

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
ČESKÉ BUDĚJOVICE

PEDAGOGICKÁ FAKULTA
KATEDRA TĚLESNÉ VÝCHOVY

MĚŘENÍ A VYHODNOCENÍ SÍLY PARAVERTEBRÁLNÍCH
SVALŮ V OBLASTI BEDERNÍ PÁTEŘE A SVALŮ DUTINY
BŘIŠNÍ

Diplomová práce

Autor: Karel Šebesta, učitelství pro základní školy
kombinace tělesná výchova – přírodopis a pěstitelství
Vedoucí diplomové práce: PhDr. Radek Vobr Ph.D.
Oponent diplomové práce: Mgr. Vlasta Kursová

České Budějovice, 2006

BIBLIOGRAFICKÁ IDENTIFIKACE

Jméno a příjmení autora: Karel Šebesta

Název diplomové práce : Měření a vyhodnocení síly paravertebrálních svalů v oblasti
bederní páteře a svalů dutiny břišní.

Pracoviště : Katedra tělesné výchovy PF JU

Vedoucí diplomové práce : PhDr. Radek Vobr Ph.D.

Rok obhajoby : 2007

Anotace : Cílem práce bylo změřeni a vyhodnocení síly svalů hlubokého stabilizačního systému (HSS) v souvislosti se správným držením těla a následné porovnání a zjištění účinnosti dosavadního známého cvičení na oblast bederní páteře s nově zavedeným cvičením doc. PaedDr. Pavla Koláře. Průzkumu byly podrobeny 2 skupiny chlapců navštěvující 6. třídy základní školy. Nejprve bylo nutné zjistit, otestovat a zdokumentovat správné držení těla a především funkčnost HSS u obou skupin. Následovalo 6 týdnů aktivního cvičení dle sestavených cvičebních programů zaměřených především na oblast bederní páteře. S kontrolní skupinou 10 chlapců bylo prováděno cvičení vycházející především z obecně známých principů zdravotní tělesné výchovy. Se skupinou experimentální, čítající stejný počet chlapců, bylo prováděno cvičení na HSS a oblast bederní páteře, dle doc. PaedDr. P. Koláře.

K objektivizaci a kontrole posilovaných svalů HSS v oblasti bederní páteře bylo použito svalového dynamometru. Vlastní měření bylo zaznamenáno, zpracováno a vyhodnoceno v tabulkách a grafech.

Práce dále obsahuje přehled základních principů stability bederní páteře a dotazník zaměřený na zjištění zdravotního stavu a životního stylu.

Klíčová slova : globální stabilizátory, lokální stabilizátory, stabilita, hluboký stabilizační systém, bolest zad, svalový dynamometr, vizuální analogové škály (VAS)

Annotation : The aim of the work was to measure and evaluate the strength of deep stabilizing system (DSS) in connection with correct body posture and, subsequently, to assess the efficiency of the existing known exercise of the lumbar spine area as well as drawing comparison to the exercise recently introduced by doc. PaedDr. Pavel Kolář. The research was carried out on two sample groups of sixth form boys attending elementary school. It was necessary in the first place to detect, test and document correct body posture and, above all, the functionality of the DSS in members of the respected groups. This was followed by six weeks of active exercise according to exercise programme focusing primarily on the lumbar spine area. The control group of ten boys carried out exercises based mainly on general principles of correct exercise whereas the experimental group totalling the same number of boys did exercises of DSS and lumbar spine area according to doc. PaedDr. Pavel Kolář.

A muscle dynamometer was used to objectify and check the DSM in lumbar spine area. The measuring was then documented, processed and evaluated by means of charts and graphs.

The work also comprises an overview of basic principles of lumbar spine stability as well as a questionnaire designed to assess health and lifestyle.

Keywords : global stabilizer, lokal stabilizer, stability, deep stabilizing system, back pain, muscle dynamometer, visual analog scale (VAS)

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně pod vedením PhDr. Radka Vobra Ph.D. a konzultanta Mgr. Renaty Malátové a uvedl všechny použité zdroje.

V Č. Budějovicích dne 30. listopadu 2006

Děkuji vedoucímu diplomové práce PhDr. Radku Vobrovi Ph.D. za odborné vedení a ochotu pomoci při vypracovávání mé diplomové práce.

Dále chci poděkovat konzultantce diplomové práce Mgr. Renatě Malátové za pomoc a cenné rady při tvorbě této práce.

OBSAH

1 ÚVOD.....	10
2 PŘEHLED POZNATKŮ.....	11
2.1 Stabilita bederní páteře.....	11
2.1.1 Pojem stability v pohybovém systému	11
2.1.2 Neutrální zóna bederní páteře.....	13
2.2 Funkční anatomie a kineziologie v oblasti bederní páteře	14
2.2.1 Svalový stabilizační systém bederní páteře	14
2.2.2 Význam vazivového aparátu pro stabilitu bederní páteře	19
2.2.3 Význam thorakolumbální facie pro stabilitu bederní páteře	20
2.2.4 Svalové řetězce	21
2.3 Hluboký stabilizační systém	24
2.3.1 Popis funkce hlubokého stabilizačního systému	24
2.3.2 Povrchové versus hluboké svaly	25
2.3.3 Dysfunkce svalů hlubokého stabilizačního systému	26
2.4 Bolest	26
2.4.1 Bolest zad	27
3 CÍLE A HYPOTÉZY	29
4 METODIKA	30
4.1 Charakteristika souboru	30
4.1.1 Výběr skupin	30
4.1.2 Zajištění anonymity	30
4.2 Metodika měření	31
4.2.1 Hmotnost těla (kg).....	31
4.2.2 Výška těla (cm)	31
4.2.3 Podíl tukové složky (%)	31
4.2.4 Síla paravertebrálních svalů v oblasti bederní páteře.....	32
4.2.5 Kožní teplota v oblasti paravertebrálních svalů bederní páteře	33
4.3 Metodika testování	33
4.3.1 Hodnocení držení těla	33
4.3.2 Testování svalů s tendencí ke zkrácení	34
4.3.3 Dotazníkový průzkum	35
4.3.4 Vizuelní analogová škála pro měření bolesti	35

4.4 Metodika cvičebního programu	36
4.4.1 Kontrolní skupina	36
4.4.2 Experimentální skupina	36
4.5 Způsob statistického zpracování	36
5 VÝSLEDKY	38
5.1 Zpracování naměřených dat	38
5.1.1 Experimentální skupina	38
5.1.2 Kontrolní skupina	40
5.2 Zpracování dotazníkového průzkumu	41
5.2.1 Vstupní dotazník	41
5.2.2 Výstupní dotazník	52
5.3 Porovnání experimentální a kontrolní skupiny	55
5.3.1 Porovnání výsledků získaných měření	55
5.3.2 Statistické zpracování naměřených hodnot	57
5.3.3 Porovnání fotografií	59
6 DISKUSE	61
7 ZÁVĚR	63
8 SEZNAM LITERATURY	64
9 PŘÍLOHY	66

SEZNAM POUŽÍVANÝCH ZKRATEK

CNS – centrální nervový systém

HKK – horní končetiny

HSS – hluboký stabilizační systém

L3, L5 – třetí bederní obratel, pátý bederní obratel

LBP – low back pain (akutní bolest zad v oblasti bederní páteře)

lig. – ligamentum

Lp – bederní páteř

m. – musculus

mm. – musculi

m. OAE – musculus obliquus abdominis externus

m. OAI – musculus obliquus abdominis internus

m. RA – musculus rectus abdominis

OBD – obsah břišní dutiny

m. TrA – musculus transversus abdominis

SI – sakroiliakální skloubení/klob

Th – hrudní, např. hrudní část m. longissimus

TL – thorakolumbální (např. facie)

TLF – thorakolumbální fascie

1 ÚVOD

"Držení těla", v souvislosti se stabilitou v oblasti bederní páteře, je frekventovaný pojem, který se vyskytuje v nejrůznějších souvislostech na úrovni vědeckých pojednání, odborných diskusí i laického pohledu. Obsah tohoto pojmu je chápán z hlediska tělovýchovného či sportovního, zdravotnického, psychologického, z hlediska estetiky a umění či ve vztahu k profesi. Stačí uvést několik příkladů k demonstraci některých z nich:

"Správné držení těla" tvoří jeden z požadavků na osnovy v tělesné výchově ve škole, držení těla je předmětem učení a výcviku, případně výsledkem dlouhodobějšího provozování jednotlivých druhů sportu (například specifické držení těla tenisty, cyklisty, vzpěrače, gymnastky).

Doposud byly ovšem zmíněny obecné úhly pohledu na držení těla. Držení je dáno biologicky, což vytváří podmínky pro společné rysy držení, které jsou druhově specifické a odlišují nás výrazně např. i od ostatních primátů. Kromě nich je ovšem nutné vzít v úvahu i to, že držení těla se realizuje u jedinečných osob. Má neopakovatelné prvky, které z něho vytváří jev individuální, identifikující svého nositele podobně jako hlas nebo zvyky. Působením zevních podmínek je pak držení těla kontinuálně ovlivňováno - a to jak pozitivně (například dlouhodobě kontrolované držení těla zmíněných gymnastek či manekýnek nebo aristokratů, důstojníků), tak negativně (vliv těžké nebo stereotypní fyzické práce - držení těla řidičů autobusů, úředníků, vliv nábytku, oděvu atd.). Je tedy potřeba pohlížet na držení těla jako na dynamický děj. Tyto negativní vlivy mohou potom dále vyvolat nejrůznější obtíže. Nás zajímají především obtíže vzniklé v oblasti bederní páteře, související především s nestabilitou v dané lokalitě, tedy s oslabením hlubokého stabilizačního systému. Nejčastějším projevem oslabení je bolest zad, která se již v naší populaci právem považuje za civilizační chorobu.

Cílem této práce bylo proto porovnat účinnost nově vzniklého cvičení na posílení hlubokého stabilizačního systému dle doc. PaedDr. P. Koláře s doposud známým cvičením na oblast bederní páteře. Objektivizace účinnosti obou cvičebních programů byla zajištěna speciálním svalovým dynamometrem, kterým je možno změřit sílu svalů v oblasti bederní páteře a tím zjistit kvalitu hlubokého stabilizačního systému. Součástí práce je též zhodnocení problému držení těla, s pokusem definovat a vyložit stabilitu v oblasti bederní páteře.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 STABILITA BEDERNÍ PÁTEŘE

2.1.1 POJEM STABILITA V POHYBOVÉM SYSTÉMU

Stabilita páteře znamená schopnost udržet klidové seskupení páteře jako celku, které je dané tvarem obratlů a zakřivením páteře.

V oblasti pohybového systému nemusí být tento pojem dostačující, zvláště je-li používán bez bližšího vysvětlení. Ukážeme si to na příkladu. Mluvíme-li o dysfunkci sakroiliakálních kloubů, máme většinou na mysli přítomnost kloubní blokády. Vznik kloubní blokády, a tedy omezení kloubní hry – „joint play“, vede však svým způsobem ke zpevnění sousedících kloubních partnerů a řekli bychom k větší stabilitě.

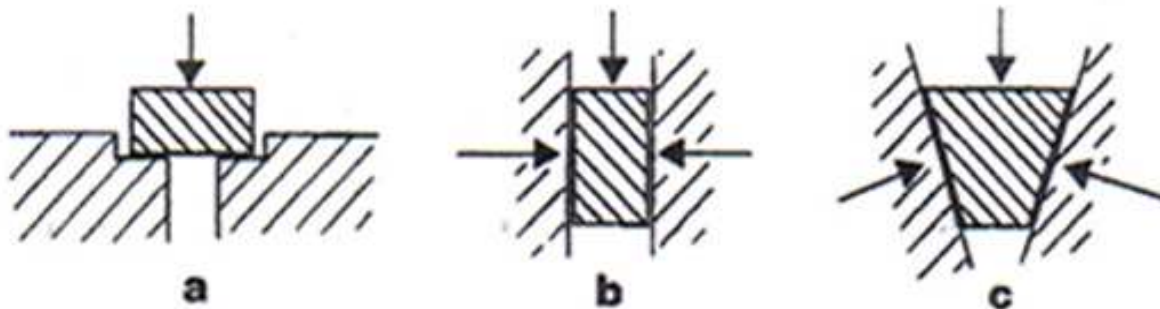
Omezení „joint play“ v této oblasti, na rozdíl od některých kloubních blokád meziobratlových kloubů, však bývá většinou nevýhodné a projeví se dysfunkcí v dalších oblastech pohybového systému (svalech, vazech, kloubním pouzdru) a bolestí (Pool-Goudzwaard et al., 1998).

Stabilita kloubu se spíše jeví jako stav, kdy je nejméně namáháno kloubní pouzdro a periartikulární svaly pracují v co nejlepší spolupráci (ve vzájemné ko-kontrakci potřebné k udržení požadovaného postavení) a pohyb v kloubu je tedy vykonáván co nejekonomičtěji.

Pool-Goudzwaard et al. (1998) se v této souvislosti zmiňují o tzv. „uzamčení silou“ a tzv. „uzamčení tvarem“ (Obrázek 1). Domnívám se, že tento koncept se neomezuje pouze na oblast SI kloubů, kde jej autoři popisují, lze jej aplikovat i na další oblasti pohybového systému.

„Uzamčení tvarem“ je zajišťováno vzájemnou kongruencí kostí a chrupavek sousedících kloubních partnerů. Stabilizace prostřednictvím ligament přispívá k „uzamčení silou“, napětí vazů je zdrojem silových momentů. Avšak působením přímo na vazivové struktury toto napětí ovlivnit nedokážeme. Proto je „silový zámek“ dán téměř výhradně aktivitou stabilizačních svalů.

Můžeme říci, že výsledkem těchto dvou mechanismů, jsou-li dostatečně zapojeny, je správné nastavení segmentů vůči sobě při dané posturální a pohybové úloze.



Obrázek 1. Schematické znázornění „uzamčení tvarem“ (A) a „uzamčení silou“ (B). Kombinace obou mechanismů (C) (Pool-Goudzwaard et al. (1998))

Výsledek těchto úvah je vyjádřen pojmem *centrace*. Z pohledu posturální ontogeneze hovoří Kolář (2001) o funkční centraci kloubu. Zásadně odlišuje ortopedické pojetí, které má vztah k morfológické kvalitě kloubu. Ta je vyjádřena pojmy *centrace*, *decentrace*, *subluxace* a *luxace*, které popisují postavení kloubu. Funkční centrací rozumí takové kloubní postavení, které umožňuje jeho optimální statické zatížení, opět při dané poloze. Jako příměr uvádí postavení vzpěrače při zvedání činky, kdy jsou klouby centrovány v celém průběhu pohybu. Uvedený princip se uplatňuje v průběhu posturálního vývoje. V závislosti na geneticky determinovaných programech dochází k postupné kloubní centraci. Zřetelně můžeme tento proces sledovat např. ve věku kolem 3,5 měsíce.

Pro každý motorický program, je nutná odpovídající kvalita řízení (CNS). Je proto lépe hovořit o *dynamické centraci a stabilizaci segmentu*.

S tímto vědomím pak můžeme shrnout. *Celková stabilita* je tvořena třemi subsystemy. *Pasivním* (kostěné a chrupavčité struktury, ligamenta), *aktivním* (svaly provádějící přímou stabilizaci) a *neurálním* (ovlivňuje stabilitu prostřednictvím aference z receptorů a následného řízení aktivní složky) subsystemem. Takto Panjabi (1992a) popisuje modelovou situaci v oblasti páteře.

Při dysfunkci složky jednoho ze systémů může dojít k těmto reakcím organismu: a) k okamžité kompenzaci – normalizaci funkce, b) dlouhodobému adaptačnímu procesu jednoho nebo více subsystemů – s normalizací funkce, ale se změnou ve stabilizačním

systemu, c) k postižení jedné nebo více složek některého systému – s celkovou dysfunkcí, která vede např. k bolestivému syndromu bederní páteře – LBP (Panjabi, 1992a).

Reakci a) si můžeme představit např. jako vznik reflexní změny ve svalu, která je natolik nevýznamná, že vlivem autoreparačních schopností organismu záhy vymizí. Nemusí být ani subjektivně vnímána. Funkce organismu není dlouhodobě nepříznivě ovlivněna.

Jsou-li funkčně vypojeny hluboké lokální stabilizátory a stabilizační funkce se dostává více pod kontrolu svalů globálních, můžeme hovořit přímo o změně strategie této funkce. Tomu odpovídá situace b). Tato problematika bude rozvedena níže.

Reakce c) je pak odrazem vyčerpání kompenzačních mechanismů organismu zajišťujících určitou kvalitu pohybového projevu (Panjabi, 1992a).

2.1.2 NEUTRÁLNÍ ZÓNA BEDERNÍ PÁTEŘE

V souvislosti se stabilizací páteře bych rád připomenul Panjabiho koncept neutrální zóny (Norris, 2000; Panjabi, 1992b; Stanford, 2002). *Neutrální zóna* má vztah k pohybu jednoho obratle vůči druhému. Naproti tomu *neutrální poloha* Lp popisuje postavení páteře jako celku. Neutrální zóna představuje velmi malý rozsah pohybu obratle, kterému je kladen minimální odpor kostěných, vazivových a svalových struktur. O tomto prostoru se palpačně přesvědčujeme v rámci vyšetření joint play. Z hlediska bariérového principu můžeme říci, že oblast neutrální zóny je prostorem před dosažením fyziologické bariéry. To však platí pro pasivní vyšetření segmentu, kdy se snažíme, aby pacient co nejlépe relaxoval. Situace bude tedy jiná při aktivním a pasivním pohybu. Pozice neutrální zóny je označením pro takové nastavení dvou sousedních obratlů (pohybového segmentu páteře), kdy vektorový součet sil působících na segment = 0. Tato pozice maximálně chrání segment před přetížením.

Nestabilita v segmentu je pak charakteristická rozšířením neutrální zóny, tedy ztrátou pasivní podpory, která odpovídá posunu až ztrátě fyziologické bariéry a případnému nástupu bariéry anatomické. Není-li tato ztráta kompenzována adekvátní stabilizací svalovou, stává se příslušný úsek páteře zranitelný a může docházet k opakovaným mikrotraumatům v oblasti chrupavek, meziobratlových disků a dalších měkkých tkáních. Naší snahou je pak zmenšení velikosti neutrální zóny (a její udržení ve fyziologickém rozmezí, které zabraňuje klinické nestabilitě) prostřednictvím aktivní podpory – tedy výše zmíněné svalové stabilizace. Tento postup má zásadní význam při ovlivnění hypermobility prostřednictvím kinezioterapie. Ke zmenšení velikosti neutrální zóny dochází také při chirurgické fixaci příslušného/příslušných

segmentů nebo při formování osteofytů. Redukce velikosti neutrální zóny však neodpovídá snížení celkového rozsahu pohybu (Norris, 2000; Panjabi, 1992b; Stanford, 2002).

Panjabiho teoretický model neutrální zóny je vhodný zejména z didaktického hlediska, např. pro chápání bariér v manuální medicíně. Představíme-li si stav neutrální zóny při pohybu (neustále musí být její rozsah udržován řídicí funkcí CNS), blížíme se opět ke zmiňovanému termínu dynamické centrace segmentu. Centrovaná pozice je jinými slovy ideálně udržovaná neutrální zóna. *Neutrální zónu můžeme také chápat jako výsledek aktivní svalové stabilizace, tedy dynamické centrace.* Prolíná se zde myšlení anatomické s myšlením neurofyziologickým.

2.2 FUNKČNÍ ANATOMIE A KINEZIOLOGIE V OBLASTI BEDERNÍ PÁTEŘE

Chceme-li se věnovat problematice stability bederní páteře, nemůžeme se pod vlivem současných poznatků zaměřit pouze na tento úsek samotný. Postupně se zmíníme i o širších souvislostech.

2.2.1 SVALOVÝ STABILIZAČNÍ SYSTÉM BEDERNÍ PÁTEŘE

Z literatury (Gibbons & Comerford, 2001; Norris, 2000; Stanford, 2002) známe více způsobů dělení svalového stabilizačního systému Lp. Autoři se někdy více, někdy méně odlišují v zařazení jednotlivých svalů do příslušných skupin. Jako názorné se mi jeví rozdělení tohoto systému v oblasti bederní páteře na stabilizátory globální a lokální. Rozdíly mezi oběma skupinami můžeme pozorovat v odlišném typu svalových vláken, energetickém metabolismu a „posturální“ či „fázické“ funkci, respektive v míře zastoupení tonických a fázických motorických jednotek (Kolář, 2001). Příklad dělení viz. Tabulka 1.

Tabulka 1. Příklad dělení svalového stabilizačního systému.

Lokální stabilizátory	Globální stabilizátory
m. transversus abdominis	m. OAE
mm. multifidi a rotatores	m. OAI
mm. intertransversaria	m. quadratus lumborum (lat. část)
mm. interspinales	m. RA
m. longissimus pars lumbalis	m. erector spinae
m. iliocostalis lumb. pars lumb.	m. longissimus pars Th
m. quadratus lumborum (med. část)	m. iliocostalis lumb. pars Th
m. OAI (část k TL fascii)	
m. psoas maior (zadní vlákna)	

Vidíme, že některé svaly, i když prostřednictvím odlišných částí, jsou zastoupeny v obou skupinách. Je dobré vnímat, do určité míry, funkci svalů těchto skupin ve vzájemné provázanosti. „Chování“ svalu zřejmě záleží také na poloze segmentů a pohybové situaci. Záleží také na stavu organismu. Popisuje se například, že po atace LBP (akutní bolest v oblasti bederní páteře) může docházet u m. multifidus k přeměně svalových vláken typu I na typ II (Stanford, 2002).

Prvním typem svalových vláken jsou vlákna pomalá nebo také červená, která se uplatňují převážně při vytrvaleckých výkonech. Umí lépe využít aerobní spalování kyslíku a neunaví se tak brzy, i když jejich pohyb nemusí být doslova pomalý. Je to vždy jen pohyb, který nevyžaduje více než 25 % maxima svalové síly.

Druhým typem svalových vláken jsou vlákna rychlá nebo také bílá, která se zapojují do akce při rychlých či silových pohybech (např. ve sprintu). Jsou dvakrát větší než vlákna pomalá a mají schopnost významně zvětšovat svůj objem.

Vyvážený svalový tonus je pak výrazem co nejlepší spolupráce mezi globálním a lokálním systémem.

Globální stabilizátory

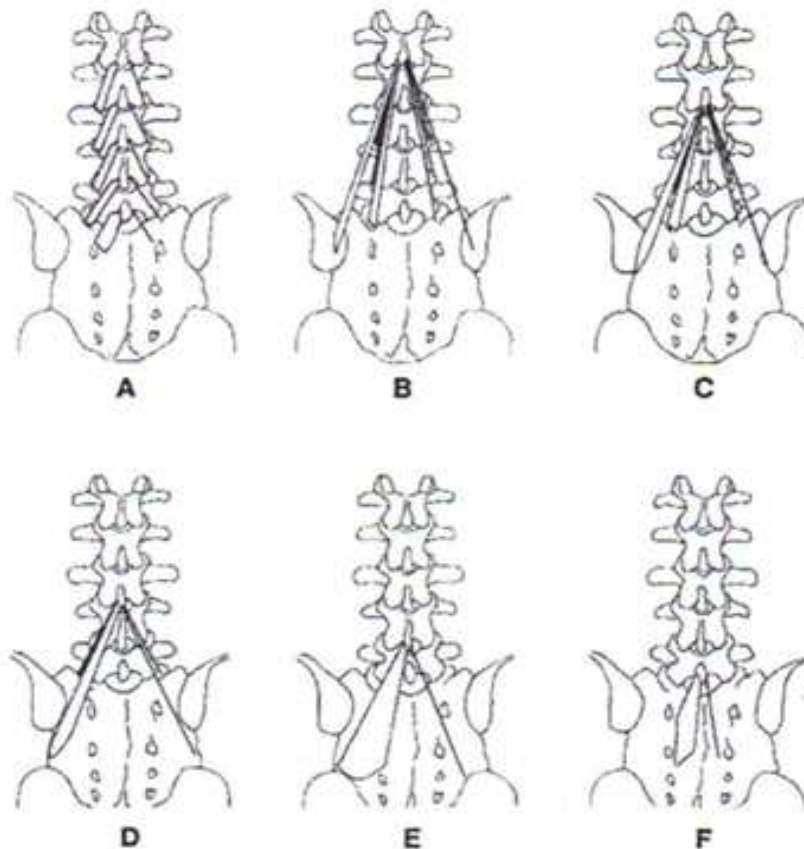
Globální svalový systém je zodpovědný za viditelnou, řekněme „vnější“ stabilitu, umožňuje převod sil a zatížení z oblasti horních a dolních končetin, pánve i horní části trupu. Význam těchto svalových skupin spočívá zejména ve vzájemné ko-kontrakci, popsány jsou pak funkční svalové smyčky či řetězce: posteriorní šikmý řetězec, anteriorní šikmý řetězec (Pool – Goudzwaard et al., 1998) a první a druhý šikmý břišní řetězec podle Vojty (1995). Tyto svalové skupiny spolu komunikují prostřednictvím jednotlivých listů thorakolumbální fascie, jejíž význam pro stabilizaci bederní páteře a Si kloubů je v literatuře opakovaně popisován (Norris, 2000; Pool – Goudzwaard et al., 1998; Vleeming, Money, Snijders, Dorman & Stoeckart, 1997; Vleeming et al., 1996; Vleeming, Pool – Goudzwaard, Stoeckart, Wingerden & Snijders, 1995). Z tohoto pohledu bychom měli mezi globální stabilizátory zařadit i m. latissimus dorsi, m. gluteus maximus a m. biceps femoris, které se k thorakolumbální fascii také připojují.

Lokální stabilizátory

Lokální stabilizátory souvisí přímo se segmentální stabilitou. Při aktivitě těchto svalů dochází jen k minimální změně jejich délky (Gibbons & Comerford, 2001). To však platí zřejmě pouze pro svaly spojující nejbližší segmenty. Spíše jsou tato „nejkratší“ vlákna

zodpovědná za nastavení jednoho segmentu vůči druhému tedy za jejich centraci. Minimální změna délky souvisí také s krátkým ramenem síly a tedy s malou vzdáleností od bodu otáčení. Norris (2000) uvádí, že drobné intersegmentální svaly mají asi sedmkrát více svalových vřetének, než svaly „velké“. S tím je spojena významná propioceptivní aferentace. Z uváděných lokálních stabilizátorů bederní páteře jsou nejvíce diskutovány svaly m. transversus abdominis a m. multifidus (Lee, 1999; Richardson, Jull, Hodges & Hides, 1999; Stanford, 2002) a zadní vlákna psoas major (Gibbons & Comerford, 2001).

Willard (1997) dělí m. multifidus v Lp na několik svazků (viz. Obrázek 2). Jednotlivé části svalu spojují trnové výběžky obratlů s jedním nebo více obratli kaudálními (v místě kostálních výběžku) a s kostí křížovou. Popisuje též spojení s ligamentum interosseum sakroiliakálních kloubů, sakrotuberálním vazem, thorakolumbální fascií a mediální hranou crista iliaca.

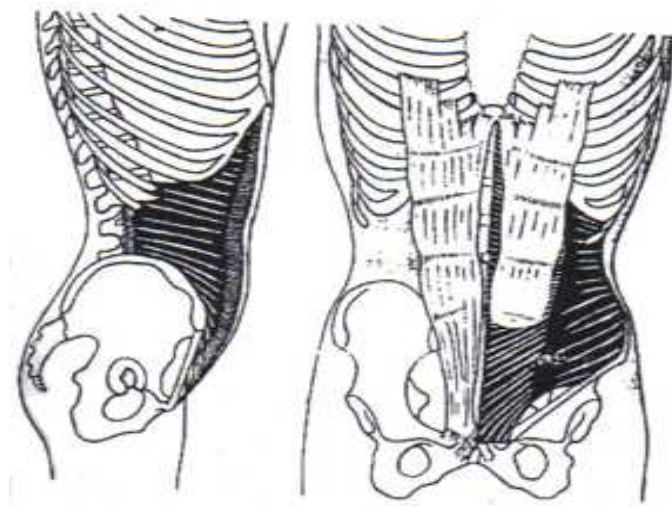


Obrázek 2. (A-F) jednotlivá vlákna m. multifidus v oblasti Lp a L/S (Willard, 1997)

Vzhledem k výrazné vertikální orientaci svalových vláken je považován m. multifidus za významný extenzor bederní páteře. Stejná funkce se popisuje i např. v rámci tzv. transverzospinálního systému. Rotační složka se buď opomíjí nebo je pokládána za

nevýznanou (Willard, 1997). M. multifidus je zodpovědný za 2/3 stability v segmentu L4/L5. Právě u mm. multifidi se téměř nemění jejich délka při aktivně prováděných pohybech v Lp. Tento fakt opět podporuje teorii, že jde spíše o intersegmentální stabilizaci, bez přímého vlivu na pohyb trupu (Stanford, 2002). To se pravděpodobně týká zejména „krátkých“ vláken mm. multifidi, která jsou zároveň nejhloběji uložena. A naopak u relativně dlouhých a povrchových částí bude více vyjádřena i extenční složka svalu.

M. transversus abdominis je plochý, nejhloběji uložený břišní sval. Odstupuje od laterální třetiny ligamentum inguinale, předních 2/3 vnitřní hrany crista iliaca, laterálního švu („lateral raphe“) thorakolumbální fascie a od vnitřní strany šesti dolních žeberech. Laterální šev tvoří společně s m. OAI. Můžeme říci, že prostřednictvím TLF odstupuje i od kostálních výběžků bederních obratlů. V místě začátku na šesti kaudálních žebrech se prstovitě spojuje s kostálními vlákny bránice. Na čtyři poslední žebra se současně napojuje i m. serratus posterior inferior. Pouze střední vlákna mají horizontální směr, šikmá horní „běží“ nahoru a mediálně, šikmá dolní směřují inferiorně a mediálně (Norris, 2000), viz Obrázek 3. Vpředu m. TrA inzeruje do linea alba a setkává se tak s druhostranným svalem. Svoji aponeurosou tvoří zadní list pochvy přímého břišního svalu, pod úrovní linea arcuata přechází do předního listu pochvy m. RA. Jedině nejnižší uložena vlákna se pak spojují s m. OAI na os pubis (Hodges, 1999; Norris, 2000).



Obrázek 3. Průběh jednotlivých vláken m TrA podle Norrise (Norris, 2000)

M. TrA se účastní na zvýšení nitrobřišního tlaku. Významně participuje při dýchání. Díky horizontálnímu průběhu vláken způsobuje kontrakce svalu „zúžení pasu“. Zvyšuje se také napětí thorakolumbální fascie. Pro pohyb trupu má TrA velmi nevýhodné podmínky

(Hodges, 1999). Z hlediska účasti na intersegmentální stabilizaci Lp se uplatňují dva mechanismy. Uvažuje se o významu zpevnění prostřednictvím fascií a svalově-fasciových smyček (o této problematice se zmíníme dále.) Druhým faktorem je zvýšení intraabdominálního tlaku. Nejspíše se však uplatňuje kombinace obou mechanismů.

M. transversus abdominis se aktivuje již při anticipaci pohybu, je jedním z prvních svalů zapojujících se např. při pohybu horní končetiny v ramenním kloubu (Hodges & Richardson, 1996). Hodges (1999) popisuje závislost aktivace TrA na rychlosti prováděného pohybu. V experimentu šlo o flexi v rameni. Reakce byla zřejmá při rychle a středně rychle prováděném pohybu HKK, nebyla zaznamenána při malé rychlosti. Zjišťována byla také závislost na velikosti pohybujících se segmentů. Odpověď byla registrována při pohybu v rameni a v lokti, ale již ne v kloubech zápěstí či palce. Můžeme tedy zobecnit, že aktivace TrA je úzce spojena se zvýšeným zatížením páteře. To podporuje důležitost tohoto svalu pro zajištění stability bederní páteře. Zajímavé je, že stejné výsledky byly dosaženy také pro bránici.

M. TrA je jediným břišním svalem, který reaguje svým stahem na různé pohyby trupu a končetin shodně, bez ohledu na směr. U ostatních břišních svalů se jejich zapojení mění v závislosti na směru pohybu. U zdravých jedinců kontrakce TrA vždy předchází kontrakci ostatních svalů trupu (Norris, 2000). V souvislosti s aktivací TrA již při anticipaci pohybu mluvíme o tzv. „feedforward“ – dopředné vazbě.

Funkční svalová jednotka stabilizace bederní páteře

Byly popsány možné faktory přispívající ke stabilitě Lp, prozatím z hlediska svalové aktivity. Uvedené studie potvrzují význam lokálních stabilizátorů, respektive m. multifidus a m. TrA. Není však možné, aby tyto svaly pracovaly ve stabilizační funkci izolovaně. Zmínil jsem se např. o zvýšení intraabdominálního tlaku, který má pro zajištění stability Lp důležitou úlohu. Norris (2000) popisuje význam zapojení břišní muskulatury při předklonu pro snížení zatížení L/S přechodu. Je třeba si však uvědomit, že pro zvýšení intraabdominálního tlaku je nutná současná kontrakce TrA, bránice svalů pánevního dna (Hodges, 1999). Aby bylo dosaženo stability, musí být zajištěny všechny stěny břišní dutiny (Lewit, 2001), tedy i oblast bederní páteře. V tomto regionu jsem vyzdvihl význam m. multifidus. Z klinických pozorování je zřejmé, že volní kontrakce m. TrA je spojená s kontrakcí m. multifidus a naopak, a že instruované zapojení pánevního dna přímo usnadňuje aktivaci m. transversus abdominis (Richardson, et al., 1999).

Připomeňme také anatomické souvislosti. Kaudální žebra jsou místem spojení m. TrA a bránice. Připojení m. serratus posterior inferior na čtyři kaudální žebra je však již většinou opomíjeno. M. psoas je díky svému připojení na segmenty Lp také považován za lokální stabilizátor (Gibbons & Comerford, 2001).

Je tedy zřejmé, že v procesu zajištění kontroly bederní páteře musíme respektovat anatomické uložení jednotlivých svalů, stejně jako jejich funkční provázanost. Funkční provázanost je nutné vidět pod řídicím vlivem CNS. Stav neutrální zóny, jako výraz de/stability bederní páteře je pak řízen prostřednictvím funkční svalové jednotky, kterou jsem nastínil. Z pohledu reflexní lokomoce (Vojta & Peters, 1995) objevujeme význam i jinak opomíjených svalů, např. serratus posterior inferior. V tomto pojetí však nemůže být funkční jednotka zdaleka omezena jen na oblast bederní páteře.

Jak bude ukázáno dále, velmi důležitou roli v této funkční jednotce zauímají i tzv. globální stabilizátory. Z didaktického hlediska se však o nich zmíním zvlášť.

2.2.2 VÝZNAM VAZIVOVÉHO APARÁTU PRO STABILITU BEDERNÍ PÁTEŘE

V Panjabihovo pojetí stability (viz kapitola 2.1.1) zaujímá vazivová a kostěná složka významnou úlohu. Kostěné struktury jsou podstatou tzv. „uzamčení tvarem“, ligamenta přispívají k tzv. „silovému zámku“. Tyto dva mechanismy vytváří pak společně samosvorný mechanismus, tzv. „self-locking mechanism“ (Vleeming et. al., 1996). Význam ligament v souvislosti se svalovým systémem je zřejmý.

Zdánlivě paradoxně se není třeba věnovat „vlastním“ vazivovým strukturám bederní páteře. Neznamená to, že by tato ligamenta, např. lig. supraspinale, interspinale, lig. flavum, ligamenta intertransversaria, byla méně důležitá. Svoji funkcí se však nijak neliší od obecného pojetí úlohy ligament. Z hlediska širších souvislostí mají pro stabilitu Lp význam lig. sacrotuberale a ligamentum sacroiliacale dorsale. Anatomicky patří k vazům pánve a sakroiliakálních kloubů, funkčně však mají vliv na stabilitu Lp. Stejně tak můžeme říci, že stabilita sakroiliakálních kloubů se přímo váže k postavení, tedy k centraci a tedy k stabilitě segmentů Lp.

Rovnováhu v tomto „svalově-vazivovém komplexu“ lze vidět ve vzájemné dynamické spolupráci jednotlivých struktur. Cílem je například zajištění správné polohy sakra mezi

kyčelními kostmi, s důsledky pro bederní páteř. Dysfunkci v jedné z těchto struktur můžeme proto chápat jako porušení této rovnováhy, jako indikátor dysbalance v tomto komplexu. Ještě více zřetelné jsou tyto funkční vazby při pohybu, např. při chůzi.

Podíváme-li se na anatomické spojení ligament a některých lokálních stabilizátorů, známe např. spojení m. multifidus a lig. sacroiliacale, tak i jejich funkční provázanost, s cílem centrace segmentů. Důležitá je také vazba vazivových a fasciových struktur na „velké a dlouhé“ svaly (např. úpon m. latissimus dorsi do thorakolumbální fascie, spojení sakroiliakálního vazů a m. erector spinae). Ve většině případů tyto svaly považujeme za tzv. globální stabilizátory. Zejména ve formě funkčních řetězců a smyček se jimi budou zabývat následující kapitoly.

2.2.3 VÝZNAM THORAKOLUMBÁLNÍ FASCIE PRO STABILITU BEDERNÍ PÁTEŘE

Z anatomického hlediska je význam TLF pro bederní páteř zřejmý. Zadní list TLF se rozprostírá podle Vleeminga (1997) od sakra až po fascia nuchae. V úrovni L4/5 a v oblasti sakra je silné spojení mezi lamina superficialis a lamina profunda zadního listu TLF. M. transversus abdominis a m. obliquus abdominis internus jsou nepřímo připojeny k TLF prostřednictvím „lateral raphe“ tzv. „laterálního švu“. Jde o spojení středního a zadního listu TLF, nachází se laterálně do m. erector spinae a kranálně od crista iliaca.

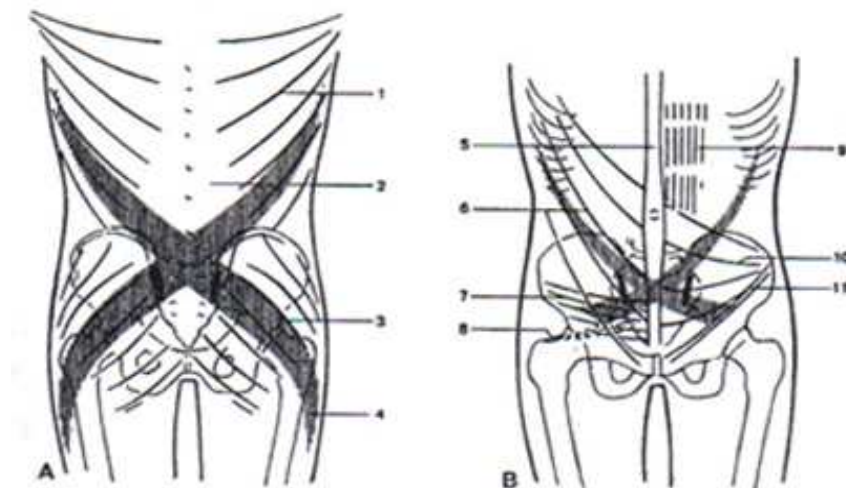
Z hlediska teorie silového a tvarového zámku (viz. Kapitola 2.1.1 a 2.2.2) lze vliv na přímou stabilizaci dolní bederní páteře a sakroiliakálních kloubů popsat pouze v kaudální části TLF, v místě, kde se spojují vlákna m. latissimus dorsi a m. gluteus maximus. Tento závěr byl formulován na základě provedené trakce za aponeurosy a vlákna jednotlivých svalů. Zkoumal se vliv na změnu postavení lamina superficialis TLF. Z tohoto pohledu se zdůrazňuje význam právě m. latissimus dorsi (kaudální část, v úrovni L3/L4) a m. gluteus maximus, jejichž tah způsobil nejvýraznější změnu v postavení fascie. Pro podrobnější informace odkazují na původní studii autorů (Vleeming et. al., 1996).

Již bylo naznačeno v kapitole 2.2.2, že jakákoliv změna v napětí jedné struktury ovlivní napětí struktury, která s ní anatomicky i funkčně souvisí. To platí jak pro ligamenta, svaly, tak i pro fascie.

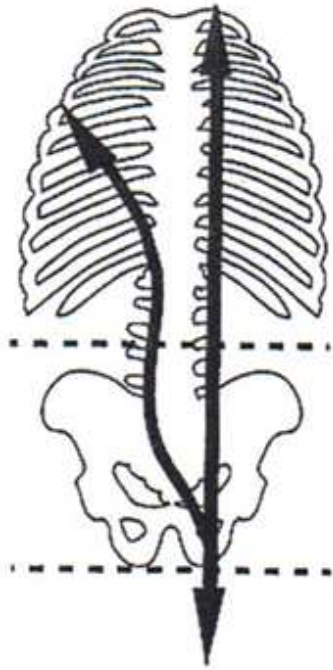
Jde tedy o vytvoření určitého „ideálního“ napětí TLF, které ovlivní koordinovanou aktivitu všech struktur se vztahem k této oblasti. A naopak lze počítat s tím, že výše zmíněné struktury (lig. sacrotuberale, lig. sacroiliacale, m. biceps femoris, mm. obliquii abdominis, m. erector spinae...) mohou mít výrazný vliv na TLF a stav m. latissimus dorsi a m. gluteus maximus.

2.2.4 SVALOVÉ ŘETĚZCE

V kapitole 2.2.1 jsem uvedl charakteristiky tzv. globálních stabilizátorů, které zprostředkovávají „vnější stabilitu“. Jsou často zodpovědné za převod sil z horní poloviny těla na dolní a samozřejmě naopak. Příkladem jsou posteriorní šikmý řetězec, anteriorní šikmý řetězec, hluboký longitudinální systém (obrázky 3 a 4).



Obrázek 3. Schematické znázornění svalových řetězců podle Lee (1999). Posteriorní šikmý řetězec (A) : 1 – m. latissimus dorsi, 2 – thorakolumbální fascie, 3 – m. gluteus maximus, 4 – tractus iliotibialis. Anteriorní šikmý řetězec (B) : 5 – linea alba, 6 – m. OAE, 7 – m. TrA, 8 – m. piriformis, 9 – m. RA, 10 – m. OAI, 11 – ligamentum inguinale.



Obrázek 4. Hluboký longitudinální systém vnější jednotky podle Lee (1999). Tvoří jej m. erector spinae (horní třetina), lamina profunda TLF a ligamentum sacrotuberale (střední třetina schématu) a m. biceps femoris (dolní třetina).

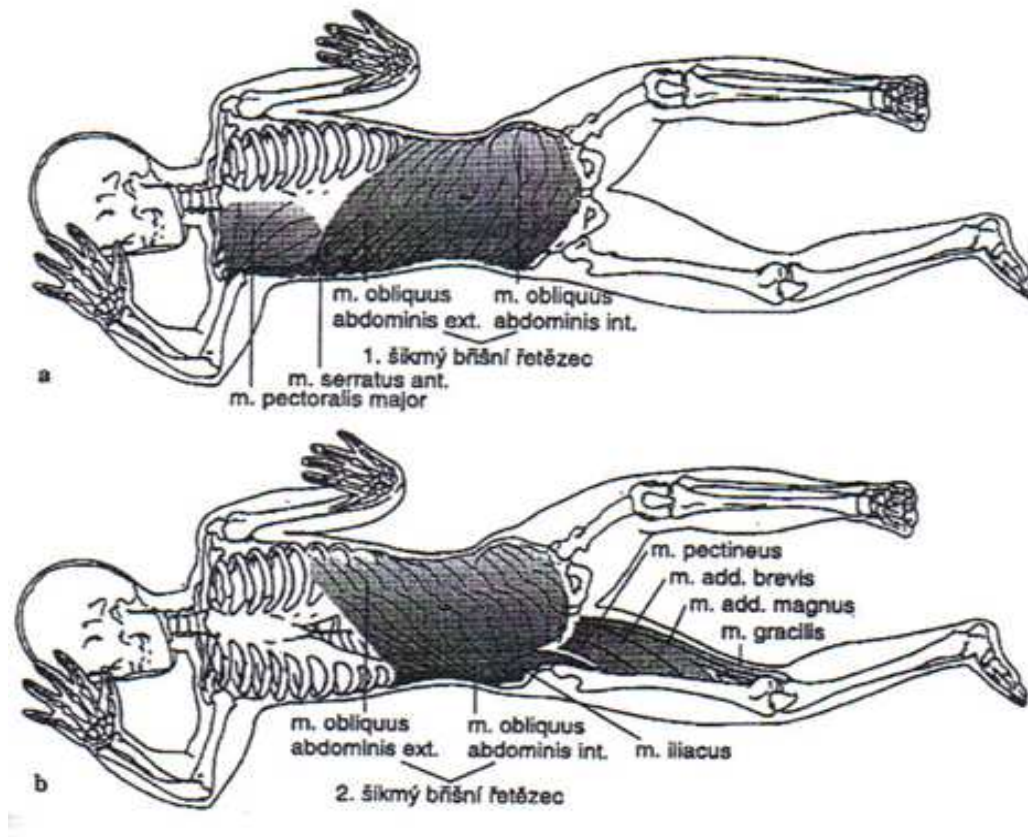
Z uvedených schémat je zřejmé, že v oblasti bederní páteře a pánve jsou přítomny anatomické a funkční spojky, které umožňují výše uvedený převod sil prostřednictvím globálních stabilizátorů.

Z toho, co bylo zatím uvedeno, jasně vyplývá, že toto spojení nestačí zajistit pouze thorakolumbální fascie. Její stav je velmi úzce spojen v vazivovými strukturami (viz. kapitola 2.2.2) a s lokálními stabilizátory (2.2.1). Pochopíme-li funkční provázanost jednotlivých složek pohybového systému, můžeme předpokládat, že např. při dysfunkci m. TrA bude ovlivněna protažitelnost thorakolumbální fascie.

Lee (1999) popisuje uvedené řetězce globálních svalů v rámci „vnější jednotky“. Aby však mohly tyto dlouhé svaly pracovat co neekonomičtěji, v co nejlepší vzájemné spolupráci, musí být nejprve zajištěna „vnitřní jednotka“, tedy lokální stabilizátory se svojí specifickou funkcí (2.2.1).

Vojta a Peters (1995) popisují tzv. břišní řetězce. V průběhu reflexního otáčení dochází postupně k diferenciaci břišní muskulatury na první a druhý šikmý břišní svalový řetězec (viz. obrázek 5). Původně symetrická funkce břišní muskulatury se diferencuje na asymetrickou fixační funkci. Zdůrazněna je nutnost zapojení i dorzální muskulatury při rotaci trupu. Jen

tehdy může dojít k správné aktivaci prvního i druhého řetězce. Tuto souhru mezi svalovými skupinami (zde ventrální a dorsální) nazývá Vojta tzv. „antagonistickou synergií“.



Obrázek 5. První šikmý břišní řetězec (a) a druhý šikmý břišní řetězec (b) podle Vojty (1995).

Právem bychom tedy měli považovat uvedené globální stabilizátory za součást „funkční svalové jednotky stabilizace bederní páteře“. (viz. 2.2.1).

Doplním jen, že k „celkové jednotce stabilizace Lp“ musíme počítat nejen svaly, ale i vazy a kosti a v neposlední řadě CNS. Vracíme se tak k modelu, který je znám zejména díky Panjbimu (1992a). Popsán je v kapitole 2.1.1.

2.3 HLUBOKÝ STABILIZAČNÍ SYSTÉM

Hluboký stabilizační systém (HSS), jak už samotný termín napovídá, je zodpovědný za „vnitřní“ stabilitu osového orgánu. Té odpovídá lokální segmentální (dynamická) centrace (kapitola 2.1.1). Pro HSS platí vše, co bylo řečeno o lokálních stabilizátorech (viz. kapitola 2.2.1). Obecně můžeme říci, že lokální stabilizátory tento systém v podstatě tvoří.

Pro stabilizaci páteře, zejména pak bederní, jsou rozhodující hluboko uložené trupové svaly. Jedná se zejména o m. transversus abdominis (příčný břišní sval), svaly pánevního dna, bránice a krátké autochtonní zádové svaly jako např. mm. multifidi. Tyto svaly de facto obklopují ze všech stran břišní dutinu, která ve skutečnosti "dutá" není. Její obsah - vnitřní orgány uložené v břiše a pánvi - je uspořádán tak, že tvoří jakýsi kompaktní "polštář". Bránice pak obepíná tento polštář jako kupole shora, pánevní dno jej podepírá zdola a příčný břišní sval tvoří "široký opasek" rozprostírající se od dolních žeber až k pánvi, který tlačí obsah břišní dutiny vzad proti páteři a tím jí zřepdu poskytuje oporu. Uvedené svaly, pro které se užívá název „hluboký stabilizační systém“, fungují společně jako jedna funkční jednotka a dysfunkce jediného z nich znamená vždy dysfunkci celého tohoto systému. (http://www.sweb.cz/svajgl/cech/svaly_hlubokeyho_stabilizacniho_systemu_bederni_paterem)

2.3.1 POPIS FUNKCE HLUBOKÉHO STABILIZAČNÍHO SYSTÉMU

Bránice je plochý sval oddělující příčně břišní dutinu od dutiny hrudní. Svalové snopce bránice začínají po obvodu dolní části hrudníku na žebrech, dolní části hrudní kosti a prvních dvou (horních) bederních obratlech. Všechny snopce se sbíhají do šlašitého středu, který se při výdechovém postavení bránice nachází relativně vysoko v hrudní dutině v úrovni 4-5 mezižebří, což dává bránici tvar kupole.

Při nádechu se svalové snopce bránice koncentricky kontrahují a stahují šlašitý střed dolů do břišní dutiny. Kupole se takto oplošťuje a vyvolává shora tlak na polštář břišních orgánů. Tento tlak se přenáší až do pánevní oblasti. Aby nedošlo k výhřezu pánevních orgánů, kontrahuje se současně s bránicí koncentricky i svalstvo pánevního dna. Bránice a pánevní dno tak tvoří dva jakési písty, které působí proti sobě shora a zdola, čímž roztlačují polštář orgánů břišní dutiny do zbylých směrů - vpřed a do stran, resp. vzad. Zde se uplatňuje funkce příčného břišního svalu, který se aktivuje excentricky a brzdí pohyb obsahu břišní dutiny (OBD) vpřed a do stran - při nádechu se proto zvětšuje obvod pasu.

Tendence k pohybu OBD při nádechu směrem vzad je při většině posturálních situací (poloh) minimální (do zbylých směrů je pohyb OBD snazší). Krátké, hluboko uložené intersegmentální (meziobratlové) svaly páteře nastavují držení jednotlivých obratlů vůči sobě navzájem a za některých posturálních situací jako je leh břichem na lavičce nebo na stehnech (např. při upažování s jednoručními činkami v sedě-předklonu), kdy je mechanicky bráněno posunu OBD vpřed, brzdí tyto svaly při nádechu excentrickým režimem flexi (vyhrbení) bederní páteře vzad.

(http://www.sweb.cz/svajgl/cech/svaly_hlubokeho_stabilizacniho_systemu_bederni_patere.htm)

Dokonalá souhra všech svalů tvořících HSS dovoluje udržet relativně konstantní nitrobřišní tlak v průběhu dýchání. Nitrobřišní tlak je vysoce významnou součástí sil, působících na bederní páteř a uplatňuje se jako říditelný faktor při tzv. kontrole neutrální zóny.

Při zvýšených nárocích na zatížení páteře je proto nutné, aby došlo i k adekvátnímu zvýšení nitrobřišního tlaku. To se děje převážně automaticky - podvědomě tím, že zadržíme dech (např. při mrtvém tahu). Toto zadržení dechu není ničím jiným, než synergickou kontrakcí všech svalů HSS, jejichž aktivita se úměrně intenzitě zátěže rozšíří i do povrchových svalových skupin, a dojde k výraznému zvýšení nitrobřišního tlaku, který více "podepře" páteř zpredu.

(http://www.sweb.cz/svajgl/cech/svaly_hlubokeho_stabilizacniho_systemu_bederni_patere.htm)

2.3.2. POVRCHOVÉ VERSUS HLUBOKÉ SVALY

Bylo řečeno, že spolupráce mezi lokálními a globálními stabilizátory musí být vyvážená. Je-li však tato rovnováha narušena, například z výše uvedených důvodů, dochází k následující situaci. Nedostatečné zapojení lokálních stabilizátorů vede k převaze globálního svalového systému. Stabilita je tedy zajišťována, ale odlišným způsobem. V důsledku toho můžeme předpokládat neideální centraci segmentů a tedy nedostatečnou kontrolu neutrální zóny. Patologické rozšíření neutrální zóny je dáno i sníženou schopností anticipace pohybu, která je připisována m. TrA a bránici. Stabilizace s převahou globálních svalů je tedy méně výhodná.

Hyperaktivitu globálního systému lze chápat jako kompenzační mechanismus zajištění stability v požadovaných mezích. Bolest, pro kterou pacienti nejčastěji vyhledávají odbornou pomoc, je pak známkou vyčerpání anebo vyčerpávání těchto kompenzačních mechanismů. Dochází k přetížení svalového systému s důsledky pro vazivový a kostěný aparát (mikrotraumatizace tkání). Zvyšuje se také riziko úrazů.

Převaha globálního svalového systému přispívá k vypojení lokálních stabilizátorů z pohybových schémat. V oblasti bederní páteře k této situaci dochází např. po atace LBP. Příčinou zřejmě může být i dlouhodobě prováděná činnost se zaměřením pouze na globální svaly. Často to vidíme např. u některých sportovců.

2.3.3 DYSFUNKCE SVALŮ HLUBOKÉHO STABILIZAČNÍHO SYSTÉMU

Svaly HSS mají některé charakteristiky, které vedou k jejich větší funkční fragilitě. Uvádím některé z nich:

Při pohybovém vývoji jedince se tyto svaly zapojují do držení těla mezi 4-6 týdnem po porodu. U více než 1/3 populace dochází k neoptimálnímu uzrání pohybových programů v mozku, které řídí funkci těchto svalů. Není-li tento stav během prvních měsíců až jednoho roku života odhalen a adekvátně léčen, dochází k fixaci dysfunkce, která je pak trvalá a velmi špatně ovlivnitelná cvičením.

Správně funkční svaly HSS se aktivují už při pouhé představě pohybu a nastavují tak správné výchozí nastavení páteře a trupu pro následný pohyb. Programy v mozku řídící tyto svaly proto citlivě reagují na změny polohy a pohybu. Dlouhodobá monotónní statická zátěž jako např. sezení (v práci, v autě, apod.) nepřináší potřebné podněty a dochází k útlumu aktivity svalů HSS a zvyšování napětí povrchových svalových skupin, které musí jejich výpadek kompenzovat (Kolář, 2001).

2.4 BOLEST

Pod pojmem bolest chápeme nepříjemnou vjemovou a emocionální zkušenost spojenou se skutečným nebo možným poškozením organismu. Bolestivý podnět je takový podnět, jehož intenzita je taková, že poškozuje nebo by případně mohl celistvost organismu poškodit. Chování, které vede pozorovatele k závěru, že je prožívána bolest, nazýváme bolestivým chováním.

Existuje mnoho teorií, které se snaží bolest popsat a vysvětlit. V každé z jejich definic je zdůrazněna určitá složka bolesti, pravděpodobně nejbližší skutečnosti však bude pohled na bolest jako na komplex vlivů neurologických (podráždění specifických čidel, vedení bolesti míchou do ústředí mozku) a psychických (mozek má schopnost vyvolat jakýkoliv podnět, i bolest, bez působení vnějších vlivů).

Bolest můžeme rozdělit na bolest *akutní*, která naléhavě informuje organismus o tkáňovém poškození a brání tak před jeho dalším poškozením. Trvá zřídka déle než jeden měsíc a bolest chronickou, která trvá i po zhojení základního procesu a přetrvává déle než 3 - 6 měsíců. (www.algos.cz/pro_verejnost/co_je_bolest.html)

2.4.1 BOLEST ZAD

Bolest zad patří mezi jedny z nejčastějších obtíží. Čas od času ji prožívá asi 30 až 40 % populace a 90 % lidí ji zažije alespoň jednou za život. Bolest zad sama o sobě není nemoc, ale jen příznak. Příznak, který nám ukazuje, že někde došlo k poškození, i když nemusí být hned jasné, o jaké poškození by se mělo jednat. Dokonce se tuto příčinu velice často nepodaří přesně určit. Naštěstí to mnohdy není zas až tak důležité. Bolest zad je totiž často záležitost, která po nějaké době odezní, a tak bývá cílem léčby tlumit bolest a poskytnout tělu čas k co nejrychlejšímu vypořádání se s příčinou.

Bolest zad může mít charakter mírného pobolívání nebo nepříjemného pocitu až po trvalou úpornou bolest. Někdy člověka nemusí bolet záda, ale má pocit tahu, skřípnutí, slabosti v končetinách. Je to proto, že drobné degenerativní změny na obratlích nebo v meziobratlových článcích mohou způsobit stlačení příslušného vystupujícího míšního kořene a bolest pak vystřeluje do končetin.

Bolest zad signalizuje, že něco v pohybovém aparátu není v pořádku. (Malcolm, 2001).

Příčiny bolesti zad

Vaše záda ovlivňuje vaše držení těla – to, jak sedíte, stojíte, čtete, jíte.. Velkou mírou se na bolestech zad podepisuje sedavé zaměstnání, práce u počítače. Často se připisuje bolest zad rovněž i nadváze a nedostatku pohybu. Příčinou bolesti zad je tzv. svalová dysbalance. Je to nevyváženost mezi statickými svaly, které se přetěžují a zkracují, a dynamickými svaly, které se nedostatečně používají při pohybech, a tedy ochabují.

Velká část poruch pohybového aparátu má své kořeny už v ranném dětství, kdy je dětský organismus nadměrně přetěžován. Může za to nesprávný sed ve škole, psychická zátěž, výkonnostní sport v dětském věku (Malcolm, 2001).

Lidé trpící bolestmi zad by se měli bránit příliš pohodlnému životu a snižující se tělesné aktivitě. S jednostranným přetěžováním páteře v některých povoláních (horníci, zubaři, číšníci) by se pacienti měli vyrovnávat pomocí kompenzačního tělocviku (to znamená procvičení těch částí těla, které nejsou při práci zatěžovány, a tak nastolit rovnováhu mezi svaly). Pro páteř není také dobré dlouhé vysedávání u televize nebo časté používání auta jako dopravního prostředku nahrazujícího chůzi. Tedy aktivnější a zdravější životní styl. Ze sportovní činnosti je vhodná chůze po měkkém terénu a plavání (především nznak) (Malcolm, 2001).

3. CÍLE A HYPOTÉZY

3.1 CÍLE

Objektivizace účinku rehabilitačního cvičení na posílení svalů hlubokého stabilizačního systému (HSS), změření a vyhodnocení síly stahu těchto svalů v oblasti bederní páteře a svalů dutiny břišní.

Následně porovnání účinnosti dosavadního známého cvičení na oblast bederní páteře s nově zaváděným cvičením doc. PaedDr. P. Koláře.

3.2 ÚKOLY

1. zjištění hmotnosti těla
2. zjištění tělesné výšky
3. změření kožní teploty
4. změření podílu tukové složky pomocí BIA
5. palpační vyšetření svalů HSS v oblasti bederní páteře
6. vyšetření HSS a jeho funkčnosti
6. Matthiasův test (fotodokumentace)
7. testování svalů s tendencí ke zkrácení (fotodokumentace)
8. VAS-dotazník na vnímání bolesti
9. zadání dotazníku na zjištění stavu zdravotního a životního
10. sestavení cvičebního programu na oblast bederní páteře a HSS ze zdravotní tělesné výchovy pro první skupinu a cvičební program podle doc. PaedDr. P. Koláře pro skupinu druhou

3.3 HYPOTÉZY

Hypotéza 1. Předpokládáme, že se kožní teplota v oblasti bederní páteře, po šestitýdenním cvičebním programu zvýší.

Hypotéza 2. Předpokládáme, že cvičební program na HSS podle doc. PaedDr. P. Koláře, bude účinnější než cvičení, které se dnes v praxi běžně používá.

4. METODIKA

4.1 CHARAKTERISTIKA SOUBORU

V této kapitole je popsána výzkumná část mé diplomové práce.

Výzkum probíhal během měsíců březen a duben roku 2004 na ZŠ Grünwaldova v Českých Budějovicích a skládal se z několika částí. Ze vstupních a výstupních měření, testování, z dotazníkového průzkumu. To vše doplňoval daný cvičební program, který obě skupiny absolvovaly během 6 týdnů.

Výběr skupin probíhal na ZŠ Grünwaldova v Českých Budějovicích se sportovním zaměřením. Do obou skupiny bylo vybráno 10 probandů z daných 6. tříd, kteří měli absolvovat celý 8týdenní cyklus. Měření i samotné cvičení jsme prováděli v tělocvičně ZŠ Grünwaldova za stabilních podmínek, vždy ve stejný čas. Vše probíhalo v rámci tělesné výchovy.

4.1.1 VÝBĚR SKUPIN

Zkoumaný vzorek tvořily dvě skupiny chlapců šestých tříd základní školy ZŠ Grünwaldova. První skupina byla skupina experimentální, tvořilo ji 10 chlapců z jedné třídy ve věku 12 a 13 let. Druhou kontrolní skupinu tvořilo též 10 chlapců z druhé třídy základní školy ve věku 12 a 13 let.

Všech dohromady 20 probandů mělo v jednotlivých skupinách stoprocentní účast při cvičeních.

4.1.2 ZAJIŠTĚNÍ ANONYMITY

Jakmile byl dokončen výběr respondentů, jednotliví probandi dostali vyrozumění pro rodiče, ve kterém byli rodiče informováni, jakého výzkumu se jejich děti účastní a kde také byli ujištěni o tom, že získaná data a dokumentace je přísně anonymní a že nemůže být zneužita (např. mediálními prostředky).

Samotná anonymita byla zajištěna tím, že jednotliví probandi nevystupovali pod svými jmény, ale pod čísly, která jim byla napsána zdravím nezávadným popisovačem na těla.

4.2 METODIKA MĚŘENÍ

V této kapitole je popsána metodika měření tělesných parametrů, metodika měření svalovým dynamometrem, metodika fotografování a metodika samotného cvičení.

4.2.1 HMOTNOST TĚLA (kg)

U dětí byla zjišťována hmotnost těla na osobní nášlapné váze, která byla předem vyzkoušena a byla položena na pevném rovném podkladu. Měření bylo prováděno s přesností na 0,5 kg. Děti se vážily ve spodním prádle (cvičebním úboru), vždy bez obuvi.

4.2.2 VÝŠKA TĚLA (cm)

U dětí byla měřena výška těla vstoje. Výška byla měřena antropometrem u svislé stěny (bez lištového obložení). Měřené dítě bylo bez obuvi, stálo maximálně vzpřímeně s patami u sebe, stěny se dotýkalo patami, hýžděmi a lopatkami. Hlava byla v poloze, jako při pohledu do dálky, nesměla být skloněna dopředu ani dozadu, týl hlavy se dotýkal stěny jen výjimečně (doporučuje se vyzvat dítě, aby se při měření dívalo na určitý bod nebo předmět, který je umístěn ve výši jeho očí na protější stěně místnosti). K nejvyššímu bodu na temeni hlavy (vertex) měřeného bylo přiloženo vodorovné rameno antropometru (před měřením je nutno odstranit případnou úpravu účesu na temeni hlavy). Výška těla byla odečítána ze škály na antropometru. Měření bylo prováděno s přesností na 0,5 cm.

4.2.3 PODÍL TUKOVÉ SLOŽKY (%)

U dětí byl měřen podíl tukové složky metodou bioelektronické impedance (BIA). K měření byl používán měřič tělesného tuku OMRON BF 300, který měří horní část těla, ve které je uložena větší část tělesného tuku, čímž je zajištěna maximální přesnost měření. Hodnota procentuálního množství tělesného tuku byla měřena s přesností na jedno desetinné místo. (Příloha 1)

Před vlastním měřením bylo nejdříve nutné do měřiče zadat tyto osobní údaje, a to výšku, hmotnost, věk a pohlaví. Pro tyto údaje byly definovány vstupní rozsahy, které nebyly při žádném z měření ani jednou přesaženy. Pro zadávané a zobrazované hodnoty používá přístroj metrické jednotky.

Vlastní měření probíhalo vstoje s nohama mírně rozkročenýma. Pro zajištění přesného měření bylo nezbytné správné držení měřící jednotky. Prostředník ruky musí být obtočen okolo drážky v elektrodě, palcem a ukazovákem je nutno pevně uchopit horní část elektrody,

prsteníček a malíček je obtočen kolem dolní části elektrody a dlaň ruky je pevně přitížena k elektrodě. Ruce jsou drženy nataženy před sebe v úhlu 90 stupňů a neohýbají se v loktech. Během měření se nepohybujeme. Pro dosažení přesných a porovnatelných výsledků byla měření prováděna za stejných podmínek. Jedno měření trvalo přibližně 20 sekund.

Naměřená hodnota procentuálního množství tělesného tuku je vyhodnocována podle údajů v tabulce, kterou obsahuje manuál k přístroji OMRON BF 300 (Tabulka 2). Symbol → označuje rizikovou skupinu, která se pohybuje za hranicí normálu a již se přibližuje ke skupině obézních.

Tabulka 2. Srovnávací tabulka štíhlý - obézní (dle % tuku)

	Štíhlý	Normální	→	Obézní
Muži	Méně než 10%	10% - 19%	20% - 24%	25% a více
Ženy	Méně než 20%	20% - 29%	30% - 34%	35% a více

4.2.4 Síla paravertebrálních svalů v oblasti bederní páteře

U dětí byla měřena síla paravertebrálních svalů v oblasti bederní páteře a to nejprve palpací. Měřené dítě stálo vzpřímeně, na oblast paravertebrálních svalů v oblasti bederní páteře byly přiloženy palce examinátora a měřenému bylo sděleno, aby se svaly v této oblasti pokusil zapojit. A to nejdříve bez návodu a podruhé s návodem (hluboký nádech, po kterém následuje hluboký výdech a zatlačení do oblasti beder). Toto měření bylo hodnoceno buďto slovem ANO, když zvládl zapojit testované svaly nebo slovem NE, když nezvládl testované svaly zapojit.

Po palpačním vyšetření následovalo měření svalové síly paravertebrálních svalů v oblasti páteře pomocí svalového dynamometru S1 (Příloha 2). Dynamometr jsme nejprve upevnili v poloze stoje pomocí vertikálních popruhů na záda (podobně jak batoh) měřeného a vertikálním posuvem příčného nosníku nastavili dotykové plochy pák do požadované polohy. Následně jsme upnuli vertikální popruhy v oblasti hrudního koše a pánve. Poté jsme přistoupili k nastavení počátečního silového předpětí pomocí jednak posuvu páky po příčném nosníku (hrubé nastavení), tak pomocí šroubů, umožňujících posuv digitálních měřičů síly (jemné nastavení). Po nastavení klidového předpětí jsme měřidla vynulovali, čímž následné měření síly svalů probíhalo od nuly. Vlastní měření síly jsme museli odečítat a zapisovat, neboť měřidla nejsou vybavena pamětí.

Měření síly svalů jsme prováděli v různých polohách, měřeného jsme požádali, aby se před samotným změřením v každé poloze z hluboka nadechl a při výdechu se pokusil zapojit v maximální možné míře měřené svaly. Měření jsme prováděli v těchto polohách:

- a) v stoje
- b) v sedě s předpaženou pravou rukou a s přednoženou pravou nohou
- c) v sedě s předpaženou levou rukou a s přednoženou levou nohou
- d) v sedě s předpažením poníž (v každé ruce závaží o hmotnosti 1kg)
- e) v sedě s předpažením (v každé ruce závaží o hmotnosti 1kg)
- f) v sedě s předpažením povýš (v každé ruce závaží o hmotnosti 1kg)

Měření proběhlo před a po 6týdenním cvičení. Výsledné hodnoty byly porovnávány.

4.2.5 KOŽNÍ TEPLOTA V OBLASTI PARAVERTEBRÁLNÍCH SVALŮ BEDERNÍ PÁTEŘE

Teplota paravertebrálních svalů v oblasti bederní páteře byla měřena ručním bezdotykovým teploměrem (AMIR 7811-20, Příloha 3). K určení teploty jsme přístroj nasměrovali na měřenou oblast a stiskli tlačítko ke spuštění měření. V méně než vteřině jsme mohli odečíst okamžitou povrchovou teplotu měřeného místa.

Měření jsme provedli u chlapců na pravé i na levé straně, a to před i po skončení 6týdenního cvičení.

4.3 METODIKA TESTOVÁNÍ

Testy jsou metodami výzkumu, které nám umožňují relativně objektivně zjišťovat určitý stav.

4.3.1 Hodnocení držení těla

Na fotografování byl přizván profesionální fotograf, který první (před 6týdenním cvičení) fotografování prováděl kinofilmovým fotoaparátem Canon EOS 300 a druhé (po 6týdenním cvičení) fotografování digitálním fotoaparátem Olympus C3030 Z.

Děti byly fotografovány při plnění Matthiasova testu. Jde o jednoduchý, relativně spolehlivý a navíc funkčně pojatý test, který plně vyhovuje potřebám běžné praxe. Vychází ze známé skutečnosti, že při posturálním oslabení lze tzv. aktivní držení těla zaujmout jen na

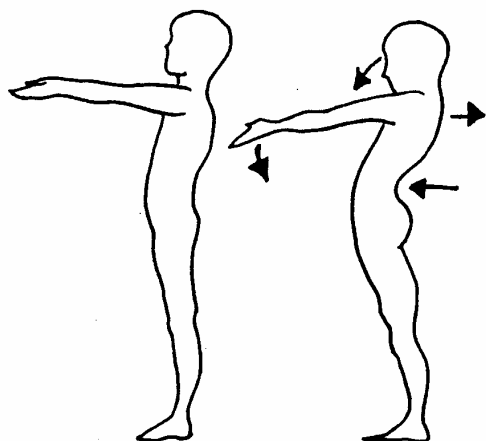
omezenou dobu, obzvláště při větším statickém zatížení. Vlivem svalové únavy přechází totiž takové držení záhy v držení pasivní, zvykové, s uvolněným napětím svalstva.

Test lze provádět u dětí od 4 let. Jeho výhodou je, že lze postupně během krátké doby 30 sekund zjistit i skryté a menší formy vadného držení a při tom vytipovat i jeho jednotlivé složky.

Pro provedení testu jsme vyzvali cvičence, aby se ve stoji zcela napřímil, současně předpažil (90 stupňů) a ponechali ho v tomto postoji 30 sekund.

Pro zdokumentování a vyhodnocení byly děti vyfoceni na začátku a na konci testu (při špatném držení těla na konci testu paže padají dolů, hlava se předklání, zvětší se kyfóza hrudní nebo lordóza bederní a povolí (vyšpulí) se břicho).

Obrázek 6. Test držení těla podle Matthiase (Tichý, 2000)



4.3.2 TESTOVÁNÍ SVALŮ S TENDENCÍ KE ZKRÁCENÍ

U chlapců bylo testování zaměřeno na nejčastěji zkrácené svaly a svalové skupiny. Hodnotili jsme následující svaly s tendencí ke zkrácení.

- čtyřhranný sval bederní (m. quadratus lumborum)
- vzpřimovač páteře (m. erector spinae)
- bedrokyčlostehenní sval (m. iliopsoas)

Chlapcům jsem vždy předvedl ukázkou cviku, kterou jsem doprovodil slovní instrukcí. Chlapci byli při každém testovém cviku vyfoceni profesionálním fotografem, který používal digitální fotoaparát. Chlapci z experimentální skupiny a chlapci z kontrolní skupiny (Příloha 4).

4.3.3 DOTAZNÍKOVÝ PRŮZKUM

Současně se zjišťováním antropometrických údajů a testováním byl prováděn u chlapců dotazníkový průzkum.

Vstupní dotazník chlapci vyplňovali před šestitýdenním cvičebním programem. Dotazník obsahoval kromě základních údajů (věk, datum narození...), také 20 otázek, z nichž se 10 otázek týkalo volného času, zálib, sportovní aktivity. A 7 otázek bylo zaměřeno na zdraví, bolest, celkový psychický stav, 3 otázky se ptaly na rodinu, školu (Příloha 5).

Po šesti týdnech cvičení chlapci vyplňovali dotazník výstupní o 7 otázkách, které byly zaměřeny především na dané cvičení, které se mnou chlapci po 6 týdnech cvičili (Příloha 6).

4.3.4 VISUÁLNÍ ANALOGOVÁ ŠKÁLA PRO MĚŘENÍ BOLESTI

Testový materiál tvoří polovina archu formátu A4, se 100 mm dlouhými horizontálními úsečkami, pro zobrazení odpovědí. U krajních bodů úseček jsou uvedeny mezní hodnoty posuzované kvality, tzv. kotvení škál (Příloha 7).

Při aplikaci VAS jsem instruoval takto: „Na každou úsečku vyznačte prosím pocit, který je nad ní nadepsaný. Levý krajní bod odpovídá nepřítomnosti daného pocitu nebo pocitu pohody, pravý krajní bod odpovídá nejhoršímu nebo nejsilnějšímu stupni pocitu, jaký si dovedete představit. Krátkým přeškrtnutím úsečky označte, kam spadá váš pocit, tedy to, co cítíte vy. Na první úsečce označte *intenzitu* bolesti, jak je vaše bolest silná. Na druhé úsečce označte *nepříjemnost* bolesti, jak je vám vaše bolest nepříjemná. Na třetí úsečce označte svůj celkový životní pocit, zda to je pohoda, *utrpení*, nebo něco mezi. Někdo trpí bolestmi, někdo nedostatkem peněz, rodinnými starostmi nebo jinak. Zvažte všechny tyto okolnosti a uveďte svůj základní životní pocit.“

Vyhodnocení jsem prováděl změřením vzdálenosti mezi levým krajním bodem úsečky a průsečíkem úsečky s čárkou, označují míru pocitované kvality. Pro přímé porovnání hrubých skóre VAS (v milimetrech) jsem použil standardní stupnice (konkrétně stenů).

Měření bylo provedeno na začátku a na konci šestitýdenního cvičení v obou skupinách. Získané hodnoty jsem dále zpracoval a porovnal.

4.4 METODIKA CVIČEBNÍHO PROGRAMU

Po vstupním otestování, měření a zdokumentování chlapců, následovalo období šesti týdnů, ve kterém jsem s chlapci dané skupiny jedenkrát týdně 1 hodinu, a to v rámci tělesné výchovy, aktivně prováděl cvičební program, sestavený pro danou skupinu.

4.4.1 KONTROLNÍ SKUPINA

Cvičební program pro kontrolní skupinu jsem sestavil ze cviků ze zdravotní tělesné výchovy, které byly zaměřeny na oblast bederní páteře a hluboký stabilizační systém (HSS), a to především na uvolnění, protažení bederní části páteře a posílení svalů pánevního dna, břišních svalů a svalů hýžděových. Cvičení k nahlédnutí viz. (Příloha 8).

4.4.2 EXPERIMENTÁLNÍ SKUPINA

Cvičební program pro chlapce z experimentální skupiny obsahoval speciální cvičení na posílení hlubokého stabilizačního systému (HSS), které sestavil doc. PaedDr. P. Kolářem (Příloha 9).

Každému cvičení předcházela krátká relaxace, která měla chlapce zklidnit a připravit je na cvičení. Po relaxaci následoval krátký strečink.

4.5 ZPŮSOB STATISTICKÉHO ZPRACOVÁNÍ

Pro získání potřebných údajů, výsledků, byly vypočítány tyto statistické údaje a použity následující statistické metody:

1. četnost souboru – n

= počet naměřených jedinců ve skupině

2. aritmetický průměr – $\bar{x} = (x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n)/n$

= součet hodnot všech statistických jednotek, dělený jejich počtem

3. rozptyl - s^2 - variance = $[(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + (x_n - \bar{x})^2] / n - 1$

= součet čtverců odchylek od průměru, dělený počtem případů zmenšením o 1, slouží za základ pro výpočet s, se čtvercem odchylek se pracuje proto, že součet kladných a záporných odchylek od průměru se rovná 0

4. směrodatná odchylka – $s = \sqrt{s^2}$

= druhá odmocnina rozptylu, vrátí odhad směrodatné odchylky základního souboru určený z náhodného výběru. Směrodatná odchylka vyjadřuje, jak se hodnoty liší od průměrné hodnoty (střední hodnoty).

Při testování hypotéz se nejčastěji provádí srovnání dvou výběrů s rozsahy n_1 a n_2 a průměry x_1 a x_2 přičemž se ověřuje, zda rozdíl mezi hodnotami x_1 a x_2 je pouze náhodný či s určitou pravděpodobností zákonitý.

K testování rozdílu mezi výběrovými průměry slouží tzv. **T-test**.

5. T-test

= vrátí pravděpodobnost spojenou se Studentovým t-testem. Funkce TTEST se používá k testování rozdílnosti nebo shodnosti středních hodnot dvou výběrů nebo jednoho výběru testovaného dvakrát.

V našem testování musíme ale nejprve zjistit, jedná-li se o výběry se stejnými nebo rozdílnými rozptyly a podle toho si zvolíme určitou modifikaci t-testu.

= Použitím této statické funkce prakticky zjistíme, zda-li je zkoumaný rozdíl statisticky významný, či nikoliv. Pokud nám vyjde číslo menší, než 0,05, dá se tvrdit, že rozdíl je statisticky významný. Čím více se potom vzdaluje výsledné číslo směrem dolů od hodnoty 0,05, tím je rozdíl statisticky významnější.

5 VÝSLEDKY

Tato kapitola obsahuje výsledky měření a testování. Také výsledky dotazníkového průzkumu a jejich hodnocení.

Výsledky jsou prezentovány formou výsledkových tabulek a grafů.

5.1 ZPRACOVÁNÍ NAMĚŘENÝCH DAT

Přehled zjištěných hodnot, které jsou zařazeny do tabulek a grafů.

5.1.1 EXPERIMENTÁLNÍ SKUPINA

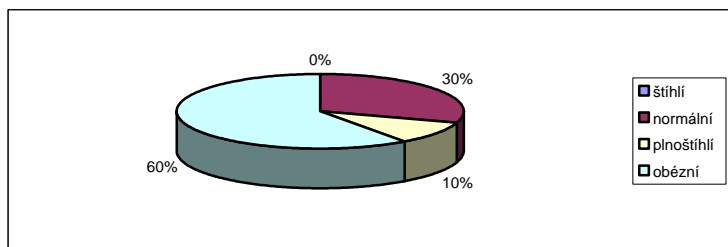
MNOŽSTVÍ TĚLESNÉHO TUKU

Cílem bylo zjištění procenta tělesného tuku v těle chlapců. Výsledné hodnoty jsem porovnal s tabulkou, kde zjistíme, zda zjištěné hodnoty jsou v normě či nikoliv.

Tabulka 3. Vyhodnocení množství tělesného tuku. Zobrazuje počet chlapců.

	štíhlí (méně než 10%)	normální (10% - 19%)	plnoštíhlí (20% - 24%)	obézní (25% a více)
počet chlapců	0	3	1	6

% - množství tuku v procentech



Obrázek 7. Grafické znázornění množství tělesného tuku u chlapců v %.

Porovnáním zjištěných hodnot jsem došel k závěru, že 60% chlapců ve věku 11 - 12 let je obézních, 10% měřených chlapců je plnoštíhlých a pouze 30% chlapců má v této skupině normální váhu.

KOŽNÍ TEPLOTA měřená v oblasti bederní páteře se u 100% měřených chlapců experimentální skupiny po 6týdenním cvičení podle doc. PaDr. P. Koláře zvýšila.

PALPAČNÍ VYŠETŘENÍ

Zapojit paravertebrální svaly v oblasti bederní páteře bez návodu dokázalo před cvičením pouze 40% chlapců, zatímco po 6ti týdenním cvičení ten samý úkol zvládlo 100% testovaných chlapců.

SÍLA PARAVERTEBRÁLNÍCH SVALŮ v oblasti bederní páteře, měřená svalovým dynamometrem, se u 100% chlapců po 6ti týdenním cvičení zvýšila.

VYHODNOCENÍ STANDARDIZOVANÉ VAS-I, VAS-U a VAS-S.

Zjištěné hodnoty stenů VAS-I, jakožto intenzity pocitu bolesti, byly u 70% chlapců před začátkem cvičení vyšší, než po skončení 6ti týdenního cvičení dle doc. P. Kolář (v průměru došlo ke snížení hodnot o 2,3 stenu), u 20% chlapců zůstala hodnota stenu stejná a pouze v 10% případě došlo ke zhoršení pocitu, a to o 2 steny.

Zjištěné hodnoty stenů VAS-U, jakožto nepříjemnosti pocitu bolesti, byly u 60% chlapců před začátkem cvičení vyšší, než po skončení 6týdenního cvičení dle doc. P. Kolář (v průměru došlo ke snížení hodnot o 2,2 stenu), u 30% chlapců zůstala hodnota stenu nezměněná a pouze v 10% případě došlo ke zhoršení, a to o 2 steny.

Zjištěné hodnoty stenů VAS-S, jakožto pocitu životního utrpení, byly u 40% chlapců před začátkem cvičení vyšší, než po skončení 6ti týdenního cvičení dle doc. P. Kolář (v průměru došlo ke snížení hodnot o 1 sten), stejně tak u 40% chlapců došlo ke zhoršení pocitu a to podobně v průměru o 1 sten. U 20% chlapců zůstaly hodnoty stenů nezměněné.

5. 1. 2 KONTROLNÍ SKUPINA

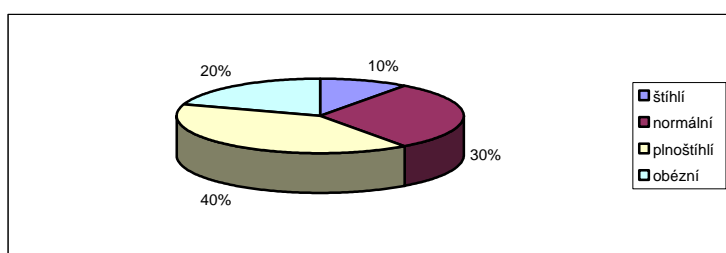
MNOŽSTVÍ TĚLESNÉHO TUKU

Cílem bylo zjištění procenta tělesného tuku v těle chlapců. Výsledné hodnoty jsem porovnal s tabulkou, kde zjistíme, zda zjištěné hodnoty jsou v normě či nikoliv.

Tabulka 4. Vyhodnocení množství tělesného tuku. Zobrazuje počet chlapců.

	štíhlí (méně než 10%)	normální (10% - 19%)	plnoštíhlí (20% - 24%)	obézní (25% a více)
počet chlapců	1	3	4	2

% - množství tuku v procentech



Obrázek 8. Grafické znázornění množství tělesného tuku u chlapců v %.

Porovnáním zjištěných hodnot jsem došel k závěru, že 40% chlapců ve věku 11 - 12 let je plnoštíhlých, 30% měřených chlapců má normální váhu, 20% chlapců je v této skupině obézních a pouze 10% chlapců je štíhlých.

KOŽNÍ TEPLOTA měřená v oblasti bederní páteře se u všech měřených chlapců z kontrolní skupiny po 6ti týdenním cvičení dle pravidel klasické zdravotní Tv zvýšila.

PALPAČNÍ VYŠETŘENÍ

Zapojit paravertebrální svaly v oblasti bederní páteře bez návodu dokázalo před cvičením již 80% chlapců, po 6ti týdenním cvičení ten samý úkol zvládlo 100% testovaných chlapců.

SÍLA PARAVERTEBRÁLNÍCH SVALŮ v oblasti bederní páteře, měřená svalovým dynamometrem, se u 100% chlapců po 6ti týdenním cvičení zvýšila.

VYHODNOCENÍ STANDARDIZOVANÉ VAS-I, VAS-U a VAS-S.

Zjištěné hodnoty stenů VAS-I, jakožto intenzity pocitu bolesti, byly u 80% chlapců před začátkem cvičení vyšší, než po skončení 6ti týdenního cvičení dle pravidel zdravotní Tv (v průměru došlo ke snížení hodnot o 3 steny), u 20% chlapců byla hodnota stenu stejná před i po cvičení.

Zjištěné hodnoty stenů VAS-U, jakožto nepříjemnosti pocitu bolesti, byly u 50% chlapců před začátkem cvičení vyšší, než po skončení 6ti týdenního cvičení dle pravidel zdravotní Tv (v průměru došlo ke snížení hodnot o 2 steny), u 30% chlapců zůstala hodnota stenu nezměněná a pouze ve 20% případech došlo ke zhoršení, a to v průměru o 1,5 stenu.

Zjištěné hodnoty stenů VAS-S, jakožto pocitu životního utrpení, byly u 40% chlapců před začátkem cvičení vyšší, než po skončení 6ti týdenního cvičení dle pravidel zdravotní Tv (v průměru došlo ke snížení hodnot o 2,5 stenu), 30% chlapců došlo ke zhoršení pocitu a to v průměru o 2 steny. U 30% chlapců zůstaly hodnoty stenů nezměněné.

5. 2 ZPRACOVÁNÍ DOTAZNÍKOVÉHO PRŮZKUMU

V této kapitole jsou shrnuty výsledky dotazníkového průzkumu. Vstupní dotazník o 20 otázkách, výstupní dotazník o 7 otázkách.

5. 2. 1 VSTUPNÍ DOTAZNÍK

Jedním z úkolů dětí bylo vyplnění dotazníku, který se týkal zdravotního stavu a sportovní aktivity jedince.

Dotazník nalezneme jako přílohu 5.

Otázka 1.: Máš zdravotní problémy (vadné držení těla, vady páteře nebo bolesti zad)?

Tabulka 5. Vyhodnocení otázky 1. Zobrazuje počet dětí.

	experimentální skupina	kontrolní skupina
ANO	3	4
NE	7	6

V experimentální skupině 7 dětí odpovědělo, že žádné zdravotní problémy nemá. 3 děti uvedly, že zdravotní problémy mají či měli. Ve dvou případech uvedli potíže s vadným držetím těla, s kterým se ale neléčí. Jedno dítě uvedlo potíže v oblasti pánve, blíže nespecifikovalo, se kterými se léčí a dochází na rehabilitaci.

V kontrolní skupině šest dětí uvedlo, že nemá zdravotní problémy. Čtyři děti uvedly, že mají zdravotní problémy. Ve dvou případech uvedly problémy s vadným držetím těla, kdy v jednom případě se dotazovaný s těmito potížemi léčil a docházel na rehabilitaci. Dále v jednotlivých případech uvedly bolesti zad a skoliózu jako zdravotní problém.

Otázka 2.: Bolí tě záda při dlouhodobém sezení nebo stání?

Tabulka 6. Vyhodnocení otázky 2. Zobrazuje počet dětí.

	experimentální skupina	kontrolní skupina
ANO	4	3
NE	6	7

Ti dotazovaní, kteří odpověděli, že je záda bolí, měli dále označit odpovědi na otázky: Kde to bolí (lokalizace bolesti), jak moc to bolí (intenzita bolesti), jak často to bolí, jak to bolí?

V experimentální skupině odpověděli 4 žáci, že je bolí záda při dlouhodobém sezení nebo stání a v kontrolní skupině odpověděli stejně 3 žáci. U těchto respondentů jsme dále sledovali odpovědi na výše položené otázky:

Kde to bolí (lokalizace bolesti)?

Tabulka 7. Vyhodnocení otázky „Kde to bolí?“. Zobrazuje počet dětí.

	experimentální skupina	kontrolní skupina
krční páteř	2	2
hrudní páteř	0	0
bederní páteř	2	1

Jak moc to bolí (intenzita bolesti)?

Tabulka 8. Vyhodnocení otázky „Jak moc to bolí?“. Zobrazuje počet dětí.

	experimentální skupina	kontrolní skupina
slabá bolest	2	1
střední bolestivost	2	2
silná bolest	0	0

Jak často to bolí?

Tabulka 9. Vyhodnocení otázky „Jak často to bolí?“. Zobrazuje počet dětí.

	experimentální skupina	kontrolní skupina
občas (1krát do týdne)	2	2
často (několikrát do týdne)	2	1
velmi často (každý den)	0	0

Jak to bolí?

Tabulka 10. Vyhodnocení otázky „Jak to bolí?“. Zobrazuje počet dětí.

	experimentální skupina	kontrolní skupina
bodavě	2	1
pocit tlaku	2	1
pocit tahu	0	1

Všichni shodně uvedli, že trpí bolestmi převážně večer.

Otázka 3.: Jaké léky užíváte proti bolesti?

Tabulka 11. Vyhodnocení otázky 3. Zobrazuje počet dětí.

	experimentální skupina	kontrolní skupina
ibuprofen (ibalgín)	2	0
nurofen	0	0
paralen	0	2
jiné	0	0
neužívám	8	8

80% dotázaných uvedlo, že léky proti bolesti neužívá.

Otázka 4.: Čeho se v souvislosti s bolestí bojíte?

Experimentální skupina = 7 z 10 žáků se v souvislosti s bolestí nebojí ničeho, ze zbylých dotázaných se jeden bojí, že bolest nepřestane, další nepříjemného pocitu a poslední se bojí, že by kvůli bolesti nemohl dále sportovat.

Kontrolní skupina = 9 z 10 žáků se v souvislosti s bolestí nebojí ničeho, jeden z dotázaných se obává vážnější nemoci.

Otázka 5.: Jak se celkově cítíte?

Experimentální skupina - 90% dotázaných zodpovědělo, že dobře. Jeden žák uvedl, že se cítí unaveně.

Kontrolní skupina - 100% dotázaných zodpovědělo, že dobře.

Otázka 6.: Cítíte se někdy nervózní, podrážděný nebo trpíte úzkostí?

Tabulka 12. Vyhodnocení otázky 6. Zobrazuje počet dětí.

	experimentální skupina	kontrolní skupina
ANO	3	1
NE	7	9

Experimentální skupina - pouze 30% chlapců uvedlo, že se někdy cítí nervózní, podrážděný nebo trpí úzkostí. 70% chlapců uvedlo, že nikoli.

Kontrolní skupina – pouze 1 chlapec z 10 uvedl, že se někdy cítí nervózní, podrážděný nebo trpí úzkostí.

Otázka 7.: Máte čas a chuť na své záliby?

Tabulka 13. Vyhodnocení otázky 7. Zobrazuje počet dětí.

	experimentální skupina	kontrolní skupina
ANO	10	10
NE	0	0

Všichni dotázaní obou skupin uvedli, že na své záliby mají čas a chuť.

Otázka 8.: Máte problémy ve škole?

Tabulka 14. Vyhodnocení otázky 8. Zobrazuje počet dětí.

	experimentální skupina	kontrolní skupina
ANO	2	2
NE	8	8

V obou skupinách 80% chlapců shodně uvedlo, že ve škole nemají problémy, pouze 20% dotázaných, že problémy ve škole má.

Otázka 9.: Máte problémy v rodině?

Tabulka 15. Vyhodnocení otázky 9. Zobrazuje počet dětí.

	experimentální skupina	kontrolní skupina
ANO	1	0
NE	9	10

Z experimentální skupiny uvedl pouze jeden chlapec, že má problémy v rodině. V kontrolní skupině nemá problémy v rodině žádný z chlapců.

Otázka 10.: Jak spíte?

Tabulka 16. Vyhodnocení otázky 9. Zobrazuje počet dětí.

	experimentální skupina	kontrolní skupina
spím bez problémů celou noc	5	6
někdy nemohu usnout	4	4
brzy se probouzím	1	0
v noci nemohu spát	0	0

Z experimentální skupiny 50% chlapců spí bez problémů celou noc, 40% chlapců někdy nemůže usnout, 10% chlapců se brzy probouzí a žádný nevedl, že v noci nemůže spát.

Z kontrolní skupiny spí bez problémů celou noc 60% chlapců, 40% chlapců někdy nemůže usnout a nikdo nevedl, že se brzy probouzí či že nemůže v noci spát.

Otázka 11.: Myslíš, že sportovní aktivita je důležitá pro zdraví člověka a správný vývoj dítěte?

Význam pohybové aktivity pro zdraví, tělesný a duševní vývoj dítěte je nesporný. Nejen v západních zemích, ale i u nás dochází v současné době k poklesu tělesné aktivity dospělých i dětí. Pokles běžné denní aktivity se projevuje zhoršením fyzické kondice, což zase vede k dalšímu snížení pohyblivosti. Můžeme obecně říci, že zejména v poslední době dochází k negativním změnám ve fyzickém základu člověka, které jsou ve velké míře způsobeny nedostatečným množstvím přirozeného pohybu, nadměrným příjmem potravy, kouřením, stresem, tedy celkově životním způsobem.

Tabulka 17. Vyhodnocení otázky 11. Zobrazuje počet dětí.

	experimentální skupina	kontrolní skupina
ANO	10	10
NE	0	0
Celkový počet dětí	10	10

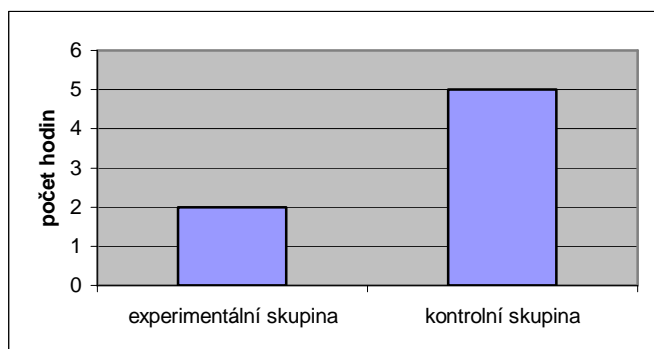
Sportovní aktivita je důležitá pro 100% dětí, což je velice pozitivní zájem dětí a vyhovuje předpokladům plnohodnotného života člověka.

Otázka 12.: Kolik hodin tělesné výchovy máš ve škole za týden?

Na základních školách jsou běžné 2 hodiny tělesné výchovy za týden. Vytvoření rámcových programů by mohlo přispět k rozšíření této výuky.

Tabulka 18. Vyhodnocení otázky 12. Zobrazuje počet hodin tělesné výchovy za týden.

experimentální skupina	Kontrolní skupina
2	5



Obrázek 9. Vyhodnocení otázky 12. Zobrazuje počet hodin tělesné výchovy za týden.

Vzhledem k tomu, že měření bylo prováděno na základní škole se sportovním zaměřením a že děti z kontrolní skupiny patří do jedné ze sportovních tříd na škole, mají proto zvýšenou dotaci tělesné výchovy ze 2 hodin na 5 hodin týdně. Děti z experimentální skupiny mají obvyklou dotaci hodin tělesné výchovy týdně a to 2 hodiny týdně.

Otázka 13.: Věnuješ se sportu závodně nebo rekreačně?

Tabulka 19. Vyhodnocení otázky 13. Zobrazuje počet chlapců.

	experimentální skupina	Kontrolní skupina
závodně	7	10
rekreačně	3	0

Z experimentální skupiny se věnuje sportu 70% závodně, 30% rekreačně.

Z kontrolní skupiny se všichni chlapci věnují sportu závodně.

Otázka 14.: Navštěvuješ sportovní kroužek? Jestliže ano, napiš jaký, kolikrát týdně ho navštěvuješ a jak dlouho se již této aktivitě věnuješ.

Všeobecně se soudí, že dnešní děti mají nedostatek pohybu. Pohyb patří mezi základní biologické potřeby, proto by rozvíjení pohybových schopností a individuality dítěte mělo patřit mezi první složky výchovy a učení dítěte.

Tabulka 20. Vyhodnocení 1.části otázky 21. Zobrazuje počet dětí.

	experimentální skupina	Kontrolní skupina
ANO	10	10
NE	0	0

Sportovní kroužek navštěvuje 100% z dotázaných dětí.

Tabulka 21. Vyhodnocení 2.části otázky 14 u experimentální skupiny.

Jaký kroužek navštěvuješ	počet dětí	Kolikrát týdně ho navštěvuješ	počet dětí	Jak dlouho se mu věnuješ	počet dětí
kopaná	6	2krát	4	1rok	2
atletika	1	3krát	1	2roky	2
kulturistika	1	4krát	5	3roky	1
stolní tenis	1	více krát	0	více	5
nohejbal	1				

Děti z kontrolní skupiny , které všechny navštěvují sportovní třídu, shodně uvedly, že jako sportovní kroužek navštěvují kopanou. Všechny shodně uvedly, že trénují 4x týdně a že se tomuto sportu věnují více než 3 roky.

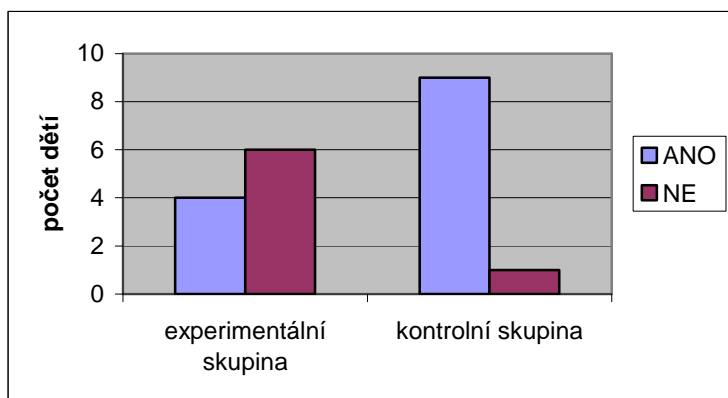
Otázka 15.: Sportuješ společně s rodiči?

Víme, že dospělí muži a ženy obvykle sníží svůj zájem o aktivní sport a redukují i počet dalších zájmů, jakmile se přidají starosti o rodinu, její existenční zajištění a chod domácnosti.

Malé děti, které mají možnost jezdit s rodiči na hory a podnikat horské a lesní túry, si osvojí lásku k přírodě. Rodiče, kteří mají vztah k plavání a této aktivy se nevzdají, většinou naučí své děti brzy plavat a mít vztah k vodě. Je jisté, že u malých dětí, je zájem tělesné aktivity závislý na tom, co umožní rodiče.

Tabulka 22. Vyhodnocení otázky 15. Zobrazuje počet dětí.

	experimentální skupina	Kontrolní skupina
ANO	4	9
NE	6	1



Obrázek 10. Grafické znázornění otázky 15. Zobrazuje procento dětí celkem.

Děti experimentální skupiny, v 60% uvedly, že s rodiči nesportují. Avšak kladem na tom je, že všechny děti v této skupině, i přesto, že s rodiči nesportují, navštěvují minimálně 2krát týdně nějaký sportovní kroužek.

Zatím co děti kontrolní skupiny, v 90% uvedli, že s rodiči sportují.

Otázka 16.: Proč cvičím? (dětem bylo nabídnuto 6 možností, z kterých mohlo vybrat i více odpovědí)

Pravidelné cvičení nám může pomoci od únavy, k regulaci váhy a stimulaci vyměšování. Cvičení posiluje srdce. Mnoho lidí přichází na to, že jim pravidelné cvičení pomáhá uvolňovat denní stres a deprese. Špatně zvolený druh cvičení, či jeho intenzita, může u netrénovaných lidí navodit potíže.

V rámci této otázky byli zjišťovány motivy pro sportovní aktivity.

Tabulka 23. Vyhodnocení otázky 16. Zobrazuje počet dětí.

	experimentální skupina	kontrolní skupina
jsem v kolektivu svých vrstevníků	7	8
chodím cvičit kvůli mým rodičům	0	0
cvičím, protože mě to baví	10	9
chodím cvičit kvůli zdravotním problémům	0	0
chci si udržet optimální tělesnou váhu a postavu	6	3
chtěl bych něčeho dosáhnout ve svém sportovním životě	6	10

Výsledky obou skupin se příliš nelišily. Děti cvičí, protože je to baví, to uvedli v 95% případů, dále proto, že jsou v kolektivu svých vrstevníků, to uvedlo 75% dotázaných. Z

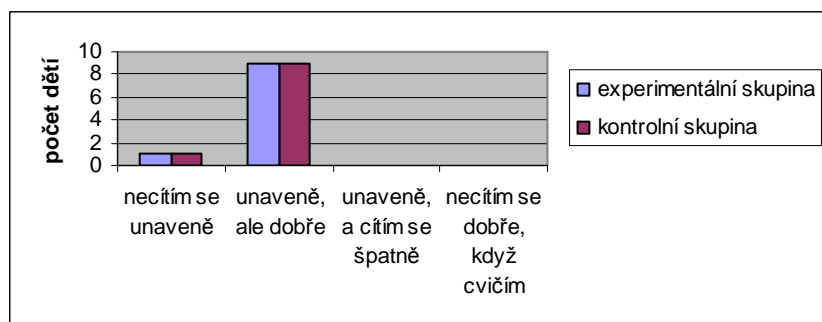
Zajímavé je srovnání skupin v otázce , zda cvičí pro to, aby v životě něčeho dosáhly. Zatímco děti z nespportovní třídy tento motiv označilo pouze 60%, děti ze sportovní třídy si tuto možnost vybraly ve všech případech.

Dále 60% dětí z experimentální skupiny uvedlo, že cvičí pro to, aby si udržely optimální tělesnou váhu a postavu. Děti z kontrolní skupiny tento motiv uvedli pouze ve 30%.

Otázka 17.: Jak se cítíš po cvičení?

Tabulka 24. Vyhodnocení otázky 17. Zobrazuje počet žáků.

	experimentální skupina	kontrolní skupina
necítím se unaveně	1	1
unaveně, ale dobře	9	9
unaveně, a cítím se špatně	0	0
necítím se dobře, když cvičím	0	0



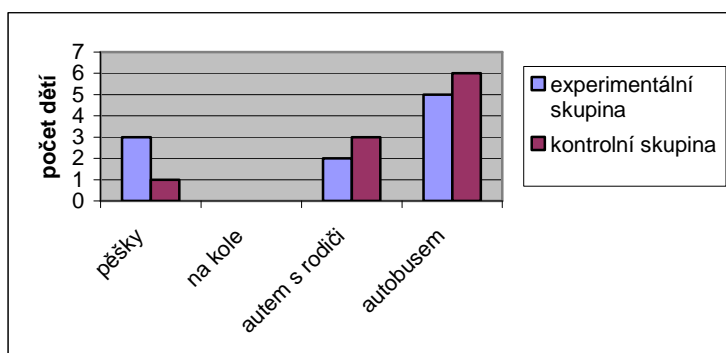
Obrázek 11. Grafické znázornění otázky 17.

V obou skupinách shodně děti uvedly v 9ti z 10ti případů, že se po cvičení cítí unaveně, ale dobře. Pouze v jednom případě v každé skupině odpověděly, že se při cvičení necítí unaveně.

Otázka 18.: Jak se dostáváš do školy?

Tabulka 25. Vyhodnocení otázky 18. Zobrazuje počet dětí.

	experimentální skupina	kontrolní skupina
pěšky	3	1
na kole	0	0
autem s rodiči	2	3
autobusem	5	6



Obrázek 12. Grafické znázornění otázky 18. Zobrazuje procento dětí celkem.

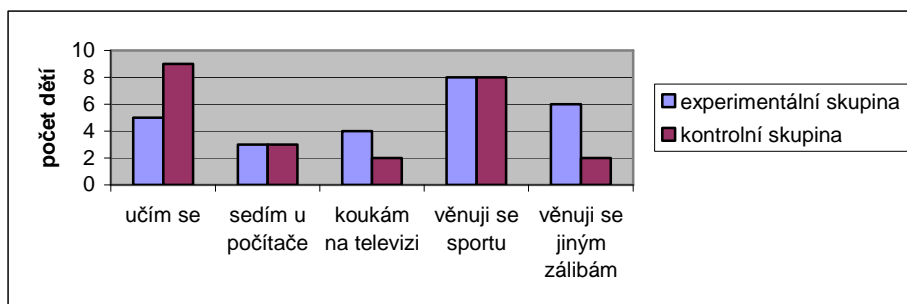
Z experimentální skupiny 50% dětí jezdí do školy autobusem, 30% dětí chodí do školy pěšky a 20% dětí vozí do školy rodiče. Na kole do školy nejedí nikdo z dotazovaných.

Z kontrolní skupiny 60% dětí jezdí do školy autobusem, 30% autem s rodiči a pouze 10% chodí do školy pěšky. Na kole stejně jako ve skupině 10 do školy nejedí nikdo.

Otázka 19.: Jak trávíš volný čas po škole? (v této otázce děti často označily více jak jednu odpověď)

Tabulka 26. Vyhodnocení otázky 19. Zobrazuje počet dětí.

	experimentální skupina	kontrolní skupina
učím se	5	9
sedím u počítače	3	3
koukám na televizi	4	2
věnuji se sportu	8	8
věnuji se jiným zálibám	6	2

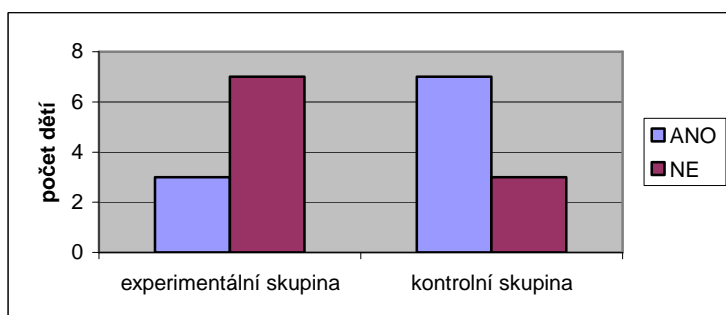


Obrázek 13. Grafické znázornění otázky 19. Zobrazuje procento označených odpovědí.

Otázka 20. Cvičíš doma?

Tabulka 27. Vyhodnocení otázky 20. Zobrazuje počet dětí celkem.

	experimentální skupina	kontrolní skupina
ANO	3	7
NE	7	3



Obrázek 14. Grafické vyhodnocení otázky 20. Zobrazuje počet dětí ve skupině.

Zde je výsledek u obou skupin naprosto opačný. Zatímco z experimentální skupiny cvičí doma 3 z 10ti dětí, v kontrolní skupině cvičí doma 7 z 10ti dětí.

5. 2. 2 VÝSTUPNÍ DOTAZNÍK

Otázka 1.: Líbilo se ti cvičení?

Tabulka 28. Vyhodnocení otázky 1. Zobrazuje počet chlapců.

	experimentální skupina	kontrolní skupina
ANO	9	7
NE	1	3

90% dotazovaných z obou skupin uvedlo, že se jim cvičení líbilo.

Tvrzení 2.: Cvičení bylo pro mě přínosem.

Tabulka 29. Vyhodnocení tvrzení 2. Zobrazuje počet chlapců.

	experimentální skupina	kontrolní skupina
ANO	9	8
NE	1	2

Z experimentální skupiny odpovědělo kladně 90% a záporně pouze 10% dotazovaných.

Z kontrolní skupiny odpovědělo kladně 80% a záporně 20% dotazovaných.

Tvrzení 3.: Cítím, že jsem se posílil během cyklu tohoto cvičení.

Tabulka 30. Vyhodnocení tvrzení 3. Zobrazuje počet chlapců.

	experimentální skupina	kontrolní skupina
ANO	9	7
NE	1	3

90% chlapců z experimentální skupiny se cítilo po 6týdenním cvičení posíleno.

70% chlapců z kontrolní skupiny se cítilo po 6týdenním cvičení, že posíleno.

Otázka 4.: Po cvičení jsem se cítil...

Tabulka 31. Vyhodnocení otázky 4. Zobrazuje počet chlapců.

	experimentální skupina	kontrolní skupina
uvolněně, příjemně a bez bolestí	9	9
nepříjemně	1	1
po cvičení jsem cítil bolest	0	0

Po cvičení se z obou skupin 90% dotazovaných cítilo uvolněně, příjemně a bez bolestí. V každé ze skupin byl jeden, který se cítil po cvičení nepříjemně.

Otázka 5.: Cvičil jsi toto cvičení doma?

Tabulka 32. Vyhodnocení otázky 5. Zobrazuje počet chlapců.

	experimentální skupina	kontrolní skupina
ANO	2	3
NE	8	7

Z experimentální skupiny doma cvičilo pouze 20% respondentů.

Z kontrolní skupiny doma cvičilo 30% respondentů.

Otázka 6.: Bylo toto cvičení pro tebe obtížné?

Tabulka 33. Vyhodnocení otázky 6. Zobrazuje počet chlapců.

	experimentální skupina	kontrolní skupina
ANO	4	1
NE	6	9

Z experimentální skupiny toto cvičilo doma 40% dotázaných, 60% nikoliv.

Z kontrolní skupiny cvičil doma pouze 1 dotázaný, zbylých 9 nikoliv.

Otázka 7.: Začal jsi toto cvičení používat v praxi?

Tabulka 34. Vyhodnocení otázky 7. Zobrazuje počet chlapců.

	experimentální skupina	kontrolní skupina
ANO	6	2
NE	4	8

Z experimentální skupiny toto cvičení začalo používat v praxi 60% cvičenců.

Z kontrolní skupiny cvičení začalo používat v praxi pouze 20% cvičenců, 80% chlapců nikoliv.

5. 3. POROVNÁNÍ EXPERIMENTÁLNÍ A KONTROLNÍ SKUPINY

5. 3. 1. POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ ZÍSKANÝCH Z MĚŘENÍ

1. Kožní teplota paravertebrálních svalů v oblasti bederní páteře se u všech chlapců z experimentální skupiny zvýšila, zatímco u poloviny chlapců z kontrolní skupiny nedošlo ke zvýšení teploty po 6ti týdenním cvičení.

2. Palpační vyšetření paravertebrálních svalů v oblasti bederní páteře.

Zapojit svaly se podařilo chlapcům z experimentální skupiny před začátkem 6ti týdenního cvičení pouze ve 40% případech, zbylým 60% chlapců se tento úkol nepodařilo splnit. Po cvičení zapojilo paravertebrální svaly již 100% chlapců.

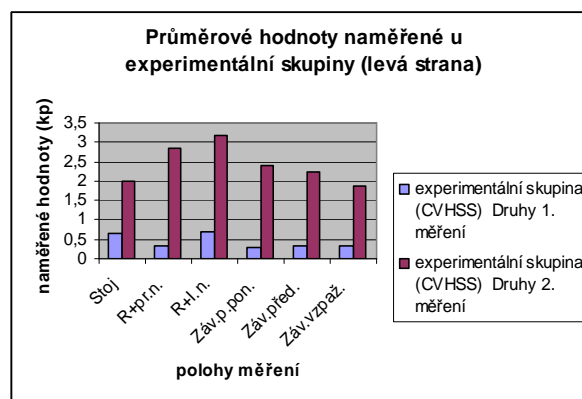
Chlapci z kontrolní skupiny dokázali tyto svaly zapojit před cvičením v 80% případech, po skončení cvičení dokázalo aktivovat paravertebrální svaly taktéž 100% chlapců.

3. Měření svalovým dynamometrem.

V obou skupinách došlo po 6ti týdenním cvičení k posílení paravertebrálních svalů v oblasti páteře u všech chlapců.

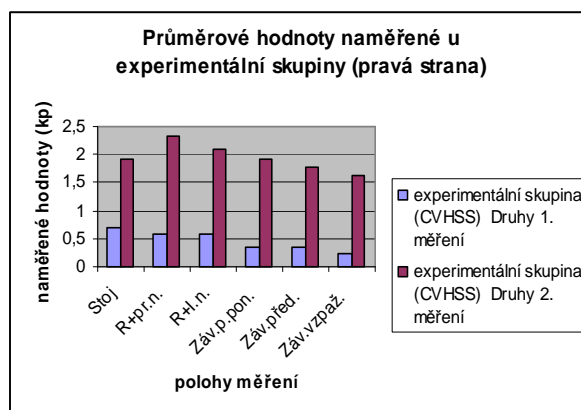
Tabulka 35. Průměrové hodnoty naměřené svalovým dynamometrem u exp. skupiny na levé části těla s grafickým znázorněním.

experimentální skupina (CVHSS) – LEVÁ STRANA		
Druhy měření	1. měření (kp)	2. měření (kp)
Stoj	0,65	2
R+pr.n.	0,31	2,85
R+l.n.	0,69	3,16
Záv.p.pon.	0,27	2,39
Záv.před.	0,34	2,23
Záv.vzpaž.	0,33	1,87



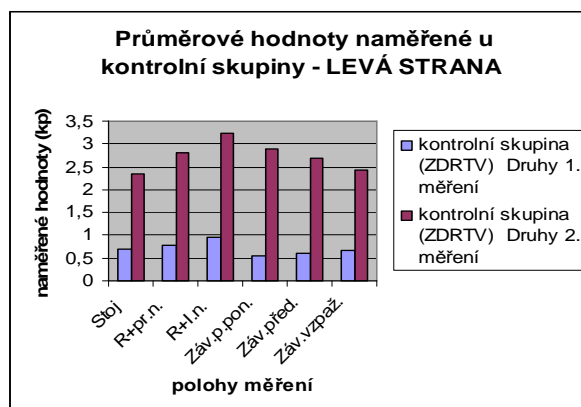
Tabulka 36. Průměrové hodnoty naměřené svalovým dynamometrem u exp. skupiny na pravé části těla s grafickým znázorněním.

experimentální skupina (CVHSS) – PRAVÁ STRANA		
Druhy měření	1. měření (kp)	2. měření (kp)
Stoj	0,69	1,91
R+pr.n.	0,58	2,33
R+l.n.	0,58	2,1
Záv.p.pon.	0,36	1,92
Záv.před.	0,36	1,77
Záv.vzpaž.	0,24	1,62



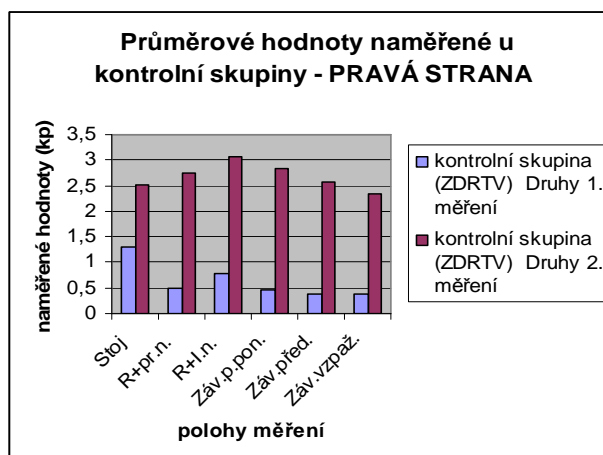
Tabulka 37. Průměrové hodnoty naměřené svalovým dynamometrem u kontrolní skupiny na levé části těla s grafickým znázorněním.

kontrolní skupina (ZDRTV) – LEVÁ STRANA		
Druhy měření	1. měření (kp)	2. měření (kp)
Stoj	0,69	2,33
R+pr.n.	0,78	2,82
R+l.n.	0,95	3,24
Záv.p.pon.	0,56	2,89
Záv.před.	0,61	2,7
Záv.vzpaž.	0,67	2,44



Tabulka 38. Průměrové hodnoty naměřené svalovým dynamometrem u kontrolní skupiny na pravé části těla s grafickým znázorněním.

kontrolní skupina (ZDRTV) – PRAVÁ STRANA		
Druhy měření	1. měření (kp)	2. měření (kp)
Stoj	0,69	2,33
R+pr.n.	0,78	2,82
R+l.n.	0,95	3,24
Záv.p.pon.	0,56	2,89
Záv.před.	0,61	2,7
Záv.vzpaž.	0,67	2,44

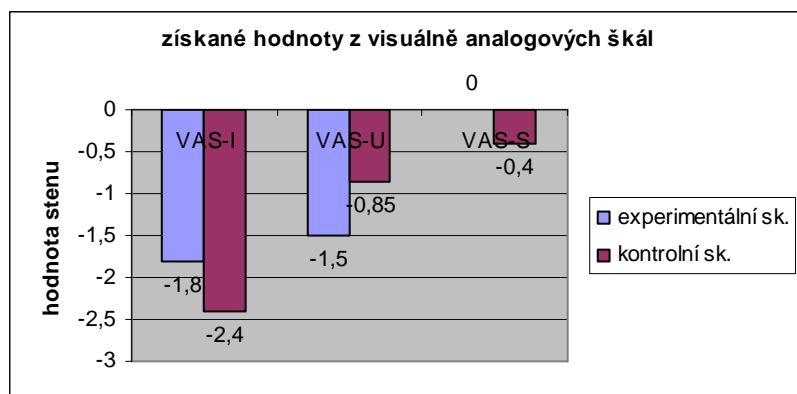


Zlepšení hodnot při druhém měření je u obou skupin téměř totožné. Chlapci z kontrolní skupiny měli vyšší výchozí hodnoty, proto také jejich výstupní hodnoty jsou vyšší než u chlapců z experimentální skupiny. Vyšší výchozí hodnoty bych přisuzoval vyšší fyzické vyspělosti chlapců, danou navštěvováním sportovní třídy a aktivit s ní související.

4. VAS

Co se týče zlepšení a zhoršení hodnot VAS-I, VAS-U a VAS-S po 6ti týdenním cvičení, u obou skupin došlo ke snížení hodnot, tzn. ke zlepšení pocitů intenzity bolesti, nepříjemnosti bolesti a pocitu utrpení. Průměrné hodnoty zlepšení u jednotlivých skupin v daných pocitech najdete v příloženém grafu.

Naměřené hodnoty naznačují, že chlapci v obou skupinách se po 6ti týdenním cvičení cítili lépe. K nejvýraznějšímu zlepšení (snížení hodnot) došlo v pocitu intenzity bolesti. Prakticky k žádné změně nedošlo v pocitu utrpení, v celkovém životním pocitu.



Obrázek 15. Grafické znázornění získaných hodnot VAS.

5.3.2 STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ NAMĚŘENÝCH HODNOT

HODNOTY SVALOVÉ SÍLY

U obou skupin jsem vypočítal průměry z naměřených hodnot síly hlubokého stabilizačního systému získaných svalovým dynamometrem ve všech polohách, a to před i po provedení šestitýdenního cvičení.

Za pomoci statistické funkce TTEST mi při porovnání naměřených hodnot u obou skupin vyšla velmi nízká čísla, která nám dokazují, že se rozdíl mezi naměřenými hodnotami je statisticky významný.

Tabulka 39. Vyhodnocení naměřených hodnot T-testem.

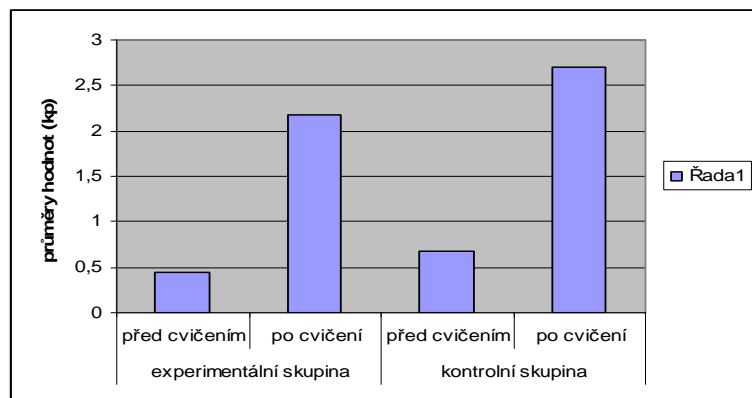
TTEST	
experimentální skupina	kontrolní skupina
1,9807E-45	8,09354E-31

U kontrolní skupiny, se kterou jsem prováděl cvičení založené na pravidlech zdravotní tělesné výchovy, mi průměr z naměřených hodnot ze všech poloh před cvičebním procesem vyšel 0,67 a po cvičebním procesu 2,7. To znamená, že došlo k 304 procentnímu nárůstu získávaných hodnot.

U experimentální skupiny, se kterou jsem prováděl cvičení vytvořené podle doc. P. Koláře, mi průměr z naměřených hodnot ze všech poloh před cvičebním procesem vyšel 0,45 a po cvičebním procesu 2,17. To znamená, že došlo k 382 procentnímu nárůstu získávaných hodnot.

Tabulka 40. Statistické zpracování naměřených hodnot svalové síly (kp).

experimentální skupina		kontrolní skupina	
před cvičením	po cvičení	před cvičením	po cvičení
0,45	2,17	0,67	2,7



Obrázek 16. Grafické znázornění naměřených hodnot svalové síly (kp).

5. 3. 3 POROVNÁNÍ FOTOGRAFIÍ

Zde porovnávám získanou fotodokumentaci před a po 6týdenním cvičení. Chlapci byli zachyceni při provádění Matthiasova testu. Z každé skupiny, tedy jak ze skupiny experimentální, tak i ze skupiny kontrolní jsem vybral jednoho zástupce.

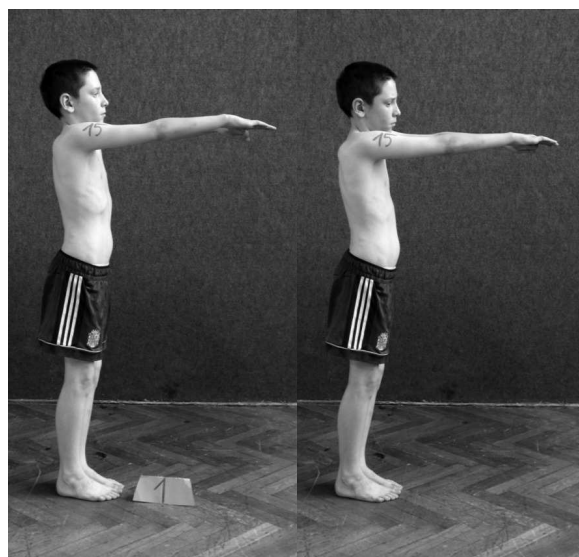
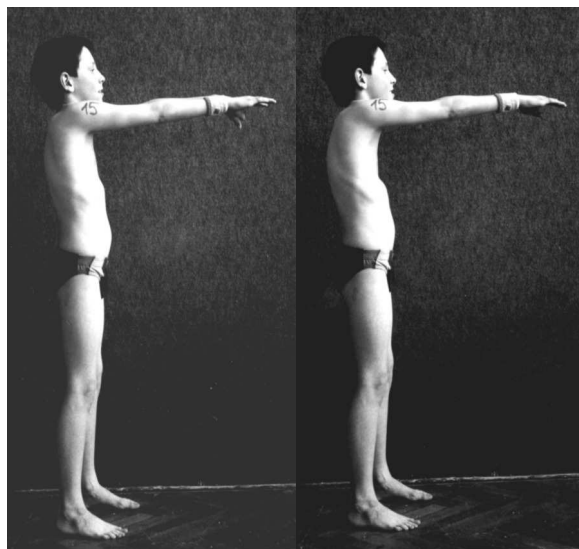
Zástupce experimentální skupiny.

OSOBA č.10

Vlevo je obrázek z prvního testování před, vpravo potom obrázek z druhého testování po cvičebním procesu. V levé polovině fotografií je vždy cvičenec zachycen na začátku testu, v pravé polovině potom na konci Matthiasova testu. Zástupci této skupiny prováděli cvičení dle doc. P. Koláře.

1. měření

2. měření



Fotografie č. 1. Matthiasův test.

Na fotografii z prvního měření před 6týdenním cvičením, jsou patrné charakteristické změny v postoji, které nastaly během doby 30 sekund. Můžeme pozorovat, že došlo ke sklonění hlavy a horní části trupu vzad (zvětšila se hrudní kyfóza), k poklesnutí předpažených končetin dolů a prohýbání v bedrech se současným vyklenováním břicha (zvětšila se bederní lordóza). Všechny tyto změny naznačují, že jde zřejmě o posturální slabost čili vadné držení.

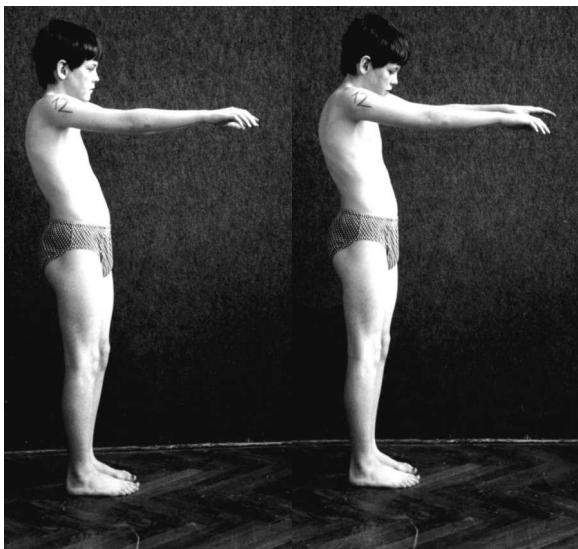
Na fotografii z druhého měření po 6týdenním cvičení se jeho postoj po dobu 30 sekund v podstatě nezměnil, proto můžeme konstatovat, že držení těla je dobré.

Zástupce kontrolní skupiny.

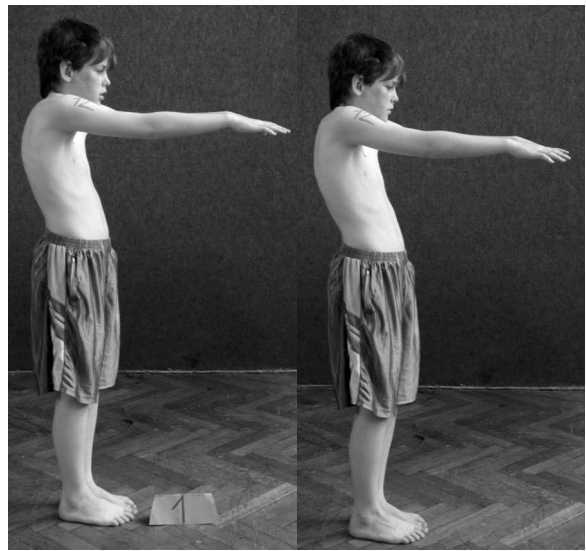
OSOBA č. 8

Vlevo je obrázek z prvního testování před, vpravo potom obrázek z druhého testování po cvičebním procesu. V levé polovině fotografií je vždy cvičenec zachycen na začátku testu, v pravé polovině potom na konci testu. Zástupci této skupiny prováděli cvičení dle pravidel zdravotní tělesné výchovy.

1. měření



2. měření



Fotografie č. 2. Matthiasův test.

Na fotografii z prvního měření před 6týdenním cvičením, je patrné, že chlapec měl již problémy se zaujmutím správné polohy těla na začátku testu a že problémy se správným držení těla se během 30 vteřin ještě prohloubily. Můžeme pozorovat, že došlo ke sklonění hlavy a horní části trupu vzad (zvětšila se hrudní kyfóza), k poklesnutí předpažených končetin dolů a prohýbání v bedrech se současným vyklenováním břicha (zvětšila se bederní lordóza). Všechny tyto změny naznačují, že jde zřejmě o posturální slabost čili vadné držení.

Na fotografii z druhého měření po 6týdenním cvičení se jeho chybné držení těla prakticky nezměnilo.

6 DISKUSE

Jedním z prvních úkolů probandů bylo vyplnění vstupního dotazníku, který se týkal zdravotního stavu, především souvisejícího s bolestmi zad a sportovních aktivit jedinců.

V první části vstupního dotazníku, týkajícího se zdravotního stavu, se s bolestmi zad, ať už při dlouhodobém sezení nebo stání, svěřili u experimentální skupiny 4 dotázaní, u kontrolní skupiny 3 dotázaní. Všichni ale uvedli, že se v jejich případě jedná o slabou či střední bolest a že je tyto problémy nepostihují příliš často, přibližně asi jedenkrát týdně. Celkově potom z této části dotazníku vyplynulo, že se děti cítí dobře a že se ve svém okolí nepotýkají se závažnějšími problémy.

V druhé části dotazníku zaměřené na pohybovou aktivitu dětí a životní styl jsem došel k těmto závěrům. Všechny děti z obou skupin navštěvují sportovní kroužky, a to minimálně dvakrát týdně, a všechny děti si též myslí, že sportovní aktivita je důležitá pro zdraví člověka a správný vývoj dítěte. Obě tato zjištění byla pro mne milým překvapením. Na otázku, proč děti cvičí, všechny odpověděly, že je cvičení baví, že jsou v kolektivu svých vrstevníků a že by jednou něčeho ve svém sportovním životě chtěli dosáhnout. Jediný výraznější rozdíl jsem zjistil v odpovědích na otázku, zda-li děti cvičí společně s rodiči, kdy v experimentální skupině s rodiči cvičí pouze 4 dotázaní z 10, zatímco ve skupině kontrolní 9 dotázaných z 10. Podobné hodnocení vyšlo také u otázky, zda-li děti cvičí doma. I toto zjištění společně s častějším navštěvováním sportovních kroužků může mít vliv na větší fyzickou zdatnost kontrolní skupiny a na lepší výsledky chlapců při měření množství tělesného tuku.

U kožní teploty jsem předpokládal, že dojde v oblasti bederní páteře po šestitýdenním cvičebním programu ke zvýšení. Ke zvýšení teploty došlo u všech probandů. Potvrdil se tak předpoklad, že 6týdenní cvičební program aktivoval svaly hlubokého stabilizačního systému, tím došlo pravděpodobně k zvýšenému prokrvení svalů v této oblasti a tedy i ke zvýšení samotné teploty.

Při palpačním vyšetření se podařilo chlapcům z experimentální skupiny zapojit hluboké svaly před začátkem 6týdenního cvičení pouze ve 40% případech, zbylým 60% chlapců se tento úkol nepodařilo splnit. Po cvičení zapojilo paravertebrální svaly již 100% chlapců. Chlapci z kontrolní skupiny dokázali tyto svaly zapojit před cvičením v 80% případech, po skončení cvičení dokázalo aktivovat paravertebrální svaly taktéž 100% chlapců.

V experimentální skupině je viditelný značný pokrok po 6ti týdenním cvičení podle doc. PaedDr. P. Koláře. U kontrolní skupiny pokrok příliš znatelný není. Vysoké procento úspěšnosti zapojení svalů při prvním měření bych přisuzoval větší pohybové aktivitě chlapců z kontrolní skupiny, tudíž celkové vyšší tělesné zdatnosti skupiny. Tento můj poznatek

podporuje jak vyhodnocení vstupního dotazníku, tak i samotné měření množství tělesného tuku, které odhalilo v experimentální skupině 6 dětí z 10 obézních, zatímco v kontrolní skupině pouze 2 děti z 10.

Zlepšení hodnot samotného měření svalovým dynamometrem je u obou skupin téměř totožné. Chlapci z kontrolní skupiny měli vyšší výchozí hodnoty, což nesporně souvisí i s jejich lepšími výsledky při palpačním vyšetření, také jejich výstupní hodnoty jsou vyšší než u chlapců z experimentální skupiny. Vyšší výchozí hodnoty bych přisuzoval vyšší fyzické vyspělosti chlapců. Zde ale musíme podotknout, že přesto, že chlapci z experimentální skupiny měli nižší výchozí naměřené hodnoty, tak procentuelní nárůst svalové síly paravertebrálních svalů byl o téměř 80% vyšší, než tomu bylo u kontrolní skupiny.

Zajímavý je pohled i na fotografie z Matthiasova testu. Pokud se podíváme na chlapce z kontrolní skupiny, můžeme jasně vidět, že ani větší naměřená síla paravertebrálních svalů nemusí nutně znamenat lepší výsledek v testu správného držení těla. Na fotografiích lze zřetelně vidět, že po 6 týdenním cvičení dle zásad zdravotní tělesné výchovy nedošlo k prakticky žádnému zlepšení. Naopak tomu bylo u chlapce z experimentální skupiny, u kterého došlo za dobu 6 týdnů cvičení podle programu doc. PaedDr. P. Koláře k zásadnímu zlepšení držení těla. Myslím, že tohoto výsledku proband dosáhl právě díky cvičebnímu programu doc. P. Koláře, který je zaměřen nejen na samotné posílení hluboko uložených svalů, ale také na uvědomění si jich samých. To znamená, že testovaná osoba si snáze uvědomí, tudíž snáze zapojí správné svaly při samotném testu. U kontrolní skupiny cvičící dle zásad zdravotní tělesné výchovy sice k posílení hluboko uložených svalů došlo, ale jednotliví probandi nedokázali tyto svaly použít v praxi.

Nutno podotknout, že náročnost samotného cvičení a v neposlední řadě samotné organizace u cvičebního programu dle doc. PaedDr. P. Koláře je mnohem vyšší, než u cvičení zdravotní tělesné výchovy. Ať už ve sledování správnosti prováděných cviků nebo udržení koncentrace a pozornosti cvičenců.

Z výstupního dotazníku vyplynulo, že probandům z obou skupin se vždy až na výjimky cvičení líbilo, bylo pro ně přínosem a že se po cvičení cítili příjemně, uvolněně a bez bolestí. Zajímavé bylo srovnání odpovědí na otázku, zda-li bylo pro ně cvičení obtížné. Z experimentální skupiny na tuto otázku odpověděli 4 probandi kladně, zatímco u kontrolní skupiny pouze jeden dotázaný, což potvrzuje moji myšlenku o náročnosti jednotlivých cvičebních programů v předešlém odstavci.

7 ZÁVĚR

V této práci jsem se zaměřil na význam zapojení svalů tzv. hlubokého stabilizačního systému pro stabilitu bederní páteře. Princip stability bederní páteře byl popsán v teoretické části práce. Věnoval jsem se jednotlivým komponentám pohybového systému, které se na zajištění stability Lp účastní.

Hlavním cílem této práce bylo srovnat účinnost doposud známého cvičení na hluboký stabilizační systém dle pravidel zdravotní tělesné výchovy s nově vzniklým cvičením dle doc. PaedDr. P. Koláře. V hypotézách byly formulovány dva předpoklady, že nově vzniklé, specializované cvičení na HSS bude účinnější než cvičení doposud známé. Oba tyto předpoklady byly výsledným měřením potvrzeny, tudíž můžeme cíle této práce považovat za splněné.

Současně bych byl rád, aby tato práce nebyla přínosem jenom pro mne, ale posloužila také k větší informovanosti v problematice hluboko uloženého svalstva a ukázala jednu z možných cest k pozitivnímu ovlivnění správného držení těla žáků základních škol například právě při hodinách tělesné výchovy.

8 SEZNAM LITERATURY

- Gibbons, S., & Comerford, M. (2001). Strength versus stability: Part 1: Concepts and terms. *Orthopedic Division Review*. Získáno z World Wide Web: <http://www.kineticcontrol.com/pages/research/publications.php>
- Hodges, P. (1999). Is there a role for transversus abdominis in lumbo-pelvic stability? *Manual Therapy*, č.4, s.74-86
- Hodges, P., & Richardson, C. (1996). Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evolution of transversus abdominis. *Spine*, č.21, s.2640-2650
- Kolář, P. (2001). Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, č.4, s.152-164.
- Lee, D. (1999). *The Pelvic Girdle. An approach to the examination and treatment of the lumbo-pelvic-hip region*. (2nd. ed.). Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Lewit, K. (2001). Rehabilitace u bolestivých poruch pohybové soustavy, část II. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, č.4, s.139-151.
- Malcolm, J. (2001). *Bolest zad*. Praha: Grada Publishing.
- Panjabi, M.M. (1992). The stabilizing system of the spine. Part1. Function , dysfunction , adaptation and enhansment . *Journal of spinal disorders*.1992, č.5, s.383-389.
- Panjabi, M.M. (1992). The stabilizing system of the spine. Part2. Neutral zone and stability hypothesis. *Journal of spinal dysorders*, č.5, s.390-397.
- Pool-Goudzwaard, A., Vleeming, A., Stoeckart, R., Snijders, C., & Mens, J. (1998). Insufficient lumbopelvic stability: a clinical, anatomical and biomechanical approach to „a-specific“ low back pain. *Manual Therapy*, č.3, s.12-20.
- Richardson, C., Jull, G., Hodges, P. V Hades, J. (1999). *Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain. Scientific basis and clinical approach*. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Stanford, M. (2002). Effectiveness of specific lumbar stabilization exercises: A single case study. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 10, 40-46. Získáno z EBSCO HOST – Academic Search Premier database on the World Wide Web: <http://search.global.epnet.com/>
- Vleeming, A., Money, V., Snajders, C., Dorman, T., & Stoeckart, R. (1997). *Movement, stability & low back pain. The Essentials role of the pelvis*. Edinburgh: Churchill Livingstone.

- Vleeming, A., Pool-Goudzward, A., Hammudoghlu, D., Stoeckart, R., Snijders, C. & Mens. J. (1996). The function of the long dorsal sacroiliac ligament. Its implication for understanding low back pain. *Spine*, č.21, s.556-562.
- Vojta, V., & Peters, A. (1995). *Vojtův princip. Svalové struktury v reflexní lokomoci*. Praha: Grada Publishing.
- Willard, F.H. (1997). The muscular, ligamentous and neural structure of the low back and its relation to back pain. In A. Vleeming et al. (Eds.), *Movement, stability & low back pain. The Essentials role of the pelvis*. New York: Churchill Livingstone.

9 PŘÍLOHY

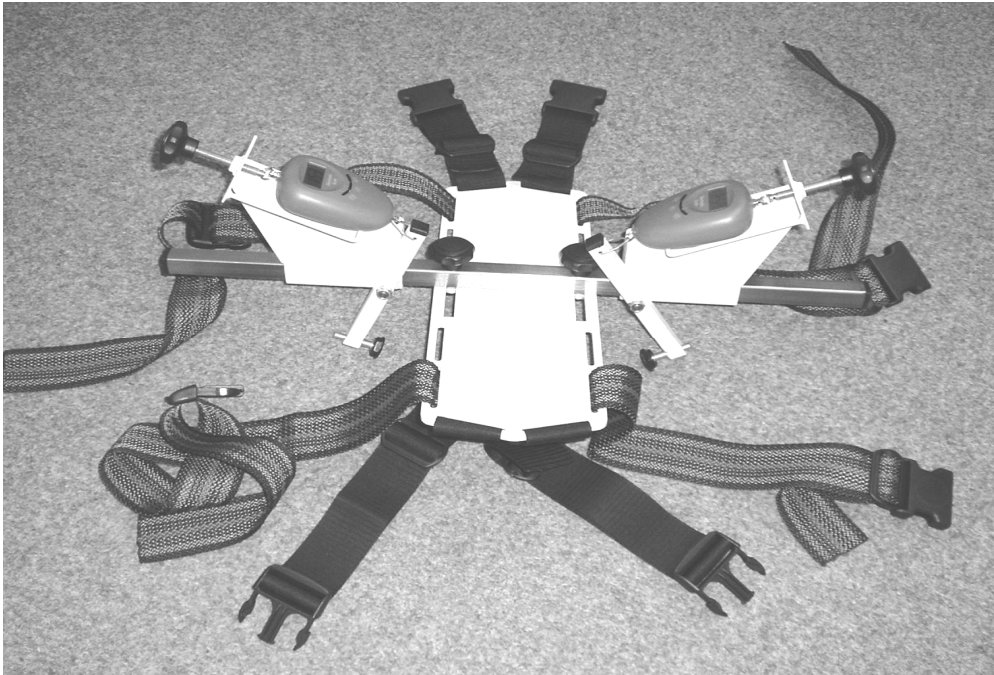
Seznam příloh:

- Příloha 1 Měřič tělesného tuku OMRON BF 300
- Příloha 2 Svalový dynamometr S1
- Příloha 3 Bezkontaktní teploměr AMIR 7811-21
- Příloha 4 Fotografická dokumentace
- Příloha 5 Vstupní dotazník
- Příloha 6 Výstupní dotazník
- Příloha 7 Dotazník VAS
- Příloha 8 Cvičební program kontrolní skupiny
- Příloha 9 Cvičební program experimentální skupiny
- Příloha 10 Dokumentace hodnot z měření všech probandů

OMRON *BF 302*



- Moniteur portable de la teneur en graisse corporelle
- Portable Body Fat Monitor
- Tragbares Körperfett-Messgerät
- Apparechio portatile per il monitoraggio del grasso corporeo
- Medidor portátil de grasa corporal
- Draagbare lichaamsvetmeter



Příloha 3

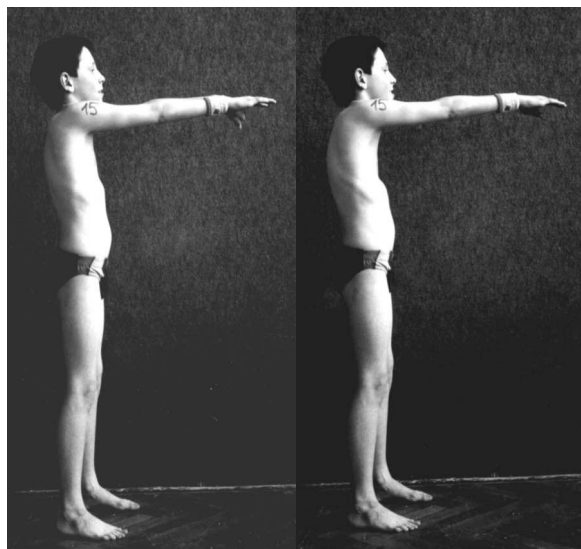


Příloha 4

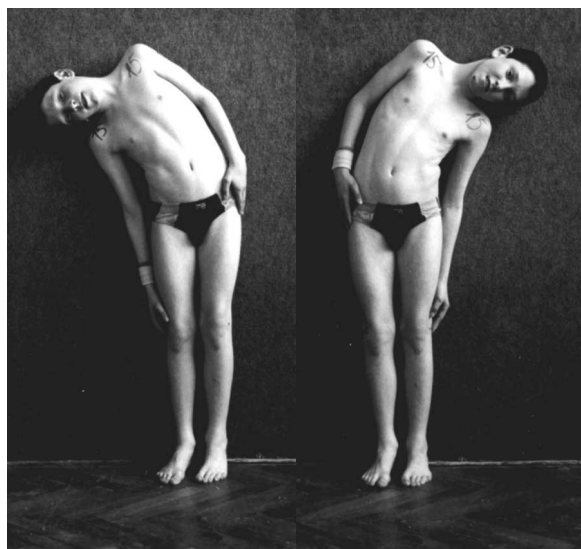
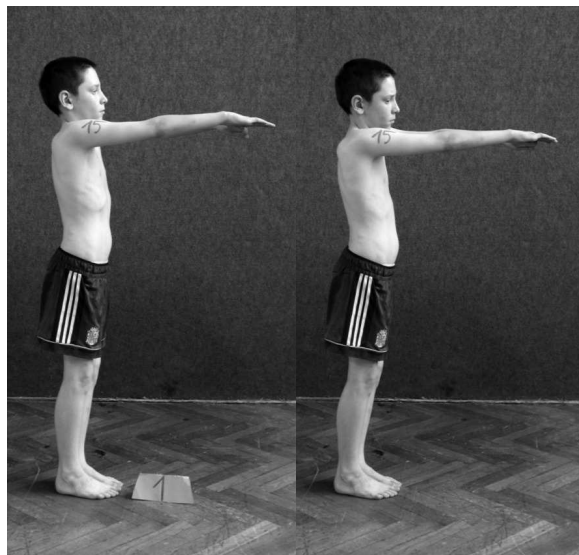
Zástupce experimentální skupiny.

CHLAPEC č.10

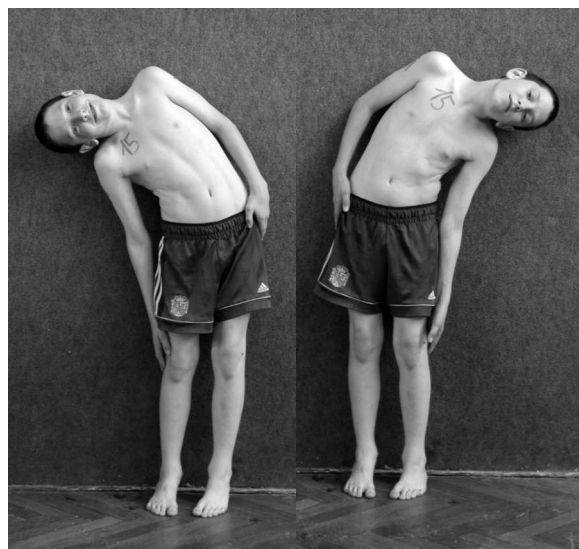
Vlevo je vždy obrázek z prvního měření, vpravo potom obrázek z druhého měření.

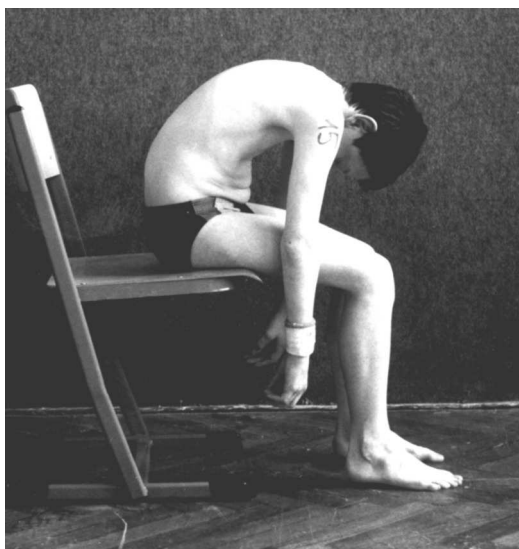


Fotografie č. 3. Mathiasův test.

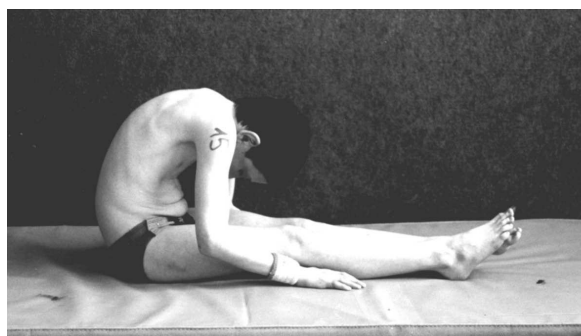


Fotografie č.4. Úklony trupu.

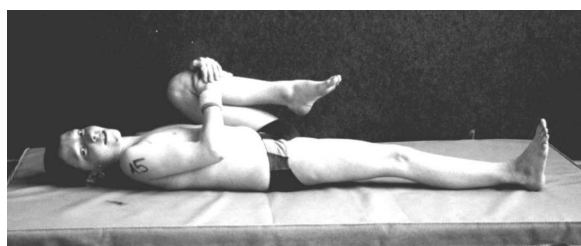
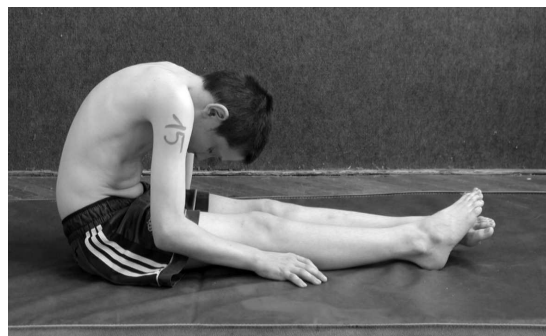




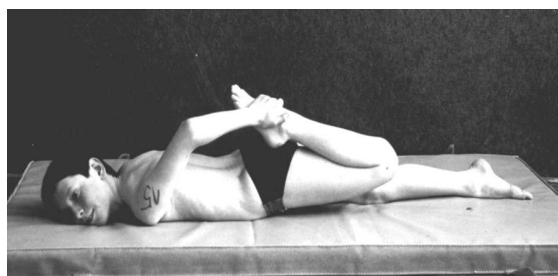
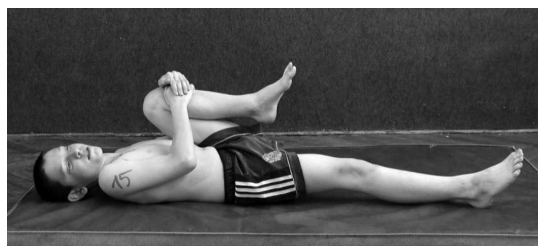
Fotografie č.5. Uvolněný předklon v sedu na židli.



Fotografie č.6. Uvolněný předklon v sedu na zemi.



Fotografie č.7. Leh na zádech, levé koleno přitažené k hrudníku.



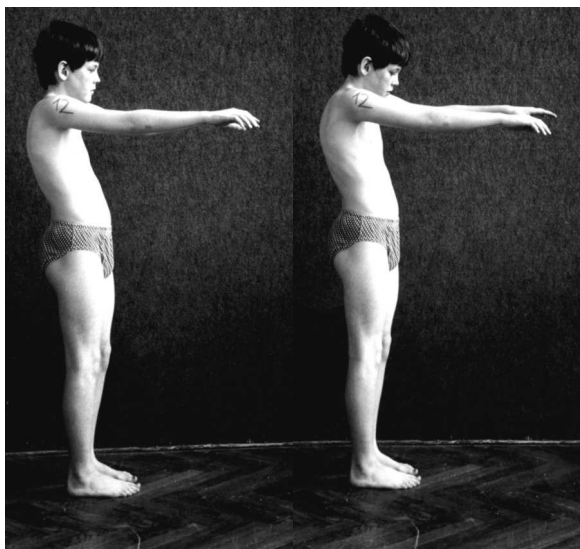
Fotografie č.8. Leh na bříše, levá noha přitažena k hýždím.



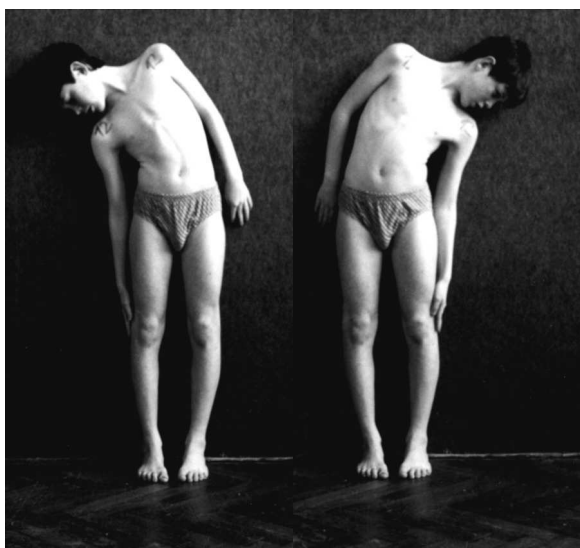
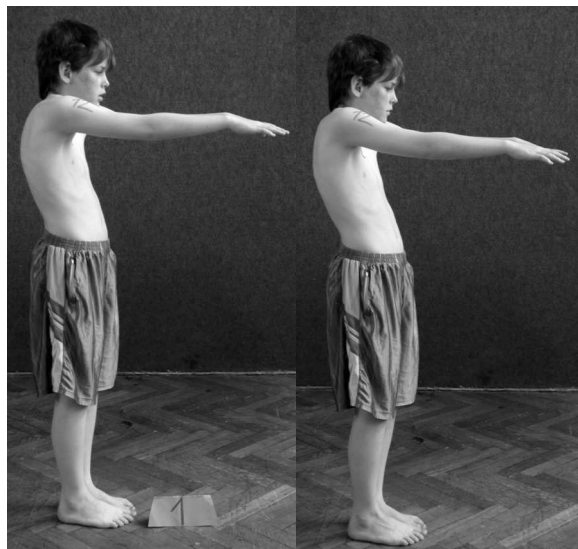
Zástupce kontrolní skupiny.

CHLAPEC č. 8

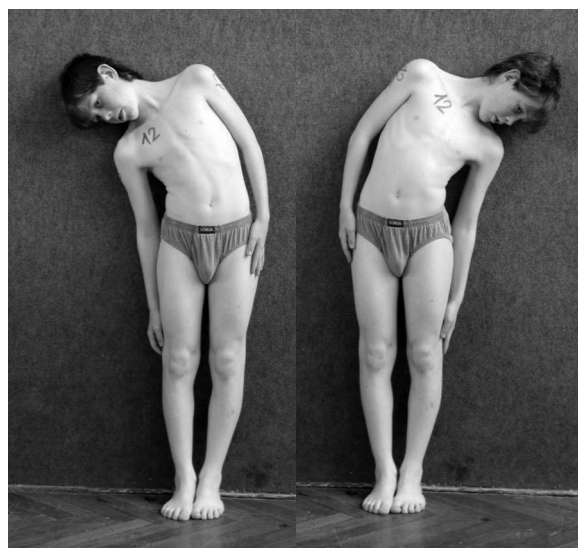
Vlevo je vždy obrázek z prvního měření, vpravo potom obrázek z druhého měření.

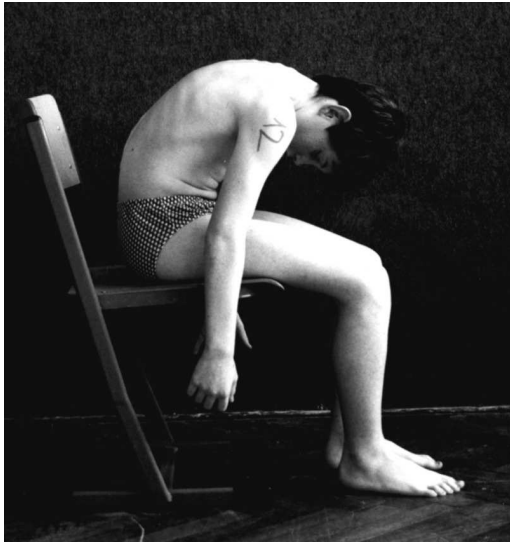


Fotografie č.9. Mathiasův test.

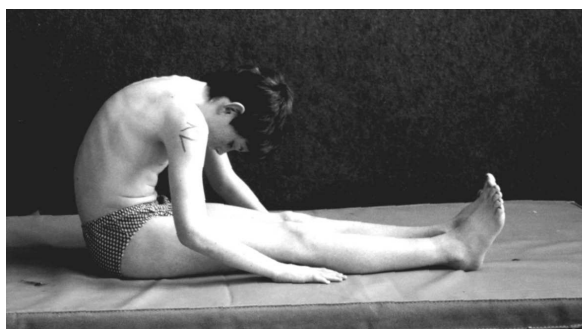


Fotografie č.10. Úklony trupu.

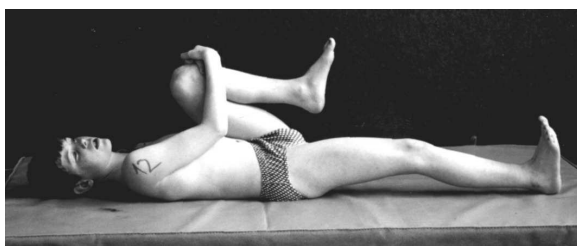




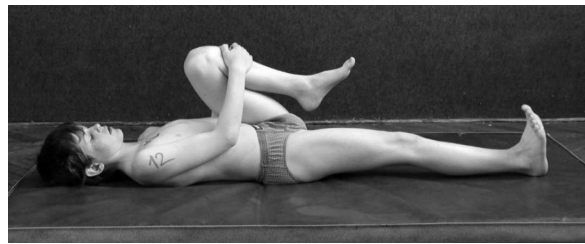
Fotografie č.11. Uvolněný předklon na židli.



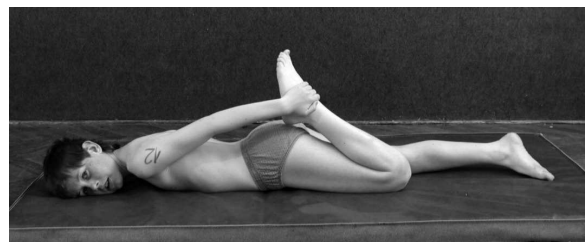
Fotografie č.12. Uvolněný předklon v sedu na zemi.



Fotografie č.13. Leh na zádech, levé koleno přitažené k hrudníku.



Fotografie č.14. Leh na břiše, levá noha přitažena k hýždím.



Příloha 5

Vážení respondenti, chtěl bych vás požádat o vyplnění tohoto dotazníku pro studijní účely ke zjištění sportovní aktivity naší populace.

Předem děkuji za vyplnění tohoto dotazníku.

Datum:..... Příjmení, jméno:.....

Osobní údaje:

Pohlaví: muž žena

Věk: Měsíc/rok narození:

1. Máš zdravotní problémy (vadné držení těla, vady páteře nebo bolesti zad)?

- Pokud ano, jaké:
- Pokud ano, léčíš se s těmito obtížemi: ANO – NE
- Docházíš na rehabilitaci (cvičení na skoliózu – vadné držení těla): ANO – NE
- Prodělal jsi vážné nemoci, zranění či operace?
- Máš některá zdravotní omezení?

2. Bolí tě záda při dlouhodobém sezení nebo stání?

- Kde to bolí (lokalizace bolesti)?
 - a) v oblasti krční páteře
 - b) v oblasti hrudní páteře
 - c) v oblasti bederní páteře
 - d) v oblasti křížové páteře
- Jak moc to bolí (intenzita bolesti)?
 - a) slabá bolest
 - b) střední bolestivost
 - c) silná bolest
- Jak často to bolí?
 - a) občas (1x do týdne)
 - b) často (několikrát do týdne)
 - c) velmi často (každý den)
- Jak to bolí?
 - a) bodavě
 - b) pocit tlaku
 - c) pocit tahu
- Jak dlouho trpíte těmito obtížemi?
- Ve kterou denní dobu jsou bolesti nejsilnější a mění se v průběhu dne?
.....

3. Jaké léky užíváte proti bolesti? a) ibuprofen = ibalgin

- chci si udržet optimální tělesnou váhu a postavu

- chtěl bych něčeho dosáhnout ve svém sportovním životě

17. Jak se cítíš po cvičení: a) necítím se unaveně
b) unaveně, ale dobře
c) unaveně a cítím se špatně
d) necítím se dobře když cvičím

18. Jak se dostáváš do školy: a) pěšky
b) na kole
c) autem s rodiči
d) autobusem

19. Jak trávíš volný čas po škole: a) učím se
b) sedím u počítače
c) koukám na televizi
d) věnuji se sportu
e) věnuji se svým zálibám (napiš jakým)

20. Cvičíš doma? ANO - NE

Příloha 6

VÝSTUPNÍ DOTAZNÍK

1. Líbilo se ti cvičení? ANO NE

2. Cvičení bylo pro mě přínosem. ANO NE

3. Cítím, že jsem během tohoto cvičebního programu posílila. ANO NE

4. Po cvičení jsem se cítila

- a) uvolněně, příjemně a bez bolestí
- b) nepříjemně
- c) po cvičení jsem cítila bolest

5. Cvičila jsi toto cvičení doma? ANO NE

6. Bylo toto cvičení pro tebe obtížné? ANO NE

7. Začala jsem toto cvičení používat v praxi (např. při narovnání zad nebo posilování břicha si vzpomenu, že mám s výdechem stáhnout žebra a lopatky dolů).

ANO NE

Příloha 7

Vizuální analogové škály pro měření bolesti

Jméno:

Na každou úsečku vyznačte prosím pocit, který je nad ní nadepsaný.

Levý krajní bod odpovídá nepřítomnosti daného pocitu nebo **pocitu pohody, radosti spokojenosti**.

Pravý krajní bod odpovídá **nejhoršímu nebo nejsilnějšímu stupni pocitu**, jaký si dovedete představit.

Krátkým přeškrtnutím úsečky označte, kam spadá váš pocit, tedy to, co cítíte.

1.intenzita bolesti

Na první úsečce označte *intenzitu* bolesti, jak je vaše bolest silná, jak moc to bolí.

Žádná bolest

Nejhorší možná bolest



2. nepříjemnost bolesti

Na druhé úsečce označ *nepříjemnost* bolesti, jak je vám vaše bolest nepříjemná, jak moc ti bolest vadí.

Vůbec mi bolest nevadí

Vadí mi tak, že ji nemůžu vydržet



3. celkový životní pocit

Na třetí úsečce označte svůj *celkový životní pocit*, zda to je pohoda, utrpení, nebo něco mezi. Někdo trpí bolestmi, někdo nedostatkem peněz, lásky, rodinnými starostmi nebo jinak. Zvažte všechny tyto okolnosti a uveďte svůj základní životní pocit za poslední dva měsíce.

Jsem v pohodě bez problémů

Utrpení, nic se mi nevede nejsem v pohodě



Příloha 8

UVOLNĚNÍ BEDERNÍ ČÁSTI PÁTEŘE - opakujeme 3-6x, cvičíme volně, pomalu



1.) Ze vzporu klečmo (ruce opřeny o zvýšenou podložku), s výdechem začneme předklánět hlavu a podsazovat pánev. S výdechem vtahujeme stěnu břišní dovnitř a aktivně stahujeme také hýžd'ové svalstvo. A s výdechem mírně zakláníme hlavu, uvolníme a vyvššíme trup.



2.) Ze vzporu klečmo (ruce opřeny o zvýšenou podložku) střídavě upažujeme pravou a levou horní končetinu. Očima sledujeme pohyb paže.





3.) Ze vzporu klečmo (ruce opřeny o zvýšenou podložku), natáčíme (suneme po podložce) bérce stranou a na stejnou stranu ukláníme hlavu (přiblížíme ucho k rameni).



4.) Leh na zádech, horní končetiny v upažení, dlaněmi vzhůru, ramena přitisknuta k podložce. Pravá noha pokrčena v koleni, chodidlo na levém koleni, natažené dolní končetiny. Pomalu otáčíme pánev a DK na levou stranu a hlavu na stranu pravou, rotační pohyb provádíme s výdechem, pohyb zpět do výchozí polohy při nádechu.

Vyměníme dolní končetiny a pokračujeme stejným způsobem.

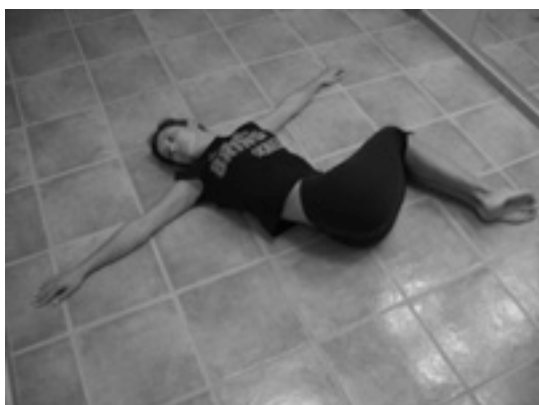




5.) Leh na zádech, horní končetiny v upažení, dlaněmi vzhůru, ramena přitisknuta k podložce. Dolní končetiny jsou pokrčené v kolenou, chodidla opřena o podložku. Stáhneme břicho, zadeček a přetáčíme střídavě doprava a doleva, hlava vždy na opačnou stranu. Nohy nemusíme pokládat až na zem.



6.) Leh na zádech, horní končetiny v upažení, dlaněmi vzhůru, ramena přitisknuta k podložce. Obě DK pokrčíme a zvedneme nad podložku, ne příliš vysoko, rotační pohyby za stažení břišních a hýžďových svalů a při pravidelném dýchání. DK držíme neustále u sebe a nemusíme je pokládat až na zem.



PROTAHOVACÍ CVIKY

- výdrž v poloze 15-20 sekund, každý cvik opakujeme 2-3x



1.) Leh na zádech, s výdechem přitahujeme koleno k hrudníku, výdrž 15-20 sekund (ve výdrži volně dýcháme), DK vystřídáme.

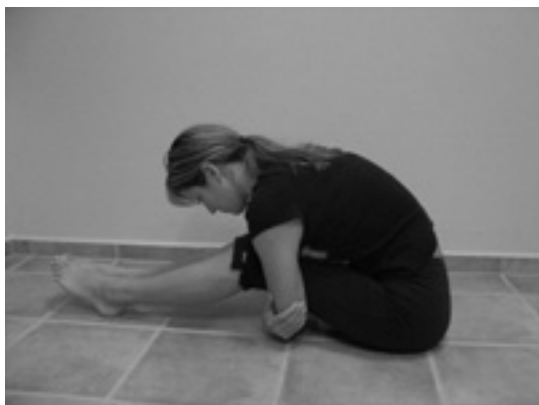


2.) Leh na zádech, s výdechem přitahujeme obě kolena k hrudníku, výdrž 15-20 sekund (ve výdrži volně dýcháme).





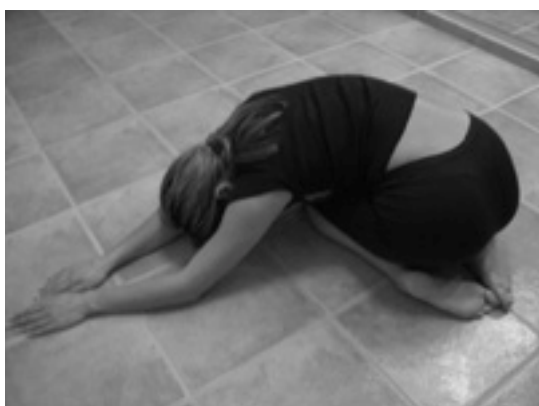
3.) Sed pokrčme, předloktí složíme na sebe v podkolení, rukama obejmeme nadloktí – postupně s výdechem natahujeme nohy a přecházíme zvolna do uvolněného ohnutého předklonu s předloktími na zemi, uvolníme i šíjové svalstvo. Procítneme protahování bederní části vzpřimovačů páteře a svalstva na zadní straně stehů.



4.) Ze vzporu sedmo s výdechem skrčíme přednožmo levou a chodidlo položíme vně pravého kolena. Současně vytočíme trup vlevo. Pohled přes levé rameno vzad, pravá HK přes levé koleno. Obě hýždě zůstávají na podložce. Totéž na druhou stranu.



5.) Klek sedmo, paže v prodloužení trupu. Ručkujeme nataženými pažemi ze strany na stranu, v krajní poloze uvolníme a vydržíme 15-20 sekund, volně dýcháme. Při cvičení sedíme stále plnou vahou na patách, nezvedáme pánev



6.) Klek sedmo na patách, uvolnění předklon, paže volně podél nohou. Při hlubokém nádechu se rozvíjí oblast bederní páteře směrem nahoru a do stran

POSILOVACÍ CVIKY

- 3 série po osmi opakováních

Cviky na posílení pánevního dna:



1.) V lehu na zádech s pokrčenými dolními končetinami, chodidla jsou od sebe na zemi. Zatlačíme usilovně kolena k sobě, stáhneme hýžďové svaly (přitom se stahují i svaly pánevní dna). Svaly držíme stažené alespoň 10 sekund, uvolníme je pak vždy na dvojnásobně dlouhou dobu, než trvá stah.



2.) V sedu skřížmém vtáhne opět svaly pánevního dna s mírným předklonem vpřed, posilujeme především přední část pánevního dna.



3.) V sedu skřížmém vtáhne opět svaly pánevního dna s mírným předklonem vzad, posilujeme především zadní část pánevního dna.

Cviky na posílení břišního svalstva:



4.) Leh na zádech, ruce podél těla, kolena pokrčena, chodidla na podložce mírně od sebe (asi na šíři pánve). Pomalu, tahem odvíjíme hrudní část páteře od podložky, ruce v předpažení, výdech s nádechem opět zaujímáme základní polohu.



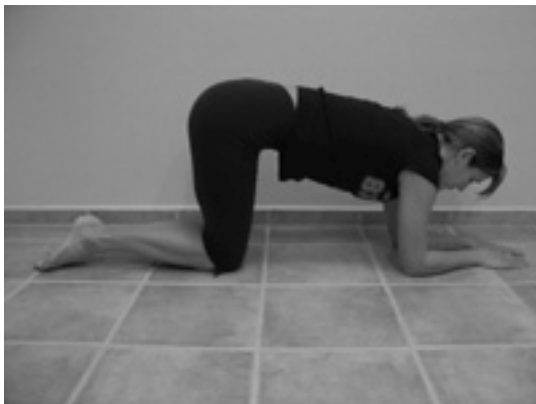
5.) Leh na zádech, ruce podél těla, kolena pokrčena, chodidla na podložce mírně od sebe (asi na šíři pánve). S výdechem zvedáme a natáčíme trup do strany, pravá HK směřuje k opačnému levému kolenu. S výdechem se vracíme do základní polohy a totéž provádíme na druhou stranu.



Cviky na posílení hýžd'ových svalů:



6.) Leh na zádech, ruce podél těla, kolena pokrčena, chodidla na podložce mírně od sebe (asi na šíři pánve). Postupně s nádechem podsazujeme pánve přes kostrč, kost křížovou, bederní páteř až po hrudní obratle, současně aktivně stahujeme hýžd'ové a břišní svalstvo. S výdechem svalstvo uvolňujeme a opačným způsobem pokládáme.



7.) V podporu na předloktích zanožíme a pokrčíme jednu DK v této poloze zanožujeme DK, stačí v malém rozsahu pohybu. Při zanožování se neprohýbáme v bedrech. Hlava v prodloužení trupu. Po asi 8 opakováních dolní končetiny vyměníme.



Příloha 9

- cviky opakujeme 3x



1.) V lehu na zádech přednožit nohy pokrčmo, kolena od sebe na šíři pánve. Pro kontrolu správného dýchání položíme ruce na spodní žebra.

Provedeme nádech a s výdechem zatlačíme do žeber (žebra stáhneme směrem dolů k DK).

V této poloze se snažíme mírně nadzvednout pánev od podložky.



2.) sed zkřížmo (nebo můžeme sedět na okraji lůžka), ruce uvolněně podél těla, mohou spočívat na kolenou.

Snažíme se narovnat, ale né přes bederní páteř, ale lopatky při výdechu stahujeme dolů a na rovnáváme se kolem bodu, který se nachází na spojnici mezi lopatkami (tam zatlačíme)-výdrž! Pozor abychom se neprohýbali v bedrech.





3.) Leh na břiše, ruce v úrovni ramen opřeny o dlaně, hlava opřena o čelo. Opět si uvědomíme bod na spojnici mezi lopatkami a pomalu s výdechem zvedáme hlavu a horní část trupu kolem tohoto bodu, nezakláníme hlavu! Po výdrži opět vracíme do základní polohy.



4.) Druhá varianta cviku předešlého. Ruce pokrčit vzpažmo zevnitř. Opět si uvědomíme bod mezi lopatkami a s výdechem zvedáme horní část trupu a posunujeme lopatky kaudálním směrem.

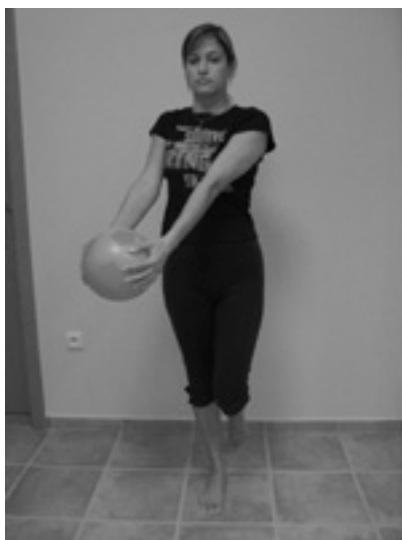




5.) Stoj na pravé,levou pokrčit zánožmo. HK předpažíme poníž. Ruce drží těžký míč (okolo 1 kg).

Z této základní polohy vychylujeme ruce z osy těla střídavě doprava a doleva. Lokty jsou propnuté, nevytáčíme trup, podsazená pánev, stažené břicho a hýžd'ové svalstvo.

Na každou stranu cvičíme alespoň třikrát, pak DK vyměníme a cvičení opakujeme.



6.) Stoj na pravé,levou pokrčit zánožmo. HK jsou, ale v předpažení. Ruce drží těžký míč (okolo 1 kg). A provádíme stejné cvičení jako u cvičení č.5.

Příloha 10

Výsledky jednotlivých osob při vstupním a výstupním měření

Experimentální skupina:

Osoba č.1	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
kožní teplota (°C)	31,8	32,2	32,0	33,8
palpační vyšetření	ano		ano	
Měření svalovým dynamometrem (kg)				
	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
ve stoje	0,43	0,2	0,58	1,22
v sedu (ruce + pravá noha)	1,28	0,17	2,31	3,31
v sedu (ruce + levá noha)	0,7	0,15	2,27	3,67
zvedání rukou se závažím:				
předpažit poníž	0,56	0,16	2,12	3,1
předpažit poníž	0,23	0,41	1,19	1,96
vzpažit	0,14	0,27	0,97	1,65
VAS - I	3		2	
VAS - U	2		1	
VAS - S	1		1	

Osoba č.2	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
kožní teplota (°C)	33,4	32,2	34,2	32,8
palpační vyšetření	ne		ano	
Měření svalovým dynamometrem (kg)				
	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
ve stoje	1,9	2,6	2,42	2,36
v sedu (ruce + pravá noha)	0,1	0,81	2,37	2,81
v sedu (ruce + levá noha)	0,33	1,4	1,4	2,14
zvedání rukou se závažím:				
předpažit poníž	0,11	0,45	2,83	2,16
předpažit poníž	0	0,60	2,54	2,72
vzpažit	0,14	0,67	1,1	1,79
VAS - I	3		2	
VAS - U	3		1	
VAS - S	4		4	

Osoba č.3	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
kožní teplota (°C)	28,0	27,4	30,8	30,8
palpační vyšetření	ne		ano	
Měření svalovým dynamometrem (kg)				
	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
ve stoje	0,36	0,2	1,2	1,34
v sedu (ruce + pravá noha)	0,2	0	1,57	2,39
v sedu (ruce + levá noha)	0,33	0,44	1,5	2,23
zvedání rukou se závažím:				
předpažit poníž	0,13	0,24	1,61	2,13
předpažit poníž	0,23	0,31	1,77	2,33
vzpažit	0,1	0	1,87	1,86
VAS - I	1		3	
VAS - U	0		1	
VAS - S	2		1	

Osoba č.4	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
kožní teplota (°C)	30,6	29,0	31,0	29,6
palpační vyšetření	ano		ano	
Měření svalovým dynamometrem (kg)				
	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
ve stoje	0,4	0,6	2,45	1,97
v sedu (ruce + pravá noha)	0,4	0,1	1,98	1,77
v sedu (ruce + levá noha)	0,5	0,78	1,24	2,0
zvedání rukou se závažím:				
předpažit poníž	0,13	0,23	1,35	1,68
předpažit poníž	0,12	0,2	1,42	1,49
vzpažit	0,31	0,2	1,44	1,54
VAS - I	6		6	
VAS - U	6		3	
VAS - S	6		7	

Osoba č.5	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
kožní teplota (°C)	27,8	29,6	30,8	31,0
palpační vyšetření	ne		ano	
Měření svalovým dynamometrem (kg)				
	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
ve stoje	0,1	0,22	1,86	2,33
v sedu (ruce + pravá noha)	1,3	0,33	2,35	2,52
v sedu (ruce + levá noha)	0,9	0,82	2,40	3,72
zvedání rukou se závažím:				
předpažit poníž	0,5	0,2	1,5	2,04
předpažit poníž	0,56	0,42	1,36	1,78
vzpažit	0,1	0,48	1,19	1,45
VAS - I	3		1	
VAS - U	1		1	
VAS - S	2		1	

Osoba č.6	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
kožní teplota (°C)	31,4	31,8	31,4	33,2
palpační vyšetření	ne		ano	
Měření svalovým dynamometrem (kg)				
	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
ve stoje	0,1	0,25	1,32	1,90
v sedu (ruce + pravá noha)	0,94	0,75	2,28	4,24
v sedu (ruce + levá noha)	0,85	1,19	3,98	5,29
zvedání rukou se závažím:				
předpažit poníž	0,91	0,73	1,63	2,65
předpažit poníž	0,64	0,13	1,47	2,20
vzpažit	0,39	0	1,98	2,11
VAS - I	5		4	
VAS - U	3		5	
VAS - S	3		5	

Osoba č.7	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
kožní teplota (°C)	26,8	27,4	28,0	28,0
palpační vyšetření	ne		ano	
Měření svalovým dynamometrem (kg)				
	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
ve stoje	0,43	0,34	1,74	2,83
v sedu (ruce + pravá noha)	0,12	0	2,87	3,16
v sedu (ruce + levá noha)	0,71	0,87	2,37	4,32
zvedání rukou se závažím:				
předpažit poníž	0,22	0,22	1,49	2,42
předpažit poníž	0,35	0,44	1,70	2,47
vzpažit	0,30	0,77	1,33	2,19
VAS - I	6		1	
VAS - U	6		1	
VAS - S	2		1	

Osoba č.8	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
kožní teplota (°C)	28,4	29	29,4	29,8
palpační vyšetření	ne		ano	
Měření svalovým dynamometrem (kg)				
	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
ve stoje	0,1	0,1	1,59	2,06
v sedu (ruce + pravá noha)	0,24	0,18	1,93	2,79
v sedu (ruce + levá noha)	0,1	0,47	1,18	2,68
zvedání rukou se závažím:				
předpažit poníž	0,16	0,1	1,19	1,89
předpažit poníž	0,36	0,21	0,93	1,52
vzpažit	0,62	0,47	0,82	1,31
VAS - I	2		1	
VAS - U	2		1	
VAS - S	1		1	

Osoba č.9	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
kožní teplota (°C)	33,2	32,2	34,6	33,8
palpační vyšetření	ano		ano	
Měření svalovým dynamometrem (kg)				
	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
ve stoje	2,14	1,78	2,65	1,97
v sedu (ruce + pravá noha)	0,1	0,44	2,23	3,07
v sedu (ruce + levá noha)	0,32	0,28	2,40	3,43
zvedání rukou se závažím:				
předpažit poníž	0,25	0,17	2,81	3,70
předpažit poníž	0,14	0,37	2,11	3,27
vzpažit	0,15	0,1	1,6	2,23
VAS - I	6		6	
VAS - U	5		4	
VAS - S	2		1	

Osoba č.10	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
kožní teplota (°C)	30,4	30,2	31,2	30,4
palpační vyšetření	ano		ano	
Měření svalovým dynamometrem (kg)				
	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
ve stoje	0,95	0,22	3,25	2,45
v sedu (ruce + pravá noha)	1,1	0,29	3,43	2,46
v sedu (ruce + levá noha)	1,1	0,49	2,24	2,13
zvedání rukou se závažím:				
předpažit poníž	0,66	0,22	2,65	2,11
předpažit poníž	0,94	0,28	3,16	2,55
vzpažit	0,12	0,37	3,91	2,54
VAS - I	6		1	
VAS - U	6		5	
VAS - S	6		7	

Kontrolní skupina:

5. 1. 2. 3. Výsledky vstupních a výstupních měření

Osoba č.1	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
kožní teplota (°C)	30,8	31,0	31,0	32,2
palpační vyšetření	ano		ano	
Měření svalovým dynamometrem (kg)				
	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
ve stoje	1,28	0,97	4,2	2,42
v sedu (ruce + pravá noha)	0,29	0,74	1,1	1,23
v sedu (ruce + levá noha)	0,90	0,46	3,81	5,55
zvedání rukou se závažím:				
předpažit poníž	0,33	0,83	2,2	3,95
předpažit poníž	0,40	0,76	2,76	3,56
vzpažit	0,33	0,91	1,51	2,81
VAS - I	4		1	
VAS - U	6		3	
VAS - S	2		2	

Osoba č.2	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
kožní teplota (°C)	32,8	32,4	33,3	33,9
palpační vyšetření	ne		ano	
Měření svalovým dynamometrem (kg)				
	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
ve stoje	0,06	0,11	0,75	0,7
v sedu (ruce + pravá noha)	0,11	0,12	1,8	0,21
v sedu (ruce + levá noha)	0,18	0,35	0,51	0,27
zvedání rukou se závažím:				
předpažit poníž	0,21	0,16	2,3	0,42
předpažit poníž	0,29	0,23	2,3	0,47
vzpažit	0,35	0,42	1,67	0,5
VAS - I	4		1	
VAS - U	2		1	
VAS - S	3		5	

Osoba č.3	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
kožní teplota (°C)	27,8	28,8	29,2	29,6
palpační vyšetření	ano		ano	
Měření svalovým dynamometrem (kg)				
	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
ve stoje	0,2	1,27	1,43	2,48
v sedu (ruce + pravá noha)	0,1	1,2	1,06	2,36
v sedu (ruce + levá noha)	0,1	1,8	1,66	2,45
zvedání rukou se závažím:				
předpažit poníž	0,3	0,89	1,54	2,18
předpažit poníž	0,27	1,0	231	2,39
vzpažit	0,15	0,72	2,61	1,56
VAS - I	4		4	
VAS - U	3		5	
VAS - S	2		5	

Osoba č.4	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
kožní teplota (°C)	31,4	31,2	32,0	32,1
palpační vyšetření	ano		ano	
Měření svalovým dynamometrem (kg)				
	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
ve stoje	0,9	0	4,34	4,13
v sedu (ruce + pravá noha)	0,8	0,3	5,53	4,81
v sedu (ruce + levá noha)	0,5	0,8	4,29	5,31
zvedání rukou se závažím:				
předpažit poníž	0,3	0,7	4,48	5,76
předpažit poníž	0,34	0,16	4,34	4,76
vzpažit	0,27	0,1	4,59	5,26
VAS - I	4		2	
VAS - U	3		1	
VAS - S	2		1	

Osoba č.5	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
kožní teplota (°C)	32,8	33,8	33,6	34,2
palpační vyšetření	ano		ano	
Měření svalovým dynamometrem (kg)				
	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
ve stoje	1,85	0,68	2,07	0,85
v sedu (ruce + pravá noha)	0,8	1,3	3,39	5,74
v sedu (ruce + levá noha)	1,3	1,8	4,0	4,87
zvedání rukou se závažím:				
předpažit poníž	1,7	0,7	3,75	4,71
předpažit poníž	0,2	0,8	2,34	3,77
vzpažit	0,3	0,67	3,37	3,58
VAS - I	3		1	
VAS - U	1		1	
VAS - S	5		1	

Osoba č.6	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
kožní teplota (°C)	29,8	31,2	32,8	33,2
palpační vyšetření	ne		ano	
Měření svalovým dynamometrem (kg)				
	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
ve stoje	0,8	0,3	1,6	1,44
v sedu (ruce + pravá noha)	0	0,39	2,24	3,92
v sedu (ruce + levá noha)	0,1	0,62	3,52	3,19
zvedání rukou se závažím:				
předpažit poníž	0,2	0	2,31	2,63
předpažit poníž	0,2	0	2,37	3,39
vzpažit	0	0	2,47	2,23
VAS - I	6		2	
VAS - U	1		1	
VAS - S	5		1	

Osoba č.7	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
kožní teplota (°C)	31,6	31,6	32,4	32,4
palpační vyšetření	ano		ano	
Měření svalovým dynamometrem (kg)				
	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
ve stoje	0,91	0,96	2,86	3,04
v sedu (ruce + pravá noha)	0,7	1,6	3,03	4,18
v sedu (ruce + levá noha)	1,37	0,7	5,41	3,98
zvedání rukou se závažím:				
předpažit poníž	0,4	0,36	2,37	3,45
předpažit poníž	0,27	0,55	1,53	2,66
vzpažit	0,46	0,81	0,93	1,85
VAS - I	7		3	
VAS - U	5		6	
VAS - S	2		3	

Osoba č.8	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
kožní teplota (°C)	29,8	29,8	30,0	29,8
palpační vyšetření	ano		ano	
Měření svalovým dynamometrem (kg)				
	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
ve stoje	3,44	0,55	3,91	3,5
v sedu (ruce + pravá noha)	1,5	1,13	3,77	1,3
v sedu (ruce + levá noha)	2,2	1,9	2,95	0,85
zvedání rukou se závažím:				
předpažit poníž	0,7	0,36	4,89	1,89
předpažit poníž	0,82	0,78	3,77	2,67
vzpažit	0,60	0,63	3,77	4,59
VAS - I	2		2	
VAS - U	3		2	
VAS - S	1		1	

Osoba č.9	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
kožní teplota (°C)	28,4	28,4	30,6	31,2
palpační vyšetření	ano		ano	
Měření svalovým dynamometrem (kg)				
	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
ve stoje	1,7	1,0	1,81	2,45
v sedu (ruce + pravá noha)	0,2	0,3	2,54	3,77
v sedu (ruce + levá noha)	0,4	0,2	2,47	4,90
zvedání rukou se závažím:				
předpažit poníž	0,25	0,73	1,71	3,0
předpažit poníž	0,59	0,89	1,46	2,43
vzpažit	0,31	0,97	0,89	1,62
VAS - I	6		3	
VAS - U	4		1	
VAS - S	2		1	

Osoba č.10	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
kožní teplota (°C)	32,8	31,2	33,1	31,8
palpační vyšetření	ano		ano	
Měření svalovým dynamometrem (kg)				
	1. měření		2. měření	
	vpravo	vlevo	vpravo	vlevo
ve stoje	1,8	1,4	2,19	2,33
v sedu (ruce + pravá noha)	0,31	0,67	3,15	0,67
v sedu (ruce + levá noha)	0,69	0,9	2,4	1,06
zvedání rukou se závažím:				
předpažit poníž	0,33	0,82	2,71	0,88
předpažit poníž	0,44	0,95	2,40	0,87
vzpažit	1,0	1,46	1,69	0,44
VAS - I	4		1	
VAS - U	1		1	
VAS - S	1		1	