

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

Katedra: tělesné výchovy
Studijní program: učitelství pro 2.stupeň
Kombinace: tělesná výchova - zeměpis

KOMPENZAČNÍ CVIČENÍ NA OBLAST PÁNEVNÍ U DĚTÍ 6. a 7. TŘÍD ZŠ

THE COMPENSATORY EXERCISES ON THE PELVIS AREA WITH CHILDREN OF THE 6th AND 7th CLASS OF THE PRIMARY SCHOOL

Autor: Kateřina ŠIMŮNKOVÁ (MINÁŘOVÁ)
Podpis:

.....

Adresa:
Široká 4787/21
46601, Jablonec nad Nisou

Vedoucí práce : Mgr. Petr Jeřábek

Konzultant:

stran	slov	obrázků	tabulek	pramenů	příloh
64	13 839	21	6	21	7

Počet

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL, v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce.

V Jablonci nad Nisou dne:

Kateřina Šimůnková

.....

Poděkování:

Děkuji všem, kteří se podíleli na průběhu a dokončení této diplomové práce. Především děkuji vedoucímu práce Mgr. Petru Jeřábkoví za pomoc s vypracováním a za jeho podnětné rady. Dále děkuji učitelů ZŠ Arbesova v Jablonci nad Nisou, Mgr. Haně Štumpoltové, Mgr. Jaroslavu Klimentovi a Mgr. Romanu Píchovi, že mi umožnili provedení experimentu a pomáhali s vedením hodin kompenzačního cvičení. Dále bych chtěla poděkovat vedení školy, jmenovitě řediteli Mgr. Tomáši Saalovi, že celý experiment umožnil realizovat.

ANOTACE

KOMPENZAČNÍ CVIČENÍ NA OBLAST PÁNEVNÍ U DĚTÍ 6. a 7. TŘÍD ZŠ

Resumé

Cílem práce je zjistit význam kompenzačních cvičení na oblast pánevní zvláště na posílení břišních svalů u dětí 6. a 7. třídy ZŠ. Zkoumaným souborem byly děti ZŠ Arbesova v Jablonci nad Nisou ($n = 50$, kalendářní věk $12,67 \pm 0,67$ let, tělesná výška $160,6 \pm 8,61$ cm, tělesná hmotnost $46,3 \pm 7,32$ kg).

Na základě výsledků somatického a motorického testování oblasti pánevní jsme vytvořili z 74 % (37) respondentů s oslabenými břišními svaly experimentální a kontrolní skupinu. Experimentální skupina cvičila posilovací program podle Tlapáka (2002) a kontrolní skupina měla normální vyučovací hodinu TV. Po 10 týdenním cvičení 2 jednotek týdně došlo k posílení břišních svalů u 47 % (9 z 19) probandů v experimentální skupině a u 22 % (4 z 18) probandů v kontrolní skupině.

Význam kompenzačních cvičení byl prokázán i u ostatních oblastí pánve tj. u hýžd'ových svalů, ohybačů kyčelního kloubu i bederních vzpřimovačů.

THE COMPENSATORY EXERCISES ON THE PELVIS AREA WITH CHILDREN OF THE 6th AND 7th CLASS OF THE PRIMARY SCHOOL

Summary

The aim of this work is to find out the importance of compensation exercises on the pelvis area especially for strengthening of abdomen muscles of children of the 6th and 7th class of the Primary school. The research group were pupils of the Primary school in Jablonec nad Nisou ($n = 50$, age $12,67 \pm 0,67$ years, height $160,6 \pm 8,61$ cm, weight $46,3 \pm 7,32$ kg). According to somatic and motoric test's results we've built up two groups: a research group, represented of 51 % of children with low-powered muscles, and a control group. The research group did the Tlapak's power exercises (2002) and the control group had a normal lesson

of Physical education. After ten week's practise of two hours a week excercises it came to a strengthening of abdomen muscels at 47% (9 from 19) of children from research group and at 22 % (4 from 18) of children from the control group.

The importance of compensation excercises was proved true as well as on another pelvis areas, that means gluteus maximus muscel, flexor muscel of hip point and lumbar extensor.

ÚVOD.....Chyba! Záložka není definována.

1. SYNTÉZA POZNATKŮ.....Chyba! Záložka není definována.

1.1 Charakteristika středního školního věkuChyba! Záložka není definována.

1.1.1 Motorický vývoj v prepubescenci a pubescenciChyba! Záložka není definována.

1.1.2 Somatický vývoj v prepubescenci a pubescenciChyba! Záložka není definována.

1.1.3 Biologický věk Chyba! Záložka není definována.

1.1.4 Porovnání výšky a hmotnosti Chyba! Záložka není definována.

1.2 Anatomické aspekty pánve.....Chyba! Záložka není definována.

1.2.1 Kostra pánve Chyba! Záložka není definována.

1.2.2 Svaly pánve..... Chyba! Záložka není definována.

1.2.2.1 Charakteristika kosterního svalstvaChyba! Záložka není definována.

1.2.2.2 Břišní svaly Chyba! Záložka není definována.

1.2.2.5 Svaly hýžděvé Chyba! Záložka není definována.

1.2.2.6 Flexory kyčelního kloubu Chyba! Záložka není definována.

1.2.3 Pánevní dno Chyba! Záložka není definována.

1.2.3.1 Pánevní dno z hlediska pohlavíChyba! Záložka není definována.

1.2.3.2 První menstruační cyklus (menarche)Chyba! Záložka není definována.

1.2.3.3 Puberta a menstruační cyklusChyba! Záložka není definována.

1.2.4 Funkční svalová rovnováha (balance)

1.2.5 Svalová nerovnováha (dysbalance)Chyba! Záložka není definována.

1.2.5.1 Svalové nerovnováhy v oblasti pánveChyba! Záložka není definována.

1.2.5.2 Oslabené a zkrácené svaly Chyba! Záložka není definována.

1.2.5.3 Příčiny a důsledky svalové nerovnováhyChyba! Záložka není definována.

1.2.6 Zkrácené a oslabené svaly v oblasti pánevníChyba! Záložka není definována.

1.2.7 Cvičení pro obnovení svalové rovnováhyChyba! Záložka není definována.

1.2.8 Metodický postup při odstraňování svalových dysbalancí v oblasti pánevní Chyba! Záložka není definována.

1.2.9 Dolní zkřížený syndrom..... Chyba! Záložka není definována.

1.2.9.1 Fyziologické postavení pánveChyba! Záložka není definována.

1.2.9.2 Faktory ovlivňující pánevní sklonChyba! Záložka není definována.

1.2.9.2 Nácvik fyziologického postavení pánveChyba! Záložka není definována.

1.3 Způsoby testování svalové nerovnováhy	Chyba! Záložka není definována.
1.3.1 Zásady testování	Chyba! Záložka není definována.
1.3.1.1 Význam testovacích cviků ...	Chyba! Záložka není definována.
1.3.1.2 Motorické testy	Chyba! Záložka není definována.
1.3.1.3 Síla a vytrvalost břišních svalů	Chyba! Záložka není definována.
1.4.1 Anatomicko-fyziologické základy vyrovnávacích (kompenzačních) cvičení	Chyba! Záložka není definována.
1.4.1.1 Dělení vyrovnávacích (kompenzačních) cvičení	Chyba! Záložka není definována.
1.4.2 Program pro správné postavení pánve (Tlapák, 2002)	Chyba! Záložka není definována.
1.4.2.1 Doporučení ke cvičením v oblasti pánve	Chyba! Záložka není definována.
1.4.2.2 Strečink.....	Chyba! Záložka není definována.
1.4.2.3 Cvičení posilovací	Chyba! Záložka není definována.
1.4.2.4 Kompenzační cvičení v hodině TV	Chyba! Záložka není definována.
2 CÍLE A HYPOTÉZY	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
2.1 Hlavní cíl.....	Chyba! Záložka není definována.
2.2 Dílčí úkoly	Chyba! Záložka není definována.
2.3 Hypotézy.....	Chyba! Záložka není definována.
3 METODIKA.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
3.1 Výběr testovaného souboru.....	Chyba! Záložka není definována.
3.2 Metodika zjišťování a zpracování empirických dat	Chyba! Záložka není definována.
3.2.1 Metodika testování	Chyba! Záložka není definována.
3.2.2 Použité svalové testy	Chyba! Záložka není definována.
3.2.3 Použité vzorce	Chyba! Záložka není definována.
3.2.3.1 Použité programy.....	Chyba! Záložka není definována.
3.2.2.2 Kritéria pro vyhodnocení hypotéz.....	50
4 VÝSLEDKY A DISKUZE.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
4.1 Hypotéza č. 1	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
4.2	Hypotéza č.
2.....	Chyba! Záložka není definována.
4.3 Hypotéza č. 3.....	62
4.4 Hypotéza č. 4.....	65
5 ZÁVĚRY.....	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	63
7. PŘÍLOHY	

ÚVOD

Pohyb je jednou ze základních a nejdůležitějších vlastností živé hmoty. Je přirozenou a biologickou potřebou člověka a základem veškeré jeho aktivní činnosti. V současné době je populace negativně ovlivňována rozvojem technické civilizace. Výrazný technický pokrok sice člověku velmi usnadňuje život, ale zároveň s sebou přináší i negativní jevy. Pohybová činnost člověka je minimalizována, mluví se o tzv. „sedavém životním stylu“, který se vyznačuje nedostatkem adekvátních pohybových podnětů a přemírou stresových faktorů. Nedostatek tělesného pohybu je spojen se vznikem celé řady zdravotních problémů. Proto je přiměřená pohybová aktivita nezbytným předpokladem harmonického pocesu růstu i vývoje člověka. Podporuje jeho fyzické, duševní i sociální zdraví (Dostálová, Miklánková, 2005).

Základní prostředek, kterým lze pozitivně ovlivňovat organismus člověka, představují tělesná cvičení. Jejich prostřednictvím je zejména ovlivňován podpůrně pohybový systém, u něhož se účinek cvičení projeví především ve zlepšení pohyblivosti, v úpravě rozsahu pohybu, ve snížení svalového napětí, zlepšení koordinace pohybu a zvýšení svalové síly. Tělesná cvičení přispívají k udržení optimální tělesné hmotnosti a celkově zlepšují fyziologické funkce organismu (Dostálová, Miklánková, 2005).

Civilizace poškozuje pohybový režim moderního člověka. Jako důsledek především jednostranného zatěžování vznikají nadměrně silné, zkrácené svalové skupiny a svalové skupiny oslabené. Vzájemný vztah zkrácených a oslabených svalů jako zdroj vadného držení těla a defektní funkce vnitřních orgánů vzala v úvahu již v 19. století švédská gymnastika, založená P. H. Lingem. Ling a jeho skandinávští pokračovatelé pokládali protahování zkrácených a posilování oslabených svalů za důležitý úkol tělesné výchovy v boji proti vadnému držení těla. Vadné držení těla řadili mezi civilizační škody, zaviněné do velké míry pohybovou chudostí a jednostranností moderního způsobu života (Kabelíková, Vávrová, 1997).

Dalí jsme si za úkol zjistit do jaké míry jsou pravdivé hypotézy o svalových dysbalancích v oblasti pánve (tedy oslabeným abdominálním svalům a zkráceným

flexorům kyčle a bederním vzpřimovačům)průměrné populace dětí 6. a 7. třídy. Dále srovnat má-li vliv na úroveň síly abdominálních svalů vyšší dotace hodin tělocviku ve sportovních třídách oproti normálním třídám. Jaký bude mít vliv 10týdenní kompenzační cvičení na cílové svalové skupiny? Na všechny výše uvedené otázky jsme se pokusili v této diplomové práci odpovědět.

1. SYNTÉZA POZNATKŮ

1.1 Charakteristika středního školního věku

Dle Příhody (1963) řadíme děti 6. a 7. ročníku ZŠ (tj. děti věku 11-14 let) do středního školního věku. Vymezení vývojového období středního školního věku je snadné z hlediska vztahu ke školskému systému. Obtížněji jej však můžeme stanovit z hlediska průběhu pubescentních změn (nástupu, dokončování). Vysoká dynamika všech biopsychosociálních změn i jejich vysoká interindividuální variabilita jsou primárně způsobeny činností endokrinních žláz (hypofýzy, štítná žláza, nadledvinky, pohlavní žlázy), rozdílností v nástupu intenzivnější produkce jejich hormonů (Rychtecký, Fialová, 1998).

Příznivý, **formativní vliv** na pubescenty má tělesná výchova a sportovní aktivity. Výsledky výzkumů, nejen u nás (Rychtecký a kol. 1990), ale i v zahraničí (Dumke & Schäfer 1986, Wischmann 1985 aj.) dokumentují, že u sportujících pubescentů nenacházíme méně studijních problémů i menší procento výskytu společensky nežádoucího chování (delikvence). Silný potenciál sportu spočívá i v socializačním a integračním působení na mládež (Patrikson & Svoboda 1995).

Období **pubescence** patří mezi klíčová období vývoje psychiky. Rozvíjí se abstraktní myšlení a paměť mění postupy a chování žáka v učebních situacích. Zvyšuje se rychlost učení a snižuje se počet potřebných opakování. Pubescence naznačuje i proces pozdějšího osamostatňování (Rychtecký, Fialová, 1998)..

1.1.1 Motorický vývoj v prepubescenci a pubescenci

Motorický vývoj člověka je řízen genetickým programem a realizován v konkrétních podmínkách vnějšího prostředí (zejména výchovy a vlastní pohybové aktivity jedince). Měkota et al. (1998) označují prepubescenci za „stádium zvýšené motorické učenlivosti“. Tím vyjadřují schopnost prepubescentních dětí učit se snadno nové pohybové dovednosti a to převážně na základě demonstrace a

jednoduché instrukce. Tato schopnost kulminuje na konci období před nástupem překotných pubertálních změn.

Pubescence je v literatuře označována za „stádium diferenciacie a přestavby motoriky“. Tím je vyjádřena skutečnost, že relativně klidná linie motorického vývoje v předcházejících věkových obdobích doznává v období pubescence určitého narušení (Suchomel, 2004).

Nerovnoměrné a rychlé růstové změny v průběhu pubescence, mohou vést k diskoordinačním projevům. Zvláště u mládeže s nedostatečným pohybovým režimem. Pubescenti s omezenými pohybovými zkušenostmi se nestačí rychle adaptovat na aktuální rozměry svého těla a mohou mít proto jisté problémy s regulací svalového úsilí s kinestetickým vnímáním polohových změn. Může se to projevit ve zhoršeném provedení dříve osvojených dovedností (Rychtecký, Fialová, 1998).

Uvedená narušení jsou typická především pro první fázi pubescence. Narušení postihují zejména každodenní běžnou motoriku (klátivá chůze, zakopávání, apod.), zatímco ve sportovní motorice nejsou někdy vůbec patrná a výkony dále rostou. Poruchy nepostihují stejným způsobem všechny pubescenty. Projevy poruch jsou individuálně značně odlišné, přičemž u chlapců jsou obtíže větší než u dívek. Z uvedených poznatků vyplývá, že pubescence není nejvhodnějším obdobím pro učení se novým složitým motorickým dovednostem. Motorický vývoj pokračuje u chlapců na prokazatelně vyšší úrovni než u dívek. Ve druhé fázi pubescence dochází k vytvoření specificky mužských a ženských rysů motoriky. Celkové je nutné při záměrném rozvoji pohybových schopností respektovat stupeň růstu a vývoj organismu (Měkota et al., 1988).

Ke konci pubescence se tyto diskoordinační projevy omezují (Rychtecký, Fialová, 1998).

1.1.2 Somatický vývoj v prepubescenci a pubescenci

Somatický vývoj v období **prepubescence** probíhá pozvolna a rovnoměrně. Ve věku 10-11 let u dívek a 11-12 let u chlapců, nastává období tzv. druhé plnosti. Ke konci této vývojové periody dochází ke zpomalení růstu, které trvá až do počátku pubertální růstové akcelerace. V prepubescenci dochází stabilizaci zakřivení páteře v mediánní rovině; proto má zásadní význam prevence vadného držení těla (Suchomel, 2004).

Ve vývoji tělesné výšky konstatujeme stále progresivní růst. V důsledku dřívějšího nástupu **pubescence** u dívek je jejich tělesná výška v rozmezí 11-13 vyšší než u stejně starých chlapců. Růstové změny se neprojevují rovnoměrně v celém organismu. Končetiny rostou rychleji než trup a růst do výšky je intenzivnější než do šířky. V tělesné výšce i hmotnosti jsou mezi jednotlivými žáky značné rozdíly. V konci období již mají chlapci signifikantně vyšší tělesnou výšku i hmotnost (Rychtecký, Fialová, 1998).

1.1.3 Biologický věk

Je dán nikoliv datem narození (věk kalendářní), ale konkrétním stupněm biologického vývoje organismu. A ten se samozřejmě nemusí shodovat s věkem kalendářním. Pokud je jedinec více biologicky vyspělý, než kolik mu je let, hovoříme o tzv. **biologické akceleraci** a naopak, pokud se jeho biologický vývoj opoždí za kalendářním věkem potom hovoříme o **biologické retardaci** (Perič, 2004).

Suchomel (2004) uvádí, že chceme-li určit biologický věk v terénních podmínkách (např. ve školní praxi), můžeme bez větších problémů použít tři jednoduchá dílčí hlediska: růstový věk, proporcionální věk a motorický věk.

1.1.4 Porovnání výšky a hmotnosti

Tělesná výška a hmotnost může být jedním z orientačních ukazatelů biologického věku dítěte. Aktuální tělesná výšky se porovnává s normalizovanými vývojovými křivkami. V případě výrazného odchýlení v kladném slova smyslu je

možné uvažovat o akceleraci, v případě záporné odchylky je určitá pravděpodobnost retardace. Tyto hodnoty jsou však pouze orientační (Perič, 2004).

Tělesná výška je spolu s hmotností pokládána za základní tělesnou charakteristiku umožňující posuzovat zdravotní stav, výživovou situaci sociálně-ekonomické podmínky jedinců i skupin populace. Podle tělesné výšky a hmotnosti můžeme posoudit růstové a vývojové tendence organismu v průběhu jeho ontogeneze a orientačně zjistit přiměřenost tělesného rozvoje (Suchomel, 2004).

1.2 Anatomické aspekty pánve

Pánev tvoří kostní rám pro pánevní dutinu s vnitřními orgány. Ženská pánev je širší, rozložitější a také prostornější než mužská. Kyčelní klouby jsou posazeny více do stran. Dalším rozdílem mezi ženskou a mužskou pávní je větší pánevní sklon u žen, a ten znamená i větší bederní prohnutí. Tento sklon ženské pánve – 30° od svislé osy – by se neměl zvyšovat. Je totiž předpokladem správného uložení pánevních orgánů. Každá změna jejich polohy může být příčinou některé poruchy v této oblasti (Adamírová, 1999).

1.2.1 Kostra pánve

Pánevní pletenec je tvořen 2 kostmi pánevními (ossa coxae) a kostí křížovou (os sacrum). Kostí pánevní vznikly srůstem těchto tří kostí **1) kost kyčelní** (os ilium) **2) kost stydká** (os pubis) **3) kost sedací** (os ischii). Kost pánevní je kloubně připojena ke kosti křížové a vpředu je stydkou sponou spojena s druhostrannou pánevní kostí. Tento kostěný pletenec vytváří pánev (pelvis), jejíž hlavní funkcí je ochrana vnitřních orgánů.

Horní část pánve je prostornější – velká pánev, dolní užší – malá pánev (též pánev porodnická). Dutina **velké pánve** (pelvis major) je rozměrnější než **malá pánev** (pelvis minor) a z hlediska skeletu je uzavřená pouze na bocích, kde jsou lopaty kyčelních kostí. Vpředu a vzadu je dutina velké pánve široce otevřena.

Protože obě boční stěny jsou vzhledem ke střední rovině těla postaveny šikmo, a jsou mírně vkleslé, vytvářejí na každé straně tzv. kyčelní jámu (fossa iliaca) od které začíná plochý **kyčelní sval** (m. iliacus).

Z klinického hlediska je velmi významným prostorem **malá pánev**. Vchod do malé pánve (apertura pelvis superior, aditus pelvis) je u muže srdčitý a u ženy oválný otvor, který spojuje velkou a malou pánev.

Otvor je ohraničen linea terminalis. Dutina malé pánve má u muže nálevkovitý a u ženy válcovitý tvar. Nahoře přechází malá pánev do velké pánve, dole je uzavřena útvary pánevního dna; boční stěny tvoří dolní části kostěné pánve. V dutině malé pánve jsou uloženy části pohlavních a močových orgánů a konečník.

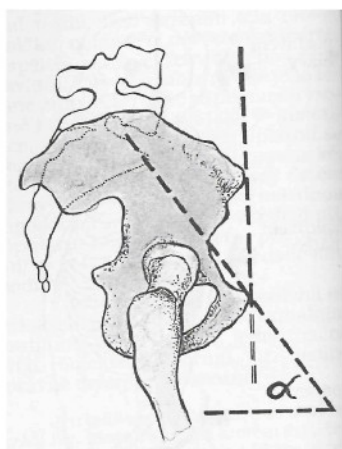
Kost kyčelní je plochá lopatkovitá kost, na které rozlišujeme : a) hřeben kosti kyčelní (crista iliaca), b) trn kosti kyčelní (spina iliaca) c) kloubní jamku kyčelního kloubu (acetabulum)

Na stydké kosti popisujeme charakteristickou chrupavčitou sponu stydkou (symphysis pubica), která společně s kostí sedací obkružuje ucpaný otvor (foramen obturatum).

Kost sedací tvoří typické sedací hrboly (tuber ischiadicum). Z hrbolu sedacího odstupují svaly uložené na zadní straně stehna. Několik centimetrů nad tímto hrbolem vybíhá kostní výčnělek, trn sedací (spina ischialis) (Linc, Doubková, 2001).

Kloub kyčelní (a. coxae) je typem kulovitého kloubu, který je tvořen hlavicí kosti stehenní a hlubokou jamkou (acetabulum). Je fixován velmi pevným kloubním pouzdem. Tento kloub umožňuje realizovat pohyby, které se podílejí na udržení rovnováhy trupu. Ze základního postavení jsou možné tyto pohyby : flexe do 120°, extenze omezená, abdukce (odtažení) asi do 40°, addukce (přitažení) do 10°, rotace v rozmezí 15 – 35°.

Obr. 1. Sklon pánve



Zdroj: (Čermák, 2005)

Při pohledu ze strany (viz obr. 1.) je pánev u stojícího člověka zřetelně nakloněna dopředu – má pánevní sklon. A domyslíte-li si, že oba kyčelní klouby se vlastně překrývají, je jasné, že z tohoto zorného úhlu má pánev jen jednu oporu, totiž myšlenou spojnici těchto kloubů. Nad touto spojnicí pánev doslova balancuje, takže její postavení závisí jen a jen na činnosti svalů. Svaly, které kontrolují předozadní postavení pánve, a tedy i její sklon, lze rozdělit na dvě skupiny.

Do jedné patří svaly břišní, které vytahují přední okraj pánve vzhůru, a velké svaly hýžd'ové, které ji vzadu za kyčelními klouby stahují dolů; jejich společným úkolem je pánev zdvihat, podsazovat. Druhou skupinu tvoří svaly bederní (hlavně bederní část vzpřimovačů páteře) a tzv. svaly bedrokyčlostehenní, z nichž první vytahují zadní okraj pánve vzhůru a druhé sestupující od přední plochy bederní páteře a pánevních lopat přes kyčelní kloub, stahují páteř i pánev dopředu dolů; společně tedy pánev překlápějí a zvětšují její sklon. Úhel mezi rovinou vchodu do malé pánve a horizontálou; ve stoji činí asi 60° (viz obr. 1.)

Pánevní sklon významně ovlivňuje nejen zakřivení páteře, postavení kloubů dolních končetin (kyčelních, kolenních, hlezenních a kloubů nohy – příčná a podélná klenba nožní podstatně ovlivňuje funkci dolní končetiny a tím i celkové

držení těla), ale i činnost **bránice**, a tím zprostředkovaně **činnost celého vnitřního prostředí** (přeměnu látek a energií, vitální kapacitu plic atd.) (Bursová, 2005).

1.2.2 Svaly pánve

1.2.2.1 Charakteristika kosterního svalstva

Kosterní svaly jsou aktivním orgánem pohybové činnosti a společně s kostrou, s jejími chrupavkami, vazy a klouby (tzv. pasivní částí podpůrné pohybové soustavy) tvoří nedílný celek. Základní anatomickou jednotkou kosterního svalu jsou jednotlivá svalová vlákna, která bez inervace (ovládání CNS) nejsou schopna funkce.

Jednou ze základních vlastností svalových vláken je **svalová kontrakce**, kdy sval reaguje na podráždění. Rozlišujeme kontrakci **izometrickou**, při které nedochází ke změně délky svalu, ale mění se svalové napětí (tonus), a kontrakci **izokinetickou** (dříve izotonickou), kdy svalová vlákna nemění své napětí a buď v průběhu pohybu prodlužují (excentrická kontrakce), nebo zkracují (koncentrická kontrakce). Velice časté jsou svalové kontrakce **auxotonické**, kdy se změnou napětí ve svalu dochází i ke změně délky svalových vláken. Kosterní svaly jsou rozloženy kolem kloubů a podle jejich začátku, úponu a polohy vzhledem k ose kloubu, který přecházejí, provádějí odpovídající pohyby. Rozeznáváme **ohnutí(flexi)** a **natažení (extenzi)**, při kterých dochází ke zmenšení nebo zvětšení úhlu mezi pohybujícími se kostmi, dále **přitažení (addukci)** a **odtažení (abdukci)**, kdy se pohybující kosti buď přibližují ke střední rovině nebo naopak se od ní oddalují, a pohyby kolem vertikální osy, které označujeme jako **otáčení (rotace)**. Rozeznáváme rotaci zevní a vnitřní. **Kroužení** je složený pohyb, při kterém můžeme různě obměňovat jednotlivé typy pohybů (flexi, extenzi, abdukci a addukci) (Bursová, 2005).

Sval, který působí ve směru pohybu a který způsobuje pohyb, se nazývá **agonista**, sval působící proti je **antagonista**. **Synergisté** jsou svalové skupiny, které spolupracují s agonisty, napomáhají vykonávání pohybu, ale pohyb nejsou

schopny vykonat samostatně. Velice důležitou roli hrají tzv. **fixační svaly**, které umožňují provést hlavní pohyb fixací potřebné polohy některých segmentů. Jelikož každý sval provádí pohyb nejméně ve dvou směrech, hrají významnou úlohu při hlavním pohybu i tzv. **neutralizační svaly**, které vykonání druhého směru pohybu neutralizují, a tím eliminují nežádoucí souhyby (Bursová, 2005). Kosterní svaly nepracují izolovaně ani při jednotlivých pohybech, nýbrž ve **svalových smyčkách**, které se navzájem ovlivňují (začátky navazují na úpony jiných svalů). **Centrální nervový systém řídí velikost, rychlost a pořadí stahů jednotlivých svalových skupin v konkrétním funkčním řetězci** (Bursová, 2005).

1.2.2.2 Břišní svaly

Břišní stěnu tvoří skupina pěti plochých svalů, které jsou navzájem funkčně i anatomicky vázány. K nim přistupuje bohatá soustava facií a aponeurotických útvarů, které podstatně pomáhají při jejím zesílení (Janda, 1996).

Břišní svaly (mm.abdominis) pracují vždy jako celek, na každém pohybu se účastní všechny svaly, ovšem ne vždy ve stejném poměru. O jejich společné funkci lze souborně říci, že všechny působí jako svaly expirační a že jejich klidový tonus udržuje orgány dutiny břišní ve správné poloze a pod určitým tlakem. Mimoto podporují správnou funkci střev, jsou pomocnou vypuzovací silou při vyprazdňování konečníku, močového měchýře a dělohy. Podílejí se hlavně na flexi, rotaci a ukloňování trupu a jsou maximálně aktivovány při těchto pohybech, při nichž se přibližuje sternum k symfýze, tedy při kyfotizaci hrudní a bederní páteře. V poslední době je funkce jednotlivých břišních svalů vzhledem k rotacím přehodnocována (Janda, 1996).

M. rectus abdominis – (přímý sval břišní), začíná od chrupavek 5. – 7. žebra a od processus xiphoideus sterna. Vlákná sestupují přímo kaudálně a upínají se na sponě stydké (Janda, 1996). V průběhu tohoto svalu jsou tři šlašité přepážky (intersectiones tendineae). Jedna je ve výši pupku, druhé dvě jsou nad pupkem. Mezi svaly obou stran je šlašitá lišta (linea alba), jdoucí od vběžku keřkovitého

na sponu stydkou. (Linc, Doubková 2001) Provádějí flexi lumbální a hrudní páteře, což ovšem nesmí být zaměňováno s předklonem (Janda, 1996).

M. obliquus internus abdominis (šikmý sval břišní vnitřní) začíná od hlubokého listu lumbodorzální facie (a jejím prostřednictvím až od páteře), dále od hřebene kyčelní kosti a od zevní třetiny tříselního vazy. Jeho snopce se vějířovitě rozbíhají směrem dovnitř, přibližně kolmo na směr snopců m. obliquus externus a upínají se jednak na poslední tři žebra (zadní, nejstrměji jdoucí snopce), jednak přecházení do široké ploché šlachy, která přechází do předního i do zadního listu pochvy přímého břišního svalu a končí v linea alba (Janda, 1996).

Při oboustranné akci pomáhá při předklonění, při jednostranné akci trup uklání a otáčí na svou stranu (Linc, Doubková, 2001).

M.obligus externus abdominis (šikmý sval břišní zevní) je rozsáhlý plochý sval, který začíná osmi zuby na osmi dolních žebrech. Horní jeho zuby se vsouvají mezi začátky pilovitého svalu předního. Snopce sestupují šikmo dolů dovnitř, zadní se upínají na přední část hřebene kosti kyčelní, ostatní přecházejí při přímém svalu břišním v širokou plochou šlachu, která kryje vpředu přímý sval břišní a končí v linea alba.

Oboustranná činnost předklání trup, při jednostranné činnosti se trup otáčí na stranu opačnou (Linc, Doubková, 2001).

M. transversus abdominis (příčný sval břišní) začíná od chrupavek dolních šesti žebere, dále od hlubokého listu lumbodorzální facie (jejím prostřednictvím až od páteře), od hřebene kosti kyčelní a zevní třetiny až poloviny tříselního vazy. Svalové snopce jdou prakticky vodorovně a přecházejí do plochého šlašitého útvaru, který směřuje pod m. rectus abdominis a končí v linea alba (Janda, 1996).

Účastní se hlavně pohybů dýchacích; spolupůsobí při tzv. břišním lisu (Linc, Doubková, 2001).

M. quadratus lumborum (čtyřhranný sval bederní) má tendenci zkracovat se, rozpíná se mezi bederní páteří, posledním žebrem a hřebenem kyčelní kosti. Začíná na posledním žebře, část snopců také na příčných výběžcích bederních obratlů. Upíná se na hřeben kyčelní kosti, část snopců také na příčné výběžky obratlů bederních (Janda, 1996).

Aktivuje se oboustranně, napřimuje bederní páteř. Aktivuje-li se jednostranně, uklání trup na svou stranu nebo – při fixované horní části těla – přitahuje na své straně pánev k hrudníku (elevace pánve)(Janda, 1996).

1.2.2.3 Společná činnost svalů břišních

Společná činnost svalů břišních se projevuje různě podle toho, která část trupu je znehybněna:

- při znehybnění pánve trup předklánění nebo uklánějí
- při znehybnění hrudníku mění sklon pánevní
- při znehybnění pánve a páteře bederní, stahují žebra
- důležitá je jejich činnost při dýchání, kdy jejich tonus vytlačuje ochablou bránici do původní polohy
- klidové napětí břišních svalů vyvíjí trvalý tlak na útroby břišní a přispívá k jejich správné poloze (Linc, Doubková, 2001).

1.2.2.4 Svalstvo kyčelního kloubu

Svalstvo kyčelního kloubu tvoří rozsáhlou masu, která zajišťuje pevnost kloubu. Působí na postavení pánve a páteře a zajišťuje tak vzpřímené držení těla. Vcelku můžeme svalstvo kyčelního kloubu rozdělit na pět skupin, a to : flexory na ventrální, extenzory na dorzální, adduktory na vnitřní a abduktory na vnější ploše kyčelního kloubu (Janda, 1996).

1.2.2.5 Svaly hýžd'ové

Skupinu svalů hýžd'ových tvoří **m. gluteus maximus, m. gluteus medius, m. gluteus minimus a m. tensor fasciae latae** (Janda, 1996).

Hýžd'ové svaly často ochabují. Přitom mají významnou úlohu pro správnou polohu pánve, její „podsazení“ (Adamírová, 1999).

M. gluteus maximus začíná od vnější plochy kosti křížové a lopaty kosti kyčelní. Svalové snopce směřují šikmo dolů a ven a upínají se na horní konec kosti stehenní pod trochanter major (velký chocholík). Je hlavním extensorem

kyčelního kloubu, a to hlavně proti odporu, pomáhá však při addukci (dolní část), abdukci (horní část), zevní rotaci a spolu s m. tensor fasciae latae napíná tractus iliotibialis (Janda, 1996).

M. gluteus medius začíná na vnější ploše lopaty kyčelní kosti, jeho snopce se vějířovitě sbíhají do krátké šlachy, která se upíná na trochanter major (velký chocholík) stehenní kosti. Působí hlavně jako abduktor. Přední vlákna pomáhají při flexi a vnitřní rotaci, zadní při extenzi a zevní rotaci v kloubu kyčelním.

M. gluteus minimus je synergistou středního svalu hýžďového, s nímž má prakticky shodné funkce.

M. tensor fasciae latae (m. gluteus ventralis) začíná na spina iliaca anterior superior a na přilehlé zevní části hřebene kosti kyčelní. Svalové břívko sestupuje distálně a přechází v silný vazivový pruh kyčelostehenní, stratus iliotibialis, který končí na zevním konsulu tibie. Pomáhá při flexi a obdukci v kloubu kyčelním. Uplatňuje se též při vnitřní rotaci stehna. Pomocí iliotibiálního traktu udržuje extenzi kolena (Linc, Doubková, 2001).

1.2.2.6 Flexory kyčelního kloubu

Na ventrální ploše kloubu leží skupina flexorová. Jsou to svaly **m. iliopsoas**, **m. sartorius**, **m. rectus femoris** a částečně i **m. tensor fasciae latae**.

M. sartorius a **m. rectus femoris** jsou svaly dvoukloubové, účastníci se kromě flexe, resp. Extenze v kloubu kolenním i na flexi v kloubu kyčelním. M. rectus femoris spolu s dalšími třemi hlavami tvoří m. quadriceps femoris (čtyřhlavý sval stehenní), který je zároveň hlavním extenzorem v kolenním kloubu (Janda, 1996).

M. iliopsoas má dvě části - **m. psoas** (sval bedrostehenní) a **m. iliacus** (sval kyčlostehenní). Někdy je vytvořena ještě třetí část, zvaná **m. pepas minor**.

M. psoas (sval bedrostehenní) začíná od meziobratlových plotének a přilehlých částí posledního obratle hrudního a prvních čtyř obratlů bederních, dále kostálních výběžků bederních obratlů. Protáhlé břívko běží podél pánevního vchodu pod vaz tříselný, přechází ve šlachu a upíná na se malý chocholík kosti stehenní (Linc, Doubková, 2001).

M. iliacus (sval kyčlostehenní) začíná z vnitřní plochy lopaty kyčelní, snopce se sbíhají pod vaz tříselný a upínajíce společně s m. **pepas** na trochanter minor.

Celý m. **illiopsoas** flektuje v kloubu kyčelním a také addukuje. Podle výchozího postavení v kloubu působí i na vnitřní nebo zevní rotaci. Při stožení naklání pánve dopředu (Linc, Doubková, 2001).

1.2.3 Pánevní dno

Pánevní dno má významné postavení nejen proto, že se nachází v centru našeho těla, nýbrž i proto, že má velký vliv na všechny naše vnitřní orgány, jako například na močové a pohlavní ústrojí (Höflerová, 2004).

Pánevní dno se skládá ze tří svalových vrstev, které leží nad sebou a mají dohromady tloušťku dlaně. Jsou uspořádány tak, že svalová vlákna hluboké vrstvy probíhají dopředu dozadu, vlákna střední vrstvy jdou napříč a vlákna vnější vrstvy opět probíhají dopředu dozadu. Tím je dosaženo pevné mřížkovité struktury. V oblasti hráze, středu pánevního dna, se svalová vlákna zhušťují a vytvářejí jakýsi „opěrný kříž“ čímž je tato silně zatížená část značně zpevněna (Höflerová, 2004).

Vzpřímené držení těla vedlo u člověka k výrazné přestavbě pánevního svalstva, které musí bránit poklesu orgánů uložených v malé pánvi, tj. močového měchýře, dělohy a konečníku. (U stojící ženy naléhají pánevní orgány na symfýzu a jen v malé míře přímo na dno pánevní.) Pánevní dno – **diaphragma pelvis** má tvar nálevky, která začíná na stěnách malé pánve a snižuje se ke konečníku, kde se od hráze ke svaly připojuje **m. sphincter ani externus** (Linc, Doubková, 2001).

Základem je párový **m. levator ani**, který začíná od os pubis, pokračuje dozadu ke spina ischidica. V přední části je štěrbina – **hiatus urogenitalis**, kudy prochází močová trubice a u ženy pochva. Funkce svalů: zdvihá zadní stěnu poševní, stává se podpůrným systémem pro postavení pánevních orgánů a je pružnou spodinou pánve. Inervace m. levator ani přichází cestou n. pudendus. V trojúhelníkovém prostoru mezi kostmi sedacími a stydkými jsou uloženy svaly tvořící přepážku – **diaphragma urogenitale**. Patří k nim **m. transversus perinei superficialis et profundus** – vlastní svalový podklad přepážky, **m.**

bulbospongiosus připojen ke corpus spongiosum penis (rytmickými stahy pomáhá při ejakulaci) nebo k bulbus vestibuli vaginae u ženy a

m. ischiocavernosus připojený k povrchu crus penis (účastní se při erekci a při ejakulaci) nebo crus clitoridis, kam se upíná. Dále do této skupiny patří

m. sphincter urethrae externus, svěrač močové trubice a m. sphincter ani externus, který obkružuje anální kanál a zespodu je připojen k m. levator ani (Linc, Doubková, 2001).

1.2.3.1 Pánevní dno z hlediska pohlaví

Pánevní dno muže a ženy je utvořeno podle stejného konstrukčního schématu. Rozdíl tkví ve značně širší ženské pánvi, popř. v otevření pánve směrem dolů i v existenci porodní cesty. Tím vykazuje pánevní dno ženy trochu slabší konstrukci. Kromě toho je její pánevní dno při porodu značně zatíženo a zeslabeno; sval má mnohem menší tloušťku. Pevné svaly pánevního dna a pevné svalstvo břišní stěny jsou předpokladem pro bezproblémové a hluboké dýchání (Höfflerová, 2004).

1.2.3.2 První menstruační cyklus (menarche)

Dospívání je období růstu a zrání reprodukčního systému, které kulminuje pubertou. Morfologické a sekreční aktivita gonád dosahuje stadia dospělosti a objevuje se první menstruační krvácení, **menarche**. Průměrný věk menarche je 12,8 let. Na vývoji předčasné nebo opožděné menarche u normálních dívek se podílí velké množství zevních vlivů. Menarche v časném věku může způsobit také nadměrná fyzická zátěž a růst muskulatury (Ferin, 1997).

1.2.3.3 Puberta a menstruační cyklus

Menarche je poslední událostí v procesu pubertálního vývoje. Znamená přítomnost zralých folikulů v ovariu a dostatečnou stimulaci endometria estrogeny, produkovanými z těchto folikulů. Avšak existuje značná variabilita mezi dobou, kdy dochází k menarche a začátkem normálního ovulačního cyklu. Obecně 80 % cyklů se stává ovulační v průběhu 6ti let po menarche (Ferin, 1997).

U většiny žen menstruační cyklus trvá mezi 25-30 dny. V tomto intervalu je spíše tendence k cyklům mezi 28-30 dny. Normální cyklus začíná folikulární fází a obvykle je den menstruace označen jako první den menstruačního cyklu. (Ferín, 1997).

1.2.4 Funkční svalová rovnováha (balance)

- klidový svalový tonus je vyvážený
- ekonomické držení příslušných částí těla a těla jako celku
- dokonalá souhra (koordinace) svalových skupin i u složitých pohybů

1.2.5 Svalová nerovnováha (dysbalance)

Za normálních poměrů je tonus svalů na protilehlých stranách kloubů, tzv. antagonistů, udržován na takové výši a v takovém vzájemném poměru, aby bylo zajištěno účelné, a tedy i správné držení příslušného segmentu těla. Nezřídka se stává, že jeden z antagonistů nabude převahy nad druhým, svalová rovnováha se poruší a vznikne **svalová dysbalance** (Čermák a kol., 2005).

Svalová dysbalance není zpočátku vlastně nic jiného než porucha svalové souhry vyplývající ze špatné distribuce svalového tonusu a jako taková ovlivňuje především držení postiženého segmentu; je přetahován na stranu hypertonického svalu. Pokud se situace neupraví a odchylka i její příčiny přetrvávají, nepoměr mezi antagonisty narůstá. Vzniká tak bludný kruh (viz obr. 1 v příloze 2.), kdy hypertonické, hyperaktivní svaly přebírají stále větší díl práce při zajišťování stability segmentu, takže jsou zatěžovány ještě víc a jejich hypertonie se stále stupňuje, - někdy až v křečové napětí, spazmus. Nakonec dochází ve svaly, který se už nedokáže uvolnit, ke strukturální přestavbě: zkrátí se jeho vazivová složka. I ona má totiž schopnost reagovat na změněné poměry a její zkrácení znamená v tomto případě vlastně jen vítanou úsporu svalové práce (Čermák a kol., 2005).

1.2.5.1 Svalové nerovnováhy v oblasti pánve

Pánev mechanicky zajišťuje převod zátěže horní části těla přes kost křížovou na symetricky postavené kyčelní klouby a na dolní končetiny a současně přenáší

opačným směrem síly vznikající při dotyku chodidla s podložkou. Při pohybu v kyčelních kloubech se aktivují nejen svaly kyčelního kloubu, ale i četné svaly zádové, protože **pánev tvoří po funkční stránce základnu pro páteř**(její kaudální zakončení) **a je oporou pro dolní končetiny** (Bursová, 2005).

1.2.5.2 Oslabené a zkrácené svaly

U každého jedince je stav zkrácených a oslabených svalů jiný a jevem ne zcela vzácným je, že svaly zařazené do jedné skupiny se u konkrétního člověka vyskytnou ve skupině druhé (Tlapák, 2002).

Svalové zkrácení je nejzávažnější změnou, s níž se setkáváme při svalové nerovnováze. Projevuje se, kromě odchylky držení postižené části těla, především omezeným rozsahem pohybu, a to pohybu na opačnou stranu kloubu, neboť zkrácené svaly se mu brání. Kritériem je rozsah pasivního, nepř. Jen s využitím gravitace prováděného pohybu tímto směrem(Čermák a kol., 2005).

K výrazným změnám dochází i na opačné straně kloubu. Funkční útlum zde umístěných svalů, který může být někdy i vlastní, prvotní příčinou nerovnováhy, přechází brzy v pokles svalového napětí, hypotonus. Z činnosti vyřazované hypotonické svaly se postupně protáhnou, ochabují a ztrácejí i na hmotnosti, atrofují. Výsledkem se snížení svalové síly těchto svalů (Čermák a kol., 2005).

Velkému počtu důležitých kosterních svalů je vlastní tendence buď ke zkrácení, nebo k oslabení. Ovšem to, zda se tato tendence skutečně projeví, záleží na okolnostech. Vlivem, který se nepříznivě uplatňuje téměř u všech lidí, je pohybová chudost a jednostrannost moderního způsobu života. Důsledky hyperaktivity jedněch a hypoaktivity jiných svalů jsou o to závažnější, že u mnoha kloubů lidského pohybového aparátu tvoří svaly s tendencí ke zkrácení se svaly s tendencí k oslabení partnerské dvojice svalů (nebo svalových skupin) s opačnou funkcí. (Např. v kyčelním kloubu hlavní flexory mají tendenci ke zkrácení, zatímco m. gluteus maximus, který je hlavním extenzorem kyčelního kloubu, k oslabení.) Narušuje se svalová rovnováha (Kabelíková, Vávrová, 1997).

1.2.5.3 Příčiny a důsledky svalové nerovnováhy

Za bezprostřední příčinu svalové nerovnováhy lze obecně označit **nevhodné funkční zatížení**. Může jít totiž nejen o nepřiměřené, tj. funkční nároky, ale i o zatížení kvalitativně nevhodné, např. jednostranné, a také o zátěž, jejíž nevhodnost vyplývá z dlouhodobého nebo nerovnoměrného působení.

Nepříznivé důsledky svalové dysbalance mohou mít pouze místní anebo i celkový charakter, přičemž mnohé se samy mohou stát zdrojem patogenních podnětů pro další prohlubování svalové nerovnováhy.

Z porušené svalové rovnováhy lze odvodit převážnou část posturálních vad čili tzv. vadného držení těla u dětí a mladistvých (Čermák a kol., 2005).

1.2.6 Zkrácené a oslabené svaly v oblasti pánevní

a) svaly s tendencí ke zkrácení

- bederní část vzpřimovačů páteře
- sval bedrokyčlostehenní
- dlouhá hlava čtyřhlavého svalu stehenního

b) svaly s tendencí k oslabení

- břišní svaly
- velký, střední i malý sval hýžd'ový

Základním pravidlem, které je ovšem potvrzováno několika výjimkami, je to, **že sklon ke zkrácení mají všeobecně svaly tonické**, tedy svaly, které pracují převážně svým napětím, staticky. Naproti tomu svaly **fázické**, uzpůsobené hlavně pro činnost dynamickou, mají výraznou **tendenci k oslabení** (Čermák a kol., 2005).

1.2.7 Cvičení pro obnovení svalové rovnováhy

Cvičení zaměřené na obnovení svalové rovnováhy lze pro potřeby cvičební praxe rozdělit na dvě vzájemně úzce související složky (Kabelíková, Vávrová, 1997).

První složkou a současně prvním krokem k nápravě je normalizace poměrů v periferních strukturách pohybového aparátu. Důležitou součástí této nápravy je uvolnění a protažení zkrácených a posílení oslabených svalů. Odstranění svalové nerovnováhy samo o sobě však není konečným cílem.

Druhou složkou je reedukace fyziologického, tedy zdravotně i výkonnostně co možná účelného způsobu provádění složitějších pohybů, především pohybů každodenního života. Podmínkou je, aby se svalová nerovnováha nevrátila. Po obnovení svalové rovnováhy je nutné ji cvičením stále upevňovat, neboť většina vlivů, které vedly k jejímu porušení, působí často i nadále (Kabelíková, Vávrová, 1997).

1.2.8 Metodický postup při odstraňování svalových dysbalancí v oblasti pánevní

1. protahovat svalové skupiny s převahou tonických svalových vláken; hlavní ohybače kyčelního kloubu, bederní vzpřimovači a svaly na zadní straně dolních končetin

2. posilovat svalové skupiny s převahou fázických svalových vláken; hýžd'ové svaly a břišní svaly.

3. prevence je daleko méně náročná než vlastní vyrovnávací proces a že samostatná péče pouze o výše uvedené svalové skupiny může uspokojivě vést k dosažení požadovaného výsledku (Bursová, 2005).

1.2.9 Dolní zkřížený syndrom

V oblasti pánve jsou u převážné většiny lidí v nerovnováze svaly ovládající její předozadní postavení, tedy i pánevní sklon. Svaly břišní a velké hýžd'ové svaly jsou svaly s typickou tendencí k oslabení. Naproti tomu ohybače kyčle a svaly bederní jednoznačně inklinují k hyperaktivitě. Bederní páteř je jimi přitahována

dopředu k pánvi, takže její lordóza je zvětšená, sklon pánve, která se nadměrně překlápí ke stehnu, je zvýšený, pohyb vzad v kloubu kyčelním je omezen, až znemožněn (Čermák a kol., 2005).

Charakteristické známky porušené rovnováhy svalů ovládajících sklon pánve lze zjistit už pohledem. Je vidět nadměrné prohnutí v bedrech, vpředu naopak vyklenutí stěny břišní a vyčnívající přední trny kyčelní; čím víc je pánev přetočena dopředu dolů, tím nápadněji vyniká i reliéf hýždí (Čermák a kol., 2005).

K nerovnováze dochází i mezi svaly, které zajišťují postavení pánve v rovině čelní. Jednostranná převaha přitahovačů na vnitřní straně stehna nad bočními stabilizátory pánve – středním a malým svaem hýžďovým – se může projevit sešikmením pánve a relativním zkrácením druhostranné končetiny.

- a) **Oslabené mm. glutei maximi a zkrácené flexory kyčlí (m. iliopsoas, . rectus femoris, m. tensor fasciae latae).**
- b) **Oslabené břišní svaly a zkrácené bederní vzpřimovače.**
- c) **Oslabené mm. glutei medii a minimi a zkrácené mm. tensores fasciae latae mm. quadrati lumbos.**

Výsledkem dysbalance je zvýšená anteverze pánve a lumbální hyperlordóza. Je porušena statika a dynamika v oblasti pánve, lumbální části páteře (tzv. nestabilní kříž) a dále v kyčelních i kolenních kloubech (Čermák a kol., 2005).

1.2.9.1 Fyziologické postavení pánve

Bez svalové nerovnováhy umožňuje **optimální zapojování jednotlivých svalových skupin do pohybu**. Velmi důležitou úlohu hraje fixace pánve a optimální poloze u všech pohybů, ve kterých se šíří postupně pohyb z jedné periferní části těla na druhou (vrhy, skoky, smeče, hra hlavou ve výskoku), a samozřejmě u všech pohybů, ve kterých je významným faktorem zpevnění celého těla (např. gymnastické dovednosti) (Bursová, 2005).

Poloha pánve však rozhodujícím způsobem ovlivňuje i polohu bránice a dna pánevního. Spolupodílí se tak na dynamice dechu a **kvalitě individuálního dechového stereotypu**, čímž má zprostředkovaně významný vliv na celé vnitřní prostředí. Je proto důležité věnovat poloze pánve zvláštní pozornost nejlépe při

každodenním cvičení, ale i při sportovním tréninku všech věkových kategorií a každé úrovně sportovní výkonnosti (Bursová, 2005).

1.2.9.2 Faktory ovlivňující pánevní sklon

➤ **ohybače (flexory) kyčelního kloubu**, z nichž nejdůležitější jsou bedrokyčlostehenní sval, přímý sval stehenní a napínač povázky stehenní

➤ natahovač (extenzor) kyčelního kloubu – **velký sval hýžděový**

➤ **bederní vzpřimovače trupu** a čtyřhranný sval bederní

➤ **břišní svaly**

➤ **abduktory kyčelního kloubu** – střední a malý sval hýžděový, provádějící čisté unožení; pološlašitý sval provádějící extenzi kyčelního kloubu a flexi kolenního kloubu

➤ **flexory kolenního kloubu** – sval zákolenní a trojhlavý sval lýtkový

Polohu pánve ve vzpřímeném stoji ovlivňuje zejména klidové napětí břišních a hýžděových svalů. Vědomé zapojování těchto hypoaktivních svalových skupin s tendencí k oslabení je nejvhodnější ve stabilních polohách s vyloučením gravitace – leh na zádech, na břiše a na boku, ve kterých je odlehčena páteř a veškeré kosterní svalstvo můžeme dokonale uvolnit. Soustředění na cílovou část v odlehčené poloze je snadnější kontrola provedení cviku a případné korekce přesnější (Bursová, 2005).

Obr.2. Správné držení těla, sklon pánve



Obr.3. „Přepadávání“, Ochablé držení těla



Obr.4. Zvětšený pánevní sklon, „vysazování“



1.2.9.2 Nácvik fyziologického postavení pánve

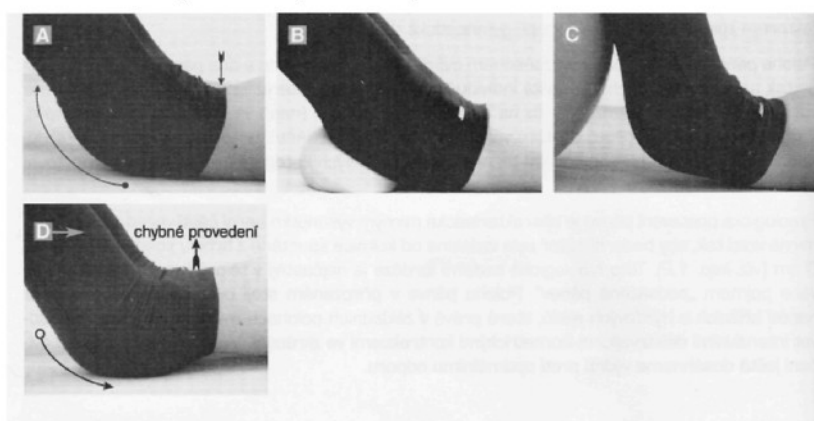
Nácvik stabilizační funkce začínáme s horizontálně odlehčenou páteří nejlépe v lehu pokrčme nácvikem podsazení pánve nejprve kontrakcí břišních svalů a následně přidanou kontrakcí svalů hýžd'ových. Tato poloha je vhodná zejména při cvičení dětí, které ještě nemají vytvořené dostatečné pánevní zpevnění, a u jedinců se zvětšenou bederní lordózou a slabým břišním svalstvem. Podsazení pánve a jeho udržení je méně náročné, současně i uvědomění a kontrola přitisknutých beder k podložce je markantnější. Nemůže však být dlouhodobá, jelikož v ní dochází k vymizení bederního prohnutí. Přesto je vhodnou výchozí polohou např. pro nácvik vlastní posilování břišních svalů (Bursová, 2005).

Zásady nácviku

ZP: Leh na zádech pokrčme mírně roznožný, chodidla rovnoběžně na podložce.

PP: V uvolněné poloze nejprve vdechnout do břicha a pozorovat vyklenutí břišní stěny vzhůru, do stran a dozadu (kontrolovat stažení hrudníku do výdechové polohy a přiložení beder k podložce – nesmí dojít k prohnutí). Při prodlouženém výdechu (nejlépe hlasitěm pro kontrolu) vnímat postupné zapojování břišních svalů, kdy dochází k oploštění a zeštíhlení břišní stěny (hrudník ve výdechové poloze) s mírným podsunutím pánve (viz obr.5.)

Obr.5. Nácvik správného postavení pánve



Zdroj: (Bursová, 2005)

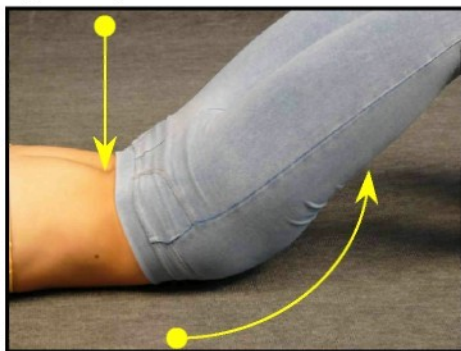
Zásady pro praxi:

- **vdech je doprovázen uvolněním břišních svalů s mírným vyklenutím dutiny břišní**
- **vědomé oploštění břišní stěny s prodlouženým výdechem aktivuje i příčné břišní svaly, jež podepírají bederní páteř zepředu**
- **s vědomým podsazením pánve kontrakcí břišních svalů provádět všechny ohnuté předklony, kterými současně protahujete bederní svaly**

Nácvik podsazení pánve pomocí břišních svalů je důležitý pro jejich správné posilování, a proto u jedinců s velmi slabým břišním svalstvem nebo chybným hybným stereotypem předklonu trupu se může zapojení břišních svalů ještě usnadnit podložením spodní části pánve např. složeným ručníkem, overballem (viz obr.5. a 6.) nebo položením dolních končetin volně na vyvýšenou podložku. Vhodnou podložkou je pánev s bederní páteří již v mírném ohnutí a tím je provedení nejtěžší fáze pohybu snadnější. K výraznému podsazení pánve dojde následným přidáním kontrakce hýžděových svalů s nepatrným odvinutím dolní části pánve od podložky, bedra však zůstávají pevně přiložena k podložce (Bursová, 2005).

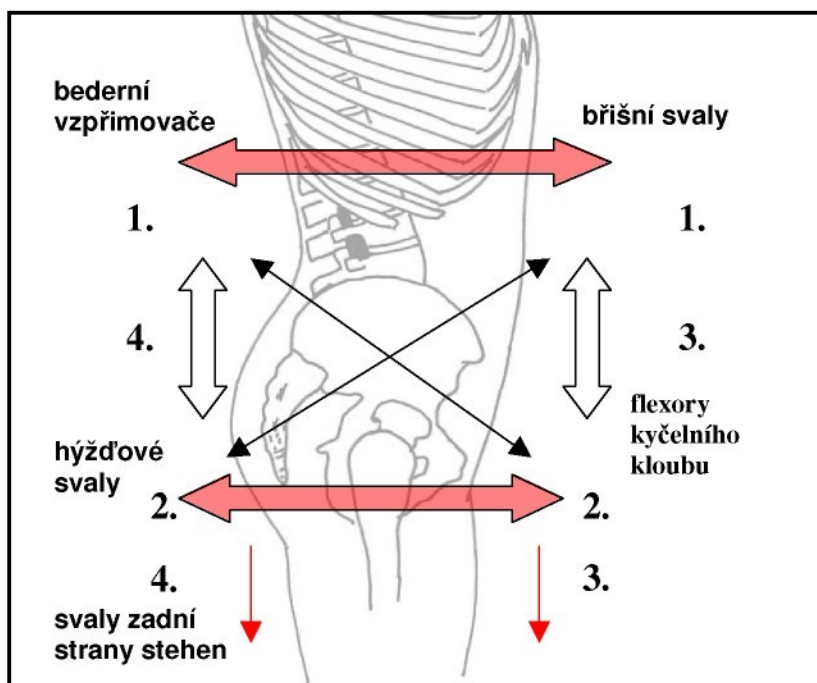
Pro další provádění vyrovnávacích cvičení je nácvik správného podsazení velmi důležitý. Cvičencům byl princip nejprve vysvětlen a bylo s nimi nacvičeno správné postavení pánve. Důraz jsme kladli především na správné přitisknutí beder k podložce, protože právě v této části cviku žáci často chybují.

Obr.6. Fyziologické postavení pánve, správné provedení



Zdroj: (Bursová, 2005)

Obr.7. Schéma dolního zkříženého syndromu



Zdroj: (Bursová, 2005)

Vysvětlivky:

1. antagonisté v bederní oblasti
2. antagonisté v kyčelních kloubech
3. nahrazování při flexi trupu (synergisté)
4. nahrazování při extenzi dolních končetin (synergisté)

Funkční vztahy mezi uvedenými svalovými skupina (obr. X.);

1. Synergistické („spoluhráčské“). Ovládání pánve v předozadním směru:

- **Překlápění pánve vpřed** – bederní svaly a ohybače kyčelního kloubu (tendence ke zkrácení)
- **Překlápění pánve vzad** – břišní a hýžděové svaly (tendence k oslabení)

2. Antagonistické („protihráčské“)

- **V bederní oblasti** – bederní a břišní svaly
- **V oblasti kyčelních kloubů** – ohybače kyčelního kloubu a hýžděové svaly

3. Substituční (nahrazující, zastupující – k substituci dochází při svalové dysbalanci, ve které zkrácené, hypertonické a hyperaktivní svaly tlumí činnost oslabených, hypotonických a hypoaktivních svalů)

- **Při předklonu trupu a přednožení** – ohybače kyčelního kloubu za oslabené břišní svaly
- **Při zanožení** – svaly na zadní straně stehen a bederní svaly za oslabené hýžděové svaly

Nejčastější příčiny:

1. U sportující populace:

- přetížení často až chronické přetěžování nad hranici danou kvalitou svalu
- (nedostatečná připravenost)
- asymetrická zátěž bez dostatečné kompenzace
- pánevní zkřížený syndrom

2. U nesportující populace

- hypokinéza
- psychická a emotivní složka (negativní emoce ⇒ somatizace psychických
- tenzí
- hypertonie, hypertenze..)
- horní zkřížený syndrom (Bursová, 2005)

V rámci tělesné výchovy můžeme svalové nerovnováze cíleně předcházet. U většiny oslabených žáků nacházíme zejména známky zkrácených svalových skupin. Když zpočátku není výrazně ovlivněna pohybová činnost a žák nemá ani subjektivní obtíže nebo jsou tyto obtíže malé a přechodného rázu, je třeba pravidelně provádět **cílené vyrovňovací cvičení** (Strnad,1993).

Speciální (vyrovňovací) cvičení jsou zaměřena na protahování svalů, převážně tonického charakteru a na posilování převážně fázického charakteru. Cíleným

využíváním uvedených prostředků se příznivě ovlivní rozvoj svalové rovnováhy a důsledkem je i vyšší zdatnost a výkonnost dítěte (Strnad, 1993).

Strnad (1993) uvádí, že 40 % dětí a mládeže trpí vadami pohybového ústrojí.

Oblast beder

Při nedostatečné fixaci a stabilizaci pánve při pohybu, dochází k aktivaci (přetěžování) tonických svalů v oblasti beder (čtyřhranný sval bederní, vzpřimovače trupu v oblasti beder), které se postupně zkracují a nabývají převahu nad svaly fázickými (Hošková, 2003).

Oblast pánve a kyčelního kloubu

Sval bedrokyčlostehenní, napínač povázky stehenní a přímý sval stehenní s tendencí ke zkracování (zajišťují ohýbání v kyčelním kloubu) a na druhé straně svaly břišní a hýžděové se sklonem k ochabování (zajišťují napřímení v kyčelním kloubu). Břišní svaly jsou v této oblasti důležitou svalovou skupinou, která v případě ochabnutí neplní plnohodnotně funkci opory bedrům.

Vzniklá nerovnováha ovlivňuje pánevní sklon, což vede ke zvětšování bederní lordózy a následným bolestem v bederní oblasti (Hošková, 2003).

1.3 Způsoby testování svalové nerovnováhy

Svalové testování

Svalový test je pomocná vyšetřovací metoda, která:

- a) informuje o síle jednotlivých svalů nebo svalových skupin tvořících funkční jednotku
- b) pomáhá při určení rozsahu a lokalizace léze motorických a periferních nervů a stanovení postupu regenerace
- c) pomáhá při analýze jednoduchých hybných stereotypů
- d) je podkladem analytických, léčebně tělovýchovných postupů při reedukaci svalů oslabených organicky či funkčně a pomáhá při určení pracovní výkonnosti testované části těla.

Svalový test je analytická metoda, která byla zaměřena v principu k určení síly jednotlivých svalových skupin. Svalový test je analytická metoda, která byla zaměřena v principu k určení síly jednotlivých svalových skupin. V jednotlivých testech nehodnotíme jen svalovou sílu hlavního svalu, ani nepovažujeme test za zkoušku pouze jedné svalové skupiny, ale navíc vyšetřujeme a analyzujeme provedení celého pohybu, vztahy mezi svalovými skupinami, které se na daném pohybu především podílejí (Janda, 1996).

Svalový test prováděný ručně má jistě řadu nedostatků. Přesto, že je zatížen chybou subjektivního hodnocení, je do té míry spolehlivý, že lze na jeho základě vyvozovat hodnotné závěry. Nevýhodou je rovněž to, že testem můžeme zhodnotit pouze okamžitý stav svalu a málo se dozvíme např. o unavitelnosti atd. Zvládnout metodiku není obtížné za předpokladu, že máme základní znalosti z anatomie, fyziologie a kineziologie (Janda, 1996).

1.3.1 Zásady testování

Abychom svalový test provedli co nejpřesněji, je třeba dodržovat několik zásad. Jsou to hlavně:

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

Testovat se má **v teplé tiché místnosti**, která dovoluje dobré soustředění. Cena svalového testu stoupá, jestliže jej opakujeme **v pravidelných intervalech**. Předepsaný postup svalového testu přesně dodržujeme

Výsledky se všemi poznámkami zapisujeme do tiskopisu o provedení svalového testu. Nikdy nezapomeneme správně zaregistrovat všechny úchyly, které by mohly eventuálně zkreslit výsledek (Janda, 1996).

1.3.1.1 Význam testovacích cviků

U každého svalu existuje přibližná fyziologická norma pro velikost jeho prodloužení. Překročení této fyziologické normy, tedy nadměrné protažení svalu, je stejně nežádoucí jako jeho zkrácení. Ve zdravotě zaměřené tělesné výchově by měly být fyziologické normy pro optimální protažení každého svalu dodržovány (Kabelíková, Vávrová, 1997).

1.3.1.2 Motorické testy

Motorická schopnost může být obecně vymezena jako **soubor předpokladů (úspěšné) pohybové činnosti**. Přesněji vyjádřeno jde o souhrn či komplex vnitřních integrovaných předpokladů organismu. U schopností se obvykle zdůrazňuje jejich potencialita. Člověk s rychlostními schopnostmi se může, ale nemusí stát vynikajícím sprinterem. Schopnost dále znamená jistou (vysokou) míru předpokladů pro zdokonalování v určité činnosti. Motoricky schopné dítě na sebe často upozorní právě svými neobvykle velkými či rychlými pokroky, jichž dosahuje ve srovnání se svými vrstevníky (Neumann, 2003).

Standardizace vyžaduje i použití standardizovaných pomůcek (náčiní, oceichených přístrojů apod.), promyšlenou, přesnou a pro všechny TO stejnou instrukci. Zadání, examinátor a prostředí (pomůcky, přístroje apod.) vytvářejí **testovou situaci**, která má být reprodukovatelná (i v jiném čase, na jiném místě, jiným examinátorem) (Neumann, 2003).

1.3.1.3 Síla a vytrvalost břišních svalů

Síla a vytrvalost břišních svalů je významná z hlediska prevence výskytu svalových dysbalancí v podpoře správného držení těla a správného postavení pánve. Přispívá k prevenci bolestí v dolní části zad (Suchomel, 2003).

Ukázka motorického testu hrudních předklonů v lehu pokrčmo viz metodika.

1.4 Vyrovnávací cvičení

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

V podstatě jde o jednoduché cvičební tvary, přirozené pohyby či polohy zaměřené na určité dílčí úseky pohybového aparátu, jejichž působení se však neomezuje jen na periferní orgány jeho výkonné a podpůrné složky. Záměrně využívají známých mechanismů nervosvalové regulace k vytvoření a upevnění žádoucích reflexních vazeb na různých úrovních řízení hybnosti (Čermák a kol., 2005).

Vyrovnávací cvičení jsou také možností, jak se zbavit funkčních poruch pohybového systému. Jsou nejúčinnějším prostředkem k vyrovnání svalových dysbalancí i posturálních vad. Jsou také nejspolehlivějším nástrojem prevence (Čermák a kol., 2005).

1.4.1 Anatomicko-fyziologické základy vyrovnávacích (kompenzačních) cvičení

Každý lidský organismus je uspořádaný systém (bio-psycho-sociální), ve kterém jsou jednotlivé podsystémy vzájemně hierarchicky a účelově uspořádány. Jednotlivé prvky naší „tělesné množiny“ vytvářejí nekonečné množství vazeb mezi sebou a tím určují vlastnosti celku. Mechanický projev svalové činnosti – **svalový stah (kontrakce)** je výsledkem součinnosti jednotlivých dílčích systémů organismu, které pracují vždy jako jeden **funkční celek**. Spolupráce probíhá na úrovni biochemických dějů a fyziologických funkcí (Bursová, 2005).

Řídící systém představuje nervová soustava, která vytváří, řídí a kontroluje jednotlivé pohybové programy a rozhoduje o pohybové reakci organismu podle vnějších a vnitřních podmínek. Transportní systém zásobuje organismus

chemickými látkami, které jsou zdrojem energie, a tím udržuje podmínky pro práci vnitřního prostředí (svalovou kontrakci) (Bursová, 2005).

1.4.1.1 Dělení vyrovnávacích (kompenzačních) cvičení

Podle specifického zaměření a převládajícího fyziologického účinku rozdělujeme vyrovnávací cvičení na:

- uvolňovací
- protahovací
- posilovací

Výběr vhodných cvičení, jejich uspořádání do vhodně zvolených sestav i metodický postup při jejich provádění musí odpovídat individuálním možnostem, a hlavně individuálním potřebám. Z toho důvodu je nezbytným doplňkem, přesněji řečeno předběžnou podmínkou cvičení, prozkoumání stavu pohybového systému těla, tj. otestování jednotlivých svalů pomocí jednoduchých testovacích cviků (Čermák, Chválivá, Kotlíková, Dvořáková 2005).

Dodržování harmonického rozvoje hybné soustavy a individuálně optimálního držení těla vyžaduje zaměření především na posilování svalových skupin s fázickou převahou a na protahování svalových skupin s tonickou úlohou. V žádném případě bychom ale neměli určité svalové skupiny pouze protahovat či posilovat (Bursová, 2005).

Podmínkou efektivního výsledku je dodržování posloupnosti jednotlivých cvičení, kdy na prvním místě zařazujeme cvičení protahovací po důsledném uvolnění a teprve na místě druhém posilování svalových skupin s opačnou funkcí (antagonistů) (Bursová, 2005).

1.4.2 Program pro správné postavení pánve (Tlapák, 2002)

Program pro správné postavení pánve jsme pro tuto diplomovou práci zpracovali podle Tlapáka (2002) (viz příloha 1).

Program je zaměřen na protažení svalů v oblasti pánve s tendencí ke zkrácení (tonických) a na posílení svalů v oblasti pánve s tendencí ochabovat (fázických).

Cvik 1 - **kolíbka s přitažením kolen** je zaměřena na protažení bederních vzpřimovačů.

Cvik 2 – „**podkova**“ je zaměřena na protažení svalů ohybačů kyčelních.

Cvik 3 - **oboustranné zkracovačky v lehu pokrčmo** jsou zaměřeny na posílení horní a dolní části svalů abdominálních.

Cvik 4 - **přednožování s podsazováním pánve** je zaměřen na posílení dolní části břišních svalů.

Cvik 5 - **izolované zanožování ve vzporu klečmo** je zaměřeno na posílení svalů hýžďových.

1.4.2.1 Doporučení ke cvičením v oblasti pánve

Fyziologické podsazení pánve je třeba při narušené svalové rovnováze obnovit a správné držení stále fixovat. Proto jsou za nevhodné považované cviky, které podporují nebo vytvářejí vysazení pánve vpřed čili přetěžují kyčelní flexory, bederní vzpřimovače a bederní páteř (Tlapák,2002).

1.4.2.2 Strečink

Ve sportu je znám strečink (angl. stretching čili natahování) hlavně jako součást rozcvičení a prostředek ke zvýšení kloubní pohyblivosti. Umožňuje při dlouhodobém a trpělivém provádění protažení zkrácených svalů (jejich faciální – vazivové složky) a snížení svalového hypertonu (Tlapák, 2002).

Protahovací cvičení mají za úkol obnovit normální fyziologickou délku svalů zkrácených a zachovat ji svalům, které mají tendenci se zkracovat. Jsou nutnou součástí rozcvičení (připravují svaly na další zátěž, působí jako prevence před zraněním) i závěrečné části cvičení (zklidňují organismus, po zátěži omezují vznik bolestivosti svalů) (Dostálová, Miklánková, 2005).

Při protahování dochází k uvolnění vazby mezi aktinem a myosinem. Pokud jsou protahovací cvičení prováděna dlouhodobě, pravidelně a správnou technikou, může dojít i k částečné přestavbě některých vazivových struktur. Obecně platí, že elastická vlákna vykazují větší úroveň flexibility nežli vlákna kolagenní (Dostálová, Miklánková, 2005).

Na obezřetnost při použití se klade důraz v případech tzv. hypermobility (nadměrné kloubní pohyblivosti), při níž by strečink neměl být vykonáván v krajních polohách (Tlapák, 2002).

Hypermobilita nepatří – přesně vzato – k poruše, která vzniká výlučně na podkladě poruchy sval. Vyšetření hypermobility vychází v zásadě ze zjištění rozsahu kloubní pohyblivosti (Janda, 1996).

Jedinci s nadměrnou pohyblivostí, nezpevněným svalstvem a vazivovou uvolněností (hypermobilně hypotonické typy) by měli zejména přiměřeně posilovat a naopak jedinci s nedostatečnou pohyblivostí a zkráceným svalstvem (hypomobilně hypertonické typy) by měli upřednostňovat cvičení uvolňovací a protahovací (Bursová, 2005).

Zásady pro praxi:

- a) **dostatečné oblečení** – protahované svaly musí být v teple
- b) **klidné prostředí** – podporuje koncentraci na cvičení
- c) **adekvátní náročnost**
- d) **pomalé nenásilné natažení** – chybou je rychlý pohyb
- e) **minimální posturální zatížení protahovaného svalu** - protahovaný sval nemá být namáhán tím, že drží trup nebo končetinu
- f) **lokální protažení** – při protahování je účinek směřován co nejizolovaněji na vybraný sval.

Praktické provádění klasického strečinku:

- 1. **fáze** – lehké natažení: pozvolné zaujetí polohy do pocitu mírného tahu, který se má během výdrže 20 – 30 sekund pozvolna vytrácet.
- 2. **fáze** – rozvíjející natažení, navazuje po dvou až třisekundovém uvolnění napětí na předcházející fázi, cvičící protáhne sval poněkud více, opět se objeví pocit mírného napětí (tzv. rozvíjející napětí), který se má během výdrže dvaceti až třiceti sekund vytrátit.

První fáze je přípravná, druhá zvětšuje flexibilitu svalu. „Drastické“ protahování svalů, při kterém dochází k bolesti a vyvolání odporu napínacím

reflexem je nefunkční a nebezpečné (riziko mikroskopických zranění svalových vláken) (Tlapák 2002).

Zásady výběru uvolňovacích a protahovacích cviků

Mají-li být cviky k uvolňování a protahování účinné, musí umožňovat dokonalou relaxaci procvičovaných svalů a co možná přesné zacílení cvičebního účinku na struktury, na které je cvik zaměřen.

1.4.2.3 Cvičení posilovací

Cílem posilovacích cvičení je zvýšit funkční zdatnost oslabených či k oslabení náchylných svalů. Toho lze dosáhnout jen aktivní činností – opakovanými vydatnými kontrakcemi svalu, kdy sval musí vlastní silou překonávat určitý odpor. Pozitivní účinek posilovacích cvičení spočívá – kromě zvýšení síly a zvětšení objemu oslabeného svalu i v tom že se zvýší jeho základní tonus, jehož hodnota je vždy úměrná stupni rozvoje svalstva, upraví se tonická nerovnováha v příslušném pohybovém segmentu. Pravidelným posilováním se zlepší i schopnost svalu ekonomicky pracovat delší dobu, tj. jeho vytrvalost. Odstraní se funkční útlum oslabeného svalu a zlepší se nitrosvalová koordinace, ale i spolupráce tohoto svalu s ostatními svaly (Čermák a kol., 2005).

Výběr cviků i způsob jejich provedení závisí na aktuálním stavu podpůrně pohybového aparátu cvičence, přičemž respektujeme věkové zvláštnosti. Zaměření cviku tedy musí odpovídat funkčnímu stavu posilovaného svalu (Miklánková, Dostálová, 2005).

Svalová síla

Při aktivních pohybech přistupuje k činitelům ovlivňujícím rozsah pohybu ještě jeden, neméně důležitý – síla svalů, které jej vykonávají či alespoň mají vykonávat. Jsou-li oslabené a mají přitom překonat i určitý odpor, pohyb ani při maximálním úsilí v plném rozsahu nezvládnou (Čermák a kol., 2005).

Pracující sval vyvíjí vždy takové úsilí, aby intenzita jeho kontrakce odpovídala účelu pohybového děje. Jestliže sval pracuje s největším možným úsilím, dosahuje intenzita stahu jisté maximální hodnoty. Toto maximum pokládáme za

objektivní ukazatel funkční zdatnosti svalu, za sílu svalu ve vlastním slova smyslu (Čermák a kol., 2005).

Při odstraňování svalové dysbalance je nutné nejdříve zvýšit klidové napětí oslabeného svalu a vědomě korigovat jeho zapojení do pohybu. K tomuto účelu jsou nejvhodnější izometrické kontrakce v základních polohách a následně dynamická pomalá posilovací cvičení s postupným zvyšováním svalového úsilí (Bursová, 2005).

Zásady provádění posilovacích cvičení v praxi

- před posilováním uvolnit a protáhnout hyperaktivní svaly
- postupovat od větších svalových skupin k menším
- cvičit od centra k periférii
- cvik zaměřit převážně na určitou svalovou skupinu
- využívat jednoduché cvičební tvary, při kterých se aktivuje co nejmenší počet svalů
- upřednostňujeme dynamická, pomalá a vedená cvičení před cvičením statickým
- upřednostňujeme cvičení s hmotností vlastního těla
- dbáme na správnou techniku provedení pohybu
- cvičíme pomalu a tahem, nikdy rychle a pomocí švihů!
- zaujmutím správné výchozí polohy zabráníme nechtěnému zapojení antagonistických a synergistických svalových skupin, které by tak mohly v pohybu převzít funkci svalů posilovaných!
- vždy respektovat biologický věk cvičence!
- každý cvičenec posiluje adekvátně k aktuálnímu stavu posilovaných svalů
- po každé provedené sérii posilování zařadíme protahování svalové partie
- počet opakování zvyšujeme teprve po správném zvládnutí techniky a zvýšení funkční zdatnosti posilovaných svalů
- **cvičit pravidelně!**(Miklánková, Dostálová, 2005), (Bursová, 2005)

Účinek pravidelně prováděných posilovacích cvičení

- zvýšení svalové síly a klidového svalového napětí
 - upravení tonické nerovnováhy v příslušném pohybovém segmentu
 - zlepšení svalové vytrvalosti a koordinace
 - zlepšení stability a pevnosti kloubů
 - odstranění funkčního útlumu a prevence svalové atrofie
 - úprava svalových dysbalancí
 - ovlivnění správného držení těla a estetický vzhled cvičícího jedince
- (Miklánková, Dostálová, 2005)

1.4.2.4 Kompenzační cvičení v hodině TV

Bursová (2005) doporučuje zařazovat do cvičebního programu **speciální rozcvičení**, které je zaměřené na přípravu organismu již na konkrétní výkon, jak účelová protahovací cvičení, tak i cvičení posilovací. Protahovací cvičení „tonických“ svalových skupin jsou v této části cvičební jednotky intenzivnější (kolem 10-15 s). V závěrečné části má strečink relaxační a tlumivý účinek. Obvykle se protahují i „fázické“ svaly, které byly v průběhu cvičební jednotky nadměrně zatíženy.

Posilovací cvičení v průpravné části jsou zařazována až v závěru všeobecného rozcvičení. Jejich úkolem je tonizaci „fázických“ svalových skupin, která napomáhá jejich aktivaci (Bursová, 2005).

2 CÍLE A HYPOTÉZY

2.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem práce je zjistit význam kompenzačních cvičení na posílení abdominálních svalů u dětí 6. a 7. tříd základní školy..

2.2 Dílčí úkoly

- a) Pomocí svalových testů zjistit rozsah svalových dysbalancí v oblasti pánve u skupin A a B
- b) Pomocí motorického testu zjistit sílu a vytrvalost břišních svalů u skupin A a B.
- c) Z žáků skupiny A a B s oslabenými břišními svaly vytvořit experimentální a kontrolní skupinu E a K
- d) Vytvořit cvičební program kompenzačních cvičení podle Tlapáka (2002) pro skupinu E, pro skupinu K zajistit normální program hodiny TV.
- e) Zajistit kompenzační cvičení pro obě skupiny po 10 týdnů, 2x týdně
- f) Po 10týdenním cvičení zjistit ústup svalové dysbalance v oblasti pánve svalovými testy
- g) Porovnat výsledky testování před a po cvičení
- h) Zpracovat a porovnat výsledky šetření u experimentální a kontrolní skupiny zjišťující sílu a vytrvalost abdominálních svalů po 10týdenním cvičení
- i) Porovnat výsledky skupin A a B z hlediska dotace hodin tělocviku (sportovní a nesportovní třída)

2.3 Hypotézy

- 1) Očekáváme svalovou dysbalanci v oblasti pánve minimálně u 40 % dětí 6. a 7. tříd ZŠ. (tzn. ochablé svaly abdominální s gluteální a zkrácené flexory kyčelního kloubu a vzpřimovače trupu).
- 2) Předpokládáme vyšší úroveň svalové síly a vytrvalosti abdominálních svalů u skupiny A (7. třída sportovní, 5 hodin týdně), než u skupiny B (6. třída nesportovní, 3 hodiny týdně) z hlediska dotací hodin TV
- 3) Předpokládáme ústup výskytu svalové nerovnováhy v oblasti pánve po pravidelném cvičení kompenzačních cvičení v hodinách tělesné výchovy u skupiny E (2x týdně po dobu 10 týdnů) oproti skupině K (normální program hodiny TV)
- 4) Předpokládáme vyšší úroveň svalové síly a vytrvalosti abdominálního svalstva u skupiny E po pravidelném cvičení kompenzačních cviků v hodinách tělesné výchovy (2x týdně po dobu 10 týdnů)

3 METODIKA

V dostupné literatuře není dostatek standardizovaných testů. V literatuře jsme vyhledali pouze motorický test hrudních předklonů v lehu pokrčmo (Suchomel, 2003, Neumann, 2003). Tento test jsme v naší diplomové práci použili. Většinu testů naší diplomové práce tvoří nestandardizované svalové testy (Tlapák, 2002; Kabelíková, Vávrová, 1997). Myslíme si, že pro školní praxi jsou dostačující

3.1 Výběr testovaného souboru

Výběr testovaného souboru se týkal žáků 6. a 7. tříd ZŠ, tj. žáků v průměrném věku $12,67 \pm 0,67$ let, o průměrné váze $46,3 \pm 7,32$ kg a průměrné výšce $160,6 \pm 8,61$ cm. Vstupního šetření se zúčastnilo 50 žáků ze Základní školy Arbesova v Jablonci nad Nisou.

Skupiny A a B jsme vytvořili z dětí 6. a 7. třídy přičemž skupinu A tvořili žáci sportovní třídy 7.A (28 respondentů) s dotací 5 hodin tělesné hodiny týdně. Skupinu B tvořili žáci nesportovní třídy 6. B (22 respondentů) s dotací 3 hodiny tělesné výchovy týdně.

Skupiny A a B tvořili děti středního školního věku (dle Příhody) tj. 11 – 13 let. Důležité je ještě zmínit pro tuto věkovou kategorii i nástup puberty a hormonálních i fyziologických změn s ní spojených.

Skupina E, tedy žáci 6. ročníku, cvičila program pro správné postavení pánve dle Tlapáka, skupina K, tedy žáci 7. ročníku, se věnovala běžnému programu hodiny tělesné výchovy.

Byly vybrány 3 cviky s posilovacím účinkem na břišní a hýžděové svaly (přednožování s podsazováním pánve v lehu na zemi, oboustranné zkracovačky v lehu pokrčmo a izolované zanožování v podporu na předloktích klečmo) a 2 cviky s protahovacím účinkem na svaly ohybačů kyčle a bederní vzpřimovače (kolíbka s přitažením kolen a podkova v lehu na boku). Počet opakování jednotlivých cviků se postupně zvyšoval.

Byla záměrně vybrána cvičení, která odpovídají věkovým a biologickým předpokladům testovaných žáků.

Bylo samozřejmě nutné přizpůsobit běžnou hodinu TV danému cvičebnímu programu v případě skupiny E, a také instruovat učitele TV z důvodu správného provádění cvičení pro správné postavení pánve dle Tlapáka (2002). Dále zorganizovat hodinu TV tak, aby čas byl co nejefektivněji využit ke cvičení, tzn. zkoordinovat přípravu a úklid pomůcek před a po cvičení.

3.2 Metodika zjišťování a zpracování empirických dat

3.2.1 Metodika testování

Výběr svalových testů a motorického testu

Vzhledem k charakteru této diplomové práce jsme vybrali 5 svalových testů zjišťujících úroveň svalové síly svalů abdominálních a gluteálních a úroveň zkrácení ohýbačů kyčelního kloubu a bederních vzpřimovačů a motorický test zjišťující sílu a vytrvalost břišních svalů.

3.2.2 Použité svalové testy

A) Svalový test horní části břišních svalů

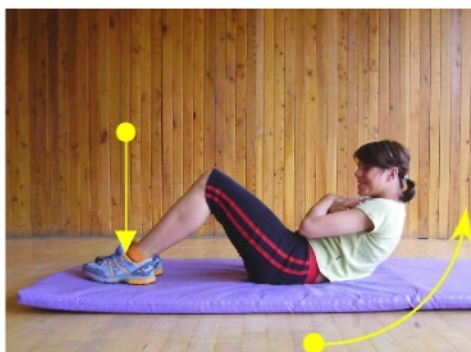
ZP: Leh na zádech, dolní končetiny má mírně pokrčeny (vyhlazená bederní lordóza), paže volně zkříženy na prsou (při slabých břišních svalech v předpažení).

PP: 1) Pohyb by měl začínat předklonem hlavy a pokračovat kulatým předklonem trupu. Tělo se postupně odvíjí od podložky až po horní okraj pánve, která se nezvedá. Tuto první fázi vykonávají pouze břišní svaly. Během ní by se neměly zvedat nohy z podložky, což by signalizovalo předčasné zapojování flexorů kyčle (Tlapák, 2002).

PP: 2) V další fázi pohybu se již zvedá pánev od podložky a tedy dochází k pohybu v kyčlích. Tento pohyb zajišťují flexory kyčelního kloubu a břišní svaly pouze fixují trup v poloze ohnutého předklonu. Dochází-li v této fázi zvedání dolních končetin, není to hodnoceno jako oslabení. Celý

pohyb by se měl provádět tahem, ne švihově (Tlapák, 2002).

Obr. 8. První část testu



Obr. 9. Druhá část testu



Hodnocení pohybu: Hodnotí se způsob provedení (zapojení jednotlivých svalů) během zvedání z lehu do sedu.

Chyby:

- Na začátku pohybu nejsou bedra přiložená k zemi
 - Pohyb se neprovádí pomalu, tahem, nýbrž švihem
 - Odvíjení zad od země není postupné, páteř se v některých úsecích nerozvívá a
 - trup se v těchto úsecích zvedá toporně
 - Zvedá se i pánev ohnutím kyčelních kloubů
- (Kabelíková, Vávrová 1997)

B) Svalový test dolní části břišních svalů

ZP: Leh na zádech, paže podél těla, skrčit přednožmo, kolena před hrudník, takže se bedra přiloží k zemi.

PP: 1) Při výdechu přednožit, dolní končetiny svírají se zemí úhel asi 45°, bedra stále přitisknuty k zemi.

PP: 2) Výdrž 10 sekund (Tlapák, 2002).

Obr. 10. Základní poloha



Obr.11. Správné provedení testu



Chyby:

- pánev se naklání dopředu (do antevertze), bedra nezůstávají u země
- nadměrně se vyklenuje břicho
- zvětšuje se hrudní kyfóza a krční lordóza, zaklání se hlava
- protiakce nebo elevace ramen

Pozn.: poslední dvě chyby už nehodnotí sílu břišních svalů, nýbrž svědčí o nedostatečné souhře břišních svalů se svaly, které zajišťují dobré držení vyšších částí těla. Při dostatečně zdatných břišních svalech je možné udržet bedra u země během celého cviku. Zvednou-li se bedra od země, svědčí to buď o značném oslabení břišních svalů, nebo o zafixovaném špatném stereotypu. Nadměrné vyklenutí břišní stěny ukazuje na nedostatečné zapojování šikmých a příčných svalů břišních (Kabelíková, Vávrová, 1997).

C) a D) Svalový test velkého svalu hýžd'ového

ZP: Leh na břiše, břicho podloženo tak, aby se zmenšila antevertze pánve a prohnutí v bedrech. Ruce pod čelem, prsty se překrývají.

PP: Testovaný je vyzván, aby pokrčil koleno na testované straně a provedl čisté zanožení s výdrží cca 15 sekund. Tento pohyb provede posléze s nataženou nohou.

Obr. 12. Základní poloha



Obr. 13. Průběh pohybu



Obr. 14. Základní poloha



Obr. 15. Průběh pohybu



Hodnocení: Učitel posuzuje dodržení výdrže a způsob provedení pohybu. Při zanožování by nemělo dojít k souhybu bederní páteře a pánve (prohnutí v bedrech a odlepení pánve), a abdukci testované končetiny a také současně flexi v druhé kyčli. Druhým aspektem, který stojí za pozornost, je pořadí zapojování svalů, které spolupracují při zanožení. Testovaný zanožuje ve stejné poloze, ale s propnutou dolní končetinou. Učitel sleduje pořadí zapojování svalů, které by v ideálním případě měly pracovat v tomto pořadí: velký sval hýžďový, svaly na zadní straně příslušného stehna, bederní vzpřimovače na testované straně a nakonec vzpřimovače na straně zanožení. (Tlapák, 2002)

Chyby:

- místo čistého zanožení pravou se provádí zanožení s unožením a vnější rotací v pravém kyčelním kloubu.
- zvětšuje se bederní prohnutí nebo dokonce až na přechodu hrudní a bederní páteře

- aktivují se ohybače opačného kyčelního kloubu, cvičenec se opírá o opačné koleno. Zvětšuje se ohnutí opačného kyčelního kloubu, antevertze pánve a prohnutí v bedrech
- pánev nezůstává v čelné rovině
- elevace ramen

Při oslabení testovaných svalů není zanožení v plném možném rozsahu nebo se rozsah zanožení zmenšuje v průběhu testu. Popřípadě se objeví některá z výše uvedených chyb nebo svalový třes (Kabelíková, Vávrová, 1997).

E) Svalový test ohybačů kyčelních, přímého svalu stehenního a napínače povázky stehenní

ZP: leh hýžděmi na okraji švédské bedny, skrčit přednožmo, rukama přitáhnout obě kolena k tělu, bedra jsou přiložená k podložce (tím jsme navodili správné výchozí držení pánve jak v boční, tak v čelné rovině)

PP: pomalu spustit pravou (levou) dolní končetinu přes okraj bedny a nechat ji volně viset

Obr. 16. Správné provedení testu



Obr. 17. Zkrácené svaly



Hodnocení: Nejsou-li vyšetřované svaly zkrácené, klesne stehno do horizontály a jeho osa je rovnoběžná s dlouhou osou těla. Běrec visí kolmo k zemi.

Je-li zkrácení m. iliopsoas, směřuje stehno šikmo vzhůru, je nedostatečné natažení v pravém kyčelním kloubu.

Je-li zkrácení m. tensor fasciae latae, vychyluje se pravé stehno směrem do unožení a přednožení, česka se výrazně vychyluje laterálně a na zevní straně stehna v průběhu fascia lata je výrazná prohlubeň.

Je-li zkrácený m. rectus femoris, trčí bérce šikmo vpřed, koleno není ohnuté do pravého úhlu.

Chyby:

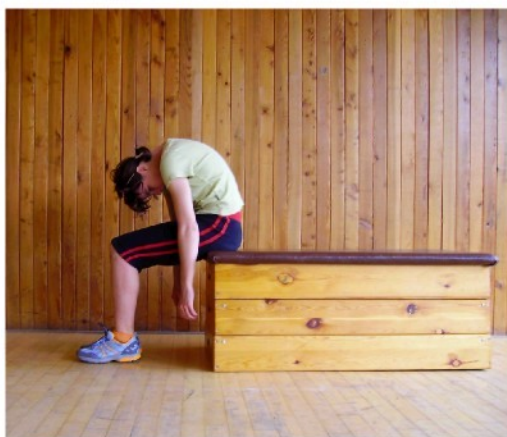
- Bedra nejsou přiložena k podložce (levé koleno se v průběhu vyšetření oddaluje od těla)
- Spojnice kyčelních kloubů nezůstává kolmo na dlouhou osu těla (Kabelíková, Vávrová, 1997).

F) Svalový test bederních vzpřimovačů

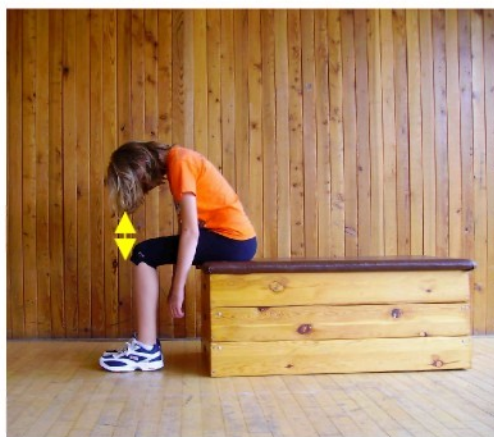
ZP: Testovaný sedí na židli, stehna jsou vodorovně se zemí, v kolenním kloubu je přibližně pravý úhel. Není pohyb v kyčlích, učitel může pánev rukama držet.

PP: Testovaný provádí postupný kulatý předklon od hlavy. Ruce jsou volně svěšené, ramena se nezvedají.

Obr. 18. Správné provedení testu



Obr. 19. Chybné provedení testu



Hodnocení:

a) Plynulost rozvoje křivky páteře: v místech nerozvíjejícího oblouku páteře (pokud jsou vyloučeny patologické změny na páteři) se nacházejí zkrácené vzpřimovače, což bývá typické pro oblast bederní.

b) Vzdálenost hlavy od kolen by neměla přesahovat 10 cm: V případě, kdy je zkrácení bederních vzpřimovačů kompenzováno nadměrným vyklenutím páteře hrudní, není dosažení uvedené normy požadováno za vyhovující. (Tlapák, 2002)

Chyby:

- Pánev se naklání v kyčelních kloubech dopředu a dozadu
- elevace ramen (Kabelíková, Vávrová, 1997).

G) MOTORICKÝ TEST: (Suchomel, 2003), (Neumann, 2003)

Motorický test hrudní předklony v lehu pokrčmo (v originále „Curl-up“) (viz obr. 20 – 21)

Test nebyl v naší literatuře podrobně popsán. V zahraničí byl ověřen řadou studií včetně elektromyografické a biomechanické analýzy pohybu (Massicote, 1990, Plowman, 1992, Adler Mc Gill, 1997). Hrudní předklony se provádí v lehu pokrčmo (úhel v kolenech 140 stupňů), ruce podél těla tak, aby silou břišních svalů došlo k zvednutí horní části těla a hlavy se současným posunem dlaní po podložce vpřed ve vymezeném rozsahu. Rozsah pohybu je stanoven na základě elektromyografie na 11,5 cm u jedinců ve věku 10 – 17 let. Prakticky může být určen pruhem z gumy, lepenky, nebo hladkého dřeva položeným na zemi. Podle Neumanna (2003) je v praxi zapotřebí pro správné provedení testu dalších dvou žáků, z nichž jeden stojí rozkročmo na pásce a druhý má podložené dlaně pod hlavou měřeného žáka. Jeden může počítat pokusy. Pohyb se provádí pomalu ve stanoveném tempu (1 cvik za 3 sekundy). Tempo je určeno pokyny z nahrané magnetofonové pásky nebo CD, popřípadě je určováno učitelem. Maximálně se provádí 75 opakování.

Obr. 20. Základní poloha



Obr. 21. Provedení pohybu



Výhody oproti klasickému testu leh-sed

Uvedený test má řadu výhod oproti tradičnímu testu leh-sed opakovaně: izoluje působení břišních svalů (břišní svaly odpovídají za prvních 30-40 % pohybu v původním testu), nezapojují se při něm kyčelní flexory a minimalizuje se komprese páteře. Navíc poloha paží zabraňuje hyperflexi krku a pravidelný rytmus zamezuje nepříznivým trhavým pohybům, nadměrné práci paží a odrážení od země. Děti se mohou více soustředit na vlastní průběh pohybu než na jeho rychlost. Hyperaktivní zapojení tonických flexorů kyčelních kloubů v původním testu leh-sed opakovaně může vést k jejich zkrácení a tím k podpoře vzniku bolesti dolní části zad a to zejména u dětí se zvětšenou bederní lordózou a u dětí se slabým břišním svalstvem (Suchomel, 2003).

Tab.1. Hodnocení pro cílovou zónu zdravotně orientované zdatnosti

Věk	chlapci	dívky
11	15-28	15-29
12	18-36	18-32
13	21-40	18-32
14	24-45	18-32

Zdroj: Neuman, 2003

Doporučení pro tělovýchovnou praxi

Bursová (2005) doporučuje při **výběru do sportovních oddílů či sportovních tříd**, kde předpokládáme intenzivní sportovní přípravu, vyšetřovat kvalitu držení těla a základních hybných stereotypů. Korekci zapojování odpovídajících svalových skupin při těchto elementárních pohybech, které jsou součástí např. běhu či udržování rovnováhy a při výskoku, považujeme téměř za neuskutečnitelné při požadovaném sportovním zatížení. Jedná se především o dobrou **stabilitu pánve** zajištěnou především fyziologickou úrovní hýžd'ových a břišních svalů.

Dále doporučuje, aby součástí každého tréninkového procesu bylo **průběžné sledování** kvality zapojování odpovídajících svalových skupin do základních pohybů, jelikož jedině tak lze zodpovědně hodnotit působení zátěže na funkční stav organismu, a předcházet nefyziologickým změnám hybného systému (Bursová, 2005).

Na základě daného vyšetření, nejlépe doplněného o vyšetřování svalové dysbalance a držení těla, pak můžeme individuálně „naordinovat“ **cílené vyrovnávací cvičení** (Bursová, 2005).

Pokud bude jedince s chybnými pohybovými stereotypy absolvovat trénink a ještě bez dostatečné kompenzace, pak se bude stupňovat zapojování hyperaktivních svalových skupin, které nemají k vykonávanému pohybu žádný vztah nebo dokonce mají funkci opačnou, a současně hypoaktivní svalové skupiny budou „vypadávat“ z pohybového stereotypu, a tím se oslabovat (Kabelíková, Vávrová, 1997).

3.2.3 Použité vzorce

1) Testování dvou výběrových procentových hodnot, t-test pro párové hodnoty:

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$$

a) Vypočtete průměr rozdílů d :

b) Vypočteme směrodatnou odchylku:

$$s_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n}}$$

$$t = \frac{|\bar{d}| \sqrt{n}}{s_d}$$

c) Stanovíme testovací kritérium:

d) stanovení stupňů volnosti: $v = n - 1$

e) stanovení nulové hypotézy: $\mu_1 = \mu_2$

f) porovnání kritických hodnot: (hodnoty najdeme v tabulkách)

2) Aritmetický průměr:

$$\bar{x}_a = \frac{\sum x_i}{n}$$

$\bar{x}_a$ = aritmetický průměr

$\sum x_i$ = součet jednotlivých hodnot

n = počet jednotlivých složek

3) Vážený aritmetický průměr:

$$\bar{x}_v = \frac{\sum (x_s \cdot n_i)}{\sum n_i}$$

x_s = aritmetický střed, vypočteme podle vzorce $x_s = (x_{\max} - x_{\min}) : 2$

n_i = absolutní četnost daného znaku

4) Směrodatná odchylka:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_s - \bar{x}_v)^2 n_i}{\sum n_i}}$$

x_s = aritmetický střed, vypočteme podle vzorce $x_s = (x_{\max} - x_{\min}) : 2$

3.2.3.1 Použité programy

Textová část diplomové práce je zpracována v programu Microsoft Office Word 2003, tabulky jsou zpracovány v programu Microsoft Office Excel 2003. Dále byl použit Editor rovnic 3.0. Pro tvorbu grafů byl využit program Microsoft Office Excel a Microsoft Office Word 2003.

3.2.3.2. Kritéria pro vyhodnocení Hypotéz

Hypotéza č. 1: Stanovili jsme si, že povrdí-li se hypotéza č. 1 u pěti ze šesti svalových testů, budeme pokládat hypotézu č. 1 za přijatou (tzn. procentuelní vyjádření chybného provedení překročí 40 %).

Hypotéza č. 2: Stanovili jsme se, že potvrdí-li se hypotéza č. 2 u dvou ze tří testů, budeme pokládat hypotézu č. 2 za přijatou (tzn. pokud ve dvou ze tří testů bude mít vyšší úroveň svalové síly a vytrvalosti abdominálních svalů skupina A)

Hypotéza č. 3: Vyhodnocení provedeme t-testem pro párové hodnoty (testování statistických hypotéz). Stanovili jsme si, že pokud vypočtené testovací kritérium pro zvolenou hladinu významnosti bude větší než kritické hodnoty, bude hypotéza přijata.

Hypotéza č. 4: Vyhodnocení provedeme t-testem pro párové hodnoty (testování statistických hypotéz). Stanovili jsme si, že pokud vypočtené testovací kritérium pro zvolenou hladinu významnosti bude větší než kritické hodnoty, bude hypotéza přijata.

4. Výsledky a diskuze

V této kapitole jsme uvedli pouze výsledky, které byly pro náš výzkum nejdůležitější z hlediska hlavního cíle, úkolů a stanovených hypotéz této diplomové práce. Všechny prezentované výsledky byly získány vyhodnocením dat získaných v experimentálním a koncovém šetření.

Vycházeli jsme z celkového počtu respondentů, kteří se zúčastnili vstupního šetření, a to ve dvou po sobě následujících dnech 15. a 16. února 2007. Celkový počet respondentů, tedy 50 žáků 6. a 7. tříd ZŠ Arbesova v Jablonci nad Nisou, je ve výsledcích posuzován jako 100 %. Jednotlivé testy jsou posuzovány z hlediska procenta úspěšnosti k celkovému počtu respondentů a zároveň jsou jednotlivé testy vyhodnoceny jak pro skupiny A a B, tak pro skupiny E a K. Další dílčí výsledky jsou vyhodnoceny pro skupiny A a B, kde je celkový počet žáků, tedy 28 a 22 brán jako 100 %. Výsledky jsou též zpracovány jednotlivě pro skupiny E a K, kde je celkový počet žáků 18 a 19 brán jako 100 %. Všechny výsledky jsou zpracovány do tabulek. (viz přílohy)

4. 2 Hypotéza č. 1

Očekáváme svalovou dysbalanci v oblasti pánve minimálně u 40 % dětí 6. a 7. tříd ZŠ. (tzn. ochablé svaly abdominální a gluteální a zkrácené flexory kyčelního kloubu a vzpřimovače trupu)

Určující příznaky svalové dysbalance v oblasti pánve jsou ochablé svaly gluteální a abdominální a zkrácené flexory kyčelního kloubu a vzpřimovače bederní páteře.

Proto jsme pro potvrzení či vyvrácení hypotézy č. 1 považovali za významné výsledky vstupních svalových testů (Tlapák, 2002; Kabelíková, Vávrová, 1997). Tyto výsledky jsme získali vyhodnocením svalových testů (viz tab. 1. a 2. v příloze 3).

Stanovili jsme si, že potvrdí-li se hypotéza č. 1 u pěti ze šesti svalových testů (tab. 2. str. 52), budeme pokládat hypotézu č. 1 za přijatou.

Tab. 2. Výsledky vstupního a koncového šetření u skupiny A i B

Název testu	Celkem reskond entů	Chybně provedli test		Procentuální vyjádření chybného provedení		Rozdíl VŠ a KŠ	
		VŠ	KŠ	VŠ	KŠ	n	%
Test horní části břišních svalů	50	22	10	44	20	12	24
Test dolní části břišních svalů	50	33	20	66	40	13	26
Test hýžd'ových svalů 1	50	22	7	46	14	15	32
Test hýžd'ových svalů 2	50	27	13	54	26	14	28
Test ohybačů kyčelních	50	13	4	26	8	9	18
Test bederních vzpřimovačů	50	15	13	30	26	2	16

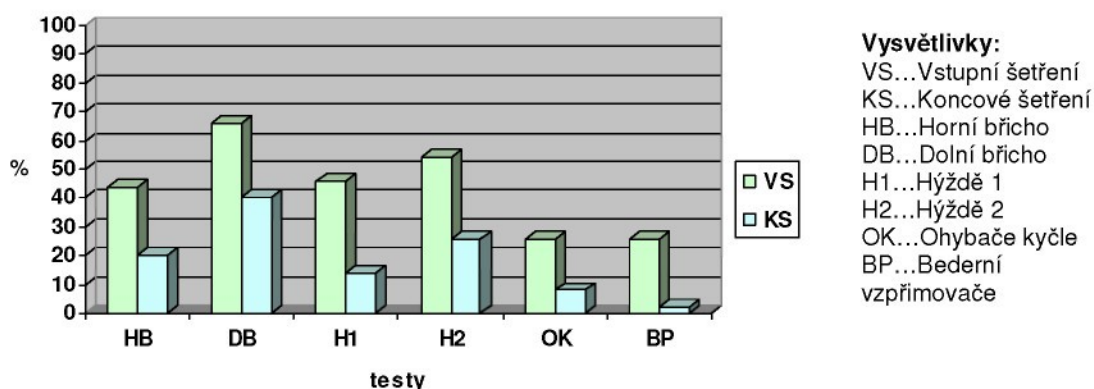
Vysvětlivky: VS – vstupní šetření

KS – koncové šetření

n – rozdíl mezi počty probandů sk. A a B, kteří provedli test chybně

% - procentuelní rozdíl mezi prrobandy sk. A a B, kteří provedli test chybně

Graf. 1. Výsledky vstupního a koncového šetření u svalových testů skupin A a B



Z Výsledků vstupního šetření vyplývá, že 44 % (22 z 50) respondentů má oslabenou horní část břišních svalů 66 % (33 z 50) respondentů má oslabenou dolní část břišních svalů.

Prvním testem hýžd'ových svalů neprošlo 46 % (22 z 50) respondentů, druhým testem hýžd'ových svalů neprošlo 54 % (27 z 50).

26 % (13 z 50) respondentů má zkrácené ohybače kyčlí a 30 % (15 z 50) respondentů má zkrácené bederní vzpřimovače (výsledky viz tab. 2. str. 52).

Svalová dysbalance v oblasti pánve překročila hranici 40 % pouze u testů na svaly abdominální a gluteální. Tyto svalové skupiny mají tendenci ochabovat. Nejhuře dopadly svaly abdominální, a to především jejich dolní část, kde dosáhla míra oslabení dokonce 66 %.

Břišní svaly, obdobně jako **svaly hýžd'ové**, mají převahu **fázických** svalových vláken, což se projevuje tendencí k jejich oslabení, k nadměrnému snižování klidového napětí, k prodloužení jejich klidové délky a nedostatečnému zapojování do pohybových programů. Na rozdíl od hýžd'ových svalů, které se aktivují při přirozeném lokomočním pohybu, je nutné tyto svaly pravidelně posilovat cíleně zaměřenými cviky (Bursová, 2005).

Míra zkrácení ohybačů kyčelních a bederních vzpřimovačů nepřesáhla hranici 40 %. V případě ohybačů kyčelních to bylo 26 % respondentů a v případě bederních vzpřimovačů byla míra zkrácení 30 %. Z toho lze usuzovat, že děti středního školního věku trpí více oslabením svalů fázických, než-li zkrácením svalů tonických.

Na základě výsledků vstupního šetření můžeme konstatovat, že hypotéza č. 1 se potvrdila u 4 z 6 svalových testů (viz tab. 2, str. 52). Na základě námi stanoveného kritéria (hypotéza je přijata, pokud se potvrdí u pěti testů ze šesti) hypotéza č. 1 nebyla přijata.

4.2 Hypotéza č. 2

Předpokládáme vyšší úroveň svalové síly a vytrvalosti abdominálních svalů u skupiny A (7. třída sportovní, 5 hodin týdně), než u skupiny B (6. třída nesportovní, 3 hodiny týdně) z hlediska dotací hodin TV

Naměřené hodnoty vstupního šetření motorického testu společně s výsledky vstupního šetření svalových testů na svaly abdominální nám ukazuje tabulka 1. a 2. v příloze 3.

Ve vstupním šetření mělo oslabené horní břišní svaly 36 % (10 z 28) respondentů skupiny A a 50 % respondentů (11 z 22) skupiny B.

Dolní část abdominálních svalů, má oslabenou 57 % (16 z 28) respondentů skupiny A a 77 % (17 z 22) respondentů skupiny B.

Skupina A vykazala 21 % oslabených a skupina B 27 % oslabených v motorickém testu hrudních předklonů v lehu pokrčmo.

Na základě získaných výsledků šetření můžeme tedy tvrdit, že žáci sportovní třídy mají vyšší úroveň síly břišních svalů, než žáci nesportovní třídy. Výše uvedené výsledky potvrzují vyšší úroveň síly břišních svalů v testech horní i dolní části břišních svalů a v motorickém testu.

Z výsledků vstupního šetření vyplývá, že hypotéza č. 2 se potvrdila v obou svalových testech na abdominální svaly i v motorickém testu (viz tab. 2, str. 52). Na základě námi stanoveného kritéria (hypotéza je přijata, pokud se potvrdí u dvou testů ze tří) hypotéza č. 2 byla přijata.

4.3 Hypotéza č. 3

Předpokládáme ústup výskytu svalové nerovnováhy v oblasti pánve po pravidelném cvičení kompenzačních cvičení v hodinách tělesné výchovy u skupiny E (2x týdně po dobu 10 týdnů) oproti skupině K (normální program hodiny TV)

Výsledky vychází z celkových počtů probandů skupin E a K. Skupina E má celkový počet probandů 19 (19 probandů = 100 %). Skupina K má celkový počet probandů 18 (18 probandů = 100 %). Hodnoty uvedené v tabulkách jsou vždy poměrem části souboru k celku (tedy probandi, kteří provedli test chybně v poměru k celkovému počtu probandů ve skupině).

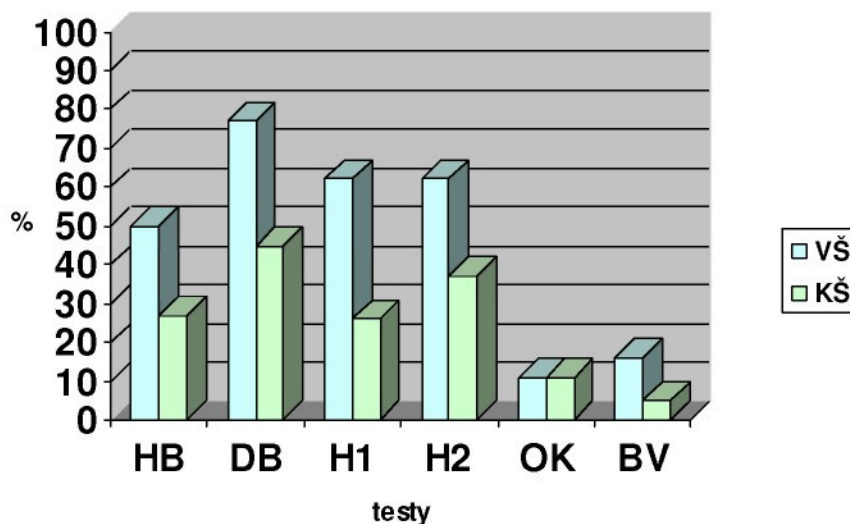
Tab. 3. Výsledky svalových testů ve vstupním a koncovém šetření u skupiny E

Název testu	Celkem respon- dentů	Chybně provedli test		Procentuelní vyjádření chybného provedení (%)	
		VŠ	KŠ	VS	KS
Test horní části břišních svalů	19	10	6	50	27
Test dolní části břišních svalů	19	17	9	77	45
Test hýžďových svalů 1	19	13	5	62	26
Test hýžďových svalů 2	19	13	7	62	37
Test ohybačů kyčelních	19	2	2	11	11
Test bederních vzpřimovačů	19	3	1	16	5

Vysvětlivky : VS.....vstupní šetření

KSkoncové šetření

Graf. 2. Srovnání svalových testů před a po cvičení u skupiny E



Vysvětlivky:

HB...Svalový test horních břišních svalů

DB...Svalový test dolních břišních svalů

H1...Svalový test hýžďových svalů 1

H2...Svalový test hýžďových svalů 2

OK...Svalový test kyčelních ohybačů

BV...Svalový test bederních

vzpřimovačů

VŠ...Vstupní šetření

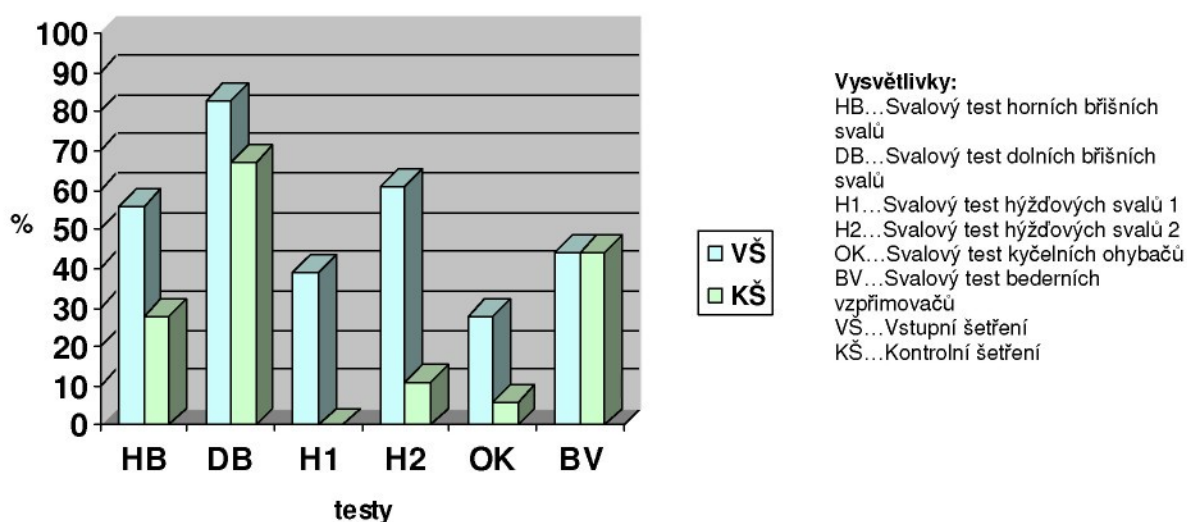
KŠ...Kontrolní šetření

Tab. 4. Výsledky svalových testů ve vstupním a koncovém šetření u skupiny K

Název testu	Celkem respondentů	Chybně provedli test		Procentuelní vyjádření chybného provedení (%)	
		VŠ	KŠ	VS	KS
Test horní části břišních svalů	18	10	4	56	28
Test dolní části břišních svalů	18	15	12	83	67
Test hýžďových svalů 1	18	7	0	39	0
Test hýžďových svalů 2	18	11	2	61	11
Test ohybačů kyčelních	18	5	1	28	6
Test bederních vzpřimovačů	18	8	8	44	44

Vysvětlivky : VS.....vstupní šetření
KSkoncové šetření

Graf. 3. Srovnání svalových testů před a po cvičení u skupiny K



Pro vyhodnocení výsledků jsme provedli t – test pro párové hodnoty. Pro potřeby výpočtu jsme porovnávali procentuelní vyjádření chybného provedení testu v koncovém šetření.

VOPOČTEME TESTOVACÍ KRITÉRIUM (postup viz metodika):

$t_{0,005} = 0,483 < 2,571$ (zvolená hladina významnosti 5 % ; $\alpha = 0,95$ při $n - 1$ stupních volnosti).

Z výše uvedených výsledků vyplývá, že při 5% hladině významnosti neexistuje statisticky významný rozdíl mezi výsledky skupiny E a K.

Hypotéza č. 3 se nepotvrdila, protože vypočtené hodnoty jsou menší než kritické hodnoty.

Můžeme konstatovat, že ani po 10 týdnech cvičení (2x týdně) nedošlo ke zlepšení svalové nerovnováhy v oblasti pánevní. Z toho vyplývá, že zvolený cvičební program je buď nevhodný nebo by pro zlepšení svalové nerovnováhy bylo cvičení po delší dobu. Také se můžeme domnívat, že došlo k chybnému hodnocení koncového šetření v důsledku větší znalosti testů ze strany probandů než při vstupním šetření a také zvýšenou motivací zvláště u motorického testu.

4.4 Hypotéza č. 4

Předpokládáme vyšší úroveň svalové síly a vytrvalosti abdominálního svalstva u skupiny E po pravidelném cvičení kompenzačních cviků v hodinách tělesné výchovy (2x týdně po dobu 10 týdnů)

Tab. 5. Srovnání svalových testů a motorického testu skupiny E a K před a po cvičení

Název testu	Celkem respondentů	Chybně provedli test		Procentuální vyjádření chybného provedení		Rozdíl	
		VŠ	KŠ	VŠ	KŠ	n	%
Test horní části břišních svalů	37	21	11	57	30	10	27
Test dolní části břišních svalů	37	33	18	89	49	15	40
Motorický test	37	12	6	32	16	6	16

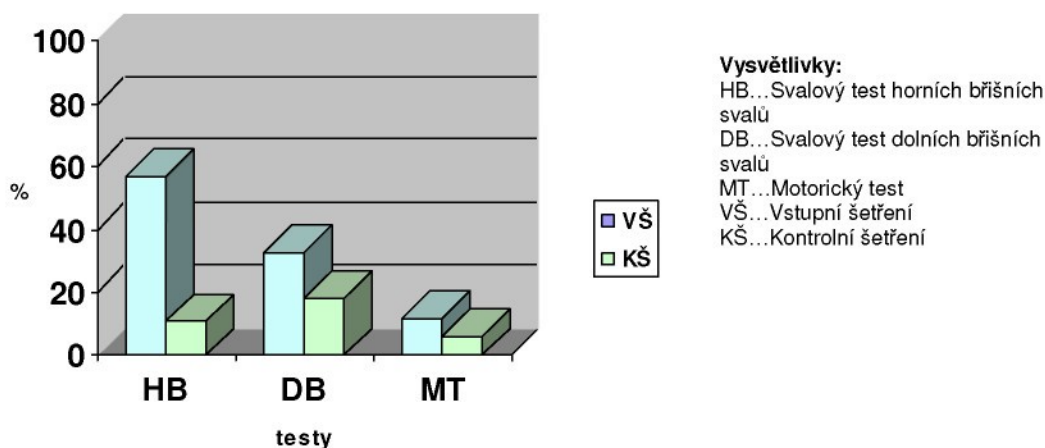
Vysvětlivky : VS.....vstupní šetření

KSkoncové šetření

n.....početní rozdíl

%.....procentuelní rozdíl

Graf. 4. Srovnání svalových testů a motorického testu skupiny E a K před a po cvičení



Tab. 6. Výsledné zlepšení síly a vytrvalosti abdominálních svalů v jednotlivých testech

Zlepšení	Skupina E		Skupina K		ΣE	ΣK	Celkem
	n	%	n	%			
Test horní části břišních svalů	6	32	6	33	11	10	21
Test dolní části břišních svalů	8	42	3	17	17	15	32
Motorický test	4	67	2	67	6	3	9
Souhrny	9	47	4	22	19	18	37

Vysvětlivky: npočet probandů, kteří se zlepšili

%..... procentuelní vyjádření počtu probandů, kteří se zlepšili

ΣEpočet probandů experimentální skupiny

ΣKpočet probandů kontrolní skupiny

Z výsledků testování abdominálních svalů ve vstupním i koncovém šetření vyplynulo, že došlo k posílení abdominálních svalů u obou skupin.

Po 10týdenním cvičení (2x týdně) došlo k posílení břišních svalů (to znamená, že splnění všech testů na břišní svaly) u 35 % (13 ze 37) probandů.

V motorickém testu hrudních předklonů v lehu pokrčmo došlo k posílení břišních svalů u 67 % (6 z 9) probandů, ve svalovém testu na horní část břišních svalů došlo k posílení břišních svalů u 57 % (12 z 21) probandů a ve svalovém

testu na dolní část břišních svalů došlo k posílení břišních svalů u 34 % (11 z 32) probandů.

V experimentální skupině došlo k posílení u 47 % (9 z 19) probandů a v kontrolní skupině došlo k posílení u 22 % (4 z 18) probandů. Významnost rozdílu procent je statisticky signifikantní na 5% hladině významnosti

Použili jsme t-test pro párové hodnoty (viz metodika), zjistíme, zda existuje významný rozdíl mezi vstupním a koncovým šetřením.

VOPOČTEME TESTOVACÍ KRITÉRIUM (postup viz metodika):

$$t = 1,592$$

$t_{0,005} = 1,592 < 4,303$ (zvolená hladina významnosti 5 % ; $\alpha = 0,95$ při $n - 1$ stupních volnosti)

Z výše uvedených výsledků vyplývá, že při 5% hladině významnosti neexistuje statisticky významný rozdíl mezi výsledky skupiny E a K.

Hypotéza č. 4 se nepotvrdila, protože vypočtené hodnoty jsou menší než kritické hodnoty.

Můžeme se tedy domnívat, že zvolený cvičební program podle Tlapáka (2002) není vhodný, protože nedošlo k významnému zlepšení po 10 týdnech čvččení (2x týdně). Také se můžeme domnívat, že došlo k chybnému hodnocení koncového šetření v důsledku větší znalosti testů ze strany probandů než při vstupním šetření a také zvýšenou motivací zvláště u motorického testu.

.

5 ZÁVĚRY

Hlavním cílem práce bylo zjistit význam kompenzačních cvičení na posílení abdominálních svalů u dětí 6. a 7. tříd ZŠ.

V motorickém testu hrudních předklonů v lehu pokrčmo došlo k posílení břišních svalů u 67 % (6 z 9) probandů, ve svalovém testu na horní část břišních svalů došlo k posílení břišních svalů u 57 % (12 z 21) probandů a ve svalovém testu na dolní část břišních svalů došlo k posílení břišních svalů u 34 % (11 z 32) probandů.

Po 10týdenním cvičení (2x týdně) došlo k posílení břišních svalů (to znamená, že splnili všechny břišní testy) 35 % (13 ze 37) probandů (viz tabulka 1 a 2 v příloze 3).

HYPOTÉZA č. 1 předpokládala svalovou dysbalanci v oblasti pánve u 40 % dětí 6. a 7. tříd ZŠ.

Stanovili jsme si, že **povrdí-li se hypotéza č. 1 u pěti ze šesti svalových testů (viz tab. 2, str. 58), budeme pokládat hypotézu č. 1 za přijatou.**

Na základě výsledků vstupního šetření můžeme konstatovat, že **hypotézu č. 1 nepřijímáme, neboť dle námi stanoveného kritéria se potvrdila pouze u 4 z 6 svalových testů (viz tab. 2, str. 58).**

HYPOTÉZA č. 2: Předpokládáme vyšší úroveň svalové síly a vytrvalosti abdominálních svalů u skupiny A (7. třída sportovní, 5 hodin týdně), než u skupiny B (6. třída nesportovní, 3 hodiny týdně) z hlediska dotací hodin TV

Naměřené hodnoty vstupního šetření motorického testu společně s výsledky vstupního šetření svalových testů na svaly abdominální nám ukazuje tabulka 1. a 2. v příloze 3.

Ve vstupním šetření mělo oslabené horní břišní svaly 36 % (10 z 28) respondentů skupiny A a 50 % respondentů (11 z 22) skupiny B.

Dolní část abdominálních svalů, má oslabenou 57 % (16 z 28) respondentů skupiny A a 77 % (17 z 22) respondentů skupiny B.

Skupina A vykazala 21 % oslabených a skupina B 27 % oslabených v motorickém testu hrudních předklonů v lehu pokrčmo.

Na základě získaných výsledků šetření můžeme tedy tvrdit, že žáci sportovní třídy mají vyšší úroveň síly břišních svalů, než žáci nesportovní třídy. Výše uvedené výsledky potvrzují vyšší úroveň síly břišních svalů v testech horní i dolní části břišních svalů a v motorickém testu.

Z výsledků vstupního šetření vyplývá, že hypotéza č. 2 se potvrdila v obou svalových testech na abdominální svaly i v motorickém testu. Na základě námi stanoveného kritéria (hypotéza je přijata, pokud se potvrdí u dvou testů ze tří) hypotéza č. 2 byla přijata.

HYPOTÉZA Č. 3: Předpokládáme ústup výskytu svalové nerovnováhy v oblasti pánve po pravidelném cvičení kompenzačních cvičení v hodinách tělesné výchovy u skupiny E (2x týdně po dobu 10 týdnů).

Pro vyhodnocení výsledků jsme provedli t – test pro párové hodnoty. Pro potřeby výpočtu jsme porovnávali procentuelní vyjádření chybného provedení testu v koncovém šetření u obou skupin (E i K).

Z výše uvedených výsledků vyplývá, že při 5% hladině významnosti neexistuje statisticky významný rozdíl mezi výsledky skupiny E a K.

Hypotéza č. 3 se nepotvrdila, protože vypočtené hodnoty jsou menší než kritické hodnoty.

Můžeme konstatovat, že ani po 10 týdnech cvičení (2x týdně) nedošlo ke zlepšení svalové nerovnováhy v oblasti pánevní. Z toho vyplývá, že zvolený cvičební program je buď nevhodný nebo by pro zlepšení svalové nerovnováhy bylo cvičení po delší dobu. Také se můžeme domnívat, že došlo k chybnému hodnocení koncového šetření v důsledku větší znalosti testů ze strany probandů než při vstupním šetření a také zvýšenou motivací zvláště u motorického testu

HYPOTÉZA č. 4: Předpokládáme vyšší úroveň svalové síly a vytrvalosti abdominálního svalstva u skupiny E po pravidelném cvičení kompenzačních cviků v hodinách tělesné výchovy (2x týdně po dobu 10 týdnů)

Z výsledků testování abdominálních svalů vyplynulo, že došlo k posílení abdominálních svalů u obou skupin.

V experimentální skupině došlo k posílení u 47 % (9 z 19) probandů a v kontrolní skupině došlo k posílení u 22 % (4 z 18) probandů (viz tab 7. příloha 6, tab. 8. příloha 7).

Použili jsme t-test pro párové hodnoty (viz metodika) pro zjištění významnosti rozdílu mezi vstupním a koncovým šetřením obou skupin (E i K).

Z výše uvedených výsledků vyplývá, že při 5% hladině významnosti neexistuje statisticky významný rozdíl mezi výsledky skupiny E a K.

Hypotéza č. 4 se nepotvrdila, protože vypočtené hodnoty jsou menší než kritické hodnoty.

Můžeme se tedy domnívat, že zvolený cvičební program podle Tlapáka (2002) není vhodný, protože nedošlo k významnému zlepšení po 10 týdnech čvčení (2x týdně). Také se můžeme domnívat, že došlo k chybnému hodnocení koncového šetření v důsledku větší znalosti testů ze strany probandů než při vstupním šetření a také zvýšenou motivací zvláště u motorického testu.

6 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. ADAMÍROVÁ, J. *Gynegymnastika*. 1. vyd. Praha: Vašut, 1999. 213 s. ISBN 80-7236-064
2. BURSOVÁ, M. *Kompenzační cvičení uvolňovací – posilovací – protahovací*. Praha: Grada, 2005. 195 s. ISBN 80-247-0946-1
3. ČERMÁK, J., CHVÁLOVÁ, O., BOTLÍKOVÁ, V., DVOŘÁKOVÁ. *Záda už mě nebolí*. Praha: Vašut, 2005. 295 s. ISBN 80-7236-117-1
4. DOSTÁLOVÁ, I. - MIKLÁNKOVÁ, L. *Protahování a posilování pro zdraví*. 1. vyd. Olomouc: Hanex, 2005. 131 s. ISBN 80-85783-47-9
5. FERIN, M. *Menstruační cyklus*. 1. vyd. čes. Praha : Grada Publishing, 1997. 283 s. ISBN 80-7169-350-2.
6. HNÍZDIL, J. a kol. *Léčebné postupy Ludmily Mojžíšové*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1996. 216 s. ISBN 80-7169-187-9
7. HOLOUŠOVÁ, D. – KROBOTOVÁ, M. *Diplomové a závěrečné práce*, 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2005. 117 s. ISBN 80-244-1237-3
8. HÖFLEROVÁ, H.. *Cvičení ke zpevnění pánevního dna pro ženy a muže : cílené cvičební programy pro každý den*. 1. vyd. Praha : Beta-Dobrovský, 2004. 95 s. ISBN 80-7306-148-1
9. JANDA, V. *Funkční svalový test*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1996. 284 s. ISBN 80-7169-208-5
10. KABELÍKOVÁ, K. – VÁVROVÁ, M. *Cvičení k obnovení a udržování svalové nerovnováhy (příprava ke správnému držení těla)*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1997. 168 s. ISBN 80-7169-384-7
11. KOMBERCOVÁ, J - SVOBODOVÁ, M. *Autorehabilitační sestava*, Olomouc: Fontána, 1998. 252 s. ISBN 80-901989-9-6
12. LINC, R. – DOUBKOVÁ, A. *Anatomie hybnosti III.*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2001. 195 s. ISBN 80-246-0201-6
13. MAREK, J. *Syndrom kostrče a pánevního dna*. Praha: TRITON, 2000. 164 s. ISBN 80-7254-137-4

14. NEUMANN, J., *Cvičení a testy obratnosti, vytrvalosti a síly*, 1. vyd. Praha: Portál, 2003. 160 s. ISBN 80-7178-730-2
15. PERIČ , T. *Sportovní příprava dětí*, Praha: Grada, 2004, 200 s. ISBN 80-247-0683
16. ROKYTA, R. aj. *Fyziologie*. 2. vyd. Praha: ISV, 2000. 359 s. ISBN 80-85866-45-5
17. RYCHTECKÝ, A - FIALOVÁ, L. *Didaktika školní tělesné výchovy*. 2. přeprac. vyd. Praha : Karolinum, 1998. 171 s. ISBN 80-7184-659-7.
18. SUCHOMEL, A. *Somatická charakteristika dětí školního věku s rozdílnou úrovní motorické výkonnosti*. Liberec: TUL, 2004. 186 s. ISBN 80-7083-900-7
19. SUCHOMEL, A. Současné přístupy k hodnocení tělesné zdatnosti u dětí a mládeže (Fitnessgram). *Česká kinantropologie*. 2003. Vol. 7, No. 1, p. 81-98. ISSN 1211-9261
20. TLAPÁK, P. *Tvarování těla pro muže i ženy*. 2. vyd. Praha: ARSCI, 2002. 266 s. ISBN 80-86078-16-7
21. VILD, J. *Metodické pokyny k diplomovým a závěrečným pracím na Pedagogické fakultě TUL*. Liberec: TU, 1995

7 PŘÍLOHY

Seznam příloh

Příloha 1: Svalové dysbalance

Příloha 2: Program pro správné postavení pánve podle Tlapáka (2002)

Příloha 3: Výsledky šetření všech respondentů

Příloha 4: Výsledky šetření skupiny A

Příloha 5: Výsledky šetření skupiny B

Příloha 6: Výsledky šetření skupiny E

Příloha 7: Výsledky šetření skupiny K

Seznam zkratk k přílohám

Věk E...kalendářní věk v experimentálním šetření

Věk K ...kalendářní věk v koncovém šetření

Horní břicho...svalový test horních břišních svalů

Dolní břicho... svalový test dolních břišních svalů

Hýždě 1...svalový test hýžd'ových svalů 1. část

Hýždě 2...svalový test hýžd'ových svalů 2. část

Flexory kyčle...svalový test flexorů kyčle

Bederní vzpřimovače...svalový test bederních vzpřimovačů

Curl Up...motorický test hrudních předklonů v lehu pokrčme

V...vstupní šetření

K...koncové šetření

P. Č...pořadové číslo

Ø...Průměrná hodnota

A...Správně provedl test

N...Chybně provedl test

PROGRAM PRO SPRÁVNÉ POSTAVENÍ PÁNVE PODLE TLAPÁKA (2002)

Zásady pro praxi:

- a) **dostatečné oblečení** – protahované svaly musí být v teple
- b) **klidné prostředí** – podporuje koncentraci na cvičení
- c) **adekvátní náročnost**
- d) **pomalé nenásilné natažení** – chybou je rychlý pohyb
- e) **minimální posturální zatížení protahovaného svalu** - protahovaný sval nemá být namáhán tím, že drží trup nebo končetinu
- f) **lokální protažení** – při protahování je účinek směřován co nejizolovaněji na vybraný sval.

Cvičební program:

Cvik č. 1: Kolíbka s přitažením kolen

Účinek cviku: tento cvik symetricky protahuje dolní část bederních vzpřimovačů (přechod bederní páteře a křížové kosti)

Popis :

ZP: leh na zádech skrčmo se spojenýma rukama (propletené prsty) položenýma na kolenou (viz obr. 1).

PP:

1. pánev leží na podložce a kolena tlačí proti dlaním (6 sekund trvající kontrakce bederních vzpřimovačů), paže jsou napjaté
2. na nádech si přiblížit kolena k hlavě za současného odlepování hýždí od podložky
3. výdech

Počet opakování: 1-3 (5)

Chyby: ve fázi, kdy jsou paže napjaté přitažení ramen u uším

Obr.1. Výchozí poloha



Obr.2. Provedení pohybu



PŘÍLOHA č. 1

Cvik č. 2: „Podkova“ v lehu na boku

Účinek cviku: protažení ohybačů kyčelních (svalu bedrokyčlostehenního a přímého svalu stehenního)

Popis :

ZP: kulatý leh na boku s přitažením neprotahované dolní končetiny k hrudníku, ruka na protahované straně drží zanoženou nohu za kotník (viz obr. 2)

PP:

1. pánev protlačujte vpřed do podsazení a stehno vzad do zanožení

Počet opakování: 1-3 (5) na každou stranu

Chyby: odklonění stehna stranou do unožení (abdukce), nepřitažení neprotahované nohy k tělu

Obr.3. Provedení při pohledu zepředu



Obr.4. Provedení při pohledu shora



PŘÍLOHA č. 1

Cvik č. 3: Oboustranné zkracovačky v lehu pokrčmo

Účinek cviku: posílení horní a dolní části břišních svalů

Popis :

ZP: leh pokrčmo s chodidly na zemi, hlava je na obou pažích volně položena (viz obr. 5)

1. volný nádech, břišní stěna i hrudník se mírně zvednou do nádechové polohy
2. maximálně prohloubit výdech, bedra pevně přitisknou k podložce, břišní stěna se oploští a zpevní a žebra se stáhnou do výdechové polohy
3. podsadit pánev a při intenzivnějším zatnutí svalů ji odlepit od země, začít kulatit páteř, horní část trupu ohýbat a nadzvedávat od podložky (viz obr. 6)

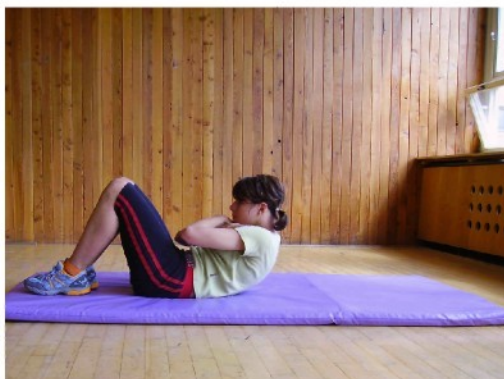
Počet opakování: 3 x 5 (10)

Chyby: odlepení chodidel od podložky, ruce „tahají“ za hlavu

Obr. 5. Základní poloha



Obr.6.Provedení pohybu



Cvik č. 4: Přednožování s podsazováním pánve v lehu na zemi

Účinek cviku: posílení dolní části břišních svalů

Popis :

ZP: leh na zádech s přednožením (viz obr. 7 a 9)

PP:

1. s výdechem podsadit pánev, vysunout dolní končetiny vzhůru, odlepit pánev od podložky (viz obr. 10)
2. s nádechem vrátit do výchozí polohy

Počet opakování : 3 x 5 (10)

Chyby: cvik je proveden švihem a přednožením

PŘÍLOHA č. 1

Obr.7. Základní poloha



Obr.8. Chybné provedení pohybu



Obr. 9. Správné provedení ZP



Obr. 10. Správné provedení cviku



Cvik č.5: Izolované zanožování ve vzporu klečmo

Účinek cviku: posílení svalů hýžděových

Popis :

ZP: podpor na předloktí klečmo, hlava volně visí v předklonu (viz obr. 11)

PP:

1. s výdechem pohyb vede pata ve směru čistého zanožení bez abdukce (viz obr. 12)
2. s nádechem vracíme dolní končetinu do výchozí polohy

Počet opakování : 3 x 5 (10) na každou stranu

Chyby: cvik je proveden švihem, dochází k abdukci cvičící dolní končetiny, prohnutí v bedrech (zapojení bederních vzpřimovačů)

PŘÍLOHA č. 1

Obr.11. Základní poloha



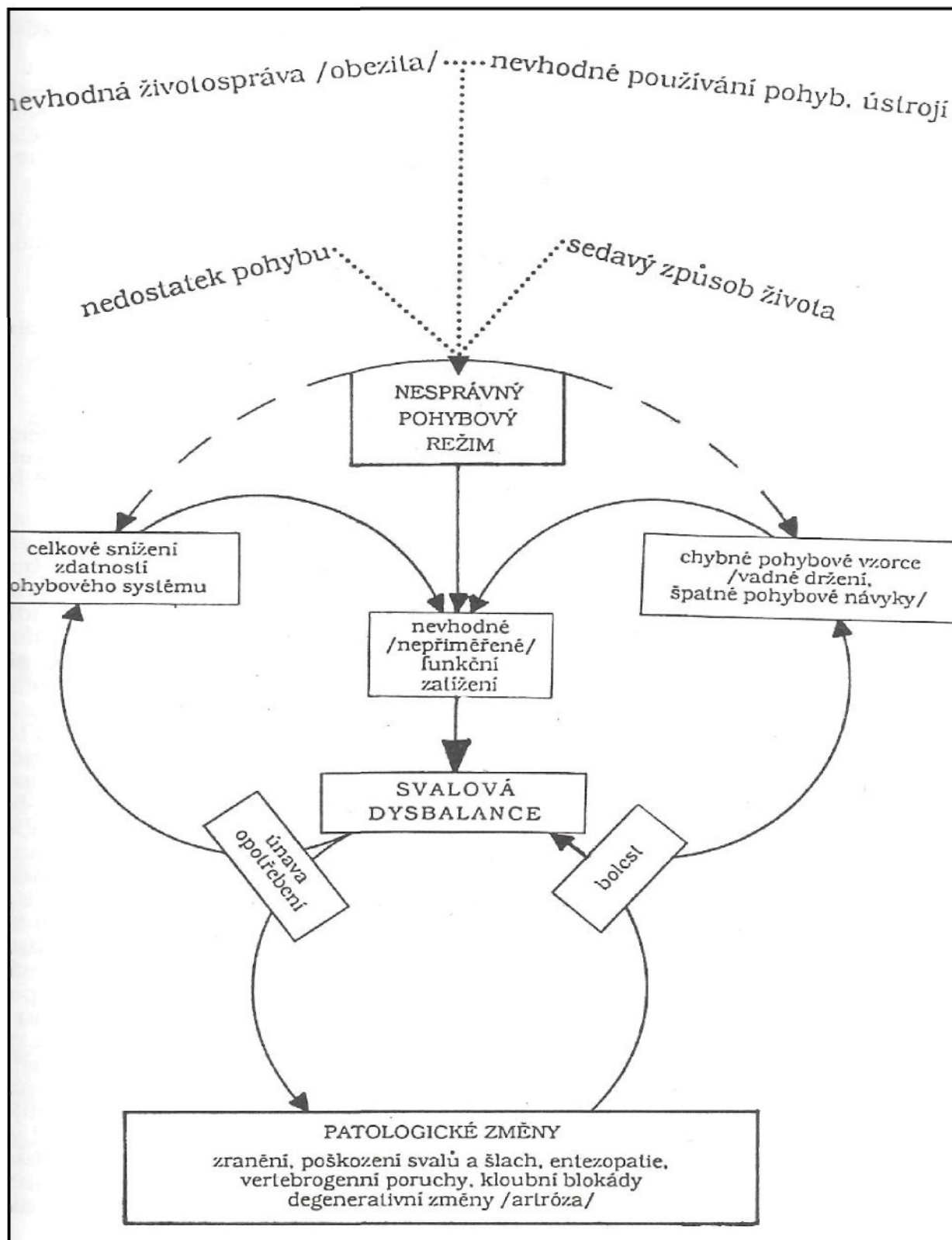
Obr.12. Provedení pohybu zanožením



Vysvětlivky: ZP...základní poloha
PP...průběh pohybu

PŘÍLOHA č. 2

Obr.1. „Bludné kruhy“ příčin a důsledků svalové dysbalance



Zdroj: (Čermák a kol., 2005)

Tab.1. Výsledky svalových testů na abdominální svaly ve vstupním i koncovém šetření

Jmenný seznam žáků		Datum narození			Svalové testy na břišní svalstvo				Motorický test	
					Horní břicho		Dolní břicho		Curl up	
P.Č.	Jméno	rok		den	V	K	V	K	V	K
1	Beránková Anna	1994	5	10	A	A	N	A	22	22
2	Blažková Petra	1994	5	5	A	A	A	A	18	75
3	Borovička Martin	1993	7	20	A	A	A	A	75	16
4	Císařová Kateřina	1993	8	16	A	A	A	A	25	22
5	Češka Rostislav	1994	10	16	N	N	N	N	24	75
6	Doležalová Klára	1995	8	30	A	A	N	N	15	50
7	Doležalová Štěpánka	1994	9	13	N	N	N	N	10	75
8	Faistauer Tomáš	1993	12	23	A	A	N	A	19	60
9	Fialová Pavla	1994	5	5	A	A	N	A	75	61
10	Gottwaldová Kateřina	1994	10	17	N	N	N	N	24	65
11	Gottwaldová Tereza	1995	5	29	N	N	N	N	16	75
12	Horych Ondřej	1993	7	5	A	A	N	A	75	75
13	Hruboš Štěpán	1994	1	8	A	A	A	A	75	75
14	Jákl Štěpán	1995	3	7	N	A	N	N	17	13
15	Janko Filip	1994	12	3	N	A	N	A	14	75
16	Janoušková Jana	1993	10	27	N	A	A	A	75	59
17	Jislová Jessica	1994	7	28	A	A	A	A	37	30
18	Kleinová Markéta	1994	10	11	N	N	N	N	12	23
19	Knop Petr	1994	5	12	N	A	N	N	32	30
20	Kocour Martin	1994	2	5	N	A	N	A	20	32
21	Korcinová Monika	1993	6	22	N	N	N	N	40	75
22	Kordík Vít	1994	3	26	N	A	N	N	75	75
23	Košťák Daniel	1995	5	13	A	N	N	A	14	23
24	Kvapil Jan	1993	10	30	A	A	N	A	10	65
25	Makovička Ota	1994	1	26	A	A	A	A	60	52

Tab. 1. Pokračování

26	Matochová Markéta	1995	1	11	N	A	N	N	25	35
27	Niepel Michal	1993	12	2	N	N	A	A	40	12
28	Nievltová Tereza	1994	12	25	N	A	A	A	42	21
29	Palasová Pavlína	1993	12	2	A	A	A	A	45	53
30	Pelc Jiří	1993	3	3	A	A	N	A	14	31
31	Poláček Marek	1993	11	21	N	A	N	N	75	30
32	Preisler Dalibor	1993	12	2	A	N	N	N	30	28
33	Purm Jan	1993	9	1	N	A	N	N	55	23
34	Purmová Barbora	1994	2	4	A	A	A	A	60	35
35	Rakovský Tomáš	1993	6	25	A	A	N	N	52	15
36	Rezlerová Kristýna	1995	4	2	A	A	N	A	71	35
37	Šafaříková Kateřina	1995	1	6	A	A	A	A	20	32
38	Šmaus František	1993	7	22	A	A	N	N	15	15
39	Šóokyová Bianka	1994	10	30	A	A	N	A	30	34
40	Šoukalová Klára	1994	7	20	N	N	N	N	32	20
41	Špachtová Eva	1995	3	19	N	A	N	A	12	11
42	Štěrbová Tereza	1995	8	16	A	A	A	A	13	18
43	Tolarová Veronika	1995	8	11	A	A	N	N	20	75
44	Třmínková Klára	1994	2	10	N	A	N	N	15	28
45	Vaňková Barbora	1995	5	4	A	A	A	A	35	29
46	Varnava Nikoletta	1993	7	15	N	A	A	A	35	6
47	Véle Filip	1993	9	23	A	A	A	A	75	24
48	Vrubelová Barbora	1995	2	1	A	A	N	A	37	24
49	Wagnerová Tereza	1995	3	26	A	A	A	N	37	28
50	Žďárská Lucie	1995	7	27	N	A	N	A	26	30
Souhrny					44%	20%	66%	40%	Ø35,80	Ø39,80

Tab. 2. Výsledky ostatních svalových testů ve vstupním a koncovém šetření

Jmenný seznam žáků		Ostatní svalové testy							
		Hýždě 1		Hýždě 2		Flexory kyčle		Bed. Vzpřimov.	
P.Č.	Jméno	V	K	V	K	V	K	V	K
1	Beránková Anna	N	A	A	A	A	A	A	A
2	Blažková Petra	A	A	A	A	A	A	A	N
3	Borovička Martin	A	A	A	A	A	A	A	A
4	Císařová Kateřina	N	A	N	N	N	A	N	A
5	Češka Rostislav	N	A	N	N	A	A	A	A
6	Doležalová Klára	N	A	N	A	A	A	A	A
7	Doležalová Štěpánka	A	N	N	N	N	A	N	A
8	Faistauer Tomáš	A	A	N	A	A	A	A	A
9	Fialová Pavla	A	A	A	A	A	A	N	A
10	Gottwaldová Kateřina	N	A	A	A	N	N	N	A
11	Gottwaldová Tereza	N	A	N	A	A	A	A	A
12	Horych Ondřej	A	A	A	A	A	A	A	N
13	Hruboš Štěpán	A	A	A	A	N	A	N	N
14	Jákl Štěpán	N	N	N	N	A	A	A	A
15	Janko Filip	A	A	N	A	A	A	A	A
16	Janoušková Jana	A	A	A	A	N	A	A	A
17	Jislová Jessica	A	A	A	A	A	A	A	A
18	Kleinová Markéta	N	A	N	N	A	A	A	A
19	Knop Petr	A	A	N	A	N	A	A	A
20	Kocour Martin	A	A	N	A	N	A	A	A
21	Korcinová Monika	N	A	N	A	A	A	N	N
22	Kordík Vít	N	A	N	A	N	A	N	N
23	Košťák Daniel	N	N	N	N	A	A	A	A
24	Kvapil Jan	A	A	A	A	A	A	N	N
25	Makovička Ota	A	N	A	N	A	A	A	A

Tab. 2. Pokračování

26	Matochová Markéta	N	N	N	A	A	N	A	A
27	Niepel Michal	N	A	N	A	A	A	N	N
28	Nievtová Tereza	A	A	A	A	A	A	A	A
29	Palasová Pavlína	A	A	A	A	A	A	N	N
30	Pelc Jiří	N	A	N	N	A	A	A	A
31	Poláček Marek	A	A	A	A	A	A	A	A
32	Preisler Dalibor	N	A	N	A	A	A	A	A
33	Purm Jan	A	A	A	A	N	A	N	N
34	Purmová Barbora	A	A	A	A	N	A	A	A
35	Rakovský Tomáš	A	A	A	A	A	A	A	A
36	Rezlerová Kristýna	A	A	A	A	A	A	N	N
37	Šafaříková Kateřina	A	A	A	A	A	A	A	N
38	Šmaus František	N	A	N	N	A	N	N	A
39	Šóokyová Biana	N	A	N	A	A	A	A	A
40	Šoukalová Klára	N	A	N	A	A	A	A	A
41	Špachtová Eva	A	A	A	A	A	A	A	A
42	Štěrbová Tereza	N	A	N	N	A	A	A	A
43	Tolarová Veronika	N	N	N	N	A	A	A	A
44	Třmínková Klára	A	A	N	A	N	A	N	N
45	Vaňková Barbora	N	A	N	N	N	A	A	A
46	Varnava Nikoletta	A	A	A	A	A	A	A	N
47	Véle Filip	N	A	A	A	N	N	N	A
48	Vrubelová Barbora	A	A	A	A	A	A	A	A
49	Wagnerová Tereza	A	N	N	N	A	A	A	A
50	Žďárská Lucie	N	A	N	A	A	A	A	A
Souhrny		46%	14%	54%	26%	26%	8%	30%	26%

Tab. 3. Výsledky svalových testů na abdominální svaly a motorického testu ve vstupním i koncovém šetření skupiny A

		Datum narození			Koncové šetření			Svalové testy na břišní svalstvo				Motorický test	
		rok	měsíc	den	rok	měsíc	den	Horní břicho		Dolní břicho		Curl up	
P.Č.	Jméno							V	K	V	K	V	K
1	Blažková Petra	1994	5	5	2007	2	15	A	A	A	A	18	22
2	Borovička Martin	1993	7	20	2007	2	16	A	A	A	A	75	75
3	Císařová Kateřina	1993	8	16	2007	2	15	A	A	A	A	25	22
4	Faistauer Tomáš	1993	12	23	2007	2	16	A	A	N	A	19	23
5	Fialová Pavla	1994	5	5	2007	2	15	A	A	N	A	75	75
6	Horych Ondřej	1993	7	5	2007	2	16	A	A	N	A	75	75
7	Hruboš Štěpán	1994	1	8	2007	2	16	A	A	A	A	75	75
8	Jislová Jessica	1994	7	28	2007	2	15	A	A	A	A	37	30
9	Janoušková Jana	1993	10	27	2007	2	15	N	A	A	A	75	75
10	Knop Petr	1994	5	12	2007	2	16	N	A	N	N	32	35
11	Kocour Martin	1994	2	5	2007	2	16	A	A	N	A	20	21
12	Korcinová Monika	1993	6	22	2007	2	15	N	N	N	N	40	61
13	Kordík Vít	1994	3	26	2007	2	16	N	A	N	N	75	75
14	Kvapil Jan	1993	10	30	2007	2	16	A	A	N	A	10	12
15	Makovička Ota	1994	1	26	2007	2	16	A	A	A	A	60	52
16	Niepel Michal	1993	12	2	2007	2	16	N	N	A	A	40	65
17	Palasová Pavlína	1993	12	2	2007	2	15	A	A	A	A	45	60
18	Pelc Jiří	1993	3	3	2007	2	16	A	A	N	A	14	13
19	Poláček Marek	1993	11	21	2007	2	16	N	A	N	N	75	75
20	Preisler Dalibor	1993	12	2	2007	2	16	A	N	N	N	30	32
21	Purm Jan	1993	9	1	2007	2	16	N	A	N	N	55	65
22	Purmová Barbora	1994	2	4	2007	2	15	A	A	A	A	60	75
23	Rakovský Tomáš	1993	6	25	2007	2	16	A	A	N	N	52	59
24	Šmaus František	1993	7	22	2007	2	16	A	A	N	A	15	23
25	Šoukalová Klára	1994	7	20	2007	2	15	N	N	N	N	32	50
26	Třmínková Klára	1994	2	10	2007	2	15	N	A	N	N	15	16
27	Varnava Nikoletta	1993	7	15	2007	2	16	N	A	A	A	35	30
28	Véle Filip	1993	9	23	2007	2	16	A	A	A	A	75	75
Souhrny								36%	14%	57%	32%	45	49

Tab. 4. Výsledky svalových testů hýžďových svalů, flexorů kyčle a bederních vzpřimovačů ve vstupním i koncovém šetření skupiny A

		Svalové testy							
		Hýždě 1		Hýždě 2		Flexory kyčle		Bederní vzpřimovače	
P.Č.	Jméno	V	K	V	K	V	K	V	K
1	Blažková Petra	A	A	A	A	A	A	A	N
2	Borovička Martin	A	A	A	A	A	A	A	A
3	Císařová Kateřina	N	A	N	N	N	A	N	A
4	Faistauer Tomáš	A	A	N	A	A	A	A	A
5	Fialová Pavla	A	A	A	A	A	A	N	A
6	Horych Ondřej	A	A	A	A	A	A	A	N
7	Hruboš Štěpán	A	A	A	A	N	A	N	N
8	Janoušková Jana	A	A	A	A	N	A	A	A
9	Jislová Jessica	A	A	A	A	A	A	A	A
10	Knop Petr	A	A	N	A	N	A	A	A
11	Kocour Martin	A	A	N	A	N	A	A	A
12	Korcinová Monika	N	A	N	A	A	A	N	N
13	Kordík Vít	N	A	N	A	N	A	N	N
14	Kvapil Jan	A	A	A	A	A	A	N	N
15	Makovička Ota	A	N	A	N	A	A	A	A
16	Niepel Michal	N	A	N	A	A	A	N	N
17	Palasová Pavlína	A	A	A	A	A	A	N	N
18	Pelc Jiří	N	A	N	N	A	A	A	A
19	Poláček Marek	A	A	A	A	A	A	A	A
20	Preisler Dalibor	N	A	N	A	A	A	A	A
21	Purm Jan	A	A	A	A	N	A	N	N
22	Purmová Barbora	A	A	A	A	N	A	A	A
23	Rakovský Tomáš	A	A	A	A	A	A	A	A
24	Šmaus František	N	A	N	N	A	N	N	A
25	Šoukalová Klára	N	A	N	A	A	A	A	A
26	Třmínková Klára	A	A	N	A	N	A	N	N
27	Varnava Nikoletta	A	A	A	A	A	A	A	N
28	Véle Filip	N	A	A	A	N	N	N	A
Souhrny		32,14	96,4	42	89,3	36	92,86	43	39,29

Tab.5. Výsledky svalových testů na břišní svaly a motorického testu ve vstupním a koncovém šetření u skupiny B

Jmenný seznam žáků		Svalové testy břišních svalů				Motorický test	
		Horní břicho		Dolní břicho		Curl up	
P. Č.	Jméno	V	K	V	K	V	K
1	Beránková Anna	A	A	N	A	22	30
2	Češka Rostislav	N	N	N	N	24	34
3	Doležalová Klára	A	A	N	N	15	15
4	Doležalová Štěpánka	N	N	N	N	10	6
5	Gottwaldová Kateřina	N	N	N	N	24	28
6	Gottwaldová Tereza	N	N	N	N	16	23
7	Jákl Štěpán	N	A	N	N	17	20
8	Janko Filip	N	A	N	A	14	30
9	Kleinová Markéta	N	N	N	N	12	28
10	Košťák Daniel	A	N	N	A	14	11
11	Matochová Markéta	N	A	N	N	25	28
12	Nievlťová Tereza	N	A	A	A	42	53
13	Rezlerová Kristýna	A	A	N	A	71	75
14	Šafaříková Kateřina	A	A	A	A	20	31
15	Šóokyová Bianka	A	A	N	A	30	35
16	Špachtová Eva	N	A	N	A	12	18
17	Štěrbová Tereza	A	A	A	A	13	15
18	Tolarová Veronika	A	A	N	N	20	24
19	Vaňková Barbora	A	A	A	A	35	30
20	Vrubelová Barbora	A	A	N	A	37	32
21	Wagnerová Tereza	A	A	A	N	37	35
22	Žďárská Lucie	N	A	N	A	26	29
Souhrny		50%	27%	77%	45%	Ø24,36	Ø28,64

Tab.6. Výsledky svalových testů ve vstupním i koncovém šetření u skupiny B

Jmenný seznam žáků		Svalové testy							
		Hýždě 1		Hýždě 2		Flexory kyčle		Bederní vzpřimovače	
P. Č.	Jméno	V	K	V	K	V	K	V	K
1	Beránková Anna	N	A	A	A	A	A	A	A
2	Češka Rostislav	N	A	N	N	A	A	A	A
3	Doležalová Klára	N	A	N	A	A	A	A	A
4	Doležalová Štěpánka	A	N	N	N	N	A	N	A
5	Gottwaldová Kateřina	N	A	A	A	N	N	N	A
6	Gottwaldová Tereza	N	A	N	A	A	A	A	A
7	Jákl Štěpán	N	N	N	N	A	A	A	A
8	Janko Filip	A	A	N	A	A	A	A	A
9	Kleinová Markéta	N	A	N	N	A	A	A	A
10	Košťák Daniel	N	N	N	N	A	A	A	A
11	Matochová Markéta	N	N	N	A	A	N	A	A
12	Nievlťová Tereza	A	A	A	A	A	A	A	A
13	Rezlerová Kristýna	A	A	A	A	A	A	N	N
14	Šafaříková Kateřina	A	A	A	A	A	A	A	N
15	Šóokyová Biana	N	A	N	A	A	A	A	A
16	Špachtová Eva	A	A	A	A	A	A	A	A
17	Štěrbová Tereza	N	A	N	N	A	A	A	A
18	Tolarová Veronika	N	N	N	N	A	A	A	A
19	Vaňková Barbora	N	A	N	N	N	A	A	A
20	Vrubelová Barbora	A	A	A	A	A	A	A	A
21	Wagnerová Tereza	A	N	N	N	A	A	A	A
22	Žďárská Lucie	N	A	N	A	A	A	A	A
Souhrny		64%	27%	68%	41%	14%	9%	14%	9%

Tab. 7. Výsledky testů na abdominální svaly a motorického testu ve vstupním i koncovém šetření skupiny E

		Svalové testy břišních svalů				Motorický test	
		Horní břicho		Dolní břicho		Curl up	
P. Č.	Jméno	V	K	V	K	V	K
1	Beránková Anna	A	A	N	A	22	24
2	Češka Rostislav	N	N	N	N	24	34
3	Doležalová Klára	A	A	N	N	15	15
4	Doležalová Štěpánka	N	N	N	N	10	6
5	Gottwaldová Kateřina	N	N	N	N	24	28
6	Gottwaldová Tereza	N	N	N	N	16	23
7	Jákl Štěpán	N	A	N	N	17	20
8	Janko Filip	N	A	N	A	14	30
9	Kleinová Markéta	N	N	N	N	12	28
10	Košťák Daniel	A	N	N	A	14	11
11	Matochová Markéta	N	A	N	N	25	28
12	Nievtová Tereza	N	A	A	A	42	53
13	Rezlerová Kristýna	A	A	N	A	71	75
14	Šóokyová Bianka	A	A	N	A	30	35
15	Špachtová Eva	N	A	N	A	12	18
16	Štěrbová Tereza	A	A	A	A	24	25
17	Tolarová Veronika	A	A	N	N	20	24
18	Vrubelová Barbora	A	A	N	A	37	32
19	Žďárská Lucie	N	A	N	A	26	29
Souhrny		50%	27%	77%	45%	Ø23,95	Ø28,32

Tab.8. Výsledky svalových testů a motorického testu ve vstupním a koncovém šetření u skupiny K

		Svalové testy na břišní svalstvo				Motorický test	
		Horní břicho		Dolní břicho		Curl up	
P. Č.	Jméno	V	K	V	K	V	K
1	Faistauer Tomáš	A	A	N	N	19	23
2	Fialová Pavla	A	A	N	A	75	75
3	Horych Ondřej	A	A	N	N	75	75
4	Knop Petr	N	A	N	N	32	35
5	Kocour Martin	N	A	A	A	20	21
6	Korcinová Monika	N	N	N	N	40	61
7	Kordík Vít	N	A	N	N	75	75
8	Kvapil Jan	A	A	N	A	10	12
9	Niepel Michal	N	N	A	A	40	65
10	Pelc Jiří	N	N	N	N	14	13
11	Poláček Marek	A	A	N	A	75	75
12	Preisler Dalibor	A	N	N	N	30	32
13	Purm Jan	N	A	N	N	55	65
14	Rakovský Tomáš	A	A	N	N	52	59
15	Šmaus František	A	A	N	N	15	23
16	Šoukalová Klára	N	N	N	N	32	50
17	Třmínková Klára	N	A	N	N	18	22
18	Varnava Nikoletta	N	A	A	A	35	30
Souhrny		56%	28%	46%	67%	Ø40	Ø45