

**UNIVERSITA KARLOVA**  
**FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU**

**Vliv delfínového vlnění na postavení páteře**  
**Influence of dolphin style on the spine**

**Bakalářská práce**

**Vedoucí práce: Mgr. Petr Smolík**

**zpracovala:**

**Odborný konzultant: Mgr. Jitka Pokorná**

**Martina Šenková**

**PRAHA 2007**

## **ABSTRAKT**

Jedním z hlavních cílů této práce je ovlivnit postavení páteře u dětí školního věku, netradiční metodikou tzv. delfinového vlnění. Při ovlivnění stabilizační svalové funkce páteře využíváme pohybu vyplívajícího z fylogeneze obratlovců ryb. Jedná se o původní způsob pohybu ve vodním prostředí - vlnivý pravolevý způsob lokomoce.

Pro fyziologické ovlivnění svalů je důležité zaměřit náš výcvik na změnu postavení celého těla při sportovní i běžné činnosti. To vše záleží na tom, jak jsme schopni ovlivnit své tělo na vědomé úrovni. Dítě si neuvědomuje, jak používá své tělo, jak se pohybuje. Využívá reflexních principů, které vycházejí z posturální ontogeneze. Proto je vhodné cvičení se zaměřením na korekci celého těla, než postupné opravy jednotlivých chyb.

Vodní prostředí umožňuje lépe realizovat vlastní motorické činnosti, zatěžovat veškeré svalstvo a rozvíjí schopnost střídat svalové napětí s uvolněním.

**Klíčová slova:** posturální svalstvo páteře, souhra svalů, kompenzační cvičení



## **ABSTRACT**

The principal aim of this work is influence nontraditional methodology of the so called dolphin style. The position of spine at children of pupilage. With affecting stability of muscular function of spine. We make use of race developmens of vertebratae of fish. It is primary metod of move in water scene.

The fyziology postural development is important for locate our training for change to verticalization of body with sports and daily activities. It depend on, how we are ability operate yourself on conscious level. The child doesn't come to realize, how to use and move their body. They employ reflex principles based on postural ontogenesis. That's way is suitable exercises to directed to correction about better results than gradual corrections of individual errors.

Water scene makes it possible better realization of muscles motor, charge all body of muscles and work up ability change of muscles tense and release.

Key words: postural muscles of the spine, sinchronized of muscles, compensatory training

**Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně s použitím citovaných literárních a dalších zdrojů.**

**Praha 2007**

**Martina Šenková, v.r.**

**Poděkování:**

Za spolupráci při vypracování bakalářské práce bych ráda poděkovala Mgr. Petru Smolíkovi, Mgr. Jitce Pokorné, fotbalovému oddílu ABC Podolí za odvalu, Mgr. Janě Němcové, Bc. Tomáši Dvořákovi za ochotu a možnosti konzultace v kteroukoliv hodinu. Celému kolektivu rehabilitační kliniky Monada za pochopení. Dále velké poděkování celé mé rodině, za vytváření klidného, příjemného prostředí a podpory, mému otci a slečně Rubinsteinové za rady a pomoc ohledně počítače, které jsem potřebovala během mé práce.

---

Svoluji k zapůjčení své bakalářské práce ke studijním účelům. Prosím, aby byla vedena přesná evidence vypůjčovatelů, kteří musí pramen převzaté literatury řádně citovat.

---

Jméno a příjmení:    Číslo OP:    Datum vypůjčení:    Adresa:    Poznámka:

---

## OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>- 7 -</b>
<b>2</b>	<b>PROBLÉM, CÍLE A ÚKOLY PRÁCE</b> .....	<b>- 9 -</b>
2.1	VÝZKUMNÉ OTÁZKY .....	- 9 -
2.2	CÍLE PRÁCE.....	- 10 -
2.3	ÚKOLY.....	- 10 -
<b>3</b>	<b>TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>- 11 -</b>
3.1	<b>CENTRÁLNÍ NERVOVÁ SOUSTAVA A POHYBOVÁ ČINNOST</b> .....	<b>- 11 -</b>
3.1.1	Řídící systémy svalové aktivity .....	- 11 -
3.1.2	Vliv pohybu na funkční i strukturální změny páteře .....	- 12 -
3.2	<b>POHYBOVÝ SYSTÉM ČLOVĚKA</b> .....	<b>- 13 -</b>
3.2.1	Páteř a její funkce.....	- 13 -
3.2.2	Neurofyzologie svalového aparátu.....	- 14 -
3.2.3	Pánev a její funkce .....	- 19 -
3.3	<b>PORUCHY POSTAVENÍ PÁTEŘE</b> .....	<b>- 20 -</b>
3.3.1	Vadné držení těla vlivem svalových dysbalancí .....	- 20 -
3.3.2	Skoliózy .....	- 20 -
3.4	<b>TESTOVÁNÍ A HODNOCENÍ POSTURÁLNÍHO SYSTÉMU PÁTEŘE</b> .....	<b>- 23 -</b>
3.4.1	Způsoby hodnocení držení těla .....	- 23 -
3.5	<b>KINEZILOGICKÁ ANALÝZA DELFÍNOVÉHO VLNĚNÍ</b> .....	<b>- 27 -</b>
3.5.1	Technika delfínového vlnění.....	- 27 -
3.5.2	Kineziologie pohybu delfínového vlnění .....	- 28 -
3.5.3	Ploutvové plavání z hlediska fylogeneze .....	- 30 -
<b>4</b>	<b>METODIKA PRÁCE</b> .....	<b>- 31 -</b>
4.1	Metodologický princip.....	- 31 -
<b>5</b>	<b>VÝZKUMNÁ ČÁST</b> .....	<b>- 36 -</b>
5.1	Charakteristika šetřeného souboru – přehled diagnóz.....	- 36 -
5.2	<b>Individuální výsledky vstupního a výstupního šetření probandů</b> .....	<b>- 37 -</b>
5.2.1	Individuální výsledky vstupního a výstupního šetření T.A.....	- 37 -
5.2.2	Individuální výsledky vstupního a výstupního šetření J.D.....	- 39 -
5.2.3	Individuální výsledky vstupního a výstupního šetření K.O. ....	- 41 -

5.2.4	Individuální výsledky vstupního a výstupního šetření C.V.....	- 43 -
5.2.5	Individuální výsledky vstupního a výstupního šetření Š.D.....	- 45 -
5.2.6	Individuální výsledky vstupního a výstupního šetření M.J.....	- 47 -
5.2.7	Individuální výsledky vstupního a výstupního šetření K.D.....	- 49 -
5.3	Souhrnné výsledky vstupního a výstupního šetření sledovaného souboru .....	- 50 -
6	<b>DISKUSE .....</b>	<b>- 53 -</b>
7	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>- 61 -</b>
8	<b>POUŽITÁ LITERATURA.....</b>	<b>- 63 -</b>
9	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>- 66 -</b>

## 1 ÚVOD

Pohyb je nutný k udržení života, je symptomem změny, aktivity. Pohybovým dovednostem se člověk učí neustále, zdokonaluje jejich úroveň a zároveň je i přizpůsobuje vnitřním a vnějším podmínkám života. Vnější podmínky prostředí nutily naše předky k pohybu nutností zajistit základní životní potřeby ve spojení s přežitím člověka jako součásti přírodního prostředí. Mezi základní předpoklady patřily dobré pohybové schopnosti nutné ke zvládnutí náročných situací při zajištění obživy a k boji (Hátlová, 2003).

Pohybové hry a tance například původně sloužily k přípravě dětí a dospívajících na pozdější životní situace. Ve všech dávnověkých společnostech byl nácvik některých pohybových dovedností z původních herních činností ritualizován, doprovázel dále všechny mezní období života člověka a ještě dnes se můžeme s těmito rituálními pohybovými programy, nejčastěji ve formě tance nebo zkoušek dovedností, setkat.

S pohybem jsou spojeny kladné, příjemné prožitky - uvolnění, radost i negativní prožitky, usilujeme-li o nadměrný výkon, - únava, bolest, frustrace (Hátlová, 2003). Nejen příjemné, ale i nepříjemné prožitky spojené s pohybem, mají pro člověka svůj význam. Člověk posuzuje smysl pohybu z hlediska svých potřeb a přání. V popředí stojí potřeba zažít něco příjemného, neobvyklého. Naopak překonáváním tělesné zátěže, která může být spojena i s negativními pocity, ale zároveň není nad horní hranici možností jedince, stoupá jeho odolnost a sebedůvěra. Dostatek vhodného pohybu dnes je všeobecně spojován se zdravím způsobem života člověka.

Dnešní podmínky ve vyspělých státech světa pro přímou existenci člověka k zdravotně dostatečnému pohybu přímo nenutí. Nedostatek pohybu, ale i naopak přemíra pohybu zvláště jednostranně zaměřeného, s dalšími civilizačními vlivy moderní společnosti mají za následek zdravotní potíže různého druhu. Typickým příkladem jsou vady v držení těla ve spojení s nedostatečným tonusem nebo naopak zkrácením některých svalových partií, které



nacházíme i u dětí v předškolním věku. K dramatickému zhoršení držení těla dále dochází po zahájení školní docházky z důvodu omezení spontánního pohybu dítěte. Několikahodinové sezení ve školních lavicích pokračuje vysedáváním ve školní družině, u domácích úkolů, u televize, počítače. Svůj podíl má i ergonomicky nevyhovující nábytek, vysoká psychická zátěž a zejména nedostatek všestranného pohybu. Vadné držení těla, pokud není kompenzováno, přispívá v dospělosti k degenerativním onemocněním páteře, často provázenými bolestmi.

V poslední době je velký zájem o sportovní kineziologické vyšetření u dětí školního věku, kteří realizují pravidelnou, ve většině případů však jednostrannou, sportovní činnost mimo školu a jsou zařazeni do skupiny funkčních poruch páteře a nebo strukturálních poruch páteře. Z preventivních důvodů minimalizace budoucích bolestivých potíží s páteří ve spojení s naplněním sportovní kariéry těchto mladých sportovců je vhodné vlastní sportovní aktivitu kompenzovat cíleným zdravotně orientovaným cvičením pro danou skupinu postižení. Vadné držení těla a možnosti jeho nápravy u sportujících dětí ve starším školním věku pomocí tělesného cvičení ve vodě jsou tématem naší práce.

Vodní prostředí je ovlivněné hydrostatickým vztlakem a umožňuje lépe realizovat vlastní motorické činnosti, rozvíjí schopnost střídat svalové napětí s uvolněním a dává možnost zatěžovat téměř všechny svalové skupiny bez nadměrného přetěžování nebo jiných doprovodných projevů na pohybový aparát.



## 2 PROBLÉM, CÍLE A ÚKOLY PRÁCE

Vliv změny způsobu života člověka ve vztahu ke snižování podílu pohybových aktivit v denních režimech se v současné době velmi zásadním způsobem ze zdravotního hlediska začíná projevovat i v dětské populaci formou různými stupňů tělesných oslabení, vad nebo vzestupem obecných projevů civilizačních nemocí. Je zajímavé, že s projevy nedostatku pohybu se setkáváme i mezi populací dětí, které aktivně a organizovaně sportují. Vysvětlení je možné hledat v souvislostech s nedostatečným spontánně všestranným tělesným pohybem dětské populace a relativně vysokým podílem jednostranné zátěže vybraného druhu sportu, které mohou umocňovat tělesné zdravotní indispozice dětského organismu. Také zastoupení různých forem kompenzačních, vyrovnávacích nebo preventivních pohybových aktivit je v rámci obsahové náplně cílené sportovní přípravy dětí nedostatečné.

Nebezpečí větších zdravotních komplikací hrozí v případech, kdy projevy nedostatku pohybu nebo tělesného oslabení nejsou diagnostikovány a odborně řešeny. Základními projevy jsou pak bolesti pohybového aparátu. Jejich stavy se postupně horší a po určité době mohou velmi podstatně omezovat nebo znemožňovat vlastní sportovní činnost dítěte. Jaké jsou možné nápravy v těchto situacích? Je jedním z řešení opět pohybová aktivita? Rehabilitační praxe dlouhodobě potvrzuje, že ano. Mezi vhodné pohybové programy s účelem eliminace zdravotních problémů patří i oblast plaveckých aktivit.

### 2.1 VÝZKUMNÉ OTÁZKY

- Je možné využít v plaveckém programu pro běžnou dětskou populaci (bez plaveckého sportovního zázemí) plaveckou lokomoci delfínové vlnění?
- Ovlivní pravidelná plavecká jednotka s cíleným využitím delfínového vlnění držení těla u sledovaných probandů se vstupními diagnózami vadného tržení těla a idiopatické strukturální skoliózy?
- Budou zaznamenané změny zdravotního stavu pozitivní nebo negativní?

- Budou změny zaznamenány více při statickém nebo dynamickém vyšetření probandů?

## 2.2 CÍLE PRÁCE

Cílem bakalářské je zjistit vliv plavecké lokomoce se zaměřením na nácvik a zdokonalování delfinového vlnění na postavení páteře u dětí staršího školního věku s diagnózou vadného držení těla a idiopatické strukturální skoliózy.

Za dílčí cíle jsme si stanovili:

- zvolit soubor vyšetření pro vadné držení těla a idiopatické strukturální skoliózy
- realizovat plavecký program se skupinou probandů s určenými diagnostikami
- porovnat stav probandů před absolvováním a po ukončení intervenčního programu.

## 2.3 ÚKOLY

Pro vypracování této bakalářské práce a v návaznosti na položené výzkumné otázky a stanovené cíle jsme si vytyčili následující úkoly:

- orientovat se v základní problematice vztahující se k vadnému držení těla a skolióz
- zajistit skupinu probandů se zvolenými diagnózami
- zvolit popř. modifikovat pro účely práce vyšetřovací metodu
- sestavit a realizovat intervenční program – plavecký
- zajistit a zaznamenat vstupní a výstupní vyšetření
- zhodnotit výstupy šetření a interpretovat výsledky.

### 3 TEORETICKÁ ČÁST

#### 3.1 CENTRÁLNÍ NERVOVÁ SOUSTAVA A POHYBOVÁ ČINNOST

##### 3.1.1 Řídící systémy svalové aktivity

Aktivní pohyb je základním projevem života a je účelově řízen. Řídícím útvarem je ústřední nervová soustava (dále CNS), pro kterou je pohyb i jejím výstupem (Véle, 1997). Podrobnou analýzou funkce tohoto výstupního orgánu CNS můžeme získávat informace o funkcích nervové soustavy pohybujícího se živočicha včetně člověka.

Pohyb je nositelem informace o procesech ve vnitřním prostředí, nejen o stavu vnitřních orgánů, ale především o stavu mysli. Analýzou pohybového projevu člověka je možno předpokládat úroveň aktuálního tělesného a duševního stavu. V držení postavy se objevuje i informace o ladění emočního mozku.

Orientovaný pohyb nelze pokládat pouze za výslednici působení mechanických sil a odporů, ale současně i za výsledek řídicí funkce CNS ovládající účelové použití mechanické síly vzniklé ve svalech k dosažení zamýšleného cíle. Mechanika řeší mechanické problémy pohybu a nemůže řešit fyzikálně problém ideokineze, který vyžaduje zahrnutí řídicích procesů do průběhu účelově orientovaného pohybu. Obě složky jak silovou tak řídicí řeší kineziologie společně s biomechanikou (Véle, 2006).

Máme dva oddělené řídicí systémy: *systém pyramidový* vycházející z Betzových buněk pyramidových a ovládající přímo drahou tractus corticospinalis míšní motoneurony a tím i svaly (pyramidová dráha pro přímé řízení). Tomuto systému byla přiřazována volní hybnost (Káš, 1997).

*Systém extrapyramidový* vycházející ze širších korových oblastí a řídicí míšní motoneurony

nepřímo přes komplex subkortikálních struktur. Tomuto systému byla přiřazována mimovolní hybnost (Káš, 1997). Pyramidový systém je vývojově mladší a působí cíleněji a diferenciovaněji na jednotlivé svaly nebo i jejich části. Vyvinul se u vyšších forem živočichů, kde bylo zapotřebí obratné akrální motoriky, např. po zajištění úchopu. Extrapyramidový systém je vývojově starší a u ptáků představuje nejvyšší řídicí úroveň motoriky, působí méně cíleně na celý osový orgán motoriky hlava – páteř – pánev i končetiny (Véle, 2006).

Novější poznatky o motorických drahách pohybu dělí motorický systém na dvě odlišné části:

- nastavovací systém – gama
- spouštěcí systém – alfa

Gama systém nastavuje podmínky pro realizaci pohybu a předchází aktivitu alfa – systému, který pohyb spouští. Dráha gama vystupují z formatio reticularis v mozkovém kmeni a jdou ke gama motoneuronům v míše, ovlivňují činnost míšní neuronové sítě a působením svalových vřetének nastavují dráždivost motoneuronů. Gama – systém nastavuje zároveň i úroveň bdělosti v kortexu a úroveň metabolických pochodů v mozkovém kmeni zajišťujících přísun energetických látek nutných k uskutečnění pohybu (Véle, 2006).

Alfa systém spouští volní pohyb a řídí jeho průběh. Jeho dráhy vycházejí z kortikálních oblastí, ale i z některých struktur subkortikálních, jako je řízení postury vestibulospinální drahou. Za hlavní dráhu volní hybnosti se pokládá dráha kortikospinální – pyramidová.

### **3.1.2 Vliv pohybu na funkční i strukturální změny páteře**

Nedostatek aktivního pohybu vyvolá funkční i strukturální změny v organismu. Funkční změna může být podmíněna poruchou struktury, např. po delším nuceném klidu na lůžku vzniká z nečinnosti atrofie svalů i prořídnutí kostí. Při nedostatku pohybu dochází k úbytku



svalové hmoty, ke zkracování vazivových struktur, svalů a ligament a ke změnám struktury skeletu projevující se osteoporózou, ale i ke zhoršování řídicích pochodů, které vzniká, jestliže se pravidelným opakováním (cvičením) neosvěžují (Hátlová, 2003). Pohybový aparát působí i jako podpůrný oběhový systém a podporuje i funkci břišních orgánů. Nedostatek pohybu snižuje cirkulaci krve i lymfy.

Pohybový aparát je největším spotřebitelem energeticky bohatých látek, a proto má podstatný vliv na průběh metabolických pochodů v organismu.

Při nedostatku pohybu se metabolický proces obleňuje a dochází ke snížení zásob energie, klesá nejen výkon, ale zhoršuje se i kvalita pohybových programů, zhoršuje se pohybová koordinace a přesnost pohybu (Véle, 2006).

Při středním pohybovém zatížení se pohybový systém naopak udržuje ve funkci i struktuře a jeho výkon se tréninkem stupňuje, pozitivně to ovlivňuje i metabolické funkce a stoupá pocit zdraví i vnitřní pohody, zejména pokud vyhází pohyb z vlastní iniciativy a potřeby.

Při přetěžování pohybového aparátu vznikají až mikrotraumata provázení jizvami po zhojení a po delší době dochází k omezení pohybu pro únavu při dlouhodobém opakování stejného pohybového úkonu nebo se objevuje bolest s přetížením a může dojít až ke strukturálním poruchám ovlivňujícím nepříznivě pohybové chování (Véle, 2006).

## **3.2 POHYBOVÝ SYSTÉM ČLOVĚKA**

### **3.2.1 Páteř a její funkce**

V biomedicínckém modelu je lidské tělo chápáno jako systém relativně pevných segmentů, které jsou spojeny s určitým stupněm volnosti. Tuhost segmentů jde do určité míry měnit a potřebná tuhost spojení je dosažena koordinovanou aktivitou svalových skupin (Šenková, Dvořák, 2005).

Páteř tvoří pevnou osu těla, která je tvořena jednotlivými obratli navzájem mezi sebou pospojovaným meziobratlovými ploténkami, drobnými klouby, vazy a svaly. Páteř musí

být dostatečně pevná, ale zároveň dostatečně pohyblivá. Tvoří jí celkem 34 obratlů – 7 krčních, 12 hrudních, 5 bederních, 5 křížových a 5 kostrčních (Tichý, 2000). V sagitální rovině se projevuje jako krční lordóza, hrudní kyfóza, bederní lordóza a ve frontální rovině pokud stojí pánev a křížová kost souměrně tak páteř probíhá rovně a symetricky. Protuberantia occipitalis externa a všechny trnové výběžky jsou uloženy ve střední čáře, ale taková páteř je zcela výjimečná (Lewit, 1996).

Postavení páteře má vliv na funkci celého pohybového ústrojí i s končetinami a jejich klouby a na postavení svalového aparátu. Páteř, která je při pohybu porušena, nekoná správně ani funkci ochranného obalu (Lewit, 1996).

### 3.2.2 Neurofyziologie svalového aparátu

Z hlediska anatomie nás zajímají především údaje o pohybovém aparátu, které se týkají prostorové stavby, a údajů o aktivních či pasivních silách, které orgány pohybového aparátu (kosti, chrupavky, vazivo, svalová tkáň) při pohybu vyvíjejí. Vnitřní prostorové uspořádání svalových vláken uvnitř svalového bříška a jejich sklon vzhledem k úponové šlaše rozhoduje o výsledném směru tahu svalu (Véle, 1997). Tato uspořádání je různě komplikované a nazývá se „zpeřenosť svalů“. Jednotlivá svalová vlákna A (muscles fibros) se od sebe liší metabolickými ději, kterými získávají energii ke kontrakci. Z toho dále vyplývají rozdíly morfologické a funkční. Mluvíme o typech svalových vláken A (muscles fibros types), které se v zásadě rozlišují tři: Skupina svalových vláken, která je inervována jedním motorickým neuronem, se nazývá *motorická jednotka A* (Rokyta, 2000). *Síla svalu A* se zvětšuje jednak zvětšováním počtu pracujících motorických, jednak zvyšováním frekvence jejich zapojování. Svalové vlákno nemůže pracovat (být v kontrakci neustále). Musí mít přestávky na obnovení sil, během kterých je necitlivé k elektrickým výbojům nervových vláken tzv. *refraktní fáze*. Síla svalu je přímo úměrná velikosti průměrného průřezu *svalového bříška A*. Na čtvereční centimetr průřezu může sval vyvinout 16 a 30 N. Podle toho, zda celý sval zajišťuje spíše polohu (posturu) nebo spíše pohyb (lokomoci), rozlišujeme svaly posturální fyzické. První z nich mají větší výdrž a mají sklon ke zkracování, druhé jsou rychleji unavitelné a mají sklon k ochabování.

Počet vláken v jednotce se velmi liší a záleží na jemnosti pohybu svalu. Nejmenší jednotky jsou zřejmě v okohybných svalech, největší v zádových svalech. Svalová vlákna jedné motorické jednotky jsou uspořádána difusně ve větší části svalu. To umožňuje, aby při určitém napětí svalu mohly pracovat jen některé jednotky a ostatní odpočívaly, přičemž se aktivně postupně střídají. Síla svalu se zvětšuje jednak zvětšováním počtu pracujících motorických jednotek, jednak zvyšováním frekvence jejich zapojování. První z nich mají větší výdrž a mají sklon ke zkracování, druhé jsou rychleji unavitelné a mají sklon k ochabování.

Kontrakce svalu se může dít při různých změnách jeho délky. Kontrakce *koncentrická* způsobuje zkrácení svalové délky. Kontrakce *isometrická* délka svalu se nemění a kontrakce *excentrická* jeho délku prodlužuje. Jeden konkrétní sval může plnit v konkrétním pohybu různou funkci (Véle, 1997).

*Agonista* je pro vykonávání pohybu rozhodující. Svaly se mohou v roli agonisty i střídát v různých fázích pohybu, proto agonistou pohybu stejným směrem může být různý sval podle výchozí polohy kloubu. Například při přednožení v kyčli při výchozí základní pozici (stoj spatný) bude musculus iliopsoas. Při zevní rotaci v kyčli to ovšem budou adduktory, který se při vytočení kyčle dostávají na přední stranu kyčle (kop vnitřní stranou nártu u fotbalisty). Při vnitřní rotaci v kyčelním kloubu se dostávají na přední stranu abduktory kyčelního kloubu (musculus tensor fascia latae, musculus gluteus medius). *Synergista* pomáhá atomistovi a za určitých patologických stavů může jeho funkci převzít. *Antagonista* vykonává opačný pohyb než agonista a na pohybu prováděném agonistou se významně podílí, protože je současně aktivován s agonistou na začátku pohybu, zejména při pohybu rychlém. Této současné aktivity agonisty i antagonisty se říká kokontrakce. Na konci pohybu funguje antagonist jako brzda, která pohyb prováděný agonistou zastaví.

Podle toho, zda celý sval zajišťuje spíše statickou polohu (posturu) těla v gravitačním poli jako je vzpřímený stoj se aktivují svaly s převážně posturální funkcí, které mají sklon k hyperaktivitě a tuhosti, pod vlivem zvýšeného svalového tonusu se nadměrně zkracují a



mají tendenci přebírat funkci svalů fázických. Mezi tyto svaly patří:

musculus triceps surae, ischiokrurální svaly, musculus rectus femoris, musculus tensor fasciae latae, musculus iliopsoas, muscoli adductores femoris, musculus quadratus femoris, musculus erectores trunci – lumbální část, musculus obliquus abdominis externus et internus, muscoli pectorales, m. subscapularis, musculus deltoideus, musculus trapezius – pars ascendent, muscoli scalenii, m. sternocleidomastoideus, na horních končetinách – flexorové svalové skupiny (Lewit, 1996).

Svaly fázické plní zejména pohybové funkce a při nedostatečné pohybové stimulaci mají sklon k útlumu, ochabují svaly s tendencí k oslabení jsou fylogeneticky mladší a do pohybové ontogeneze se zařazují později než svaly posturální.

Jde o tyto svaly: musculus tibialis anterior, extenzory prstů, muscoli peronek, musculus gluteus, maximus, medius et minimus, musculus rectus abdominis, musculus serratus anterior, musculus supraspinatus, infraspinatus, musculus trapezius pars descendent, hluboké flexory šíje ( m. longus colli, m. longus capitis ), žvýkácké svaly, na horních končetinách – extenzorové svalové skupiny, (Lewit, 1996).

#### **Posturální svaly zádové:**

Svaly zádové jsou rozprostřeny ve čtyřech charakteristických vrstvách (Čihák, 2004):

- první vrstva (povrchová)

Sval	charakteristika
musculus trapezius	stabilizace lopatky, sval přitahuje lopatku k páteři ve spolupráci s musculus serratus anterior.
musculus latissimus dorsi	addukce, extenze a vnitřní rotace humeru, účinek svalu je největší, působí-li ze vzpažení nebo z upažení



- druhá vrstva

Sval	charakteristika
musculi rhomboidei	Posun lopatky k páteři a vzhůru
musculus levator scapulae	zdvihá lopatku s dalšími svaly lopatky, přitom ji natáčí dolním úhlem dovnitř, antagonist trapezový sval a musculus serratus anterior.

- třetí vrstva

Sval	charakteristika
musculus serratus posterior superior	zdvihá žebra, pomocný výdechový sval
musculus serratus posterior inferior	fixuje a sklání kaudální žebra, je pomocný dechový sval, neúčastní se respirace přímo, ale fixuje svým tahem žebra a napomáhá funkci bránice

- čtvrtá vrstva (vlastní posturální svalstvo).

Sval	charakteristika
musculus erector trunci	<p>se udržuje jen v nejhlubších vrstvách, v povrchových vymizela, celkem se musculus erector trunci rozlišují čtyři systémy:</p> <p>a/ <u>systém spinotransverzální</u> – jeho snopce probíhají od trnových výběžků vzhůru přes více obratlů k příčným výběžkům obratlů kraniálnějších, systém vytváří podél páteře svalové celky: musculus splenius, musculus longissimus, musculus iliocostalis - při oboustranné akci zabezpečuje vzpřímení páteře a zaklánění hlavy; při jednostranné akci umožňuje úklon páteře a rotaci na stranu působícího svalu</p> <p>b/ <u>systém spinospinální</u> (musculus spinalis) - spojuje obratlové trny, uložen mediálně od musculus .longissimus, zčásti kryt jeho</p>

	<p>snopci a nezřetelně od něho oddělen.</p> <p>- zajišťuje vzpřimování páteře</p> <p>c/ <u>systém transversospinální</u> (musculus transversospinalis) – má snopce opačného směru a průběhu než systém spinotransverzální, snopce přebíhají jeden a více páteřních segmentů, skládá se ze tří oddílů: musculus semispinalis; musculi multifidi, musculi rotatores</p> <p>- při oboustranné kontrakci se účastní vzpřimování páteře</p> <p>d/ <u>systém krátkých svalů hřbetních</u> (mm.interspinales) – drobné svaly mezi sousedními obratli, uložené nejhluběji z celého systému hlubokých svalů zádočných</p> <p>- pomáhají při záklonu</p>
--	--

### Svaly břicha:

Svaly břicha ztratily původní segmentovou úpravu vlivem přestavby v rozsáhlé celky, které vytvářejí stěny břišní dutiny ( Čihák, 2001). Dělíme je na svaly ventrální a svaly laterální:

- svaly ventrální

Sval	Charakteristika
m.rectus abdominis	<p>vytváří vpředu při střední čáře podélný pás od hrudníku až ke kosti stydké</p> <p>zajišťuje: - při fixované pánvi ohýbá páteř tahem za hrudník</p> <p>- při fixovaném hrudníku mění sklon pánve</p> <p>- spolupůsobí při břišním lisu</p> <p>- je pomocným svalem výdechovým, sklání žebra</p>

- svaly laterální

Sval	Charakteristika
Musculus obliquus externus abdominis	<p>rozsáhlý plochý sval, který směřuje dopředu mediálně a přechází v plochou šlachy aponeurosis musculi obliqui externi, směr</p>

	<p>snopců svalu a aponeurózy jde shora dolů a dopředu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- při oboustranné kontrakci je tento sval synergista m.rectus abdominis.</li> <li>- při jednostranné kontrakci uklání páteř na stranu kontrahovaného svalu; rotuje páteř s hrudníkem na protilehlou stranu.</li> </ul>
Musculus obliquus internus abdominis	<p>tvoří střední vrstvu plochého laterálního svalstva břišní stěny;. snopce vnitřního šikmého svalu se od svého začátku vějířovitě rozbíhají dopředu mediálně a přecházejí v silnou úponovou aponeurózu – aponeurózu musculi obliqui interni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- působí shodně s musculus obliquus externus abdominis, vzhledem ke směru kraniálních snopců zdola dopředu vzhůru koná m.obliquus internus i rotaci na stranu působícího svalu</li> </ul>
Musculus transversus abdominis	<p>tvoří třetí nejhlubší vrstvu postranního břišního svalstva</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- jako příčný pás přitlačuje břišní útroby, změnou napětí břišní stěny se účastní břišního lisu a dýchacích pohybů břišní stěny a účastní se rotací trupu; kaudální snopce kontrolují a regulují napětí břišní stěny v oblasti tříselného kanálu</li> </ul>

### 3.2.3 Pánev a její funkce

Pánev se skládá z kostrče, kosti křížové a dvou kostí pánevních. Pánevní kost vzniká srůstem tří kostí: kosti kyčelní(os ilium), kosti stydké(os pubis), kosti sedací(os ischium). Kostěný okruh, který tak vzniká, nese celou páteř a zároveň přenáší váhu hlavy, krku, horních končetin a trupu na dolní končetiny. Pánev musí být dostatečně pevná, aby tuto zátěž vydržela, ale zároveň dostatečně pohyblivá, protože její pohyb je velmi důležitý pro správnou funkci celé páteře. Pánev a páteř tvoří funkční jednotku, přičemž pánev je základ a spojuje páteř i s dolními končetinami. Pánev tak přenáší pohyb z dolních končetin a působí jako tlumič nárazů. Z kyčelních kostí se upínají mohutné vazy a svaly na páteř jako na stožár. Sakroiliakální skloubení a symfýza umožňují určitou pohyblivost(pružení) při

chůzi a přitom zaručují dostatečnou pevnost (Lewit, 1996).

U normálního postavení pánve svírá rovina proložená vchodem do malé pánve s rovinou horizontální úhel 60°, tomu odpovídá nálež předního a zadního trnu kyčelní kosti ve stejné výšce (Tichý, 2000). Funkční změny v postavení pánve se projevují v klopení (anteverze) pánve ve směru předozadním jako výsledku poruch kosterních svalů a v zešíkmení pánve s vychýlením páteře do strany.

### **3.3 PORUCHY POSTAVENÍ PÁTEŘE**

#### **3.3.1 Vadné držení těla vlivem svalových dysbalancí**

Vadné držení těla nacházíme již u dětí v předškolním věku. Je nejčastěji způsobeno svalovými dysbalancemi. Charakteristickými znaky je ochablá a prominující břišní stěna, kulatá záda, vystouplé lopatky, oslabené mezilopátkové svaly, zkracující se prsní svaly (příloha 2, obr. č. 1, 1a). Současně s kulatými zády najdeme většinou nadměrné prohnutí – hyperlordózou bederní páteře (Tichý, 2000), která je způsobenou svalovou dysbalancí zkrácením *musculus erector trunci*. A ochabnutím *musculi recti abdomini*. Funkčním testem je předklon ve stoje nebo v sedě.

Další nerovnováha se vyskytuje v oblasti pánve s charakteristickým vysazením hýždí vzad. Příčinou je zkrácení *musculus iliopsoas*, který zabezpečuje přednožení dolní končetiny v kyčli a ochabnutí *musculus gluteus maximus*, který se účastní pohybu dolní končetiny při zanožení. Také v oblasti krční páteře se setkáváme s nerovnováhou v držení páteře. Nerovnováha v krční oblasti je zapříčiněna dysbalancí šíjových svalů. Výsledkem je předsunuté držení hlavy.

#### **3.3.2 Skoliózy**

Skolióza je nejčastější strukturální deformita páteře. Postihuje páteř ve všech třech rovinách



a omezuje pacienta v průběhu celého života. Má různorodé příčiny vzniku a představuje velký léčebný problém. Vzhledem k nejasnostem v etiologii skolióz, prognóze a průběhu jsou nejednostranné i názory na indikaci.

Z hlediska anatomie a kineziologie je skolióza jakékoliv zakřivení páteře ve frontální rovině.(příloha 2, obr.č.2). Takto chápanou skoliózu má většina populace, přinejmenším dospělí. Každá páteř v klidu má mírné vybočení s vrcholem mezi Th3 až Th5, které je v 85% případů dextrokonvexní (Vařeka, 2000). Skoliózu můžeme charakterizovat jako trojrozměrnou deformitu s posunem obratle ve frontální rovině, v rovině sagitální do bederní lordózy a v rovině transverzální do rotace. Jsou dislokována především těla obratlů, jejich oblouky a výběžky méně. Více jsou vychýleny příčné výběžky, které na straně vychýlení vyčnívají a tvoří hrb. Ten je zvláště patrný v hrudní části, kde příčné výběžky následují i žebra. Podle Haladové a Nechvátalové (1997) se na konkávní straně příčné výběžky zanořují do trupu a vedou k tomu, že hrudník na straně konkavity vpředu prominuje.

Při posuzování závažnosti skoliotického držení těla se posuzují především valy. U zdravého člověka jsou valy při předklánění na obou stranách stále ve stejné výšce. U skolióz zjistíme, že val podél páteře je v určité fázi předklonu jen na jedné straně, nikdy to není po celé délce zad.

Skolióza mívá dva oblouky. Jeden oblouk vychyluje do strany, druhý ji v jiném úseku páteře vrací zpět, aby byla zachována rovnováha. U větších skolióz najdete rozdíl mezi valy několik centimetrů. Nejvýraznější vybočení bývá v oblasti hrudní páteře, protože rotované obratle stahují žebra na jedné straně dopředu a na druhé straně vytlačují dozadu (Haladová, Nechvátalová, 2003).

Idiopatická skolióza ohrožuje pacienta po celou dobu jeho kosterního růstu, někdy i po ukončení růstu. Jde o onemocnění, které může začít kdykoliv v této dlouhé časové periodě

a kdykoliv se v tomto období může zhoršovat. Rozvoj progresu onemocnění a stanovení jeho závažnosti je v době jejího vzniku velmi obtížné. Kolář (2003) napsal, že faktory, které ovlivňují pravděpodobnost progresu patří pacientův věk, pohlaví, lokalizace primární křivky, stav měkkých tkání, minimální mozečkové příznaky a kompenzace křivky. Některé studie ukazují, že výsledek terapie je závislý na včasném zahájení léčby. Mezi hlavní konzervativní terapeutické postupy počítáme léčebnou tělesnou výchovu a v těžších stupních korzetoterapii.

Z hlediska klinického je zdůrazňováno, že skolióza je poruchou postavení (držení, tvaru) páteře ve všech třech hlavních anatomických rovinách. Obecně je používáno dělení skolióz dle Vařky (2000) na funkční a strukturální. Pro funkční skoliózu je charakteristické, že její křivky nejsou fixované. Lze je tedy při vyšetření aktivně či pasivně vyrovnat (například úklonem na stranu konvexity, trakcí, předklonem, výponem na špičkách a vzpažením) nebo vymizí samy po odeznění vyvolávající příčiny.

Dělení funkčních skolióz:

- *Skolióza posturální* (objevující se pouze při stoji či sedu, mimo kompenzační skoliózu)
- *Kompenzační skolióza* (při šikmé bázi páteře v souvislosti s nestejnou délkou dolních končetin nebo s asymetrií pánevního pletence)
- *Skolióza hysterická*
- *Skolióza při kořenovém dráždění*
- *Reflexní skolióza při jiných bolestivých stavech*

U strukturální skoliózy je skoliotická křivka (alespoň jedna) považována za fixovanou, nelze je tedy při vyšetření vyrovnat aktivně ani pasivně. Přesto i v tomto případě lze uvažovat s určitou funkční složkou tzn., zakřivení lze částečně (někdy i dosti výrazně) korigovat aktivním úsilím pacienta, především po předchozím zácvičení (Vařka, 2000). Idiopatická skolióza je nejčastější strukturální skoliózou. Již název ukazuje, že

etiopatogeneze tohoto onemocnění je neznámá, ale za příčinu jsou označovány: například přetížení páteře, nervosvalové poruchy, neurogenní poruchy, dědičnost, poruchy normálního vývoje obratlů, poruchy cévního zásobení, zánět, traumatické změny, metabolické poruchy.

Dělení idiopatické skoliózy dle Vařeky (2000) dále (IS):

- Infantilní IS – objevuje se při narození nebo do 3let věku, postižení jsou hlavně chlapci, většinou Th sinistrokevní
- Juvenilní IS – objevuje se od 3let kostního věku do nástupu puberty, obě pohlaví jsou postižena stejně, většinou Th dextrokevní
- Adolescentní – vyskytují se od nástupu puberty do ukončení růstu, více jsou postiženy dívky, Th dextrokevní.

### **3.4 TESTOVÁNÍ A HODNOCENÍ POSTURÁLNÍHO SYSTÉMU PÁTEŘE**

#### **3.4.1 Způsoby hodnocení držení těla**

Stejně jako se vyvíjeli poznatky o funkci, činnosti a složení posturálního systému, vyvíjeli se i způsoby testování.

- Snad nejdéle užívaným, až do dnešní doby, je systém hodnocení na základě vyšetřování zkrácených, oslabených svalů a následného hodnocení držení těla. Tento systém testování shrnul ve své knize „Vyšetřování hybnosti“ Janda (1981) a je omezen na vyšetřování čistě jen svalové síly. Jedná se o tzv. „SVALOVÝ TEST“. Tímto způsobem vysvětlil Dvořák (2006), že je možné svaly testovat jen pokud nebereme v potaz poznatky o systému řízení a celého posturálního systému. Řízení pohybu je daleko komplexnější činností, do které zasahují jak kortikální struktury centrálního nervového systému, tak její subkortikální struktury představované limbickým systémem (Véle, 1997).

Dalším možným způsobem je vyšetření zkrácených svalů. Vyšetřuje se délka svalů, které udržují vzpřímený stoj, a to hlavně stoj na jedné končetině (Janda, 1981).

Jsou to svaly:

- musculus pectoralis major
- musculus iliopsoas
- flexory ruky
- adduktory kyčelního kloubu
- musculus rectus femoris
- musculus levator scapulae
- musculus trapezius – horní část
- musculi erectores spinae
- musculus quadratus lumborum
- flexory kolenního kloubu
- musculus gastrocnemius
- musculus soleus

- Vyšetření páteře podle Matthiase (Haladová, Nechvátalová, 1997) můžeme posuzovat měřením, kde používáme olovnici 150- 180cm dlouhý provázek zatížený tak, aby napjatý směřoval k zemi. Před vyšetřením obratlové trny je vhodné označit termografem.

- Flexe trupu je vyšetření stereotypů dle Jandy (1981) a to formou posazování z lehu do sedu, vyšetření tohoto stereotypu je důležité hlavně proto, abychom posoudili souhru mezi břišními svaly a flexory kyčelního kloubu především musculus iliopsoas. Rovnováha mezi sledovanými svalovými skupinami je nesmírně důležitá a její narušení představuje výraznou poruchu statiky a kinetiky mezi páteří, pánví a kyčelními klouby. Musculus iliopsoas je sval s výraznou posturální funkcí, má tendenci ke zkrácení a převažovat nad břišními svaly. Na druhé straně břišní svaly patří k těm, které mají funkci flexora hrudní a bederní páteře a práce břišních svalů je většinou komplexní tzn. aktivita přímých, šikmých a horizontálních břišních svalů. Práce kontralaterálních svalů musculi obliqui abdomini externi a interni je společná i s homolaterální stranou a je svázána do pevného spojení v rámci šikmého břišního svalového řetězce.

- Janda (1981) používal pohybový stereotyp z kliku do vzporu. Vyšetření se zaměřuje na zjišťování funkčnosti dolních fixátorů lopatek. A k hodnocení řady syndromů v oblasti pletence horní končetiny. Představuje cílenou zkoušku na musculus serratus anterior. Fyziologický pohyb v ramenním kloubu vyžaduje především fixaci lopatky (Véle, 1997).



Ta je zajištěna musculus trapezius pars descendent, musculus levator scapulae a musculus serratus anterior. Rotační složku provádí musculus trapezius a muscoli rhomboidei. Deprese ramenního kloubu je tažena musculus trapezius pars ascendent, z přední strany zajištěna musculus pectoralis major a musculus serratus anterior fixuje lopatku směrem k hrudníku: Ramenní kloub je tak udržován ve fyziologické poloze a vytváří předpoklad pro funkční stabilizaci kloubu. Protrakce ramenního kloubu vycházející z abdukce je zajištěna tahem musculus pectoralis major a inaktivací musculus serratus anterior, protrakce ramenního kloubu není výrazem správného stereotypu v ramenním kloubu.

- Vyšetření bránice prostřednictvím musculus transversus abdominis (Kolář, 2003), který aktivuje břišní stěnu a zajišťuje fyziologicky dechovou mechaniku. Vyrovnává předozadní zakřivení v lumbální oblasti páteře. Musculi multifidy – musculus transversus musculus abdominis – bránice – pánevní dno jsou řetězce hlubokého stabilizačního systému. Bránice spojuje dýchání s posturální funkcí a v kokontrakci s musculus transversus abdominis stabilizuje hrudník, při dysfunkci přetěžuje krční páteř (Lewit, 1996). Břišní svaly se při působení zevních sil chovají jako dolní fixátory hrudníku. Jejich úlohou je, aby během stabilizace nedošlo ke kraniálnímu souhybu hrudníku. Vytváří totiž punktum fixum, které umožňuje kontrakci bránice. Spolu s oploštěním bránice pomáhají břišní svaly svou koncentrickou nebo izometrickou aktivitou zvýšit nitrobřišní tlak – stabilizační moment. Během působení zevních sil probíhají respirační pohyby při oploštělé konvexní kontuře bránice, tj. při jejím bazálně zvýšeném napětí.(Kolář, 2007). Míra kontrakce, neboli bazálně oploštělá bránice, je závislé na velikosti zevních sil. Ve fázi, kdy je zvýšený nitrobřišní tlak a probíhá dýchání, tak je zcela zásadní spolupráce bránice a břišních svalů, které při zvýšeném tonickém napětí excentricky ustupují inspirační kontrakci bránice. Je-li tato spolupráce narušena, zapojují se do respirace horní fixátory hrudníku, což vede opět k nedostatečné přední stabilizaci páteře a přetížení extenzorů páteře.(Kolář, 2007)
- Vzpřímená postava je jedním z charakteristickým znaků, která se hodnotí na základě statického hodnocení podle Haladové, Nechvátalové (1997). Je to jev dynamický, měnící se v závislosti na vnějších a vnitřních podmínkách, vyvíjí se od narození po celou dobu života.

Proto pro děti neplatí v prvních letech života normy, které jsou platné pro dospělé. Je to postupný vznik zakřivení páteře, tvaru hrudníku, proporcionality. Jakékoliv onemocnění, ať vrozené či získané, stejně jako duševní rozpoložení, se odráží v držení, ve stožení i v pohybech. Každý jedinec má své charakteristické držení i pohyby.

a/ hodnotíme pohledem ze zadu:

- Držení a osově postavení hlavy
- Reliéf krku a ramen
- Tvar a symetrii hrudníku, výši a postavení lopatek
- Thorakobrachiální trojúhelníky (taille)
- Pánev: zadní spina

Závěrečné hodnocení pohled ze zadu a pohled z boku bude prováděné pomocí škálového hodnocení, kde pomocí známek hodnotíme postavení hlavy, páteře, ramenních kloubů, symetrii hrudníku, postavení pánve a thorakobrachiální trojúhelníky (Hošková, Matoušová, 2003)

b/ pohledem z boku hodnotíme:

- Páteř: všímáme si zvětšeného nebo zmenšeného zakřivení z boku
- Prominenci břišních svalů
- Pánev a kost křížová má sklon asi 30st.od vertikály

- Na základě cíleného vyšetření funkčnosti svalu lze hodnotit pomocí dynamického vyšetření. Dvořák (2006) použil testy pro musculus transversus přes palpaci bránice, posazování z lehu do sedu, kde je aktivita musculi obliqui externi a hluboké flexory šije. Zkoušku pro musculus serratus anterior provedl z kliku do vzporu (příloha 2).

## 3.5 KINEZILOGICKÁ ANALÝZA DELFÍNOVÉHO VLNĚNÍ

### 3.5.1 Technika delfínového vlnění

Delfínové vlnění je realizováno podobně jako vlnění kytovců (Kračmar, Dvořák, Smolík, 2005). Technika delfínového vlnění se vyznačuje pravidelnou křivkou – sinusoidou, tvořenou pohybem kotníku ve svislé rovině. Při vlnění na hladině je maximální svalové úsilí zaměřeno na záběr nohama směrem od hladiny a na silový impuls při zahájení pohybu dolních končetin směrem k hladině. Pod hladinou je svalové úsilí rovnoměrně rozděleno na obě záběrové fáze (Smolík, 1998). Propulzní síla je generována především trupem a dolními končetinami (Kračmar, Dvořák, Smolík, 2005). Vznik propulze při delfínovém vlnění je vysvětlován pomocí vektorového součtu obvodových rychlostí tří obecně rotačních pohybů a to stehem vůči kyčelním kloubům, bérců vůči kolenním kloubům, nohou vůči hlezenním kloubům a postupné rychlosti celé soustavy po svislé rovině (Smolík, 1998). Pravidelná křivka vznikající pohybem hlezenních kloubů postupuje směrem kraniálním a amplituda sinusoidy jednotlivých segmentů těla se zmenšuje. *Základnou pohybu se stává pánev.* Tvar sinusoidy při delfínovém vlnění je závislý na velikosti propulzní síly, rychlosti plavce a dráze pohyby kotníků ve svislé rovině.

Lokomoční pohyb uskutečňují sice končetiny, ale podílí se na něm značně i osový orgán a tvoří tak spolu systém hrubé motoriky. Posturální systém udržuje zaujatou polohu těla a brání v její změně. Lokomoční systém prosazuje naopak změnu polohy těla proti jejímu udržování. Oba systémy vzájemně partnersky spolupracují, lokomoční systém tlumí posturální funkci a tím facilituje pohyb. Posturální systém pohyb přibrzdí, umožňuje zastavení a stabilizuje konečnou pozici. Během pohybu není posturální funkce zcela potlačena, její přetrvávající mírná brzdící aktivita působí jako omezující a stabilizující negativní zpětná vazba, která zlepšuje koordinaci pohybu a zajišťuje jeho plynulý průběh (Véle, 2006).

Jakým způsobem zajistit technicky předpokládanou pozici je v komplexním přístupu jak



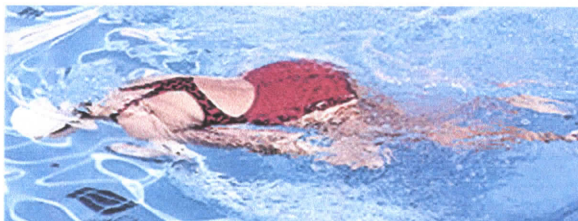
plavce, tak i přístup vyučujícího nebo trenéra. Pro komplexní přístup by mělo být využito vizuální představy, zvukové signalizace, kinesteticky pohybu a slovního doprovodu. Pro učitele je nutností, aby při procesu učení a zdokonalování předával informace o technice vlnění i pomocí představ. To znamená, že informace pro předpokládanou techniku musí být spojena s pohybovou pamětí. Bez vlastní sebekontroly postrádá plavec kompletnost pohybu a není schopný dosáhnout dobrých výsledků. Obvykle vyučující a plavec mají mezi sebou problém ohledně korekce správného provedení. Opakování chyb v technice nevede k požadovanému výkonu a je jen jedna cesta a to je představa o pohybu a její vizualizace. Tím je možné dosáhnout kompletní úspěšnosti. Úspěšnost učení nebo zkvalitnění lokomoce se zvyšuje, když trenér sleduje a několikrát si opakuje videozáznam, učí se slovní doprovody, popřípadě hlasovými nebo zvukovými povely doprovází průběh plavání. Na druhé straně je důležité, aby plavec respektoval příkazy a doporučení učitele (Haljand, 2000).

### **3.5.2 Kineziologie pohybu delfínového vlnění**

Z pohledu kineziologické analýzy vyplývá, že při záběru dolními končetinami, kde se využívá opory o masu vody, je rozhodující dostatečná pevná stabilita a *koordinovaná dynamika pánve v předozadním směru*. Pánev je oporou pro práci dolních končetin i trupu a správné nastavení ovlivní koordinaci provedení pohybu (Kračmar, Dvořák, Smolík, 2005). Pohyb dolních končetin do fáze záběru ideálně vychází z oblasti pánve a to překlopením spojené s napřímením bederní lordózy (viz obr.1), v závěru tohoto pohybu se pánev opět překlopí do antevertze. Toto je rozhodující pro přenos delfínového vlnění až na horní končetiny.

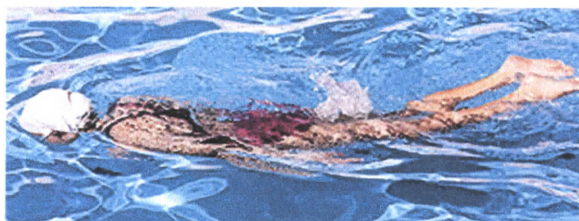
Při popisu dolních končetin považujeme za počátek pohybového cyklu dolní (krajní) polohu nohou po ukončení sestupné fáze předchozího záběru. V tomto okamžiku jsou obě dolní končetiny natažené a přesahují sagitální rovinu těla. Následná vzestupná fáze je realizována nataženými nohama směrem k hladině.

**Obrázek 1 Kinogram delfínového vlnění**



Vzestupný pohyb dolních končetin je zahájen extenzí v kyčelních kloubech. Stehna a další segmenty nohou jsou vedeny vzhůru k hladině až do úrovně kotníků nad sagitální rovinu plavce (do úrovně hladiny vody). V této fázi jsou hlezenní klouby v nejvyšším vrcholu sinusoidy (viz obr. 2). Pohyb dolů je započat flexí v kyčelních kloubech. Při pokračování pohybu směrem od hladiny se kolena mírně ohýbají (Hofer, 2003). Pro pohyb v kolenou není třeba vynakládat velkou svalovou sílu, protože nastává přirozeně jako výsledek tlaku vody na záběrové části nohou i jako reakce na předcházející kmitavý pohyb pánve.

**Obrázek 2 Kinogram delfínového vlnění**



Dále se nohy v důsledku rychlé, dynamické extenze v kolenních kloubech natahují. Závěrečná fáze pohybu je provedena nataženými nohama a je zakončena ploutvovým pohybem nártů směrem dolů do dorzální flexe (viz obr. 3). Delfínové vlnění můžeme charakterizovat jako bičovitý pohyb jednotlivých segmentů těla (kotníků, kolen, pánve, ramen, hlavy) po sinusoidě (Smolík, 1998).

**Obrázek 3 Kinogram delfinového vlnění**



### **3.5.3 Ploutvové plavání z hlediska fylogeneze**

Ploutvové plavání je realizováno s kratšími či delšími ploutvemi nebo s monoploutví pro obě končetiny. První dvě formy využívají především práce dolních končetin. Plavání s monoploutví má značnou tvarovou i trajektoriární podobnost s pohybem savců trvale žijících ve vodním prostředí. Podmínky plavání s monoploutví umožňují člověku vyvíjet největší propulsní síly pod hladinou a s tím i spojený nejrychlejší pohyb člověka vpřed ve vodním prostředí pomocí vlastních tělesných sil. Při popisu vzniku propulzních sil plavání s ploutvemi – delfinového vlnění vycházíme ze základní hydrodynamické splývavé polohy, kdy paže plavce jsou ve vzpažení dovnitř s překrytím rukou a obě dolní končetiny přesahují mírně úroveň boků směrem k hladině. Hlezenní klouby protínají hladinu. Záběrová fáze dolních končetin je zahájena svalovými skupinami zajišťující flexi v kyčelních kloubech. Dolní končetiny se současně flektují v kolenních kloubech, pro tento pohyb není třeba vynakládat velkou svalovou sílu, protože nastává i jako výsledek tlaku vody na záběrové části nohou a plochou ploutve. Další fáze pohybového cyklu jsou shodné s pohybovým cyklem delfinového vlnění bez ploutví. Vlnivý pravolevý způsob lokomoce je znám z obratlovců u ryb. Jedná se o původní způsob pohybu ve vodním prostředí. Velkou roli zde hraje nejhlubší, autochtonní muskulatura nejbližší kolem páteře. Postupné zapojování svalů vytváří vlnivý pohyb jednotlivých segmentů směrem kраниокаудálním. Tento způsob lokomoce plně odpovídá kapalnému prostředí s požadavkem minimalizace ztrát turbulencí (Kračmar, 2000).



## **4 METODIKA PRÁCE**

### **4.1 Metodologický princip**

Pro vypracování bakalářské práce jsme využili kvalitativní výzkum neexperimentálního charakteru skupiny probandů. Stanovená proměnná veličina byla zkoumána longituárním sledováním. Získaná kvalitativní hodnocení byla individuálně zpracována a prezentována formou popisnou a tabulační a grafickým znázorněním kvantitativního vyjádření závisle proměnné.

Termínem kvalitativní výzkum rozumíme jakýkoliv výzkum, jehož výsledků se nedosahuje pomocí statistických procedur nebo jiných způsobů kvantifikace. Některé z údajů mohou být kvantifikovány, ale analýza samotná je kvalitativní (Strauss, Corbinová, 1999).

### **4.2 Zkoumaná populace**

Předmětem šetření (základním souborem) se stali chlapci ve věku 13-14 let, hráči fotbalového klubu ABC Podolí s dlouhodobějšími zdravotními problémy – bolesti zad, kolenních kloubů, pat. Sportovní kariéra probandů se pohybovala od šesti do sedmi let s tréninkovou zátěží 3-4krát týdně a s pravidelným sobotním mistrovským utkáním v období hlavní sezóny.

Vstupní vyšetření probandů proběhlo 10. 11. 2006 na rehabilitační klinice Monáda, kde byli objektivně vyšetřeni a stanoveny diagnózy páteře. Převaha diagnóz byla v zastoupení vadného držení těla a idiopatické juvenilní skoliózy, na druhém místě poruchy vazů kolenních kloubů, přetížení Achillovy šlachy, podvrknuté kotníky, svalová únava. Jeden proband byl ze šetření vyřazen z důvodu absence vadného držení těla.

### 4.3 Metody

Při vypracování naší bakalářské práce jsme uplatnili metody pro získávání dat – systematické pozorování s participací pozorovatele. Systematické pozorování se provádí na základě předem daného předpisu (Hendl, 1997).

Pro naše účely šetření a následné provedení kineziologické analýzy jsme využili soubor klinicky ověřených testů pro vyšetření držení těla, které se skládají ze dvou základních částí – ze statického vyšetření a z dynamického vyšetření. Pro účely naší studie jsme základní verzi vyšetření (Hošková, Matoušková, 2003) modifikovali s vyloučením hodnocení extrémních případů vad. Modifikovaná forma škálového hodnocení se stala metodickým předpisem při pozorování.

Posuzovací stupnice lze definovat jako vymezené kontinuum nebo rozměr, na němž nebo kolem něhož se umísťují úsudky. Je to metoda, sloužící k záznamu jednotlivých vlastností posuzované osoby nebo posuzovaného předmětu posuzovatelem, a to způsobem, který zajišťuje určitou objektivnost a dovoluje kvantitativní zachycení zkoumaného problému (Svoboda, 1999).

Posuzovací škály mají obvykle 3, 5, 7, případně 9 stupňů. Počet stupňů ovlivňuje jemnost posouzení. Posuzovat můžeme lidi nebo jevy. V tomto případě hovoříme o používání posuzovacích škál při pozorování (Gavora, 2000).

Zjištěné údaje vstupního i výstupního šetření byly zaznamenány popisem, který byl ve výsledkové části strukturálně upraven v závislosti na sledovaných komponentách. Škálové hodnocení bylo zobrazeno grafickou metodou.



### 4.3.1 Modifikace statického a dynamického šetření

#### *Statické vyšetření pohledem zezadu*

##### Držení ramenních kloubů:

číselná hodnota	popis stavu
1	fyziologické postavení, lopatky jsou zapojené
2	mírná protrakce ramenních kloubů, abdukce lopatek
3	velká protrakce ramenních kloubů, scapulae alatae

##### Držení hlavy:

číselná hodnota	popis stavu
1	fyziologické postavení, hlava vzpřímená, úhel brada a krk 90°
2	hlava lehce v předsunu
3	výrazný předsun hlavy s velkou krční lordózou

##### Taille:

číselná hodnota	popis stavu
1	souměrnost boků, které jsou ve stejné velikosti
2	nesouměrnost boků

##### Symetrie hrudníku:

číselná hodnota	popis stavu
1	fyziologické postavení, dobře klenutý, sternum tvoří nevíce prominující část
2	nádechové postavení hrudníku a zvětšena bederní lordóza
3	oploštělý hrudník, nerozvinutý

##### Držení pánve:

číselná hodnota	popis stavu
1	fyziologické postavení, pánev a kost křížová jeví odchylky asi 30° od vertikály
2	anteverze pánve, bederní lordóza mírně zvětšena, kost křížová má sklon asi 35°
3	sklon osy břicha a pánve je 40-50° , břišní stěna prominuje

### ***Statické vyšetření pohledem z boku***

#### ***Postavení páteře***

číselná hodnota	popis stavu
1	fyziol.postavení
2	hrudní kyfóza
3	bederní lordóza a hrudní kyfóza

#### ***Prominence břišních svalů***

číselná hodnota	popis stavu
1	zapojené
2	nezapojené

#### ***Postavení pánve***

číselná hodnota	popis stavu
1	fyziologické postavení
2	mírná anteverze
3	anteverze s bederní lordózou

### ***Dynamické vyšetření***

#### ***Hodnocení leh – sed:***

číselná hodnota	popis stavu
1	správné provedení pohybu bez souhybu pánve a flexí trupu (příloha 1, obr. 2b)
2	pohyb prováděn s elevací ramenních kloubů a flexí hlavy
3	retroverze pánve s aktivitou musculus iliopsoas (příloha 1, obr. 2b)

#### ***Hodnocení klik –vzpor:***

číselná hodnota	popis stavu
1	pohyb proveden plynule se zapojením lopatek (příloha 1, obr.3a)
2	pohyb není plynulý, lopatky nejsou zapojeny, hlava v předsunu (příloha 1, obr.č.3b)

### Hodnocení *m.transversus*:

číselná hodnota	popis stavu
1	aktivní, to znamená, že sval je zapojen na povel, zatlačit (příloha 1, obr.č 1a,b)
2	inaktivní, sval nedokáže na povel zapojit

#### **4.4 Procedury a analýza dat**

Realizace studie probíhala podle stanoveného harmonogramu postupu výzkumu v období od listopadu (2006) do května (2007). Program nenarušil jejich dosavadní běžný týdenní režim. Soubor probandů se podrobil vstupnímu vyšetření na počátku intervenčního programu – plavecký. Výstupnímu vyšetření bylo provedeno na konci programu. Pro účely práce byl sestaven soubor technických cvičení pro nácvik a zdokonalování delfínového vlnění na suchu a ve vodě, s pomůckami a bez pomůcek (příloha 3). Jednotlivá cvičení byla zařazována v závislosti na měnící se kvalitě prováděného pohybu probandy. Korekce pohybů byla řešena individuálně verbálně nebo pomocí videozáznamu. Probandi před zahájením intervenčního programu splňovali požadavek plavce, přesto pohybová dovednost delfínového vlnění byla pro probandy neznámá.

Intervenční program probíhal v 25m bazénu pod vedením odborně vzdělaného lektora s frekvencí 1krát za čtrnáct dní v rozsahu 60 minut. Schématicky byla plavecká jednotka rozdělena na tři části. V úvodní části bylo zařazeno řízené rozplavání v rozsahu 10 minut. Hlavní část byla soustředěna na nácvik a zdokonalování delfínového vlnění s dobou trvání 35 minut. Závěrečná část v délce 15 minut obsahovala herní činnost ve vodě s pomůckami a bez pomůcek.

Vstupní a výstupní hodnocení zjišťovaného zdravotního stavu byly realizovány odborně vyškoleným pracovníkem zdravotnického zařízení rehabilitačního pracoviště Monáda. Výsledky šetření byly zaznamenány v protokolech, na základě kterých byla zpracována výsledková část.

## 5 VÝZKUMNÁ ČÁST

### 5.1 Charakteristika šetřeného souboru – přehled diagnóz

Tab 1: Šetřený soubor

Proband	Vstupní diagnóza	zařazen do šetření, vyřazen, nedokončil
F. J.	porucha vazů v kolenním kloubu	vyřazen
K.D.	idiopatická juvenilní skolióza	nedokončil
H.J.	idiopatická juvenilní skolióza, bolesti pat a kotníků	nedokončil
R.D.	idiopatická juvenilní skolióza	nedokončil
H.D.	kompenzovaný, svalově vybavený, někdy problémy s palcem po tréninku	nedokončil
S.D.	vadné držení těla	nedokončil
C.V.	vadné držení těla s výraznou instabilitou bederní páteře, bolesti kolenních kloubů	zařazen do šetření
T.A.	bolesti Achillovy šlachy po tréninku, idiopatická juvenilní skolióza	zařazen do šetření
M.J.	idiopatická juvenilní skolióza, bolesti kolenního kloubu l.sin.	zařazen do šetření
K.D.	vadné držení těla při bloku v Schopartově kloubu, bolesti pat	zařazen do šetření
Š.D.	vadné držení těla při hypermobilitě	zařazen do šetření
S.Š.	vadné držení těla při varózitě DKK	nedokončil
K.O..	vadné držení těla při bloku TC kloubu.l.dx, nadváha	zařazen do šetření
J.D.	nestabilita bederní oblasti, chondromalacie l.dx.	zařazen do šetření



## 5.2 Individuální výsledky vstupního a výstupního šetření probandů

### 5.2.1 Individuální výsledky vstupního a výstupního šetření T.A.

**Tab 1: Vstupní vyšetření – T.A**

Diagnóza: *Idiopatická juvenilní skolióza, bolesti pat a kotníků*

<i>Výsledky statického vyšetření</i>		
<i>Šetřená oblast</i>	<i>Slovní hodnocení</i>	<i>Škálové hodnocení</i>
postavení ramenních kloubů	oboustranná protrakce, lopatky nejsou zapojené	2
postavení hlavy	v mírném předsunu	2
taille	taille vpravo větší	2
symetrie hrudníku	v nádechovém postavení, dechová mechanika je omezena a do pravého horního laloku nenadechuje	2
postavení pánve	zešikmená vpravo dolů	3
postavení páteře z boku	ve flekčním postavení	2
prominence břišních svalů	nezapojené, převážně šikmé břišní svaly	2
<i>Výsledky dynamického vyšetření</i>		
<i>Šetřená oblast</i>	<i>Slovní hodnocení</i>	<i>Škálové hodnocení</i>
leh – sed	sed provádí ve výrazné flexi horního trupu a protrakcí ramenních kloubů	2
klik – vzpor	lopatky nezapojené, oslabeny mezilopatkové svaly	2
musculus transversus	inaktivní, je výrazně přetížená oblast horní části břicha oblast bránice	2

**Tab 2: Výstupní vyšetření – T.A.**

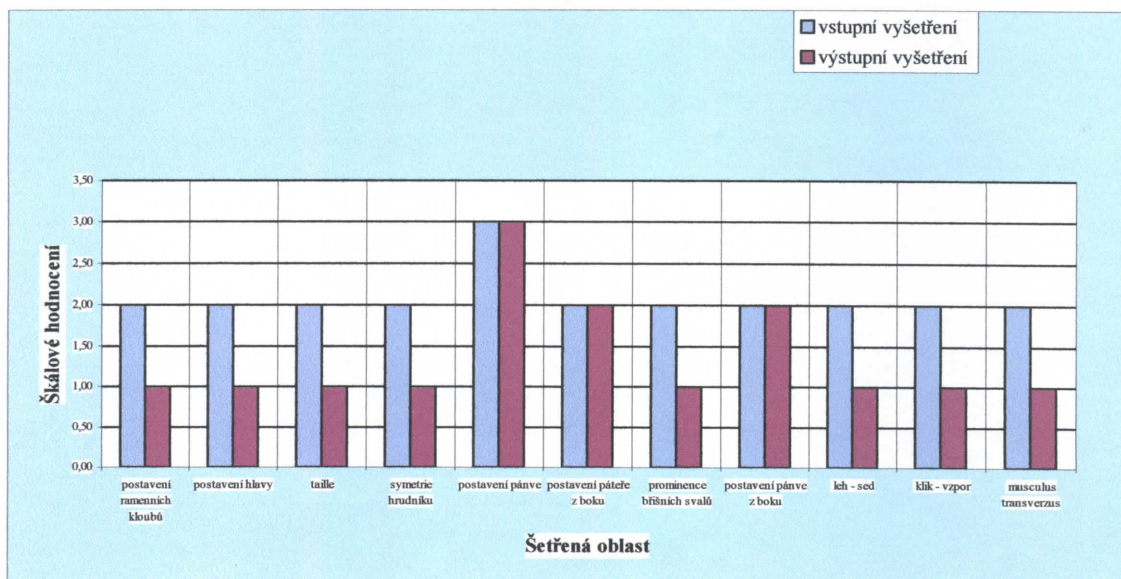
<i>Výsledky statického vyšetření</i>		
<i>Šetřená oblast</i>	<i>Slovní hodnocení</i>	<i>Škálové hodnocení</i>
postavení ramenních kloubů	fyzilogické	1
postavení hlavy	fyzilogické	1
taille	souměrnost boků	1
symetrie hrudníku	fyzilogické postavení, dobře klenutý	1
postavení pánve	zešikmená vpravo dolů	3
postavení páteře z boku	hrudní kyfóza	2
prominence břišních svalů	břišní stěna neprominuje	1
postavení pánve z boku	anteverze	2

<i>Výsledky dynamického vyšetření</i>		
Šetřená oblast	Slovní hodnocení	Škálové hodnocení
leh – sed	správné provedení pohybu	1
klik – vzpor	pohyb proveden plynule se zapojením lopatek	1
musculus transversus	aktivní	1

Idiopatická juvenilní skolióza přetrvává, je přítomna kvalitní dechová mechanika, která je přenesena do bráničního typu dýchání, hrudník není v nádechovém postavení. Postavení pánve není v symetrii, vykazuje zešikmení vpravo dolů. Šikmé břišní svaly jsou zapojené, přímé břišní svaly i musculus transversus je aktivní. Bez bolesti Achillovy šlachy.

Závěr: stav celkově zlepšen, bez bolestí Achillovy šlachy (viz obr. 4).

**Obrázek 4: Znázornění výsledků kineziologických vyšetření T.A.**



### 5.2.2 Individuální výsledky vstupního a výstupního šetření J.D.

Diagnóza: *Nestabilita bederní oblasti, chondromalacie l.dx.*

**Tab 3: Vstupní vyšetření – J.D.**

<i>Výsledky statického vyšetření</i>		
<i>Šetřená oblast</i>	<i>Slovní hodnocení</i>	<i>Škálové hodnocení</i>
postavení ramenních kloubů	levé rameno výše, abdukce dolních úhlů lopatek	2
postavení hlavy	předsunuté držení	2
taille	fyziologické	1
symetrie hrudníku	je oploštělý, hrudní páteř nepohyblivá	3
postavení pánve	symetrické	1
postavení páteře z boku	hrudní kyfóza	2
prominence břišních svalů	břišní svaly prominují	2
postavení pánve z boku	anteverze	2
<i>Výsledky dynamického vyšetření</i>		
<i>Šetřená oblast</i>	<i>Slovní hodnocení</i>	<i>Škálové hodnocení</i>
leh – sed	sed provádí plynule se zapojením břišních svalů	1
klik – vzpor	lopatky v abdukci	2
musculus transversus	aktivní	1

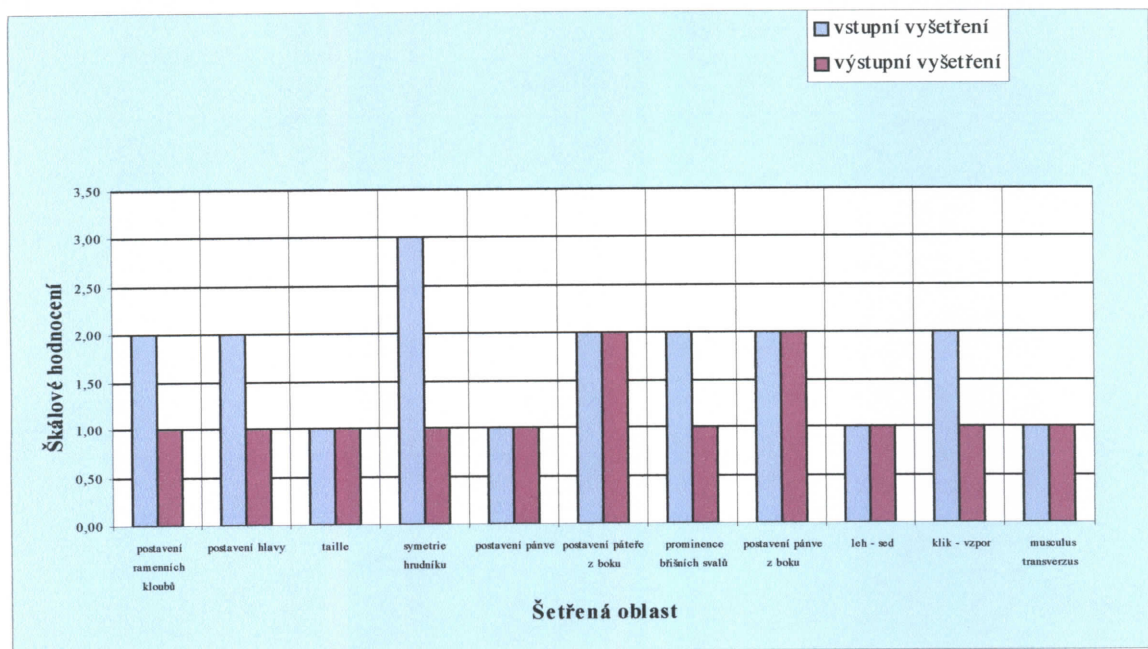
**Tab 4: Výstupní vyšetření – J.D.**

<i>Výsledky statického vyšetření</i>		
<i>Šetřená oblast</i>	<i>Slovní hodnocení</i>	<i>Škálové hodnocení</i>
postavení ramenních kloubů	fyziologické	1
postavení hlavy	fyziologické	1
taille	fyziologické	1
symetrie hrudníku	fyziologické	1
postavení pánve	symetrické	1
postavení páteře z boku	hrudní kyfóza	2
prominence břišních svalů	břišní stěna neprominuje	1
pánev z boku	mírná anteverze	2
<i>Výsledky dynamického vyšetření</i>		
<i>Šetřená oblast</i>	<i>Slovní hodnocení</i>	<i>Škálové hodnocení</i>
leh – sed	břišní svaly jsou zapojeny	1
klik – vzpor	lopatky zapojeny, pohyb proveden plynule	1
musculus transversus	aktivní	1



Fyziologické postavení pánve a zapojení břišních svalů. Postavení ramenních kloubů je symetrické, lopatky jsou zapojené, hlava nasedá zpříma na hrudník, fyziologické postavení hrudníku, dýchání prohloubené a pravidelné bez souhybu lopatek. Funkční propojení zádových a břišních svalů. Na začátku testování si při větší námaze stěžoval na pravý kolenní kloub, který subjektivně po ukončení testování pociťuje jako negativní. Závěr: stav zlepšen, bederní páteře je svalově kompenzována (viz obr. 5.).

**Obrázek 5: Znázornění výsledků kineziologických vyšetření J.D.**





### 5.2.3 Individuální výsledky vstupního a výstupního šetření K.O.

**Tab 5: Vstupní vyšetření – K.O.**

Diagnóza: *Vadné držení těla při bloku TC skloubení*

<i>Výsledky statického vyšetření</i>		
<i>Šetřená oblast</i>	<i>Slovní hodnocení</i>	<i>Škálové hodnocení</i>
postavení ramenních kloubů	protrakce ramenních kloubů, levé rameno je výše	2
postavení hlavy	předsunuté držení hlavy	2
Taille	fyziologické	1
symetrie hrudníku	asymetrie, nádechové postavení	2
postavení pánve	symetrické	1
postavení páteře z boku	hrudní kyfóza, bederní lordóza	3
prominence břišních svalů	břišní svaly prominují	2
postavení pánve z boku	anteverze	2
<i>Výsledky dynamického vyšetření</i>		
<i>Šetřená oblast</i>	<i>Slovní hodnocení</i>	<i>Škálové hodnocení</i>
leh – sed	při pohybu převládá musculus rectus abdominis a retroverze pánve	3
klik – vzpor	dolní úhly lopatek nejsou zapojené	2
musculus transversus	aktivní	1

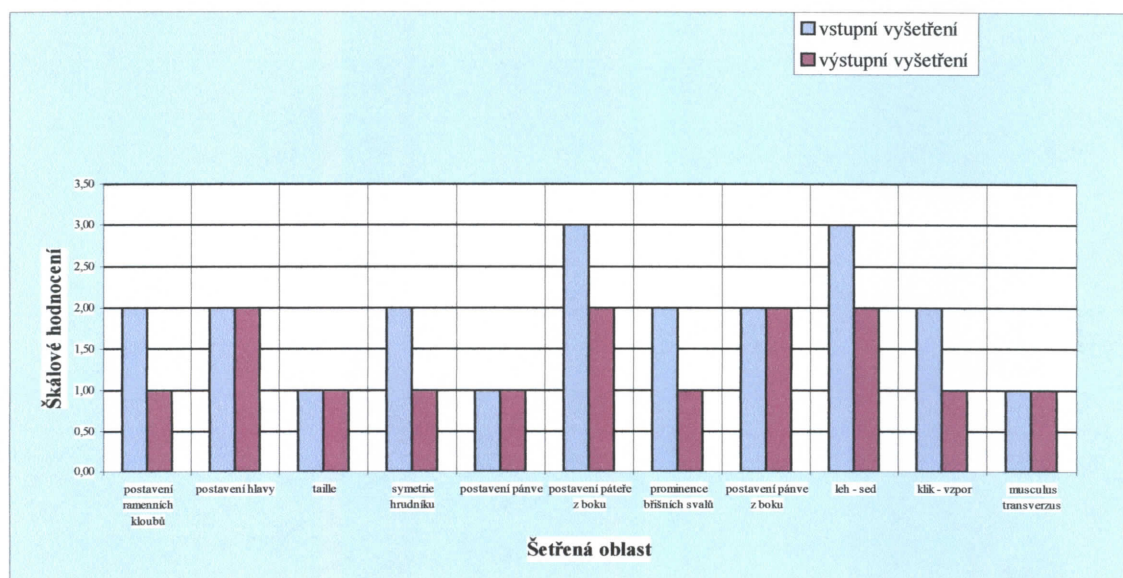
**Tab 6: Výstupní vyšetření – K.O.**

<i>Výsledky statického vyšetření</i>		
<i>Šetřená oblast</i>	<i>Slovní hodnocení</i>	<i>Škálové hodnocení</i>
postavení ramenních kloubů	fyziologické	1
postavení hlavy	mírný předsun hlavy	2
Taille	souměrnost boků	1
symetrie hrudníku	asymetrický	2
postavení pánve	symetrické	1
postavení páteře z boku	mírná hrudní kyfóza	2
prominence břišních svalů	břišní svaly neprominují	1
pánve z boku	anteverze	2
<i>Výsledky dynamického vyšetření</i>		
<i>Šetřená oblast</i>	<i>Slovní hodnocení</i>	<i>Škálové hodnocení</i>
leh – sed	při pohybu převládá musculus rectus abdominis a flexe hlavy	2
klik – vzpor	pohyb proveden plynule se zapojením lopatek	1
musculus transversus	aktivní	1

Docházelo k zapojování svalů okolo lopatek, následně se kompenzovala oblast ramenních kloubů, které byly v protrakci a levé rameno bylo výše. Nesouměrnost hrudníku přetrvává, ale dechová mechanika je zapojena. Postavení hlavy a pánve není plně ve fyziologickém postavení. Dynamické testy nám ukázaly zapojení svalových skupin ve správném provedení pohybu. Hlezenní kloub byl odborně ošetřen na rehabilitační klinice Monáda pomocí mobilizační techniky.

Závěr: stav zlepšen, hlava a pánev zůstává v předsunutém držení bez bloku TC skloubení (viz obr. 6).

**Obrázek 6: : Znázornění výsledků kineziologických vyšetření K.O.**



#### 5.2.4 Individuální výsledky vstupního a výstupního šetření C.V.

**Tab 7: Vstupní vyšetření – C.V.**

Diagnóza: *Vadné držení těla s výraznou instabilitou bederní páteře, bolesti kolenních kloubů oboustranně*

<i>Výsledky statického vyšetření</i>		
<i>Šetřená oblast</i>	<i>Slovní hodnocení</i>	<i>Škálové hodnocení</i>
postavení ramenních kloubů	protrakce ramenních kloubů, abdukce lopatek	2
postavení hlavy	výrazný předsun hlavy	3
Taille	souměrnost boků	1
symetrie hrudníku	oploštělý hrudník, nerozvinutý	3
postavení pánve	symetrické	1
postavení páteře z boku	bederní lordóza a hrudní kyfóza	3
prominence břišních svalů	břišní svaly prominují	2
postavení pánve z boku	anteverze	2
<i>Výsledky dynamického vyšetření</i>		
<i>Šetřená oblast</i>	<i>Slovní hodnocení</i>	<i>Škálové hodnocení</i>
leh – sed	při pohybu převládá musculus rectus abdominis a retroverze pánve	3
klik – vzpor	dolní úhly lopatek nejsou zapojené	2
musculus transversus	aktivní	1

**Tab 8: Výstupní vyšetření – C.V.**

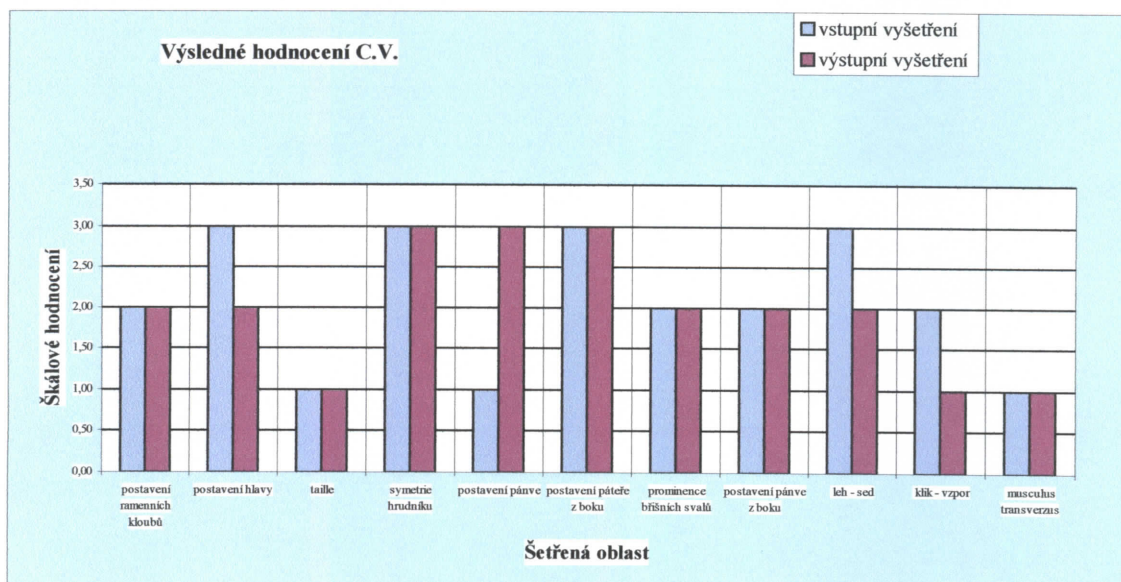
<i>Výsledky statického vyšetření</i>		
<i>Šetřená oblast</i>	<i>Slovní hodnocení</i>	<i>Škálové hodnocení</i>
postavení ramenních kloubů	protrakce ramenních kloubů	2
postavení hlavy	předsunuté držení hlavy	2
Taille	souměrnost boků	1
symetrie hrudníku	hrudník nerozvinutý, břišní typ dýchání	3
postavení pánve	pánev zešikmená vpravo dolů	3
postavení páteře z boku	bederní lordóza, hrudní kyfóza	3
prominence břišních svalů	prominence břišních svalů	2
pánev z boku	anteverze	2
<i>Výsledky dynamického vyšetření</i>		
<i>Šetřená oblast</i>	<i>Slovní hodnocení</i>	<i>Škálové hodnocení</i>
leh – sed	převaha musculus rectus abdominis s flexí hlavy	2
klik – vzpor	pohyb proveden plynule se zapojením lopatek	1
musculus transversus	aktivní	1



Protrakce ramenních kloubů, abdukce lopatek a předsunutá držení hlavy nás informovalo o špatném držení těla, který stále přetrvává. Asymetrie hrudníku také přetrvává, dechová mechanika je převážně břišního typu. Při pohybu převládá musculus rectus abdominis, který klopí pánev do retroverze a nezapojí se šikmé břišní svalstvo. Zhoršené postavení pánve na zešikmení vpravo dolů, bolesti kolenních kloubů nepocituje. Vzhledem k vadnému držení těla se zhoršilo zapojení břišních a zádočných svalů.

Závěr: celkově stav zhoršen v oblasti pánve, nezapojení břišních svalů a nekvalitní dechové mechaniky, kolenní klouby bez bolestí (viz.graf 7).

**Obrázek: 7: Znázornění výsledků kineziologických vyšetření C.V.**





### 5.2.5 Individuální výsledky vstupního a výstupního šetření Š.D.

**Tab 9: Vstupní vyšetření – Š.D.**

Diagnóza: *Vadné držení těla při hypermobilitě*

<i>Výsledky statického vyšetření</i>		
<i>Šetřená oblast</i>	<i>Slovní hodnocení</i>	<i>Škálové hodnocení</i>
postavení ramenních kloubů	protrakce ramenních kloubů, levé rameno je výše	2
postavení hlavy	nasedá zpříma na hrudník	1
taille	souměrnost boků	1
symetrie hrudníku	nádechové postavení hrudníku	2
postavení pánve	symetrické	1
postavení páteře z boku	hrudní kyfóza	2
prominence břišních svalů	břišní svaly neprominují	1
postavení pánve z boku	anteverze	2
<i>Výsledky dynamického vyšetření</i>		
<i>Šetřená oblast</i>	<i>Slovní hodnocení</i>	<i>Škálové hodnocení</i>
leh – sed	chybný stereotyp při sedání, uklání se na pravou stranu	2
klik – vzpor	lopatky nejsou zapojené	2
musculus transversus	inaktivní	2

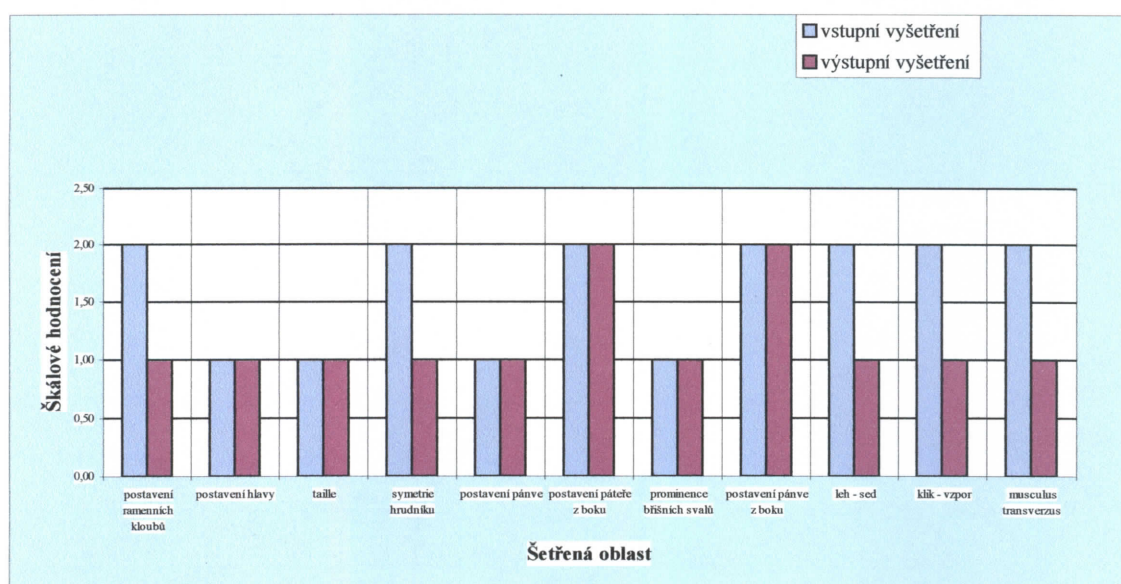
**Tab 10: Výstupní vyšetření – Š.D.**

<i>Výsledky statického vyšetření</i>		
<i>Šetřená oblast</i>	<i>Slovní hodnocení</i>	<i>Škálové hodnocení</i>
postavení ramenních kloubů	fyziologické	1
postavení hlavy	fyziologické	1
taille	souměrnost boků	1
symetrie hrudníku	fyziologické postavení	1
postavení pánve	symetrické	1
postavení páteře z boku	mírná lordóza	2
prominence břišních svalů	břišní svaly neprominují	1
pánve z boku	mírná anteverze	2
<i>Výsledky dynamického vyšetření</i>		
<i>Šetřená oblast</i>	<i>Slovní hodnocení</i>	<i>Škálové hodnocení</i>
leh – sed	správné provedení pohybu	1
klik – vzpor	pohyb proveden plynule se zapojením lopatek	1
musculus transversus	aktivní	1

Odchylky byly v postavení pánve, kde přetrvávala anteverze s mírnou bederní lordózou, hrudník je ve fyziologické postavení, taille symetrické. Břišní svaly neprominují a jsou při dynamickém ději funkčně aktivní. Svaly okolo lopatek udržují správnou fixaci ramenních kloubů. Svalově velice dobře vybaven a koordinace svalového aparátu při plavání na velmi vysoké úrovni. Při ploutvovém plavání někdy spazmy do chodidel.

Závěr: stav celkově zlepšen, svalově velice dobře vybaven.(viz obr. 8).

**Obrázek. 8: Znárodnění výsledků kineziologických vyšetření Š.D.**



### 5.2.6 Individuální výsledky vstupního a výstupního šetření M.J.

Tab 11: Vstupní vyšetření – M.J.

Diagnóza: Idiopatická juvenilní skolióza, bolesti levého kolenního kloubu

<i>Výsledky statického vyšetření</i>		
Šetřená oblast	Slovní hodnocení	Škálové hodnocení
postavení ramenních kloubů	protrakce ramenních kloubů, abdukce lopatek	2
postavení hlavy	postavení hlavy je v předsunu	2
taille	nesouměrnost boků, vlevo je větší	2
symetrie hrudníku	hrudník oploštělý, dýchání je břišní	2
postavení pánve	zešikmená vpravo dolů	3
postavení páteře z boku	bederní lordóza a hrudní kyfóza	3
prominence břišních svalů	břišní svaly prominují	2
pánev z boku	Anteverze	2
<i>Výsledky dynamického vyšetření</i>		
Šetřená oblast	Slovní hodnocení	Škálové hodnocení
leh – sed	převaha musculus iliopsoas, retroverze pánve	3
klik – vzpor	při pohybu lopatky nejsou zapojené	2
musculus transversus	Inaktivní	2

Tab 12: Výstupní vyšetření – M.J.

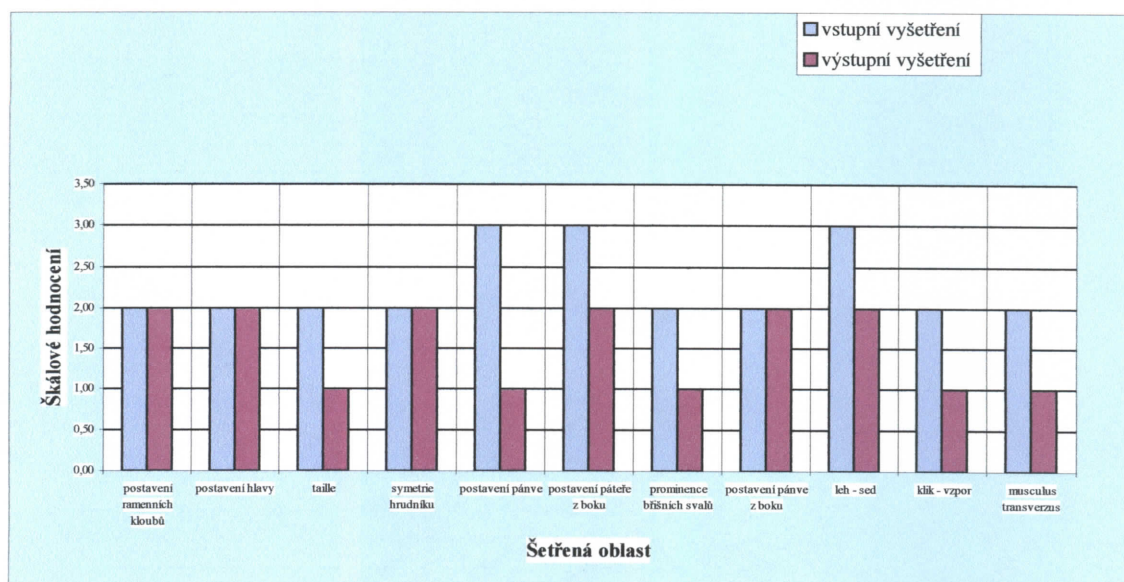
<i>Výsledky statického vyšetření</i>		
Šetřená oblast	Slovní hodnocení	Škálové hodnocení
postavení ramenních kloubů	protrakce ramenních kloubů, abdukce lopatek	2
postavení hlavy	mírný předsun hlavy	2
taille	souměrnost boků	1
symetrie hrudníku	není plně rozvinutý	2
postavení pánve	zešikmená vpravo dolů	3
postavení páteře z boku	hrudní kyfóza, bederní lordóza	2
prominence břišních svalů	břišní svaly neprominují	1
pánev z boku	anteverze	2
<i>Výsledky dynamického vyšetření</i>		
Šetřená oblast	Slovní hodnocení	Škálové hodnocení
leh – sed	převaha musculus abdominis	2
klik – vzpor	lopatky jsou zapojeny	1
musculus transversus	Aktivní	1



Ramenní klouby nejsou ve fyziologickém postavení, lopatky nezapojené. Zlepšení v souměrnosti boků, hrudní kyfóza s bederní lordózou přetrvává, břišní svaly jsou zapojeny, ale při dynamickém ději z lehu do sedu hyperaktivita přímého břišního svalu, ale musculus transversus je zapojený. Bolesti levého kolenního kloubu ustoupily.

Závěr: Vzhledem k diagnóze je kompenzovaný a stabilní i když přetrvává hrudní kyfóza s bederní lordózou a břišní svaly nejsou plně zapojeny. (viz obr. 9)

**Obrázek 9: Znázornění výsledků kineziologických vyšetření M.J.**





### 5.2.7 Individuální výsledky vstupního a výstupního šetření K.D.

Tab. 13: Vstupní vyšetření – K.D.

Diagnóza: *Vadné držení těla při bloku v Schopartově skloubení, bolesti pat*

<i>Výsledky statického vyšetření</i>		
<i>Šetřená oblast</i>	<i>Slovní hodnocení</i>	<i>Škálové hodnocení</i>
postavení ramenních kloubů	protrakce levého ramenního kloubu, levá lopatka scapulae alatae	3
postavení hlavy	mírný předsun hlavy	2
taille	souměrnost boků	1
symetrie hrudníku	nádechová postavení hrudníku	2
postavení pánve	symetrické	1
postavení páteře z boku	hrudní kyfóza, která je posunuta do segmentu L3	2
prominence břišních svalů	břišní svaly neprominují	1
pánev z boku	fyziologické	1
<i>Výsledky dynamického vyšetření</i>		
<i>Šetřená oblast</i>	<i>Slovní hodnocení</i>	<i>Škálové hodnocení</i>
leh – sed	převaha musculus rectus abdominis, flexe trupu, elevace ramenních kloubů	2
klik – vzpor	pohyb se zapojením lopatek	1
musculus transversus	inaktivní	2

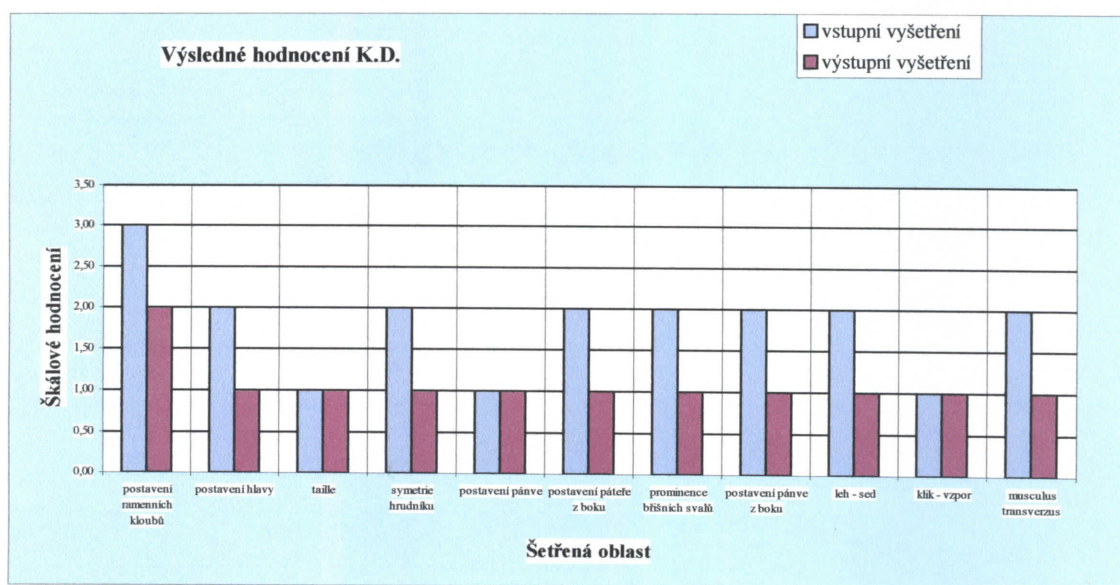
Tab 14: Výstupní vyšetření – K.D.

<i>Výsledky statického vyšetření</i>		
<i>Šetřená oblast</i>	<i>Slovní hodnocení</i>	<i>Škálové hodnocení</i>
postavení ramenních kloubů	protrakce ramenních kloubů, lopatky v abdukci	2
postavení hlavy	fyziologické	1
Taille	souměrnost boků	1
symetrie hrudníku	fyziologické	1
postavení pánve	symetrické	1
postavení páteře z boku	mírná hrudní kyfóza	1
prominence břišních svalů	břišní svaly neprominují	1
pánev z boku	fyziologické	1
<i>Výsledky dynamického vyšetření</i>		
<i>Šetřená oblast</i>	<i>Slovní hodnocení</i>	<i>Škálové hodnocení</i>
leh – sed	správné provedení pohybu bez souhybu pánve	1
klik – vzpor	lopatky jsou zapojeny	1
musculus transversus	aktivní	1

Předsunutě držení hlavy nevykazuje, souměrnost boků přítomna, přetrvává hrudní kyfóza, která není posunuta do bederní části. Ramenní klouby v mírné protrakci a abdukčním postavení lopatek. Břišní svaly jsou aktivovány i při dynamickém ději z lehu do sedu, kde byl při vstupním vyšetření aktivován jen musculus rectus abdominis a převažovala elevace ramenních kloubů. Blok v Schopartově kloubu nebyl řešen, ale bolesti pat ustoupili.

Závěr: lopatky ještě v mírné protrakci, ale celkově stav zlepšen. (viz obr. 10)

**Obrázek 10: Znázornění výsledků kineziologických vyšetření K.D.**



### 5.3 Souhrnné výsledky vstupního a výstupního šetření sledovaného souboru

Porovnání výsledků u sportovců jak s funkční poruchou pohybové soustavy, tak i strukturální změnou sledované před plaváním a po ukončení plavecké aktivity. Ve skupině statického hodnocení ze strukturální poruchou je chybné postavení páteře a u skupiny funkčních poruch je nesoulad svalového propojení mezi břišními a zádovými svaly. Při oslabení břišních svalů se klopí pánev do anteverze a následně se přidává bederní lordóza, která byla u většině testujících zaznamenána.. Další problémovou partií bylo postavení ramenních kloubů, které nesplňovalo fyziologické postavení a tím zapojení fixátorů lopatek, docházelo k protrakci ramenních kloubů a abdukci lopatek. Postavení horní končetiny vykazovala vnitřní rotaci v ramenním kloubu.

Po ukončení plavání se nejvíce zlepšilo postavení pánve z anteverze do symetrického postavení s následnou aktivitou břišních svalů. Na druhém místě postavení ramenních kloubů, kde došlo k zapojení svalů okolo lopatek a následnému napřímení celé páteře. U strukturálních poruch byla nejvíce postižena oblast pánve, která vykazovala zešikmení s následným zakřivením páteře ve frontální rovině. Po ukončení plavání, chybné postavení pánve a páteře zůstává, ale pohyb je zajišťován a realizován trupovými svaly. V souhrnu můžeme říci, že strukturální poruchy jsou posturálně kompenzovány. U funkčních poruch došlo ke změně postavení celého těla.

Inkriminovaná oblast u dynamického vyšetření byla oblast břišních svalů, která již na začátku pohybu vykazovala špatný stereotyp a to nejvýrazněji z pozice v leže do sedu. Převažovala aktivita musculus rectus abdominis. Šikmé břišní svaly a musculus transversus se nezapojovali. Poruchy v oblasti ramenních kloubů se projevily nesprávným provedením pohybu z kliku do vzporu. Po plavání se nejvíce zlepšil pohybový stereotyp z lehu do sedu, kde se chlapci při provedení již neopírali o lokty a zapojili i šikmé břišní svaly.

Nejvýraznější změny se projevily u probanda J.M., který se zlepšil jak v postavení ramenních kloubů tak v postavení pánve. Dobré postavení hrudníku spustilo kvalitní dechovou mechaniku u probanda Š.D. Zhoršení nastalo u probanda C.V.- došlo ke změně v postavení pánve a v postavení ramenních kloubů. Nemůžeme posoudit u probanda K.O. jestli bolesti hlezenního kloubu ustoupily na základě mobilizace a nebo po plavání.

Závěr:

- zlepšení nastalo ve společné aktivitě všech břišních svalů musculus rectus abdominis, musculus transversus, muscoli obliqui externi et interni
- správné zapojení břišních a zádových svalů během pohybu
- zlepšení zapojení svalů upínajících se na lopatku: musculus serratus anterior, musculus trapezius pars descendens
- na stejné úrovni zůstalo postavení páteře u skoliózy
- v jednom případě došlo ke zhoršení stavu z vadného držení těla na skoliózu

ve dvou případech přetrvávala hrudní kyfóza, nezapojené lopatky a ramenní klouby ve vnitřních rotacích.

- celkové zlepšení vazivového aparátu v periferních kloubech: kotníky, kolenní klouby, Achillovy šlachy



## 6 DISKUSE

Problémy pohybového aparátu v současné době patří mezi zdravotní indispozice, které postihují velkou část naší populace. Nelze je vymezit věkem ani příčinami vzniku. V základním rozdělení se problémy s hybným aparátem spojují s vrozenými vadami a s poúrazovými stavy nebo se současným životním stylem naší společnosti obecně omezující či nevyžadující dříve běžnou pohybovou aktivitu jedince. Nelze opomenout ani přirozené stárnutí organismu se současnými doprovodnými změnami na pohybovém aparátu. V důsledku naznačené problematiky lze dnes vnímat opodstatněný význam zdravotních rehabilitačně – kompenzačních programů směřujících k nápravě nebo alespoň k částečné úpravě diagnostikovaného patologického stavu.

Bakalářská práce se zabývá problematikou zlepšení zdravotního stavu osob s vadami v držení těla a skolióz. Cílem práce bylo zjistit vliv plavecké lokomoce se zaměřením na nácvik a zdokonalování delfínového vlnění ve vztahu k postavení páteře u dětí staršího školního věku resp. na počátku adolescence s výše uvedenou diagnostikou. Za dílčí cíle jsme si stanovili realizovat výzkumné šetření na více jedincích, sestavit intervenční program a zvolit vhodnou metodu vyšetření k zaznamenání zdravotního stavu.

Šetřenou skupinou byli hráči, kteří se aktivně věnují fotbalu. Je to sport, při kterém vzniká přetěžování hybného systému páteře a kloubů, vznikají drobná poškození, který nemocný ani nevnímá jako trauma (natažení, dopady, došlápnutí) a mohou limitovat i na velmi dlouhou dobu. Omezení ovlivňuje nejen hybný systém, ale může způsobovat následně i vzdálené funkční poruchy páteře, která se subjektivně pociťují jako bolest. Kineziologický rozbor nám přinesl výhodu objektivní orientace, kde se problém nachází, jaké je svalové propojení, odchylky od normálu, zda se jedná o funkční nebo strukturální poruchu.

Z původního počtu 14 probandů (26. 11. 2006) v úvodu šetření program plně dokončila polovina jedinců. Příčiny nedokončení programu byly různé – přestup do jiného

fotbalového klubu, nemoc, neúčast na výstupním kineziologickém hodnocení (27. 5. 2007). Do výsledkové části individuálních vyšetření byly zahrnuty pouze výsledky u probandů s plně dokončeným intervenčním programem a s absolvováním vstupního i výstupního šetření.

Při plánování harmonogramu výzkumného šetření jsme si stanovili realizovat intervenční program bez zásahu do režimového uspořádání probandů z hlediska doposud hlavních činností tzn. škola, tréninky a soutěžní činnost. Chtěli jsme tím zamezit vstupu dalšího možného faktoru, který by mohl ovlivnit – zkreslit výsledek našeho šetření. Ve vztahu k naší problematice probandi v rámci tréninkových jednotek vedle vlastní specifické náplně tréninku začleňovali i běžná strečinková cvičení a cvičení na rozehrání organismu pod vedením trenéra. Z těchto důvodů byla stanovena frekvence plaveckých jednotek jedenkrát za čtrnáct dní. Nastavení nelze považovat za optimální, snaha byla proto plavecké jednotky maximálně zhodnotit.

Pro intervenční rehabilitačně kompenzační program jsme zvolili možnost vodního prostředí a plaveckých aktivit. Hlavním prostředkem pro cílené působení na probandy byla využita plavecká lokomoce delfínové vlnění, přestože na počátku výzkumného šetření tuto z probandů žádný nezvládal. Doplnujícími činnostmi byla v rámci rozplavání plavecká lokomoce (prsa, kraul, znak), kterou jednotliví probandi zvládali, a herní cvičení nebo hra s míčem v závěrečné části jednotky pro udržení aktivity jedinců.

Netradiční forma kompenzačně – rehabilitačního cvičení pomocí plavecké lokomoce „delfínové vlnění“ byla vybrána pro její kineziologickou charakteristiku a ve vztahu k řešeným diagnostikám. V tomto kontextu lze naše výzkumné šetření považovat za částečně pilotní studii. V literatuře jsme se nesetkali s obdobně cílenou studií.

Delfínové vlnění je pohyb, kterou běžná populace v bazénech neplave a žádný z našich probandů nevěděl úvodu, co delfínové vlnění znamená. Jejich představa směřovala spíše

k plaveckému způsobu „motýlek“ a z toho plynula obava, že tuto techniku nezvládnou. Tato studie přinesla novou zkušenost, že delfínové vlnění se může naučit dětská populace bez zkušeností s technikou motýlek a i se zdravotním oslabením oblasti páteře a pánve.

Pro uplatnění delfínového vlnění byl na počátku výzkumu sestaven soubor technických cvičení (příloha 3), který obsahoval cvičení na suchu a cvičení ve vodě, s pomůckami i bez pomůcek. Původně byl součástí výzkumného šetření i individuální kineziologický rozbor videozáznamu průběhu pohybu delfínového vlnění probandů, ale pro technickou nedostatečnost byly podvodní videozáznamy použity pouze pro účely nácviku a zdokonalování pohybu, při zpětné vazbě a korekci lektora k probandům.

Zachycení pohybu na videozáznam lze považovat za velice dobrý motivační prvek k ladění emočního mozku, který má vliv i svalové napětí. Objekt videozáznamu chce požadovanou činnost provést kvalitativně dobře a co nejpřesněji. Výsledkem je zvyšující se působení svalových vřetének nastavující dráždivost motoneuronů, následně se zvyšuje počet pracujících motorických jednotek a zároveň i frekvence jejich zapojování.

Ukázka a nácvik delfínového vlnění na suchu po zacvičení nedělá větších problémů u začátečníků bez diagnostikovaného nálezu. V našem případě jsme se setkali u některých chlapců s problémem realizovat vysazení pánve s následným výponem na špičky. V oblasti bederní páteře někteří chlapci neudrželi výpon a páteř se dostávala do zvětšené bederní lordózy. Můžeme se domnívat, že důvodem nezvládnutí cvičení je svalového oslabení břišních a zádočných svalů v souvislosti se zjištěnou anterverzí nebo vyskytujícím se zešíkmením v postavení pánve u většiny probandů. Také lze jako příčinu uvést prominenci a oslabení břišních svalů, které byly také společně diagnostikovány. Potíže s provedením pohybu na suchu se projevovaly přepadáváním ze stoje (výponu) stranou nebo dopředu.

Při nácviku delfínového vlnění na suchu u poruch páteř, kde je přítomna instabilita bederní páteře a oslabení břišních a zádočných svalů, bychom doporučili dávat důraz na variantu



kročného cvičení, kde se lépe zabezpečí zapojení břišních svalů s mírnou flexí trupu se zapojením svalů u bederní páteře.

Při cvičeních ve vodě se potvrdilo, že očekávaná výchozí pozice, dobře vysvětlený a naučený pohyb dolních končetin vede k očekávanému vlnění celého trupu. Delfínové vlnění v tomto kontextu můžeme spojovat s nácvikem koordinace šetřených oblastí, které se pomocí hydrostatického vztlaku a posturální aktivity zapojují lépe, přestože posturální systém je nejprve tlumen lokomocí. Souvislost je možné vysledovat s vytvářením stabilní výsledné pozice a se zajištěním plynulého průběhu lokomoce vpřed. Při retroverzi (klopení) pánve se musí zapojit musculus rectus abdominis, šikmé břišní svaly (mm.obliqui abdomini int.et ext.) za přítomnosti aktivity musculus transversus. Koaktivační postavení naopak vytvářejí svaly dorzální. Pokud koordinace dělala probandům problémy, napomáhala jim představa vlnící se ryby ve vodě.

Nejčastější chyby vyskytující se u probandů v průběhu plaveckého programu:

- o nadměrné krčení kolenních kloubů
- o poloha nártů nad hladinou na počátku sestupné fáze
- o postupné zanořování probanda pod hladinu v průběhu plavání delfínovým vlněním
- o zvětšená anteverze při předozadním pohybu pánve
- o přerušovaný průběh pohybu,
- o flexe v kyčelním kloubu se současným předklonem trupu a přednožením dolních končetin

Nadměrné pokrčení kolenních kloubů a vykopnutí nártů nad hladinu je z důvodů nesprávného provedení zapojení pánve, kdy převažuje aktivita musculus iliopsoas, který zabezpečuje přednožení dolních končetin bez změny postavení pánve. V převaze je současně musculus rectus abdominis nad musculi abdominis obliqui interni et externi, musculus transversus. Důvodem zvětšené anteverze pánve je svalová dysbalance vyplývající z inaktivity posturálního systému, kterou zajišťuje musculus transversus,



musculi multifidy a bránice s aktivním pánevním dnem. Výsledkem je změna vzájemné pozice bederní páteře a pánve, narůstá hyperaktivita paravertebrálních svalů a snižuje se aktivita fixátorů lopatek pro ramenní kloub (musculus serratus anterior, musculus pars descendens), která je nutná pro udržení horizontální polohy na hladině ve vzpažení. Hrudní páteř poté zaujímá kyfotického postavení s hlavou v předsunutém držení a pánev se nepohybuje do překlopení (retroverzi) a nezajišťuje dostatečně kvalitní plynulý pohyb lokomoce vpřed. Náhradním stereotypem se stává „flexe v kyčelním kloubu se současným předklonem trupu a přednožením dolních končetin“.

Pokud jsou břišní svaly zapojeny, chovají se jako dolní fixátory a zajišťují depresi ramenních kloubů. Projevem aktivní činnosti břišních svalů při cvičeních delfínového vlnění spojujeme s lokomocí vpřed, i když v počátcích byla u probandů jen nepatrná (bez zapojení břišních svalů byl zaznamenán pouze pohyb na místě). Po uvolnění hlezenního kloubu se rychlost začala zvyšovat, došlo k zapojení celého řetězce od kotníků až po ramenní kloub. Na základě kineziologických poznatků lze předpokládat, že docházelo k postupné inaktivaci musculus iliopsoas a naopak aktivaci musculus gluteus maximus, všech břišních svalů, svalů okolo lopatek (musculus serratus anterior, musculus pars descendens) a kvalitní dechové mechaniky přes musculus serratus anterior, která je ve vodě nezbytná. V průběhu intervenčního programu výzkumné části se postupně plynulost pohybu začala zvyšovat. Ustoupila flexe kolenních kloubů a vykopnutí nártu nad hladinu spojené s možností aktivity musculus gluteus maximus, který se nemohl zapojit díky převaze musculus iliopsoas.

Při nácviku delfínového vlnění u poruch páteř, kde je přítomna instabilita bederní páteře a oslabení břišních a zádočných svalů, bych dávala důraz na tzv. kročný nácvik, kde se hlídá zapojení břišních svalů s mírnou flexí trupu, aby se cítilo napětí svalů okolo bederní páteře.

Na začátku studie si probandí stěžovali na bolesti Achillových šlach, kolen a pat. Při výstupním vyšetření jsme shledali ústup výše uvedených obtíží. Z biomechaniky pohybu

dolních končetin při delfínovém vlnění víme, že propulsní síly vznikají při činnosti dolních končetin na distálních částech nohy tzn. v oblasti kotníků a nártů, částečně i na přední straně bérce. Zmíněná oblast při vytváření hnacích sil vyžaduje aktivaci svalů zajišťující pohyb v kolenních a hlezenních kloubech. Myslíme si, že vytváření „opěrné složky“ záběrových ploch má vliv na aktivaci svalů okolo hlezenních a kolenních kloubů a následnou stabilizaci vazivového aparátu.

Pro účely našeho výzkumného šetření jsme využili pro statické posuzování hodnotící soubor dle Haladové – Nechvátalové (1997). Dynamické vyšetření bylo realizováno podle popisu posuzování Dvořáka (2006). Posuzování stavu probíhalo ve dvou liniích – popisnou jednotlivých sledovaných oblastí a pomocí číselné stupnice vyjadřující určitou charakteristiku stavu. V porovnání s předlohou jsme provedli modifikaci škál, jelikož nebyl předpoklad, že budeme pracovat s probandy s těžkým postižením.

Klinické testy na svalovou aktivitu musculus transversus abdominis objasňují funkci tohoto svalu. Tento sval se nedá vyšetřit jinak, než přes vyšetření bránice, protože jeho vlákna tvoří třetí nejhlubší vrstvu, která se palpačně nedá zachytit. Bránice spojuje dýchání s posturální funkcí. V kokontraktci s musculus transversus abdominis stabilizuje hrudník a při dysfunkci přetěžuje krční páteř. Je spojen s autotochtonní muskulaturou a s pánevním dnem, tím zajišťuje kvalitní dechovou mechaniku.

Posuzování pomocí kliků nám ukázali funkční zapojení lopatky při pohybu a její svalové aktivity, která je zajištěna především musculus trapezius pars descendens, musculus levator scapulae a musculus serratus anterior. Fyziologický pohyb v ramenním kloubu vyžaduje především stabilizaci lopatky. Test leh-sed nepovažuji za ideální testování funkčního zapojení břišních svalů, vzhledem k tomu, že se nedá dostatečně fixovat výchozí pozice ani zajistit ideální podmínky během pohybu. Při tomto testu převažovala flexorová skupina kyčelního kloubu, kde hlavním představitelem je musculus iliopsoas, který provádí přednožení v kyčli a tím dochází ke zkracování. Výhodou naopak tohoto vyšetření je, že se

nemusí vyžadovat podrobné lékařské vyšetření a tudíž může být po instruktáži odborníkem prováděn i laickou veřejností.

U vadného držení těla, kde je porucha funkční, je možno pomocí delfínového vlnění aktivovat svaly celého těla a zlepšit postavení páteře. Je však také možné, že postavení páteře s hrudní kyfózou a bederní lordózou může přetrvávat na základě dřívějších naučených pohybů. Zde je třeba stále počítat s motivační složkou, která je u dítěte v tomto věku (starší školní věk – adolescence) důležitým prvkem. V této studii jsme zajistili motivaci pomocí vodních her, míče a ploutví a výše uvedeného podvodního videozáznamu. Využití ploutví se osvědčilo i při přechodu z pohybu na místě do lokomoce vpřed. U některých probandů byl pohyb brzděn pocitem spasmu (křeč) do plosky nohy a pohyb vpřed nemohl být vykonán podle probandových představ.

U idiopatických skolióz, kde strukturální změny v segmentech již nezměníme, může být snahou pomocí delfínového vlnění stabilizovat svaly okolo páteře, tak aby nedocházelo k instabilitě a dekompenzaci celé páteře. Zajištění aktivace posturálního svalstva bylo dáno díky správnému provedení pohybu pánve v předozadním směru, která aktivuje břišní a zádové svaly. Pro zajištění správné splývavé polohy, kde jsou ruce vzpaženy a nohy nataženy je třeba opět zapojení posturálních svalů, tak aby nedocházelo k prohnutí bederní a vyklenutí hrudní páteře, které jsme sledovali u probandů v začátcích plavání.

Víme, že naše výzkumná studie má určité nedostatky – nízká frekvence intervence, kineziologické sledování zapojení svalů v průběhu vlastního vlnění, malá skupina probandů, nemožnost porovnání se skupinou kontrolní či specifická skupina probandů, *přesto lze v tomto omezeném kontextu odpovědět na výzkumné otázky:*

- 1) Naše šetření ukázalo, že lze aplikovat program s delfínovým vlněním pro dětskou populaci na rozhraní staršího školního věku a adolescence. Probandi byli ze skupiny aktivně sportujících se zaměřením na fotbal.

- 2) Porovnání výsledků vstupního a výstupního šetření naznačilo – popisně i grafickým zpracováním – změny ve stavu vyšetřovaných probandů z hlediska charakteristik jejich vad v držení těla a idiopatické strukturální skoliózy, u některých posuzovaných byl zaznamenán setrvalý stav.
- 3) Zaznamenané změny ve stavu vyšetřovaných probandů z hlediska charakteristik jejich vad v držení těla a idiopatické strukturální skoliózy byly ve většině pozitivní tzn. směrem k fyziologickému normálu, u některých sledovaných položek stav zůstal nezměněn (výjimku představovalo zhoršení u dílčí položky jednoho probanda).
- 4) Pozitivní změny byly více zaznamenány při dynamickém posuzování.



## 7 ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo zjistit vliv plavecké lokomoce se zaměřením na nácvik a zdokonalování delfínového vlnění na postavení páteře u dětí staršího školního věku s diagnózou vadného držení těla a idiopatické strukturální skoliózy. Intervenční program byl realizován v rozsahu šesti měsíců.

**Splněním výchozích cílů, stanovených úkolů a odpověďmi na vědecké otázky můžeme formulovat závěry práce:**

- vodní prostředí a vhodná pohybová činnost umožňuje realizovat motorické činnosti rozdílné od pohybových aktivit na suchu, zároveň stimuluje posturální aktivitu, která je třeba k zajištění fyziologického držení těla,
- delfínové vlnění je možnou pohybovou alternativou při zdravotně stav zlepšující intervenci na vady v držení těla a při idiopatické strukturální skolióze,
- vadného držení těla lze pravidelnou a cílenou aktivitou (delfínové vlnění) ovlivnit přes stimulaci svalů mající vliv na postavení trupu a páteře a to koaktivací břišních a zádových svalů,
- projevy idiopatické strukturální skoliózy lze opět pravidelností a kvalitním vedením tréninku docílit stabilizaci autochtonní muskulatury i když křivku páteře již neovlivníme a poruchu kompenzovat,
- kineziologického vyšetření napomáhá určit příčiny déle trvajících bolestí při pohybové činnosti, které jsou spojeny s postavením páteře a pánve a s funkčností svalstva obou oblastí.

Závěry práce naznačují pozitivní vliv a využitelnost specifické plavecké lokomoce „delfínového vlnění“ při zdravotních problémech typu vadného držení těla a skolióz u jedinců v pozdním starším školním věku. V toto období lze již předpokládat dobrou celkovou motorickou a výkonnostní vyspělost, zvláště u jedinců s pravidelnou sportovní aktivitou.

Pozitivní úlohu při intervenčních programech může sehrát i motivační složka k činnosti ve spojení s kladným přístupem jedincům ke cvičení a aktivním vytvářením představ o pohybu, které mohou částečně inervovat napětí ve svalech nutných pro realizaci pohybu.

V návaznosti na výsledky našeho výzkumného šetření lze doporučit ověření a rozšíření studie do obecně doložených závěrů pro širší spektrum probandů s využitím sledování kontrolní skupiny. Další možností je zaměření výzkumné činnosti ke konkrétním svalovým partiím a jejich zapojení v držení těla a při činnosti v našem případě delfinovém vlnění (např. činnost musculus iliopsoas, flexora kyčelního kloubu s možností klopení pánve vpřed s vyřazením z činnosti musculus gluteus maximus).

## 8 POUŽITÁ LITERATURA

- BĚLKOVÁ, T. *Didaktika plavecké výuky*. 1.vyd. Praha: Karolinum 1994
- ČIHÁK, R. *Anatomie*. 2. vyd. Praha: Grada 2001, ISBN 80-7169-970-5.
- ČECHOVSKÁ, I., MILER, T. *Plavání*. 1.vyd. Praha: Grada 2001, ISBN 80-247-9049-1.
- DVOŘÁK, T. *Posturální a kineziologické aspekty běhu na lyžích nevidomých*, diplomová práce Univerzita Karlova FTVS, Praha 2006.
- GAVORA, P. *Úvod do pedagogického výzkumu*. 1. vyd. Brno : Paido, 2000. ISBN 80-85931-79-6.
- HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L. *Výšetřovací metody hybného systému*. 1.vyd. Brno: Idvpz, 1997.
- HALJAND, R., *Swimming Technique Analyse*, Natacion Canada Prepared by the National Swimming Sport Science, Calgary 2000.
- HÁTLOVÁ, B. *Kinezioterapie, pohybová cvičení v léčbě psychických poruch*. 1.vyd. Praha: Karolinum 2003, ISBN 80-246-0719-0.
- HENDL, J. *Úvod do kvalitativního výzkumu*. 1. vyd. Praha : Karolinum, 1997. ISBN 80-7184-549-3.
- HOFER, Z. *Technika plaveckých způsobů*. 1.vyd. Praha: Karolinum 2003, ISBN 80-246-0169-9.
- HOŠKOVÁ, B., MATOUŠOVÁ, M. *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy*. 1.vyd. Praha: Karolinum 2003, ISBN 80-7184-621-X.
- JANDA, V. *Výšetřování hybnosti*, Avicenum 1981
- KÁŠ, S. *Neurologie v běžné lékařské praxi*. 1.vyd. Praha: Avicenum 1997, ISBN 80-7169-339-1.
- KOLÁŘ, P. *Klinické a léčebné postupy u pacientů s idiopatickou skoliózou*, *Pediatric vyšetření pro praxi*, Praha 2003; 5
- KOLÁŘ, P. *Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce páteře*, *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, čís. 1/2007, roč.14
- KRAČMAR, B. *Kineziologická analýza sportovního pohybu*, 1.vyd. Praha: Triton 2002.

ISBN 80-7254-292-3.

KRAČMAR, B., DVOŘÁK, T., SMOLÍK, P. Reakce pohybové soustavy člověka na alternativní formu lokomoce. *Česká kinantropologie*, 2005, vol.9, č. 2, str.29 – 40

LEWIT, K., *Manipulační léčba*, Praha 1996, ISBN 3-335-00401-9

MAREK, J. *Syndrom kostrče a pánevního dna*, 1.vyd. Praha: Triton 2000, ISBN 80-7254-137-4.

PEDROLETTI, M. *Mon infant et l'eau, Jak děti od malička zvykat na vodu*. 1.vyd. Praha: Portál 2007. ISBN 978-80-7367-205-8.

RYCHLÍKOVÁ, E. *Funkční poruchy kloubů končetin*. 1.vyd. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-0237-1.

ROKYTA, R. *Fyziologie pro bakalářská studia*. 1.vyd. Praha: 2000, ISBN 80-85866-45-5

SMOLÍK, P. Výuka plaveckého způsobu motýlek na FTVS UK Praha. In ČECHOVSKÁ, I. (editor) *Problematika plavání a plaveckých sportů*. Praha : Karolinum, 1998, s. 79 - 82. ISBN 80-7184-784-4.

SMOLÍK, P., POKORNÁ, J, SVOZIL, Z. Problematika didaktiky plaveckého způsobu motýlek pro posluchače UK FTVS. In ČECHOVSKÁ, I. (editor). *Problematika plavání a plaveckých sportů III : sborník příspěvků z vědeckého semináře*. 1. vyd. Praha: FTVS UK, 2003. s. 73 – 80. ISBN 80-246-0637-2.

STRAUSS, A., CORBINOVÁ, J. *Základy kvalitativního výzkumu*. 1. vyd. Boskovice : Albert, 1999. ISBN 80-85834-60-X.

SVOBODA, M. *Psychologická diagnostika dospělých*. 1. vyd. Praha : Portál, 1999. ISBN 80-7367-050-X.

ŠENKOVÁ, M.,DVOŘÁK, T. *Vztah akrálních částí HK na postavení osového orgánu z pohledu vývojové kineziologie*, přednáška Balneologický kongres Jáchymov 2004

TICHÝ, M. *Funkční diagnostika pohybového aparátu*. 1.vyd. Praha: Triton 2000, ISBN 80-7254-022-X.

VAŘEKA, I. Skolióza ve fyzioterapeutické praxi, *Fyzioterapie*, 2000, č.1, Katedra fyzioterapie a algoterapie Olomouc



VÉLE, F *Kineziologie*. 2.vyd. Praha: Triton 2006, ISBN 80-2754-837-9.

VÉLE, F *Kineziologie pro klinickou praxi*. 1.vyd. Praha: Grada 1997, ISBN 80-7169-256-5

## **9 SEZNAM PŘÍLOH**

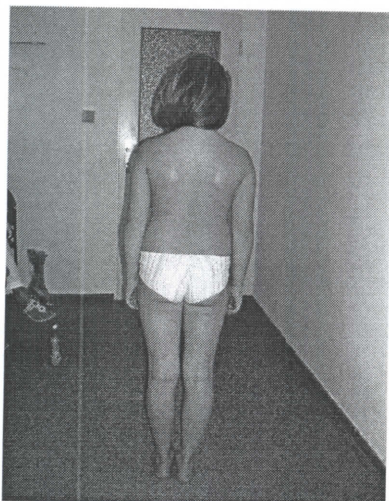
PŘÍLOHA 1: PORUCHY PÁTEŘE

PŘÍLOHA 2: KLINICKÉ POSTURÁLNÍ TESTY

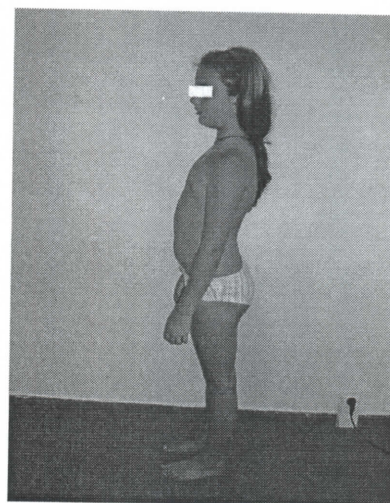
PŘÍLOHA 3: SOUBOR TECHNICKÝCH CVIČENÍ DELFÍNOVÉ VLNĚNÍ

**Příloha 1**  
**PORUCHY PÁTEŘE**

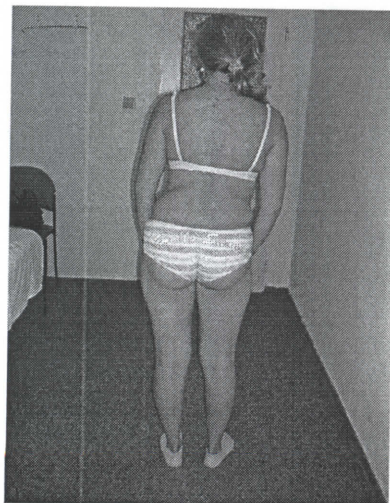
**Obr.č.1** (*vadné držení těla*)



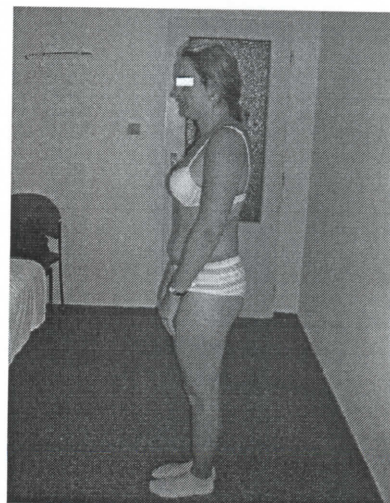
**Obr.č.1a** (*vadné držení těla*)



**Obr.č.2** (*idiopatická skolióza*)



**Obr.č.2a** (*idiopatická skolióza*)



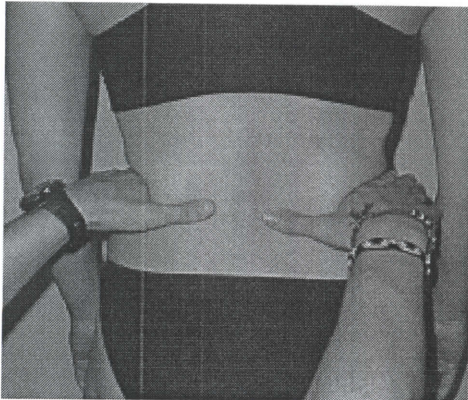


## Příloha 2

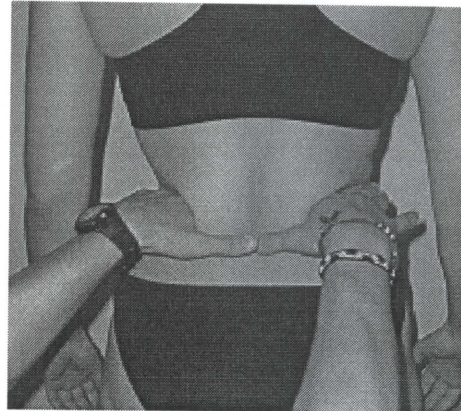
### KLINICKÉ POSTURÁLNÍ TESTY

**Obr.č.1** (*Vyšetření bránice*)

a) přiložení rukou

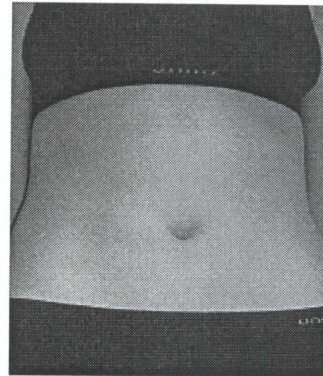
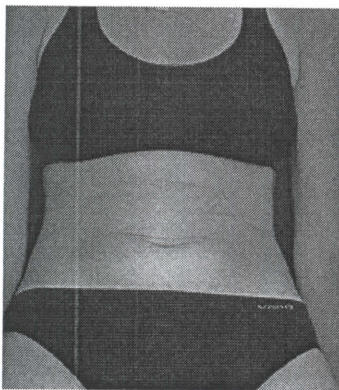


b) aktivace bránice

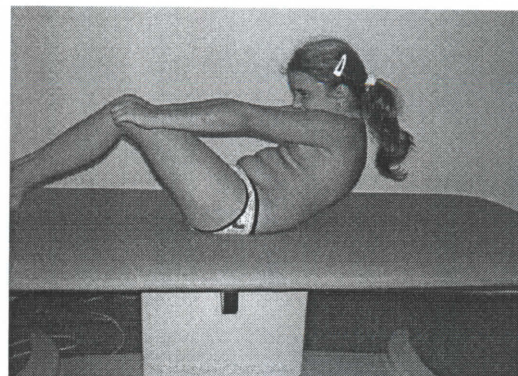
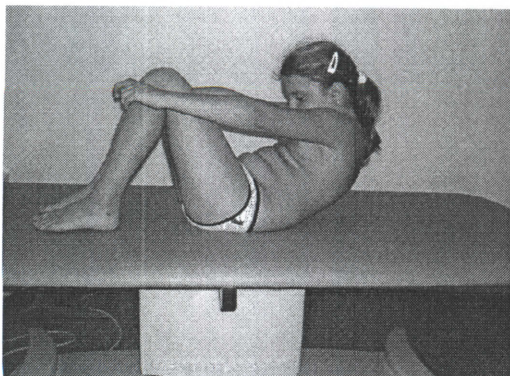


**Obr.č.2** (*Posazování z lehu na zádech*)

a) nesprávný způsob provedení – začátek a konec pohybu



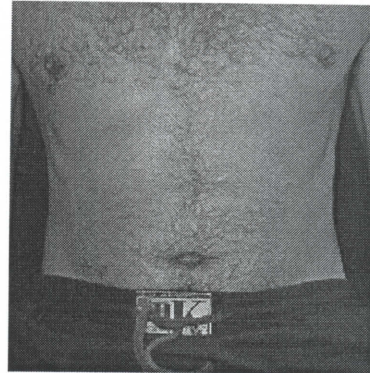
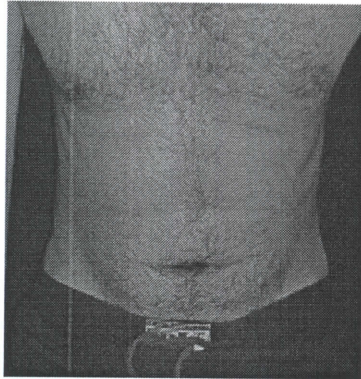
b/ nesprávný způsob provedení pohybu





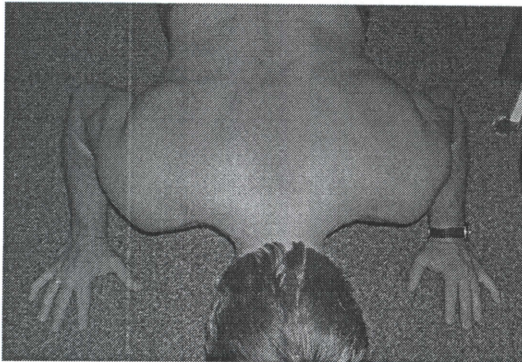
b) správný způsob provedení

- začátek a konec pohybu

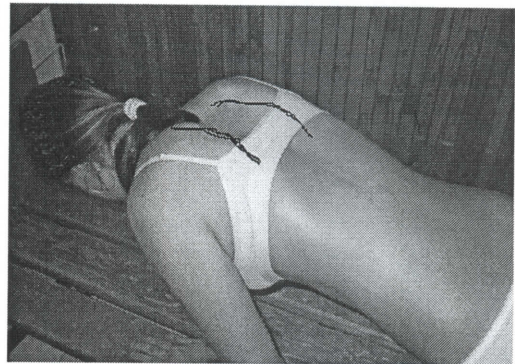


**Obr.č.3** (*klik – vzpor, test na musculus serratus anterior*)

a/ správné provedení



b/ nesprávné provedení



## Příloha 3

### SOUBOR TECHNICKÝCH CVIČENÍ DELFÍNOVÉ VLNĚNÍ

#### A. Způsoby prezentace ukázky delfínového vlnění

*Vizuální prezentace delfínového vlnění se slovně-technickou instruktáží*

- a) ukázka delfínového vlnění zkušeného plavce ve vodě – na hladině, pod hladinou, pomalá frekvence, rychlá frekvence
- b) ukázka delfínového vlnění videozáznamem s využitím jednoduché kinematické analýzy z různých pohledů natáčení – videozáběry nad hladinou, pod hladinou

#### B. Cvičení delfínového vlnění na suchu

Cvičení 1 – Imitace delfínového vlnění ve stoji

Základní postavení: stoj spojný, vzpažit, ruce se překrývají.

Postupným pomalým výponem dochází k vysazení pánve s přechodem do mírného prohnutého předklonu (změna postojení je pociťována v oblasti bederní a hrudní páteře, kde vznikne prohnutí). Pomalým postupným pohybem pánve zpět se tělo vzpřimuje do výchozího postavení. Následuje maximální výpon a vytažení paží z ramenních kloubů směrem vzhůru s výdrží. Cvik je zakončen přechodem z výponu do stoje spojného.

Cvičení 2 - Imitace delfínového vlnění ve stoji s krokem

Cvičení navazuje na zvládnutí předchozího cvičení. Jedná se o tzv. kročnou techniku nácviku delfínového vlnění na suchu (Smolík, 1999).

Základní postavení: stoj spojný, vzpažit, ruce se překrývají.

Postupným pomalým výponem a přednožením pravé dolní končetiny dochází k vysazení pánve a k mírnému prohnutému předklonu trupu. Bederní část zad je zpevněna zapojením břišních svalů. Ve výponu dochází k přenesení váhy těla na pravou dolní končetinu s následným přinožením levé dolní končetiny. Současně s přinožením se oblast pánve vrací do původního postavení v ose těla. Vlnivý delfínový pohyb přechází plynule po segmentech páteře z bederní části směrem vzhůru do hrudní a krční oblasti. Směr pohybu „vlny“ sledují i paže s následným protažením v ramenních kloubech směrem vzhůru. Cvik je zakončen přechodem z výponu do stoje spojného.

#### C. Didaktická řada nácviku a zdokonalování delfínového vlnění ve vodě

Cvičení 1 – Průpravné delfínové skoky s odrazem ode dna bazénu

- a) poloha paží: ve vzpažení; v připázení
- b) návaznost skoků: samostatné provedení každého skoku z podřepu; skoky plynule navazují – odraz z dřepu pod hladinou.

Cvičení 2 – Delfínové vlnění na hladině (Smolík a kol., 2003)

- a) poloha paží: ve vzpažení, v připázení, pravá paže ve vzpažení – levá paže v připázení a opačně
- b) poloha trupu: na břiše, na zádech, na levém boku, na pravém boku
- c) využití pomůcek: bez nadlehčovací desky, s malou nadlehčovací deskou
- d) počet opakování: delfínové vlnění bez přerušování na krátkou vzdálenost s dýcháním nebo bez dýchání; plavání delfínového vlnění v kombinacích např. jeden pohybový cyklus souhry prsa a ve splývavé poloze jeden až čtyři záběry delfínovým vlněním nebo delfínové vlnění s doprovodnými pohyby paží kraulovou technikou s vdechem stranou nebo vpřed záklonem hlavy
- e) frekvence a intenzita cvičení: plavání nízkou frekvencí pohybových cyklů delfínového vlnění, plavání se zvýšenou frekvencí pohybových cyklů delfínového vlnění; plavání s malým úsilím, s velkým úsilím

Cvičení 3 – Delfínové vlnění pod hladinou na krátkou vzdálenost

Variace viz C cvičení 2

Cvičení 4 – Delfínové vlnění na hladině a pod hladinou s prodlužováním plavané vzdálenosti

Variace viz C cvičení 2

***D. Delfínové vlnění na hladině nebo pod hladinou s ploutvemi***

Cvičení 1 – Delfínové vlnění na hladině nebo pod hladinou s ploutvemi různé délky

Variace viz C