



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

KATEDRA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

Kompenzační cvičení v rychlostní kanoistice

(bakalářská práce)

Autor práce: Petr Sůsa, Tělesná výchova a sport (jednooborové)

Vedoucí práce: PhDr. Renata Malátová, Ph.D.

České Budějovice, 2014



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

UNIVERSITY OF SOUTH BOHEMIA

PEDAGOGICAL FACULTY

DEPARTMENT OF SPORTS STUDIES

**Compensation exercises in flat water canoeing
(graduation theses)**

Author: Petr Šůsa, Physical education and sport (single – subject)

Supervisor: PhDr. Renata Malátová, Ph.D.

České Budějovice, 2014

Bibliografická identifikace

Název bakalářské práce: Kompenzační cvičení v rychlostní kanoistice

Jméno a příjmení autora: Petr Sůsa

Studijní obor: Tělesná výchova a sport (jednooborové)

Pracoviště: Katedra tělesné výchovy a sportu PF JU

Vedoucí bakalářské práce: PhDr. Renata Malátová, Ph.D.

Rok obhajoby bakalářské práce: 2014

Abstrakt: Tato bakalářské práce se zabývá kompenzačním cvičením v rychlostní kanoistice. Je zde použita metoda obsahové analýzy a následně syntézy. Cílem je sestavit soubor kompenzačních cvičení zaměřených na rychlostní kanoisty vzhledem k jejich nejčastějším zdravotním problémům. V analytické části je úkolem vypracovat rozbor odborné literatury, rozebrat zdravotní aspekty rychlostní kanoistiky, základní teoretická východiska této problematiky a charakterizovat kompenzační cvičení. V syntetické části se zabýváme sestavením přehledu vybraných kompenzačních cvičení se zaměřením na rychlostní kanoistiku.

Klíčová slova: Rychlostní kanoistika, kompenzační cvičení, svalová dysbalance, zdravotní aspekty, kineziologická analýza, pohybový aparát, zatížení

Bibliographical identification

Title of the graduation thesis: Compensation exercises in flat water canoeing

Author's first name and surname: Petr Sůsa

Field of study: Physical education and sport (single – subject)

Department: Department of Physical Education

Supervisor: PhDr. Renata Malátová, Ph.D.

The year of presentation: 2014

Abstract: This bachelor thesis deals with compensation exercises in flat water canoeing. There are used method of content analysis and subsequent synthesis. The aim is to compile a set of compensation exercises focused on flat water canoeists due to their most common health problems. The analytical part is devoted to an analysis of scientific literature, to dismantle the health aspects of flat water canoeing, basic theoretical background of this issue and to characterize the compensation exercise. The synthetic part compiles a list of selected compensation exercises focusing on flat water canoeing.

Keywords: Flat water canoeing, compensation exercises, muscular imbalance, health aspects, kinesiological analysis, musculoskeletal system, stress

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval/a 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 archivovaných Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Podpis studenta

Datum.....

Poděkování

Děkuji vedoucí své bakalářské práce, PhDr. Renatě Malátové, Ph. D. a Mgr. Kristýně Gregrové za odborné vedení, užitečné rady a informace, které mi při zpracování této práce poskytly.

Petr Sůsa

.....

Obsah

1 Úvod.....	8
2 Metodologie	9
2.1 Cíle, úkoly, předmět práce	9
2.2 Použité metody práce	9
2.3 Rozbor literatury	10
3 Analytická část.....	12
3.1 Rychlostní kanoistika.....	12
3.1.1 Charakteristika rychlostní kanoistiky	12
3.1.3 Analýza svalové práce při kanoistickém záběru	14
3.1.4 Analýza svalové práce při kajakářském záběru	17
3.1.5 Zranění a bolesti způsobené jednostranným zatížením u kanoistů.....	18
3.1.6 Bolesti zad a krku způsobené přetěžováním pohybového aparátu	19
3.2 Základní teoretická východiska	20
3.2.1 Posturální funkce a charakteristika individuálně optimálního držení těla.....	20
3.2.2 Pohybový systém člověka.....	22
3.2.2.1 Kosterní svaly	24
3.2.2.2 Funkční anatomie svalu	26
3.2.3 Charakteristika základních hybných stereotypů	27
3.2.4 Funkční poruchy pohybového systému (svalové dysbalance).....	28
3.2.5 Míšní reflexy a jejich využití při kompenzačním cvičení.....	30
3.3 Kompenzační cvičení.....	31
3.3.1 Charakteristika kompenzačních cvičení	31
3.3.2 Didaktické zásady	32
4 Syntetická část.....	35
4.1 Kompenzační cvičení zaměřená na rychlostní kanoisty	35
4.1.1 Cvičení protahovací	35
4.1.2 Cvičení posilovací.....	41
4.1.3 Cvičení uvolňovací	45
4.1.4 Rotační cvičení.....	50
4.1.5 Cvičení kompenzující hypermobilitu.....	51
5 Závěr.....	54
Referenční seznam literatury.....	55

1 Úvod

Téma této práce vzniklo na základě vlastních zkušeností, kdy jsem si všiml, že většina rychlostních kanoistů věnuje minimum přípravy regeneraci a kompenzačním cvičením. Velmi málo sportovních klubů si může dovolit svého regeneračního a rehabilitačního pracovníka, proto se každý sportovec musí o sebe starat sám. V nedávné době bylo jedinou starostí trenéra vychovat v co nejkratší době co nejvýkonnějšího sportovce. Předčasná sportovní specializace a neadekvátní jednostranná zátěž vede v dospělosti ke značným zdravotním problémům.

Tento trend, kdy se klade důraz na předčasnou specializaci a často se pomíjí stránka všestranného rozvoje, může být v dospělosti nebo již dříve důvodem častých zranění a tím i vyřazení sportovce z tréninku. Protože rychlostní kanoistika (především kategorie kanoistů a kanoistek) patří k jednostranně zatěžujícím sportům, je potřeba, aby i nejmladší vodáci pochopili důležitost kompenzačních cvičení a regenerace.

Setkávám se i s tím, že sportovci často nevědí, jak správně cvičit, resp. jak správně provést cvik technicky a jak ho sladit s dechem, což je limitující faktor pro správné provedení cviku a tedy i maximální účinnost daného cviku.

Cílem této práce je na základě dostupných literárních zdrojů a vlastního pozorování poskytnout trenérům, rodičům i samotným sportovcům informace a návod, proč a jak zařazovat kompenzační cvičení do tréninkového procesu. Hlavním cílem bakalářské práce je na základě kineziologické analýzy, informací získaných z literatury a vlastního pozorování poskytnout přehled základních kompenzačních cvičení, které bude možné začlenit do tréninkového procesu.

2 Metodologie

2.1 Cíle, úkoly, předmět práce

Cílem práce je sestavit ucelený soubor kompenzačních cviků s přesným popisem a zdůvodněním zaměřenosti cviku vzhledem k nejčastějším poraněním a dysbalancím rychlostních kanoistů a vysvětlit souvislosti mezi kompenzačními cvičeními, anatomickou stavbou a fyziologickými funkcemi organismu.

Úkolem práce je:

1. Na základě studia odborné literatury zpracovat rozbor zkoumaného problému.
2. Na základě kineziologické analýzy a informací získaných z literatury sestavit přehled základních kompenzačních cvičení pro rychlostní kanoisty.

Předmětem práce je vytvoření přehledu kompenzačních cvičení pro rychlostní kanoisty.

2.2 Použité metody práce

Byly použity teoretické metody, a to metoda analýzy a syntézy. „Tyto termíny označují procesy taktického nebo myšlenkového rozkládání celku na části a procesy opětného spojování částí v celek“ (Skalková a kol., 1983, 118). Analýza a syntéza tvoří nedílnou jednotu. Oba tyto postupy se prolínají a doplňují. Hovoříme tedy spíše o metodě analyticko-syntetických poznávacích postupů.

K rozboru literatury byla použita zejména obsahová analýza. Metoda obsahové analýzy umožňuje objektivní, systematický a kvantitativní popis písemných či ústních projevů a jejich rozborů (literatura, noviny, časopisy apod.). Jedná se o zpracování určitých obsahů kvalitativního charakteru (to znamená vyjádřených slovně ne číselně) a jejich vyjádření pokud možno v kvantitativní podobě (Štumbauer, 1989).

„V rámci výzkumu v tělesné kultuře lze obsahovou analýzu použít pro zpracování jakýchkoliv písemných či ústních projevů“ (Štumbauer, 1989, 61).

Syntéza je myšlenkové spojení jednotlivých částí v celek. Při syntéze sledujeme vzájemné podstatné souvislosti mezi jednotlivými částmi a tím lépe a hlouběji poznáváme celek. Syntéza pomáhá odhalovat vnitřní činnosti (Synek a kol., 2002).

Dále byla užita metoda názorně demonstrační – demonstrace statických obrazů. Tato metoda umožňuje názorné předvedení neboli demonstraci předmětu či procesu statického charakteru (fotografie, obrazy, schémata, grafy, nákresy). Jedná se o metodu založenou na principu názornosti. Demonstrační metody jsou velmi účinným, emocionálně motivačním prostředkem a vyvolávají citové zaujetí (Skalková, 1983).

Fotografie byly pořízeny fotoaparátem Canon EOS 600 D.

2.3 Rozbor literatury

Zásady lokomoce ustanovili Janda (1984) a další autoři. Na jejich práci navazuje Kolář (1988, 1996, 1998) a vysvětluje podstatu lidského pohybu. Mluvíme o automatickém držení polohy těla, přenosu těžiště směrem k punktu fixum, orientované postuře, funkční centraci kloubů a dalších zásadách. Tato pravidla se uplatňují i ve sportu.

Teorii motoriky, centrálním mechanismům řízení pohybu řeší Trojan (2001). Zřetěžením svalů a svalovými smyčkami se zabývá Véle (1997).

Kanoistikou mládeže se zabývá Kutová (1966). Publikace je členěna na čtyři části (vodní turistika, rychlostní kanoistika, vodní slalom, sportovní příprava). I když je publikace staršího vydání, popisuje výborně problematiku rychlostní kanoistiky a nabízí čtenářům podrobné informace týkající se techniky jízdy. Obsahuje hodně fotografií a obrázků, které jsou dobře technicky popsány. Sama autorka v úvodě uvedla, že by byla ráda, kdyby se tento sport rozšířil všude, kde jsou pro něj vhodné podmínky.

Kineziologické aspekty sportovní lokomoce a problematiku některých neurologických souvislostí řeší ve své monografii Kračmar (2002). Studie na podkladě zevrubného srovnání lokomočního pohybu ve vybraném sportovním odvětví s obecně platnými globálními lokomočními vzory dochází k obecným závěrům, které jsou aplikovatelné do dalších sportů. Současně modifikuje postulát o centrálním řízení pohybu do oblasti sportovní lokomoce člověka.

Kompenzačními cvičeními se zabývá ve své publikaci Bursová (2005). Kniha je rozdělena na dvě části, na teoretickou a praktickou. V teoretické části se zabývá pohybem a jeho funkcí v životě člověka, anatomicko – fyziologickými základy kompenzačních cvičení, dělením kompenzačních cvičení a náčiním. Dechové cvičení, cvičení pro kompenzaci velkých a malých svalových skupin, balanční a relaxační cvičení lze nalézt v praktické části, kde jsou uvedeny i obrázky se slovním popisem.

Metodické materiály pro začínající trenéry, kteří se rozhodli věnovat rychlostní kanoistice, vytvořil Ježek (2003). Může ale sloužit i pokročilým trenérům, jako stručný přehled obecných zákonitostí, postupů a zkušeností, které mohou uplatnit při tréninku svých svěřenců.

3 Analytická část

3.1 Rychlostní kanoistika

3.1.1 Charakteristika rychlostní kanoistiky

Rychlostní kanoistika je vodní sport, který spadá pod kanoistiku. Jde o sport, který je standardně provozován na klidných stojatých, nebo mírně tekoucích vodních plochách, jehož cílem je projet s lodí stanovenou vzdálenost v co nejkratším čase. Poprvé se rychlostní kanoistika objevila jako ukázkový sport na olympijských hrách v Paříži v roce 1924. Od roku 1936 je oficiální disciplínou olympijských her.

Závodí se buďto na kánoe - označení C1, C2, C4 nebo kajaku - K1, K2, K4. Číslo v označení vyjadřuje počet členů posádky. Na kajacích závodí muži i ženy, na kánoích donedávna závodili pouze muži, od roku 2010 však patří kategorie C1 a C2 ženy do oficiálního programu mezinárodních soutěží rychlostní kanoistiky. Závodník v kajaku (kajakář) v lodi sedí, závodník na kánoe (kanoista) klečí na jednom kolenu na vytvarovaném pěnově - plastovém zákleku. Rychlostní kajak je oproti ostatním druhům a kánoe vybaven kormidlem, které je přes ocelová lanka ovládáno nohama.

Závody lze rozdělit do několika skupin dle jejich délky - krátké tratě (200 m, 500 m, 1 km), dlouhé tratě (5 km) a maraton (v závodech Českého poháru v současné době 28,8 km pro kanoisty, 36 km pro kajakáře).

Krátké tratě se jezdí v 9 vyběžkových drahách s pevným startem ze startovacího zařízení (bloku). Jednotlivé rozjížděky tvoří základ systému, ve kterém závodník postupuje na základě postupového klíče - ten bývá pro každé závody mírně odlišný. Úspěšný závodník musí absolvovat nejdříve rozjížděku, a poté mezijízdu, pokud nepostoupil přímo do finále. To je rozděleno na finále A (velké), ve kterém se jede o medaile a finále B (malé, 10. - 18. místo). Na průběh celých závodů dohlíží několik rozhodčích.

Jednotlivé lodě mají stanoveny minimální hmotnosti, které jsou po dojetí ihned namátkově kontrolovány. V případě podvážené lodi následuje diskvalifikace (<http://cs.wikipedia.org/wiki/>).

Naproti tomu dlouhé tratě a maraton se startují hromadně a neexistují při nich žádné dráhy. Otáčky se provádějí kolem jedné nebo více bójek proti směru hodinových ručiček. V průběhu maratonu jsou navíc zařazeny přeběhy s lodí, každý o délce několika stovek metrů. Při maratonských závodech jsou stanoveny minimální hmotnosti lodí výrazně nižší, než při závodech na dlouhých a krátkých tratích, a závodí se pouze na lodích C1, C2, K1 a K2.

Dřevěné lodě jsou vzhledem k náročnosti výroby složitých tvarů, přicházejících s modernizací rychlostní kanoistiky, postupně vytlačovány moderními materiály jako jsou sklolaminát, kevlar-karbon a podobné sloučeniny. Podobná změna materiálu proběhla i u pádel, která se dnes už také vyrábějí výhradně z uhlíku a kompozitních materiálů (<http://cs.wikipedia.org/wiki/>).

Kanoistika je všeobecně zařazována mezi sporty vytrvalostní. Z hlediska struktury výkonu může být kanoistika řazena na rozhraní vytrvalostních a rychlostně silových výkonů (Choutka a Dovalil, 1991).

3.1.2 Zdravotní aspekty rychlostní kanoistiky

Dle Kračmara (2002) zařazujeme z lékařského hlediska kanoistiku mezi tzv. jednostranné sporty. To znamená, že sportovní zatížení zapojuje pouze některé svalové skupiny, a to převážně svaly horní poloviny těla. Při jízdě na kánoji k tomu přistupuje ještě nesymetrické zatížení (podle strany jízdy levá nebo pravá polovina těla). Dolní končetiny jsou pak zatíženy statickou námahou. Často se setkáváme s otázkou, zda právě toto jednostranné zatěžování nemá špatný vliv na souměrný rozvoj dorůstajícího organismu, což platí jak pro kajakáře, tak pro kanoisty. Při tréninku může dojít k nerovnoměrnému rozvoji svalových partií, jestliže vlastní trénink na vodě nedoplňujeme dostatečným množstvím všeobecné přípravy, spojené s řadou nápravných cviků. Nerovnoměrný rozvoj svalů může zavinit hyperkyfózu hrudní páteře tzv. kulatá záda (převaha prsních svalů nad zádozími), nebo může dojít k osovým odchylkám páteře, tzv. skoliózám.

Kutová (1966) zastává názor, že z fyziologického hlediska všestranná tělesná příprava nejen zajišťuje celkový souměrný rozvoj organismu a všech jeho orgánů, ale pomáhá i zdokonalovat základní vlastnosti důležité pro sport, rychlost, sílu a vytrvalost. Speciální trénink je potom nadstavbou všestranné tělesné přípravy. Při speciálním tréninku výcviku začátečníků se postupně upevňuje pohybový návyk, probíhá jeho

automatizace, dochází k omezování zbytečných pohybů. V tomto období je nutné dbát na správné a stylové provedení celého záběru, aby si sportovci nezafixovali špatné pohybové návyky, které se později těžko odstraňují. I když je literatura staršího vydání, odpovídá aktuálním požadavkům.

Součástí každého tréninku se musí stát důkladné rozcvičení. Je to důležitý prostředek k dosažení optimálního funkčního stavu celého organismu pro nastávající trénink nebo závod. Je prokázáno, že při přechodu z klidu do činnosti se organismus nezapojuje plně do práce okamžitě, ale potřebuje k tomu určitou dobu. Aby byl organismus schopen okamžitého výkonu, musíme jej k tomu připravit, a nejvhodnější cestou je právě důkladné rozcvičení. Při něm se zrychlí krevní oběh, lépe se zásobí svaly větším množstvím krve přenášející kyslík a živiny, zrychlí se dýchání a všechny ostatní funkce organismu nutné pro výkon, připraví se i centrální nervová soustava. Kromě přípravy organismu k výkonu má rozcvičení i význam preventivní, neboť prokrvení svalů brání jejich natažení či natržení. Nutnou podmínkou výcviku mládeže je i postupné zavádění pravidelného denního režimu, který se týká nejen vlastní sportovní přípravy, ale i zbývajících náplně dne (škola, zaměstnání, výživa, odpočinek, zábava, spánek apod.). Při sportovní přípravě musí být dodržována zásada postupného zvyšování tréninkové námahy, která musí být přizpůsobena individuálně fyziologickým možnostem organismu a věkovým zvláštnostem. Po vlastním tréninku dochází k projevům fyziologické únavy, která nakonec vede k přestavbě funkčního stavu celého organismu na vyšší úroveň. V tréninku musí být systém, pravidelnost a celoroční příprava musí být od začátku vštěpována mládeži jako samozřejmá nutnost. Právě tak jako systém tréninku je stejně důležitý i ostatní režim s přesným časovým rozvrhem pro výživu, školu, práci, zábavu a spánek. Jedině tímto způsobem dáme předpoklady pro dokonalou činnost organismu a tím i nejlepší podmínky pro zvyšování jeho fyzické zdatnosti (Kutová, 1966).

3.1.3 Analýza svalové práce při kanoistickém záběru

V analýze svalové práce je potřeba se věnovat především hlavní fázi záběru, tj. zasazení a tažení pádla vodou, kde dochází k největšímu napětí ve svalových partiích, které se na záběru podílejí. Vycházíme-li z výše popsané techniky, můžeme pohyb v jednotlivých kloubech popsat takto: Pohyb horní tlačné paže vychází z flexe ramenního kloubu 160° (odvozeno od sagitální roviny). Z této výchozí pozice pro záběr

je pohyb tlačné paže veden do extenze a mírné horizontální addukce. Pohyb tlačné paže končí v 80° flexe, sagitální roviny. Pro pohyb dolní tažné paže je výchozí poloha 80° flexe v ramenním kloubu. Pohyb je veden do extenze a končí v 0° sagitální roviny. V závěru záběru kdy dochází k vytažení pádla z vody, jde tažná paže do mírné abdukce. Trup provádí extenzi a rotaci ke straně klečícího kolene. V koleni a kyčli přední nohy dochází k extenzi, naopak klečící noha provádí flexi kolena a kyčle (Ježek, 2003).

Dle Ježka (2003), při záběru kanoista používá nejvíce tyto svaly:

- a) Pro extenzi a horizontální addukci v ramenním kloubu horní tlačné paže.
 - m. deltoideus (přední část)
 - m. biceps brachii (caput brevis)
 - m. trapezius (horní část)
- b) Pro extenzi s abdukcí v ramenním kloubu dolní tažné paže.
 - m. latissimus dorsi
 - m. deltoideus (zadní část)
 - m. triceps brachii (caput longus)
 - m. trapezius (dolní a střední část)
 - mm. rhomboidei
- c) Obě horní končetiny jsou napnuté, tudíž svaly paže a předloktí jsou v rovnováze. Agonisté pracují stejnou měrou proti antagonistům a jsou zde jako fixátory.
- d) Pro extenzi a rotaci trupu doprava.
 - levá strana paravertebrálního svalstva v bederní oblasti
 - vzpřimovač trupu a m. quadratus lumborum
 - m. oblils externus abdominis (levá strana)
 - m. oblils internus abdominis (pravá strana)
- e) Pro extenzi v kyčelním kloubu přední nohy.
 - m. gluteus maximus
 - m. biceps femoris
- f) Pro extenzi v kolenním kloubu přední nohy.
 - m. quadriceps femoris
- g) Pro flexi v kyčelním kloubu klečící nohy.
 - m. iliopsoas
 - m. tensor fasciae latae
 - m. sartorius

- m. rectus femoris

h) Pro flexi v kolenním kloubu klečící nohy.

- m. biceps femoris
- m. semitendinosus
- m. semimembranosus
- m. gracilis
- m. sartorius
- m. gastrocnemius

Pokud celý kineziologický popis záběru skloubíme s technikou kanoistického záběru praváka (tažení pádla vodou), bude model vypadat takto:

Tažení pádla začíná v okamžiku, kdy je celý list ponořen. Trup je v maximální flexi a současně boční rotaci tak, aby byly obě natažené paže nad sebou. Při tažení pádla u pravého boku lodi dochází k extenzi trupu a jeho zpětné rotaci, která je uskutečňována především levou stranou paravertebrálního svalstva v bederní oblasti, levým vzpřimovačem trupu a m. quadratus lumborum. Na zpětné rotaci se podílejí pravý m. obliquus internus abdominis a levý m. obliquus externus abdominis. Uvedené svaly, podílející se na tomto pohybu se zkracují a hypertrofují, na rozdíl od svých párových protějšků, ve kterých k takovému napětí nedochází. Začátek záběru tedy zajišťuje především svalstvo zad a svalstvo paží má funkci opory. V průběhu záběru se podíl práce paží postupně zvyšuje. Paže se do práce zapojují tím, že tlačí dolů (provádějí extenzi) ve směru záběru a pomáhají tak zádovým svalům. Horní tlačná paže provádí extenzi a mírnou horizontální addukci v ramenním kloubu. Tento pohyb provádí levý m. pectoralis major et minor, levá přední část m. deltoideus, horní levá strana m. trapezius a m. biceps brachii (caput brevis). U těchto svalů dochází ke zkrácení a hypertrofii. Současně s horní tlačnou paží je prováděn pohyb dolní tažnou paží. Tato paže provádí také extenzi ale s abdukci a ve spodní rovině. Proto se na pohybu podílejí jiné svaly než u horní tlačné končetiny. Pohyb tažné paže provádí m. latissimus dorsi, pravý m. trapezius (pouze jeho střední a dolní část), pravý m. deltoideus (zadní hlava) a m. triceps brachii (caput longus). I u těchto svalů dochází ke zkrácení a hypertrofii. Pohyb trupu a horních končetin může být podpořen pohybem dolních končetin (Ježek, 2003).

Pokud k záběru používáme dolní končetiny, doprovázíme jimi pohyb trupu. Při zdvihu trupu dochází v přední noze k extenzi v kolenním kloubu a extenzi v kyčelním

kloubu. Na těchto pohybech se podílejí v koleni m. quadriceps femoris a dále v kyčli levý m. gluteus maximus a m. biceps femoris. Zároveň klečící noha provádí flexi v koleni a kyčli, na které se podílejí tyto svaly - v koleni jsou to pravý m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. gracilis, m. sartorius a m. gastrocnemius a v kyčli jsou to pravý m. iliopsoas, m. tensor fasciae latae, m. sartorius a m. rectus femoris (Ježek, 2003).

Ve všech popsaných svalech dochází ke zvýšenému napětí, k jejich zkrácení a hypertrofii. Jsou to párové skupiny, proto je záměrně uvedeno, která strana svalu se na práci podílí, aby bylo patrné, jak ke svalovým dysbalancím dochází (Ježek, 2003).

3.1.4 Analýza svalové práce při kajakářském záběru

Vrdlovec (1990) a Kračmar (2002) poukazují na činnost svalů při pádlování dle anatomické struktury člověka a dle charakteru pohybu v průběhu pracovního cyklu.

a) Svaly páteře:

- m. erector trunci – extenze páteře a rotace při jednostranné aktivitě

b) Skupina svalů tuberculus majus humeru:

- m. supraspinatus – pomáhá při abdukci paže, rotuje paži zevně
- m. infraspinatus – extenze paže a zevní rotace paže
- m. teres minor – zevní rotace paže

c) Skupina svalů tuberculu minus humeru:

- m. coracobrachialis – flexe a addukce paže
- m. subscapularis – vnitřní rotace paže
- m. teres major – addukce, extenze a vnitřní rotace paže
- m. deltoideus – upažuje, předpažuje, rotuje dovnitř, zevnitř
- m. latissimus dorsi – připažuje, zapažuje a rotuje paži dovnitř

d) Skupina flexorů v art. cubiti : m. biceps brachii, m. brachialis, m. brachioradialis

e) Skupina extenzorů v art. cubiti: m. triceps brachii, m. anconeus

f) Břišní svalstvo: m. obliquus abdominis externus a internus

g) Svaly dolní končetiny: quadriceps femoris, m. tibialis anterior

h) Další svaly hrudníku (případně zad) jsou svojí funkcí agonisty při všech pohybech v articulatione humeri. Jsou to m. pectoralis major, m. pectoralis minor, m. serratus anterior, m. subclavius, m. levator scapulae, m. rhomboideus, m. quadratus lumborum (Vrdlovec, 1990; Kračmar, 2002).

Základní poloha těla kajakáře je v mírném předklonu. Před zasazením pádla do vody je tělo rotováno podél podélné osy těla. Páteř je napřímena. Hlava je v prodloužení trupu a směřuje vpřed. Končetiny jsou opřeny o příčku. Tato poloha staticky zatěžuje vzpřimovače páteře a hlavy a m. quadratus lumborum (Kračmar, 2002).

V začátku záběru ještě před zasazením pádla do vody je třeba nejprve stabilizovat lopatku, aby byl záběr vůbec možný. To znamená, že je nutné vytvořit tzv. punctum fixum (PF) pro horní končetinu. Stabilizace se děje pomocí m. trapezius, mm. rhomboidei. Antigravitačně a stabilizačně v této fázi působí m. pectoralis major a m. latissimus dorsi (Čápková, 2008).

Zasazení pádla do vody se mění umístění PF, které se nyní nachází na listu pádla. Tah svalů je tedy nyní směrem k listu pádla. Celý kajakář i s lodí je tedy přitahován k listu pádla, a ne naopak. Zasazení je okamžikem, kdy je potřeba vyvinout velkou sílu pro rozjetí lodě. Aktivují se zde hlavní záběrové svaly: m. latissimus dorsi, m. teres major, m. triceps brachii, m. quadriceps femoris (hl. rectus femoris) stejnostranné dolní končetiny. V další fázi záběru se posun lodí uskutečňuje rotací trupu pomocí aktivace břišního lisu zejména mm. obliqui. Břišní lis je aktivován v určité míře v průběhu celého záběru pro udržení rovnováhy. Pouze se mění velikost aktivace jednotlivých svalů tvořící břišní lis v závislosti na rotaci trupu. Vytažení pádla z vody se účastní zejména m. deltoidem. V další tzv. tlačné fázi, kdy je list přenášen vzduchem vpřed, se aktivuje zejména m. stratus anterior, m. pectoralis major, m. triceps brachii (Kračmar, 2002; Mareš, 2003).

Po celou dobu záběru by měla být hlava vzpřímena a měla by rotovat bez úklonu. Na krční páteři budou aktivovány dorzální, ventrální i laterální svalové skupiny. Jedná se především o m. longus coli, m. longus capitis, m. sternocleidomastoideus, m. splenius a m. trapezius pars descendens. V podstatě celá páteř by měla být dle principů motorické ontogeneze napřímena v průběhu rotace trupu. O to se zaslouhuje přímý a šikmý autochtonní systém páteře (Kračmar, 2002; Čápková, 2008).

3.1.5 Zranění a bolesti způsobené jednostranným zatížením u kanoistů

Dle Ježka (2003) po konzultacích s rehabilitačními sestrami v rehabilitačních centrech a sportovními lékaři, kteří již několik let spolupracují s kanoisty, byly

odvozeny závěry, že kanoisté využívají rehabilitace u těchto nejčastěji se vyskytujících poranění:

- Blokády bederní, případně i hrudní páteře, kompenzující původní deviaci páteře v důsledku vývojových, případně degenerativních změn obratlů. V důsledku častých blokád dochází opakovaně ke svalovému spasmu svalů, kloub přemostujících. U páteře to bývá většinou delší úsek.
- Bolesti zad různého původu.
- Svalová dysbalance.
- Bolestivé úpony kolenních vazů, zejména záklekové nohy. Artróza kolene a ramene.
- Mozoly a puchýře na dlaních způsobené pádlem.
- Natažení svalů až drobné ruptury.
- Záněty okolí šlach na předloktí (vídáme nejčastěji u začátečníků).

Je třeba nepodceňovat mikrotraumata, která v průběhu výkonu mohou vznikat a včasné zahájit léčbu. Mikrotraumata z počátku nijak neovlivňují výkon, ale dalším zatěžováním se jejich vliv zvyšuje, až může dojít k přerušení činnosti v důsledku bolesti při vykonávaném pohybu. Takovéto zranění si vyžádá dlouhodobější léčbu a omezení tréninku, než by tomu bylo v době, kdy se objevily první příznaky (Ježek, 2003).

3.1.6 Bolesti zad a krku způsobené přetěžováním pohybového aparátu

Kanoisté si často stěžují na bolesti páteře v důsledku dlouhodobého přetěžování této oblasti. Často zde vzniká vertebrogenní algický syndrom (VAS), který bývá až chronického typu. Velký vliv na vznik VAS má přetěžování podpůrného aparátu v době růstu.

U kanoistů velmi často dochází k velkému kyfotickému zakřivení páteře a následné hyperlordotické držení v oblasti bederní páteře. Dále dochází k vadám páteře ve frontální rovině a to k tzv. skoliotickému držení. To může vést k degenerativním změnám páteře.

Při lordotickém držení páteře dochází k přetížení vazivového aparátu v této oblasti. Cílem pohybové léčby je vyrovnávání svalových dysbalancí cíleným protahováním zkrácených svalových skupin a posilování svalů oslabených.

U tohoto druhu zátěže existuje snaha o posílení vybraných svalových partií. K těmto partiím patří také zadní strana krční páteře. Dochází zde často k nepoměru přední a zadní strany svalů krku. Při takovém to nepoměru dochází vždy k poruchám pohybového aparátu, počínaje svalovými bolestmi, až po bloková postavení. Je nutné těmto stavům předejít posilováním přední strany krku a protahováním svalů zadní strany krku a hlubokých svalů šíjových (Ježek, 2003).

3.2 Základní teoretická východiska

3.2.1 Posturální funkce a charakteristika individuálně optimálního držení těla

Správné držení těla je jedním ze základních předpokladů správného zapojování odpovídajících svalových skupin v průběhu pohybu a efektivního provádění jednotlivých kompenzačních cvičení. Kromě toho však umožňuje optimální funkci všech vnitřních orgánů, tedy i orgánů zajišťujících neurohumorální řízení pohybové činnosti její požadované energetické krytí. Tím významně ovlivňuje i úroveň každého sportovního výkonu (Bursová, 2005).

Vzpřímený stoj je výsledkem naší individuální posturální funkce, která zajišťuje zaujímání a udržování vzpřímené labilní polohy těla vůči měnícím se podmínkám v gravitačním poli a umožňuje tak specifický lidský pohyb (Véle, 1997).

Vzpřímené postavení, které si musí každý jedinec po narození osvojovat, je výsledkem složitých reflexních dějů, které se programují v centrální nervové soustavě na základě vrozených, geneticky daných pohybových vzorců (Kolář, 1996).

Dosud neexistuje standardní držení těla, které by bylo aplikovatelné na všechny. Držení těla je vždy individuálně odlišné. Podle Rychlíkové (1985) a dalších autorů Matoušová (1992), Čermák (1992) lze správné držení těla charakterizovat postojem, při kterém jsou jednotlivé články těla v optimálním postavení vzhledem k udržení rovnováhy a minimálnímu zapojení posturálních svalů a při kterém je zachována fyziologická funkce jednotlivých orgánů a soustav těla.

Konkrétní podobu správného držení těla můžeme přiblížit modelem tzv. ideálního držení těla, který odpovídá vysoké úrovni posturální funkce. Při tomto postoji jsou nohy volně u sebe, kolena a kyčle nenásilně nataženy. Pánev je v takovém postavení, aby

hmotnost trupu byla vycentrována nad spojnici středů kyčelních kloubů. Páteř je pravidelně dvojesovitě zakřivena. Ramena jsou spuštěna volně dolů, lopatky jsou celou plochou přiloženy k zadní straně hrudníku a lehce přitaženy k páteři. Hlava je vzpřímena, brada svírá s osou těla pravý úhel (Bursová, 2005).

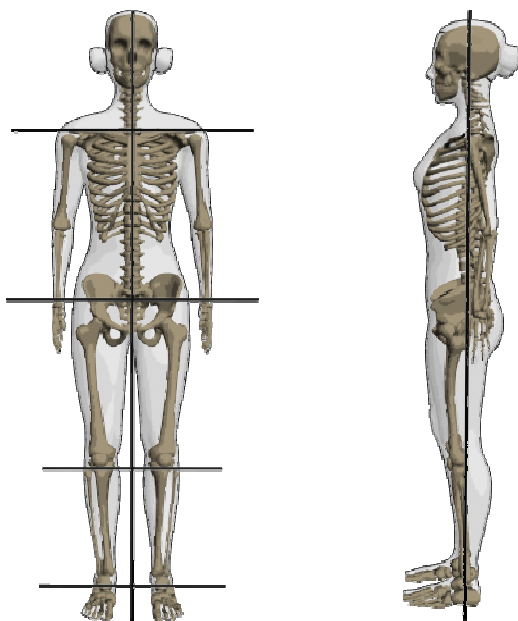
K hodnocení držení těla se používají různé diagnostické metody. V tělovýchovné praxi se vychází zejména z metodiky Jaroše a Lomíčka (1957), kde se subjektivně hodnotí jednotlivé parametry držení těla.

Jednotlivé parametry při pohledu s boku hodnotíme vzhledem k těžnici, kterou spustíme ze středu hrbolu kosti týlní:

- hlava je vzpřímená, brada svírá pravý úhel s osou těla, spojnice oční štěrbiny a horního úponu ušního boltce je kolmá na těžnici s puštěnou z hrbolu kosti týlní, vzdálenost krční lordózy od těžnice je kolem 2 cm (v dospělosti do 3cm);
- hrudník je vyklenutý a symetrický, jeho osa je kolmá, žebra svírají s páteří 30°, vrchol hrudní kyfózy se dotýká těžnice spuštěné z hrbolu kosti týlní;
- břišní stěna je za kolmicí spuštěnou z mečíkovitého výběžku kosti hrudní, vzdálenost bederní lordózy od těžnice je 2,5 – 3 cm (v dospělosti o něco větší), pánev s kostí křížovou svírá vertikálou úhel asi 30°;
- těžnice prochází mezihýžd'ovou rýhou, středem mezi koleny a dopadá do středu spojnice pat.

Hodnocení držení těla v čelní rovině, při pohledu zezadu:

- osa páteře je totožná s osou těla;
- osa boků je rovnoběžná s osou ramen a je kolmá na osu těla;
- ramena jsou stejně vysoko a symetricky rozložená;
- lopatky jsou celou plochou přitisknuty k hrudníku a jsou symetricky oddáleny od páteře;
- thorako – abdominální trojúhelníky jsou symetrické;
- středy kyčelních, kolenních a hlezenních kloubů jsou na svislici (klenba nohy je fyziologická).



Obr. 1 Správné držení těla pohled čelní a pohled z boku (<http://is.muni.cz>)

„V období dětství a dospívání je „správné“ držení těla jedním z ukazatelů zdraví dětí a jedním z ukazatelů jejich tzv. zdravotně orientované zdatnosti. Porucha posturální funkce charakteristická odchylkami od fyziologických parametrů držení těla je nazývána jako vadné držení těla“ (Bursová, 2005, str 15).

„Vadné držení těla je v podstatě porucha posturální funkce, a proto se plným právem řadí k funkčním poruchám pohybového systému“ (Čermák, 2008, str. 41).

Posturální vady lze rozdělit do několika skupin. Podle Čermáka (2008) a Syslové (2005) rozlišujeme zvětšenou hrudní kyfózu, zvětšenou bederní lordózu, plochá záda a skoliotické držení těla.

3.2.2 Pohybový systém člověka

Efektivitu tělovýchovného či tréninkového procesu může zvýšit porozumění míšní reflexní činnosti a kombinačnímu zapojování jednotlivých svalových skupin v základních pohybech (Bursová, 2005).

Zde je čerpáno zejména z odborné literatury autorů Véle (1997), Kolář (1988, 1996, 1998), Janda (1982), Lewit (1990) a Trojan (1996).

Jedním ze základních projevů živého organismu je pohyb. U člověka je zajišťován hybným systémem, který představuje koordinovanou činnost hlavních komponent pohybového systému. Tyto komponenty uskutečňují mechanické interakce člověka

s okolím. Jsou to topograficky i funkčně odlišné podsystémy, které zabezpečují kvalitu příjmu vstupní informace, jejího převedení a zpracování v CNS a kvalitu jejího výstupu.

Jednotlivými podsystémy hybného systému dle Ježka (2003) jsou:

- 1) Primární mechanický efektor (sval)
- 2) Sekundární mechanický efektor (segmenty těla, skelet)
- 3) Mezilehlé prvky (aretační prvky, vaziva, chrupavky, klouby, šlachy, fascie)
- 4) Podsystém informační (receptory a aferentní neuronové dráhy zabezpečují recepci a přenos informace).
- 5) Podsystém inervační (motoneurony, neuromotorické ploténky a aferentní neuronové dráhy sloužící k aktivaci svalových vláken, tj. efektorů). Podsystém zabezpečuje svoji funkci pomocí vyčleněných četných spojů na různých úrovních své části reflexního oblouku a vytvářejí složité regulační obvody.
- 6) Podsystém centrální (segmenty míchy intra- a intersegmentální spoje, podkorové a korové kinestetické systémy).

Hlavní funkcí těchto podsystémů je sběr, analýza, selekce a uložení dat senzoričského informačního podsystému, regulace pohybu na vyšší úrovni, to je na úrovni míšních servomechanismů (reflexní udržování tonu, reciproční inervace, podvojná reciproční inervace), na úrovni supraspinálních a korových motorických obvodů, centrální reprezentace (mode) mechanických vlastností prostředí, zásobárna funkčních matic (hybných vzorů). Pomocí těchto funkcí systém reaguje nepodmíněnou a podmíněnou motorickou činností.

Na řízení funkcí pohybového systému se účastní CNS, kde funkční stav jejich jednotlivých oddílů je modelován konkrétností pohybového záměru a vede k prostorové a časové aktivaci systému efektorů, při čemž kvalita řešení motorického úponu a tudíž interakce s okolím je dána stupněm motorické disponovanosti a organizovanosti centrálních podsystémů.

Množství vzruchů, přiváděných motoneurony, vede k aktivaci svalového systému o různém stupni (výše amplitudy svalového stahu) a různé lokalizaci motoneuronů v jednom, či více svaích. To zabezpečí lepší kooperaci v rámci koordinovaných pohybů. Pohybový systém se tedy chová adekvátně kvalitě přijímaných podnětů z vnějšího okolního systému, které určují jeho reakce, jeho výstupní hodnoty a modifikují jednotlivé podsystémy včetně řídicího (Ježek, 2003).

3.2.2.1 Kosterní svaly

Výkonnými orgány pohybového systému jsou kosterní svaly. Anatomickou jednotkou kosterního svalu je svalové vlákno s mnoha jádry, buněčnými organelami a podélně orientovanými vlákenky, která se nazývají myofibrily. Úsek myofibrily označovaný jako sarkoméra, je kontraktilní jednotkou svalového vlákna. Kontrakci sarkoméry realizují bílkoviny myozin a aktin, pružnost sarkoméry podmiňují bílkoviny titin a nebulin.

Základní funkční jednotkou svalu je tzv. motorická (hybná) jednotka, kterou tvoří příslušný motorický neuron (motoneuron) a jím inervovaná svalová vlákna. Podle povahy řídicího motoneuronu rozlišujeme dva krajní typy svalových vláken s rozdílnou strukturální, biochemickou a funkční podstatou (Bursová, 2005).

Rozdělení svalů podle typu svalových vláken dle Bursové (2005):

1) tonická svalová vlákna – zapřičiňují pomalejší kontrakci, ale jsou vhodná pro protražovanou vytrvalostní činnost. Jsou ekonomičtější a vhodnější pro stavbu svalů zajišťujících spíše statické polohové a cyklické vytrvalostní funkce. Tato vlákna jsou pomalu unavitelná.

2) fázická svalová vlákna – umožňují rychlé kontrakce prováděné velkou silou, ale po krátkou dobu.

Každý sval obsahuje vlákna jak tonického, tak i fázického charakteru, jejichž zastoupení je v jednotlivých svalech různé a individuální. Jsou však známy svalové skupiny, v nichž převažují fázické motorické jednotky, a svalové skupiny s převahou tonických motorických jednotek. Obecně je můžeme nazývat jako svaly tonické (posturální) a fázické.

Posturální svaly

Svalové skupiny s převahou tonických svalových vláken jsou svojí stavbou přizpůsobeny pro posturální funkci. Jsou fyziologicky starší, mají nižší práh dráždivosti, lepší cévní zásobení. Jsou odolnější vůči únavě a snadněji se po námaze zotavují. Posturální svaly mají tendenci k nadměrnému zvyšování klidového napětí (hypertonii) vedoucím ke zkracování, zbytnění až ke ztuhnutí, a proto je nutné tyto svaly preventivně uvolňovat a cíleně protahovat. Snadno, někdy dokonce až nadměrně, se zapojují do pohybových programů (tzv. hyperaktivita) a mohou až nefyziologicky nahrazovat práci oslabených svalů (Bursová, 2005).

Přehled posturálních svalů dle Bursové (2005):

- m. sternocleidomastoideus
- m. trapezius (horní část)
- m. levator scapulae
- m. subscapularis
- mm. pectorales
- m. erector spinae (bederní část)
- m. latissimus dorsi (dolní vlákna)
- m. quadratus lumborum
- m. iliopsoas
- m. piriformis
- m. tensor fasciae latae
- m. rectus femoris
- m. biceps femoris
- m. semitendinosus
- m. semimebranosus
- m. triceps surae
- m. flexor carpi radialis
- m. flexor carpi ulnaris
- m. palmaris longus

Fázické svaly

Svalové skupiny s převahou fázických svalových vláken podmiňují činnost maximální a submaximální intenzity a jsou velice rychle unavitelné. Vyznačují se nižším až nadměrně klidovým napětím (hypotonií) vedoucím k oslabení, a proto je musíme cíleně posilovat. Toto nadměrné zvětšování klidové délky vede k nedostatečnému zapojování do pohybových vzorců (tzv. hypoaktivita) a tudíž při posilování těchto svalů musíme vědomě kontrolovat jejich zapojení (Bursová, 2005).

Přehled fázických svalů dle Bursové (2005):

- m. longus colli
- m. longus capitis
- m. rectus capitis anterior

- m. biceps brachii (dlouhá hlava)
- m. triceps brachii
- m. trapezius (střední a dolní část)
- m. serratus anterior
- m. erector spinae (hrudní část)
- m. rectus abdominis
- m. transversus abdominis
- m. obliquus externus abdominis, m. obliquus internus abdominis
- m. rhomboideus major, m. rhomboideus minor
- m. latissimus dorsi (horní vodorovná vlákna)
- m. gluteus maximus, m. gluteus medius, m. gluteus minimus
- m. quadriceps femoris (mediální a laterální hlava)

3.2.2.2 Funkční anatomie svalu

Svalový tonus

V nejširším slova smyslu chápeme pod pojmem svalový tonus každý stav napětí svalu, který nebyl vyvolán úmyslně, volným úsilím, tj. rozhodnutím jedince. V zásadě můžeme rozlišovat tzv. klidový tonus svalu a reflexní tonus svalu.

- **Klidový tonus** - má podklad v elastických strukturách svalu a představuje příznivou výchozí polohu svalu pro kontrakci. Existuje dlouhodobě bez energetických nároků, nejeví únavu, ani nevykazuje činnostní potenciály.
- **Reflexní tonus** - má charakter slabé izometrické kontrakce (sval se nestahuje, nekoná žádnou práci) a napomáhá rychlému uskutečnění náhlé kontrakce (Véle, 1997).

Dále můžeme jmenovat tzv. **posturální – polohový – tonus**, za který je považován izometrický stah antigravitačních svalů. Posturální tonus zabezpečuje vzpřímený stoj a je řízen reflexně z míšních a mozkových center (Trojan, 2001).

Pohyb svalů

Dle Bursové (2005) je pohyb způsoben svalovým stahem (kontrakcí), jakožto výsledkem koordinace jednotlivých dílčích systémů organismu (bio-psycho-sociální). Svalová kontrakce může být *izometrická* (nedochází ke změně délky svalu, ale mění se napětí), *izotonická* (v průběhu pohybu se nemění napětí, ale sval mění svoji délku) a *auxotonická* (změnou napětí ve svalu dochází i ke změně délky svalových vláken).

3.2.3 Charakteristika základních hybných stereotypů

Na každém pohybovém projevu se podílí celá řada svalových skupin, která v konkrétním pohybu vytváří určitý funkční celek. Iniciace pohybu je dána již představou, generovanou v CNS, který zajišťuje i aktivaci efektorové části pohybového systému – svalstva, a tím způsobuje jeho hybnost. Podle dané mechanické funkce jednotlivých svalů a svalových skupin (síly a směru jejich působení) vysvětlujeme jednotlivé dílčí pohyby lidské motoriky (Kračmar, 2002). Z toho vyplývá, že při správně provedeném pohybu (koordinovaném, ekonomickém, přesném, plynulém, rytmickém) se v odpovídající časové souhře zapojují svalové skupiny, které se na pohybu mají podílet. Za těchto okolností je klidové svalové napětí antagonistických svalových skupin udržováno tak, aby bylo účelné pro klidové držení příslušných částí těla i těla jako celku, čímž je zajištěna funkční rovnováha (svalová balance).

Naopak při nesprávném a v průběhu neopravovaném cvičení se mohou zapojovat i svalové skupiny, které nemají k vykonanému pohybu žádný vztah. Tato chybná provedení pohybu jsou prioritní příčinou svalové nerovnováhy (svalové dysbalance).

Diagnostika hybných stereotypů

Podle Véleho (1997) můžeme pohyb těla člověka a jeho částí rozdělit na *pohyb pasivní*, kdy vzniká změna polohy zevní silou a *aktivní*, kdy se změna polohy segmentu uskutečňuje vnitřní silou generovanou samotným systémem. Aktivní pohyb nám poskytuje informace, jak z hlediska kvalitativního, které je charakterizováno lineárností úsilí, iradiací aktivity, strategií, taktikou, metrikou, vztahem mezi držením a pohybem, tak z hlediska kvantitativního, kdy hodnotíme svalovou sílu podle svalového testu.

Pohybový stereotyp

Pohybové stereotypy označujeme vzorce pohybových činností jako reakce na neustále se opakující situace. Podle Lewita (2003) jsou do značné míry individuální, charakteristické pro každého jedince (individuálně specifické), který si je vytváří během ontogeneze jako řetěz podmíněných a nepodmíněných reflexů nebo programů. Díky pohybovým stereotypům, které jsou pro určitého člověka vlastní, ho často snadno identifikujeme podle gest, chůze, atd. Ve většině případů se pohybové stereotypy obtížně přepracovávají.

3.2.4 Funkční poruchy pohybového systému (svalové dysbalance)

Porucha funkce pohybového aparátu bývá častou příčinou bolestí a trvá-li déle, způsobuje prokazatelné morfologické změny.

Má-li jeden z antagonistů převahu nad druhým, dochází ke svalové dysbalanci. Svalová dysbalance je zpočátku porucha svalové souhry vyplývající ze špatné distribuce svalového tonu a jako taková ovlivňuje především držení postiženého segmentu: je přetahován na stranu hypertonického svalu (na úkor svalu oslabeného). Pokud se situace neupraví a odchylka i její příčiny přetrvávají, nepoměr mezi antagonisty narůstá. Zvýšený tonus hypertonických svalů se stále stupňuje a to někdy až v křečovitě napětí – *spasmus*. Jako důsledek svalové dysbalance se objevuje nerovnoměrné zatížení kloubů a jejich částí, nastávají poruchy funkce, blokády, později i přestavba kloubních tkání, postupně až změny degenerativní s rozrušením kloubů (Čermák, 2000).

Svalová dysbalance se projevuje vznikem zkrácených a oslabených svalů, poruch pohybového stereotypu a svalové koordinace. Nejčastěji vzniká vlivem dlouhodobého přetěžování (u sportovců), jednostranného zatěžování bez dostatečné kompenzace nebo změnou pohybového stereotypu vlivem nemoci či úrazu nebo naopak hypokinézou (u běžné populace) – nedostatečného zatěžování.

Dalšími negativními důsledky svalové dysbalance je zvýšené riziko sportovních úrazů a neekonomický a neefektivní tréninkový proces s neadekvátním sportovním výkonem (Bursová, 2005).

Nejčastější svalové dysbalance dle Jandy (1984)

a) Svalová dysbalance v rámci horního zkříženého syndromu

V tomto syndromu dochází ke zkrácení horních vláken trapézového svalu, zdvihače lopatky a k převaze šíjových svalů. Jedním z nejčastěji zkrácených svalů jsou malý a velký sval prsní. Hluboké flexory krku a dolní fixátory lopatek jsou oslabeny. Rovněž i paravertebrální svaly v thorakálních segmentech bývají relativně slabší.

Průvodní jevy:

- výrazná změna statiky a hybných stereotypů
- předsun hlavy s přetížením cervikokraniálního a cervikothorakálního přechodu
- krční hyperlordóza podporovaná zkráceným m. trapezius (horní vlákna)

- vznik tzv. gotických ramen s elevací celého pletence ramenního
- kulatá záda
- tzv. scapula alata – změněná poloha lopatky

Důsledkem horního zkříženého syndromu je přetěžování výše uvedeného svalstva a celého závěsného kloubního fixačního aparátu. Délétrvající přetížení vede k degenerativním projevům a změnám hybných stereotypů v oblasti pletence ramenního.

b) Svalová dysbalance v rámci dolního zkříženého syndromu

V rámci tohoto syndromu jsou zkráceny flexory kyčelního kloubu (bedrokyčlostehenní sval, přímá hlava čtyřhlavého svalu stehenního, napínač stehenní povázky) a vzpřimovače trupu, a to v lumbosakrálních segmentech. Dochází k útlumu a oslabení v gluteálních svalech, a to jak u m. gluteus maximus (velký sval hýžd'ový), tak medius a minimus (střední a malý sval hýžd'ový). Insuficience gluteálního svalstva je důležitá a má zásadní význam pro držení těla. Oslabeny jsou břišní svaly. Oslabení břišního svalstva se považuje za jednu z nejčastějších příčin bederní hyperlordózy. Ke vzniku hyperlordózy je však třeba dysbalance všech čtyř jmenovaných skupin.

Průvodní jevy:

- anterverze pánve
- flekční postavení v kyčelních kloubech
- zvýšená lordóza v lumbosakrálním přechodu a následná změna rozložení tlaků na kyčelní klouby a lumbosakrální segmenty
- dynamické změny – přebudování stereotypu kroku

Posturální vady

Mezi posturální vady patří *vrozené a vývojové vady páteře* a onemocnění k nim přidružená, *degenerativní a zánětlivá onemocnění páteře*. Dále k nim řadíme *vadné držení těla* způsobené svalovou nerovnováhou v důsledku nedostatku pohybu. Mezi vrozené a vývojové vady patří onemocnění vzniklá již během fetálního vývoje jedince a onemocnění rozvíjející se během jeho růstu. Jsou charakterizována vznikem deformit na páteři, a to zpravidla porušením páteřní křivky, které však může být způsobeno i jinými příčinami (Janíček a kol., 2001).

Rozlišujeme posturální poruchy v rovině sagitální a frontální. Do poruch v rovině sagitální patří hyperkyfózy (M. Scheuerman, M. Bechtěrev), hyperlordózy, plochá záda

(tzv. vymizení fyziologického zakřivení) a inverzní zakřivení páteře (opačné zakřivení páteře), skoliotické držení těla (často vyvolané jednostranným a statickým zatížením páteře), poruchy v oblasti pánve, kyčlí a dolních končetin (Křivánek, 1972; Lomíček, 1973).

3.2.5 Míšní reflexy a jejich využití při kompenzačním cvičení

Dle Bursové (2005) proprioreceptivní míšní reflexy, které vycházejí z proprioreceptorů uložených ve svalech, šlachách a kloubních pouzdrech, představují nejjednodušší funkční složku všech tělesných pohybů. Mají hlavní význam pro zajištění a řízení svalového napětí, které je výchozím předpokladem pro udržení vzpřímené polohy těla.

Mezi proprioreceptivní míšní reflexy, jejichž využíváním můžeme zkvalitnit a zefektivnit kompenzační cvičení protahovací cvičení patří:

1. Napínací reflex

„Ochrana kloubu před nefyziologickou polohou a před natržením svalu se označuje jako napínací reflex“ (Bursová, 2005, str. 24). Je tedy třeba tento reflex při protahování nevyvolávat a protahovat sval pomalu a vědomě. Potom napínací reflex nevznikne a protažení bude účinnější.

2. Ochranný útlum

„Ke zvýšení efektivity protahování se naopak záměrně využíváme tzv. ochranný útlum, který vyvoláme izometrickou kontrakcí protahovaného svalu přiměřené intenzity“ (Bursová, 2005, str. 24). Sval, který chceme protahovat, nejprve izometricky zatížíme bez pohybu v kloubu s nádechem (působíme silou proti odporu cca 10 – 20 s.), poté následuje relaxace cca 2 - 3 s. Následně relaxovaný sval pozvolna s výdechem protahujeme cca 15 s. do požadované polohy. Jelikož je podnětem izometrická kontrakce, vžil se v praxi pojem postizometrická relaxace (PIR, postfacilitační útlum).

3. Reciproční útlum (proprioreceptivní neuromuskulární facilitace, PNF)

„K prohloubení útlumu protahovaných svalů lze využít reflexního vztahu mezi partnerskými svaly. Kontrakce neprotahovaného antagonisty (břišních svalů) povede k útlumu protahovaného svalu (bederních vzpřimovačů) na základě principu reciproční inervace, kterým zvýrazníme vlastní protažení. Stimulace (facilitace) alfa motoneuronů vlastního svalu vede k útlumu alfa motoneuronů antagonistů prostřednictvím interneuronů“ (Bursová, 2005, str. 24).

4. Šíjové reflexy

Dle Bursové (2005) jsou šíjové reflexy spouštěny z prvních tří krčních obratlů, které mají převládající vliv na polohu hlavy při vlastním pohybu. Postavení hlavy má v řízení posturální funkce dominantní úlohu, ve které hraje důležitou roli i rovina pohledu očí (Véle, 1997). Pohled vzhůru stimuluje aktivitu extenzorové soustavy, pohled dolů aktivitu flexorové soustavy a pohled stranou extenzi ve směru pohledu a flexi ve směru opačném.

3.3 Kompenzační cvičení

Jednou z možností jak snižovat riziko uvedených zdravotních problémů je kompenzační cvičení. Jako kompenzační cvičení označujeme variabilní soubor jednoduchých cviků v jednotlivých cvičebních polohách, které lze modifikovat s využitím různého náčiní a náradí. Výběr však musí být individuálně zacílený, tj. měl by vycházet z funkčního stavu hybného systému jedince. Má-li být cvičení efektivní s pozitivním účinkem, musíme v jeho průběhu respektovat určité neurofyziologické zákonitosti a provádět je vždy přesným způsobem (Bursová, 2005).

3.3.1 Charakteristika kompenzačních cvičení

Dle Votíka (2005) podle zaměření a účinku se kompenzační cvičení dělí dle na:

- uvolňovací - slouží k uvolňování kloubů a svalového napětí a mělo by předcházet cvičením protahovacím a posilovacím
- protahovací - pomáhají rozvíjet pohyblivost a flexibilitu lidského těla, který se aplikuje po důkladném zahřátí a uvolnění svalů
- posilovací – jejich cílem je u oslabených nebo k oslabení náchylným svalům zvýšit funkční zdatnost

Podmínkou efektivního výsledku je dodržování posloupnosti jednotlivých cvičení, kdy na prvním místě zařazujeme cvičení protahovací po důsledném uvolnění a teprve na místě druhém posilování antagonistů. Zároveň je potřeba se zaměřit na vedený pomalý pohyb řízený korovou částí nervové soustavy, tedy na uvědomělý pohyb umožňující přesnost cvičebního účinku, a tím i případnou korekci v průběhu nepřesného pohybu. Vedený pohyb umožňuje i přebudování špatně zafixovaného pohybového programu. Současně vytváří nejlepší podmínky pro správné zapojování jednotlivých svalových skupin do pohybových vzorců. Teprve po upevnění přesného pohybového stereotypu

lze zařazovat pohyby rychlé až švihové, do kterých se naučené svalové koordinované vztahy přenáší, jinak mohou vznikat mikrotraumata. Negativního účinku můžeme dosáhnout i při nevhodné volbě cviků, které vybíráme do ucelených pohybových programů dle individuálních potřeb, většinou na základě jednoduchých testovacích cviků (Bursová, 2005).

Významným aspektem efektivity jednotlivých cvičení je počet opakování, časová délka cvičebního bloku a týdenní frekvence. Počet opakování, které se většinou považuje za dostatečné, se pohybuje okolo 8 – 10 cviků uvolňovacích, 5 – 6 cviků protahovacích a 10 – 12 u cviků posilovacích. Cvičíme podle individuálních subjektivních pocitů, kdy jistým ukazatelem může být schopnost udržení přesnosti cvičení (Bursová, 2005).

Pro kompenzaci pohybového aparátu můžeme využít nejen vlastní váhu těla, ale také speciální pomůcky, jako jsou posilovací gummy, gymnastické míče, masážní míčky, balanční podložky a overbaly.

3.3.2 Didaktické zásady

Didaktické zásady při cvičení protahovacích dle Bursové (2005):

- protahujeme vždy po zahřátí 5-10min s nízkou intenzitou kolem 50-60% maximální tepové frekvence (220 - věk) a následném uvolnění kloubních struktur
- v teplém prostředí
- v průběhu cvičení zařazujeme výdrže - prodloužené délky dechu
- nevhodné cviky jsou ty, při kterých musí daný protahovaný sval udržovat polohu proti gravitaci – nedochází k uvolnění
- protahovací polohu zaujímat pomalu, uvolněně s plně kontrolovanou pozorností
- cvičení provádět pomalu s vyloučením rychlých přechodů ze zkrácení do výrazného prodloužení
- protahování nesmí být bolestivé
- protahovací účinek zkvalitňuje prodloužené dýchání a zefektivňuje využití postizometrického útlumu (zvýšením klidového napětí svalu se podráždí šlachová tělíska a dochází k útlumu svalového stahu, toto ochabnutí využíváme při protahování, kdy sval klade menší odpor vlastnímu následnému protažení)
- velikost protažení kontrolujeme svojí vůlí, kdy můžeme protažení kdykoliv korigovat, případně až zastavit

- v krajních polohách nehmatat, nevhodné jsou švihové pohyby
- účinek cvičení podporuje optimální dýchání. Fázi protažení většinou koordinujeme s výdechem. Doporučuje se dechový rytmus s kratším vdechem a dlouhým zvýrazněným výdechem. Větší svalové uvolnění podporuje pohyb očí dolů, pohyb očí vzhůru stimuluje vdech a zvyšuje napětí některých svalů.
- protahovat ve stabilní poloze – v lehu, v sedu
- protahovací polohu zaujímat pomalu, uvolněně s plně kontrolovanou pozorností
- cvičení provádět pomalu s vyloučením rychlých přechodů ze zkrácení do výrazného prodloužení
- protahovací účinek se zefektivňuje využitím postizometrického útlumu (zvýšením klidového napětí protahovaného svalu se podráždí šlachová tělíska a dochází k útlumu svalového stahu, toto ochabnutí využíváme při protahování, kdy sval klade menší odpor vlastnímu následnému protažení)

Didaktické zásady při cvičení posilovacích dle Bursové (2005):

- posilování od centra k periférii: nejprve musíme zpevnit pánevní oblast a hluboký stabilizační systém (především hluboké svaly zádové)
- klidový svalový tonus oslabených nejčastěji fázických svalových skupin pozitivně zvyšujeme intenzivními déle trvajících izometrickými kontrakcemi ve zkrácení (10-20s). S přibývajícím svalovým uvědoměním cvičte proti optimálnímu odporu.
- důležité je přesné zapojování posilovaných svalových skupin
- volit velikost odporu a počet opakování podle silové úrovně cvičence
- posilovací cviky volíme nejprve od nejjednodušších v lehčích polohách
- nadměrná zátěž vyvolává aktivaci synergistů (svaly napomáhající pohybu), které mají tendenci ke zkrácování, následkem je místo požadovaného posilovacího účinku ještě větší oslabení daného svalu (příklad: při posilování středního hýžd'ového svalu unožováním provádíme často nesprávně unožení s přednožením a zevní rotací, kdy se zapojují synergisté – flexory kyčelního kloubu, tím se zvětšuje vysazení pánve a prohnutí v bedrech)
- izometrická kontrakce ve zkrácení zvyšuje klidové napětí svalu (např. cvičení hlubokého stabilizačního systému páteře) - ovlivňuje optimální držení těla, umožňuje „nastartování“ do pohybu

- posilovací účinek podporujeme optimálním dýcháním. Výhodnější je stimulovat aktivaci s výdechem zejména proto, že při výdechu nedochází k zatajování dechu (nežádoucí pro oběhový systém). Výdech navíc napomáhá fixaci centrálních úponů posilovaných svalů.

4 Syntetická část

4.1 Kompenzační cvičení zaměřená na rychlostní kanoisty

„V individuálně účelově zaměřených pohybových programech, ve cvičitelské a trenérské praxi bychom měli vycházet z uvedených teoretických předpokladů a kladně ovlivňovat svalovou rovnováhu a kvalitu držení těla optimální stimulací jednotlivých svalových skupin“ (Bursová, 2005).

Pokud jedinec s chybnými pohybovými stereotypy podstoupí náročný trénink bez dostatečné kompenzace, pak se bude stupňovat zapojování hyperaktivních svalových skupin, které nemají k vykonávanému pohybu žádný vztah a současně hypoaktivní svalové skupiny se budou oslabovat. Následkem toho bude nižší sportovní výkon a výrazné poruchy posturální funkce s častou bolestivostí v přetížených segmentech (Kábelíková a Vávrová, 1997).

4.1.1 Cvičení protahovací

Legenda:

- VP – výchozí poloha
- P – postup provedení
- D – dýchání

Veškerá cvičení jsou adaptována dle Ježka (2003).

1) *Protážení extenzorů šíje*

Při extenzi horní (tlačné) ale i dolní tažné paže dochází mimo jiné i k napětí v extenzorech šíje a horních vláknech m. trapezius.

VP – leh pokrčmo, mírně roznožný, skrčit vzpažmo zevnitř, předloktí dovnitř, ruce v týl

P – při výdechu skrčit předpažmo a ruce vynesou uvolněnou hlavu bradou směrem do fossa jugularis, do pocitu tahu

D – krátká výdrž, klidné dýchání, vnímat protahování, při výdechu návrat do VP, několikrát opakovat (obr. 2)



Obr. 2 Protažení extenzorů šíje – ilustrativní fotografie (fotoarchiv autora)

2) *Protažení m. trapezius – horní vlákna*

VP – leh, paže podél těla

P – jedna paže vzpažit pokrčmo, uchopit hlavu z opačné strany a pasivně přitáhnout ke stejnostrannému rameni, protažení provádíme formou postizometrické relaxace

D – v dosažené poloze krátká výdrž, vdech, při výdechu rozsah pohybu zvětšit, klidné dýchání, vnímat protahování, totéž opačně

3) *Protažení mm. pectorales*

Prsní svalstvo protahujeme proto, že při extenzi a horizontální abdukci horní tlačné paže v ramenním kloubu, dochází ke zkrácení a hypertrofii daného svalu.

VP – vzpor klečmo, paže v prodloužení trupu

P – při výdechu zafixovat pánev a protlačit hrudník k podložce do pocitu tahu, hlava v prodloužení páteře, hýždě směřují šikmo vzhůru vzad

D – výdrž, vdech, při dalším výdechu rozsah pohybu zvětšit, klidné dýchání, vnímat protahování (obr. 3)



Obr. 3 Protážení prsního svalstva – ilustrativní fotografie (fotoarchiv autora)

4) *Protážení paravertebrálních svalů zad a šíjových svalů*

Cvik provádíme pro uvolnění svalů kolem páteře po extrémním namáhání po rotaci a zdvihu (extenzi) trupu.

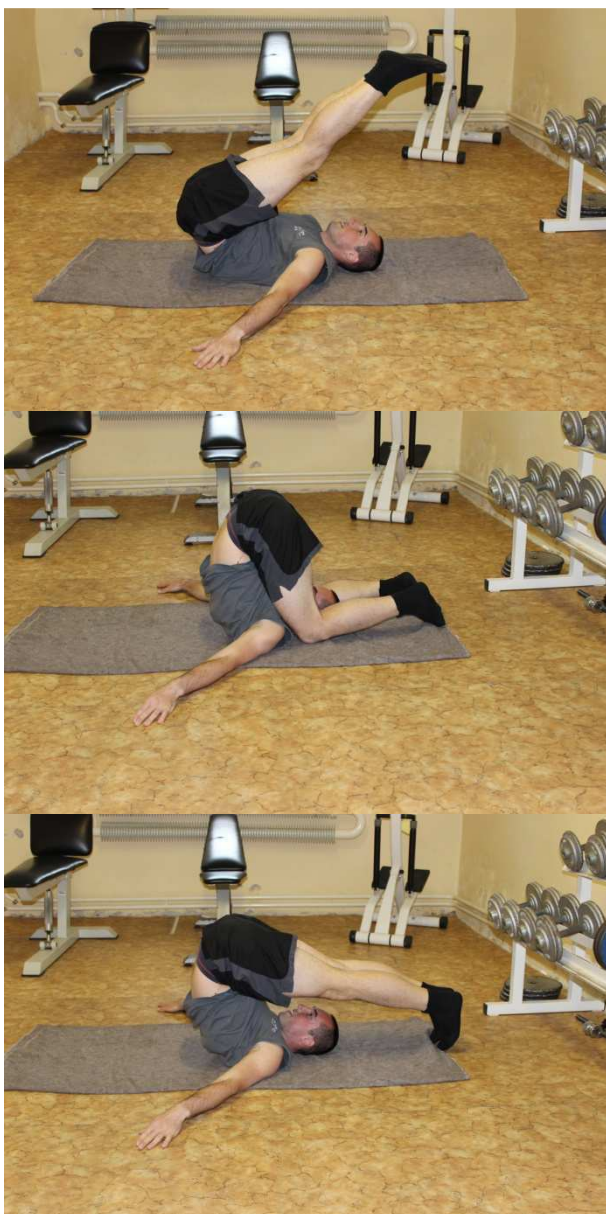
VP – lež, ruce podél těla

P – a) přednožením lež vnesmo snožný, špičky na zem (bedra tlačíme k podložce), s výdechem zvedáme dolní končetiny za aktivace břišních a hýžd'ových svalů (obr. 4)

b) v konečné fázi lehu vnesmo pokrčíme kolena (snažíme se dotknout kolena země)

c) sed, plynulý předklon jednotlivých oddílů páteře bez překlápění pánve, v hleznech dorsální flexe (současně protahujeme hemstringy)

D – vdech, při dalším výdechu rozsah pohybu zvětšit, v poloze setrvat, plynulé dýchání (Obr. 4 a, b, c)



Obr. 4 a, b, c Protažení paravertebrálních svalů zad a šíjových svalů – ilustrativní fotografie (fotoarchiv autora)

5) Protažení *m. quadratus lumborum*

K napětí v této svalové skupině dochází při rotaci a extenzi trupu. Při rotaci trupu za pravou rukou současně s extenzí trupu dochází k napětí v levé polovině svalu.

VP – stoj rozkročný zády ke stěně, paty asi 20 cm od stěny, připažit dlaně vpřed

P – při výdechu zafixovat pánev a dolní stabilizátory lopatek s protažením hlavy temenem vzhůru, výdrž vdech, při dalším výdechu úklon vpravo podél stěny do pocitu tahu.

D – výdrž vdech cílený do levé strany beder, při výdechu rozsah pohybu zvětšit, klidné dýchání, vnímat protahování, totéž opačně (Obr. 5)



Obr. 5 Protahení m. quadratus lumborum – ilustrativní fotografie (fotoarchiv autora)

5) *Protahení šikmých břišních svalů a m. quadratus lumborum*

Cvik je prováděn pro uvolnění výše uvedených partií po napětí, ke kterému dochází po extenzi a rotaci trupu ve fázi tažení pádla vodou.

VP – stoj rozkročný, vzpažit

P – při výdechu protáhnout celé tělo v podélné ose, výdrž vdech, při dalším výdechu úklon vpravo do pocitu tahu, výdrž vdech

D – při výdechu zvětšit rozsah pohybu, plynulé dýchání, vnímat protahování, totéž opačně

6) *Protahení m. tensor fasciae latae*

Tento sval napomáhá při flexi v kyčelním kloubu klečící nohy, tím dochází k jeho zkrácení a nutnosti protahování.

VP – leh, skrčit přednožmo pravou a uchopit levou rukou koleno, upažit pravou, dlaň dolů

P – při výdechu stahem hýždí zafixovat pánev v podsazení a levou rukou vést skrčenou pravou dolní končetinu vlevo k levému ramenu do pocitu tahu

D – dosaženou polohu zachovat, vdech, při dalším výdechu rozsah pohybu zvětšovat, v poloze setrvat, plynulé dýchání, vnímat protahování, totéž opačně (Obr. 6)



Obr. 6 Protažení m. tensor fasciae latae – ilustrativní fotografie (fotoarchiv autora)

7) *Protažení m. quadriceps femoris – m. rectus femoris*

Sval protahujeme v důsledku jeho zkrácení a hypertrofie při extenzi v kolenním kloubu přední nohy v době záběru.

VP – leh na břicho, skrčit vzpažmo levou, předloktí dovnitř, skrčit přinožmo pravou a uchopit pravou rukou za nárt

D – dosaženou polohu zachovat a vdech (Obr. 7 a, b)



Obr. 7 a, b Protažení m. quadriceps femoris – m. rectus femoris – ilustrativní fotografie (fotoarchiv autora)

8) *Protažení flexorů kolenního kloubu*

Protahování výše uvedené partie provádíme proto, že při flexi v kolenním kloubu klečící nohy dochází ke zkrácení a hypertrofii svalu.

VP – leh, zachytit gumu, švihadlo nebo šátek za patu

P – při výdechu přednožit do pocitu tahu

D – dosaženou polohu uchovat, vdech, při dalším výdechu rozsah pohybu zvětšovat, v poloze setrvat, plynulé dýchání, totéž opačně (Obr. 8)



Obr. 8 Protažení flexorů kolenního kloubu - ilustrativní fotografie (fotoarchiv autora)

Cvičení protahovací se provádějí před tréninkem jako součást přípravy organismu na větší pohybovou aktivitu (prokrvení svalů, zlepšení nervosvalové koordinace, ochrana před možnými rupturami). Provádění po tréninku bývá zařazováno z důvodu snížení aktivační hladiny CNS, kdy převládá relaxační činnost. V obou případech se jedná o regenerační a preventivní význam. Počet opakování jednoho cviku se doporučuje čtyřikrát až osmkrát (Ježek, 2003).

4.1.2 Cvičení posilovací

Hlavním záměrem posilování je, abychom příslušný oslabený sval aktivovali natolik, aby byl schopen se zapojit do hybných stereotypů při běžných každodenních činnostech. Proto je důležité, abychom sval aktivovali v takové souhře s ostatními svaly, jak to vyžaduje ekonomizace pohybu (Hošková, 2000).

1) *Posílení hlubokých flexorů šije*

Při pádlování dochází ke zkrácení a hypertrofii extenzorů šije. Následně však ochabují šíjové flexory. Aby nedocházelo ke svalové dysbalanci a špatnému pohybovému stereotypu je nutné hluboké flexory šije posílit.

VP – leh pokrčmo mírně roznožný, chodidla na podložce rovnoběžně, připažit dlaně vzhůru

P – při výdechu zafixovat pánev, rozložit ramena a lopatky stáhnout k hýždím, zafixovat dolní fixátory lopatek, protáhnout hlavu temenem do dálky, polohu udržet a vdech

D – výdrž, plynulé dýchání nebo při každém výdechu předklon hlavy a zpět do VP s uvolněním (Obr. 9)



Obr. 9 Posílení hlubokých flexorů šije - ilustrativní fotografie (fotoarchiv autora)

2) *Posílení adduktorů a dolních fixátorů lopatek*

V důsledku zkrácení a hypertrofie v prsním svalu dochází k ochabování dolních fixátorů lopatek a mezilopatkového svalstva. Tím opět dochází k poruše vzpřímeného držení těla, ke kyfotickému držení, které je nutno kompenzovat posílením uvedené partie.

a) VP – leh na břicho (při větším pronutí v bedrech podložit břicho), připažit

P – při výdechu podsadit pánev, protáhnout celé tělo v podélné ose páteře, polohu udržet, vdech, při dalším výdechu rozložit a zvednout ramena z podložky, spolu s lopatkami je stáhnout k sobě

D – výdrž, plynulé dýchání nebo při každém výdechu stah ramen a lopatek k sobě a zpět VP. Můžeme provádět s horními končetinami v mírném zapažení a ve vzpažení (Obr. 10).

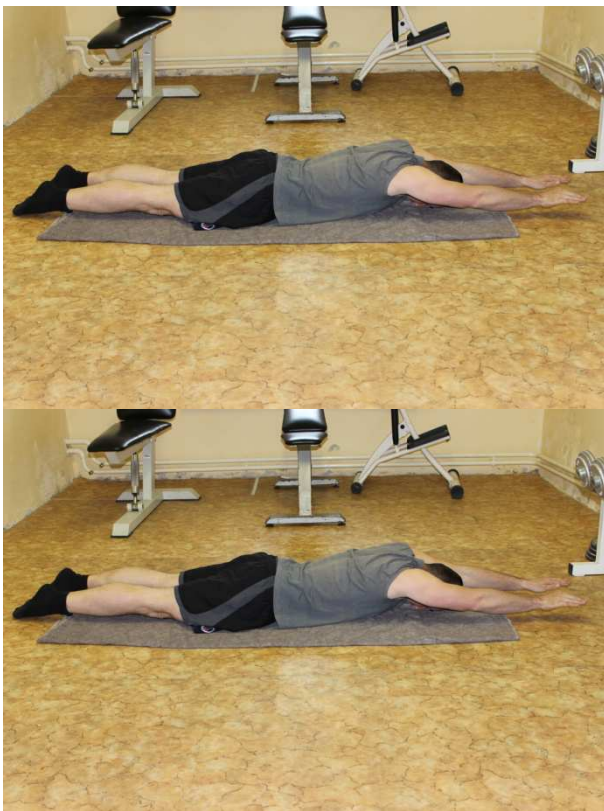


Obr. 10 Posílení adduktorů lopatek - ilustrativní fotografie (fotoarchiv autora)

b) VP – leh na břicho, vzpažit, malíková hrana směřuje ke stropu, čelo opřeno o podložku

P – při výdechu zafixovat pánev, protáhnout celé tělo v podélné ose páteře, polohu udržet, vdech, při dalším výdechu paže nadzvednout (1cm), ty provádí půlkruh, ze vzpažení připažit a zpět

D – výdrž, plynulé dýchání nebo při každém výdechu provádíme půlkruhy ze vzpažení připažit a zpět do VP (Obr. 11 a, b)



Obr. 11 a, b Posílení dolních fixátorů lopatek - ilustrativní fotografie (fotoarchiv autora)

c) VP – sed skrčmo roznožný, vzpažit vzad, dlaně vytočit vně

P – při výdechu ze vzpažení pokrčit upažmo dolů vzad, vzpažit s nádechem

D – výdrž, plynulé dýchání nebo při každém výdechu ze vzpažení pokrčit upažmo dolů a s nádechem zpět do VP

3) *Posílení břišních svalů*

Pokud chceme zabránit bederní hyperlordoze, ke které v důsledku pádlování na C1 dochází, je třeba posílit abdominální svalstvo. Cvičení provádíme také proto, aby se vyrovnalo napětí na přední a zadní straně trupu.

a) VP – leh, skrčit vzpažmo, ruce v týl

P – při výdechu postupný ohnutý předklon hlavy a trupu až po dolní úhly lopatek (postupné odvíjení obratlů od podložky od krční páteře až po pánev, pánev se nepřeklápí), aktivně propínáme špičky a tlačíme patami do země, aktivujeme svaly zadní strany stehna

D – výdrž, plynulé dýchání nebo při každém výdechu stah svalstva s flexí trupu, vdech, s následným výdechem postupný návrat do VP (brzdícím moment při excentrické kontrakci je pro posilování účinnější)

b) VP – leh, skrčit vzpažmo, ruce v týl

P – pohyb je prováděn obdobně se současnou rotací trupu (posílení šikmých břišních svalů)

D – stejné jako u předchozího cviku

c) VP - leh, přednožit obě končetiny do pravého úhlu, připažit dlaně dolů

P – při výdechu stahem hýžd'ových svalů a dolních břišních svalů nadzvednutí hýždí a pánve od země, dolní končetiny jsou stále ve vertikále, výdrž, vdech

D – při výdechu pomalý návrat do VP, počet opakování se řídí přesností provedení pohybu

4) *Posilování hrudní části paravertebrálních svalů a fixátorů lopatek*

Tyto partie je nutno posílit z toho důvodu, že při pádlování dochází k hypertrofii a zkrácení prsního svalu. To má vliv na vadné držení těla a ochabování uvedené partie.

Protahením prsního svalu a následným posílením fixátorů lopatek a hrudní části paravertebrálních svalů odbouráváme hrudní kyfotické držení.

VP – leh na břicho, vzpažit

P – při výdechu zafixovat pánev a protáhnout celé tělo v podélné ose páteře s prodloužením hlavy temenem do dálky, polohu udržet, vdech

D – výdrž, plynulé dýchání nebo při každém výdechu zvednout trup s hlavou, horní a dolní končetiny zvednout z podložky s následným protažením, zpět do VP, vdech (Obr. 12)



Obr. 12 Posilování hrudní části paravertebrálních svalů a fixátorů lopatek - ilustrativní fotografie (fotoarchiv autora)

5) Posílení gluteálních svalů (*m. gluteus maximus*)

Gluteální svaly je nutno posílit, protože zvýšeným napětím a zkrácením svalstva v bederní oblasti a hlavně v oblasti flexorů kyčle, dochází k jejich ochabování. Při pádlování dochází k přepětí v bederní oblasti, což se následně odráží ve zkrácení flexorů kyčle a to má hlavní vliv na ochabování gluteálních svalů.

VP – leh na břicho, skrčit vzpažmo, předloktí dovnitř, čelo na složených rukách

P – při výdechu stáhnout hýždě, při dalším výdechu protáhnout levou dolní končetinu do mírného zanožení (10 – 15 cm od podložky)

D – výdrž, plynulé dýchání nebo vždy při výdechu stáhnout hýždě, protáhnout končetinu do mírného zanožení, s vdechem zpět do VP, toto opakovat aspoň 10 x, totéž opačně, můžeme provádět i s dolní končetinou ve skrčení

Posilovací cvičení je vhodné zařazovat před cvičení protahovací. Využívá se tak principu reciproční inervace, která má za následek uvolnění zkráceného antagonisty. Opakování cviků se doporučuje osmkrát (Ježek, 2003).

4.1.3 Cvičení uvolňovací

K uvolnění kloubních spojení ztuhlých či zablokovaných se doporučuje mobilizační cvičení zaměřené na intervertebrální spojení a kyčelní kloub. Uvolňovací cvičení je vhodné provádět ráno 15 – 30 minut po probuzení nebo jednu až dvě hodiny po tréninku.

1) *Uvolnění šíje a páteře*

Cvik provádíme proto, že při pádlování dochází k velkému kyfotickému zakřivení páteře a to se následně odráží na krční páteři.

VP – vytažený sed na židli

P – a) při výdechu zafixovat pánev, dolní stabilizátory lopatek a protáhnout hlavu temenem vzhůru, udržet vzpřímené držení, vdech, při dalším výdechu předklon hlavy, dosaženou polohu udržet, vdech, při výdechu v předklonu úklon hlavy a její otočení vlevo (brada směřuje ke středu levé klíční kosti)

D – do pocitu tahu, klidné dýchání, totéž opačně

b) půlkruhy hlavou zleva doprava a naopak prováděné přes předklon

c) kroužky rameny vzad a vpřed (uvolnění ramenního kloubu)

2) *Uvolnění hrudní části páteře*

Při extenzi a rotaci trupu ve fázi záběru dochází k velkému napětí svalů kolem páteře s diferencí levé a pravé strany podle toho, na které straně závodník pádluje.

VP – vzpor klečmo, podpor na předloktí (čím dále je předloktí od kolen, tím nižší úsek se mobilizuje)

P – při výdechu stahem hýždí podsadit pánev a postupně vyklenovat páteř vzhůru do plynulého oblouku, při vdechu provést nadechnutí do zad a vnímat rozpínavost hrudníku vzhůru, při výdechu setrvat v dosažené poloze se stahem břišní stěny, při vdechu postupně prohýbat od pánve obratel po obratli a v konečné fázi protáhnout, hlavu temenem do dálky v mírném záklonu, při výdechu zpět do VP (Obr. 13 a, b)

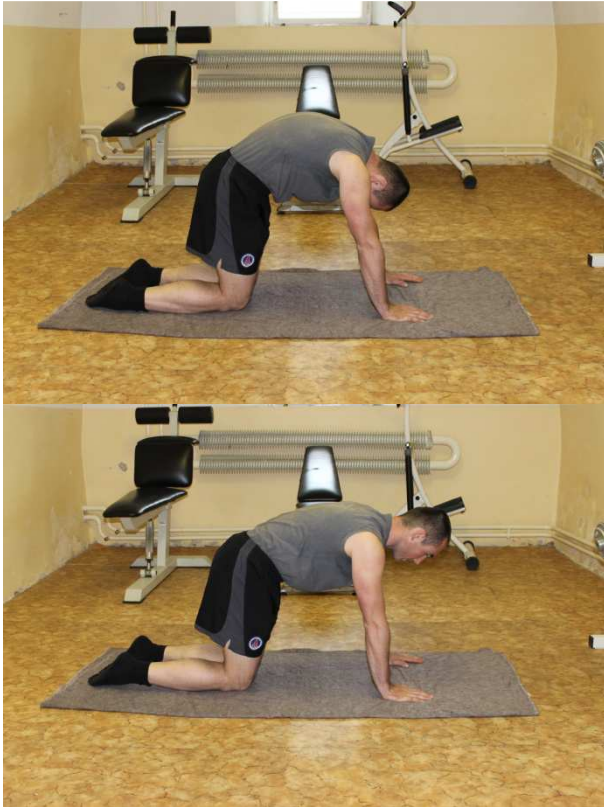


Obr. 13 a, b Uvolnění hrudní části páteře - ilustrativní fotografie (fotoarchiv autora)

3) *Uvolnění hrudní části páteře, horní části bederní páteře*

VP – vzpor klečmo

P – při výdechu stahem hýždí podsadit pánev a postupně vyklenovat páteř vzhůru do plynulého oblouku, při vdechu provést nadechnutí do zad a vnímat rozpínavost hrudníku vzhůru, při výdechu setrvat v dosažené poloze se stahem břišní stěny, při vdechu postupně od pánve prohýbat obratel po obratli a v konečné fázi protáhnout hlavu temenem do dálky v mírném záklonu, při výdechu zpět do VP (Obr. 14 a, b)



Obr. 14 a, b Uvolnění hrudní části páteře a horní části bederní páteře - ilustrativní fotografie (fotoarchiv autora)

4) *Uvolnění bederní části páteře*

V průběhu zdvihu a zpětné rotace trupu dochází k velkému napětí a zkrácení bederního svalstva v závislosti na straně, na které sportovec pádluje.

VP – vzpor klečmo, ruce se opírají o stoličku (výška 30 cm)

P – upažení s rotací trupu, pohled směřuje za rukou, při výdechu zaujmout vzpřímené držení těla s protažením hlavy temenem vzhůru, při dalším výdechu rotace trupu vpravo za rukou v upažení pokrčmo a pohled za rukou, výdrž, vdech cílený do levé strany beder

D – klidné dýchání, vnímat protahování, totéž opačně (Obr. 15 a, b)



Obr. 15 a, b Uvolnění bederní části páteře s rotací trupu - ilustrativní fotografie (fotoarchiv autora)

5) Uvolnění beder a křížokyčelního skloubení

Křížokyčelní skloubení je oblast, která je nejvíc namáhána v průběhu rotace a zdvihu trupu. Této oblasti věnujeme zvýšenou pozornost

a) VP – leh na zádech skrčmo povýš, obejmout rukama kolena

P – uchopit rukama bérce pod kolena, při výdechu zvolna přitahovat kolena k hrudníku do pocitu tahu, výdrž vdech, při dalším výdechu zvětšit rozsah pohybu, plynulé dýchání, vnímat protahování, ve druhé fázi cviku s výdechem aktivace hýždí a tlačit kolena do dlaní (Obr. 16)



Obr. 16 Uvolnění beder a křížokyčelního skloubení - ilustrativní fotografie (fotoarchiv autora)

b) VP – leh na zádech pokrčmo roznožný, upažit

P- při výdechu položit kolena vpravo, hlavu otočit vlevo, výdrž vdech, při dalším výdechu zvětšit rozsah pohybu

D – plynulé dýchání, vnímat protahování zvláště v oblasti beder a křížokyčelního spojení (Obr. 17)



Obr. 17 Uvolnění beder a křížokyčelního skloubení s rotací - ilustrativní fotografie (fotoarchiv autora)

4.1.4 Rotační cvičení

K tomuto systému cvičení doporučujeme přiřadit cvičení rotační, která uvolňují páteř v celém rozsahu a odstraňují omezení rozsahu pohyblivosti v jednotlivých segmentech. Rotačními cviky dosahujeme symetrie, synchronizace a vyvážení pohybových stereotypů. Kromě flekční a extenční složky obsahují i složku rotační, která zprostředkovává silnou aferentní signalizaci z kloubu tím, že se napíná celé kloubní pouzdro. Tato mohutná aferentace působí velkou svalovou aktivitu, jež snižuje bolest a únavu (motorická aktivace tlumí aktivaci senzitivní).

Všechny cvičení vycházejí z postavení vleže, končetiny horní upažit. Mění se poloha dolních končetin, která ovlivňuje výši lokalizace pohybu v kloubech intervertebrálních. Pohybem je protirotace hlavy a pánve.

Polohy dolních končetin:

- 1) Obě dolní končetiny jsou nataženy a překříženy ve výši kotníků – uvolňujeme spodní páteřní segmenty.
- 2) Pata jedné nohy je přiložena u kolene druhé končetiny – uvolňujeme oblast bederní páteře.

- 3) Obě končetiny jsou pokrčené – leh pokrčmo – uvolňujeme oblast hrudní páteře Th VI - XII
- 4) Obě končetiny jsou pokrčené, paty se dotýkají země – leh pokrčmo povýš – uvolňujeme oblast horní hrudní páteře Th I – V

Toto jsou základní cvičení, která se doporučují zařadit do systému kompenzačních cvičení. Existují ještě další modifikace.

4.1.5 Cvičení kompenzující hypermobilitu

Při snaze dosáhnout většího rozsahu dochází k přetížení kloubních struktur. Cílem kompenzačních cvičení je posílit oslabené svaly trupu, zvýšit jejich sílu i klidový tonus a tím získali pevnější korzet páteře. Dále vedou ke správnému držení těla při všech denních činnostech.

1) Cvičení na posílení břišních svalů

Tímto cvičením ovlivňujeme a kompenzujeme bederní hyperlordotické držení zvýšením tonu v břišním svalstvu.

VP – a) leh pokrčmo, připažit, dlaně dolů

P – při výdechu stahem hýždí a břišních svalů přitisknutí beder do podložky, výdrž v poloze s hlavou mírně předkloněnou, kolena lehce pokrčená, dorzální flexe v hlezenních kloubech, paže volně podél těla a lehce flexovány v lokti, zápěstí v prstech (dorzální flexe), vdech

D- s následným výdechem postupný návrat do VP - brzdící moment při excentrické je pro posilování účinnější (Obr. 18)



Obr. 18 Posílení břišních svalů - ilustrativní fotografie (fotoarchiv autora)

VP – b) leh pokrčmo mírně roznožný, chodidla na podložce rovnoběžně, připažit
P – při výdechu stahem hýždí podsadit pánev, přitisknout bedra k podložce, vdech, při každém dalším výdechu skrčit přednožmo levou povýš (pata se nedotýká podložky), současně mírný předklon hlavy s natočením dolní části hrudníku, pravou rukou tlačíme do kolene uvedené dolní končetiny
D – vdech, při výdechu postupný návrat do VP – uvolnit, totéž opačně (Obr. 19)



Obr. 19 Posílení abdominálních svalů - ilustrativní fotografie (fotoarchiv autora)

2) Cvičení na posílení zádoových svalů

VP – leh, připažit

P – při výdechu aktivací zádoových, hýžd'ových, lýtkových a svalů zadní strany stehna vytvoříme „luk“

D – polohu udržet, vdech, výdrž, plynulé dýchání nebo při každém výdechu vytvoříme „luk“ zpět do VP, vdech (Obr. 20)



Obr. 20 Posílení svalstva na dorzální straně trupu - ilustrativní fotografie (fotoarchiv autora)

3) Cvičení na posílení extenzorů kyčle, zad, svalů zadní strany stehna

VP – klek ke stolečku, položit se na stoleček, skrčit vzpažmo, předloktí dovnitř, čelo na složených rukách

P – při výdechu zvednout bérce nad zem a za aktivace zádových svalů a při současné extenzi v kyčlích a kolenou snaha o narovnění, zpět do VP, vdech (Obr. 21 a, b)



Obr. 21 a, b Cvičení na posílení extenzorů kyčle, zad a zadní strany stehna - ilustrativní fotografie (fotoarchiv autora)

V obecné přípravě se může vyrovnávací, uvolňovací a kompenzační cvičení zařadit jako samostatná tréninková jednotka 2x – 3x týdně s celkovou dobou trvání 45 – 60 minut.

V každé tréninkové jednotce se doporučuje provádět protahovací a uvolňovací cvičení v úvodní části jednotky, jako součást přípravy organismu na větší pohybovou aktivitu. V závěrečné části tréninku by se cvičení mělo zařadit z důvodu snížení aktivační hladiny CNS, kdy převládá relaxační činnost. V obou případech jde o regenerační a preventivní význam.

V období speciální přípravy, kdy se hlavní část tréninkové jednotky přesouvá na vodu, je úvodní část obdobná jako v obecné přípravě. Po každém odjetém tréninku na lodi je však nutnost kompenzace uvedenými cvičeními. Intenzita kompenzačních cvičení se odvíjí od náročnosti tréninkového plánu (Ježek, 2003).

5 Závěr

Cílem mé práce bylo na základě dostupných literárních zdrojů a vlastního pozorování vytvořit soubor kompenzačních cvičení, který lze začlenit do tréninkového procesu rychlostních kanoistů a jenž poskytuje informace a návod, proč a jak zařazovat kompenzační cvičení do tréninkového procesu. Hlavním cílem bakalářské práce je na základě kineziologické analýzy, informací získaných z literatury a vlastního pozorování poskytnout přehled základních kompenzačních cvičení. Dle mého názoru, byl cíl práce splněn.

Práce je členěna na několik hlavních částí.

V první části práce se zabývám charakteristikou rychlostní kanoistiky a zdravotními aspekty, jenž s tímto jednostranně zatěžujícím sportem souvisí.

V druhé části se věnuji pohybovému systému člověka a anatomicko – fyziologickým souvislostem kompenzačních cvičení

Třetí kapitola je zaměřena na obecnou charakteristiku kompenzačních cvičení, jejich dělení a didaktickými zásady, které je nutno dodržovat.

V praktické části je věnována pozornost tvorbě souboru kompenzačních cvičení, která jsou přímo zaměřena na rychlostní kanoisty. Cviky v syntetické části jsou odvozeny od nejčastějších zdravotních problémů, které trápí rychlostní kanoisty. Cviky jsou vybrány zároveň tak, aby byly použitelné kdekoliv v terénu.

Z vlastního pohledu si myslím, že vyrovnávacím cvičením by se měla věnovat velká pozornost ve všech sportech, obzvláště pak u jednostranně zatěžujících, ke kterým rychlostní kanoistika jednoznačně patří.

Díky této bakalářské práci jsem měl možnost seznámit se hlouběji s mnoha zdravotními aspekty jednostranně zatěžujícího sportu a obohatit se o nové zkušenosti, které mohu uplatnit ve své trenérské praxi.

Zároveň doufám, že moje práce obohatí rodiče sportujících dětí i čtenáře z řad sportovců a trenérů.

Referenční seznam literatury

- BURSOVÁ, M., 2005. *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. 1.vyd. Praha: Grada.
- ČÁPOVÁ, J., 2008. *Terapeutický koncept - bazální programy a podprogramy*. Ostrava: Repronis.
- ČERMÁK, J., 1992. *Záda už mě nebolí*. Praha: Svojtka a Vašut.
- ČERMÁK, J., 2000. *Záda už mě nebolí*. 4.vyd. Praha: Jan Vašut.
- ČERMÁK, J., CHVÁLOVÁ, O., BOTLÍKOVÁ, V., 2008. *Záda už mě nebolí*. 4. rozšířené a doplněné vydání. Praha: Jan Vašut.
- CHOUTKA, M., DOVALIL, J., 1991. *Základy sportovního tréninku*. Praha: Olympia.
- JANDA, V., 1982. *Základy klinicky funkčních (neparetických) hybných poruch*. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků.
- JANDA, V., 1984. *Základy funkčních (neparetických) hybných poruch*. 1. vyd. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků.
- JANÍČEK, P. a kol., 2001. *Ortopedie*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita - Lékařská fakulta.
- JAROŠ, M., LOMÍČEK, K., 1957. Návrh zjednodušeného hodnocení postavy žáků. *Těl. Vých. Mlád.*, roč. 23, č. 5.
- JEŽEK, T., 2003. *Rychlostní kanoistika/metodické materiály*. Praha: Olympia.
- KÁBELÍKOVÁ, K., VÁVROVÁ, M., 1997. *Cvičení k obnovení a udržování svalové rovnováhy (příprava ke správnému držení těla)*. Praha: Grada Publishing.
- KOLÁŘ, P., 1988. *Fyziologie hybnosti a kompenzační cvičení ve sportovní gymnastice*. Praha: ÚV ČSTV.
- KOLÁŘ, P., 1996. Diferenciace svalové funkce z hlediska posturální podstaty. *Med. Sport Boh. Slov.*, č. 1.
- KOLÁŘ, P., 1998. Senzomotorická podstata posturálních funkcí pro nové přístupy ve fyzioterapii. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, č. 4, s. 142 – 147.
- KRAČMAR, B., 2002. *Kineziologická analýza sportovního pohybu: studie lokomočního pohybu při jízdě na kajaku*. 1.vyd. Praha: Triton.
- KŘIVÁNEK, F., 1972. *Ortopedie, traumatologie a ortopedická protetika*. 2. vyd. Praha: Avicenum.
- KUTOVÁ, E., 1966. *Kanoistika mládeže*. 1. vyd. Praha: Sportovní a turistické nakladatelství.

- LEWIT, K., 1990. *Manipulační léčba v rámci léčebné terapie*. Praha: NADAS.
- LEWIT, K., 2003. *Manipulační léčba v myoskeletární medicíně*, 5. vyd. Praha: Sdělovací technika, s.r.o.
- LOMÍČEK, M., 1973. *Idiopatická skoliosa*. 1. vyd. Praha: Avicenum.
- MAREŠ, J., 2003. *Školení trenérů III.třídy – rychlostní kanoistika*. Praha: Olympia.
- MATOUŠOVÁ, M. aj., 1992. *Zdravotní tělesná výchova*. Praha: ASPV.
- RYCHLÍKOVÁ, E., 1985. *Skryto v páteři*. Praha: Avicenum.
- SKALKOVÁ, J., & et al., 1983. *Úvod do metodologie a metod pedagogického výzkumu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- SYNEK, M., SEDLÁČKOVÁ, H., & VÁVROVÁ, H., 2002. *Jak psát diplomové a jiné písemné práce*. Praha: VŠE.
- SYSLOVÁ, V., 2005. *Zdravotní tělesná výchova II. část. 2. upravené vydání*. Praha: ČASPV.
- ŠTUMBAUER, J., 1989. *Základy vědecké práce v tělesné kultuře*. České Budějovice: PF České Budějovice.
- TROJAN, S. a kol., 1996. *Fyziologie a léčebná rehabilitace člověka*. Praha: Grada Publishing.
- TROJAN, S., DRUGA, R., PFEIFFER, J., VOTAVA J., 2001. *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing.
- VÉLE, F., 1997. *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Avicenum.
- VOTÍK J., 2005. *Fotbalová cvičení a hry*. Praha: Grada Publishing.
- VRDLOVEC, J., 1990. *Posouzení sportovní výkonnosti vzhledem k tréninkovému procesu*. Diplomová práce: UK FTVS, Praha.

Internetové zdroje

- FAKULTA SPORTOVNÍCH STUDIÍ MASARYKOVY UNIVERZITY. *Základy sportovní kineziologie: Správné držení těla* [online]. 2010 [cit. 2014-03-29]. Dostupné z: http://is.muni.cz/do/1451/e-learning/kineziologie/elportal/pages/funkce_svalu.html
- Rychlostní kanoistika. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): WikimediaFoundation, 2001- [cit. 2014-03-29]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Rychlostn%C3%AD_kanoistika

