležité pro zachování stálosti vnitřního prostředí.

Biomechanické, biologické a patofyziologické vlastnosti jednotlivých podsystemů pohybové soustavy i chování pohybového systému jako celku určují především anatomické a fyziologické vlastnosti tkání, ze kterých se daný systém skládá.

Na stavbě pohybového systému se nejvíce podílejí tkáň pojivová, svalová a tkáň nervová. Hlavním úkolem svalového systému je především udržovat tělo v prostoru vzhledem k zemské přitažlivosti, přizpůsobit polohu těla ke změnám v prostoru, zjistit jemné koordinační cílené činnosti, umožnit pohyb vpřed a plnit funkce, jako jsou sdělovací metabolické a další (Pernicová et al, 1993).

Tělo člověka je složitě členěný systém, jehož existence je na vlastnostech pohybového aparátu přímo závislá (Dylevský, 2009).

2. 2 Svalová tkáň

Svalstvo patří ke vzrušivým tkáním, jeho charakteristickou vlastností je schopnost kontrakce a relaxace. Kontrakce je přímou přeměnou chemické energie na mechanickou a projevuje se aktivní silou a případně i zkrácením svalu. Svaly zajišťují v organismu veškerou aktivní pohyb včetně pohybů umožňující lidskou práci, komunikaci, transport tráveniny, cirkulaci krve atd. (Trojan, 2003).

V lidském těle existují tři druhy svalové tkáně. Prvním druhem je svalstvo srdeční, toto svalstvo tvoří většinou celkového objemu srdce. Dalším druhem svalstva je svalstvo hladké, které je spojeno s vůlí neovladatelnými (autonomními) pohyby vnitřních orgánů. Posledním druhem je svalstvo příčně pruhované neboli svalstvo kosterní. Spolu s kostmi a šlachami se podílejí na veškerých formách pohybu. Kosterní svaly jsou výkonným orgánem pohybové soustavy.

Tkáň svalová je specializovanou tkání k pohybu. Z hlediska své funkce má tyto vlastnosti:

- excitabilita – schopnost přijímat podněty a reagovat na ně,
- kontraktilita (stažitelnost) – schopnost zkrácením generovat sílu a pohyb,
- extenzibilita – schopnost svalové tkáně být protažena,
- elasticita (pružnost) – schopnost vrátit se do původního stavu (Přidalová & Riegerová, 2002).

Dylevský (2009) doplňuje tyto tři typy svalové tkáně ještě o nespecifický kontraktilní systém. Základní stavební jednotkou jsou endotelové buňky cévní stěny a myoepitelové buňky žláz, tj. nesvalové elementy, které ve své cytoplazmě obsahují smršťitelná vlákna. Kontrakci vyvolávají stimuly obdobné jako u hladké svaloviny.

Soustava svalová, jejímž základem je smrštění schopná svalová tkáň, je funkčně spjata s pohyblivě spojeným skeletem. Vytváří aktivní pohybový aparát (Čihák, 2001).

Každý sval se skládá ze svalových vláken, která vytvářejí svalové břicho. Svalová vlákna jsou spojena vazivem. Svalové vazivo je buď řídké, vmezežené nebo tuhé či vláknité. Šlacha je vybudována z tuhého vaziva. Rozlišujeme epimyzium, perimyzium a endomyzium. Endomyzium je síť kolageních vláken a elastických fibril, navzájem izoluje svalové vlákna, která združuje po 10- 100 do primárních svalových snopečků, která obaluje perimyzium. Toto vmezežené vazivo umožňuje klouzání vláken vůči sobě při kontrakci. Primární svalové snopečky se združují do sekundárních svalových a dalších vyšších řádů. Tenká vrstvička vaziva obalujících povrch svalu je epimyzium. Je to pružné, vazivové pouzdro svalu, které přechází na konci svalového břicha ve šlachu, kde jsou Golgiho tělíska. Na epimyzium je připojena svalová fascie. K pomocné svalovým zařízení kromě vaziva, dále patří burzy, tíhové váčky, šlachové pochvy, poutka (Čihák, 2001).

Všechny svaly si udržují svalový tonus neboli klidové napětí, který je základní formou aktivity svalu (Čermák, 2005). Jeho úroveň ovlivňuje celá řada faktorů. Kromě individuální úrovně dané geneticky, se výrazně projevuje celkový rozvoj svalstva, psychický stav a okolní teplota. Novotný (2003) uvádí také hormonální vlivy.

Hladká svalovina

Se skládá z protáhlých vřetenovitých buněk, vzájemně spojených jemným vazivem. Hladká svalovina obsahuje ve své cytoplazmě myofibrily, jejichž kontrakcí se zkracuje i celá buňka (Dylevský, 2009). Myofibrily kontraktilních bílkovin aktinu a myozinu jsou složené

ze submikroskopických myofylament. Myofibrily dovolují zkrácení buněk hladkého svalstva až na osminu původní délky. Buňky hladkého svalstva vytvářejí souvislé vrstvy nebo se vyskytují roztroušeně, případně tvoří sítě. Myofibrily hladké svaloviny nemají sarkomery a také jejich prostorové uspořádání se vzhledem k příčně pruhovanému svalu liší. Dráždivost u hladké svaloviny je více proměnlivá a menší vzhledem ke svalovině příčně pruhované, její vlastní velká roztahitelnost a plastičnost. Reaguje na mechanické, teplotní a humorální podněty. Hladké svalstvo ve stěnách cév mění svými stahy průsvit cév a ovlivňuje průtok krve. Hladké svalstvo má i v klidu určitý tonus, z tohoto stavu se může kontrahovat i uvolňovat. V řadě orgánů probíhají tzv. rytmické kontrakce (střevní peristaltika, posun vajíčka ve vejcovodu (Přidalová & Riegerová, 2002).

Srdeční svalovina

Z funkčního a histologického hlediska je směsí znaků hladkého i příčně pruhovaného svalstva. Svalovinu tvoří krátká svalová vlákna s centrálně uloženými buněčnými jádry – myokardocyty – cylindrické buňky srdečního svalu, okolo nichž probíhají jemné fibrily. V optickém mikroskopu se myokard jeví jako síť spojená šikmými plazmatickými můstky. Ve vláknech a můstcích jsou tzv. interkalární disky, které rozdělují srdeční svalovinu v jednojaderné úseky. Interkalární disky jsou místem těsného kontaktu sousedních buněk a umožňují rychlý přechod podráždění z buňky na buňku. Kromě vlastního myokardu existuje ještě systém modifikovaných buněk, který je specializován na tvorbu vzruchů a jejich rozvod, tzv. převodní systém srdeční (Přidalová & Riegerová, 2002). Buňky převodního systému vypadají jako pozmeněné buňky myokardu: mají malý počet roztroušených fibril a v bohatší sarkoplazmě je více mitochondrií a glykogenu než v buňkách okolního myokardu (Čihák, 2001).

Kosterní sval

Příčně pruhovaná svalovina začíná a upíná se na kostře, je základní tkání kosterních svalů. Z hlediska látkového složení se sval skládá ze 75 % vody, 25 % organických a anorganických látek (Přidalová & Riegerová, 2002).

Vlákna příčně pruhovaného svalu obsahují více jader. Povrchová membrána svalových vláken je označována jako sarkolema, jejich cytoplazma jako sarkoplazma a mitochondrie jako sarkozomy. Svalové vlákno obsahuje stovky myofibril a každá z nich je členěna na pravidelné úseky – tzv. sarkomery, které jsou základními funkčními a strukturálními jednotkami. Struktura sarkomery zůstává ve veškerém příčně pruhovaném

svalstvu v podstatě shodná, i když funkční vlastnosti různých svalů mohou být odlišné. Odlišnosti jsou m. j. výsledkem toho, že např. myozin se ve svalech vyskytuje v různých izomorfách s různými funkčními vlastnostmi. Struktura sarkomery je velice dynamická, molekuly kontraktilního aparátu se stále obnovují, což např. umožňuje adaptaci vlastností svalu na podmínky činnosti, ale projevuje se také změnami souvisejícími s věkem (Trojan, 2003).

2. 3 Typy svalových vláken

Ve vztahu k určitému pohybu rozeznáváme tyto svaly nebo svalové skupiny:

- Svaly hlavní (agonisty) – tj. takové, které se na pohybu zúčastňují největším dílem.
- Svaly vedlejší (synergisty) – tj. takové, které podporují hlavní svaly a mohou je částečně nahradit.
- Antagonisty – tj. svaly jejichž funkcí je konat pohyb opačný. Jsou to tedy svaly, které jsou při pohybu natahovány.
- Svaly fixační - jsou takové svaly, které pohyb přímo neprovádějí, ale umožňují daný pohyb tím, že zpevní část těla, ze kterého pohyb vychází.
- Svaly neutralizační – jsou svaly, které svou činností ruší nežádoucí směry pohybů vykonávané hlavními a pomocnými svaly (Dylevský, 1997).

Typy svalových vláken podle morfologických, histochemických a funkčních vlastností

- Pomalá červená vlákna (slow oxidative).
- Rychlá bílá vlákna (fast oxidative and glycolytic).
- Rychlá červená vlákna (fast glycolytic).
- Přejídná vlákna (intermediální, nediferencovaná).

Pomalá červená vlákna, jsou poměrně tenká, mají méně myofibril, hodně mitochondrií a přítomnost většího počtu myoglobinu jim dodává červenou barvu. Jsou typická velkým množstvím krevních kapilár. Červená vlákna jsou vybavena k pomalejší kontrakci, ale jsou vhodná pro vytrvalostní činnost. Jsou ekonomičtější a vhodnější pro stavbu svalů zajišťujících spíše statické, polohové funkce a pomalý pohyb. Málo se unaví. Označují se jako "tonická vlákna"

Rychlá bílá vlákna – jsou objemnější, mají více myofibril a méně mitochondrií. Jsou vybavena k rychlým kontrakcím prováděným velkou silou, ale po krátkou dobu. Jsou méně ekonomická a mají jen střední množství kapilár. Hodí se pro výstavbu svalů zjišťující rychlý

pohyb prováděný velkou silou. Jsou velmi odolná proti únavě. Označují se jako "fázická vlákna"

Rychlá červená vlákna- mají velký objem a málo kapilár. Díky silně vyvinutému sarkoplazmatickému retikulu a vysoké aktivitě Ca a Mg iontů dochází u těchto vláken k rychlému stahu prováděnému maximální silou, ale vlákna jsou málo odolná proti únavě.

Přechodná vlákna – jsou nediferencovaná populace vláken, která je zřejmě potenciálním zdrojem předchozích tří typů vláken (Dylevský, 1997).

2. 4 Svaly tonické a fázické

Každý kosterní sval obsahuje oba druhy vláken, ale jeden druh bývá v převaze. U zdravého jedince je vztah obou svalových systémů funkčně vyvážený a v životě neustále probíhá snaha těla o udržení této svalové rovnováhy. To ovšem předpokládá přiměřené zatěžování obou svalových systémů (Pernicová et al. 1993).

V systému svalstva převážně tonického (posturálního, pomalého) převažují nervová a svalová vlákna, která mají hlavní úkol udržovat polohu těla v prostoru vůči zemské přitažlivosti a zajišťovat změny těchto poloh. Je to svalstvo, které např. udržuje polohu typickou pro člověka- stoj. Tyto svaly jsou stále v určitém pracovním napětí. Lépe se zapojují ve všech pohybových činnostech, mají menší unavitelnost, jsou odolnější vůči škodlivinám a mají lepší regenerační schopnosti. V průběhu života zejména s nedostatkem pohybových podnětů a při zdravotním oslabení, mají tyto posturální svaly tendenci ke zkracování (Pernicová et al. 1993). Svaly s převážnou funkcí tonickou mají tendenci k hyperaktivitě (nadměrnému zapojování do pohybových programů), k hypertonii (nadměrnému zvyšování klidového napětí) a ke zkracování (Kabelíková & Vávrová, 1997).

Podle Jandy (2004) k nejčastěji zkráceným svalům patří – trojhlavý sval lýtkový, šikmý lýtkový sval, přímý sval stehenní, napínač povázky stehenní, bedrokyčlostehenní sval, dvojhlavý sval stehenní, pološlašitý sval, poloblanitý sval, hřebenový sval, dlouhý přitahovač, krátký přitahovač, velký přitahovač, štíhlý sval, hruškovitý sval, čtyřhlavý sval bederní, paravertebrální zádové svaly, velký sval prsní, trapézový sval (horní část), zdvihač lopatky, zdvihač hlavy. Kopecký (2010) tyto svaly doplňuje o dvojhlavý sval pažní, hluboký sval pažní, sval vřetenní. Lewit (2003) dále doplňuje sval deltový, šikmé břišní svaly, sval podlopatkový a svaly kložené.

V systému svalstva převážně fázického převažují svalová a nervová vlákna, která mají za úkol pohybovat tělem vpřed a provádět jemné koordinační pohyby. Při jednotlivých pohybových činnostech mají tendenci méně se zapojovat, snadno se unaví a mají horší

regenerační schopnosti. V průběhu života s nedostatkem pohybu a při zdravotním oslabení mají velký sklon k oslabování (Pernicová et al. 1993). Svaly s převážnou činností fázickou mají tendenci k hypoaktivitě (nedostatečnému zapojování do pohybových programů), k hypotonii (nadměrnému snižování klidového napětí) a k oslabení (Kabelíková & Vávrová, 1997)

Mezi svaly fázické patří: přední sval holení, čtyřhlavý sval stehenní (kromě přímé hlavy), svaly hýžďové, břišní svaly, sval trapézový (jeho střední a dolní část), sval rombový malý a velký, široký sval zádový, pilovitý sval přední, dlouhý sval krku, dlouhý sval hlavy, svaly kloněné (svaly šikmé) a extenzorové skupiny na horní končetině (Kopecký, 2010). Lewit (2003) řadí mezi svaly s tendencí k ochabnutí – gluteální svalstvo, dolní část svalu trapézového, pilovitý sval přední, nadhřebenový sval, podhřebenový sval, přední holení sval, extensory prstů, krátký a dlouhý sval lýtkový, čtyřhlavý sval stehenní (kromě přímé hlavy), přímé břišní svaly, hluboké flexory šije, žvýkáčové svaly, extensory horních končetin.

Mezi autory dochází u některých svalů k neshodě v zařazení. Lewit (2003) řadí svaly kloněné mezi svaly tonické, Kopecký (2010) mezi svaly fázické. Dále Janda (2003) řadí zdvihač lopatky mezi svaly tonické, Lewit mezi svaly fázické. Kopecký řadí svaly břišní mezi svaly fyzické, Lewit rozděluje svaly břišní na fázické přímé svaly břišní a tonické šikmé svaly břišní.

Tyto dva typy svalů tvoří dva systémy:

Tonický systém – systém tonických svalů umožňuje dlouhotrvající svalové výkony, s pomalým nástupem i průběhem

Kinetický systém- systém fyzických svalů umožňuje nárazové svalové výkony, s rychlým nástupem i průběhem.

Mezi oběma systémy existuje spolupráce. Oba systémy reagují na stejný podnět, ale antagonisticky (Hošková 2003).

2. 5 Svalové zkrácení a oslabení

Pod pojmem svalové zkrácení rozumíme stav, kdy dojde z nejrůznějších příčin ke klidovému zkrácení. Sval je v klidu kratší a při pasivním natahování nedovolí dosáhnout plného rozsahu v kloubu (Riegerová, Přidalová & Ulbrichová 2006).

Svalové zkrácení je nejzávažnější změnou, s níž se setkáváme při svalové nerovnováze. Projevuje se, kromě odchylky držení postižené části těla, především omezeným rozsahem pohybu, a to pohybu na opačnou stranu kloubu, neboť zkrácené svaly mu brání.

Kritériem je rozsah pasivního např. jen s využitím gravitace prováděného pohybu tímto směrem. K výrazným změnám dochází i na opačné, protilehlé straně kloubu. Funkční utlum zde umístěných svalů, které může být někdy i vlastní prvotní příčinou nerovnováhy, přechází brzy v pokles svalového napětí, hypertonus. Z činnosti vyřazované, hypotonické svaly se postupně protáhnou, ochabují a ztrácejí i na hmotnosti, atrofují. Výsledkem je snížení svalové síly těchto svalů, které lze prokázat při pokusu o vydatný aktivní pohyb ve směru jejich působení, tedy na jejich vlastní stranu. Zkrácené svaly nemají potřebnou pružnost a poddajnost, jsou- li pasivně protaženy a do akce vstupují dřív a s větší intenzitou, takže může dojít ke krátkodobému přetížení. To vede snadno k jejich potrhání, k poškození úponových míst na kostech k přetížení kloubů ve smyslu dočasných poruch funkčních i k trvalým strukturálním změnám z opotřebení. (Čermák et al. 2005). Při každé činnosti, kterou člověk provádí je nezbytná jednak svalová síla a jednak svalová souhra. Pouhá síla k provedení pohybu nestačí, je nutné zapojení svalů podle určitého pohybového vzorce (Gúth, 1995).

2. 6 Svalové dysbalance

Svalové dysbalance je poruchou svalové souhry vyplývající ze špatného přenosu napětí svalů, výrazně ovlivňuje především držení těla. Pokud se situace nezlepší a odchylka i její příčiny přetrvávají, nepoměr mezi antagonisty narůstá. Nacházíme zde patofyziologické změny, jako je zvýšený, či snížený tonus jednotlivých svalů, svalová zkrácení či naopak prodloužení, ztuhnutí nebo oslabení, která se objeví vždy v určitých, jakoby předem daných kombinacích hlavních variant svalových dysbalancí (Čermák, 2005). Nedostatečná síla jednoho svalu nebo svalové skupiny může vést k nerovnováze, což může způsobit traumata svalů a kloubů v důsledku neobvyklého rozložení mechanického napětí (Pontaga, 2003). Podle Tichého (2008) jsou ve směru funkční blokády kloubu svaly, které tento zablokovaný pohyb provádějí, hypertonické a prostřednictvím nervově reflexních vztahů způsobují hypotonii svých antagonistů. Riegerová, Přidalová & Ulbrichová (2006) uvádějí, že svalové dysbalance jsou dynamickým jevem a i když nacházíme určitý společný trend podmíněný motorickou dispozicí, mění se relativní četnosti výskytu v závislosti na věku, pohlaví, množství a variabilitě pohybových aktivit. Vzhledem k tomu, že svalové dysbalance jsou nejčastější poruchy, je vhodné, abychom jednoduchými cviky zjistily základní funkční odchylky a cílenými, dobře prováděnými cviky účinně pomáhat svalovou dysbalanci

odstraňovat. Schlumberger et al. (2006) uvádí, že vhodná svalová funkce se vyskytuje, pokud požadované posturální a pohybové úkoly jsou prováděny koordinovaným způsobem.

Při zjištění svalové dysbalance je nezbytné nejprve zkrácené svaly protahovat a teprve pak oslabené posilovat. Úprava svalové nerovnováhy je nezbytným předpokladem pro úpravu základních pohybových stereotypů. V oslabených svaích dochází k dlouhodobému útlumu, který se projeví snížením svalového tonusu, snížením svalové síly a opožděním svalové činnosti (Pernicová et al. 1993).

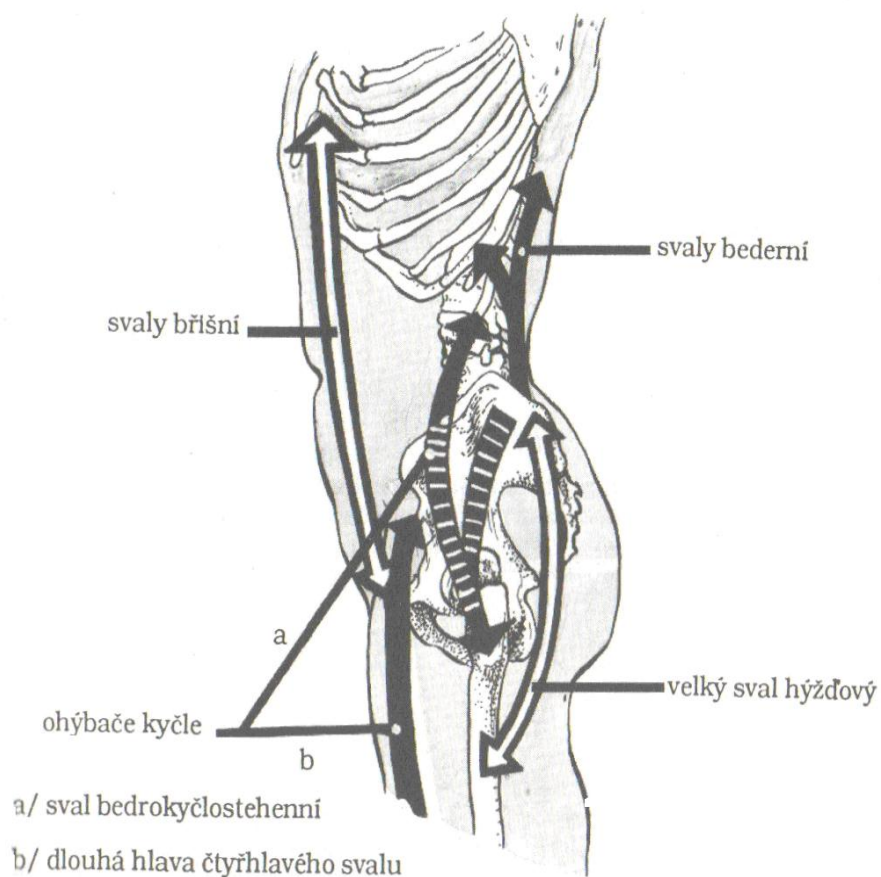
Svalová dysbalance je vždy spjata se snížením tělesné a pohybové výkonnosti, velkou zranitelností hybného ústrojí, zejména šlachových úponů, vazů a kloubních pouzder. Při svalové dysbalanci vzniká zkrácení vazivové složky svalu, která nedovolí dosáhnout plného rozsahu pohybu v kloubu. Sval, jenž nemůže pracovat v maximálním rozsahu pohybu, má rovněž sníženou výkonnost. Pokud se obnoví původní rozsah pohybu, zvýší se i svalový výkon (Véle, 1997).

Podle Jirky (1990) se svalové dysbalance, které se nesnažíme upravit, trvale prohlubují. Zpočátku reverzibilní funkční změny vedou k reflexním změnám v pohybovém vzorci a postupně následují morfologické změny. Pro obnovení svalové rovnováhy je nutná normalizace poměrů v periferních strukturách pohybového aparátu. Začíná se s protahováním hypertonických a zkrácených svalů, neboť kromě mechanické překážky provedení pohybového úkonu se tu uplatňují reflexní vazby mezi partnerskými antagonistickými svaly. Vzhledem k tomu, že většina vlivů, které vedly k narušení svalové rovnováhy, působí často i nadále, je nutné svalovou rovnováhu prostřednictvím cviků stále upevňovat. (Kabelíková & Vávrová, 1997).

Miklánková, (2005) uvádí, že nárůst svalových dysbalancí je nedílnou součástí procesu stárnutí stejně jako nárůst nevratných strukturálních změn pohybového systému. Přesto je možné je ovlivnit pravidelnou pohybovou aktivitou přiměřenou věku a danému zdravotnímu stavu.

Se svalovými dysbalancemi se setkáváme v oblasti pánve a dolní části trupu (obrázek 1), v oblasti horní části trupu, ramen, krku a v podstatě i kolem nosných kloubů dolních končetin.

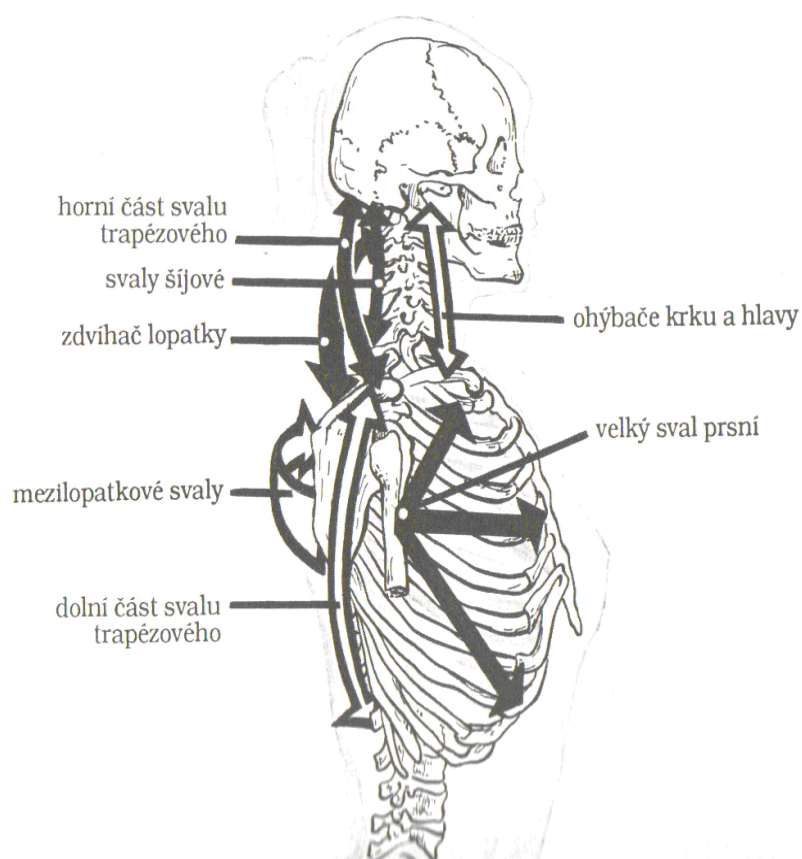
V oblasti pánve jsou v nerovnováze svaly ovládající její předozadní postavení, tedy sklon pánve. Jedná se o dvě skupiny svalů, které stojí proti sobě. Svaly břišní a velké hýžděové se sklonem k oslabení a proti nim ohýbače kyčle a svaly bederní se sklonem ke zkrácení. Charakteristické pro tuto nerovnováhu je nadměrné prohnutí v bedrech a vpředu naopak vyklenutí stěny břišní.



Obrázek 1. Svalové dysbalance v oblasti pánve a dolní části trupu (Čermák et al. 2005, 37)

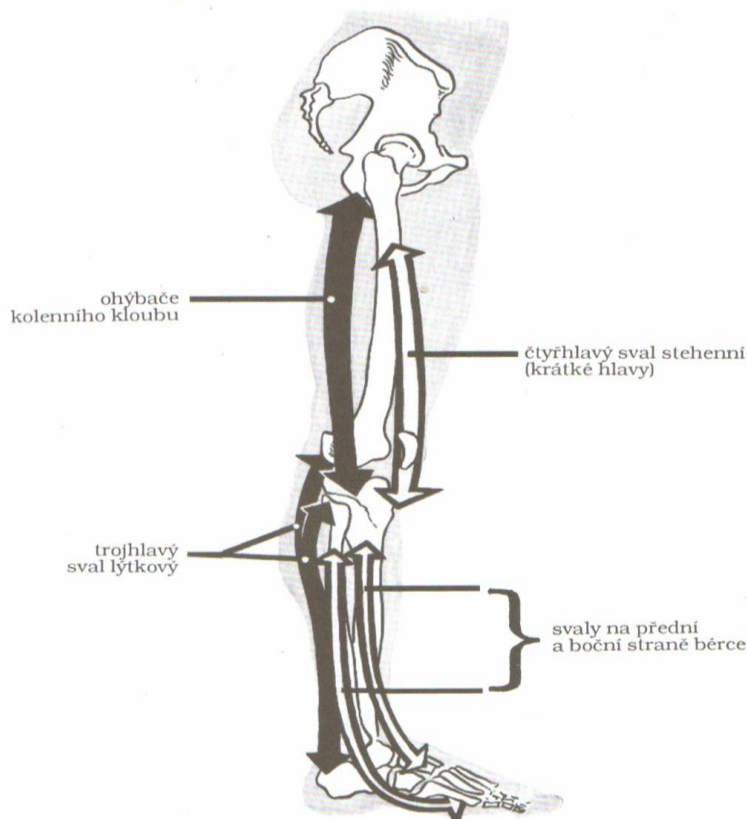
V oblasti krční páteře vzniká svalová dysbalance nejčastěji mezi ohýbači hlavy a krku na přední ploše krční páteře a ke zkrácení šíjových svalů na zadní straně krku ke kterým se přidává zkrácení horní části svalu trapézového. Charakteristické je prohnutí lordózy krční a omezený rozsah předklonu hlavy (obrázek 2).

V horní části trupu jsou v nerovnováze zkrácené svaly prsní na přední straně trupu s oslabenými svaly mezilopatkovými na zadní straně trupu, které způsobují dopředu vysunutá ramena a odstávající lopatky. Sklon k oslabení mají také dolní fixátory lopatek.



Obrázek 2. Svalové dysbalance v oblasti hlavy, krku a horní části trupu (Čermák et al. 2005, 38).

Na dolních končetinách jsou především postiženy svaly tzv. dvoukloubové, to jsou ty, které překlenují dva za tři hlavních končetinových kloubů a které mají značný sklon ke zkrácení, dlouhá hlava svalu čtyřhlavého, ohýbače kolen na zadní straně stehny a trojhlavý sval lýtkový (obrázek 3).



Obrázek 3. Svalové dysbalance v oblasti dolních končetin (Čermák et al. 2005, 40).

2. 7 Příčiny svalových dysbalancí

Dle Riegerové, Přidalové a Ulrichové příčiny vedoucí ke vzniku svalových dysbalancí a substitučních pohybových stereotypů jsou obvykle shrnovány do 4 faktorových skupin:

- Nedostatečné zatěžování.
- Přetížení nebo chronické přetěžování nad hranici danou kvalitou svalu.
- Asymetrické zatěžování bez dostatečné kompenzace.
- Psychické faktory (negativní emoce, napětí a nesoustředěnost).

Za hlavní příčinu svalových dysbalancí označujeme nevhodné funkční zatížení. Na nevhodném zatížení se může podílet celá řada činitelů: obezita, nevhodné používání pohybového aparátu, nevhodné pracovní návyky a odpočinkové polohy, nesprávné provedení pohybu při běžných činnostech, jako například je zvedání těžkých břemen (Čermák et al. 2005). Knappová (2004) dále uvádí, že se v současné době setkáváme s nedostatkem adekvátních pohybových stimulů u jedinců středního věku, zvláště se sedavým způsobem života. Tato nadměrná a nekompenzovaná statická zátěž má za následek maladaptaci a negativní vlivy působící nejen na pohybový a aparát.

2. 8 Správné držení těla

Charakteristickým znakem člověka je vzpřímené držení těla, vzpřímená postava (latinsky – postura). Můžeme říci, že jen pro člověka je vzpřímená postava typický způsob přizpůsobení na zemskou tíži, jímž je zároveň určen i celkový charakter motoriky. Ze vzpřímené postavy můžeme pak odvodit stoj a také hlavní pohyby člověka, chůzi a běh (Kopecký, 2010). Udržování posturální stability je nutné pro vykonávání většiny aktivit denního života (Kozáková, Svoboda, Janura & Paráková, 2008). Podle Bursové a Čepičku (2001) správné držení těla bez svalových dysbalancí a chybných pohybových stereotypů je jednou z podmínek našeho zdraví.

Držení těla rozumíme vzájemnou polohu končetin, trupu a hlavy, kterou člověk zaujímá v daném postavení nebo při dané činnosti v určitém čase. Specifické je držení těla dítěte, dospělého či staršího člověka, zdravé nebo nemocné osoby (Riegerová, Přidalová a Ulbrichová, 2006).

Podle Štěpničky (1987) je správné držení těla takové, že těžiště segmentů hlava, hrudník, pánev, dolní končetiny, oblasti kolen a chodidel je ve vertikále nad sebou. Správné držení těla je charakterizované takovým postojem, při kterém jsou jednotlivé části těla udržovány nad sebou v gravitačním poli s minimálním napětím posturálních svalů. Kritériem je symetrie pravé a levé části těla a správná fyziologická křivka páteře (Riegerová & Ulbrichová 1993).

Kubát (1993) uvádí, že podle určitých standardních postojů se dělí držení těla na výtečné, dobré, chabé a špatné, přičemž první dva druhy držení jsou považovány za normální a druhé dva jako držení vadné. Dále uvádí, že příčin vadného držení má více příčin. Jedná o příčiny dědičného charakteru a jiných vnitřních faktorů. Ale jsou zde i zevní příčiny, které mohou vadné držení ne zcela vyvolat, ale alespoň přispět ke vzniku vadného držení. Hlavní důvod vadného držení je však v nedostatku pohybu a svalové ochablosti. Tělesná výchova a sport je nejlepším prevencí proti vadnému držení a zároveň i nejlepším lékem. Čermák (2005) uvádí, že držení těla je především otázkou svalového tonusu. Dále uvádí, že jednou z nejčastějších posturálních vad je chabé držení při celkově nižším napětí svalstva. Pozná se, na první pohled, podle příliš uvolněného postoje v „pohovu“ kdy jsou jednotlivá prohlby na páteři nápadně zvětšena naproti tomu při postoji „pozor“ je rozdíl ve výšce těla a konfiguraci nepřiměřeně velký. Nedostatečné zakřivení páteře neboli plochá záda je oslabení, kdy jedinec má abnormálně rovnou páteř. Tato páteř postrádá svojí funkci – nepruží a je méně pohyblivá. S kyfotickým držením těla neboli kulatá záda se setkáváme u jedinců celkově oslabených nebo u lidí kteří prošli urychleným růstem. Hrudní kyfózu

pravidelně doprovází ostřejší prohnutí v krční a bederní páteři, vysunutí hlavy a ramen. U bederní hyperlordózy s nadměrným sklonem pánve dominuje oslabení břišního svalstva a zkrácení ohýbačů kyčle. Bederní páteř, její spojení s křížovou kostí a její spojení s kostmi kyčelními jsou nadměrně zatíženy a zvětšuje se tak sklon pánve.

Mezi hlavní komponenty držení těla patří postavení hlavy, zakřivení páteře, poloha pánve, postavení dolních končetin a klenba nožní.

1. Postavení hlavy: rovina pohledu očí má směrodatný vliv na celkové držení těla.
2. Zakřivení páteře: páteř má esovitý tvar s prohnutím dopředu v části bederní, dozadu v části hrudní a opět dopředu v části krční. Důležitou funkci plní meziobratlové ploténky, četné svaly a vazy, které páteř zpevňují po celé délce.
3. Poloha pánve: má značný vliv na držení těla. Je to základna pro postavení páteře a přenáší hmotnost na obě dolní končetiny. Z tohoto důvodu každá změna polohy pánve má přímý vliv na křivku páteře.
4. Postavení dolních končetin: jedná se o důležitou komponentu držení těla. Hlavním úkolem posturálních svalů dolních končetin je zajišťovat hlavní nosné klouby, kloub kolenní a hlezenní.
5. Klenba nožní: při zatížení pruží a brání stlačení cév a nervů v chodidle, při pohybu tlumí nárazy a pomáhá odvíjet nohu od země (Kopecký, 2010).

Rychlíková uvádí, že kritériem hodnocení držení těla by neměl být pouze celkový vzhled stojícího člověka, ale i stavby celého těla. Za správné bychom měly pokládat takové držení těla, kde účinek gravitace je plně kompenzován vnitřními silami a kde nelze zjistit známky zřejmého oslabení nebo přímo funkčního selhání některé složky hybného systému. Největší význam pro vzpřímené držení těla mají ty části kostry a skupiny svalů, které tvoří nosnou osu těla (Rychlíková, 2004).

2. 9 Kompenzační (vyrovnávací) cvičení

Jako vyrovnávací, někdy také jako kompenzační, označujeme ta tělesná cvičení, jimiž lze cíleně působit na jednotlivé složky pohybového systému, zlepšit jejich funkční parametry – kloubní pohyblivost, napětí, sílu a souhru svalů, nervosvalovou koordinaci i charakter pohybových stereotypů- a vyrovnat tak nepříznivý poměr mezi funkční zdatností pohybového systému, jeho odolností vůči zatížení na straně jedné a funkčními nároky, které jsou na něj kladeny, na straně druhé (Čermák 2005). Bursová (2005) označuje kompenzační cvičení jako variabilní (proměnlivý) soubor jednoduchých cviků v jednotlivých cvičebních

polohách, které můžeme účelně modifikovat s využitím různého náčiní a nářadí. Kompenzační cvičení v uvedeném smyslu vyrovnaní pozitivně ovlivňuje podpůrně pohybový systém. Konkrétně řečeno – snažíme se jimi odstranit oslabení či zkrácení svalu, ztuhnutí kloubu ale i návyk špatné držení. Podle Čermáka (2005) jsou neúčinnějším prostředkem k vyrovnaní svalových dysbalancí i posturálních vad a jednou z mála možností, jak se natrvalo zbavit vertebrogenních obtíží. Kompenzační cvičení je vhodným prostředkem k odstranění funkčních poruch, které bývají původcem morfologických změn, tj. změn na kostní a svalové tkáni (Hošková 2003).

Podle specifického zaměření a převládajícího fyziologického účinku na pohybový aparát dělíme kompenzační cvičení na:

- kompenzační cvičení uvolňovací,
- kompenzační cvičení protahovací,
- kompenzační cvičení posilovací.

2. 9. 1 Zásady a pravidla cvičení

Aby cvičení mělo účinek, musí být dodržována určitá pravidla a zásady. Jedním z nejdůležitějších zásad je pořadí cvičení v jakém by na sebe měla navazovat. Před cvičením protahovacím i posilovacím by měla předcházet cvičení uvolňující tj. cvičení, které uvolní stuhlé klouby a svalové napětí. Po uvolnění následuje cvičení protahovací, které protáhne zkrácené svaly a teprve pak jejich antagonisty posilovat.

Má-li však mít cvičení význam, musí být prováděno s určitým úsilím, pravidelně a trvale (Kubát, 1993).

Pravidla, podle kterých bychom se měli řídit při realizaci vyrovnávacích cvičení:

- pohyb provádět co nejpomaleji, plynule, uvědoměle s vnímáním pocitů při cvičení;
- pohyb je vždy zkoordinován s dýcháním;
- pohyb vykonávat šetrně, nikdy nepřekonávat bolest a ani pocit bolesti;
- ke cvičení přistupovat pozitivně naladěni, utvořit si příjemné prostředí;
- necvičit po jídle;
- necvičit křečovitě.

2. 9. 2 Uvolňovací cvičení

Uvolňovací cvičení je vedeno cíleně pro určitý kloub nebo pohybový segment – s cílem jej rozhýbat. Cílem kloubně mobilizačního cvičení je uvolnění ztuhlých, málo pohyblivých kloubů, jejich rozhýbání a uvedení do stavu mírného protažení.

Uvolňovacím cvičením dochází:

- Ke střídání tlaku a tahu na kostní spojení, což zlepšuje prokrvení a tedy i látkovou výměnu v kloubních strukturách, které jsou slabě prokrveny
- Zlepšení prokrvení kloubů vede k jejich prohrátí, což má pozitivní vliv na mechanické vlastnosti pojiv.
- Při pohybech v kloubu se podporuje tvorba synoviální tekutin, čímž se usnadňuje tření v kloubu.
- Dráždění proprioreceptorů v oblasti kloubu při pohybech různými směry napomáhá toku informací do nervových center a napomáhá uvědomění polohocitu.
- K nepřímému působení na svaly okolo kloubu.
- Svaly s tendencí ke zkrácení i svaly už zkrácené uvádějí do stavu mírného protažení a při posilování oslabených umožňují lépe vyhledat polohu pro následnou tonizaci.

K uvolnění ztuhlých kloubů a jejich rozhýbání slouží tyto typy pohybů:

- Pomalé kroužení a komíhání- při kterých využíváme setrvačnosti a gravitace, nesnažíme se však ihned o maximální rozsah. Čím větší je rozsah pohybu tím musí být proveden pomaleji.
- Pohyby vedeny pasivně do krajních poloh- pohyb v kloubu je veden jen tak daleko jak je to příjemné
- Pohyb vedený aktivně do krajních poloh- pohyby vedené s co největším svalovým úsilím z jedné krajní polohy do krajní polohy ve směru opačném

Uvolňovací cvičení provádíme zvolna, lehce a všemi směry. Vždy začínáme pohyby malého rozsahu, které přecházejí k pohybům většího rozsahu až do krajních poloh.

2. 9. 3 Protahovací cvičení

Cvičení protahovací nám slouží k obnově normální, fyziologické délky zkrácených svalů a svalů tendencí ke zkracování a zachovat ji svalům, které mají ke zkrácení předem daný sklon. Jsou nutnou součástí rozcvičení (připravují svaly na další zátěž, působí jako prevence před zraněním) i závěrečné části cvičení, kdy zklidňují organismus. Aby bylo protahovací cvičení účinné, musí být protahované svaly a klouby uvolněny.

Základem pro provádění protahovacích cviků je znalost nejdůležitějších zákonitostí:

1. Napínací reflex – vzniká podrážděním nervových zakončení svalového vřeténka. Je to reakce svalu na prudké, rychlé protažení svalu, která vede k podráždění svalových vřetének, která okamžitě zajistí kontrakci natahovaného svalu- protahovaný sval se stáhne, a tím i zkrátí, dříve než dosáhne fyziologické hranice protažení. Je to obrana svalu před natržením svalu a ochrana kloubu před nefyziologickou polohou. Při protahovacích cvičení musíme postupovat tak aby tento reflex nenastal. Toho lze dosáhnout záměrnou volní relaxací svalu to znamená, budeme-li protahovat pomalu, vědomě sníží se tonus a klesá i aktivita svalových vřetének, pak napínací reflex nevznikne a protažení bude účinnější a bez ohrožení na elasticitu svalu.
2. Ochranný útlum – po fázi aktivace svalu následuje jeho útlum. Pro zvýšení efektivity protahování svalu využíváme právě ochranný útlum, který vyvoláme izometrickou kontrakcí protahovaného svalu. Při intenzivním svalovém stahu nebo tahu za šlachu se vybaví reflex, který vede k uvolnění svalového vlákna a ke snížení svalového napětí což vzniká podrážděním Golgiho šlachových tělísek. Je to ochranný mechanismus, který brání poranění šlach a svalů. Toto uvolnění svalové kontrakce pod jeho klidovou úroveň jednak brání přetržení šlachy, ale současně se využívá při protahování svalu, protože sval klade menší odpor vlastnímu následnému protažení. Při protahovacích cvičení postupujeme tak abychom tohoto reflexu maximálně využily. Protahovací cvičení, kde se využívá ochranného útlumu, se označuje jako postizometrická relaxace. V praxi se dá zjednodušeně postup využití postizometrické relaxace označit jako – napětí – uvolnění – protažení svalu.

Zásady provádění protahovacích cvičení

- Ke cvičení volíme vhodné, klidné prostředí, měkkou podložku, adekvátní oblečení.
- Svaly protahujeme zahřáté.
- Součástí protahování je dokonalé uvolnění.
- Dodržujeme přesnou výchozí polohu, kterou průběžně kontrolujeme.
- K protahování volíme co nejstabilnější a nej pohodlnější polohy. Stabilní polohy umožňují správné provedení.
- Více zkrácený sval musíme více a déle prohřívat a protahování opakovat častěji.
- Polohu při protahování pomalu, stejně tak i pohyby jsou pomalé a plynulé, při rychlých pohybech se zapojuje napínací reflex.

- Soustředíme pozornost na protahovaný sval
- Bolest v protahovaném svalu vede ke zvýšení napětí a snižuje účinnost cvičení. Protahujeme jen do pocitu mírného tahu ve svalu.
- Volíme optimální dobu výdrže v krajní poloze 10 – 20 sekund.
- Dýcháme volně, nezadržujeme dech. Při nádechu dochází ke zvýšení svalového napětí, při výdechu se svalové napětí snižuje.
- Cvičíme pravidelně, nejlépe každý den. Pokud nejpozději do 48 hodin neprotáhne sval znovu, opět se zkrátí.
- Cviky několikrát opakujeme, nejméně 2x.
- Asymetrická cvičení provádíme vždy na obě strany.
- Protahovací cvičení není vhodné provádět při: akutním zánětu, hypermobilitě, zvýšené bolestivosti při pohybu po prodělaném úrazu, vysokém stupni osteoporózy.

2. 9. 4 Posilovací cvičení

Cílem posilovacího cvičení je zvýšit funkční zdatnost oslabených či k oslabení náchylných svalů. Mezi další pozitivní účinky posilovacích cvičení patří: zvýšení klidového tonusu, prevence svalové atrofie, upravení tonické nerovnováhy v příslušném pohybovém segmentu, zlepšení svalové vytrvalosti (schopnost ekonomicky pracovat po delší dobu), odstranění funkčního útlumu oslabeného svalu a zlepší se tak nitrosvalová koordinace, zlepšení stability a pevnosti kloubů, zlepšení držení příslušné části těla.

Z hlediska správného držení těla a prevence bolestí, hlavně zad, je v prvních lekcích vhodné posilovat především svaly udržující svalový korzet. To jsou především svaly kolem páteře a středu těla, které mají tendenci ochabovat. A také vypadávat z činnosti, což znamená, že jejich funkci přeberou svaly větší, které se nacházejí v jejich okolí (Tlapák, 2003).

Abychom oslabený sval posílily, musíme věnovat pozornost správnému provedení pohybu. Posilovat svaly můžeme různými postupy. Nejzákladnější rozdělení posilovacích cvičení je posilování statické a dynamické.

Statické posilování – je založeno na několik sekund trvajících izometrických kontrakcích svalů. Jedná se o silový trénink zaměřený na získání co největší statické síly

Dynamické posilování

rychlé – provádí se v sériích obvykle proti pružnému odporu. Jsou zaměřena na zlepšení výbušné nebo vytrvalostní síly.

pomalé – pro posílení oslabených svalů je toto cvičení nejvhodnější, jde o zvolna rovnoměrně vykonávané pohyby, proti přirozenému pasivnímu odporu gravitace.

Základní pravidla pro posilování

- Před posilováním hyperaktivní svaly uvolnit a protáhnout.
- Posilovat ve zkrácení, přiblížení úponů.
- Posilovat s výdechem, snižujeme nebezpečí zadržení dechu.
- Cviky volit jednoduché a snadné.
- Aktivovat pouze oslabené svaly, hyperaktivní musí zůstat relaxované.
- Upřednostňujeme dynamická, pomalá a vedená cvičení před cvičením statickým.
- Posilování spojujeme se správným dýcháním (obecně platí, že fázi aktivace. Spojujeme s výdechem, abychom snížili nebezpečí dechové zádrže)
- Dbáme na správnou techniku provedení pohybu.
- Po každé provedené sérii posilování zařadíme protažení posilované svalové partie.
- Asymetrická cvičení provádíme vždy na obě strany.

3 CÍLE

Hlavním cílem práce je vyšetření aktuálního funkčního stavu svalů u vybrané skupiny nesportujících osob s aplikací kompenzačních cvičení.

Dílčí cíle

Vyšetřit funkční stav svalů s tendencí ke zkrácení u sledované skupiny osob.

Vyšetřit funkční stav svalů s tendencí k oslabení u sledované skupiny osob.

Vyšetřit pohybové stereotypy u sledované skupiny osob.

Vyšetřit hypermobilitu u sledované skupiny osob.

Aplikovat kompenzační cvičení u sledované skupiny osob.

Provést srovnání vstupního a výstupního vyšetření.

Výzkumné otázky:

Nalezneme u všech svalů s tendencí ke zkrácení zlepšení funkčního stavu po aplikaci kompenzačních cviků?

Nalezneme u všech svalů s tendencí k oslabení zlepšení funkčního stavu po aplikaci kompenzačních cviků?

Nalezneme stabilizovaný stav po aplikaci korekčních cvičení u pohybových stereotypů?

4 METODIKA

4. 1 Charakteristika souboru

Sledovaný soubor tvořilo 10 mužů ve věku od 18 do 30 let. Všichni se v době měření nevěnovali pravidelné pohybové aktivitě, ani dříve nesportovali na vrcholové úrovni. Vstupní měření se uskutečnilo v únoru 2009 a výstupní měření se uskutečnilo v dubnu 2009. Zároveň všichni testovaní souhlasili s využitím dat pro účely bakalářské práce.

V uvedeném meziobdobí, které odpovídalo době tří měsíců, byl u všech prováděn kompenzační program. Výběr cviků byl proveden z publikací autorů Alter (1999), Bursová (2005), Čermák (2005), Dostálová & Miklánková (2005) a sestaven na základě vlastních zkušeností a znalostí z oblasti tělesné výchovy. Na každý sval nebo skupinu svalů bylo vybráno pět cviků.

4. 2 Metodika vyšetření

Svalový aparát byl vyšetřen a vyhodnocen metodikou podle Dostálové a Aláčové (2006). Tato metodika vychází z funkčního svalového testu podle Jandy (1996).

Při vyšetřování byly dodržovány zásady vyšetřování podle Dostálové a Aláčové (2006)

- Vyšetřujeme pokud možno celý rozsah pohybu, nikdy ne pouze začátek a konec pohybu.
- Pohyb je prováděn v celém rozsahu, pomalu konstantní rychlostí s vyloučením švihů.
- Pokud je to možné, tak příslušný segment fixujeme
- Odpor klademe kolmo ke směru prováděného pohybu, v celém jeho rozsahu. Velikost odporu je po celou dobu provádění pohybu neměnná.
- Odpor vyvíjíme na segment, který je nejbližší příslušnému kloubu.
- Vyšetřovaný nejprve provede pohyb spontánně, tak jak je zvyklý, teprve potom se provádějí příslušné korektury a instruktáž.
- Vyšetřování se provádí před rozcvičením v teplé, tiché místnosti na vyšetřovacím stole s tvrdou podložkou.

4. 2. 1 Vyšetření svalového zkrácení

Musculus trapezius – sval trapézový (horní část)

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

Vyšetření: Vyšetřovaná osoba provede v maximálním rozsahu úklon hlavy na nevyšetřovanou stranu hlavy.

Norma: Úklon hlavy je proveden v rozsahu 35° a více od středové osy těla.

Zkrácení: Úklon hlavy je proveden v menším rozsahu než 35° od středové osy těla.

Musculus pectoralis major – velký sval prsní

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

Vyšetření: Ramenní kloub vyšetřované horní končetiny musí být mimo plochu vyšetřovaného stolu. Posuzovatel diagonálně fixuje svým předloktím hrudní koš testované osoby u vyšetřovacího stolu a druhou rukou vyvíjí mírný tlak na distální část kosti pažní (nad loketním kloubem).

Norma: Paže klesne pod horizontály.

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

Musculus erector spinae – vzpřimovač trupu

Základní pozice: sed na židli, chodidla opřít o podložku, paže volně položeny na stehnech.

Vyšetření: Vyšetřovaná osoba provede pomalým, plynulým pohybem hluboký ohnutý předklon do krajní polohy. Paže volně podél těla. Předklon je potřeba ukončit v okamžiku pohybu pánve. Posuzovatel fixuje pánev vyšetřované osoby za lopaty kostí kyčelních tak aby nedocházelo k anteverzi (překlápění) pánve, a sleduje, zda se při předklonu páteř plynule rozvíjí do oblouku. Během pohybu nesmí dojít k pohybu pánve, ta po celou dobu zaujímá neměnné výchozí postavení.

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

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

Musculus iliopsoas – bedrokyčlostehenní sval

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

Vyšetření: Posuzovatel fixuje pokrčenou dolní končetinu u hrudníku a sleduje polohu stehna.

Norma: stehno míří šikmo dolů, pod úroveň vyšetřovacího stolu.

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

Musculus tensor fasciae latae – napínač povázky stehenní

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

Vyšetření: Posuzovatel fixuje pokrčenou dolní končetinu u hrudníku a sleduje polohu kolenního kloubu a stehna.

Norma: Kolenní kloub i stehno směřují rovně vpřed, v ose těla.

Zkrácení: Stehno je v mírné abdukci – směřuje zevně od osy těla, kolenní kloub směřuje do strany a na zevní straně je zřetelně vidět výrazná prohlubeň.

Musculus rectus femoris – přímý sval stehenní

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

Vyšetření: Posuzovatel fixuje pokrčenou dolní končetinu u hrudníku a sleduje polohu bérce.

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

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

Musculi adductores femoris – adduktory stehna

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

Vyšetření: Posuzovatel uchopí testovanou dolní končetinu tak, že si Achillovu šlachu položí do loketní jamky (tak lze zabránit nežádoucí zevní rotaci v kyčelním kloubu) a dlaní

položenou v horní části bérce brání flexi (ohnutí) kolenního kloubu. Druhou rukou fixuje pánev vyšetřované strany těla. Posuzovatel provede pasivně abdukci testovanou dolní končetinou vyšetřované osoby těsně nad vyšetřovacím stolem do krajní pozice a sleduje rozsah pohybu v kyčelním kloubu. Po dosažení krajní polohy provede flexi v kolenním kloubu (cca 10°–15°) a rozsah pohybu se nepatrně zvětší ve směru vyšetřovaného pohybu.

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

Zkrácení: Úhel mezi testovanou dolní končetinou a středovou osou těla je menší než 40°. A ani po dosažení krajní polohy, po provedení flexe (ohnutí) v kolenním kloubu, se rozsah pohybu nezvětší.

Musculi flexores genu – flexory kolen

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

Vyšetření: Posuzovatel uchopí testovanou dolní končetinu, tak že si Achillovu šlachu položí do loketní jamky a dlaní položenou v horní části bérce brání flexi (ohnutí) kolenního kloubu. Druhou rukou fixuje pánev testované osoby. Posuzovatel provede pasivně flexi testovanou dolní končetinou vyšetřované osoby a sleduje rozsah pohybu v kyčelním kloubu.

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

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

Musculus triceps surae – trojhlavý sval lýtkový

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

Vyšetření: Posuzovatel uchopí chodidlo vyšetřované končetiny tak, že si vloží patu chodidla do své dlaně (dlaň a předloktí posuzovatele a bérce vyšetřované osoby musí být ve vodorovném postavení). Prsty druhé ruky jsou položeny na nártu, palec je opře podél zevní hrany chodidla a brání jeho vybočení na vnitřní stranu. Posuzovatel táhne za patu distálním směrem (k sobě, ve směru vyšetřovaného svalu) a sleduje rozsah pohybu v hlezenním kloubu.

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

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

4. 2. 2 Vyšetření svalového oslabení

Musculi flexores nuchae – flexory šíje

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

Vyšetření: Vyšetřovaná osob provede pomalu a plynule flexi hlavy a krku v maximálním rozsahu a v této poloze udrží prostřednictvím svalového napětí hlavy po dobu 20 sekund. Posuzovatel sleduje provedení pohybu a výdrž v dané poloze.

Norma: Pokud vyšetřovaná osoby udrží hlavu v předklonu 20 sekund bez výrazného chvění nebo námahy, můžeme považovat flexory šíje za dostatečně silné.

Oslabení: Pokud vyšetřovaná osoba není schopna udržet hlavu ve flexi po dobu 20 sekund nebo ve výdrži dochází k výraznému svalovému třesu.

Musculi fixatores scapulae inferiores – dolní fixátory lopatek

Základní pozice: Vzpor ležmo, prsty směřují vpřed. Pro méně zdatné jedince je vhodnější poloha ve vzporu klečmo.

Vyšetření: Vyšetřovaná osoba provede klik, posuzovatel sleduje provedení pohybu.

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

Oslabení: Při oslabení dolních fixátorů lopatek dojde v průběhu pohybu “odlepení” lopatky od hrudního koše a vytváří se tzv. odstávající lopatka.

Musculus rectus abdominis – přímý sval břišní

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

Vyšetření: Testovaná osoba provede předklon trupu. Pohyb musí být uskutečněn tahem břišních svalů a nesmí při něm dojít ke švihu. Test je ukončen, jestliže se začne zvedat horní okraj pánve od desky vyšetřovacího stolu. Posuzovatel sleduje provedení pohybu a ohodnotí kvalitu břišních svalů škálou 1–3 bodů. 1 bod znamená oslabení břišních svalů, 2 břišní sval je v dobrém stavu, 3 břišní sval je ve velmi dobrém stavu.

4. 2. 3 Vyšetření pohybových stereotypů

Musculi abductores membri superioris – abduktory horní končetiny

Základní pozice: Stoj spojný, paže volně podél těla.

Vyšetření: Vyšetřovaná osoby provede abdukci pravou (levou) horní končetinou. Posuzovatel sleduje provedení pohybu.

Správný pohybový stereotyp: Pohyb je zahájen aktivitou abduktorových svalových skupin (sval deltový, sval nadhřebenový). Pohyb vede sval deltový, ramenní kloub zůstává po celou dobu pohybu ve výchozím postavení (nezvedá se).

Substituční pohybový stereotyp: Pohyb je zahájen aktivací horních snopců trapézového svalu a to znamená, že vyšetřovaná osoba začíná pohyb nejprve elevací pletence ramenního. Teprve potom se do pohybu zapojí abduktory horní končetiny a upažení dokončí.

Musculus gluteus maximus – velký sval hýžděový

Základní pozice: Leh na břicho na vyšetřovacím stole, čelo opřít o desku stolu, paže jsou volně podél těla.

Vyšetření: Testovaná osoba pomalým pohybem vyšetřovanou dolní končetinou extenzi v kyčelním kloubu v rozsahu do 10° od vyšetřovacího stolu.

Správný pohybový stereotyp: Pohyb je zahájen činností velkého hýžděového svalu, teprve poté se do pohybu zapojují flexory kolen.

Substituční pohybový stereotyp: Velký hýžděový sval se při zanožení v kyčelním kloubu neaktivuje jako první, ale teprve až po zapojení flexorů kolen nebo paravertebrálních svalů.

Musculus gluteus medius et minimus – střední a malý sval hýžděový

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

Vyšetření: Testovaná osoba provede pomalý pohybem vyšetřovanou dolní končetinou abdukci v kyčelním kloubu s rozsahem do 35° od středové osy těla. Posuzovatel fixuje pánev testované osoby, mírným tlakem na dolní třetinu laterální strany stehny klade odpor pohybu vyšetřované končetiny a sleduje provedení pohybu.

Správný pohybový stereotyp: Unožení je provedeno “čistě“, to znamená, že kolenní kloub i špička chodidla směřují před tělo a trup je s vyšetřovanou dolní končetinou v rovině.

Během pohybu je pánev stále v základním postavení. Při takto správně provedeném unožení v kyčelním kloubu se střední a malý sval hýžd'ový zapojují s napínačem povázky stehenní ve stejném poměru.

Substituční pohybový stereotyp: Při provádění pohybu dochází k zevní rotaci, při které koleno i špička chodidla směřují šikmo vzhůru, tím se zvyšuje aktivita napínače povázky stehenní a "přebírá" spolu s přímým svalem stehenním funkci hýžd'ových svalů. Současně může být unožení vyšetřované končetiny provedeno přes mírné přednožení, čímž se opět zvyšuje aktivita přímého stehenního a bedrokyčlostehenního svalu na úkor hýžd'ových svalů.

4. 2. 4 Vyšetření hypermobility

Zkouška předklonu

Základní pozice: Stoj spojný na okraji vyšetřovací lavice, paže volně podél těla

Vyšetření: Vyšetřovaná osoba provede hluboký předklon až do krajní polohy. Posuzovatel hodnotí rozsah pohybu a jeho provedení.

Norma: Konečky prstů se dotýkají vyšetřovací lavice, předklon byl proveden správně, páteř je plynule zakřivená ve všech segmentech.

Zkrácení: Vyšetřovaná osoba není schopna prsty rukou se dotknout vyšetřovací lavice.

Hypermobilita: Prsty rukou přesahují okraj vyšetřovací lavice.

Zkouška úklonu

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

Vyšetření: Testovaná osoba provede v maximálním rozsahu úklon trupu na nevyšetřovanou stranu těla a současně sune ruku po zevní straně stehna co nejnižší. Posuzovatel sleduje rozsah pohybu a jeho provedení.

Norma: Rozdíl vzdáleností mezi dosahem prstů ruky v základním po provedení úklonu je 20–25 cm.

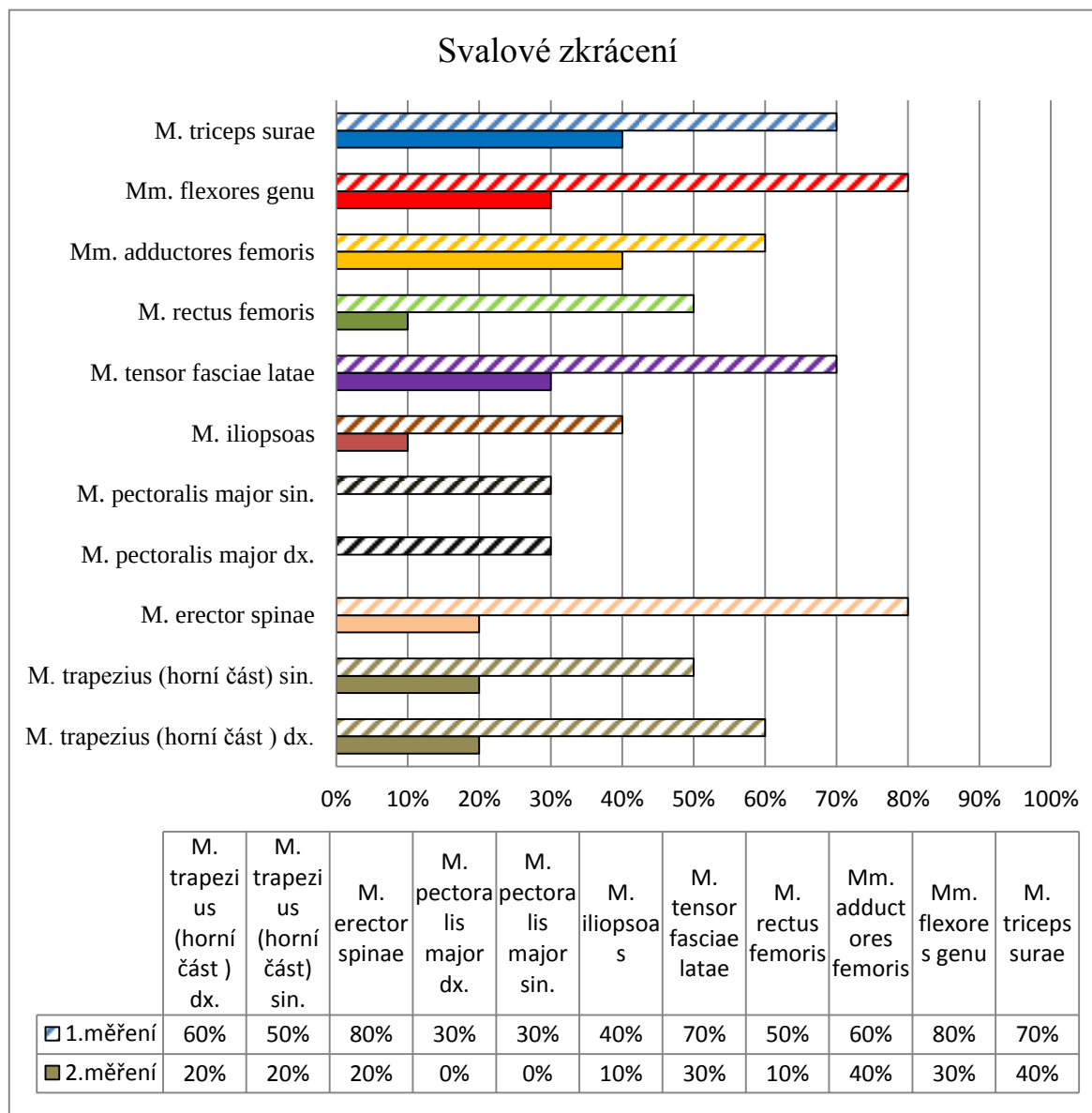
Zkrácení: Rozdíl vzdáleností mezi dosahem prstů ruky v základním postavení a po provedení úklonu je menší než 20 cm.

Hypermobilita: Rozdíl vzdáleností mezi dosahem prstů ruky v základním a po provedení úklonu je větší než 25 cm.

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

5. 1 Vyhodnocení funkčního stavu svalového aparátu

Hodnocení svalů s tendencí ke zkrácení



Graf 1. Hodnocení svalů s tendencí ke zkrácení

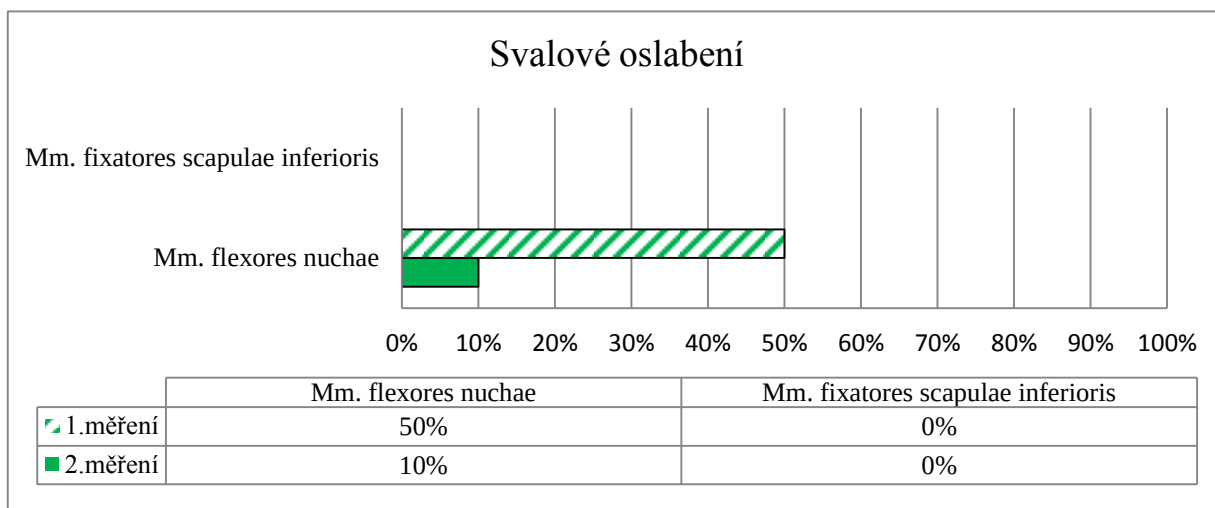
V grafu 1. jsou vyhodnoceny údaje o svaích s tendencí ke zkrácení. Ve všech sledovaných oblastech jsme u vstupního vyšetření zaznamenali svalové zkrácení. Nejvyšší výskyt svalového zkrácení jsme vyhodnotili u m. erector spinae a mm. flexores genu. U těchto svalů se vyskytovalo zkrácení u 80 % vyšetřených jedinců. Riegerová & Kvasničková (1998) zjistili dokonce 100% zkrácení u m. erector spinae u mužů i žen ve věku od 30 do 40 let. U mm. flexores genu byl výsledek vyšetření podle uvedených

autorek 66,7 %. K podobným výsledkům dospěla i Mizerová (2008) u skupiny mužů do 40 let, vysoké procento zkrácení rovněž zaznamenala u m. flexores genu. Dalším nejvíce zkráceným svaem byl m. tensor fasciae latae, který byl zkrácen u 70 % vyšetřených. Vysoké procento výskytu svalového zkrácení rovněž vykazovaly mm. adductores femoris. U poloviny sledovaných jedinců jsme zjistili zkrácení m. rectus femoris. Domníváme se, že uvedený stav souvisí se současným životním stylem, který se vyznačuje spíše pohybovou inaktivitou.

Více jak u poloviny vyšetřovaných jedinců jsme zaznamenali zkrácení horní části trapézového svalu. Opět bychom uvedený stav spatřovali v sedavém způsobu života, zejména ve spojitosti s počítačovou technikou. Riegerová (2004) dokonce nazývá moderního člověka dnešní doby „Homo sapiens sedentarius“, neboť převážnou většinu dne udržuje tělo ve flekční poloze. S tím korespondují i výše zmiňované svalové souvislosti.

Pozitivně lze spatřovat účinek pravidelně a dlouhodobě prováděných kompenzačních cvičení, která se u sledovaného souboru aplikovala. Z grafu 1. vyplývá, že u všech sledovaných svalů a svalových skupin došlo ke snížení svalového napětí a zlepšení rozsahu pohybu, ve smyslu vhodné a žádoucí úpravy svalových dysbalancí.

Hodnocení svalů s tendencí k oslabení

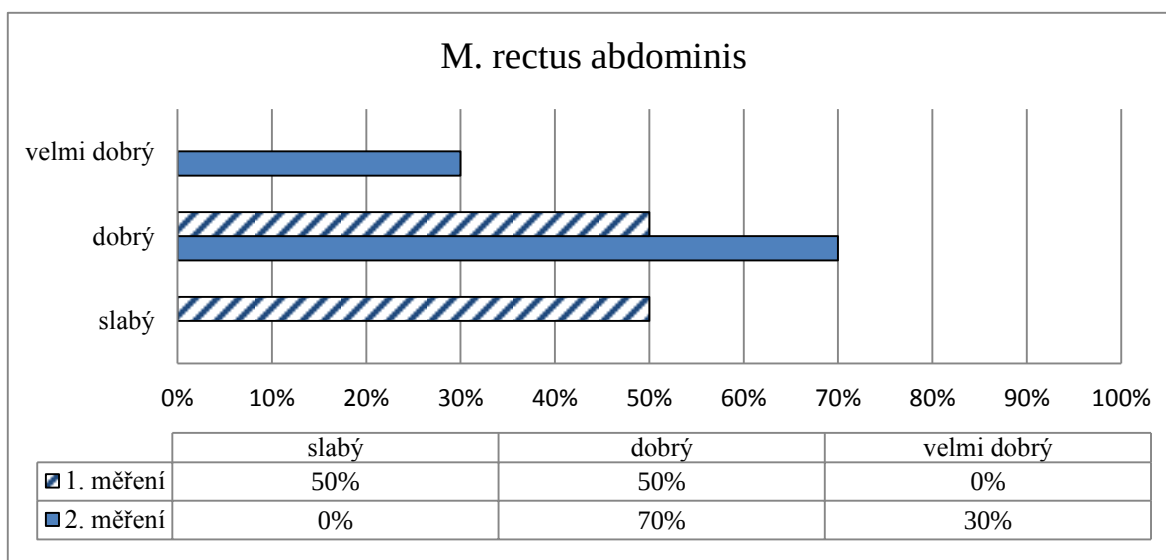


Graf 2. Hodnocení svalů s tendencí k oslabení

V grafu 2 jsou vyhodnoceny údaje o mm. fixatores scapulae a mm. flexores nuchae. Při vyšetření mm. flexores nuchae bylo zaznamenáno svalové oslabení, a to u 50 % vyšetřených. Riegerová & Kvasničková (1998) zjistily rovněž vysoké procento (72%) zkrácení mm. flexores nuchae. Po aplikaci korekčního cvičení došlo k významnému zlepšení funkčního stavu svalu.

Při vyšetření mm. fixatores scapulae, jejichž správná funkce je velmi důležitá pro správnou funkci ramenního kloubu (Hošková & Matoušová, 1997), nebylo zjištěno jejich oslabení, což se neshoduje s výsledky Riegerové & Kvasničkové (1998), kde oslabení mm. fixatores scapulae tvořilo 27,8 % .

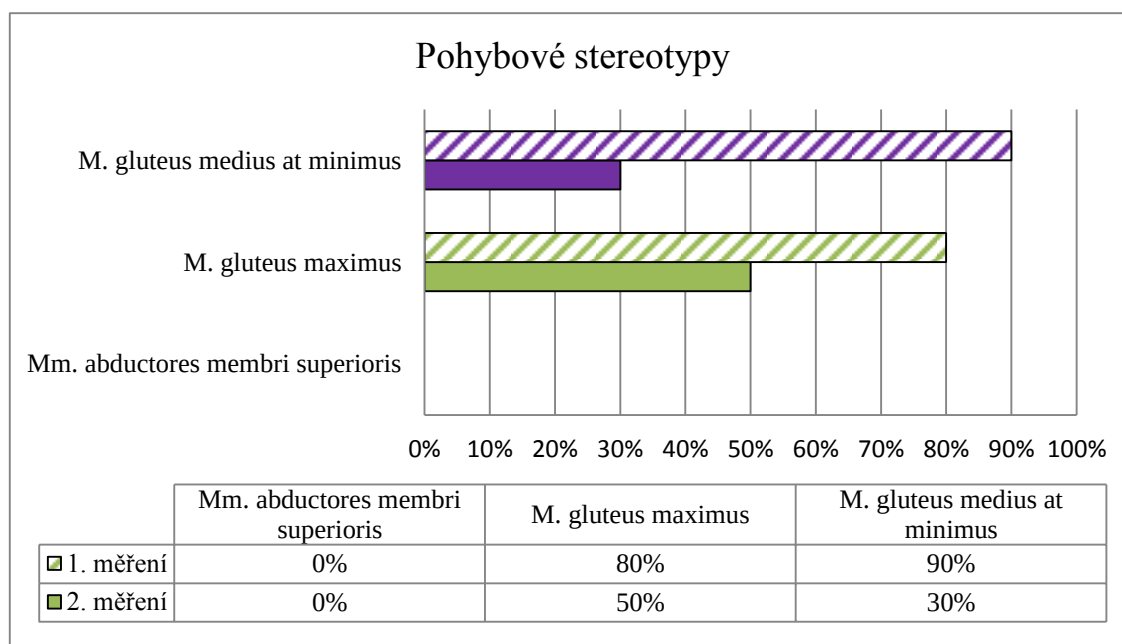
Hodnocení m. rectus abdominis



Graf 3. Hodnocení m.rectus abdominis

V grafu 3 je znázorněn funkční stav přímého svalu břišního. Při hodnocení aktuálního funkčního stavu svalu byly rozlišovány tři stupnice – slabý, dobrý a velmi dobrý. Velmi dobrý stav nebyl zjištěn u žádného z vyšetřovaných jedinců. Slabý a dobrý stav m. rectus abdominis byl naměřen shodně v 50 %. Z grafu je patrné, že při opakovaném zatížení došlo k výraznému posunu jedinců směrem ke kvalitativně lepšímu stavu břišního svalu. Při srovnání se souborem pohybově velmi aktivních jedinců- fotbalistů, lze očekávat, že náš sledovaný soubor nebude dosahovat takové kvality při posuzování břišního svalstva. Z výsledků Matějkové (2010) však vyplívá, že fotbalisté nedisponují tak kvalitním břišním svalstvem, kde sledovaná skupina ve věku od 21 do 33 let vykazovala 83% zkrácení m. rectus abdominis. Lze usuzovat, že pravděpodobně nedosahují v tréninkovém procesu ke správnému nastavení kompenzačních vlivů. Je obecně známo, že fotbalisté velmi často mívají zdravotní problémy vzhledem k nesprávnému svalovému zatížení v oblasti pánve a dolních končetin ve smyslu tříselných kýl. Podobných výsledků, jako jsme naměřily u našeho souboru, dosáhla také Straková (2006) při testování vysokoškolských studentů o průměrném věku 20 let, uvádí oslabení flexorů trupu 58 %.

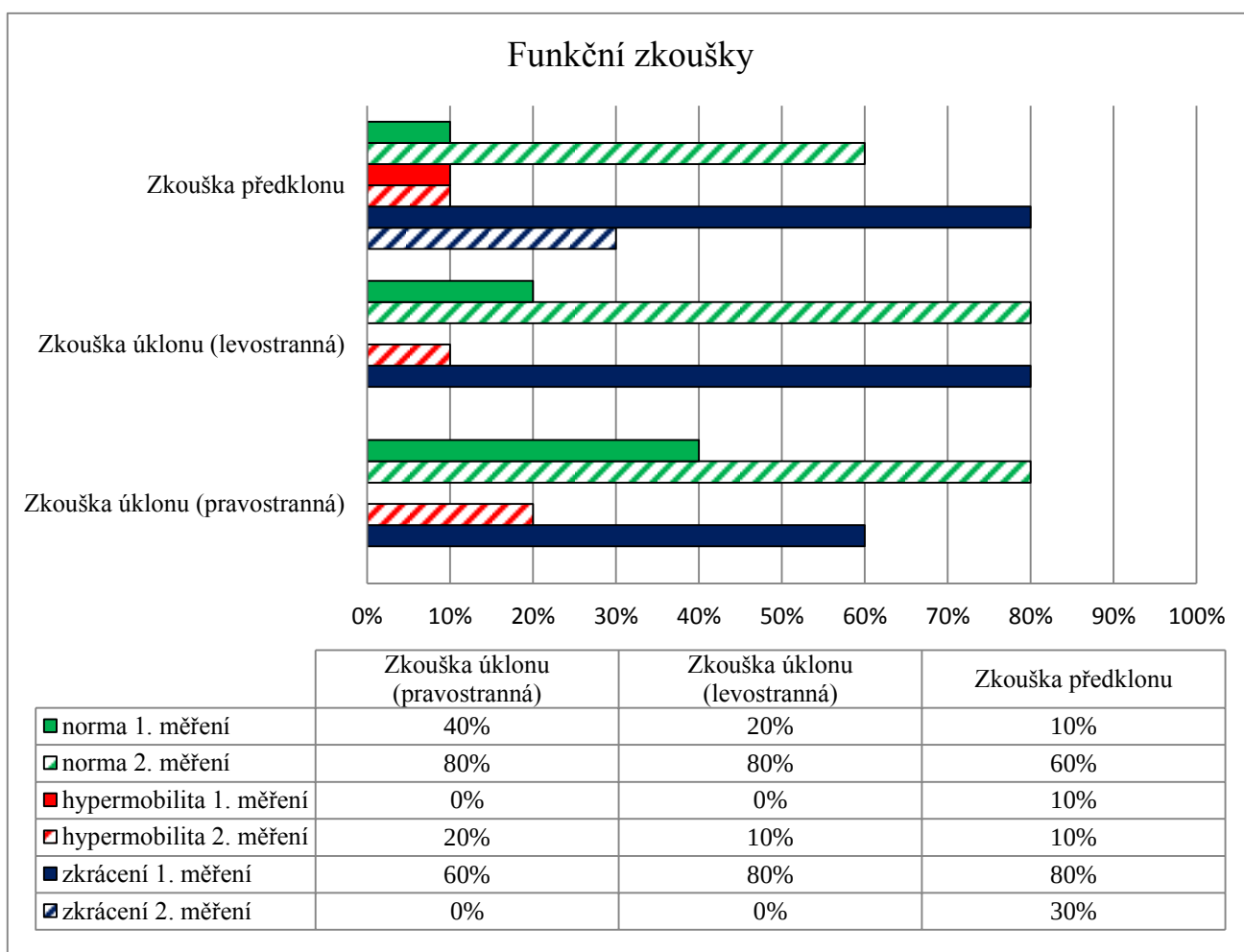
Hodnocení pohybových stereotypů



Graf 4. Hodnocení pohybových stereotypů

Z grafu 4 vyplívá, že u 80 % měřených osob, byl zjištěn při vstupní měření substituční pohybový stereotyp u m. gluteus maximus. Správný pohybový stereotyp je zahájen aktivitou m. gluteus maximus, potom se aktivují flexory kolen a paravertebrální svaly. U substitučního pohybového stereotypu se při extenzi v kyčelním kloubu neaktivuje první m. gluteus maximus. Jako první se zapojují právě flexory kolen nebo paravertebrální svaly bederní oblasti, které přebírají funkci m. gluteus maximus a dochází u nich k přetěžování. Tuto skutečnost dokládá vysoká četnost zkrácení (80 %) m. erector spinae. U m. gluteus medius et minimus byla situace ještě horší. Substituční pohybový stereotyp byl zjištěn u 90 % testovaných. Funkci m. gluteus medius et. minimus při špatném pohybovém stereotypu přebírají tensor fasciae latae a m. rectus femoris. Tyto svaly pak bývají přetěžovány a může zde docházet ke svalovým dysbalancím, což koresponduje i s výsledky našeho měření, kde byl zjištěn vysoký výskyt zkrácení u m. tensor fasciae latae a to u 70 % vyšetřovaných jedinců. Naše výsledky se neshodují s prací Strakové (2006), která u vysokoškolských studentů v průměrném věku 20 let zjistila substituční pohybový stereotyp u m. gluteus maximus 23,5 % a u m. gluteus medius et minimus 24,7 %. Nižší četnost substitučních stereotypů u Strakové (2006) může korespondovat s výrazně lepším stavem svalů s tendencí ke zkrácení, kdy výskyt zkrácení u vzpřimovačů trupu byl pouze 40 % a u flexorů kolen 62 %.

Hodnocení funkčních zkoušek



Graf 4. Funkční zkoušky

Z rozboru grafu 4 vyplívá, že u vstupního vyšetření, byla zjištěna výrazná hypomobilita (80%) pohyblivosti páteře v sagitální rovině. Panglová (2008) uvádí 64,1 % hypomobilitu u chlapců ve věku Infans II. Nedostatečný rozsah pohybu nám může korespondovat s vysokou četností výskytu svalového zkrácení m. erector spinae, která byla prokázána u vstupního měření. Stejně tak náš sledovaný soubor prokazoval vysoké procento zkrácení flexorů kolenního kloubu, což může být příčina nedostatečné antenverze pánve v závěru pohybu předklonu. Normu vykazovalo u vstupního měření jen 10 % probandů. Stejně tak u 10 % probandů se vyskytla hypermobilita, která byla zjištěna i u výstupního měření. Panglová (2008) ve svém vyšetření zjistila hypermobilitu v 15,4 %. U výstupního měření sledovaný soubor dosahoval normy z 60 %. Z grafu dále vyplívá, že frekvence výskytu svalových dysbalancí, u vstupního testování, je na pravé straně o něco nižší. Levostranná hypomobilita byly prokázány u 80 % vyšetřených, pravostranná

u 60 % vyšetřených. Dále 40 % testovaných vykazovalo normu zkoušky úklonu pravostranně a 20 % levostranně. Hypermobilita se u vstupního měření neprokázala. Lungová (2006) uvádí jednostrannou hypermobilitu úklonu a to levostranně necelé 3 % z toho vyplývá nulová pravostrannou hypomobilita, což se shoduje s našimi výsledky u výstupního měření, u kterých byla zjištěna nulová oboustranná hypomobilita.

5. 2 Kasuistický rozbor svalového aparátu

Tabulka 1. Stav svalového aparátu testované osoby 1.

Frekvence svalových dysbalancí	1. měření	2. měření
Svaly s tendencí ke zkrácení		
M. trapezius (horní část) dx.	z	n
M. trapezius (horní část) sin.	z	n
M. erector spinae	n	n
M. pectoralis major dx.	z	n
M. pectoralis major sin.	z	n
M. iliopsoas	n	n
M. tensor fasciae latae	n	n
M. rectus femoris	n	n
Mm. adductores femoris	n	n
Mm. flexores genu	n	n
M. triceps surae	n	n
Svaly s tendencí k oslabení		
Mm. flexores nuchae	o	n
Mm. fixatores scapulae inferioris	n	n
M. rectus abdominis	d	v.d.
Pohybové stereotypy		
Mm. abductores membri superioris	n	n
M. gluteus maximus	o	o
M. gluteus medius et minimus	o	n
Funkční zkoušky		
Zkouška předklonu	h	h
Zkouška úklonu (pravostranná)	n	h
Zkouška úklonu (levostranná)	z	n

Stav svalového aparátu testované osoby vykazoval velmi nízké procento výskytu svalových dysbalancí. U svalů s tendencí ke zkrácení se projevilo důsledně prováděné kompenzační cvičení, které zcela optimalizovalo původní stav svalů. V porovnání s ostatními sledovanými probandy dosahovala u svalů s převážně posturální funkcí testovaná osoba nejlepších výsledků. Při vstupním vyšetření se zkrácení vyskytovalo pouze u horní části m. trapezius a m. pectoralis major. Toto zkrácení bylo po korekčním cvičení odstraněno,

a u výstupního měření se již zkrácení nevyskytovalo u žádného ze sledovaných svalů. U svalů s tendencí k oslabení byly oslabeny mm. flexores nuchae, při výstupním měření se již oslabení nevyskytovalo. M. rectus abdominis byl při vstupním měření v dobrém stavu, po korekčním cvičení ve velmi dobrém stavu. Substituční pohybový stereotyp byl zjištěn u m. gluteus maximus a m. gluteus medius et minimus. K nápravě došlo jenom u m. gluteus medius et minimus. U zkoušky předklonu byla zjištěna hypermobilita Uvedený stav koresponduje s nulovým výskytem svalového zkrácení po aplikaci kompenzačního cvičení. U sledovaného jedince se pouze v jedné ze dvaceti vyšetřovaných položek vyskytlo zhoršení stavu, a to ve smyslu hypermobility.

Tabulka 2. Stav svalového aparátu testované osoby 2.

Frekvence svalových dysbalancí	1. měření	2. měření
Svaly s tendencí ke zkrácení		
M. trapezius (horní část) dx.	z	z
M. trapezius (horní část) sin.	z	z
M. erector spinae	z	n
M. pectoralis major dx.	n	n
M. pectoralis major sin.	n	n
M. iliopsoas	z	n
M. tensor fasciae latae	z	z
M. rectus femoris	z	z
Mm. adductores femoris	n	n
Mm. flexores genu	n	n
M. triceps surae	z	z
Svaly s tendencí k oslabení		
Mm. flexores nuchae	n	n
Mm. fixatores scapulae inferioris	n	n
M. rectus abdominis	s	d
Pohybové stereotypy		
Mm. abductores membri superioris	n	n
M. gluteus maximus	o	o
M. gluteus medius et minimus	o	n
Funkční zkoušky		
Zkouška předklonu	z	n
Zkouška úklonu (pravostranná)	z	n
Zkouška úklonu (levostranná)	z	n

Z předložené tabulky je patrné, že u vyšetřované osoby se vyskytuje svalová nerovnováha v oblasti pánve a dolní části trupu. Oslabený m. rectus abdominis, m. gluteus maximus, medius et minimus a zkrácené m. erector spinae, m. iliopsoas a m. rectus femoris tuto skutečnost potvrzují. Stejně tak i dosažené výsledky u funkčních zkoušek, při nichž bylo

nalezeno zkrácení ve frontální i sagitální rovině. Uvedená svalová nerovnováha byla částečně odstraněna. Zkrácen zůstal m. rectus femoris a oslaben m. gluteus maximus. Rozsah pohybu byl kompenzačním cvičením vhodně upraven také u předklonu i úklonu. U sledovaného jedince po aplikaci korekčních cvičení bylo zaznamenáno buď zachování stávajícího stavu svalového aparátu (v 13 případech) nebo jeho zlepšení (v 7 případech).

Tabulka 3. Stav svalového aparátu testované osoby 3.

Frekvence svalových dysbalancí	1. měření	2. měření
Svaly s tendencí ke zkrácení		
M. trapezius (horní část) dx.	z	n
M. trapezius (horní část) sin.	z	n
M. erector spinae	z	z
M. pectoralis major dx.	n	n
M. pectoralis major sin.	n	n
M. iliopsoas	n	n
M. tensor fasciae latae	z	n
M. rectus femoris	z	n
Mm. adductores femoris	z	n
Mm. flexores genu	z	n
M. triceps surae	z	z
Svaly s tendencí k oslabení		
Mm. flexores nuchae	o	n
Mm. fixatores scapulae inferioris	n	n
M. rectus abdominis	s	d
Pohybové stereotypy		
Mm. abductores membri superioris	n	n
M. gluteus maximus	o	n
M. gluteus medius et minimus	o	n
Funkční zkoušky		
Zkouška předklonu	z	z
Zkouška úklonu (pravostranná)	z	n
Zkouška úklonu (levostranná)	z	n

Stav svalového aparátu testované osoby vykazoval vysoké procento svalových dysbalancí. Stejně jako u jiných testovaných osob i zde byla prokázána nerovnováha v oblasti pánve a dolní části trupu. To dokazují oslabený m. rectus abdominis, m. gluteus maximus, medius et minimus a zkrácené m. erector spinae a m. rectus femoris. Z této oblasti zůstal nezkrácen jen m. iliopsoas. Tato nerovnováha byla částečně korekčním cvičením odstraněna, zkrácen zůstal jen m. erector spinae. U svalů s tendencí k oslabení dále došlo ke zlepšení stavu svalů m. trapezius dx. et sin., mm. adductores femoris, mm. flexores genu. Naopak ke zlepšení nedošlo u m. triceps surae. U svalů s tendencí k oslabení vykazovaly oslabení

mm. flexores nuchae. Po korekčním cvičení byly mm. flexores nuchae v normě. Stav m. rectus abdominis byl při vstupním měření slabý, při výstupním měření vykazoval stav dobrý. U funkčních zkoušek došlo k oboustranné nápravě rozsahu pohybu úklonu. U zkoušky předklonu k nápravě nedošlo, což může korespondovat s nezlepšeným stavem m. erector spinae, jehož stav se ani po aplikaci kompenzačního cvičení nezměnil.

Tabulka 4. Stav svalového aparátu testované osoby 4.

Frekvence svalových dysbalancí	1. měření	2. měření
Svaly s tendencí ke zkrácení		
M. trapezius (horní část) dx.	z	n
M. trapezius (horní část) sin.	z	n
M. erector spinae	n	n
M. pectoralis major dx.	n	n
M. pectoralis major sin.	n	n
M. iliopsoas	n	n
M. tensor fasciae latae	z	z
M. rectus femoris	n	n
Mm. adductores femoris	n	n
Mm. flexores genu	z	n
M. triceps surae	z	z
Svaly s tendencí k oslabení		
Mm. flexores nuchae	n	n
Mm. fixatores scapulae inferioris	n	n
M. rectus abdominis	s	d
Pohybové stereotypy		
Mm. abductores membri superioris	n	n
M. gluteus maximus	o	n
M. gluteus medius et minimus	o	n
Funkční zkoušky		
Zkouška předklonu	n	n
Zkouška úklonu (pravostranná)	z	n
Zkouška úklonu (levostranná)	z	n

U testované osoby č. 4 došlo, vhodným kompenzačním cvičením, došlo k odstranění téměř všech svalových nerovnováh. U svalů s tendencí ke zkrácení bylo napraveno zkrácení u m. trapezius dx. et sin. a mm. flexores genu. U svalů s tendencí k oslabení vykazoval slabý stav m. rectus abdominis, po korekčním cvičení stav dobrý. Oslabení bylo prokázáno u m. gluteus maximus a m. gluteus medius et minimus, toto oslabení bylo odstraněno. Zlepšení rozsahu pohybu došlo u zkoušky úklonu. Ke zlepšení nedošlo pouze u m. triceps surae a m. tensor fasciae latae. Ostatní stav svalů zůstal nezměněn tzn. nedošlo ke zhoršení funkčního stavu svalů.

Tabulka 5. Stav svalového aparátu testované osoby 5.

Frekvence svalových dysbalancí	1. měření	2. měření
Svaly s tendencí ke zkrácení		
M. trapezius (horní část) dx.	z	n
M. trapezius (horní část) sin.	z	n
M. erector spinae	z	n
M. pectoralis major dx.	n	n
M. pectoralis major sin.	n	n
M. iliopsoas	z	z
M. tensor fasciae latae	n	n
M. rectus femoris	z	n
Mm. adductores femoris	n	n
Mm. flexores genu	z	z
M. triceps surae	z	n
Svaly s tendencí k oslabení		
Mm. flexores nuchae	n	n
Mm. fixatores scapulae inferioris	n	n
M. rectus abdominis	d	v.d
Pohybové stereotypy		
Mm. abductores membri superioris	n	n
M. gluteus maximus	o	o
M. gluteus medius et minimus	n	n
Funkční zkoušky		
Zkouška předklonu	z	n
Zkouška úklonu (pravostranná)	n	n
Zkouška úklonu (levostranná)	n	n

Stav svalového aparátu testované osoby vykazoval špatný stav svalů s tendencí ke zkrácení, naopak dobrý stav svalů s tendencí k oslabení. Při vstupním měření se zkrácení vyskytovalo jako u většiny probandů u m. erector spinae, mm. flexores genu dále také m. trapezius dx. et sin., m. iliopsoas, m. rectus femoris a m. triceps surae. Skoro všechny svalové dysbalance byly odstraněny. Nezlepšený stav zůstal u m. iliopsoas a mm. flexores genu. Svaly s tendencí k oslabení vykazovaly normu. Stav m. rectus abdominis byl u vstupního měření dobrý u výstupního měření se zlepšil na velmi dobrý. U m. gluteus maximus nebyl odstraněn kompenzačním cvičením substituční pohybový stereotyp. U testované osoby, jako v jediném případě, nebyl prokázán při vstupním měření substituční pohybový stereotyp u m. gluteus medius et minimus. Došlo také ke zlepšení rozsahu pohybu předklonu, což opět může korespondovat se zlepšeným stavem m. erector spinae. Funkční zkouška předklonu byla u vstupního i výstupního měření v normě.

Tabulka 6. Stav svalového aparátu testované osoby 6.

Frekvence svalových dysbalancí	1. měření	2. měření
Svaly s tendencí ke zkrácení		
M. trapezius (horní část) dx.	n	n
M. trapezius (horní část) sin.	n	n
M. erector spinae	z	z
M. pectoralis major dx.	n	n
M. pectoralis major sin.	n	n
M. iliopsoas	z	n
M. tensor fasciae latae	z	z
M. rectus femoris	z	n
Mm. adductores femoris	z	z
Mm. flexores genu	z	z
M. triceps surae	z	n
Svaly s tendencí k oslabení		
Mm. flexores nuchae	o	n
Mm. fixatores scapulae inferioris	n	n
M. rectus abdominis	s	d
Pohybové stereotypy		
Mm. abductores membri superioris	n	n
M. gluteus maximus	o	o
M. gluteus medius et minimus	o	n
Funkční zkoušky		
Zkouška předklonu	z	z
Zkouška úklonu (pravostranná)	z	n
Zkouška úklonu (levostranná)	z	n

U vstupního vyšetření testované osoby č. 6 byla zjištěna největší četnost svalových dysbalancí z celého sledovaného souboru. Z celkového počtu dvaceti testovaných svalů se svalové dysbalance vyskytovaly ve čtrnácti případech. Svalové zkrácení nebylo prokázáno při vstupním ani výstupním měření jen u m. trapezius dx. et sin. a m. pectoralis major dex. et sin. Svalová dysbalance prokázaná u m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. erector spinae a tensor fasciae latae poukazuje na špatný funkční stav svalů v oblasti pánve. Toto potvrzuje i slabý m. rectus abdominis a substituční pohybové stereotypy m. gluteus maximus, medius a minimus. Svalové oslabení v této oblasti poukazuje na špatnou stabilizaci pánve, kdy se aktivují svaly posturální, které bývají přetěžovány. Důsledkem je dolní zkřížený syndrom, který se projevuje zvětšením sklonu pánve a bederní hyperlordózou. U výstupního měření bylo zjištěno jen k částečnému zlepšení této svalové nerovnováhy. Zkrácení bylo odstraněno u m. iliopsoas a m. rectus femoris. Ke zlepšení došlo také u m. rectus abdominis a správný pohybový stereotyp vykazoval m. gluteus medius et minimus. Nezlepšen zůstal stav m. gluteus maximus, m. erector spinae a m. tensor fasciae latae. Dále zkrácení při vstupním

testování vykazovaly mm. flexores genu a m. triceps surae. K nápravě po aplikaci korekčního cvičení došlo u m. triceps surae. Svalové oslabení při vstupním měření se vyskytovalo také u mm. flexores nuchae, po výstupním měření vykazoval sval normu. U funkčních zkoušek došlo k oboustrannému zlepšení úklonu. Zkouška předklonu nám koresponduje s výsledky svalového zkrácení, kde nedošlo ke zlepšení m. erector spinae, stejně tak nedošlo ke zlepšení rozsahu pohybu při předklonu.

Tabulka 7. Stav svalového aparátu testované osoby 7.

Frekvence svalových dysbalancí	1. měření	2. měření
Svaly s tendencí ke zkrácení		
M. trapezius (horní část) dx.	n	n
M. trapezius (horní část) sin.	n	n
M. erector spinae	z	n
M. pectoralis major dx.	n	n
M. pectoralis major sin.	n	n
M. iliopsoas	n	n
M. tensor fasciae latae	z	n
M. rectus femoris	z	n
Mm. adductores femoris	z	z
Mm. flexores genu	z	n
M. triceps surae	n	n
Svaly s tendencí k oslabení		
Mm. flexores nuchae	o	n
Mm. fixatores scapulae inferioris	n	n
M. rectus abdominis	n	n
Pohybové stereotypy		
Mm. abductores membri superioris	n	n
M. gluteus maximus	o	o
M. gluteus medius et minimus	o	o
Funkční zkoušky		
Zkouška předklonu	z	n
Zkouška úklonu (pravostranná)	n	h
Zkouška úklonu (levostranná)	n	h

Jako u většiny testovaných jedinců se i u testované osoby 7 projevilo svalové zkrácení m. erector spinae a mm. flexores genu. Dále se také svalová dysbalance projevila u m. tensor fasciae latae, m. rectus femoris. Zkrácení nevykazoval m. iliopsoas. Celková vysoká četnost zkrácení m. triceps surae zde nabyla prokázána. Jen u mm. adductores femoris nedošlo k nápravě funkčního stavu. Jinak u všech ostatních svalů a svalových skupin, které prokazovaly zkrácení, došlo ke zlepšení funkčního stavu. U svalů s tendencí k oslabení se projevilo oslabení jen u mm. flexores nuchae, což bylo po korekčním cvičení odstraněno.

M. rectus abdominis byl při vstupním i při výstupním měření v dobrém stavu. Substituční pohybový stereotyp byl prokázán u m. gluteus maximus i m. gluteus medius et minimus. Bohužel ani po korekčním cvičení nedošlo ke zlepšení tohoto stereotypu. U funkčních zkoušek došlo ke zlepšení rozsahu pohybu předklonu. Zkouška úklonu dosahovalo při výstupním měření hypermobilitu.

Tabulka 8. Stav svalového aparátu testované osoby 8.

Frekvence svalových dysbalancí	1. měření	2. měření
Svaly s tendencí ke zkrácení		
M. trapezius (horní část) dx.	z	z
M. trapezius (horní část) sin.	n	z
M. erector spinae	z	z
M. pectoralis major dx.	n	n
M. pectoralis major sin.	n	n
M. iliopsoas	z	n
M. tensor fasciae latae	z	n
M. rectus femoris	z	n
Mm. adductores femoris	z	n
Mm. flexores genu	z	z
M. triceps surae	z	z
Svaly s tendencí k oslabení		
Mm. flexores nuchae	n	n
Mm. fixatores scapulae inferioris	n	n
M. rectus abdominis	s	n
Pohybové stereotypy		
Mm. abductores membri superioris	n	n
M. gluteus maximus	o	n
M. gluteus medius et minimus	o	n
Funkční zkoušky		
Zkouška předklonu	z	z
Zkouška úklonu (pravostranná)	z	n
Zkouška úklonu (levostranná)	z	n

Z předložené tabulky je patrné, že testovaná osoba vykazovala u vstupního testování vysoké procento četnosti svalových zkrácení a oslabení. Oboustranné svalové zkrácení bylo zjištěno u m. trapezius a to jak u vstupního tak výstupního měření. Dále můžeme konstatovat, že kromě m. rectus femoris, byly zkráceny všechny testované svaly na dolních končetinách a oblasti pánve. Jestliže k tomu přidáme zjištěné substituční pohybové stereotypy m. gluteus maximus a m. gluteus medius et medius a slabý funkční stav m. rectus abdominis, může to poukazovat, stejně jako u testované osoby č. 6, na dolní zkřížený syndrom. Ke zlepšení stavu nedošlo u svalů s tendencí ke zkrácení u mm. flexores genu a m. triceps surae.

Substituční pohybové stereotypy nebyly u výstupního měření zjištěny. U všech funkčních zkoušek bylo u vstupního měření prokázáno zkrácení, které se u výstupního měření objevilo jen u zkoušky předklonu, zkouška úklonu byla oboustranně v normě.

Tabulka 9. Stav svalového aparátu testované osoby 9.

Frekvence svalových dysbalancí	1. měření	2. měření
Svaly s tendencí ke zkrácení		
M. trapezius (horní část) dx.	n	n
M. trapezius (horní část) sin.	n	n
M. erector spinae	z	n
M. pectoralis major dx.	z	n
M. pectoralis major sin.	z	n
M. iliopsoas	n	n
M. tensor fasciae latae	z	n
M. rectus femoris	n	n
Mm. adductores femoris	z	z
Mm. flexores genu	z	n
M. triceps surae	n	n
Svaly s tendencí k oslabení		
Mm. flexores nuchae	n	n
Mm. fixatores scapulae inferioris	n	n
M. rectus abdominis	d	d
Pohybové stereotypy		
Mm. abductores membri superioris	n	n
M. gluteus maximus	n	n
M. gluteus medius et minimus	o	o
Funkční zkoušky		
Zkouška předklonu	z	n
Zkouška úklonu (pravostranná)	n	n
Zkouška úklonu (levostranná)	z	n

U testované osoby č. 9 došlo, vhodným kompenzačním programem, téměř k odstranění všech svalových dysbalancí, které byly zjištěny u vstupního testování. U svalů s tendencí ke zkrácení bylo napraveno zkrácení m. erector spinae, oboustranné zkrácení m. pectoralis major, dále také m. tensor fasciae latae a mm. flexores genu. Ke zlepšení svalového zkrácení nedošlo jen u mm. adductores femoris. Funkční stav zbývajících svalů se během kompenzačního cvičení nezměnil a u výstupního měření vykazovaly normu. U svalů s tendencí k oslabení nebylo zjištěno u vstupního měření žádné oslabení.

U výstupního měření nebylo opět zjištěno žádné oslabení. Správný pohybový stereotyp byl jak u vstupního tak u výstupního měření u mm. abductores membri superioris a m. gluteus maximus. Naopak u m. gluteus medius et minimus bylo prokázáno u vstupního měření substituční pohybový stereotyp. Během stanovené doby tří měsíců nedošlo k posílení m. gluteus medius et minimus, a tím také nedošlo k nápravě substitučního pohybového stereotypu. Zkrácení u vstupního měření m. erector spinae a zkrácené flexory kolen nám mohou poukazovat na nedostatečné překlopení pánve v závěru předklonu, což se také projevilo hypomobilitou předklonu. Tato hypomobilita byly odstraněna a u výstupního měření byla zkouška předklonu v normě. U funkční zkoušky úklonu byly zjištěny, u vstupního měření, stranové rozdíly. Výraznější stranové rozdíly mohou signalizovat skoliotické držení nebo skoliózu. Stranové rozdíly byly odstraněny a u výstupního měření byla zjištěna oboustranná norma.

Tabulka 10. Stav svalového aparátu testované osoby 10.

Frekvence svalových dysbalancí	1. měření	2. měření
Svaly s tendencí ke zkrácení		
M. trapezius (horní část) dx.	n	n
M. trapezius (horní část) sin.	n	n
M. erector spinae	z	n
M. pectoralis major dx.	z	n
M. pectoralis major sin.	z	n
M. iliopsoas	n	n
M. tensor fasciae latae	z	z
M. rectus femoris	n	n
Mm. adductores femoris	z	z
Mm. flexores genu	z	n
M. triceps surae	z	n
Svaly s tendencí k oslabení		
Mm. flexores nuchae	o	n
Mm. fixatores scapulae inferioris	n	n
M. rectus abdominis	d	d
Pohybové stereotypy		
Mm. abductores membri superioris	n	n
M. gluteus maximus	n	n
M. gluteus medius et minimus	o	o
Funkční zkoušky		
Zkouška předklonu	z	n
Zkouška úklonu (pravostranná)	z	n
Zkouška úklonu (levostranná)	z	n

Stav svalového aparátu testované osoby vykazoval velmi vysoké procento výskytu svalových dysbalancí u vstupního měření. U svalů s tendencí ke zkrácení se dysbalance vyskytla u m. erector spinae, oboustranně u m. pectoralis major, m. tensor fasciae latae, mm. adductores femoris, mm flexores genu a m triceps surae. U většiny svalů u výstupního měření došlo ke zlepšení funkčního stavu. K nápravě svalové dysbalance nedošlo u m tensor fasciae latae a mm. adductores femoris. M. trapezius dx. et sin., m. iliopsoas, m. rectus femoris byly u vstupního i výstupního měření v dobrém funkčním stavu. U svalů s tendencí k oslabení byly u vstupního vyšetření oslabeny jen mm. flexores nuchae. Po absolvování korekčního cvičení byl funkční stav v normě. M. rectus abdominis byl v dobrém stavu při vstupním i výstupním testování. Substituční pohybový stereotyp byl zjištěn u m. gluteus medius at minimus. Všechny funkční zkoušky vykazovaly zkrácení při vstupním měření. U výstupního měření byly v normě.

5. 3 Vyhodnocení stanovených výzkumných otázek

1. Pokud hodnotíme celý soubor vyšetřovaných jedinců souhrnně, pak lze konstatovat, že u svalů s tendencí ke zkrácení došlo u všech sledovaných svalů či svalových skupin ke zlepšení funkčního stavu. Pokud se ale podíváme na kasuistický rozbor, pak je situace lehce odlišná, kdy můžeme konstatovat, že u žádného jedince nedošlo ke zhoršení stávajícího stavu, ale zároveň nemůžeme říci, že u všech sledovaných svalů došlo ke zlepšení stavu.

2. Na výzkumnou otázku č. 2 lze odpovědět obdobným způsobem jako v předcházejícím případě. Při hodnocení celého vyšetřovaného souboru, můžeme říci, že došlo u svalů s tendencí k oslabení ke zlepšení funkčního stavu. Vzhledem ke kasuistické analýze je situace však odlišná, kdy u žádného jedince nedošlo ke zhoršení stávajícího stavu, ale zároveň nemůžeme říci, že u všech sledovaných svalů došlo ke zlepšení stavu.

3. Pokud hodnotíme u celého souboru vyšetřovaných jedinců pohybové stereotypy, pak došlo ke zlepšení funkčního stavu svalů u m. gluteus medius et minimus a m. gluteus maximus. Stav mm. abductores membri superioris, které se nacházely v normě, zůstaly beze změny.

Z výše uvedeného vyplývá, že kompenzační cvičení mělo jednoznačně pozitivní vliv, protože u sledovaných svalových skupin nedošlo ke zhoršení funkčního stavu, buď byl stávající stav stabilizován, nebo došlo k jeho zlepšení.

6 ZÁVĚRY

Z výsledků hodnocení svalového aparátu, při kterých bylo hodnoceno svalové zkrácení, oslabení, pohybové stereotypy a funkční zkoušky, lze konstatovat, že u všech jedinců sledovaného souboru bylo nalezeno nejméně sedm svalových dysbalancí.

Ve skupině svalů s tendencí ke zkrácení jsme zaznamenali největší procento zkrácení shodně u *m. erector spinae* a *m. flexores genu*. Vysoké procento zkrácení těchto svalů jsou v souladu i s výsledky jiných autorů. Další svaly, které byly nejvíce postiženy svalovou dysbalancí byly *m. triceps surae* a *m. tensor fasciae latae*. Naopak nejmenší procento výskytu svalového zkrácení se vyskytovalo u *m. pectoralis major*. Při hodnocení celého souboru došlo po aplikaci korekčního cvičení ke zlepšení funkčního stavu všech svalů.

Další posuzovanou kategorií bylo hodnocení svalového oslabení, Svalové oslabení bylo hodnoceno u *mm. fixatores scapulae*, *mm. flexores nuchae* a *m. rectus abdominis*. Žádné zkrácení nebylo zjištěno *mm. fixatores scapulae*, a jejich stav zůstal nezměněn i po korekčním cvičení. Funkční stav *mm. flexores nuchae* byl po korekčním cvičení zlepšen. Výrazné zlepšení jsme zaznamenali u *m. rectus abdominis*, kde se po korekčním cvičení nevyskytoval ani jeden korespondent se slabým funkčním stavem *m. rectus abdominis*.

U pohybových stereotypů došlo ke zlepšení výrazného substitučního stereotypu jak u *m. gluteus maximus*, tak hlavně u *m. gluteus medius* a *minimus*, kde hodnota vstupního měření dosahovala vysokých hodnot.

U funkční zkoušky předklonu jsme zjistily vysokou četnost zkrácení, ale zároveň v jednom případě se vyskytla hypermobilita. I když u výstupního měření byly četnost výskytu zkrácení daleko nižší, hypermobilitu se nám nepodařilo odstranit. Oboustranná zkouška úklonu vykazovala také zkrácení. Toto zkrácení se podařilo vykompenzovat, dokonce se u žádného jedince u výstupního měření nevyskytovalo, avšak objevila se zde ve třech případech hypermobilita.

Z výše uvedeného vyplývá, že kompenzační cvičení mělo jednoznačně pozitivní vliv, protože u sledovaných svalových skupin nedošlo ke zhoršení funkčního stavu, buď byl stávající stav stabilizován, nebo došlo k jeho zlepšení.

7 SOUHRN

Hlavním cílem práce bylo vyšetření aktuálního funkčního stavu svalů u vybrané skupiny osob s aplikací kompenzačního cvičení.

Měření bylo prováděno u vybrané skupiny nesportujících osob, které se nevěnovali pohybové aktivitě ani dříve nesportovali na vrcholové úrovni. Výzkumný soubor tvořilo deset mužů ve věku od 18 do 30 let. U všech jedinců bylo provedeno vstupní vyšetření svalového aparátu metodikou dle Dostálové a Aláčové (2006), poté byl aplikován kompenzační program a odstupem tří měsíců bylo provedeno závěrečné měření. Byla provedena celková analýza stavu i kasuistický rozbor.

Z posturálních svalů byl nejvíce zkrácen m. erector spinae a mm. flexores genu. Naopak nejméně m. pectorales major. U svalů s tendencí k oslabení nebylo zjištěno zkrácení u mm. fixatores scapulae. Mm. flexores nuchae byl zkrácen u poloviny testovaných. M. rectus abdominis vykazoval slabý stav také u poloviny testovaných jedinců. Pohybové stereotypy byly výrazně narušeny.

Na základě dosažených výsledků vstupního měření byl sestaven zásobník cviků, podle kterého testované osoby prováděly korekční cvičení.

Výstupní měření ukázalo, že všechny sledované soubory svalů vykazovaly zlepšení funkčního stavu. Kasuisticky můžeme konstatovat, že u žádného jedince nedošlo ke zhoršení stávajícího stavu, ale zároveň nemůžeme říci, že u všech sledovaných svalů došlo ke zlepšení stavu.

8 SUMMARY

The main purpose of this thesis was to examine the functional status of muscles in the selected group of people with corrective exercise applied.

The measurement was carried out in a selected group of non-sporting subjects who have been neither physically active nor top level sportsmen ever before. Experimental group comprised of 10 men aged 18 to 30 years. The baseline examination of the muscular system has been done in all subjects by the method in accordance with Dostálová and Aláčová (2006). The corrective program has been then applied and after three months final assessment was executed. Overall analysis of condition and also a casuistic analysis have been executed too.

Out of postural muscles *m. erector spinae* and *mm. flexores genu* have been shortened the most. On the contrary *m. pectorales major* have been shortened the least. In the muscles with a tendency to weaken a contracture has not been discovered in *mm. fixatores scapulae*. Half of the tested subjects have had *mm. flexores nuchae* shortened. *M. rectus abdominis* has also showed a weakened condition in the half of tested individuals. Locomotive stereotypes have been significantly distorted.

On the basis of results achieved at baseline examination a set of exercises has been compiled. The tested subjects have performed corrective exercises in accordance with this compilation.

Final examination has showed that all monitored muscle groups have presented an improvement of functional status. From casuistic point of view we can state that there has not occurred any status deterioration for any of subjects, but at the same time we cannot claim that the status has improved for all of the monitored muscles.

9. REFERENČNÍ SEZNAM

Alter, J. V. (1999). *Strečink*. Praha: Grada Publishing.

Bursová, M. (2005). *Kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing.

Bursová, M., & Čepička, L. (2001). Příspěvek k diagnostice a prevenci chybných pohybových stereotypů. In P. Tilinger, A. Rycetský & T. Perič (Eds), *Sborník příspěvků národní konference; Sport V České republice na začátku nového tisíciletí (díl 2)* (pp. 106–109). Praha: Univerzita Karlova, fakulta tělesné výchovy a sportu.

Čermák, J., Chválová, O., Botlíková, V., & Dvořáková, H. (2005). *Záda už mě nebolí*. Praha: Jan Vašut.

Čihák, R. (2001). *Anatomie 1*. Praha: Avicenum.

Dostálová, I., & Aláčová, G. (2006). *Vyšetřování svalového aparátu*. Olomouc: Hanex.

Dostálová, I., & Mikláková, L. (2005). *Protahování a posilování pro zdraví*. Olomouc: Hanex.

Dylevský, I. (1996). *Základy funkční anatomie člověka*. Praha: Univerzita Karlova.

Dylevský, I. (2009). *Funkční anatomie*. Praha: Grada Publishing.

Gúth, A. (1995). *Vyšetřovacie a liečebné metodiky pre fyzioterapeutov*. Bratislava: Liečreh

Hošková, B. (2003). *Kompenzace pohybem*. Praha: Olympia.

Hošková, B., & Matoušová, M. (2007). *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy*. Praha: Karolinum.

Hrazdírová, Z. (2005). *Zdravotní gymnastika*. Praha: Univerzita Karlova v Praze.

Janda, V. (1996). *Funkční svalový test*. Praha: Grada Publishing.

Janda, V. (2004). *Svalové funkční testy*. Praha: Grada Publishing.

Jirka, Z. (1990). *Regenerace a sport*. Praha: Olympia

Kabelíková, K., & Vávrová, M. (1997). *Cvičení k obnovení a udržování svalové rovnováhy*. Praha: Grada.

Kendal, F., Mc Creary, E., & Provance, PG. (2005). *Muscles testing and function with posture and pain*. Baltimore: William and Wilkins

Knappová, V. (2004) Vliv kompenzačního cvičebního programu na kvalitu držení těla u skupiny jedinců středního věku se sedavým zaměstnáním. *Česká antropologie* 54, 82-83.

Kopecký, M. (2010). *Zdravotní tělesná výchova*. Olomouc: UP Olomouc

Kozáková, D., Svoboda, Z., Janura, M., & Paráková, J., (2008). Hodnocení posturální stability pacientů s transformální amputací s různou dobou používání protézy, *Česká kinantropologie* 4, 77.

Kubát, R. (1993). *Bolí mne záda, pane doktore!.* Praha: Grada avicenum.

Lewit, K., (2003). *Manipulační léčba v myoskeletární medicíně*. Praha: Sdělovací technika a Česká lékařská společnost J. E. Purkyně.

Miklánková, L. (2005). *Tělesná výchova na 1. stupni základních škol*. Olomouc: Univerzita Palackého

Matějková, V. (2010). *Zjištění nejčastějších svalových dysbalancí a sestavení a ověření kompenzačního programu pro fotbalisty ve věku 21–33 let*. Diplomová práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, České Budějovice.

Mizerová, H. (2008). *Výskyt svalových dysbalancí u populace středního a vyššího věku*. Diplomová práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury, Pedagogická fakulta, Olomouc.

Panglová, L. (2008). *Výskyt svalových dysbalancí u chalců ve věku Infans II*. Diplomová práce, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc.

Pernicová, H., Bělková, T., Javůrek, J., Kyrálová, M., Labudová, J., & Strnad, P. (1993). *Zdravotní tělesná výchova*. Praha: Fortuna.

Pontaga, I. (2003). Muscle strength imbalance in the hip joint caused by fast movements. *Mechanics of Composite Materials*, 39(4), (365). Retrived 16. 7. 2011 from EBCO database on the Word Wibe Web: <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=19&hid=105&sid=77fdb3a7-38b2-4deb-8093-96bf5c050676%40sessionmgr110>.

Riegerová, J., & Přidalová, M. (2001). *Funkční anatomie I*. Olomouc: Hanex

Riegerová, J. & Kvasničková, P. (1998). Assessment of muscular functions with a middleaged population [Electronic version]. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 28, 47-51. Retrived 8. 8 2011 From the World Wide Web: http://publib.upol.cz/~obd/fulltext/GYM28/Gymnica_28-6.pdf

Riegrová, J., Přidalová, M., & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. Olomouc: Hanex.

Riegrová, J., & Ulbrichová, M. (1993). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého.

Rychlíková, E., (2004). *Manuální medicína*. Praha: Maxdorf.

Schumberger, A., Laube, W., Bruhn, S., Herbeck, B., Dahlinger, M., Fenkart, G., Schmidtbleicher, D., & Mayer, F. (2006). Muscle imbalances – fact or fiction? *Isokinetics and Exercise Science* 14, (3-11). Retrived 16. 8. 2011 from EBCO database on the Word Wibe Web: <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&hid=123&sid=80940f19-37e2-4554-bb65-766ac5554634%40sessionmgr114>.

Straková, T. (2006). *Vztah tělesné stavby a funkčního stavu pohybového systému ve věku adultus*. Disertační práce, Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií, Brno

Štěpnička, J. (1987). *Recept na pěknou postavu*. Praha: Olympia.

Tichý, M. (2008). *Dysfunkce kloubu 4 hrudní a bederní páteř, hrudní koš*. Praha: Miroslav Tichý.

Tlapák, P. (2003). *Tvarování těla pro muže i ženy*. Praha: ARSCI.

Trojan, S. et al. (2003). *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada Publishing.

Véle, F. (1997). *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Nakladatelství Grada Publisching.