

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2009

Kateřina Němcová

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
KATEDRA VÝCHOVY KE ZDRAVÍ

Posturální vady a svalové dysbalance hokejistů
v žákovských kategoriích

Vedoucí práce: Mgr. Jan Schuster
Vypracovala: Kateřina Němcová
Studijní program: Specializace v pedagogice
Studijní obor: Výchova ke zdraví

České Budějovice, duben 2009

**UNIVERSITY OF SOUTH BOHEMIA
ČESKÉ BUDĚJOVICE
FACULTY OF EDUCATION
DEPARTMENT OF HEALTH EDUCATION**

**POSTURE IMPERFECTIONS AND MUSCULAR
DISBALANCES AMONG ICE-HOCKEY PLAYERS OF PUPIL
CATEGORIES**

Supervisor: Mgr. Jan Schuster
Name of the author: Kateřina Němcová
Study programme: Specialization in Education
Field of study: Health Education

České Budějovice, April 2009

BIBLIOGRAFICKÁ IDENTIFIKACE

Název bakalářské práce: Posturální vady a svalové dysbalance hokejistů v žákovských kategoriích.

Jméno a příjmení autora: Kateřina Němcová

Studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor: Výchova ke zdraví

Pracoviště: Katedra výchovy ke zdraví, Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita, České Budějovice

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Jan Schuster

Rok obhajoby: 2009

Anotace: Vadné držení těla u dětí jako následek nedostatku pohybu je dnes téma velice diskutované. Já jsem se však ve své práci zaměřila na poruchy držení těla u dětí, které se aktivně věnují lednímu hokeji. Aktivně provozovaný sport představuje velkou fyzickou zátěž. Při dlouhodobě působící jednostranné zátěži může dojít k poruchám svalového napětí a následnému závažnému poškození pohybového systému. Proto je třeba organismus před vznikem svalových dysbalancí, které vedou k vadnému držení těla, chránit vhodným kompenzačním programem. Ve své práci jsem se zabývala sestavením a aplikací takového kompenzačního programu u hokejistů v žákovské kategorii. Prostřednictvím vstupních a výstupních testů jsem ověřila jeho účinnost. Došla jsem k závěru, že vhodně zvolený program, pokud se stane součástí tréninkového plánu a je skutečně dodržován, může dostatečně kompenzovat negativní vlivy nadměrné fyzické zátěže, kterou hokej pro dětský organismus představuje. Na základě tohoto závěru jsem se pokusila stanovit určitá doporučení, která by mohla být nápomocna trenérům při sestavování tréninkových plánů pro jejich dětské svěřence.

Klíčová slova: pohyb, svalová dysbalance, držení těla, posturální systém, kompenzační program.

BIBLIOGRAPHIC IDENTIFICATION

Title of Bachelor thesis: Posture Imperfections and Muscular Dysbalances in Ice-hockey Players of Pupil Categories

Name of the author: Kateřina Němcová

Study Programme: Specialization in Education

Field of study: Health Education

Department: Health Education, Pedagogical Faculty

Supervisor: Jan Schuster, M.A.

The year of the presentation: 2009

Abstract: Posture imperfections in children resulting from the lack of physical activity represent a very frequently debated topic in recent times. My thesis, however, is focused on posture imperfections in children who are actively involved in ice-hockey. Active sport represents a large physical load. Long-term impact of single-sided load may result in paramyotonia and subsequent serious damage to the motion system. Therefore the organism needs to be protected against muscular dysbalances resulting in poor posture by means of suitable compensation programme. My thesis deals with elaboration and application of such compensation programme in ice-hockey players of pupil categories. I verified the effectiveness of the programme through input and output tests. I took the view that appropriately chosen programme, provided it becomes part of the training plan and it is truly followed, may sufficiently compensate negative impact of excessive physical load, which the ice-hockey has on child's organism. Based on this conclusion I strived to determine certain recommendations that may help the ice-hockey coaches in drawing up training plans for children entrusted to them.

Key words: movement, muscular dysbalance, body posture, postural system, compensation programme.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě, fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

21. dubna 2009, České Budějovice

Kateřina Němcová

Děkuji vedoucímu bakalářské práce, panu Mgr. Janu Schusterovi, za odborné vedení, vstřícný přístup a ochotu pomoci při vypracování mé bakalářské práce. Poděkovat bych chtěla také hlavnímu trenérovi a všem zúčastněným hráčům Hc DDM Rokycany za výbornou spolupráci.

OBSAH

1. ÚVOD	10
2. POHYBOVÝ SYSTÉM	12
2.1 KOSTERNÍ SOUSTAVA	12
2.1.1 Páteř	13
2.2. SVALOVÁ SOUSTAVA.....	16
2.2.1 Svalová kontrakce	17
2.2.2 Svalová síla	18
2.2.3 Svalová adaptace	19
3. DRŽENÍ TĚLA	21
3.1 POSTURÁLNÍ VADY	23
3.2 SVALOVÁ DYSBALANCE	23
3.2.1 Horní zkřížený syndrom	25
3.2.2 Dolní zkřížený syndrom.....	26
3.2.3 Vrstvový syndrom.....	26
4. EXPERIMENTÁLNÍ ŠETŘENÍ.....	27
4.1 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE	27
4.1.1 Cíle práce.....	27
4.1.2 Úkoly práce	27
4.2 HYPOTÉZY.....	28
4.3 METODIKA PRÁCE	28
4.3.1 Testy oslabených svalů.....	29
4.3.2 Testy zkrácených svalů.....	35
4.4 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU	42

4.5 VSTUPNÍ TESTOVÁNÍ	43
4.6 SESTAVENÍ A APLIKACE POHYBOVĚ KOMPENZAČNÍHO PROGRAMU....	45
4.6.1 Úprava struktury tréninku.....	47
4.6.2 Individuální plány domácí přípravy.....	53
4.7 VÝSTUPNÍ TESTOVÁNÍ	55
4.8 VÝSLEDKY	58
4.9 DISKUSE	64
4.10 DOPORUČENÍ PRO TRENÉRSKOU PRAXI	65
5. ZÁVĚR.....	67
6. REFERENČNÍ SEZNAM	68
7. PŘÍLOHY	70

1. Úvod

Současný životní styl je provázen nedostatkem pohybové aktivity. Tento způsob života sebou přináší velký nárůst poruch pohybového systému a posturálních vad. To představuje velký problém především u dětské populace. Harmonický rozvoj v období růstu má pro dítě rozhodující význam pro prevenci zdravotních obtíží do budoucna.

Pracuji jako fyzioterapeut na rehabilitaci na zimním stadionu. Během mé dosavadní, šestileté praxe jsem pracovala s velkým množstvím dětských klientů, trpícími bolestí hlavy, zad a různými poruchami pohybového aparátu. Byli mezi nimi děti, jejichž jedinou sportovní aktivitou jsou hodiny tělocviku ve škole. Na druhou stranu ale mnoho z mých dětských pacientů se věnuje vrcholovému sportu, především pak lednímu hokeji. U mnohých z nich byla jako příčina obtíží odhalena svalová dysbalance a vadné držení těla. Vrcholový sport představuje obrovskou zátěž i pro trénovaný organismus. Myslím si však, že zdravotní problémy v podobě svalových dysbalancí a chybných pohybových stereotypů nemusí být nutně jeho nedílnou součástí.

Jednou z příčin vzniku svalové dysbalance je dlouhodobá jednostranná zátěž, která je nedostatečně kompenzovaná. Tréninková příprava hráčů ledního hokeje je fyzicky velmi náročná a proto je důležité zahrnout do ní také kompenzační program a regeneraci. U profesionálních hráčů je regenerační program, individuální nebo skupinový, běžnou součástí přípravy. U hráčů v žákovských kategoriích je však tato důležitá složka tréninkové přípravy často opomíjená. Přitom právě v tomto věku je organismus nejnáchylnější ke vzniku závažných poruch svalového korzetu. Na základě těchto poruch může při absenci kompenzačních opatření dojít k narušení pohybových stereotypů a k vytvoření a zafixování stereotypů patologických. Následky takovýchto svalových poruch tak může hráč nést následně po celý život.

Proto jsem se rozhodla zaměřit svoji bakalářskou práci právě na hráče ledního hokeje v žákovských kategoriích. Jako cíl své práce jsem si stanovila zjistit, zda a v jaké míře se u těchto dětských sportovců vyskytují posturální vady a svalové

dysbalance a jakých svalových skupin se tyto poruchy týkají. Na základě vyšetření pomocí standardizovaných testů pak stanovit možné kompenzační postupy, které by vedly k nápravě případně zjištěných poruch. Především bych se pak chtěla zaměřit na možnosti prevence vzniku těchto poruch pohybového systému.

2. Pohybový systém

Pohyb je základním projevem člověka. Představuje nejdůležitější podnět pro vývoj a udržení funkceschopnosti pohybové soustavy. Pohybovou soustavu je možné rozdělit na:

- soustavu podpůrnou, kterou představuje skelet, klouby a vazy,
- soustavu výkonnou zastoupenou svaly,
- soustavu řídicí jejíž funkci plní nervová soustava.

Realizátorem pohybu jsou svaly. Svaly rozlišujeme tonické, které udržují vzpřímené držení těla a svaly fyzické, které vykonávají pohyb. Ty jsou rozloženy kolem kloubu tak, aby byly využity všechny možnosti pohybu, které kloub svoji stavbou dovoluje (HAVLÍČKOVÁ a kol., 1999). Pohybový systém je složen z částí, ale funguje jako jeden celek. Pohyb je řízený z CNS. Je závislý na podnětech z vnějšího i vnitřního prostředí .

2.1 Kosterní soustava

Kosterní soustava neboli skelet, tvoří nezbytnou pevnou oporu pro efektivní pohyb. Někdy bývá označována také jako pasivní složka pohybu. Kost se účastní každého pohybu. Tvoří jakýsi pevný bod, na který se upínají svaly, které pohyb vykonávají. Každý pohyb má zpětně vliv na celou kosterní soustavu. Podle DYLEVSKÉHO (2000) má skelet několik základních funkcí:

- funkce ochranná,
- funkce oporná,
- funkce páky,
- funkce depozita minerálů,
- krvetvorba,
- zdroj energie.

Ochrannou funkci zastávají kosti, které svým tvarem tvoří kostěné schránky pro některé orgány jako jsou mozek nebo orgány pánve. Dlouhé kosti na končetinách plní funkci páky, kdy představují ramena páky otáčející se kolem osy kloubu. Tyto páky se dělí jednozvrtné a dvojzvrtné. U dvojzvrtné páky působí síla a břemeno na protilehlých stranách osy otáčení. U páky jednozvrtné působí síla i břemeno na stejné straně. Svaly pak musí působit větší silou, než je váha břemene, aby je udržely (DOUBKOVÁ, LINC, 2006). Mezibuněčná hmota kostí slouží jako úložiště minerálů. Vází se v ní minerální soli jako je fosforečnan vápenatý nebo uhličitan vápenatý. Kostní minerály se velkou měrou podílí na vnitřní homeostáze organismu díky intenzivní látkové výměně, která v kosti probíhá. Červená kostní dřevina produkuje všechny typy krevních buněk a také základní kostní buňky. Žlutá kostní dřevina je významným zdrojem energie vázané v tukových buňkách. Neméně významná funkce skeletu je funkce oporná (DYLEVSKÝ, 2000). Tuto funkci zastává tzv. osový skelet, který je tvořen:

- páteří
- žebry
- hrudní kostí

2.1.1 Páteř

Páteř představuje pevnou oporu celého trupu. Ovlivňuje funkci celého pohybového ústrojí. Základní stavební jednotkou páteře jsou obratle. Počet obratlů je 33-34. U novorozence je tvar všech obratlů skoro stejný.

Postupně dochází k jejich rozlišení a podle toho, v jaké oblasti leží je možné je rozdělit na:

- 7 krčních obratlů,
- 12 hrudních obratlů,
- 5 bederních obratlů,

- 5 křížových obratlů, srostlých v křížovou kost,
- 4-5 kostrčních obratlů srostlých v kostrč.

Obratle je možné rozlišit na pravé, které jsou trvale samostatné. Jsou to obratle krční, hrudní a bederní. A obratle nepravé srostlé v kost. To jsou obratle křížové a kostrční. Mimo prvních dvou krčních mají všechny obratle téměř stejnou stavbu. Skládají se z těla, oblouku a výběžků. Tělo obratle tvoří jeho přední část, která je z celého obratle nejmohutnější. Výška obratlového těla se mírně liší v závislosti na druhu obratle. Těla krčních obratlů jsou nízká, asi 14 mm. Jejich styčné plochy mají oválný tvar. Těla hrudních obratlů jsou vysoká, jejich výška se pohybuje kolem 20 mm a mají schopnost růstu. Nejvyšší jsou těla bederních obratlů, která měří okolo 30 mm (DOUBKOVÁ, LINC, 2006).

Těla obratlů jsou nosnými prvky páteře. Páteř je vystavena velké vertikální zátěži, která je přenášena právě na obratlová těla. Z hlediska mechanické odolnosti jsou jednotlivé úseky páteře velmi odlišné. Největšímu zatížení jsou vystaveny bederní obratle, proto jsou jejich těla nejmasitější. Obratlový oblouk je připevněný k zadní straně těla obratle. Začíná zúženou ploténkou a pokračuje jako oblouková vzpruha ohraničující páteřní kanál. Oblouk obratle má především ochrannou funkci. Je místem, kde začínají páteřní vazy. Ty uzavírají páteřní kanál, kterým prochází mícha, míšní kořeny a cévy. Výběžky obratlů jsou připojeny k obratlovým obloukům. Každý obratel má dva typy párových a jeden nepárový výběžek. Mezi párové patří výběžky kloubní a příčné. Kloubní výběžky jsou vždy dva horní a dolní a spojují obratle navzájem. Začínají těsně za obratlovým obloukem. Příčné výběžky u krčních obratlů mají v sobě otvor pro páteřní tepnu. U hrudních obratlů jsou příčné výběžky dlouhé a silné. Mají drobné kloubní plošky a umožňují pohyblivé spojení s žebry. Nepárové jsou výběžky trnové, které vybíhají dozadu. Trnové výběžky spolu s příčnými slouží jako místa, kde začínají vazy fixující obratle. Jsou také místem začátku paravertebrálních svalů (HAVLÍČKOVÁ a kol. 1999).

Specifickou stavbu a funkci mají první dva krční obratle, atlas a axis. První krční obratel se nazývá atlas. Nemá obratlové tělo. Je tvořen pouze dvěma oblouky, předním a zadním, spojenými po stranách. Atlas nemá ani trnový výběžek. Ten je

nahrazen hrbolkem na zadním oblouku, který je hmatný při maximálním předklonu hlavy. Na horní kloubní plochy atlasu naléhá týlní kost. Vzniká tak atlantookcipitální skloubení spojující lebku a páteř. Přestože se tento obratel nazývá nosičem, hlavní zátěž, kterou představuje hlava, směřuje až na druhý krční obratel, axis. Axis, čepovec má podobnou stavbu jako ostatní krční obratle. Liší se zubem, který vyčnívá z obratlového těla. Na něj je navlečen prstenec atlasu. Tento zub je první hmatný kostěný útvar na páteři.

Hrudní obratle mají poměrně krátké, válcovité tělo. Po stranách těla jsou malé kloubní plošky pro hlavičky žeber. Těla obratlů hrudní páteře se směrem dolů rozšiřují a tvoří přechod k obratlům bederním. Na trnové výběžky hrudních obratlů se upíná velké množství zádových svalů. Jejich velikost je úměrná velikosti těchto svalů. Nejmhutnější jsou obratle bederní páteře, které nesou největší zátěž. Podle DYLEVSKÉHO (2000) platí, že odolnost těla obratle vůči tlaku, který působí ve směru osy těla, je až sedmkrát větší, než odolnost vůči tlaku působícímu předozadně nebo z boku. Nezatíženějším úsekem je pak dolní část bederní páteře, kde se na malé ploše koncentruje zatížení celé horní poloviny těla.

Jak bylo zmíněno výše, křížové obratle srůstají v křížovou kost. Ta má tvar trojúhelníku jehož hrot směřuje ke kostrči. Uvnitř křížové kosti je křížový kanál, který je pokračováním páteřního kanálu. Na úrovni kříže už tento kanál neobsahuje míchu, ale vystupují z něj kořeny míšních nervů. Křížová kost je jak součástí páteře tak zároveň i součástí kostry pánve. Tím je umožněn přenos a rozložení zatížení hlavy, horních končetin a trupu do pánve a následně do dolních končetin. Tento přenos působí také v opačném směru, kdy se přenáší síly z dolních končetin na páteř a to při chůzi. Zakončení páteře tvoří kostrč. Je to malá trojúhelníková kost, vzniklá srůstem tří až pěti kostrčních obratlů. Z původních obratlů jsou u kostrče zachovány už jen zbytky obratlových těl. Křížová kost a kostrč jsou mezi sebou spojeny chrupavčítým diskem. Díky němu je toto spojení pohyblivé a významně se podílí na dynamice pánevního dna (DYLEVSKÝ, 2000).

Pružnost a pevnost páteře zajišťují vazy. Spojují všechny obratle po přední i zadní straně obratlových těl. Celá páteř bez zakřivení měří asi 70 cm. Celou třtinu této délky představují meziobratlové ploténky, disky. Jsou to chrupavčité útvary,

kteře spojují styčné plochy sousedících obratlů. Plotének je dvacet tři a významně se podílí na celkové výšce těla. Disky jsou složeny z koncentricky uspořádaných vazivových vláken tvořících prstence. Uvnitř prstence je uloženo kulovité rosolovité jádro. Jádro je odolné vůči tlaku způsobenému vzpřímeným držením těla. K jeho poškození však může dojít při tzv. torzní rotaci páteře. Je nestlačitelné. Při náhlé kompresi jádra, může dojít k jeho vtlačení nečastěji mimo obvod ploténky šikmo dozadu do meziobratlového prostoru. Tam může dojít k útlaku míšního nervu (DOUBKOVÁ, LINC, 2006). Další významnou složkou podléjící se na pružnosti páteře jsou svaly. Hybnost páteře zajišťují především svaly zádové, břišní a krční. Na fixaci a pohybu páteře se ale mohou účastnit i svaly z anatomicky velice odlišných skupin jako například bránice.

Páteř dospělého člověka je fyziologicky zakřivená ve dvou rovinách, předozadní a čelní. V rovině předozadní jde o vyklenutí páteře dopředu, tzv. lordózu. Ta se nachází v oblasti krční a bederní páteře. Hrudní úsek páteře je obloukovitě prohnutý dozadu, jde o tzv. hrudní kyfózu. Novorozenec má až na křížovou kyfózu páteř rovnou bez zakřivení. Jak dítě začíná zvedat hlavičku od podložky, vytváří se činností šíjových svalů krční lordóza. Když se dítě učí sedět a stát, zvyšuje se napětí v bederních svalech a formuje se bederní lordóza. Kyfotické zakřivení hrudní páteře pak vzniká jako kompenzace obou lordóz. Takto vzniklé zakřivení páteře se začíná fixovat na začátku školního věku dítěte. Fyziologické zakřivení páteře zvyšuje její pružnost a pevnost (DYLEVSKÝ, 2000).

2.2. Svalová soustava

Svalová soustava je tvořena třemi základními typy svaloviny, které se od sebe liší svojí lokalizací, funkcí a inervací. Je to svalovina příčně pruhovaná neboli kosterní, hladká a srdeční svalovina. Hladká svalovina se nachází ve vnitřních orgánech a cévách, kde tvoří jejich stěnu. Je řízena autonomními nervovými vlákny, kontrakce této svaloviny je tedy mimovolní a často se na ní podílí také hormony nebo mechanické stimuly. Srdeční svalstvo je tvořeno svalovými buňkami, které

obsahují příčně pruhovaná svalová vlákna, podobně jako svaly kosterní, jejich kontrakce je však automatická, vyvolaná přesuny iontů (DYLEVSKÝ, 2000). Nejpočetnější složkou svalové soustavy lidského těla jsou svaly kosterní. Takových svalů je asi 600. Většina z nich je párová. Odhaduje se, že průměrně svaly tvoří až 42% z celkové hmotnosti těla v závislosti na pohlaví a trénovanosti. Kosterní svaly jsou tvořeny příčně pruhovanými svalovými vlákny, vazivem, cévami a nervy. Svalové vlákno, tzv. myofibrila je mnohoaderný útvar tvořený uvnitř sarkoplazmou a buněčnou membránou sarkolemou na povrchu. Myofibrila vzniká pravidelně se střídajícími úseky tenkých a silných myofilamentů aktinu a myozinu. Toto střídání vytváří charakteristické příčné pruhování kosterní svaloviny. Kolem myofibril je systém trubic, které obsahují velké množství vápenatých a hořečnatých iontů, nezbytných pro svalovou kontrakci (HAVLÍČKOVÁ a kol., 1999).

2.2.1 Svalová kontrakce

Kontrakce neboli smrštění patří mezi obecné vlastnosti svalů. Každé svalové vlákno má schopnost stát se kratším a širším. K tomu, aby ve svalu došlo ke kontrakci je zapotřebí přítomnost právě tzv. kontraktálních proteinů aktinu a myozinu zmiňovaných výše. Aktin a myozin jsou bílkoviny, které představují základní stavební jednotky příčně pruhovaných svalových vláken. Sval se pomocí těchto bílkovin zkracuje a vzniká tah, jehož výsledkem je pohyb. Další nezbytnou součástí pro vznik svalové kontrakce jsou nervové buňky, neurony. Vlákna nervových buněk vedou vzruchy z centrální nervové soustavy do periferní a zpět. Senzitivní inervace je zabezpečena dostředivými vlákny, dendrity. Ty informují centrum o protažení svalu pomocí receptorů uložených ve svalech jako jsou šlachová tělíška nebo svalová vřetenka. Motorickou inervaci kosterních svalů zajišťují odstředivá motorická vlákna nervu, tzv. axony. Právě motorická vlákna vedou vzruchy do periferní nervové soustavy a do efektorů, svalů (DYLEVSKÝ, 2000). Zde jsou zakončena tzv. motorickou ploténkou, na které se uvolňuje acetylcholin. Mediátor, který mění prostupnost buněčné stěny svalového vlákna a usnadňuje vstup vápenatých iontů. Ionty se naváží na aktin a aktivují ho. Díky této aktivaci se aktinová vlákna dočasně

změní svůj tvar a zasunou se do myozinu. Vzniká tak přechodný aktomyozinový komplex a svalové vlákno se kontrahuje. Kontrakce končí návratem vápenatých iontů zpět do trubic v sarkoplazmě a aktin se vysouvá z myozinu. Začíná relaxace svalového vlákna.

Svalová vlákna inervovaná jedním neuronem tvoří tzv. motorickou jednotku. Všechna vlákna jedné motorické jednotky se kontrahují současně. Svalová vlákna se vzájemně liší v mnoha hlediscích, v rámci jedné motorické jednotky jsou ale zastoupena vlákna pouze jednoho typu. Dvě základní skupiny svalových vláken jsou vlákna bílá a červená. Bílá jsou vlákna umožňující rychlou, opakující se kontrakci ale pouze po krátkou dobu. Jsou to vlákna rychlostní, ale unavitelná. Červená vlákna jsou oproti tomu vlákna vytrvalostní, které způsobují pomalou kontrakci, s malou frekvencí opakování, po dlouhou dobu (HANZLOVÁ, HEMZA, 2004).

Podle DYLEVSKÉHO (2000) můžeme svalové kontrakce rozdělit do dvou kategorií podle směru pohybu, rozsahu kontrakce a působení vnější zátěže na kontrakci izokinetickou a izometrickou. Při izokinetické kontrakci probíhá pohyb a mění se vzdálenost mezi začátkem a úponem svalu. Tento typ kontrakce může být buď koncentrický, kdy se sval zkracuje a zvětšuje se bříško svalu. Svalová síla působí ve stejném směru jako pohybující se část těla. Pohyb je prováděn stálou rychlostí nebo se zrychluje, akceleruje. Opakem je kontrakce excentrická při které se sval prodlužuje. Začátek a úpon svalu se od sebe vzdalují a výsledkem je brzdící pohyb, decelerace. Izometrická kontrakce svalu je, na rozdíl od izokinetické, provázena změnou napětí ve svalu. Konce svalu jsou při ní pevně fixovány a délka svalu se nemění (DYLEVSKÝ, 2000). Pojem svalová kontrakce je někdy nahrazován pojmem svalová činnost. Tuto činnost rozděluje DYLEVSKÝ (2000) na statickou, při níž se délka svalu mění jen minimálně a činnost dynamickou, kdy se rytmicky střídá kontrakce a relaxace. Podle zaměření se svalová činnost dělí na rychlostní, vytrvalostní, obratnostní .

2.2.2 Svalová síla

Ukazatelem svalové funkce je svalová síla. Velikost síly, kterou je sval

schopný vyvinout závisí na počtu svalových vláken, které se v daný okamžik kontrahují. Největší síla, kterou je sval při kontrakci schopný působit, závisí na množství vláken, které tvoří svalové bříško, tzv. masitou část. Síla svalu není v průběhu kontrakce konstantní. Největší je v okamžiku, kdy je sval hodně natažený. V průběhu kontrakce síla slábne (HANZLOVÁ, HEMZA, 2004). Svalovou sílu je možné znázornit jako vektor, který má svůj směr a velikost. Při kontrakci se přibližuje začátek a úpon svalu. Směr svalové síly je u většiny dlouhých svalů dán spojnicí bodu začátku a bodu ve středu úponu. Svaly mají většinou takových spojnic několik a výsledný směr síly je určený podle toho, jestli se do kontrakce zapojí celý sval nebo jen jeho část. Svalová síla je závislá na několika faktorech jako je počet svalových vláken, stupeň natažení svalu nebo úhel, který svírá s kostí, jejíž pohyb vykonává. Svaly představují sílu, která uvádí do pohybu soustavu pák, která je tvořena kostmi. Body otáčení těchto pák jsou klouby (DOUBKOVÁ, LINC, 2006). Svalová síla se v klinické medicíně vyšetřuje pomocí svalového testu. Ten slouží především k vyšetření jednotlivých pohybových stereotypů.

2.2.3 Svalová adaptace

Kromě výše zmiňovaných kontrakcí si každý sval, i když je v klidu, trvale udržuje určité napětí. Toto napětí se označuje jako klidové napětí svalů neboli svalový tonus. Svalový tonus umožňuje svalu být neustále v pohotovosti, připravený k okamžité reakci. Hodnota klidového napětí má význam především pro rychlost a sílu svalové kontrakce. Při pohybu se svalový tonus podle potřeby mění, tak aby pohyb probíhal plynule. Plynulost pohybu chrání klouby před poškozením. Svalový tonus se snižuje při spánku, narkóze nebo bezvědomí. Mizí pouze při smrti. Při ztrátě inervace některého svalu dojde ke kompenzaci zvýšením tonu zbylých svalů. Tím může být narušena svalová rovnováha a vzniknout patologické držení. Pokud se takováto vada nekoriguje, stoupá riziko vzniku patologického pohybového stereotypu. Stupeň klidového napětí není tedy stálý, ale mění se. Vyšší tonus mají více používané svaly, které udržují vzpřímený postoj, tzv. posturální svaly. Výše svalového tonu není u každého stejně vysoká, proto se lidé liší držením těla. Klidové

napětí ovlivňuje také teplota. Teplo tonus snižuje, chlad zvyšuje (DOUBKOVÁ, LINC, 2006). Teplota svalu patří mezi nejdůležitější faktory ovlivňující svalovou kontrakci. Vyšší teplota svalu zkracuje dobu trvání, velikost a frekvenci kontrakce. V opačném případě se doba trvání stahu svalu prodlužuje.

Podobný účinek na průběh kontrakce má také únava. Při velké únavě dochází ve svalu ke vzniku kontraktury. Jedná se o kontrakci, která se nešíří po svalových vláknech a neochabuje. Podle HAVLÍČKOVÉ a kol. (1999) dochází ke vzniku kontraktury nejspíše vlivem porušení iontové rovnováhy. Především nedostatkem hořecnatých a vápenatých iontů.

Kosterní sval je orgán, který velmi citlivě reaguje na vnější podněty a změny, ke kterým za fyziologických podmínek dochází. Při fyzické zátěži dochází ve svalech k celé řadě adaptačních změn. Jde o změny v oblasti struktury, biochemie a metabolismu svalů. Tyto změny umožňují rozvoj pohybových schopností organismu. Při zvýšené fyzické zátěži dochází ke zvýšení intenzity svalové práce (HAVLÍČKOVÁ, a kol., 1999).

Energie pro svalovou práci získává sval štěpením kyseliny adenosintrifosforečné, ATP. ATP získává organismus oxidací sacharidů, při tzv. aerobní glykolýze, oxidací lipidů při beta-oxidaci nebo přeměnou energeticky bohaté sloučeniny kreatinfosfátu. Štěpení ATP je při svalové práci menší intenzity v rovnováze s její syntézou. Pokud se ale intenzita svalové práce zvýší, sval začne být nedostatečně okysličován a zdrojem ATP se stává pouze anaerobní glykolýza. Produktem takového procesu je kyselina mléčná, která se ve svalu hromadí, mění propustnost jeho membrány pro draselné a vodíkaté ionty. Výsledkem je zkrácení svalových vláken. Dochází k únavě svalu, snižuje se jeho výkon. Únava svalu se podle doby trvání rozlišuje na akutní a chronickou (DOUBKOVÁ, LINC, 2006).

3. Držení těla

Vzpřímené držení těla zajišťuje tzv. posturální systém. Zajišťuje nastavení a udržování polohy všech segmentů lidského těla. Posturou neboli držením těla tedy začíná i končí každý pohyb. Tento složitý systém se skládá z několika dílčích částí, které se navzájem ovlivňují. Mezi ně patří páteř, spoje na páteři, svaly pohybující páteří, kostra hrudníku a dýchací svaly, pánev a dolní končetiny (DYLEVSKÝ, 2000). Páteř a její funkce jsou zmiňovány výše. Páteř je křížovou kostí spojena s pánví. Proto je neustále vystavena velkému množství pohybů, které se na ní z dolní poloviny těla přenáší. Pánev je složena z kosti křížové a kostí dolních končetin. Spojení těchto kostí je poměrně tvrdé a většina pohybů pánve se proto odehrává v kyčelních kloubech. Odtud je pohyb přenášen především do oblasti bederní páteře. Při pohybu dolních končetin se proto aktivují i zádové svaly. Sklon pánve má na vzpřímené držení těla zásadní vliv. Protože páteř a pánev tvoří jednu funkční jednotku, pánev výrazně ovlivňuje zakřivení páteře. Promítá se především do bederní lordózy, vliv má ale i na hrudní kyfózu.

Funkce páteře je významně ovlivněna svaly, které jí pohybují a jsou rozhodující pro její stabilizaci. Jsou to hluboko uložené zádové svaly, pro které se užívá název - hluboký stabilizační systém. Mezi svaly hlubokého stabilizačního systému patří:

- příčný břišní sval
- svaly pánevního dna
- bránice
- hluboké flexory a extenzory v oblasti krční a hrudní páteře
- krátké zádové svaly

Hluboký stabilizační systém hraje velkou roli v držení těla. Jeho svaly se aktivují při každém pohybu těla. Jejich funkce je automatická, nelze je ovlivnit vůlí. Pro správnou funkci hlubokého stabilizačního systému je nezbytná správná funkce každého ze svalů, kterými je tvořen. Tyto svaly utváří dohromady jednu funkční jednotku, která je výrazně provázána s dýcháním. Svaly hlubokého stabilizačního systému podstatě obklopují břišní dutinu. Bránice ji uzavírá zhora, krátké svaly

zádové ze zadu. Příčný břišní sval obklopuje břišní dutinu ze předu a svaly pánevního dna jí uzavírají ze spodu (LEWIT , 1999). Bránice je plochý, kruhovitý sval, který odděluje dutinu břišní od hrudní. Je to hlavní dýchací sval, který funguje jako píst. Svalové snopce bránice se sbíhají do šlašitého středu. Ten se při nádechu posouvá dolů do břišní dutiny. Při nádechu se zvyšuje tlak na břišní orgány. Tento tlak se přenáší až do pánevní oblasti, kde je kompenzován kontrakcí svalů pánevního dna. Současně dochází k aktivaci břišních a krátkých zádočných svalů, aby nedošlo k nadměrnému vyklenutí břišní stěny (DYLEVSKÝ, 2000).

Svaly hlubokého stabilizačního systému se začínají aktivovat už jen při představě samotného pohybu. Tím dojde ke správnému nastavení páteře a tělo se připraví na vykonání pohybu. Svalová aktivace je řízena centry v mozku, která velice citlivě reagují na každou změnu polohy a pohybu. Vzpřímené držení těla se začíná vyvíjet kolem čtvrtého měsíce věku dítěte. Při fyziologickém vývoji se v tomto období začíná aktivací svalů vytvářet kyfotické a lordotické zakřivení páteře. Díky tomu se jednotlivé segmenty páteře zatěžují rovnoměrně a páteř se stabilizuje. Pokud se v tomto období nedojde k optimálnímu vývoji pohybových programů a tato patologie se včas neodhalí, může to vést k zafixování chybných programů. Tato fixace je trvala a její náprava je velice složitá.

Na stabilizaci páteře se vždy podílí celá řada svalů. Je zapotřebí společná aktivita svalů s opačnou funkcí, antagonistů po celé délce páteře. Pro správné držení těla je rozhodující rovnováha mezi hlubokými a povrchovými dlouhými svaly. Oslabení hlubokého stabilizačního systému klade při realizaci pohybu zvýšené nároky na povrchové dlouhé svaly. Aktivita těchto svalů ovlivňuje delší úseky páteře bez segmentové fixace. Tím dochází k přetížení páteřních vazů a kloubů a hrozí zvýšené riziko vzniku mikrotraumat měkkých částí v oblasti páteře. Nerovnováha mezi svaly hlubokého stabilizačního systému a dlouhými povrchovými svaly je nejvýznamnější zdrojem bolestí (KOLÁŘ, LEWIT, 2005). Ideální držení těla je podle Jandy (2001) takové, kdy těžnice spuštěná od přední strany zevního zvukovodu probíhá středem ramenního kloubu, promítá se před hrudní páteř, na střed nebo těsně za střed kyčelních kloubů a klesá do nohy k os naviculare. Pokud je spuštěna olovnice ze záhlaví, dotkne se její vlákno hrudní kyfózy na jejím vrcholu

v úrovni Th6 a projde uprostřed mezi hýžděmi (JANDA, 2001).

3.1 Posturální vady

Jedna z nejrozšířenějších lékařských diagnóz poslední doby je vadné držení těla. Tato diagnóza se zahrnuje pod širší pojem posturální vady. Z velké řady současných studií vyplývá, že funkční změny u dětí a mládeže se vyskytují nejméně u 80% populace. Pokud se hodnotí i drobnější odchylky, pak téměř nelze nalézt dítě nebo mladistvého, jehož hybný systém by se mohl považovat za ideální (JANDA, 2001).

Na vzniku posturálních vad se podílí řada příčin. Některé jsou na první pohled vzdálené a s držením těla nesouvisející. Mezi ně patří například sluchové a zrakové vady, neprůchodnost dýchacích cest, stres nebo duševní poruchy. Základní rozdělení faktorů působících posturální vady je dělení na vnější a vnitřní. Za vnější faktory podílející se na vadném držení těla se považuje jednostranná , dlouhodobá a nekompensovaná zátěž posturálního systému jako je dlouhé stání nebo sezení. Nejčastěji však jde o nesprávné dávkování pohybové aktivity ve smyslu nadměrné pohybové zátěže nebo častěji nedostatku pohybu. Vnitřní příčiny jsou spojeny s patologií některé ze složek posturálního aparátu. Řadí se k nim vrozené vady a onemocnění páteře, pánve a dolních končetin, jako je například skolióza, dysplazie kyčelního kloubu nebo artróza.

Citlivou a velice významnou strukturou posturálního systému jsou svaly. Držení těla je především otázkou svalového napětí. Rozhodující vliv má rovnováha mezi napětím jednotlivých svalových skupin. Porušením této rovnováhy vzniká svalová dysbalance. Posturální vady jsou provázeny celkově nižším svalovým napětím a chabým držením těla (JANDA, 2001).

3.2 Svalová dysbalance

Pro správnou funkci pohybového systému je nezbytná souhra protichůdně působících svalů, tzv. ko-kontrakční synergie. Podle druhu pohybu, který je

vykonáván se svaly rozdělují na agonisty a antagonisty. Jejich působení je vždy protichůdné. Sval, který provádí pohyb se nazývá agonista. Sval, který vyvolává pohyb opačný je antagonist. Pohyb obvykle provádí více než jeden sval, pomocné svaly, které na pohybu spolupracují jsou synergisté. Většina svalů má tedy svoji hlavní funkci, ale také řadu funkcí vedlejších, někdy antagonistických (DOUBKOVÁ, 2006). Systém ko-kontrakční synergie chrání nosné struktury těla před poškozením vlivem statické zátěže. Nejvýznamnější roli zde hraje právě hluboký stabilizační systém. Ko-kontrakční synergie se uplatňuje při každém pohybu. To sebou přináší vznik velice silných vnitřních sil, které působí na jednotlivé páteřní segmenty. Tyto vnitřní síly spolu se silami působícími zvenčí mohou způsobit přetížení páteře nebo nosných kloubů. Přetížení páteře ovlivňuje především dlouhodobá a jednostranná svalová aktivita. Při nesprávném pohybovém režimu vzniká porucha tonické funkce svalů. Pokud se v jednom ze svalů z dvojice agonista-antagonista se zvýší svalové napětí, napětí antagonisty se reflexně snižuje. Následkem změny svalového napětí se pak některé svalové skupiny zkracují a jiné ochabují. Tak dochází ke vzniku svalových dysbalancí. LEWIT (1996) rozeznává tři základní syndromy u kterých se projevuje svalová dysbalance. Jsou to:

- horní zkřížený syndrom,
- dolní zkřížený syndrom,
- vrstvý syndrom.

Příčiny vzniku svalové dysbalance mohou být vnější vlivy jako akutní porucha, úraz nebo blokáda. Jak bylo zmíněno výše mezi příčiny vzniku dysbalance je nutné počítat také síly vnitřní vznikající na základě stabilizační funkce svalů. Nedostatečná funkce svalů se projeví při pohybu. Kompenzace této nedostatečnosti je pak zvýšená aktivita jiných svalových skupin, které jejich funkci přebírají. Tak dochází ke vzniku chybných pohybových vzorců, jejichž následkem jsou funkční poruchy kloubů a páteře a jiné bolestivé syndromy pohybového systému (KOLÁŘ, LEWIT, 2005). Pokud se takto vzniklá situace neřeší, hrozí riziko zafixování chybných pohybových vzorců a následný vznik nevratných patologických změn pohybového aparátu jako jsou přestavba kloubu, zánětlivé a degenerativní změny. Náprava je možná aplikací vhodného kompenzačního cvičení. To umožní znovu

získat a udržet optimální délku svalu, správné svalové napětí a takto ošetřené svaly znovu začlenit do správných pohybových stereotypů.

3.2.1 Horní zkřížený syndrom

U tohoto syndromu se svalová dysbalance vyskytuje v horní polovině těla. Jde o svalovou nerovnováhu mezi funkcí následujících svalových skupin:

- horní a dolní fixátory ramenního kloubu,
- prsními svaly (mm.pectorales) a mezilopatkovými svaly,
- hluboké flexory šíje a extenzory šíje,

Jedna z dvojice zmíněných svalových skupin je vždy oslabená a má snížený svalový tonus, druhá je ve zvýšeném napětí a je zkrácená. Některé svaly mají tendenci ke zkrácení. Mezi ně patří:

- horní vlákna trapézového svalu (m. trapezius),
- zdvihač lopatky (m. levator scapulae),
- dolní vlákna velkého prsního svalu (m. pectoralis major),
- šíjová část vzpřimovače trupu (m. erector spinae),

Jiné ze svalů mají sklon k oslabení. Jsou to:

- svaly rombické (m. rhomboideus major a minor),
- vodorovná a spodní vlákna trapézového svalu (m. trapezius),
- vodorovná vlákna širokého svalu zádového (m. latissimus dorsi),
- přední sval pilovitý (m. serratus anterior),
- hluboké flexory šíje ,

Horní zkřížený syndrom je spojený s charakteristickým držením těla. Přítomné je zvýšené napětí prsních svalů, které způsobuje tzv. kulatá záda. Ramena jsou držena v předsunutí. Oslovené hluboké flexory šíje spolu se zkrácenými erectory v oblasti šíje způsobují zvětšenou lordózu krční páteře (LEWIT, 1996).

3.2.2 Dolní zkřížený syndrom

Dolní zkřížený syndrom se popisuje na dolní polovině těla. Svalová dysbalance vzniká mezi těmito svalovými páry:

- velké hýžděové svaly (mm. glutei max.) a flexory kyčle (m. iliopsoas),
- přímé břišní svaly (m. rectus abdominis) a bederní vzpřimovače trupu (m. erector spinae),
- střední hýžděové svaly (mm. glutei med.) a napínač svalové povázky (tenzory facie latae) a čtyřhranný sval bederní (m. quadratus lumborum),

Sklon k oslabení mají:

- přímý břišní sval (m. rectus abdominis),
- velký hýžděový sval (m. gluteus maximus),
- střední sval hýžděový (m. gluteus med.),

Ke zkrácení dochází u svalů:

- bedrokyčlostehenních (m. iliopsoas),
- přímých svalů stehenních (m. rectus femoris),
- bederních vzpřimovačů trupu (m. lumborum erector spinae),
- čtyřhranných svalů bederních (m. quadratus lumborum),
- napínačů stehenní povázky (m. tensor facie latae),

U dolního zkříženého syndromu je narušen mechanismus posazování z lehu do sedu a narovnávání z předklonu. Následkem svalové dysbalance vzniká zvětšený sklon pánve a bederní hyperlordóza (LEWIT, 1996)

3.2.3 Vrstvový syndrom

Tento syndrom je provázený střídáním oblastí oslabených a zkrácených svalů na přední nebo zadní části těla. Jde v podstatě o kombinaci obou předchozích syndromů (LEWIT, 1996).

4. Experimentální šetření

4.1 Cíle a úkoly práce

4.1.1 Cíle práce

Hlavním cílem mé bakalářské práce je na základě provedení vstupních testů zjistit výskyt svalových dysbalancí a vadného držení těla u dětských hráčů ledního hokeje a snaha o vytvoření programu k jejich kompenzaci. Dalším z cílů je pak tento program ve spolupráci s trenéry začlenit po dobu tří měsíců do tréninkových plánů. Následně, na základě výsledků výstupních testů, ověřit účinnost aplikovaného kompenzačního programu. A na základě vyvozených závěrů, stanovit doporučení pro trenérskou praxi, která by zahrnovala především preventivní opatření, tak aby pomohla zamezit vzniku svalových dysbalancí a následně vadného držení těla u hokejistů v dětském věku.

4.1.2 Úkoly práce

Pro vypracování bakalářské práce jsem si stanovila tyto úkoly:

- prostudování odborné literatury
- konzultace s trenéry a navázání spolupráce s hokejovým týmem
- náhodným výběrem získat vzorek 10 hráčů
- sestavení testů pro zjištění svalových dysbalancí
- provedení vstupního testování a jeho vyhodnocení
- sestavení kompenzačního programu
- ověření účinnosti kompenzačního programu výstupním testováním
- vyvození doporučení pro trenérskou praxi

4.2 Hypotézy

- Předpokládám, že na základě aplikace pohybově kompenzačního programu, dojde k posílení oslabených svalů a k úpravě velikosti svalového napětí do fyziologického stavu.
- Předpokládám, že na základě aplikace pohybově kompenzačního programu, dojde k protažení zkrácených svalů a k úpravě velikosti svalového napětí do fyziologického stavu.

4.3 Metodika práce

Při sestavování testů ke zjištění svalových dysbalancí jsem se zaměřila na svaly s největší tendencí ke zkrácení nebo oslabení, tak jak je uvádí JANDA (2004). Při testování sledovaného vzorku hráčů jsem postupovala podle svalového testu. Svalový test je vyšetřovací metoda pomocného charakteru. Tato metoda je založena na tom, že při pohybu určité části těla je nutné vykonat určitou svalovou sílu. V poslední době je však pohyb posuzován daleko komplexněji. Svalovým testem se již nehodnotí pouze svalová síla jedné svalové skupiny, ale s jeho pomocí lze vyšetřit a analyzovat celé provedení pohybu. Každý pohyb vzniká souhrnnou aktivitou celé řady svalových skupin. To znamená, že se při vyšetření nehodnotí pouze svalová síla, ale je třeba brát v úvahu také způsob provedení pohybu a vztahy aktivace mezi svalovými skupinami podílejícími se na daném pohybu. Svalovým testem je možné vyšetřit jednoduché pohybové stereotypy (JANDA, 2004).

Svalový test podle JANDY (2004) se provádí ručně a má několik nedostatků, především z důvodu subjektivního hodnocení. I přesto je do té míry spolehlivý, že na jeho základě lze vyvodit hodnotné závěry. Aby se testující vyhnul nebezpečí subjektivních odchylek je nutné zvládnout metodiku testu a především pak přesně dodržet předepsaný postup bez jakýchkoliv individuálních modifikací. Pro co nejpřesnější provedení svalového testu je třeba dodržet určité zásady. Mezi tyto zásady patří:

- testovat celý rozsah pohybu, ne pouze jeho začátek nebo konec,
- testovaný pohyb provádět pomalu, stále stejnou rychlostí, s vyloučením švihů,
- kde je třeba pevně fixovat, ale nestlačovat při tom šlachy nebo břicho hlavního svalu,
- odpor klást kolmo na směr testovaného pohybu v celém jeho rozsahu,
- odpor klást stále stejnou silou,
- testovat pohyb tak, jak je testovaný zvyklý ho provádět.

4.3.1 Testy oslabených svalů

Svalová síla se vyšetřuje pomocí svalového testu. Velikost síly závisí na podmínkách, za kterých je pohyb vykonán. Tuto sílu je možné rozlišit podle intenzity na několik stupňů:

- síla, která při pohybu částí těla překoná odpor kladený zvenku,
- síla, která při pohybu částí těla překoná gravitaci,
- síla, která může pohybovat částí těla bez působení zemské tíže,
- síla, která nevyvolá pohyb, ale pouze záškub svalu.

Každý pohyb vzniká souhrnnou aktivitou celé řady svalových skupin a svalovým testem je tedy možné určit jejich svalovou sílu. Z hlediska síly rozeznává JANDA (2004) několik základních stupňů funkce svalu:

- stupeň 5 - N (normal)- normální, odpovídá svalu s velmi dobrou funkcí, takový sval vykoná plný rozsah pohybu i přes značně velký kladený odpor, odpovídá 100% normálu,
- stupeň 4 - G (good)- dobrý, odpovídá asi 75% síly normálního svalu, sval provede pohyb v plném rozsahu proti středně velkému vnějšímu odporu,
- stupeň 3 – F (fair)- slabý, odpovídá přibližně 50% síly normálního svalu, sval vykoná pohyb v plném rozsahu s překonáním gravitace, ale bez působení vnějšího odporu,
- stupeň 2 – P- (poor)- velmi slabý, vyjadřuje asi 25% síly normálního svalu, sval je schopný vykonat pohyb v celém rozsahu, ale pouze s vyloučením

gravitace, neboť takový sval nedovede překonat ani tak malý odpor, jako je váha testované části těla,

- stupeň1- T- (trace)- stopa, záškub- vyjadřuje přibližně 10% svalové síly, sval se při pokusu o pohyb smrští, ale jeho síla nestačí k pohybu testované části,
- stupeň- 0- při pokusu o pohyb sval nejeví žádné známky stahu.

Při testování se výsledné hodnoty zaznamenávají pomocí arabských číslic, zkratky písmen se neuvádějí. Procentuální hodnoty se rovněž neuvádějí, neboť hodnocení v procentech má pouze orientační charakter. Sval, jehož síla byla snížena na funkčním podkladě (nejedná se o neurologickou poruchu, úraz apod.) většinou dosahuje svalové síly stupně 4, maximálně 3. Z tohoto důvodu se při testování jednotlivých svalů začíná vždy testovat nejprve stupeň 3. Podle výsledku se pak pokračuje ke stupni 4 nebo 2. Svalový test lze provádět pouze u svalů s plným rozsahem pohybu.

Test č. 1- pro m.trapezius (dolní část)

Pohyb, který tato část svalu provádí je addukce a kaudální posunutí lopatky. Dolní vlákna trapézu přitahují lopatku k páteři a stahují ji směrem dolů. Všechny stupně se testují vleže na břicho, hlavu má položenou na čele. Testovaná paže je vzpažena zevnitř, aby byla ve stejném směru jako dolní vlákna trapézu. Testující tuto paži při pohybu fixuje tak, že ji podpírá. A to i v případě, že jsou svaly končetiny dostatečně silné. Druhá končetina leží volně podél těla. Testovaný stahuje končetinu kaudálním směrem, jako by vtahoval rameno dovnitř.

U stupně 4 a 5 klade testující odpor tak, že rukou obepíná dolní úhel testované lopatky a působí tlakem proti směru pohybu. To znamená, že ji vytlačuje směrem nahoru a ven. Stupně se odlišují silou odporu. U stupně 3 provádí testovaný pohyb bez odporu.

U stupně 2 je poloha i fixace stejná, při pohybu testovaný posunuje ruku po lehátku.

U stupně 1 a 0 leží testovaná končetina ve vzpažení zevnitř a testující hmatá při pokusu o pohyb záškub svalu v oblasti mezi posledními hrudními obratli a lopatkou.

Funkce dolních vláken trapézu může být významně omezena zkrácením m. pectoralis mayor.

Test č. 2- m. serratus anterior

Pohyb, který tento sval provádí je abdukce lopatky s lehkou rotací, kdy se lopatka odtahuje od páteře. M. serratus anterior je významný sval patřící do skupiny svalů pletence ramenního. Jeho oslabení je patrné na první pohled. Lopatka na postižené straně při svém vnitřním okraji odstává a vytváří se tzv. scapula alata.

U stupně 3 , 4 a 5 je poloha pro testování vleže na zádech s pokrčenými dolními končetinami. Testovaná paže je v plné flexi v loketním kloubu, loket směřuje ke stropu. Předloktí je ve středním postavení, palec směřuje k rameni. Testující fixuje dlaní zevní okraj hrudníku těsně pod lopatkou, která leží na lehátku. Testovaný sune paži za loktem směrem vzhůru ke stropu. Odpor se u stupně 4 a 5 klade dlaní ruka na loket proti směru pohybu.

Stupeň 2, 1 a 0, poloha je v sedě. Testovaná paže leží v 90° flexi v kloubu ramenníma podložce. Loket je v extenzi, předloktí je ve středním postavení. Testující fixuje zevní stranu hrudníku. Testovaný sune paži po lehátku po malíkové hraně ruky vpřed.

U stupně 1 a 0 je poloha a fixace (podle potřeby) stejná. Při pokusu o pohyb hmatá testující záškub svalu upří okraji lopatky v blízkosti páteře.

Test č.3 – mm. rhomboideí

Pohyb, který tyto svaly provádí je addukce lopatky. To je přitažení lopatky k páteři.

Stupně 3, 4, 5 mají stejnou výchozí polohu vleže na břiše. Hlava leží na podložce opřená o bradu. Paže jsou podél těla dlaněmi vzhůru. Testujeme obě strany

najednou. Testovaný při pohybu přitahuje obě lopatky k páteři. U stupně 4 a 5 se odpor klade tak, že se mezi palec a ukazovák zachytí dolní úhel a vertebrální okraj lopatky a působí se proti směru pohybu obou lopatek. Při oboustranném testování se horní končetiny kladoucí odpor překřičují.

Stupně 2, 1 a 0 se testují v sedě na židli, bokem testované končetiny ke stolu. Testovaná končetina leží na lehátku v postavení mezi flexí a obdukci v ramenním kloubu a extenzí v loketním kloubu, dlaň je otočená dolů. Testující jednou rukou fixuje rameno protilehlé strany a druhou rukou hrudník na straně testované. Testující sune ruku po podložce tak, aby došlo k přitažení lopatky k páteři.

U stupně 1 a 0 se při pokusu o pohyb vyhmatává záškub svalu mezi vnitřním okrajem lopatky a páteří.

Test č. 4- abduktory ramenního kloubu (m. deltoideus, m. supraspinatus)

Pohyb, který tyto svaly vykonávají je abdukce, tedy upažení, v ramenním kloubu do 90°. Abdukce ramenního kloubu je pohyb, který je často provázen souhyby jiných svalů. Při testování je tedy důležité usilovat o co nejpřesnější pohyb.

Stupně 3, 4 a 5 se testují vsedě. Paže je v 90° flexi v loketním kloubu, předloktí je ve středním postavení. Testující fixuje rameno testované končetiny shora mezi hřebenem lopatky a klíční kostí. Brání tak elevaci ramene a lopatky. Odpor se u stupně 4 a 5 klade dlaní ruky proti dolní třetině paže těsně nad loketní kloub.

Poloha u stupňů 2, 1 a 0 je vleže na zádech. Paže leží podél těla, dlaně jsou otočeny k tělu. Testovaný sune končetiny po podložce do 90° abdukce v ramenních kloubech. Při pokusu o pohyb u stupně 1 a 0 hmatáme záškub svalu na zevní ploše paže těsně pod ramenem a při vnitřním úhlu lopatky.

Test č. 5- m. rectus abdominis

Pohyb, který tento sval zajišťuje je flexe trupu. Všechny stupně se testují vleže na zádech. Odpor se v tomto případě neklade, jednotlivé stupně jsou od sebe

odlišené polohou horních končetin. Rozsah pohybu omezují páteřní vazy, stlačení meziobratlových plotének a stlačení hrudníku. Omezení rozsahu pohybu je časté a může být příčinou špatného výsledku testu i při normální síle břišních svalů. Proto se při testování musí trup testovaného odvíjet od podložky postupně. Nejprve se ovíjí krční páteř, pak hrudní a naposledy úsek bederní páteře. Pohyb končí ve chvíli, kdy se začne zvedat horní okraj pánve. Pře testováním je třeba udělat testovanému značku v oblasti dolního úhlu lopatek.

U stupně 5 leží testovaný na zádech, dolní končetiny má lehce podloženy pod kolena, aby byla vyhlazena bederní lordóza a končetiny byly uvolněné. Ruce jsou založeny v týl, lokty směřují vpřed. Fixace zde není nutná. Testovaný zvedá plynulým obloukem horní polovinu těla od podložky až do okamžiku, než se začne zvedat pánev. Vzdálenost značky od podložky by měla být alespoň 5 cm.

Stupeň 4 má testovací polohu i vykonávaný pohyb stejný, jen horní končetiny jsou složeny na hrudníku tak, že se křížem drží za nadloktí. Značka by měla být opět alespoň 5 cm od podložky.

Stejná poloha i pohyb jsou i u stupně 3. Ruce jsou založené na hrudníku stejně jako u stupně 4, v tomto případě se však testovaný zvedá pouze po dolní úhel lopatek. To znamená, že značka by se měla odlepit od podložky.

Stupeň 2 má stejnou testovací polohu jako předchozí stupně. Při pohybu testovaný odvíjí od podložky krční páteř a část trupu po horní úhel lopatek.

U stupně 1, 0 jsou podloženy dolní končetiny, horní leží volně podél těla. Záškub svalu se hmatá prsty na břišní stěně při zakašlání, maximálním výdechu nebo syčení. Zároveň se pozoruje pupek, který bývá při výdechu přetahován silnějšími svalovými vlákny.

Test č.6- abduktory kyčelního kloubu (m. gluteus med., m.tensor facie latae, m. gluteus minim.)

Pohyb, který tyto svaly vykonávají je abdukce kyčelního kloubu, unožení. Při testování je velice důležité dbát na přesnou výchozí polohu. Při oslabení abduktorů se do abdukce v mnoha případech zapojují flexory kyčelního a testovaná osoba se

abdukci snaží nahradit flexí a rotací kyčelního kloubu. Proto je nutné, dbát na to, aby testovaný ležel přesně na boku a prováděl čistou abdukci bez souhybu pánve. Souhyb pánve vyloučí fixace pánve, kterou testující před začátkem pohybu stáhne v ose končetiny směrem dolů.

Při testování stupně 3 leží testovaný na boku netestované končetiny. Spodní dolní končetina je lehce pokrčená v kyčelním i kolením kloubu. Vrchní, testovaná končetina je v extenzi. Spodní horní končetina je pod hlavou, vrchní horní končetina je položena dlaní na stole před trupem. Testující fixuje dlaní lopatu kyčelní kosti. Testovaný provede obdukcí vrchní končetiny v plném rozsahu.

Stupně 4, 5 mají stejnou polohu, fixaci i pohyb. Testující klade odpor na zevní stranu dolní třetiny stehna.

Stupeň 2 se testuje v poloze na zádech. Dolní končetiny jsou v extenzi, mírně od sebe. Testující fixuje plochou dlaně pánev za lopatu kyčelní. Testovaný provádí abdukci po lehátku s vyloučením gravitace v plném rozsahu.

U stupně 1 a 0 je poloha i fixace stejná, při pokusu o pohyb testující palpuje záškrub svalů nad velkým trochanterem.

Test č. 7- extenzory kyčelního kloubu (m. gluteus max., m. biceps femoris)

Testovaný pohyb, který tyto svaly provádí je extenze v kyčelním kloubu, zanožení.

Stupně 3,4 a 5 se testují vleže na břicho. Horní končetiny leží volně podél těla, hlava je opřena o tělo. Dolní končetiny leží na lehátku, špičky jsou mimo stůl. Břicho je podloženo, aby se vyrovnala bederní lordóza. Testující fixuje prsty a dlaní pánev na testované straně. Testovaný provádí extenzi v rozsahu asi 10°.

U stupňů 4 a 5 klade testující odpor na dolní třetinu zadní plochy stehna proti směru pohybu.

Stupeň 2 se testuje vleže na boku netestované končetiny. Vrchní dolní končetina je pokrčena v kyčelním i kolením kloubu a podpírání testujícím. Spodní končetina leží v extenzi na lehátku. Testující fixuje pánev a zároveň podpírá netestovanou končetinu. Testovaný provádí po lehátku extenzi v kyčelním kloubu.

U stupňů 1 a 0 je poloha vleže na břiše. Při pokusu o pohyb hmatá testující zášklub m. gluteus maximus v oblasti hýždí.

4.2.2 Testy zkrácených svalů

Za zkrácený sval se považuje takový sval, u kterého došlo z nejrůznějších příčin ke klidovému zkrácení. To znamená, že sval je v klidu kratší a při pasivním natažení nedovolí dosáhnout plného rozsahu pohybu v kloubu. Svalové zkrácení neprovází aktivní svalová kontrakce ani zvýšená aktivita svalového systému. Některé svalové skupiny reagují na různé patologické situace stereotypně. Některé reagují zkrácením, jiné oslabením. Sklon ke zkrácení se někdy projeví nejen za patologických situacích, ale i za normálních okolností v průběhu života. Největší sklon ke zkrácení mají svaly posturální, tedy ty, které udržují vzpřímené držení těla.

Vyšetření zkrácených svalových skupin musí být prováděno stejně přesným postupem jako vyšetření svalů oslabených. Přesné stanovení stupně zkrácení může být v některých případech obtížné, tam, kde je ale možné změřit úhloměrem úhel mezi dvěma segmenty těla, je vyšetření zkráceného svalu velmi přesné. Při vyšetření zkrácených svalů se testuje pasivní rozsah pohybu v kloubu. Pozice a směr testování je taková, aby zachytila co nejpřesněji izolovanou svalovou skupinu. Pro co největší přesnost testování, je nezbytné zachovávat přesné výchozí polohy, fixace a směr pohybu. I při testování zkrácených svalů platí, stejně jako u svalů oslabených, několik zásad pro testování:

- testující provádí pasivní pohyb plynule a pomalu, stále stejnou rychlostí,
- testující nesmí při fixaci stlačit břicho svalu, který je testován
- tlak, který testující při pasivním pohybu vyvíjí musí být vždy ve směru pohybu,
- zkrácení svalu lze vyšetřit pouze tehdy, není-li rozsah pohybu omezený z jiných příčin.

Hodnocení stupně zkrácení se označuje číslicemi 0, 1, 2. Číslicí 0 se označuje normální nález. To znamená, že u testovaného svalu nebylo zjištěno žádné zkrácení.

Číslice 1 značí malé zkrácení. Číslicí 2 se pak označuje zkrácení velké. Tam, kde to anatomická stavba umožňuje, hodnocení se upřesňuje pomocí měření úhlu dosaženého při pasivním pohybu.

Test č. 1- m. triceps surae

Testovaný leží na zádech. Netestovaná dolní končetina je pokrčená v koleni, opřená chodidlem o podložku. Testovaná dolní končetina je v extenzi, dolní polovina bérce leží mimo stůl. Testující vytvoří na ruce stejné strany jako testovaná končetina úhel mezi dlaní a malíčkem 90°. Ruku přiloží na zevní stranu bérce testované končetiny a sune ji tak, aby ji zaklínil za patu. Druhá ruka testujícího se opírá o nárt, palec směřuje rovnoběžně se zevní stranou chodidla testované končetiny. Testující provádí tah za patu distálním směrem (směrem od těla v ose končetiny). Palcem druhé ruky lehce vede nohu do dorsální flexe (špička přitažena směrem k hlavě).

Test č. 2 – m. soleus

Poloha testovaného i úchop testujícího je totožný jako u testu č.1. Testující ale provádí pasivní dorsální flexi se současnou flexí kolene testované končetiny tak, aby se při pohybu vyloučila aktivita m. gastrocnemius, který je spolu s m. soleus součástí m. tricepsu surae. M. soleus se testuje samostatně, neboť jeho kontraktura bývá velice často zdrojem obtíží v oblasti bederní.

U testů č.1 i č.2 se hodnotí velikost dosažené dorzální flexe. Oba svaly se ale hodnotí zvlášť.

St. 0 – nejde o zkrácení, v hlezenním kloubu je možné dosáhnout alespoň 90° postavení.

St. 1 – malé zkrácení, do 90° postavení chybí 5°.

St. 2 – velké zkrácení, do 90° postavení chybí více než 5°.

Test č. 3- flexory kyčelního kloubu (m. iliopsoas, m. rectus femoris, m tensor facie latae, krátké adduktory stehna)

Testovaný se posadí na samý okraj lehátka. Rukama uchopí netestovanou

končetinu a přitáhne si ji za koleno flektovanou k tělu, tím se následně vyrovná bederní lordóza. Testující testovaného pasivně položí na záda a současně flektuje testovanou končetinu přes hranu lehátka tak, aby volně visela dolů. Tím se testovaný uvede do výchozí polohy. Testující pomáhá během hodnocení přidržovat netestovanou končetinu u těla testovaného.

Stupeň zkrácení se hodnotí podle postavení stehna a podle možnosti pasivního stlačení stehna do hyperextenze (směrem k zemi) a bérce do flexe v kolenním kloubu (směrem pod lehátko).

Stupeň 0 – nejde o zkrácení, stehno je v horizontále, koleno je relaxované, bérce volně visí kolmo k zemi, při tlaku na dolní třetinu stehna je možné stlačit stehno pod horizontálu. Při lehkém tlaku na dolní třetinu bérce je možné ho stlačit do mírné flexe.

Stupeň 1 – malé zkrácení, kyčelní kloub je v mírné flexi (z důvodu zkrácení m. iliopsoas), bérce trčí šikmo dopředu (zkrácený m. rectus femoris), na zevní straně stehna je patrná prohlubeň (zkrácený m. tensor fasc. lat.). Při tlaku na dolní třetinu stehna je možné ho stlačit do horizontály. Při tlaku na dolní třetinu bérce lze dosáhnout kolmého postavení bérce.

Stupeň 2 – velké zkrácení, kyčelní kloub je po uvedení do výchozí polohy ve výrazném flekčním postavení a ani při tlaku na jeho dolní třetinu není možné jej stlačit horizontálního postavení. Bérce trčí šikmo vpřed. Při tlaku na jeho dolní třetinu dochází ke vzniku kompenzační flexe v kyčelním kloubu. To dokazuje výrazné zkrácení m. rectus femoris. Na zevní ploše stehna je patrná velká prohlubeň, která se zvýrazní tlakem na zevní dolní třetinu stehna směrem do addukce (přinožení). Addukci není možné provést z důvodu velkého zkrácení m. tensor fascie latae.

Test č. 4 – flexory kolenního kloubu (m. iceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus)

Testovaný leží na zádech. Netestovaná dolní končetina je flektovaná v kyčelním a kolenním kloubu, aby se vyhladila bederní lordóza a je opřena

chodidlem o podložku. Testovaná dolní končetina leží volně na podložce. Testující uchopí nataženou testovanou končetinu tak, aby pata ležela v ohybu loketního kloubu testujícího. Tím se zabrání rotaci testované končetiny. Dlaň testujícího leží na vnitřní straně bérce a působí stálým lehkým tlakem po celou dobu testu. Tím zajišťuje stálou extenzi testované končetiny. Takto uchopenou končetinu uvede testující do flexe v kyčelním kloubu. Hodnotí se rozsah flexe v kyčelním kloubu. Test končí ve chvíli, kdy testující cítí snahu testovaného flektovat kolenní kloub, pohyb pánve nebo testovaný zaznamená bolesti svalstva na zadní straně stehna.

Stupeň 0 – nejde o zkrácení, flexe v kyčelním kloubu je 90°.

Stupeň 1 – malé zkrácení, flexe kyčelního kloubu je v rozmezí 80-90°.

Stupeň 2 – velké zkrácení, flexe v kyčelním kloubu je menší než 80°.

Test č. 5 – adduktory kyčelního kloubu (m. pectineus, mm. adductores brevis, longus a magnus, semisvaly, m. gracilit)

Testovaný leží na zádech při okraji lehátka testované končetiny. Netestovaná končetina leží natažená v mírném unožení. Testující fixuje pánev na testované straně. Uchopí testovanou končetinu tak, že pata leží v ohybu lokte testujícího. Dlaň testujícího spočívá na vnitřní straně bérce a lehkým tlakem udržuje stálou extenzi kolenního kloubu. Testující provádí pasivní abdukci v kyčelním kloubu v maximálním rozsahu. V okamžiku vyčerpání maximální abdukce, provede testující pasivně lehkou flexi v kolenním kloubu testované končetiny a pokusí se znovu mírně zvětšit rozsah pohybu do abdukce. Hodnotí se rozsah abdukce v kyčelním kloubu.

Stupeň 0 – nejde o zkrácení, rozsah abdukce v kyčelním kloubu je 40°.

Stupeň 1 – malé zkrácení, rozsah abdukce v kyčelním kloubu je v rozmezí 30-40°.

Stupeň 2 – velké zkrácení, rozsah abdukce je menší než 30°.

Test č. 6 – m. piriformis

Testovaný leží v poloze na zádech, dolní končetiny leží volně natažené na lehátku. Testující provede 60° flexi v kyčelním kloubu testované končetiny. Rukou působí mírným tlakem na koleno testované končetiny, tím stabilizuje pánev. Druhou rukou drží bérce testovaného tak, že jeho pata spočívá v dlani testujícího. Takto uchopenou končetinou provede testující maximální addukci a poté rotaci v kyčelním kloubu. Hodnotí se možnost provedení vnitřní rotace a addukce.

Stupeň 0 – nejde o zkrácení, addukci i vnitřní rotaci je možné provést volně, bez pocitu odporu.

Stupeň 1- malé zkrácení, v případě zkrácení m. piriformis jsou rozsahy obou pohyby lehce omezeny.

Stupeň 2 – velké zkrácení, pokud je m. piriformis zkrácený, je provedení vnitřní rotace velmi omezené až nemožné, při pohybu klade sval velký odpor, omezena je i addukce.

Test č. 7 – m. quadratus lumborum

Před vyšetřením udělá testující značku na testované straně hrudníku v úrovni dolního úhlu lopatky. Testovaný se položí na bok testované strany. Spodní dolní končetina je lehce pokrčená v kolenním i kyčelním kloubu. Vrchní dolní končetina je natažená. Spodní horní končetina je vzpažená pod hlavou, v 90° flexi v loketním kloubu, předloktí leží na podložce a směřuje dopředu. Vrchní horní končetina je položena dlaní na lehátku před tělem a pomáhá udržovat stabilitu. Fixace u tohoto testu není nutná. Testovaný provádí úklon trupu tím, že se zvedá na předloktí spodní horní končetiny. Testovaný pohyb je ukončen v okamžiku, kdy se objeví souhyb pánve. Hodnocení se provede tak, že se změří vzdálenost značky na straně hrudníku od podložky. Během pohybu testující sleduje rozvíjení bederní a hrudní páteře.

Stupeň 0 – nejde o zkrácení, měřená vzdálenost je 5 cm a více.

Stupeň 1 – malé zkrácení, vzdálenost je 3-5 cm.

Stupeň 2 – velké zkrácení, vzdálenost je menší než 3 cm.

Test č. 8 – paravertebrální svaly

Testovaný sedí ve vzpřímeném sedu, horní končetiny jsou spuštěny volně spuštěny podél těla. Dolní končetiny jsou v 90° flexi v kyčelních i kolenních kloubech, stehna jsou na lehátku. Chodidla jsou opřena o zem, aby byl zachován pravý úhel obou hlezenních kloubech. Testující fixuje zezadu pánev testovaného za lopaty kyčelních kostí. Testovaný vykoná maximální předklon, při kterém se páteř rozvíjí plynulým obloukem. Během pohybu nesmí dojít k pohybu pánve. Při hodnocení se měří vzdálenost mezi čelem a stehny.

Stupeň 0 - nejde o zkrácení, měřená vzdálenost není větší než 10 cm.

Stupeň 1 - malé zkrácení, vzdálenost čelo- stehna je 10-15 cm.

Stupeň 2 – velké zkrácení, měřená vzdálenost je větší než 15 cm.

Test č. 9 – m. pectoralis mayor

Testovaný leží na zádech při okraji lehátka na vyšetřované straně. Dolní končetiny jsou pokrčené, opřené chodidla o podložku. Horní končetiny jsou volně podél těla, hlava je ve středním postavení. Testující stojí na netestované straně a fixuje svou rukou hrudník testované strany. Testující vykonává pasivní pohyb nataženou horní končetinou testovaného nejprve do vzpažení zevnitř, tím otestuje dolní vlákna prsního svalu. Potom horní končetinu uvede do 90° abdukce v ramenním a 90° flexe v loketním kloubu pro testování dolních, středních a horních vláken. Nakonec se zevně rotovaná natažená končetina nechá volně klesnout mimo lehátko a současně se zatlačí rameno proti podložce. Součástí této části testu je vyšetření vláken pohmatem. Tím se provede test vláken m. pectoralis začínajících na klíční kosti (klavikulární část).

Hodnocení se provádí zvlášť pro sternální část m. pectoralis a zvlášť pro jeho dolní, střední a horní část.

Hodnocení pro dolní, střední a horní vlákna:

Stupeň 0 – nejde o zkrácení, paže klesne do horizontály a při stlačení ramene proti podložce se paže dostane pod horizontálu.

Stupeň 1 – malé zkrácení, paže klesne do horizontály až při tlaku na rameno.

Stupeň 2 – velké zkrácení, paže zůstává nad horizontálou, nelze ji stlačit ani tlakem na rameno.

Hodnocení pro klavikulární část:

Stupeň 0 – nejde o zkrácení, rameno je možné stlačit lehce a pohmatem není zjištěno žádné zvýšené napětí.

Stupeň 1 – stlačení ramene je možné provést, ale s malým odporem, pohmatem je zjištěno zvýšené napětí v klavikulární části m. pectoralis mayor.

Stupeň 2 – stlačení ramene není možné provést, pohmatem je zjištěno značně zvýšené napětí klavikulární části. Toto zvýšené napětí může testovaný pociťovat jako bolest.

Test č. 10- m.trapezius (horní část)

Testovaný leží na zádech, horní končetiny má položené vedle těla. Dolní končetiny jsou lehce pokrčené s podloženými koleny. Hlava leží ve středním postavení mimo podložku, testující ji podpírá v zátylku. Testující fixuje ramenní kloub testované strany stlačením směrem k dolním končetinám. Stlačení se provádí volně a měkce do vyčerpání pohybu. Druhou rukou podpírá hlavu testovaného a provede maximální pasivní úklon hlavy na netestovanou stranu. Hodnocení se provádí podle možnosti stlačení ramenního kloubu.

Stupeň 0 – nejde o zkrácení, stažení ramene je možné provést lehce.

Stupeň 1- malé zkrácení, stlačení ramene je možné provést, ale s malým odporem.

Stupeň 2 – velké zkrácení, stlačení ramene nelze provést. Při pokusu o stlačení vzniká velký odpor. Může být omezený také úklon hlavy.

Test č. 11 – m. levator scapulae

Testovaný leží na zádech, horní končetiny má volně podél těla. Dolní končetiny jsou podloženy pod koleny do lehké flexe. Hlava je ve středním postavení

na podložce. Testující fixuje ramenní kloub stlačením směrem k dolním končetinám a současně hmatá činnost vláken m. levator scapulae u horního úhlu lopatky. Druhou rukou, která podpírá hlavu testovaného pod zátylkem, provede maximální flexi šíje a současně maximální možný úklon a maximální rotaci hlavy na netestovanou stranu. Hodnocení se provádí podle možnosti stlačení pletence ramenního.

Stupeň 0 – nejde o zkrácení, stlačení ramene je možné provést lehce.

Stupeň 1 – malé zkrácení, stlačení ramene je možné provést, ale s malým odporem.

Stupeň 2 – velký odpor, stažení ramene nelze provést, při pokusu o stlačení vzniká velký odpor až zarážka. Může být omezen také úklon hlavy.

Test č. 12 – m. sternocleidomastoideus

Testovaný leží na zádech, horní končetiny má položené vedle těla. Dolní končetiny jsou lehce podloženy pod kolena. Hlava je mimo lehátko. Testující stojí za hlavou testovaného a dlaní fixuje hrudní kost na testované straně. Podpírá hlavu testovaného pod zátylkem a provede současný záklon, úklon a rotaci hlavy na netestovanou stranu. Hodnocení se provádí podle rozsahu záklonu a pohmatu svalového břicha. Toto vyšetření není úplně spolehlivé, protože pohyb hlavy do záklonu bývá omezený páteřními klouby a sval tak není možné úplně natáhnout. Proto je výsledek tohoto testu spíše orientační.

4.4 Charakteristika sledovaného souboru

Sledovaným souborem bylo 10 náhodně vybraných hráčů hokejového klubu DDM Rokycany, hrajících v kategorii žáci 6. -7. třídy. Věkové rozmezí hráčů bylo 12 až 14 let. Hráči trénují třikrát týdně, a to v pondělí, čtvrtek a pátek odpoledne. V sobotu hrají mistrovská utkání. Pondělní tréninky jsou věnovány nácviku herní činnosti jednotlivce. Ve čtvrtek se trénuje spolupráce hráčů. Na začátku pátečního tréninku se hráči opět věnují rozvíjení herní činnosti jednotlivce a ke konci se nacvičují taktické varianty na konkrétní zápas. Všichni hráči sledovaného souboru se

pravidelně účastní tréninků i mistrovských utkání.

Tabulka č. 1- Charakteristika sledovaného souboru

Počet test. hráčů	10	
	průměr	směr. odchylka
věk	13,4	0,8
výška	159,9 cm	7,46
váha	53,7 kg	7,18

4.5 Vstupní testování

Výstupní testování bylo provedeno v září 2008. Výsledky testování byly zapsány do vyšetřovacího protokolu (viz. příloha č. 1). Zápis výsledků testování do tabulky č. 2 byl proveden následovně:

- za zkrácené byly považovány svaly ohodnocené ve svalovém testu stupněm 1, 2 tyto svaly byly do tabulky výsledků označeny číslicí 1
- svaly ohodnocené ve svalovém testu stupněm 0 byly považovány za nezkrácené s normálním nálezem a v tabulce výsledků byly označeny číslicí 0

Tabulka č.2 - Testování zkrácených svalů- září 2008

Číslo testovaného hráče	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Počet zkrácení u jednotlivých svalů
Testovaný sval											
m. triceps surae	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8
m. soleus	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9
flexory kyč.kl.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
flexory kol. kl.	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	6
adduktory kyč.kl.	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	7
m. piriformis	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	6
m. quadratus lumb.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
paravertebrál. sv.	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	4
m. pectoralis mayor	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8
m- trapezius- hor.	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	7
m.levator scapulae	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	8
m. sternocleidomast.	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Počet zkrácených sv. u hráče	7	9	10	9	8	8	8	8	9	9	

Zápis výsledků testování do tabulky č. 3 byl proveden následovně:

- za oslabené byly považovány svaly ohodnocené ve svalovém testu stupněm 0, 1, 2, 3 tyto svaly byly do tabulky výsledků označeny číslicí 1
- svaly ohodnocené ve svalovém testu stupněm 4 a 5 byly považovány za neoslabené s normálním nálezem a v tabulce výsledků byly označeny číslicí 0

Tabulka č. 3 - Testování oslabených svalů – září 2008

Číslo testovaného hráče	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Počet oslabení u jednotlivých svalů
Testovaný sval											
břišní svaly	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	7
abduktory kyčel.kl.	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	8
mm. rhomboideí	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	4
m. trapezius- dol.č.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
extenzory kyčel.kl.	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	7
m. serratus ant.	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	7
abduktory ramen. kl.	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	7
Počet oslabených svalů u hráče	4	5	4	6	4	5	7	6	3	6	

4.6 Sestavení a aplikace pohybově kompenzačního programu

Dlouhodobá a jednostranně zaměřená zátěž negativně ovlivňuje napětí ve svalech. Takto ovlivněné svaly se pak aktivují při pohybech jinak, než by tomu bylo za normální situace. Tím dochází k pozměnění pohybových vzorců, stereotypů a

jejich následné fixaci. Vhodným kompenzačním programem se dá zafixování těchto patologických pohybových stereotypů předejít.

Většina projevů vadného držení těla je nejčastěji způsobena svalovými dysbalancemi. Hlavní snahou kompenzačního programu je tedy tyto nerovnováhy odstranit. Při jejich nápravě je nutné začít vždy nejprve s protahováním zkrácených svalů. Teprve potom je možné začít s posilováním svalů oslabených.

Mezi množstvím regeneračních prostředků, které jsou dnes k dispozici je v dětském věku nejdostupnější a také nejúčinnější pohybová aktivita, která nadměrnou jednostrannou zátěž kompenzuje. Cílem pohybově kompenzačního programu je (ZÍTKO, 1998):

- vyrovnávat jednostrannou zátěž hráčů a její následky v podobě svalové nerovnováhy a vadného držení těla,
- předcházet vzniku svalové nerovnováhy a poruchám hybnosti kloubů a páteře,
- pomoc při vytváření kvalitních pohybových stereotypů.

Kompenzační cvičení by mělo podle ZÍTKA (1998) zahrnovat:

- cviky relaxační
- cviky protahovací
- cviky cíleně posilovací
- cviky kloubně-uvolňovací
- cviky dechové

Při sestavení kompenzačního programu jsem vycházela z výsledků vstupního testování zkrácených a oslabených svalů s přihlédnutím na orientační hodnocení celkového držení těla jednotlivých hráčů i všech hráčů jako celku. Z provedeného vstupního testování bylo patrné, že je třeba do kompenzačního cvičení zahrnout cviky pro celé tělo a zaměřit se právě na uvolnění s zkrácených svalů posturálních a posílení oslabených svalů fázických.

Kompenzační program jsem rozdělila na dvě části:

- úprava struktury tréninků
- sestavení individuálních plánů domácí přípravy pro každého hráče podle výsledků vstupního testování

4.6.1 Úprava struktury tréninku

Po dohodě s trenérem byla provedena úprava struktury tréninků. Před aplikací kompenzačního programu byly vždy v úvodní části tréninku na zahřátí zařazeny rychlostní vstupy v podobě krátkých sprintů, startů z poloh na písknutí a podobně. Poté probíhal nácvik herních činností. Na závěr tréninku byl zařazený krátký strečink. V dosavadní struktuře tréninků byly v rámci aplikace kompenzačního programu po konzultaci s trenérem provedeny změny v úvodní, průpravné a závěrečné části tréninku.

Úvodní část :

- rozcvičení na ledě - na začátku tréninkové jednotky, volné rozbruslení prokládané protahovacími cviky,
- protahovací cviky byly voleny formou strečinku jako příprava na zátěž, u hráčů, vzhledem k věku, byla zvolena tzv. statická metoda strečinku, jejíž základ spočívá ve výdrži 10-20 s a prodýchání v dané poloze (ZÍTKO, 1998). Strečink svalů dolních končetin a pánve usnadňuje bruslařské odrazy a zvyšuje jejich sílu. U svalstva horních končetin pak strečink zlepšuje střelecké dovednosti (BUKAČ, 2005),
- silové obratnostní bruslení v podobě krátkých sprintů a startů z různých poloh bylo zařazeno až na konec rozcvičení,
- doba trvání asi 5-7 minut.

Průpravná část:

- tato část do té doby v tréninkovém plánu v podstatě chyběla. Navazuje na úvodní „předehřátí“ organismu. V této části byly zařazeny cviky uvolňovací a cíleně posilovací, které se vždy vztahují k náplni hlavní části tréninku. Bylo třeba zdůraznit, že cílem posilovacích cviků v rámci kompenzačního cvičení není maximální silový výkon ani

hypertrofie svalu, ale bezchybná svalová koordinace. Pokud téma hlavní části byl nácvik střelby, zahrnovala průpravná část především cviky na uvolnění kloubů horních končetin a posílení zádových svalů. V případě zaměření tréninku na zdokonalení techniky bruslení, zahrnovala průpravná část spíše cviky na uvolnění kloubů dolních končetin a posílení stehenních a hýžd'ových svalů,

- doba trvání asi 5- 10 minut.

Závěrečná část:

- uvolnění svalů bezprostředně následující po zátěži,
- využití herní aktivit, při kterých se zapojí stejné svaly jako v tréninku, pohyby se ale provádějí plynule a volně, tím se urychlí likvidace acidózy a návrat vnitřního prostředí svalů do rovnováhy,
- strečink zaměřený protažení a uvolnění nejvíce namáhaných svalů. Provádí se vzestupně, to znamená postupně v polohách od lehu do sedu a stoje. A od dolních končetin po trup a horní končetiny a hlavu,
- fázi uvolnění svalů po tréninku zakončit sprchou o teplotě 37° C,
- doba trvání asi 7-10 minut.

V rámci aplikace pohybově kompenzačního programu jsem trenérovi nabídla zásobu cviků, která v sobě zahrnovala cviky protahovací, uvolňovací i cviky k cílenému posílení oslabených svalových skupin. Protahovací cvičení se provádí formou statického strečinku s výdrží 10-20s, sval se pasivně protahuje do pocitu mírného tahu, nesmí se provádět přes bolest. Dýchání během cvičení je pomalé, bez zadržování dechu s prodlouženým výdechem. Posilovací cviky byly voleny tak, aby nepřetěžovali páteř a byly řazeny pokud možno v pořadí od posilování větších svalových skupin k menším. Cíleně zaměřené posilování současně s protažením zkrácených svalových skupin, by mělo být součástí obecné silové přípravy jako prevence před svalovou nerovnováhou. Uvolňovací a dechové cvičení po fyzické aktivitě napomáhá relaxaci a regeneraci svalů. Výdrž v krajních polohách musí být proto co nejdelší spojená s uvolněným dýcháním. Pravidelným uvolňovacím

cvičením je možné odstranit zvýšené svalové napětí a bolest a přispět ke správnému držení těla.

Cviky protahovací (ZÍTKO, 1998):

Protažení svalstva zadní strany dolních končetin a hýžd'ové svaly:

- sed, mírný rovný předklon trupu
- podřep, přednožit levou dolní končetinu, ruce opřít o pravé stehno, přitáhnout špičku, chodidlo opřít o patu, s výdechem hlubší podřep a mírný předklon trupu
- leh s pokrčmo, skrčit přednožmo levou a přitáhnout stehno k hrudníku
- podřep zánožný pravou, protlačit boky vpřed, celé chodidlo zůstává na zemi, totéž provést i s pokrčeným kolenem

Protažení adduktorů kyčelního kloubu:

- sed skrčmo, kolena zevnitř, opřené chodidla o sebe, kolena tlačí k podložce, současně mírný rovný předklon
- leh, přednožit, roznožit a za mírného tahu rukou zvětšit rozsah pohybu

Protažení flexorů kyčelního kloubu:

- podřep, zanožit pravou, protlačit boky vpřed
- klek na pravé noze, protlačení boků vpřed
- mírný podřep na pravé, zanožit a skrčit levou, tahem za nárt skrčit zanoženou levou končetinu povýš
- klek, opřít ruce o paty, protlačit boky

Protažení flexorů kolenních kloubů:

- mírný stoj rozkročný u nízké opory, rovný předklon s propnutými koleny, ruce jsou opřené o oporu
- sed přednožmo, opřít dlaně vedle lýtek, rovný předklon
- leh, přednožit pravou pokrčmo, obejmou rukama kolem lýtka, přitáhnout k hrudníku

Protažení svalů v oblasti trupu a paží:

- stoj spojný, vzpažit, vztáhnout se co nejvýš
- mírný podřep, ohnutý předklon trupu a hlavy
- podřep pokrčmo, zanožit levou, ohnutý předklon a podsazení pánve
- vzpor klečmo, vzpor klečmo ohnutě
- podřep, unožit pravou, úklon trupu vpravo, vzpažit levou

Protažení svalů v oblasti šíje:

- sed nebo stoj, pomalý předklon hlavy
- otočit hlavu o 45°, předklon hlavy bradou ke klíční kosti
- úklon hlavy se současnou depresí protilehlého ramene

Cviky posilovací (ZÍTKO, 1998):

Posílení svalů dolních končetin:

Posílení klenby nožní:

- chůze po patách
- chůze o špičkách
- chůze po vnitřní hraně nohy
- chůze po vnější hraně nohy
- sbírání malých předmětů prsty u nohou
- „píďalky“ v sedě, posunovat nohu vpřed a vzad pomocí prstů
- „píďalky“ ve stoji, stoj na jedné noze

Posílení svalů dolních končetin:

- prvky běžecké abecedy (lifting, skiping..)
- skoky přes švihadlo
- úzký stoj rozkročný, podřepy na plných chodidlech
- podřep na plných chodidlech se vzpažením
- podřepy na jedné noze
- podřepy s výdrží
- výpady vpřed, vzad, stranou

Posílení hýžděových svalů:

- izometrické kontrakce (změna napětí bez zkrácení svalu) v sedu pokrčme, výdrž 5 – 6 s
- leh na břiše, mírně pokrčit dolní končetiny roznožmo, aby se chodidla dotýkala, izometrické kontrakce s výdrží 5 s
- leh na břiše, ruce podložit pod břicho, stahovat hýžd'ové a břišní svaly podsazením pánve, výdrž
- podpor na předloktích klečmo, zanožit pravou, opakovaně zanožit nebo pokrčit zánožmo
- leh na zádech pokrčmo, stahovat hýžd'ové a břišní svaly zvednutím pánve
- leh na zádech pokrčmo, zvednout pánev, za současného stažení hýžd'ového a břišního svalstva střídavě přednožit, výdrž

Posílení břišních svalů (HNÍZDIL, BERÁNKOVÁ, 2000) :

- leh na zádech, pokrčmo pravou, opřít chodidlem o podložku, ruce pod hlavou, s výdechem pokrčit levou a přitáhnout ji k hrudníku, současně zvednout hlavu a ramena od podložky
- leh na zádech pokrčmo, chodidla opřená, bedra tisknout do podložky, ruce pod hlavou, s výdechem zvednout hlavu a ramena po dolní úhel lopatek, výdrž
- leh na zádech, přednožit pokrčmo, překřížit bérce, trup svírá se stehny pravý úhel, s výdechem pomalu tahem zvedat hlavu a ramena nad podložku a současně přitáhnout kolena k hrudníku
- leh na zádech, pokrčmo, levý bérce opřít o koleno pravé, bedra tisknout k zemi, ruce pod hlavou, s výdechem zvednout pravé rameno směrem k levému kolenu
- leh na zádech pokrčmo, ruce pod hlavou, obě kolena přetočit do strany, položit na podložku, s výdechem zvednout hlavu a ramena po dolní úhel lopatek

Posílení mezilopatkových svalů a dolních fixátorů lopatek (ZÍTKO, 1998):

- turecký sed, upažit pokrčmo, s nádechem stáhnou lopatky k sobě

- turecký sed, upažit pokrčmo do pravého úhlu, jedno předloktí vytočit směrem k zemi, s nádechem silou přetáčet obě předloktí do opačných poloh
- sed na patách, připažit pokrčmo do pravého úhlu, lokty fixovat u pasu, prsty jsou roztažené, palec směřuje nahoru, s nádechem silou tlačit předloktí od těla, výdrž
- leh na břicho, upažit pokrčmo, lokty do pravého úhlu, s nádechem zvednout paže nad podložku
- leh na břicho, ruce podél těla, s nádechem nadzvednout ramena nad podložku a stáhnout k sobě

Cviky uvolňovací a dechové:

Uvolnění dolních končetin:

- využití protahovacích cviků a strečinku (viz. cviky protahovací), výdrž v krajních polohách je ale delší
- uvolnění kyčelních a kolenních kloubů v polohách , kdy je kloub odlehčený (leh na zádech, leh na břicho, sed, stoj na jedné noze a podobně), využití krouživých, kývavých pohybů, vytáčení končetiny nebo vytřesení

Uvolnění páteře (HNÍZDIL, BERÁNKOVÁ, 2000):

- leh na boku pokrčmo, uchopit nohy za bérce, přitáhnou kolena k hrudníku, současně přitáhnout hlavu ke kolenům a kulatě vyhrbit páteř, ramena stáhnout vpřed
- leh na zádech pokrčmo, rukama obejmout kolena, s výdechem je přitáhnou co nejvíc k hrudníku, výdrž
- sed zkřížmo, uchopit bérce těsně pod kolena, podsadit pánev, kulatě se předklonit, dotáhnout pohyb rukama a volně dýchat do beder
- sed pokrčmo, chodidla opřít o podložku, zapažit levou, pravou opřít o bérce levé nohy, rotace hlavy i trupu vlevo, výdrž, volně dýchat
- vzpor klečmo, opřít o předloktí, s nádechem nadzvednout oba bérce a vytočit do strany, současně se podívat přes rameno na špičky nohou
- vzpor klečmo, s výdechem podsadit pánev, vyhrbit záda, paže vytáhnout

z ramen, druhá varianta: stejné provedení, ale výchozí poloha je s opřením o předloktí

4.6.2 Individuální plány domácí přípravy

Podle výsledků vstupního testování dostal každý hráč individuální plán domácí přípravy. Pro účinnost kompenzačního cvičení, je důležité, aby bylo cvičení důkladně zvládnuté a jednotlivé cviky byly prováděny bez chyb. Proto se všichni hráči sledovaného souboru zúčastnili také instruktážní hodiny v tělocvičně, kde si pod mým dozorem všechny kompenzační cviky zacvičili. Téměř u všech byla zpočátku nutná korekce. Kromě sestavy cviků, si hráči vyzkoušeli také relaxační cvičení, které bylo součástí plánu domácí přípravy. Relaxaci jsem do kompenzačního programu zařadila proto, aby se hráči naučili vnímat pocity z vlastního těla a naučili se správně aktivovat posturální svaly udržující vzpřímené držení těla.

Kompenzační individuální plán zahrnoval:

- cvičební sestavu, kompenzující zjištěné poruchy svalového napětí
- nácvik svalové relaxace podle Jacobsona
- doporučení vhodných kompenzačních pohybových aktivit

Hráčům byly vysvětleny zásady kompenzačního cvičení:

- cvičit pravidelně, v ideálním případě vícekrát denně po dobu 5-7 minut, častějším opakováním během dne se zvýší efekt cvičení
- každý cvik by se měl opakovat zpočátku 3-5x, počet opakování postupně zvyšovat
- během cvičení pravidelně volně dýchat, nezadržovat dech

Kompenzační individuální cvičební sestava

Kompenzační cvičební sestava zahrnovala cviky uvolňovací, protahovací a posilovací. Sestava zahrnovala 5 cviků. Menší počet byl volený proto, aby hráče cvičení příliš neomezovalo v jejich denním režimu a byl tak předpoklad, že budou opravdu pravidelně cvičit. Pro správné provedení byl každý cvik vysvětlen a

nakreslen, případně vyfocen, na samostatném listu (viz. příloha č.3). Každý hráč dostal 5 listů s 5 cviky. Sestava zahrnovala cviky uvolňovací, protahovací a posilovací v takovém poměru odvozeném od výsledků svalového testu. Hráčům bylo zdůrazněno, že pokud cvičení není prováděno pravidelně, jeho kompenzační efekt je minimální.

Svalová relaxace podle Jacobsona (KOLISKO, 2003)

Cílem tohoto relaxačního cvičení je nácvik vnímání rozdílu mezi svalovým napětím a uvolněním a následné prohlubování pocitu uvolnění svalů spojené s prožitkem uvolnění psychického. Výchozí poloha pro relaxaci je leh na zádech, ruce leží volně podél těla dlaněmi vzhůru. Dolní končetiny jsou uvolněné, leží patami u sebe. Při svalové aktivaci se začíná zasunutím brady, ramena se stáhnou dolů, lopatky přitlačí k podložce. Zpevní se břicho, hýžd'ové svaly, pánev se překlopí dolů. Dolní končetiny se lehce vytáhnou z kyčlí, chodidla se přitáhnou směrem k hlavě a zpevní se svalstvo na přední straně stehna. Při výdechu se svaly uvolní.

Je důležité uvědomovat si podélnou osu, která prochází středem čela a trupu a podle ní upravit symetrii držení ramen, pánve a postavení dolních končetin. Při nádechu je cítit napětí ve svalech, při výdechu uvolnění. Při představě jednotlivých částí těla se postupuje od chodidel pravé dolní končetiny přes levou dolní končetinu, pánev, břicho a hrudník na šiji, krční páteř, ramena, pravou a levou horní končetinu.

Relaxace se ukončí pomalým rozhybáním prstů rukou a nohou a postupnou vertikalizací přes sed do stoje.

Doporučení vhodných kompenzačních sportovních aktivit

Výběr sportovních aktivit, které byly hráčům doporučeny, vycházel z jejich vlivu na pohybový systém. Voleny byly takové sportovní aktivity, při kterých není přetěžovaná páteř ani klouby a především svalová činnost má odlišný charakter než při hokeji. Aby mohla být sportovní aktivita považovaná za kompenzační, měla by mít pouze regeneračně rekreační povahu. Měla by být provozována víceméně pro zábavu, ale stejně jako u kompenzačního cvičení, i tady je nutná pravidelnost.

Mezi nejvhodnější sportovní aktivity pro kompenzaci svalových dysbalancí a

vadného držení těla, je plavání. Plavání zatěžuje svalstvo rovnoměrně a všestranně. Při využití různých plaveckých způsobů je aktivována většina svalů (téměř 90%). Plavání má pozitivní vliv právě na posílení posturálního svalstva. Díky působení hydrostatického tlaku se snižuje statická složka svalové práce a vytváří se příznivé podmínky pro svalovou relaxaci. Tím plavání pomáhá zlepšovat svalový tonus. Hydrostatický tlak umožňuje odlehčení páteře, kloubům a vazivovému aparátu, především u dolních končetin (BĚLKOVÁ, 1998).

Podobně blahodárný vliv na správné držení těla a pohybový systém vůbec má aqua-aerobní cvičení. Tato forma cvičení využívá přirozeného odporu a vztlaku vody a představuje velice účinnou formu fyzické zátěže. Nezatěžuje páteř ani klouby, klade nároky na aktivaci posturálních svalů, čímž má pozitivní vliv na držení těla. Při pohybu ve vodním prostředí dochází u všech cviků k cílené aktivaci protilehlých svalových skupin a tím se snižuje výskyt svalové nerovnováhy.

V současné době je velice moderní využívání umělých horolezeckých stěn. Při lezení na stěně se významně zapojují svaly především horní poloviny těla, mezilopatkové svaly, vzpřimovače páteře. Zároveň se protahují svaly na přední straně hrudníku. Lezení jako sportovní aktivita, pokud by bylo provozováno rekreačně, by mohla být pro hráče také jedna z možností kompenzace.

4.7 Výstupní testování

Výstupní testování bylo provedeno v lednu 2009. Výsledky testování byly zapsány do vyšetřovacího protokolu (viz. příloha č. 1). Zápis výsledků testování do tabulky č. 5 byl proveden následovně:

- za zkrácené byly považovány svaly ohodnocené ve svalovém testu stupněm 1, 2, tyto svaly byly do tabulky výsledků označeny číslicí 1
- svaly ohodnocené ve svalovém testu stupněm 0 byly považovány za nezkrácené s normálním nálezem a v tabulce výsledků byly označeny číslicí 0

Tabulka č. 4 – Výsledky testování zkrácených svalů – leden 2009

Číslo testovaného hráče	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Počet zkrácení u jednotlivých svalů
m. triceps surae	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	6
m. soleus	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	5
flexory kyč.kl.	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	8
flexory kol. kl.	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	4
adduktory kyč.kl.	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	6
m. piriformis	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	5
m. quadratus lumb.	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	7
paravertebrál. sv.	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3
m. pectoralis mayor	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	5
m- trapezius- hor.	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	6
m.levator scapulae	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	6
m. sternocleidomast.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Počet zkrácených sv. u hráče	5	7	6	6	8	6	5	5	7	6	

Zápis výsledků testování do tabulky č. 6 byl proveden následovně:

- za oslabené byly považovány svaly ohodnocené ve svalovém testu stupněm 0, 1, 2, 3 tyto svaly byly do tabulky výsledků označeny číslicí 1
- svaly ohodnocené ve svalovém testu stupněm 4 a 5 byly považovány za neoslabené s normálním nálezem a v tabulce výsledků byly označeny číslicí 0

Tabulka č. 5 - Testování oslabených svalů – leden 2009

Číslo testovaného hráče	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Počet oslabení u jednotlivých svalů
Testovaný sval											
břišní svaly	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	5
abduktory kyčel.kl.	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	7
mm. rhomboideí	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	4
m. trapezius- dol.č.	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	7
extenzory kyčel.kl.	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	5
m. serratus ant.	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	7
abduktory ramen. kl.	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
Počet oslabených svalů hráče	3	3	2	5	3	4	5	6	2	4	

4.8 Výsledky

Součet oslabených a zkrácených svalů definoval u každého hráče procentuální výskyt poruch svalového napětí. V tabulce č. 6 jsou porovnány hodnoty zjištěné vstupním a výstupním testováním.

Tabulka č. 6

Číslo hráče	Součet oslabených a zkrácených svalů		Výskyt poruch svalového napětí v %	
	Vstup.	Výstup.	Vstup.	Výstup.
1	11	8	57,9	42,1
2	14	10	73,7	52,6
3	14	8	73,7	42,1
4	15	11	78,9	57,9
5	12	11	63,2	57,9
6	13	10	68,4	52,6
7	15	10	78,9	52,6
8	14	11	73,7	57,9
9	12	9	63,2	47,4
10	15	10	78,9	52,6

Součet hráčů, u kterých byla zjištěna porucha svalového napětí ve smyslu svalového oslabení, definoval procentuální pravděpodobnost výskytu zkrácení u jednotlivých svalů. V tabulce č. 7 jsou porovnány hodnoty zjištěné vstupním a výstupním testováním.

Tabulka č. 7

Testovaný sval	Součet hráčů se zkrácením svalu		Pravděpodobnost výskytu zkrácení svalu v %	
	Vstup.	Výstup.	Vstup.	Výstup.
m. triceps surae	8	6	80	60
m. soleus	9	5	90	50
flexory kyč.kl.	10	8	100	80
flexory kol. kl.	6	4	60	40
adduktory kyč.kl.	7	6	70	60
m. piriformis	6	5	60	50
m. quadratus lumb.	10	7	100	70
paravertebrál. sv.	4	3	40	30
m. pectoralis mayor	8	5	80	50
m- trapezius- hor.	7	6	70	60
m.levator scapulae	8	6	80	60
m. sternocleidomast.	2	0	20	0

Součet hráčů, u kterých byla zjištěna porucha svalového napětí ve smyslu svalového zkrácení, definoval procentuální pravděpodobnost výskytu oslabení u jednotlivých svalů. V tabulce č. 8 jsou porovnány hodnoty zjištěné vstupním a výstupním testováním.

Tabulka č. 8

Testovaný sval	Součet hráčů s oslabením svalu		Pravděpodobnost výskytu oslabenívalu v %	
	Vstup.	Výstup.	Vstup.	Výstup.
břišní svaly	7	5	70	50
abduktory kyčel.kl.	8	7	80	70
mm. rhomboideí	4	4	40	40
m. trapezius- dol.č.	10	7	100	70
extenzory kyčel.kl.	7	5	70	50
m. serratus ant.	7	7	70	70
abduktory ramen. kl.	7	2	70	20

Tabulka č. 9

Porovnání výsledků vstupního a výstupního testování zkrácených svalů

Číslo testovaného hráče	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Počet zlepšení u jednotlivých svalů
Testovaný sval											
m. triceps surae	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	2
m. soleus	+	0	+	0	0	+	0	+	0	0	4
flexory kyč.kl.	0	0	0	+	0	0	+	0	0	0	2
flexory kol. kl.	0	0	+	0	0	0	0	0	0	+	2
adduktory kyč.kl.	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	1
m. piriformis	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	1
m. quadratus lumb.	0	0	0	+	0	+	+	0	0	0	3
paravertebrál. sv.	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	1
m. pectoralis mayor	0	0	+	0	0	0	0	+	0	+	3
m- trapezius- hor.	+	0	0	0	0	0	+	0	0	-	2
m.levator scapulae	0	0	+	0	0	0	0	+	0	0	2
m. sternocleidomast.	0	+	0	0	0	+	0	0	0	0	2
Počet zlepšení u hráče	2	2	4	3	0	3	3	3	2	3	

Legenda:

+ - zlepšení

0 – nedošlo ke změně

- - zhoršení

Tabulka č. 10

Porovnání výsledků vstupního a výstupního testování oslabených svalů

Číslo testovaného hráče	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Počet zlepšení u jednotlivých svalů
Testovaný sval											
břišní svaly	0	0	0	+	0	0	0	0	0	+	2
abduktory kyč.kl.	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
mm. rhomboideí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
m. trapezius- dol.č.	0	+	+	0	0	0	+	0	0	0	3
extenzory kyčel. kl.	0	0	0	0	+	0	0	0	+	0	2
m. serratus ant.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
abduktory ramen. kl.	0	+	+	0	0	+	+	0	0	+	5
Počet zlepšení u hráče	1	2	2	1	1	1	2	0	1	2	

Legenda:

+ - zlepšení

0 – nedošlo ke změně

- - zhoršení

Srovnáním výše uvedených hodnot vstupního a výstupního testování vyplývají výsledky uvedené v následující tabulce:

Tabulka č. 11 – Výsledky experimentálního šetření

	průměr	Směr. odchylka
Pravděpodobnost výskytu zkrác. svalů před * v %	70,83	22,53
Pravděpodobnost výskytu zkrác. svalů po * v %	50,83	19,77
Pravděpodobnost výskytu oslab. svalů před * v %	71,43	16,41
Pravděpodobnost výskytu oslab. svalů po * v %	52,86	17,5
Počet zlepšení u zkrácených svalů	2,08	0 86
Počet zlepšení u oslabených svalů	1,85	1,64
Počet všech zlepšených svalů u jednoho hráče	1,9	1,04
Počet zlepšení u jednoho svalu	2	1,21

Legenda:

* aplikace kompenzačního programu

4.9 Diskuse

Podle zkušeností, které jsem získala jako fyzioterapeut na rehabilitačním oddělení zimního stadionu, jsem předpokládala, že provedené testy odhalí u hráčů poruchy svalového napětí ve smyslu svalových dysbalancí. Tento předpoklad se po zpracování výsledků vstupního testování náhodně vybraného vzorku hráčů potvrdil. U hráčů byla zjištěna průměrná 70,8% pravděpodobnost výskytu zkrácených svalů a 71,4 % pravděpodobnost výskytu svalů oslabených. Přestože nelze zjištěné výsledky chápat jako obecně platný údaj, to by vyžadovalo provedení daleko rozsáhlejšího výzkumu, přesto si myslím, že o něčem vypovídají a nelze je přehlížet.

Na základě výše uvedených výsledků získaných vstupními svalovými testy, jsem vypracovala pohybový program, který měl co nejúčinněji zjištěné poruchy svalového napětí v podobě zkrácených a oslabených svalů kompenzovat. Podle předem stanovených hypotéz jsem předpokládala, že aplikací tohoto programu dojde k úpravě svalového napětí do fyziologických hodnot jak u svalů oslabených, tak i zkrácených. Kompenzační program byl aplikovaný po dobu 4 měsíců jak v rámci přípravy na ledě, tak i mimo něj. Po skončení experimentálního šetření byly provedeny výstupní svalové testy. Podle vyhodnocení výstupních testů a jejich porovnání s výsledky testů vstupních, je možné konstatovat, že obě hypotézy byly potvrzeny. Výstupní testy prokázali průměrné snížení pravděpodobnosti výskytu o 20% u zkrácených svalů a o 18,6% u oslabených svalů. Na základě aplikace pohybově kompenzačního programu tedy došlo ke průměrnému zlepšení jak u svalů zkrácených, tak i u oslabených. Průměrný počet zlepšených svalů, ve smyslu pozitivní úpravy svalového napětí, byl u jednoho hráče 1,9 svalu. To představuje průměrné 10% zlepšení u jednoho hráče. Z hlediska jednotlivých svalů byla výstupními testy v průměru prokázána pozitivní změna u 2 hráčů, což představuje zlepšení 20% u jednoho svalu.

Z výsledků tedy vyplývá, že aplikovaný kompenzační program byl účinný. Výsledná čísla potvrzující efektivitu pohybově kompenzačního programu vyjádřené

procenty nejsou příliš vysoká. To mohlo být způsobeno tím, že hráči ze sledovaného souboru nedodrželi pokyny k provádění domácí přípravy, především necvičili pravidelně nebo jednotlivé cviky v individuálních kompenzačních sestavách nebyly správně prováděné a proto nepřinesly požadovaný efekt. Vzhledem k jejich věku by bylo vhodné, zapojit do jejich individuálního plánu domácí přípravy také rodiče. Tak by mohla být zajištěna kontrola dodržování udělených pokynů.

Pohybově kompenzační program by mohl být možná efektivnější, pokud by byly cviky kompenzačních sestav zvoleny ještě cíleněji. Větší přínos by mohly mít také průběžné konzultace, případně průběžné svalové testy u zúčastněných hráčů. To potvrzuje, podle mého názoru, potřebu spolupráce trenéra a fyzioterapeuta v průběhu celé hrací sezóny.

4.10 Doporučení pro trenérskou praxi

V rámci studia odborné literatury jsem se seznámila s několika knihami a příručkami určenými pro trenéry ledního hokeje. Většina z nich se podrobně věnuje teorii tréninkového procesu, jeho organizací, osobností trenéra, nácviku herních činností. Z hlediska fyzické přípravy je nejčastěji popisován silový trénink, svalová příprava z hlediska růstu síly a svalové hmoty. Regeneraci a relaxaci svalového systému nebo kompenzačním cvičení se prostudovaná literatura zmiňuje pouze okrajově. Myslím si, že u tak fyzicky náročného sportu jako je lední hokej, by alespoň základní informovanost o problematice vlivu fyzické zátěže na pohybový systém a prevence jeho přetěžování měla být součástí každé knihy a příručky věnované trenérské činnosti. Tím spíše, pokud jde o trenéry mládeže. Odolnost dětského organismu vůči zátěži je vysoká. Dlouhodobě působící nadměrná zátěž bez vhodné kompenzace však může v dětském věku způsobit velice závažné poruchy pohybového systému. Zpracováním výsledků své bakalářské práce jsem došla k závěrům, na jejichž základě je možné stanovit určitá doporučující opatření, která by pomohla těmto poruchám předejít:

- dodržovat všeobecné schéma tréninkové jednotky (úvodní,

průpravná, hlavní, závěrečná část), především pak dbát na náplň jednotlivých částí z hlediska svalové činnosti: úvodní část – zahřátí svalů, průpravná část – protažení, uvolnění a posílení svalů, příprava na zátěž v hlavní části, hlavní část – fyzická zátěž podle zaměření jednotlivého tréninku, závěrečná část – zklidnění, protažení a uvolnění exponovaných svalů,

- v rámci možností spolupracovat s odborníkem, nejlépe fyzioterapeutem – možnost konzultace tréninkové přípravy, možnost zpětné vazby (pomocí vyšetření fyzioterapeutem je možné si ověřit vliv tréninkové zátěže na hráče a následně ji korigovat), při pravidelné spolupráci se zvyšuje možnost včasného odhalení případných svalových dysbalancí a jejich okamžitá léčba, tím se významně zvyšují možnosti prevence vzniku vadného držení těla a současně se zvyšuje výkonnostní potenciál hráčů,
- neopomíjet důležitost přípravy mimo led – v rámci možností skupinově využívat zařízení určená pro regenerační a relaxační aktivity například bazén, sauna, vířivé koupele, masáže
- dbát na vhodně zvolenou domácí tréninkovou přípravu – v rámci domácího tréninkového plánu je možné se cíleně zaměřit na potřeby jednotlivce, především v rámci kompenzačních cvičení

5. Závěr

Nedostatek pohybové aktivity u dětí je v poslední době velmi diskutované téma. Sedavý způsob života má negativní vliv na lidský organismus a způsobuje řadu onemocnění, jakým je například vadné držení těla. Jak ale vyplývá z výsledků této práce, vadným držením těla může trpět i dítě, které aktivně sportuje.

Každá fyzická aktivita člověka vyvolává únavu. Čím náročnější je vykonávaná činnost, tím větší jsou nároky na regeneraci sil. Zdravé dítě má takovou úroveň schopnosti regenerace, že je možné ji přirovnat ke schopnostem vrcholového sportovce. Organismus dítěte je vybaven autoregulačními mechanismy, pomocí nichž si reguluje intenzitu, dobu a frekvenci tělesné zátěže. Pokud je ale pohybová stimulace nadměrná a tělesná zátěž je jednostranná, reaguje pohybový systém dítěte velice citlivě. Jednostranná sportovní specializace v dětství, kterou hokej pro dětský organismus bezesporu je, může vést k přetěžování určitých částí pohybového systému a představuje výrazný rizikový faktor vzniku poruch vadného držení.

Sport jako takový je bezpochyby pro dětský organismus přínosný. Je však třeba brát v úvahu jeho potřeby v jednotlivých obdobích věku. U sportů, jako je lední hokej, které vyžadují vyšší nároky na fyzickou zdatnost, by měl být kladen důraz na vyváženost poměru tréninkové přípravy a regenerace. Vhodná regenerace by měla by měla zahrnovat nejen program k relaxaci organismu, ale především kompenzaci, cíleně zaměřenou na úpravu rovnováhy svalového napětí. Tím by se předešlo vzniku svalových dysbalancí, vznikajících na základě dlouhodobé a jednostranné nadměrné zátěže, které následně způsobují vadné držení těla.

Začleněním vhodně zvolených opatření do každodenního života aktivně sportujících dětí je možné předejít negativním vlivům, které sebou i tak fyzicky náročný sport, jako je hokej, přináší. Sport tak může zůstat tím, čím by být měl. Totiž činností, která přináší radost a je prospěšná lidskému zdraví.

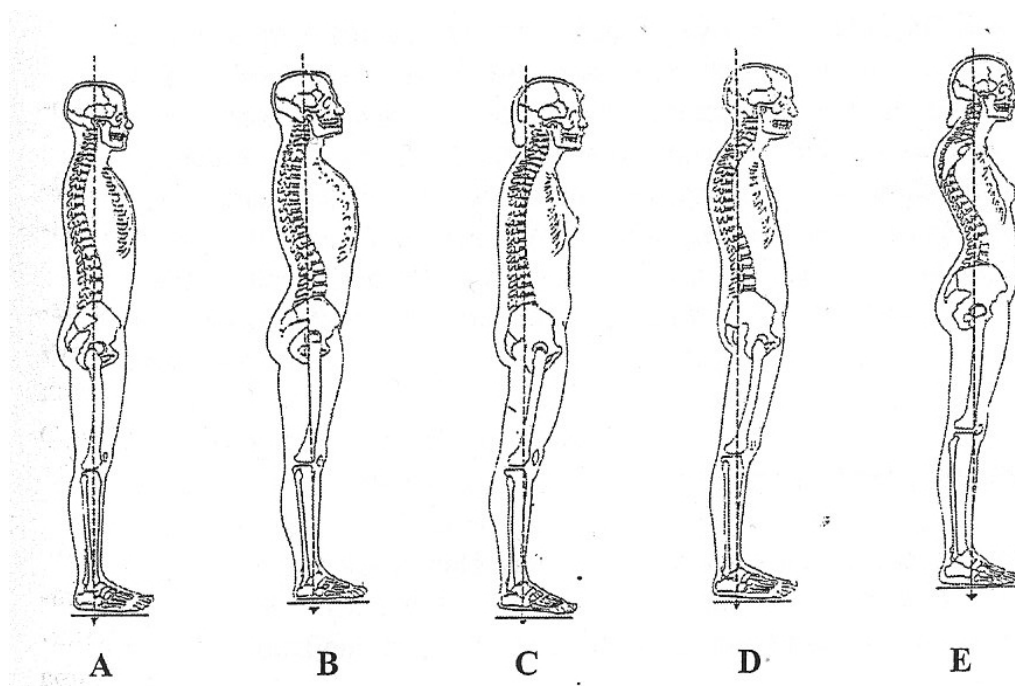
6. Referenční seznam

- BĚLKOVÁ, T. (1998). *Zdravotní a léčebné plavání*. Praha: Univerzita Karlova, Katedra plavání. ISBN 80-7066-990-X, 41 s.
- DOUBKOVÁ, A., LINC, R. (2006). *Anatomie pro bakalářský studijní program FYZIOTERAPIE I. díl*. Praha: Karolinum, ISBN 80-246-1302-6, 249 s.
- DYLEVSKÝ, I. (2000). *Funkční anatomie lidského těla*. Praha: Mills
- HANZLOVÁ, J., HEMZA, J. (2004). *Základy anatomie pohybového ústrojí*. Brno: Masarykova univerzita v Brně, Fakulta sportovních studií. ISBN 80-210-3580-3, 94 s.
- HAVLÍČKOVÁ, L. a kol. (1999). *Fyziologie tělesné zátěže I*. Praha: Karolinum, ISBN 80-7184-875-1, 203 s.
- HNÍZDIL, J., BREÁNKOVÁ, B. (2000). *Bolesti zad jako životní realita*. Praha: TRITON, ISBN 80-7254-098-X, 167 s.
- JANDA, V. (2001). *Vadné držení těla, m.Scheuermann*. Praha: Česká lékařská společnost J.E.Purkyně. [online]. Dostupné z: WWW: <http://www.cls.cz/dp>
- JANDA, V. a kol. (2004). *Svalové funkční testy*. Praha: Grada Publishing, a.s., ISBN 80-247-0722-5, 328s.
- KOLÁŘ, P., LEWIT, K. (2005). *Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží*. [online]. Dostupné z WWW: <http://www.neurologiepropraxi.cz>
- KOLISKO, P. (2003). *Integrační přístupy v prevenci vadného držení těla a poruch páteře u dětí školního věku*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 80-244-0750-7, 52s.
- KUBÁLKOVÁ, L. (2000). *SALUTIK aneb cvičení a posilování pro každého*. Praha: Grada publishing, ISBN 80-7169-636-6, 64s.
- LEWIT, K. (1999). *Stabilizační systém bederní páteře a pánevní dno*. [Praha?] : Česká lékařská společnost J.E.Purkyně. ISSN: 1211-2654, č.2, s.46-48

- LEWIT, K. (1996). *Manipulační léčba v myoskeletární medicíně*. Praha: Česká lékařská společnost J.E.Purkyně, ISBN 3- 335- 00401-9, 347 s.
- ZÍTKO, M. (1998). *Kompenzační cvičení*. Edice metodických textů pro školní a mimoškolní tělesnou výchovu a sport žáků ZŠ. Praha: NS Svoboda, ISBN 80-205-0529-6, 51s.

7. Přílohy

Příloha č.1 - Základní typy tvaru páteře v návykovém stoji při pohledu z boku
(KOLISKO, 2003)



A – ideální norma tvaru páteře a celkového držení těla

B - hyperlordotická páteř v napjatém stoji

C – plochý tvar páteře

D – kyfotický typ páteře

E – hyperkyfotický typ páteře

Příloha č. 2. Formulář pro testování svalů

Protokol k vyšetření zkrácených a oslabených svalů

Testovaný číslo:	
Rok narození:	
Výška:	
Váha:	
Frekvence tréninku:	

Tabulka pro vyšetření oslabených svalů

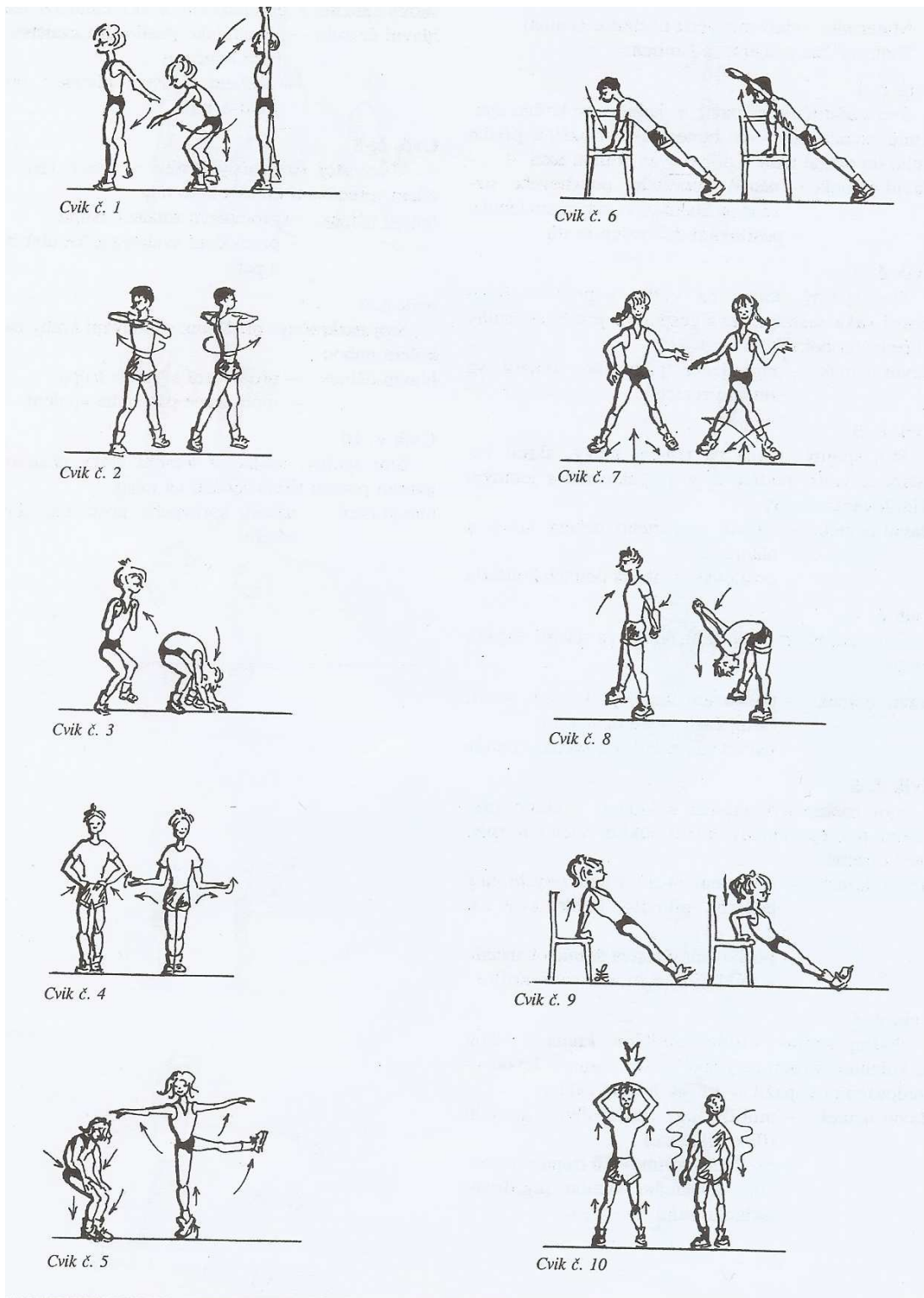
(P- pravá strana, L- levá strana)

Testované svaly	září 2008 stupeň oslabení 0-3		leden 2009 stupeň oslabení 0-3	
	P	L	P	L
břišní svaly				
abduktory kyčle				
mm. rhomboidei				
m. trapezius- dolní č.				
extenzory kyčle				
m. serratus anterior				
abduktory ramen. kl.				

Tabulka pro vyšetření zkrácených svalů
(P- pravá strana, L- levá strana)

Testované svaly	září 2008: stupeň zkrácení 0 - 3		leden 2009: stupeň zkrácení 0 -3	
	P	L	P	L
	m. triceps surae			
m. soleus				
flexory kyč. kl.				
flexory kol. kl.				
adduktory kyč.kl				
m. piriformis				
m. quadratus lumb.				
paravertebrál. sv.				
m. pectoralis mayor				
m. trapezius –hor.				
m. levator scapulae				
m.sternocleidomast.				

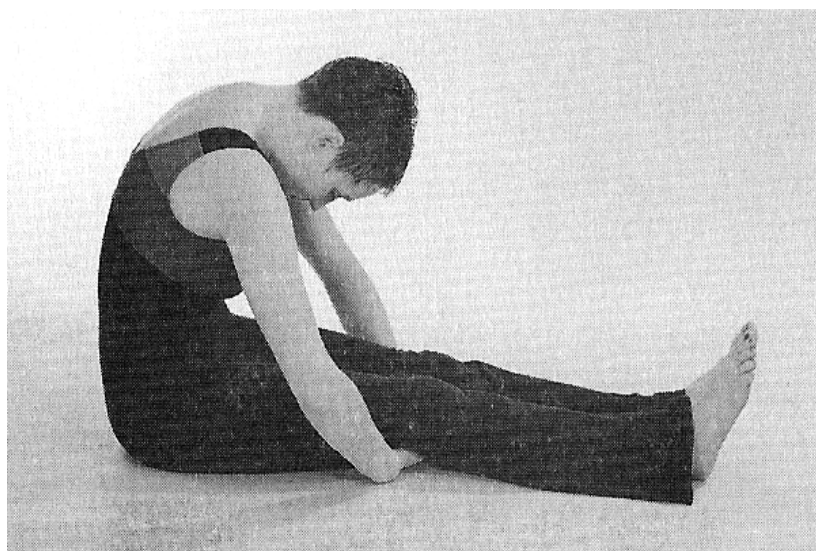
Příloha č. 3 – Ukázka souboru kompenzačních cviků pro tréninkovou přípravu (ZÍTKO, 1998)



Příloha č. 4 – Individuální kompenzační cvičení
(HNÍZDIL, BERÁNKOVÁ, 2000)

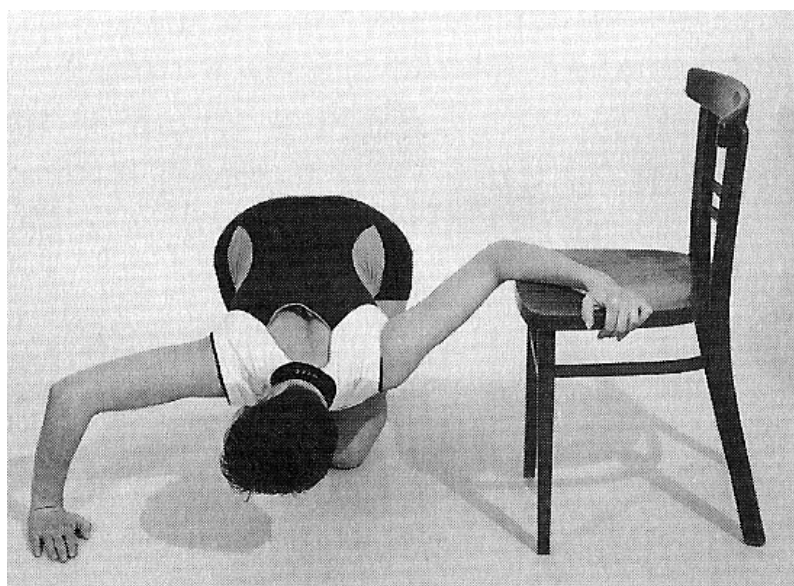
Cvik č. 1 – protažení vzpřimovačů v oblasti bederní páteře

Sed, dlaně položit pod stehna. S výdechem kulatě vyhrbit páteř dozadu do maxima, hlavu přitáhnout směrem ke stehnům. V krajní poloze výdrž, volně dýchat.



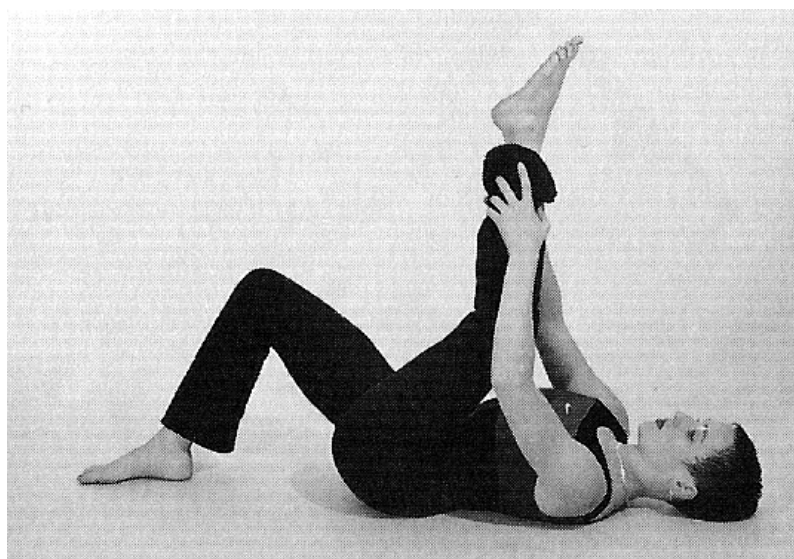
Cvik č. 2 – protažení prsního svalu

Klek vedle židle, upažit pravou, pokrčené předloktí položit na sedadlo židle. Uvolněný předklon, hlavu a trup otočit směrem doleva, od židle. Výdrž a volně dýchat. Totéž na druhou stranu.



Cvik č. 3 – protažení flexorů kolenního kloubu

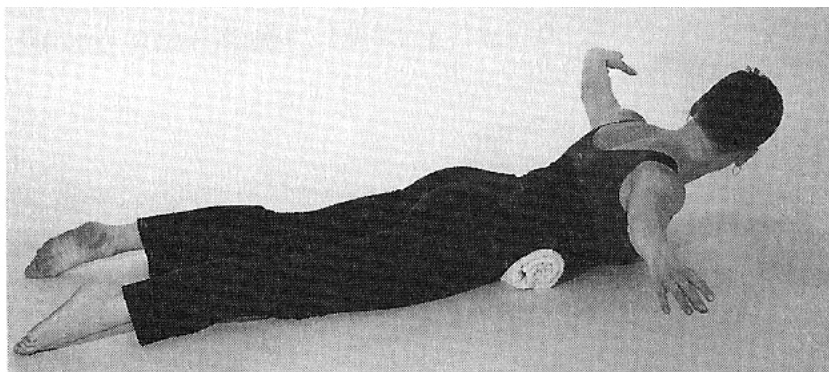
Leh na zádech, pokrčít dolní končetiny, chodidla opřít o zem. Pravou dolní končetinu zvednou, t propnutou nebo lehce pokrčenou, vzhůru. Oběma rukama ji přitáhnout za lýtko co nejbližší k hrudníku, až do pocitu intenzivního tahu, ne bolesti! V této poloze vytrvat a prodýchat. Totéž na druhou stranu.



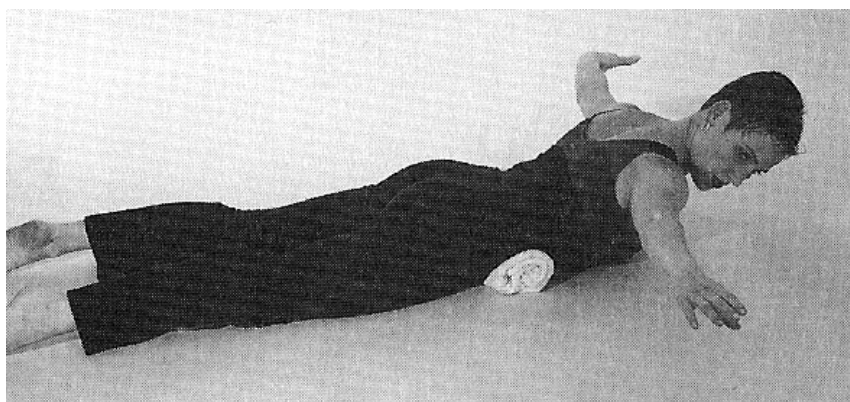
Cvik č. 4 – posílení zádočných a mezilopatkových svalů

Leh na břiše, upažit. Dlaně otočit k podložce, hlavu otočit vlevo položit na pravou tvář. S výdechem rovněž zvednout trup i paže mírně nad podložku a současně otáčet hlavu doprava. S nádechem uvolnit a vrátit paže, hlavu i trup na podložku. Pozor na prohýbání v bedrech!

a)



b)



Cvik č. 5 – posílení břišních svalů

Leh na zádech, přednožit, mírně pokrčit kolena, překřížit bérce. Podložit bederní páteř (například smotaným ručníkem). Trup by měl se stehny svírat pravý úhel. Ruce jsou pod hlavou. S výdechem pomalu tahem zvednout hlavu a ramena mírně nad podložku a současně přitáhnout kolena k hrudníku. Po krátké výdrži vrátit zpět do výchozí polohy. S nádechem uvolnit.

