

**UNIVERZITA KONŠTANTÍNA FILOZOFA V NITRE
PEDAGOGICKÁ FAKULTA**

**VPLYV CIELENÉHO POHYBOVÉHO PROGRAMU
NA ÚPRAVU FUNKČNÝCH PORÚCH POHYBOVÉHO
SYSTÉMU U ŠKOLSKEJ POPULÁCIE**

AUTOREFERÁT DIZERTAČNEJ PRÁCE

**na získanie vedecko-akademickej hodnosti philosophiae doctor (PhD.)
v odbore doktorandského štúdia: 8.1.3 športová edukológia**

Nitra 2016

Dizertačná práca bola vypracovaná v dennej forme doktorandského štúdia na Katedre telesnej výchovy a športu – Pedagogickej fakulty UKF v Nitre

Predkladateľ: Mgr. Lenka Šimončíčová
Pedagogická fakulta, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre
Trieda A. Hlinku 1
949 01 Nitra

Školiteľ: doc. PaedDr. Janka Kanásová, PhD.
Pedagogická fakulta, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre
Trieda A. Hlinku 1
949 01 Nitra

Oponenti:
.....
.....

Autoreferát bol rozoslaný dňa

Obhajoba dizertačnej práce sa koná dňa 26.08.2016 o 09,00 hodine pred komisiou pre obhajobu dizertačnej práce doktorandského štúdia, vymenovanou predsedom spoločnej odborovej komisie vo vednom odbore 8.1.3 športová edukológia na Pedagogickej fakulte UKF v Nitre, Tr. A. Hlinku 1, miestnosť – zasadačka dekanátu Pedagogickej fakulty UKF v Nitre na Drážovskej ulici č. 4.

Predseda odborovej komisie: prof. PaedDr. Jaromír Šimonek, PhD.
Pedagogická fakulta
Univerzita Konštantína Filozofa

ÚVOD

Všeobecne asi všetci súhlasíme s primárnou potrebou vhodnej pohybovej aktivity v každom veku a jej pozitívnym vplyvom na naše zdravie. Avšak stále nedokážeme rešpektovať túto požiadavku, nakoľko veľká časť populácie sa priznáva nielen k nedostatku pohybu, ale aj k nedostatočnému kompenzovaniu nadmerného udržiavania statických polôh pri sedavom spôsobe života. Negatívne dôsledky pohybového deficitu sú už dnes všeobecne známe a premietajú sa nielen do rady civilizačných ochorení, ale napr. aj do využívania voľného času predovšetkým mladej generácie. Čoraz častejšie sa stretávame s negatívnymi vplyvmi na oporno-pohybový systém detí a mládeže, ktoré sú v najväčšej miere dôsledkom hypoaktivity. „Prirodzená pohybová aktivita dieťaťa je obmedzená sedením v škole, doma pri úlohách a jeho činnosť nadobúda statický charakter, v dôsledku čoho sa môže najmä chrčtica relatívne ľahko deformovať“ (Šimonek, 2005). U detí všeobecne prevláda pasívny spôsob zábavy (sledovanie televízie, hry na PC apod.).

Svalovú nerovnováhu môžeme považovať za akýsi počiatočný stupeň ďalších závažnejších funkčných porúch pohybového systému (Kanášová, 2005). Preto je veľmi dôležitá dôsledná kompenzácia vybraných svalových skupín, ktorá významne prispieva ku skráteniu doby vyhradenej na zotavovací proces.

Cieľom kompenzačných cvičení je predchádzať problémom spojených s oporno-pohybovým systémom a vertebrogénnym problémom najmä u nešportujúcej populácie, ale aj u rekreačných športovcov. Kompenzačné cvičenia majú pozitívny vplyv na kvalitu oporno-pohybového systému, významne napomáhajú znižovať riziko zranenia a vyrovnať sa často až s nadmerným fyzickým a psychickým zaťažením.

Naša práca rozpracováva problematiku výskytu funkčných porúch pohybového aparátu v zmysle svalovej nerovnováhy, skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov a možnosti ich zmiernenia alebo celkového odstránenia prostredníctvom cieľeného pohybového programu, obsahom ktorého boli cieľené kompenzačné cvičenia zamerané na najčastejšie sa vyskytujúce svalové skupiny.

Pohyb je nevyhnutnou súčasťou každodenného života, preto je veľmi dôležité pestovať u detí už od ranného detstva pohybové aktivity, venovať sa športu a to aspoň na rekreačnej úrovni.

1 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ

1.1 Svalová nerovnováha

Zmeny vonkajších podmienok a využívanie voľného času detí prináša zmeny zaťaženia pohybového aparátu, ktoré je často jednostranné alebo nedostatočné. Práve nedostatok pohybových aktivít popri ďalších faktoroch predstavujú najčastejšie príčiny svalovej nerovnováhy (Jurašková a Bartík, 2008). Na tele je svalstvo rozložené tak, že vždy oproti posturálnym svalom ležia na opačnej strane tela svaly fázické. Záleží na tom, ako navzájom spolupracujú. Teda ak budú na jednej strane tela posturálne svaly silnejšie ako fázické, vznikne stav, ktorý sa nazýva svalová nerovnováha. Na jej základe vzniká celý rad chorôb chrčtice, kĺbov a končatín (Jarkovská a Jarkovská, 2005).

Na správne pochopenie svalovej nerovnováhy je nevyhnutné poznať príčiny jej vzniku. Za hlavnú príčinu môžeme pokladať kvantitatívne nevhodné funkčné zaťaženie, alebo kvalitatívne nevhodné zaťaženie. Nepriaznivé vplyvy môžu mať miestny alebo celkový charakter, tzn. že sa môžu stať zdrojom podnetov pre rozvoj a prehlbovanie svalovej nerovnováhy a následne aj chybného držania tela (Norris, 1995; Kutáč et al., 2002; Kováčová a Medeková, 2005; Bekö, 2010).

Podľa Kanásovej (2005) príčiny vzniku svalovej nerovnováhy spočívajú v hypokinéze (nedostatočné zaťažovanie), chronickom preťažovaní nad hranicu danú kvalitou svalu, asymetrickom zaťažovaní bez dostatočnej kompenzácie a v psychickom napätí (negatívne emócie).

Svalová nerovnováha vzniká jednostranným zaťažovaním organizmu, a to buď športovým tréningom alebo vplyvom jednostranného neprimeraného spôsobu života. Vytvára sa najčastejšie medzi svalmi posturálnymi, ktoré majú tendenciu skracovať sa a medzi svalmi fázičkými, ktoré sa ľahko oslabujú a podliehajú hypotónii. Svalovú nerovnováhu môžu vyvolávať aj hyperaktívne svalové skupiny, ktoré sú silne zaťažované pri cvičení vo vzťahu k hypoaktívnym svalom menej zaťažovaným (Lenková, 2009).

Svaly s prevažne posturálnou funkciou vykonávajú statickú funkciu a udržiajú vzpriamenú polohu tela v priestore proti gravitácii. Ich významnou funkciou je udržanie rovnováhy. Tieto svaly majú tendenciu k hypertónii, skráteniu a tuhosti. Ide o svaly s prevahou červených vlákien, ktoré majú lepšie regeneračné schopnosti, nižší prah dráždivosti, menšiu mieru únavy a lepšie cievne zásobenie (Janda, 1982; Machová a Kubátová et al., 2009; Kanásová, 2011). Tento svalový systém je fylogeneticky systém starších svalov, ktoré majú okrem tendencie ku skracovaniu aj väčšie svalové napätie. Sú silnejšie a ľahšie sa posilňujú. Ak je skrátenie svalu dlhodobé, sval mení aj svoju mikroskopickú skladbu a môže mať horšie prekrvenie (Kubáľková, 2000).

Svaly, ktoré sú najvýznamnejšie z kineziologického hľadiska a majú najčastejšiu tendenciu ku skráteniu sú: *m. trapezius, pars superior* (lichobežníkový sval – horná časť), *m. levator scapulae* (zdvihač lopatky), *m. pectoralis major* (veľký prsný sval), *m. iliopsoas* (bedrovodriekový sval), *m. rectus femoris* (priamy sval stehna), *m. tensor fasciae latae* (napínač širokej pokrývky), *adduktory bedrového kĺbu* (priťahovače bedrového kĺbu), *flexory kolenného kĺbu* (ohýbače kolenného kĺbu), *m. quadratus lumborum* (štvoruhlý driekový sval), *m. erector spinae* (vzpriamovač chrbtice), *m. triceps surae* (trojhlavý lýtkový sval) (Janda, 2009; Kanásová, 2011; Binovský, 2013).

Fázičné svaly majú prevažne fázičnú funkciu a tendenciu k hypoaktivite, hypotonii a útlmu. Podľa najnovších poznatkov majú aj posturálnu funkciu, ktorá je daná koordináciou. Vykonávajú predovšetkým dynamickú funkciu, teda pohyb a jemnú koordinačnú činnosť. Sú to svaly s prevahou bielych vlákien, ktoré sa rýchlo aktivujú a skôr unavia. Majú horšie regeneračné schopnosti, vyšší prah dráždivosti, sú horšie zásobené cievami (Thurzová, 1992; Kanásová, 2006; Kolář et al., 2009). Oslabené svaly sú uložené viac k povrchu tela, majú prevažne hybnú a motorickú úlohu, rýchlejšie sa unavia ale rýchlejšie sa aktivujú. Viacero autorov (Janda 1982; Thurzová, 1992; Kanásová, 2005) uvádza, že oslabenie svalu je porucha, ktorá sa prejavuje znížením svalového tonusu,

hypotóniou, znížením svalovej sily a zmenou postavenia v základných pohybových stereotypoch.

Svaly, ktoré sú najvýznamnejšie z kineziologického hľadiska a majú tendenciu k oslabeniu sú: *hlboké flexory* (ohýbače) *krku*, *brušné svaly*, *dolné fixátory lopatiek*, *extenzory bedrového kĺbu* (zanožovače bedrového kĺbu), *abduktory bedrového kĺbu* (unožovače bedrového kĺbu) (Janda, 2009; Kanášová, 2011; Binovský, 2013).

Pohybový stereotyp charakterizujeme ako zložitý pohybový prejav človeka. Neekonomicky vykonávané pohybové stereotypy úzko súvisia aj so svalovou nerovnováhou. Tvorí ho sústava podmienených a nepodmienených reflexov, ktoré vyúsťujú do určitého pohybu, pričom opakovaním sa tieto reflexy fixujú a v priebehu života sa menia ako reakcia na zmeny vonkajšieho a vnútorného prostredia. Dôležité je, ako sa sval zapája v pohybovom reťazci (Thurzová, 1992; Kanášová, 2014). Najčastejšou príčinou vzniku svalovej nerovnováhy v detskom veku sú poruchy pohybových stereotypov. Dôležité je, aby si jednotlivec vybudoval a zafixoval pohybový stereotyp tak, aby bol pre neho ekonomický. V prípade ak je neekonomický je dôležité, akú má jednotlivec schopnosť prepracovať ho a akú má schopnosť vypracovať nový pohybový stereotyp (Janda, 1982).

Podľa Kanásovej (2006) je pri pohybovom stereotypy podstatné, ako sa sval aktivuje v pohybovom reťazci, kedy sa sval zapojí do pohybu, ako silno sa kontrahuje, či sa neaktivuje predčasne alebo sa aktivuje aj tam, kde by sa nemal, čím sa zbytočne preťažuje, skraca alebo sa aktivuje neskôr. Ak sa sval neaktivuje vôbec, vypadáva z pohybového stereotypu, utlmuje sa a oslabuje sa.

Základné pohybové stereotypy sú: *extenzia v bedrovom kĺbe* (zanoženie), *abdukcia v bedrovom kĺbe* (unoženie), *sadanie*, *kľuk*, *abdukcia ramena* (upaženie), *stoj na jednej dolnej končatine počas 20 sekúnd*, *stereotyp dýchania* (Kanásová, 2011).

Dôsledky svalovej nerovnováhy spočívajú v chronických bolestiach pohybového systému, vzrastajúcom počte porúch chrbtice, chybnom držaní tela, v nesprávnych pohybových prejavoch, zhoršenej svalovej koordinácii, urýchlenní únavy, zvýšení predpokladu k zraneniu, urýchlenní rozvoja degeneratívnych zmien kĺbov (Kanásová, 2005).

1.2 Kompenzačné cvičenia

Kompenzačné cvičenia patria medzi najúčinnnejšie prostriedky na odstránenie funkčných porúch pohybového systému, vyrovnanie svalovej nerovnováhy a posturálnych chýb. Sú jednou z možností ako sa zbaviť vertebrogénnych problémov a najlepším nástrojom prevencie. Kompenzačné cvičenia napomáhajú harmonizovať telesný vývoj jednotlivca, znižovať riziko zranenia a vyrovnať sa s nadmerným fyzickým a psychickým zaťažením (Kanásová, 2014).

Kompenzačné cvičenia charakterizujeme ako cvičenia, ktorými sa snažíme cielene pôsobiť na jednotlivé zložky pohybového systému. Ide o cvičenia, ktoré môžu zlepšiť kĺbovú pohyblivosť, napätie, silu a súhru svalov, nervovosvalovú koordináciu a charakter svalových stereotypov. Tieto cvičenia sú jednoduché cvičebné tvary, prirodzené pohyby a polohy zamerané na určitú časť oporno-pohybového aparátu. Ich hlavnou úlohou je

rozvíjať súmerne aj to svalstvo, ktoré pri cvičení zostáva v činnosti (Bursová, 2005; Dobešová a Dobeš, 2006; Kanášová, 2008).

Kompenzačné cvičenia obsahujú individuálne zvolené cvičenia, ktoré sú prispôbené do konkrétnych cvičebných polôh. Ciele kompenzačných cvičení by sa mali zamerať na niekoľko oblastí (Levitová, 2012): prevencia vzniku svalovej nerovnováhy; vyrovnanie kĺbovej instability; zníženie svalovej únavy; prevencia zranení pohybového systému; vytvorenie efektívnejších pohybových stereotypov; zafixovanie vzpriameného držania tela; optimalizácia funkčného stavu vnútorných orgánov.

Aby mali cvičenia fyziologický účinok, musia byť presne zacielené na určitú oblasť a musia byť vykonávané predpísaným spôsobom, ktorý zodpovedá charakteru poruchy a určitým fyziologickým zákonitostiam (Čermák et al., 2000; Háľková et al., 2004; Kanášová, 2014). Pri vykonávaní kompenzačných cvičení je nevyhnutné uvedomenie si niekoľkých dôležitých zásad (Čermák, 2000; Bursová, 2005; Kanášová, 2008; Dobešová a Dobeš, 2006): *primeranosť, poradie, cvičiť pomaly, presné vykonanie cvičení*.

Kompenzačné cvičenia rozdeľujeme podľa ich špecifického zamerania a prevládajúceho fyziologického účinku na pohybový aparát do niekoľko skupín (Bursová, 2005; Kanášová, 2008; Lenková, 2009):

- relaxačné cvičenia,
- natáhovacie a napínacie cvičenia,
- cielené posilňovacie cvičenia,
- mobilizačné cvičenia (uvolňujúce kĺby),
- dychové cvičenia,
- cvičenia na vypracovanie pohybových stereotypov.

V dnešnej uponáhľanej dobe sa vo veľkej časti populácie vyskytuje nedostatok pohybu, ktorý je spojený s nekompenzovaným nadmerným udržovaním statických polôh (sedenie v škole, sedenie pri TV a pod.). Veľký pohybový deficit je negatívnym dôsledkom životného štýlu, ktorý má veľký podiel aj na celej rade civilizačných ochorení, ako napr.: poruchy v držaní tela, ktoré sa v dospelosti prejavujú vertebrogénnymi problémami, obezita apod. Podmienkou efektívneho výsledku kompenzačných cvičení je dodržiavanie postupnosti jednotlivých cvičení (Bursová, 2005).

2 CIEĽ, HYPOTÉZY A ÚLOHY

2.1 Cieľ práce

Cieľom práce bolo zistiť možnosti ovplyvňovania svalovej nerovnováhy u 10 až 12-ročných žiakov základnej školy v priebehu 10-mesačného sledovacieho obdobia cielenými kompenzačnými cvičeniami zameranými na konkrétne funkčné svalové poruchy v rámci školskej telesnej a športovej výchovy.

Naším zámerom bolo posúdiť zmeny funkčných porúch pohybového systému pri štandardnom obsahu hodín školskej telesnej a športovej výchovy a po zaradení cieleného pohybového programu do ich obsahu. Obsahom pohybového programu boli kompenzačné cvičenia zamerané na konkrétne najčastejšie skrátené svaly, oslabené svaly a porušené pohybové stereotypy.

2.2 Hypotézy práce

Pri tvorbe hypotéz sme vychádzali z doterajších zistených poznatkov o funkčnom stave pohybového systému a vývoji svalovej nerovnováhy u detí a mládeže, z vlastných empirických skúseností a výskumných sledovaní.

H1: Výskyt funkčných porúch pohybového systému bude na začiatku výskumného obdobia diagnostikovaný u všetkých žiakov.

H2: Výskyt funkčných porúch pohybového systému bude priamo úmerne narastať s vekom žiakov vo všetkých ukazovateľoch svalovej nerovnováhy, skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov.

H3: Cielený pohybový program významne zníži výskyt vybraných funkčných porúch pohybového systému v zmysle svalovej nerovnováhy, skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov.

H4: Po ukončení pôsobenia cieľného pohybového programu predpokladáme reverzibilné zmeny vo výskyte vybraných funkčných porúch pohybového systému v zmysle svalovej nerovnováhy, skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov.

2.3 Úlohy práce

1. Zistiť výskyt funkčných porúch pohybového systému funkčnými svalovými testami so zameraním na skrátené svaly, oslabené svaly a porušené pohybové stereotypy na začiatku školského roka 2013/2014 (1.meranie).
2. Analyzovať rozdiel vo výskyte vybraných funkčných porúch pohybového systému (medzi 1. a 2. meraním) v januári 2014, kedy žiaci absolvovali 4 mesiace hodiny telesnej a športovej výchovy podľa štandardných učebných osnov a posúdiť i intersexuálne rozdiely.
3. Vypracovať cieľný pohybový program, ktorého obsahom budú kompenzačné cvičenia, zamerané na zistené najčastejšie sa vyskytujúce skrátené svaly, oslabené svaly a porušené pohybové stereotypy, aplikovať ho 2 x týždenne v rámci hodín telesnej a športovej výchovy v priebehu štyroch mesiacov.
4. Zistiť funkčný stav pohybového systému so zameraním sa na skrátené svaly, oslabené svaly a porušené pohybové stereotypy v máji 2014 (3.meranie) po ukončení cieľného pohybového programu, zaradeného do obsahu hodín školskej telesnej a športovej výchovy.

5. Posúdiť zmeny vo výskyte svalovej nerovnováhy v zmysle skrátených svalov, oslabených svalov, porušených pohybových stereotypov, pred a po aplikácii cielene vypracovaného pohybového programu zaradeného do obsahu hodín školskej telesnej a športovej výchovy, posúdiť i intersexuálne rozdiely.
6. Zistiť funkčný stav pohybového systému so zameraním sa na skrátené svaly, oslabené svaly a porušené pohybové stereotypy na konci školského roka 2013/2014 (4. meranie) po dvoch mesiacoch od ukončenia pôsobenia experimentálneho činiteľa.

3 METODIKA PRÁCE

3.1 Stanovenie výskumnej situácie

Pod pojmom vytvorenie výskumnej situácie rozumieme podľa Havlíčka (1998) stanovenie podmienok, v ktorých bude výskum prebiehať, čo do rozsahu výberu probandov (V) a ich stavov (S), času (t), sledovania a pôsobiacich podnetov (P).

V rámci nášho výskumu sme realizovali jednoskupinový postupný experiment. V experimentálnom výbere ($V_{E, n=36}$) sme sledovali stavy (S_{1-8}), ktoré tvorili testy svalovej nerovnováhy, v čase t_0, t_1, t_2, t_3 počas ktorých sme sledovali zmeny stavov vplyvom podnetov $P_1 - P_3$.

V podnete P_1 bol uplatnený všeobecný výchovno-vzdelávací proces na hodinách telesnej a športovej výchovy v čase Δt_1 (29 vyučovacích hodín telesnej a športovej výchovy). Následne sme aplikovali experimentálny podnet (P_{E2}) zameraný na úpravu zistených najrizikovejších skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov. Podnet P_{E2} sme realizovali v časovom rozsahu Δt_2 (29 vyučovacích hodín telesnej a športovej výchovy za 4 mesiace). Po časovom odstupe ($t_2 - t_3 = 14$ vyučovacích hodín telesnej a športovej výchovy za 2 mesiace) sme zisťovali reverzibilné zmeny vo výskyte funkčných porúch pohybového systému v zmysle skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov (P_3).

Schéma jednoskupinového experimentu:

$$(V_E, S_{1-8}) t_0 \rightarrow P_1 \Delta t_1 \rightarrow (V_E, S_{1-8}) t_1 \rightarrow P_{E2} \Delta t_2 \rightarrow (V_E, S_{1-8}) t_2 \rightarrow P_3 \Delta t_3 \rightarrow (V_E, S_{1-8}) t_3$$

Definovaná výskumná situácia nám umožnila:

- a) Porovnať úroveň stavov (svalovej nerovnováhy) žiakov v časových odstupoch (t_0, t_1, t_2, t_3).
- b) Poznať, aké zmeny v stavoch žiakov nastali v určitom časovom intervale vplyvom podnetov $\Delta t_1, \Delta t_2, \Delta t_3$
- c) Zistiť vplyv podnetu (P_{E1}) na zmeny funkčných porúch pohybového systému žiakov.

V – predstavuje experimentálny výber súboru probandov, v ktorom sme uskutočnili experimentálne podnety $n = 36$ žiakov (17 chlapcov a 19 dievčat).

S_{1-8} – stavy tvorili vybrané testy

S_1 = skrátené svaly	S_2 = oslabené svaly	S_3 = pohybové stereotypy
S_4 = svalová nerovnováha	S_5 = decimálny vek	S_6 = telesná hmotnosť
S_7 = telesná výška	S_8 = BMI	

Podnety P_1 : predstavujú podnety, ktorými pôsobia učitelia telesnej a športovej výchovy vo vnútri experimentálneho súboru probandov štandardným vyučovacím procesom, v rámci povinného obsahu hodín školskej telesnej a športovej výchovy.

Podnety P_{E2} : predstavujú podnety, ktorými sme sa snažili ovplyvniť funkčný stav pohybového systému vo vnútri experimentálneho súboru. Cielový pohybový program na hodinách telesnej a športovej výchovy (naťahovacie cvičenia na najrizikovejšie skrátené svaly, posilňovacie cvičenia zamerané na najrizikovejšie oslabené svaly a cvičenia zamerané na nácvik správnych pohybových stereotypov).

Podnety P_3 : predstavujú podnety, kedy sme na probandov nepôsobili podnetom P_{E2} iba podnetom P_1 .

t_0 – september v školskom roku 2013/2014 – 5. ročník

t_1 – január v školskom roku 2013/2014 – 5. ročník

t_2 – máj v školskom roku 2013/2014 – 5. ročník

t_3 – jún v školskom roku 2013/2014 – 5. ročník

$\Delta t_1, \Delta t_2, \Delta t_3$ – predstavujú časové intervaly realizácie podnetov v trvaní: $\Delta t_1 = 4$ mesiacov; $\Delta t_2 = 4$ mesiacov; $\Delta t_3 = 2$ mesiace.

3.2 Charakteristika súboru

Na začiatku výskumu tvorilo experimentálnu skupinu 47 probandov (24 dievčat a 23 chlapcov). Po vyhodnotení normality rozloženia skúmaný súbor tvorilo 36 žiakov 5. ročníka ZŠ Benkova v Nitre, z toho 19 dievčat a 17 chlapcov (viď príloha 1). Chlapcov a dievčatá učili telesnú a športovú výchovu dvaja učitelia. Od všetkých žiakov sme dostali písomný súhlas rodičov s vyšetrením, ako aj s následným pohybovým programom.

Pri výbere školy sme zvolili metódu náhodného a zámerného výberu. Zámerný výber sme aplikovali pri prihladaní na materiálne a personálne podmienky pre výučbu telesnej a športovej výchovy. Na uvedenej škole sme žiakov pre výskum vybrali náhodne. Stretli sme sa s veľkou ochotou a záujmom zo strany vedenia školy. Všetci žiaci tvorili jeden experimentálny súbor, ktorý sme sledovali desať mesiacov.

Pri prvom meraní, ktoré bolo uskutočnené na začiatku školského roka 2013/2014 bol u dievčat ($n = 19$) zistený priemerný decimálny vek $10,58 \pm 0,26$ roka, telesná hmotnosť $38,47 \pm 6,06$ kg, telesná výška $145,66 \pm 6,06$ a BMI (Body Mass Index) $18,12 \pm 2,62$. U chlapcov sme zaznamenali priemerný decimálny vek $10,68 \pm 0,49$ roka, telesnú hmotnosť $35,19 \pm 2,15$ kg, telesnú výšku $146,12 \pm 4,20$ a BMI (Body Mass Index) $16,51 \pm 1,30$.

V druhom meraní sme zistili, že u dievčat bol priemerný decimálny vek $10,92 \pm 0,26$ roka, telesná hmotnosť $40,64 \pm 6,58$ kg, telesná výška $148,34 \pm 6,19$ a BMI (Body Mass Index) $18,45 \pm 2,67$. Pri chlapcoch sme zistili priemerný decimálny vek $11,01 \pm 0,49$ roka, telesnú hmotnosť $36,99 \pm 2,62$ kg, telesnú výšku $149,18 \pm 4,60$ a BMI (Body Mass Index) $16,65 \pm 1,42$.

Pri treťom meraní sme namerali u dievčat priemerný decimálny vek $11,24 \pm 0,26$ roka, telesnú hmotnosť $42,13 \pm 6,59$ kg, telesnú výšku $151,45 \pm 6,12$ a BMI (Body Mass Index) $18,33 \pm 2,44$. U chlapcov bol zistený priemerný decimálny vek $11,34 \pm 0,49$ roka, telesná hmotnosť $38,54 \pm 3,16$ kg, telesná výška $151,29 \pm 4,55$ a BMI (Body Mass Index) $16,85 \pm 1,47$.

Vo štvrtom meraní bol zistený priemerný decimálny vek $11,38 \pm 0,26$ roka, telesná hmotnosť $42,95 \pm 6,91$ kg, telesná výška $152,08 \pm 6,26$ a BMI (Body Mass Index) $18,53 \pm 2,55$. U chlapcov bol zaznamenaný priemerný decimálny vek $11,47 \pm 0,49$ roka, telesná hmotnosť $39,41 \pm 3,19$ kg, telesná výška $151,97 \pm 4,53$ a BMI (Body Mass Index) $17,08 \pm 1,41$.

3.3 Metódy získavania údajov

Svalovú nerovnováhu sme vyšetrovali metódou podľa Jandu (1982), ktorú pre účely telovýchovnej praxe modifikovala Kanášová (2005). Pri popise testov na najrizikovejšie skrátané svaly, oslabené svaly a porušené pohybové stereotypy sme postupovali podľa vyššie uvedenej autorky.

Poznatky z funkčnej anatómie a anatomického názvoslovía sme čerpali z najnovšej literatúry (Dimon, 2009; Binovský, 2013).

Pri vyšetrení sme použili 11 testov na vyšetrenie svalov, ktoré majú tendenciu ku skráteniu: *m. trapezius, pars superior* (lichobežníkový sval – horná časť); *m. levator scapulae* (zdvihač lopatky); *m. pectoralis major* (veľký prsný sval); *m. iliopsoas* (bedrovodriekový sval); *m. rectus femoris* (priamy sval stehna); *m. tensor fasciae latae* (napínač širokej pokrývky); *adduktory bedrového kĺbu* (priťahovače bedrového kĺbu); *flexory kolenného kĺbu* (ohýbače kolenného kĺbu); *m. quadratus lumborum* (štvoruhlý driekový sval); *m. erector spinae* (vzpriamovač chrbtice); *m. triceps surae* (trojhlavý lýtkový sval); **5 testov na vyšetrenie svalov s tendenciou k oslabeniu:** *hlboké flexory* (ohýbače) *krku*; *brušné svaly*; *dolné fixátory lopatiek*; *extenzory bedrového kĺbu* (zanožovače bedrového kĺbu); *abduktory bedrového kĺbu* (unožovače bedrového kĺbu); **7 testov na vyšetrenie základných pohybových stereotypov:** *extenzia v bedrovom kĺbe* (zanoženie); *abdukcia v bedrovom kĺbe* (unoženie); *sadanie*; *kľuk*; *abdukcia ramena* (upaženie); *stoj na jednej dolnej končatine počas 20 sekúnd*; *stereotyp dýchania*.

U každého testovaného probanda pri prvom a každom testovaní odmeriame spolu 22 svalov s tendenciou k skráteniu, 8-10 svalov s tendenciou k oslabeniu a 12-14 pohybových stereotypov (v počte sú zahrnuté svaly, respektíve pohybové stereotypy zvlášť na pravej a ľavej časti tela). Podľa počtu zistených skrátaných svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov, sme zaradili žiakov do niektorého zo štyroch kvalitatívnych stupňov (Kováčová et al., 1993).

Jednou z metód, ktorú sme v našej práci využili bola aj metóda merania. Túto metódu sme využili pri každom meraní somatických ukazovateľov. Antropomotorické vyšetrenie somatických ukazovateľov pozostávalo z merania telesnej výšky a telesnej hmotnosti (Moravec, 1996). Všetky somatické merania sme zrealizovali vždy na začiatku

každého funkčného vyšetrenia u všetkých probandov oblečených v spodnom prádle a vyzutých. Decimálny vek sme vypočítali z dátumu narodenia s presnosťou na mesiac.

3.4 Charakteristika experimentálneho činiteľa

Experimentálnym činiteľom v našom sledovaní bol cielene zostavený pohybový program, ktorý bol aplikovaný v rámci hodín povinnej školskej telesnej a športovej výchovy. Pri koncipovaní tohto programu sme vychádzali z poznatkov o stave svalovej nerovnováhy z hľadiska veku, no zároveň sme rešpektovali poznatky o najrizikovejších skupinách pre rozvoj svalovej nerovnováhy (Thurzová, 1992).

Pri práci sme použili jednoskupinový postupný experiment s experimentálnou skupinou probandov $n = 36$ žiakov. Telesná a športová výchova sa vyučovala v rozsahu 2 hodiny do týždňa po dobu 4 mesiacov s upraveným obsahom učiva. Probandi absolvovali v rámci prípravnej časti a záveru hlavnej časti každej vyučovacej hodiny telesnej a športovej výchovy 15 minútové cvičenia zamerané cielene na prevenciu a odstraňovanie funkčných svalových porúch pohybového systému.

Na základe výsledkov prvého a druhého merania dievčat a chlapcov 5. ročníka ZŠ sme vypracovali pohybový program cielených kompenzačných cvičení pre najrizikovejšie svalové skupiny (v zmysle skrátených svalov – *m. tensor fasciae latae*, *m. rectus femoris*, *m. quadratus lumborum*; oslabených svalov – *extenzory bedrového kĺbe*, *brušné svaly*, *abduktory bedrového kĺbu*; a pohybových stereotypov – *extenzia v bedrovom kĺbe*, *kľuk*, *sadanie*). Uvedený pohybový program kompenzačných cvičení sa skladala z troch blokov cvičení (1 blok obsahuje 9 cvičení), ktoré sa obmieňali každý týždeň.

Obsahom experimentálneho činiteľa boli:

- prostriedky a metódy* – pohybový program rozdelený do troch blokov na ovplyvňovanie skrátených svalov formou pasívnych naťahovacích cvičení, statického a dynamického strečingu vzhľadom k veku probandov, posilňovacie cvičenia na ovplyvňovanie oslabených svalov, cvičenia na nácvik pohybových stereotypov.
- postupy* - v prípravnej časti a závere hlavnej časti vyučovacej hodiny telesnej a športovej výchovy naťahovacie cvičenia, posilňovacie cvičenia, cvičenia na nácvik pohybových stereotypov – spolu 15 minút.
- formy* - cvičenie skupinové, zohľadňujúce závažnosť funkčnej poruchy pohybového systému probandov v triede - možnosť individuálnej formy práce s vybranou žiačkou v rámci hromadného cvičenia.

Pedagógovia boli poučení o správnosti vykonávania cvičení slúžiacich na odstránenie celkovej svalovej nerovnováhy, skrátených a oslabených svalov, ako aj porušených pohybových stereotypov.

3.5 Organizácia a zabezpečenie výskumu

Výskum sme realizovali u žiakov 5. ročníka základnej školy v školskom roku 2013/2014. Zvolili sme si jednoskupinový postupný experiment.

V septembri školského roka 2013/2014 (09.09.2013) sme realizovali prvé vstupné meranie somatických ukazovateľov, ako aj vyšetrenie funkčných porúch pohybového systému v zmysle skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov. Merania sme uskutočňovali v priebehu riadneho vyučovacieho procesu v dopoludňajších hodinách pomocou prúdovej metódy tak, aby sme minimálne narušili vyučovanie. Vyšetrenie prebiehalo pod dohľadom doc. PaedDr. Janky Kanásovej, PhD., ktorá je odborníčkou v danej problematike. Následne žiaci absolvovali hodiny školskej telesnej a športovej výchovy (4 mesiace – 29 hodín) podľa štandardných učebných osnov bez aplikovania experimentálneho činiteľa.

Po zistení najčastejšie sa vyskytujúcich svalových skupín a svalov v druhom meraní (09.01.2014) a po konzultácii s kompetentnými pedagógmi sme vypracovali cieľový experimentálny činiteľ, ktorého obsah pozostával z 3 blokov cvičení zameraných na odstránenie najčastejšie skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov. Experimentálny činiteľ tvoril súbor 27 cvičení, z toho 9 natáhovacích cvičení zameraných na skrátené svaly, 9 posilňovacích cvičení zameraných na oslabené svaly a 9 cvičení zameraných na nácvik správnych pohybových stereotypov. Pri výbere cvičení sme vychádzali z metodiky podľa Altera (1999), Dostálovej (2005), Dobešovej a Dobeša (2006) a Kanásovej (2014). Experimentálny činiteľ sme aplikovali počas 4 mesiacov, dvakrát týždenne (29 hodín školskej telesnej a športovej výchovy). Cvičenia boli realizované pod dozorom učiteľa.

Tretie meranie sme realizovali po ukončení pôsobenia experimentálneho činiteľa 09.05.2014, kedy sme zaznamenali pozitívne zmeny vo funkčnom stave pohybového systému. V tomto meraní sme opäť zisťovali úroveň somatických ukazovateľov a vyšetrovali funkčné poruchy pohybového systému v zmysle skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov.

V poslednom, štvrtom meraní (27.06.2014) sme zisťovali úroveň somatických ukazovateľov u všetkých žiakov a stav funkčných porúch pohybového systému po 2 mesiacoch (14 hodín školskej telesnej a športovej výchovy), kedy žiaci absolvovali hodiny školskej telesnej a športovej výchovy bez pôsobenia experimentálneho činiteľa.

3.6 Metódy spracovania a vyhodnocovania údajov

Všetky zistené údaje pri meraniach sme zaznačovali na záznamový hárok, kde sme použili dvojčlenný záznam s priradením čísla 1 – norma (neprítomnosť funkčnej odchýlky) a čísla 2 – odchýlka od normy (prítomnosť funkčnej odchýlky). Údaje sme spracovali v programe Microsoft Excel.

Na spracovanie a vyhodnotenie zistených údajov sme použili nasledovné metódy:

- a) Pre ukazovatele funkčného stavu pohybového systému, resp. kvalitatívnu analýzu ukazovateľov svalovej nerovnováhy sme vypočítali frekvenciu výskytu v percentách.
- b) Zistené údaje sme analyzovali a vyhodnotili podľa distribúcie probandov v kvalitatívnych pásmach, pričom sme použili percentuálnu analýzu a frekvenčnú analýzu.

- c) Štatistickú významnosť zmien ukazovateľov svalovej nerovnováhy z hľadiska pohlavia probandov v kvalitatívnych pásmach pri jednotlivých meraniach sme vyhodnotili χ^2 – kvadrátom (χ^2) na 1% a 5% hladine významnosti.
- d) Praktickú a vecnú významnosť sme posúdili pomocou Effect size pre tabuľku 2x2 (Cohenovo w - ϕ_w) a Effect size pre tabuľku s väčším rozsahom ako 2x2 (Cramerovo Φ - ϕ_c)
- e) Pre základné charakteristiky somatických ukazovateľov sme vypočítali aritmetický priemer ($\bar{x}$), smerodajnú odchýlku (s), najvyššie zistenú hodnotu ($x_{\max.}$) a najnižšie zistenú hodnotu ($x_{\min.}$) (Broďáni, 2002).

Výsledky práce prezentujeme formou slovného komentára, stĺpcových grafov a tabuliek, vytvorených pomocou počítača. Výsledky jednotlivých meraní interpretujeme pomocou porovnávania a zovšeobecňovania, použili sme aj základnú analýzu a syntézu a indukívne a deduktívne postupy.

4 VÝSLEDKY PRÁCE

Na základe stanovených výskumných hypotéz sme sa zamerali na preukázanie funkčných porúch pohybového systému a na jeho zmeny vplyvom cieľného pohybového programu pozostávajúceho z kompenzačných cvičení. Rozborom zistených údajov sme získali informácie o výskyte skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov z hľadiska pohlavia. Zároveň sme získali informácie o ich distribúcii v jednotlivých kvalitatívnych pásmach a ich zmenách počas jedného školského roka, kde sme na žiakov pôsobili štvormesačným cieľným pohybovým programom.

Pri hodnotení svalovej nerovnováhy sme pracovali s kvalitatívnymi znakmi, v snahe umožniť detailnejšiu analýzu stavu a zmien skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov tak, ako sme uviedli v metodike výskumu.

4.1 Zmeny vo výskyte celkovej svalovej nerovnováhy podľa kvalitatívnych stupňov

Celkovú svalovú nerovnováhu sme posudzovali v sledovanej skupine probandov podľa distribúcie do kvalitatívnych stupňov (obr. 1 a 2). V metodike sme uviedli, že prvý stupeň hodnotenia svalovej nerovnováhy klasifikujeme ako svalovú rovnováhu. Vzhľadom k tomu, že v prvom stupni sa v prvom meraní nenachádzal žiaden zo žiakov, vychádzali sme z hodnôt troch kvalitatívnych stupňov - druhého, tretieho a štvrtého.

Pri vstupnom meraní sme zaznamenali u dievčat najvyšší výskyt v treťom a štvrtom kvalitatívnom stupni. Tretí stupeň podľa metodiky hodnotenia svalovej nerovnováhy klasifikujeme ako stupeň stredne závažnej svalovej nerovnováhy a štvrtý stupeň svalovej nerovnováhy klasifikujeme ako generalizovanú svalovú nerovnováhu. Svalovú nerovnováhu v III. kvalitatívnom stupni sme diagnostikovali u 47,4% dievčat a IV. kvalitatívny stupeň sme diagnostikovali u 52,6% dievčat. U chlapcov sme v prvom meraní zaevidovali aj výskyt v druhom kvalitatívnom stupni, ktorý klasifikujeme ako ľahký odklon od normy. V danom

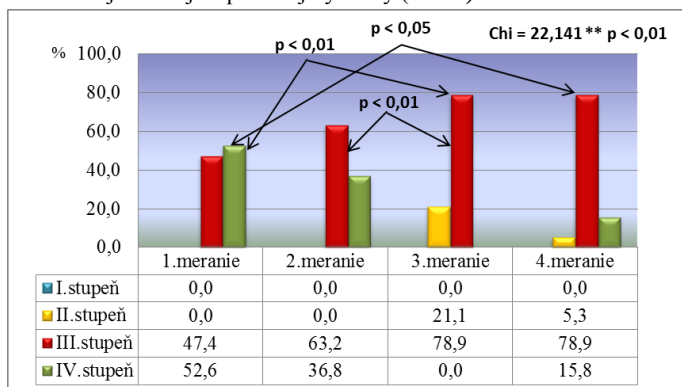
stupni sme zaznamenali 5,9%, v treťom 70,6% a vo štvrtom kvalitatívnom stupni 23,5% chlapcov (obr. 1 a 2).

Pri druhom meraní, ktoré sme realizovali po 4 mesiacoch, kedy sme nezasahovali do obsahu hodín školskej telesnej a športovej výchovy, sme zaznamenali presun 15,8% žiačok zo štvrtého kvalitatívneho stupňa do tretieho (obr. 1) a naopak u chlapcov nárast vo štvrtom kvalitatívnom stupni o 5,9% (obr. 2).

Tretie meranie sme uskutočnili po štvormesačnom pôsobení experimentálneho činiteľa, ktorého obsahom bol cieľový pohybový program na úpravu konkrétnych funkčných porúch vyplývajúcich z druhého merania. Zistili sme nárast dievčat v druhom kvalitatívnom stupni o 21,1%, v treťom kvalitatívnom stupni o 15,7% a úplne sme znížili výskyt vo štvrtom kvalitatívnom stupni (0%) (obr. 1). U chlapcov sme zaznamenali nárast v druhom kvalitatívnom stupni na 41,2%, stredne závažnú svalovú nerovnováhu, resp. III. kvalitatívny stupeň bol nameraný u 58,8% a rovnako ako u dievčat sa vo štvrtom kvalitatívnom stupni nenachádzal žiaden z chlapcov (obr. 2).

Pri štvrtom meraní, realizovanom po dvoch mesiacoch, kedy sme opäť nezasahovali do obsahu hodín školskej telesnej a športovej výchovy sme zaznamenali nárast vo IV. kvalitatívnom stupni, kde sme namerali 15,8% dievčat a 23,5% chlapcov. U dievčat zostal III. kvalitatívny stupeň bez zmeny, zatiaľ čo u chlapcov narástol o 5,9%. Výskyt žiakov v II. kvalitatívnom stupni sa u dievčat znížil na 5,3% a u chlapcov na 11,8% (obr. 1 a 2).

Medzi prvým a tretím meraním sme u dievčat zaznamenali štatisticky významné rozdiely vo výskyte funkčných porúch pohybového systému na hladine významnosti $p < 0,01$. Rozdiel vo výskyte svalovej nerovnováhy medzi prvým a štvrtým meraním bol na hladine významnosti $p < 0,05$. Aplikáciou cieľového pohybového programu sa preukázal pozitívny rozdiel v znížení svalovej nerovnováhy na 1% hladine významnosti (obr. 1). U chlapcov sme zaevidovali štatisticky významný rozdiel medzi prvým a tretím meraním ($p < 0,05$), zároveň aj medzi druhým a tretím meraním ($p < 0,01$) a tretím a štvrtým meraním ($p < 0,05$), čo poukazuje na pozitívny vplyv pohybového programu, ktorý bol zaradený do obsahu hodín školskej telesnej a športovej výchovy (obr. 2).

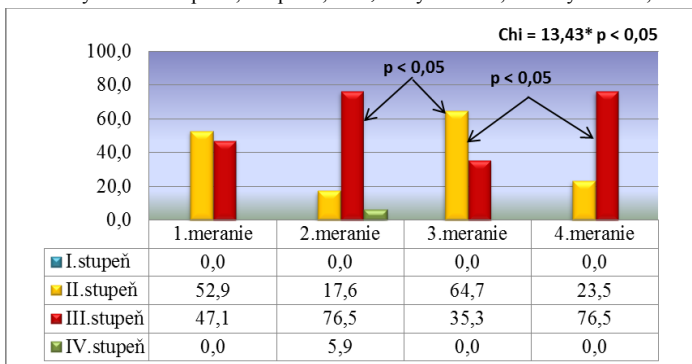


Obrázok 1 Zmeny vo výskyte celkovej svalovej nerovnováhy podľa kvalitatívnych stupňov u dievčat

Tabuľka 1 Štatistická a vecne praktická významnosť zmien vo výskyte celkovej svalovej nerovnováhy podľa kvalitatívnych stupňov u dievčat

Meranie	1.-2.m.	1.-3.m.	1.-4.m.	2.-3.m.	2.-4.m.	3.-4.m.	1.,2.,3.,4.m.
Chi-kvadrát	0,958	15,5**	6,269*	11,333**	2,933	4,8	22,141**
Effect size	0,159 ^{SE}	0,639 ^{VE}	0,406 ^{SE}	0,546 ^{VE}	0,278 ^{SE}	0,355 ^{SE}	0,540 ^{VE}

Legenda: Hladina významnosti: $p < 0,05$ * $p < 0,01$ ** ; Malý efekt ^{ME}, Stredný efekt ^{SE}, Veľký efekt ^{VE}



Obrázok 2 Zmeny vo výskyte celkovej svalovej nerovnováhy podľa kvalitatívnych stupňov u chlapcov

Tabuľka 2 Štatistická a vecne praktická významnosť zmien vo výskyte celkovej svalovej nerovnováhy podľa kvalitatívnych stupňov u chlapcov

Meranie	1.-2.m.	1.-3.m.	1.-4.m.	2.-3.m.	2.-4.m.	3.-4.m.	1.,2.,3.,4.m.
Chi-kvadrát	0,155	8,682*	0,377	9,548**	0,444	6,825*	13,72*
Effect size	0,068 ^{ME}	0,505 ^{VE}	0,105 ^{SE}	0,530 ^{VE}	0,114 ^{SE}	0,448 ^{SE}	0,449 ^{SE}

Legenda: Hladina významnosti: $p < 0,05$ * $p < 0,01$ ** ; Malý efekt ^{ME}, Stredný efekt ^{SE}, Veľký efekt ^{VE}

4.2 Zmeny vo výskyte skrátaných svalov podľa kvalitatívnych stupňov

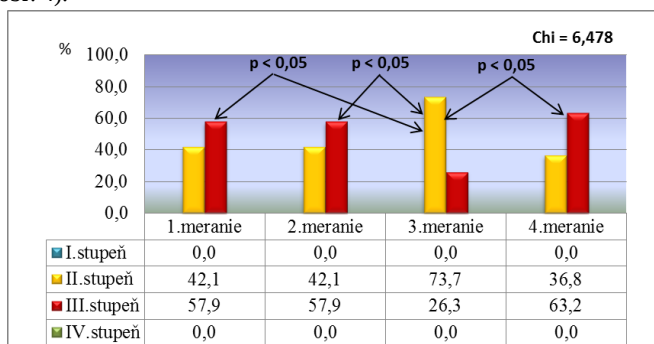
Pri vstupnom vyšetrení skrátaných svalov sme zaregistrovali u všetkých žiakov najvyšší frekvenčný výskyt v II. a III. kvalitatívnom stupni. V druhom kvalitatívnom stupni sa nachádzalo 42,1% dievčat (obr. 3) a 52,9% chlapcov (obr. 4). V treťom kvalitatívnom stupni sa vyskytovalo 57,9% dievčat (obr. 3) a 47,1% chlapcov (obr. 4).

Druhé meranie poukázalo na stagnujúci stav skrátania svalov u dievčat, nakoľko ich percentuálny výskyt v jednotlivých kvalitatívnych stupňoch zostal nezmenený (obr. 3). U chlapcov sa výskyt skrátaných svalov zmenil. V druhom kvalitatívnom stupni sa nachádzalo 17,6%, v treťom 76,5% a vo štvrtom kvalitatívnom stupni bol až 5,9% výskyt skrátaných svalov u chlapcov (obr. 4).

Tretie meranie poukázalo na pozitívny vplyv experimentálneho činiteľa a to u oboch pohlaví, nakoľko sa všetci žiaci presunuli zo štvrtého kvalitatívneho stupňa do druhého alebo tretieho. V druhom kvalitatívnom stupni sa nachádzalo 73,7% dievčat a 64,7% chlapcov a v treťom sa nachádzalo 26,3% dievčat a 35,3% chlapcov (obr. 3 a 4).

Pri štvrtom meraní sme zaznamenali presun určitého percenta žiakov z druhého kvalitatívneho stupňa do tretieho. V druhom kvalitatívnom stupni sa u dievčat znížil výskyt o 36,9% a u chlapcov o 41,2% v porovnaní s tretím meraním, v ktorom sa táto percentuálna početnosť presunula do tretieho kvalitatívneho stupňa (obr. 3 a 4).

U dievčat sme zaznamenali štatisticky významné rozdiely vo výskyte skrátenejších svalov pri prvom a treťom meraní ($p < 0,05$), po aplikácii cieľeného pohybového programu, ktorý bol aplikovaný medzi druhým a tretím meraním na hladine významnosti $p < 0,05$ a medzi tretím a štvrtým meraním, kedy sme opäť nezasahovali do hodín školskej telesnej a športovej výchovy ($p < 0,05$) (obr. 3). U chlapcov sme zaevidovali štatisticky významný rozdiel vo výskyte skrátenejších svalov na 5% hladine významnosti, ďalej sme zistili významné rozdiely medzi druhým a tretím meraním ($p < 0,05$) a tretím a štvrtým meraním ($p < 0,05$) (obr. 4).

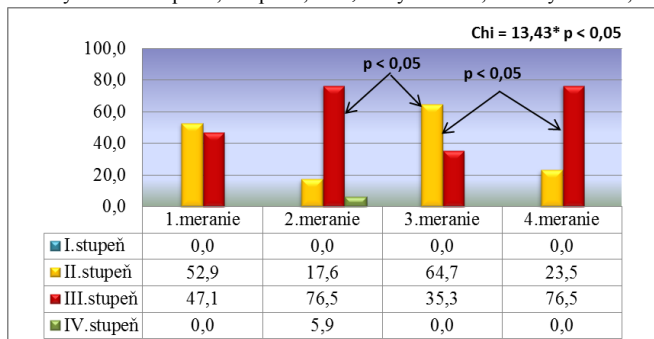


Obrázok 3 Zmeny vo výskyte skrátenejších svalov podľa kvalitatívnych stupňov u dievčat

Tabuľka 3 Štatistická a vecne praktická významnosť zmien vo výskyte skrátenejších svalov podľa kvalitatívnych stupňov u dievčat

Meranie	1.-2.m.	1.-3.m.	1.-4.m.	2.-3.m.	2.-4.m.	3.-4.m.	1.,2.,3.,4.m.
Chi-kvadrát	0	3,886*	0,11	3,886*	0,11	5,216*	6,478
Effect size	0 ^{ME}	0,320 ^{SE}	0,054 ^{ME}	0,320 ^{SE}	0,054 ^{ME}	0,370 ^{SE}	0,291 ^{SE}

Legenda: Hladina významnosti: $p < 0,05^*$ $p < 0,01^{**}$; Malý efekt ^{ME}, Stredný efekt ^{SE}, Veľký efekt ^{VE}



Obrázok 4 Zmeny vo výskyte skrátenejších svalov podľa kvalitatívnych stupňov u chlapcov

Tabuľka 4 Štatistická a vecne praktická významnosť zmien vo výskyte skrátených svalov podľa kvalitatívnych stupňov u chlapcov

Meranie	1.-2.m.	1.-3.m.	1.-4.m.	2.-3.m.	2.-4.m.	3.-4.m.	1.,2.,3.,4.m.
Chi-kvadrát	5,19	0,486	3,114	8,15*	1,143	5,846*	13,43*
Effect size	0,390 ^{SE}	0,120 ^{SE}	0,303 ^{SE}	0,490 ^{SE}	0,183 ^{SE}	0,415 ^{SE}	0,444 ^{SE}

Legenda: Hladina významnosti: $p < 0,05^*$ $p < 0,01^{**}$; Malý efekt ^{ME}, Stredný efekt ^{SE}, Veľký efekt ^{VE}

4.3 Zmeny vo výskyte oslabených svalov podľa kvalitatívnych stupňov

Pri prvom meraní, ktoré bolo realizované na začiatku školského roka 2013/2014 sme zaznamenali najčastejšie oslabenie u dievčat v treťom kvalitatívnom stupni (68,4%) a štvrtom kvalitatívnom stupni (31,6%) (obr. 5). U 17,6% chlapcov sme zistili výskyt oslabených svalov aj v druhom kvalitatívnom stupni, ktorý je klasifikovaný ako ľahký stupeň svalového oslabenia. V treťom kvalitatívnom stupni sa nachádzalo 67,7% chlapcov a vo štvrtom 17,7% (obr. 6).

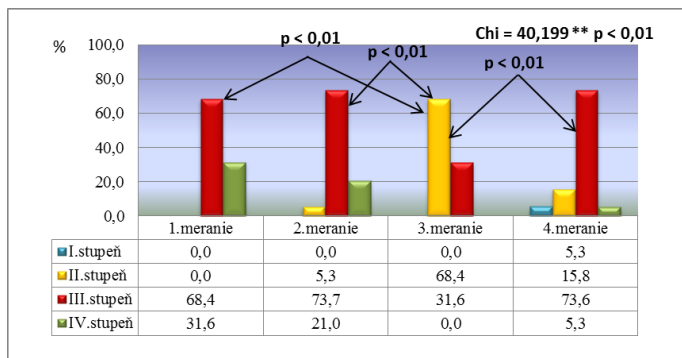
Pri druhom meraní sme zistili mierne zlepšenie výskytu oslabených svalov u dievčat, keďže sa 5,3% presunulo do druhého kvalitatívneho stupňa. V treťom kvalitatívnom stupni sme zaznamenali nárast na 73,7% a vo štvrtom pokles výskytu oproti prvému meraniu na 21% (obr. 5). Výskyt oslabenia svalov podľa kvalitatívnych stupňov sa u chlapcov v druhom meraní zvýšil. Až 11,9% chlapcov sa presunulo z druhého kvalitatívneho stupňa do tretieho. V treťom kvalitatívnom stupni sa nachádzalo 76,5% a výskyt vo štvrtom kvalitatívnom stupni bol 17,6% chlapcov (obr. 6).

Tretie vyšetrenie realizované po aplikácii experimentálneho činiteľa poukázalo na jeho pozitívny vplyv, nakoľko sa výskyt oslabenia svalov a svalových skupín v jednotlivých kvalitatívnych stupňoch zlepšil. U dievčat sme zaznamenali nárast v druhom kvalitatívnom stupni o 63,1%, zníženie v treťom kvalitatívnom stupni o 42,1% a vo štvrtom stupni sa nenachádzala ani jedna žiačka (obr. 5). Pri chlapcoch sme zaevidovali približne rovnaké zlepšenie. Výskyt v druhom kvalitatívnom stupni sa zvýšil o 58,8%, v treťom sa znížil o 41,2% a vo štvrtom kvalitatívnom stupni sa nenachádzal žiaden zo žiakov (obr. 6).

Pri poslednom meraní sme zistili, že u 5,3% dievčat nebolo zaznamenané žiadne oslabenie, avšak výskyt v druhom kvalitatívnom stupni sa znížil zo 68,4% na 15,8%, v treťom kvalitatívnom stupni výskyt vzrástol z 31,6% až na 73,6% a vo štvrtom sa nachádzalo 5,3% dievčat (obr. 5). U chlapcov sa výskyt oslabených svalov v jednotlivých kvalitatívnych stupňoch zhoršil. V prvom kvalitatívnom stupni sa nenachádzal žiaden zo žiakov, v druhom sa výskyt znížil na 29,4%, v treťom sa zvýšil z 35,3% na 58,8% a rovnako vzrástol výskyt vo štvrtom kvalitatívnom stupni, kde sa v predchádzajúcom meraní nenachádzal žiadny zo žiakov na 11,8% (obr. 6).

Zaznamenali sme štatisticky významné rozdiely vo výskyte oslabených svalov podľa kvalitatívnych stupňov u dievčat medzi prvým a tretím meraním na 1% hladine významnosti. Ďalej medzi druhým a tretím meraním, kedy bol do hodín školskej telesnej a športovej výchovy zaradený cieľový pohybový program zameraný cielene na vybrané oslabené svalové skupiny na hladine významnosti $p < 0,01$. Signifikantné rozdiely sme zistili aj medzi tretím a štvrtým meraním ($p < 0,01$) (obr. 5). Analýzou výsledkov

u chlapcov sme zistili signifikantné rozdiely medzi prvým a tretím meraním na hladine významnosti $p < 0,05$ a medzi druhým a tretím meraním na 1% hladine významnosti (obr. 6).

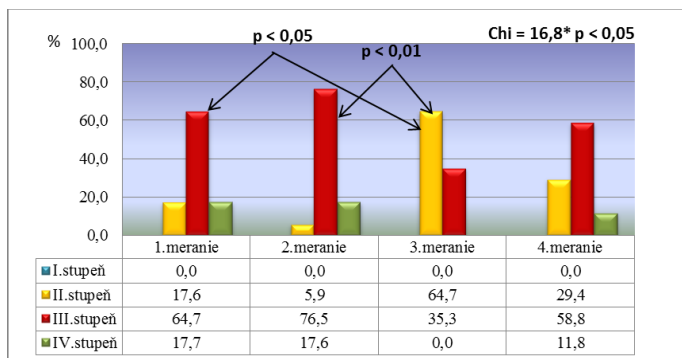


Obrázok 5 Zmeny vo výskyte oslabených svalov podľa kvalitatívnych stupňov u dievčat

Tabuľka 5 Štatistická a vecne praktická významnosť zmien vo výskyte oslabených svalov podľa kvalitatívnych stupňov u dievčat

Meranie	1.-2.m.	1.-3.m.	1.-4.m.	2.-3.m.	2.-4.m.	3.-4.m.	1.,2.,3.,4.m.
Chi-kvadrát	1,437	21,579**	7,608	17,486**	3,8	1,11**	40,199**
Effect size	0,194 ^{SE}	0,754 ^{VE}	0,447 ^{SE}	0,678 ^{VE}	0,316 ^{SE}	0,171 ^{SE}	0,727 ^{VE}

Legenda: Hladina významnosti: $p < 0,05$ * $p < 0,01$ **; Malý efekt ^{ME}, Stredný efekt ^{SE}, Veľký efekt ^{VE}



Obrázok 6 Zmeny vo výskyte oslabených svalov podľa kvalitatívnych stupňov u chlapcov

Tabuľka 6 Štatistická a vecne praktická významnosť zmien vo výskyte oslabených svalov podľa kvalitatívnych stupňov u chlapcov

Meranie	1.-2.m.	1.-3.m.	1.-4.m.	2.-3.m.	2.-4.m.	3.-4.m.	1.,2.,3.,4.m.
Chi-kvadrát	1,167	9,042*	0,748	13,912**	3,258	5,25	16,8*
Effect size	0,185 ^{SE}	0,516 ^{VE}	0,148 ^{SE}	0,640 ^{VE}	0,310 ^{SE}	0,393 ^{SE}	0,497 ^{SE}

Legenda: Hladina významnosti: $p < 0,05$ * $p < 0,01$ **; Malý efekt ^{ME}, Stredný efekt ^{SE}, Veľký efekt ^{VE}

4.4 Zmeny vo výskyte porušených pohybových stereotypov podľa kvalitatívnych stupňov

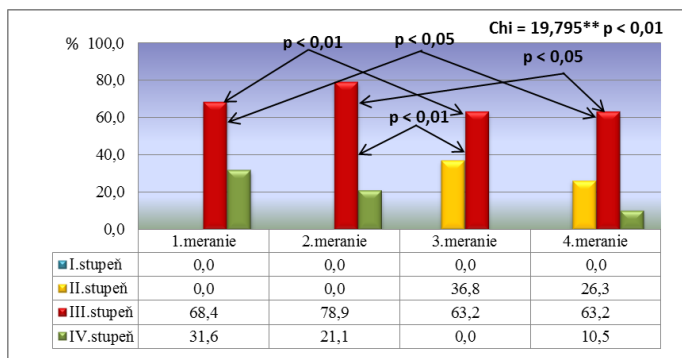
Pri prvom meraní sme zaznamenali u dievčat výskyt v treťom a štvrtom kvalitatívnom stupni. V III. kvalitatívnom stupni, klasifikovanom ako stredná závažná odchýlka od normy sa nachádzalo 68,4% dievčat a vo IV. kvalitatívnom stupni, ktorý klasifikujeme ako generalizovanú svalovú nerovnováhu sa vyskytovalo 31,6% (obr. 7). U chlapcov sme vo vstupnom meraní zistili výskyt aj v II. kvalitatívnom stupni (ľahký odklon od normy) u 17,6%, v III. kvalitatívnom stupni 70,6% a vo IV. kvalitatívnom stupni 11,8% (obr. 8).

V druhom meraní sme pri výskyte porušených pohybových stereotypov zistili presun 10,5% dievčat zo IV. do III. kvalitatívneho stupňa (obr. 7) Výskyt porušených pohybových stereotypov sa u chlapcov v II. kvalitatívnom stupni znížil o 5,8%. V treťom kvalitatívnom stupni sa nachádzalo 76,5% chlapcov a vo štvrtom 11,7% (obr. 8). V tomto období žiaci absolvovali hodiny školskej telesnej a športovej výchovy.

Tretie meranie uskutočnené po zaradení cieľného pohybového programu, poukázalo na pozitívne ovplyvnenie vybraných porušených pohybových stereotypov. Dievčatá aj chlapci sa nachádzali v II. alebo v III. kvalitatívnom stupni. Výskyt bol v II. kvalitatívnom stupni u 36,8% dievčat a 52,9% chlapcov a v III. kvalitatívnom stupni u 63,2% dievčat a 47,1% chlapcov. IV. kvalitatívny stupeň, klasifikovaný ako generalizovaná svalová nerovnováha sa nevyskytoval u žiadneho zo žiakov (obr. 7 a 8).

Pri štvrtom meraní sme zaznamenali výskyt porušených pohybových stereotypov podľa kvalitatívnych stupňov v posledných troch kvalitatívnych stupňoch. V rámci tohto obdobia nebol zaradený experimentálny činiteľ. V II. kvalitatívnom stupni sa nachádzalo 26,3% dievčat a 11,8% chlapcov, v treťom 63,2% dievčat a 64,7% chlapcov a vo IV. kvalitatívnom stupni sa nachádzalo 10,5% dievčat a 23,5% chlapcov (obr. 7 a 8).

Porovnaním jednotlivých meraní sme u dievčat zaevidovali štatisticky významné rozdiely medzi 1. a 3. meraním ($p < 0,01$) a medzi prvým a štvrtým meraním ($p < 0,05$). Signifikantné rozdiely sme zistili medzi 2. a 3. meraním na 1% hladine významnosti, kedy bol do hodín školskej telesnej a športovej výchovy zaradený cieľný pohybový program. Medzi 2. a 4. meraním sme zaznamenali štatisticky významné rozdiely na 5% hladine významnosti (obr. 7). U chlapcov sme zistili signifikantné rozdiely vo výskyte porušených pohybových stereotypov podľa kvalitatívnych stupňov na 5% hladine významnosti medzi 2. a 3. meraním a 3. a 4. meraním (obr. 8).

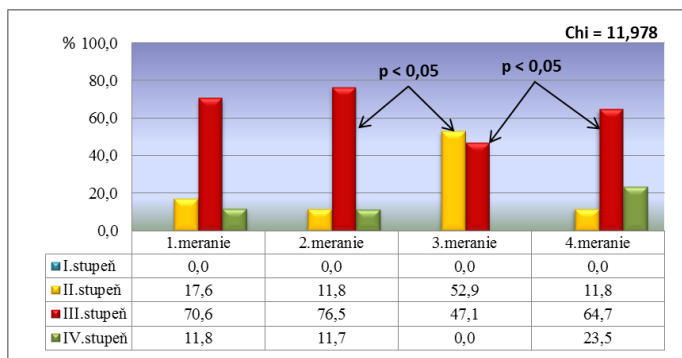


Obrázok 7 Zmeny vo výskyte porušených pohybových stereotypov podľa kvalitatívnych stupňov u dievčat

Tabuľka 7 Štatistická a vecne praktická významnosť zmien vo výskyte porušených pohybových stereotypov podľa kvalitatívnych stupňov u dievčat

Meranie	1.-2.m.	1.-3.m.	1.-4.m.	2.-3.m.	2.-4.m.	3.-4.m.	1.,2.,3.,4.m.
Chi-kvadrát	0,543	13,04**	7,04*	11,333**	6*	2,333	19,795**
Effect size	0,120 ^{SE}	0,586 ^{VE}	0,430 ^{SE}	0,546 ^{VE}	0,397 ^{SE}	0,248 ^{SE}	0,510 ^{VE}

Legenda: Hladina významnosti: $p < 0,05$ * $p < 0,01$ **; Malý efekt ^{ME}, Stredný efekt ^{SE}, Veľký efekt ^{VE}



Obrázok 8 Zmeny vo výskyte porušených pohybových stereotypov podľa kvalitatívnych stupňov u chlapcov

Tabuľka 8 Štatistická a vecne praktická významnosť zmien vo výskyte porušených pohybových stereotypov podľa kvalitatívnych stupňov u chlapcov

Meranie	1.-2.m.	1.-3.m.	1.-4.m.	2.-3.m.	2.-4.m.	3.-4.m.	1.,2.,3.,4.m.
Chi-kvadrát	0,24	5,8	0,24	7,645*	0	7,645*	11,978
Effect size	0,084 ^{ME}	0,413 ^{SE}	0,084 ^{ME}	0,474 ^{SE}	0 ^{ME}	0,474 ^{SE}	0,420 ^{SE}

Legenda: Hladina významnosti: $p < 0,05$ * $p < 0,01$ **; Malý efekt ^{ME}, Stredný efekt ^{SE}, Veľký efekt ^{VE}

5 ZÁVER

Jednoskupinový postupný experiment zameraný na ovplyvňovanie funkčných porúch pohybového systému u 36 žiakov (19 dievčat a 17 chlapcov) Základnej školy Benkova v Nitre preukázal už v prvom meraní vysoký výskyt svalovej nerovnováhy v zmysle skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov u všetkých žiakov.

Hypotéza o výskyte funkčných porúch pohybového systému diagnostikovaných u všetkých žiakov na začiatku výskumného obdobia sa potvrdila. Z hľadiska kvalitatívnych stupňov sme u žiakov zaznamenali najčastejší výskyt v II., III. a IV. kvalitatívnom stupni. Najvyššia frekvencia bola u dievčat vo štvrtom stupni, ktorý podľa metodiky klasifikujeme ako generalizovanú svalovú nerovnováhu a u chlapcov v treťom stupni, ktorý klasifikujeme aj stredne závažná svalová nerovnováha.

Analýzou vstupného vyšetrenia sme u všetkých žiakov zaznamenali minimálne jeden skrátený sval, oslabený sval a porušený pohybový stereotyp. Pri sledovaných 11 svaloch, ktoré majú najčastejšie tendenciu k skráteniu malo až 5 svalov výskyt u oboch pohlaví nad 50%. Ostatné svaly, mali zvýšené percento výskytu u žiakov. Zo svalov, ktoré majú tendenciu k oslabeniu sme vyšetřili celkom 5 svalov, z ktorých mali v prvom meraní štyri vysoký výskyt. Ďalej sme vyšetřili 7 najčastejšie porušených pohybových stereotypov, pri ktorých mali vysoký výskyt minimálne štyri u chlapcov a päť u dievčat.

Po uplynutí 4 mesiacov, kedy žiaci absolvovali hodiny školskej telesnej a športovej výchovy so štandardným obsahom vyučovania sme pri druhom meraní zaznamenali nárast vo výskyte skrátených svalov až pri ôsmich z 11 u dievčat i chlapcov, z piatich oslabených svalov pri 3 u dievčat a 4 u chlapcov a pri porušených pohybových stereotypoch to boli z celkového počtu 7 u dievčat tri a u chlapcov až 5. Hypotéza o výskyte funkčných porúch pohybového systému, ktoré budú priamo úmerne narastať s vekom žiakov vo všetkých ukazovateľoch svalovej nerovnováhy (skrátené svaly, oslabené svaly a porušené pohybové stereotypy) sa potvrdila.

Po zaradení cieľného pohybového programu zostaveného z kompenzačných cvičení zameraných na najčastejšie skrátené svaly, oslabené svaly a porušené pohybové stereotypy sme zaznamenali z hľadiska kvalitatívnych stupňov pozitívne zmeny. Pri hodnotení skrátených svalov podľa kvalitatívnych stupňov sme zaevidovali štatisticky významné rozdiely vo výskyte skrátených svalov na hladine významnosti $p < 0,05$ u oboch pohlaví. Všetci žiaci sa presunuli zo IV. kvalitatívneho stupňa do druhého a tretieho kvalitatívneho stupňa (II. kvalitatívny stupeň – 73,7% dievčat a 64,7% chlapcov, III. kvalitatívny stupeň – 26,3% dievčat a 35,3% chlapcov). Zo svalov a svalových skupín, ktoré majú tendenciu k oslabeniu sme z hľadiska kvalitatívnych stupňov zistili, že sa všetci žiaci presunuli po aplikovaní cieľného pohybového programu zo IV. kvalitatívneho stupňa (generalizovaná svalová nerovnováha) do II. a III. kvalitatívneho stupňa. Pri analýze týchto dát sme zaznamenali signifikantné zmeny na 1% hladine významnosti. Zmeny vo výskyte porušených pohybových stereotypov podľa kvalitatívnych stupňov sa ukázali ako štatisticky významné na 1% hladine významnosti u dievčat a 5% hladine významnosti u chlapcov. Hypotéza o znížení výskytu vybraných funkčných porúch pohybového systému v zmysle

svalovej nerovnováhy, skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov pomocou cieľného pohybového programu sa potvrdila.

Hypotéza o reverzibilných zmenách vo výskyte vybraných funkčných porúch pohybového systému v zmysle svalovej nerovnováhy, skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov po ukončení pôsobenia cieľného pohybového programu sa potvrdila. Po ukončení pôsobenia experimentálneho činiteľa a jeho vyčlenenia z obsahu hodín školskej telesnej a športovej výchovy sme už po 2 mesiacoch zaznamenali nárast svalovej nerovnováhy v zmysle skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov u všetkých žiakov. Z hľadiska kvalitatívnych stupňov celkovej svalovej nerovnováhy sme zistili nárast žiakov vo IV. kvalitatívnom stupni u dievčat o 15,8% a u chlapcov o 23,5%. Pri hodnotení chlapcov sme zaznamenali signifikantné rozdiely na 5% hladine významnosti. Pri hodnotení skrátených svalov podľa kvalitatívnych stupňov sme zaznamenali nárast pri III. kvalitatívnom stupni, kde sa výskyt zvýšil u dievčat o 36,9% a u chlapcov o 41,2%. Tieto zmeny sa prejavili ako štatisticky významné na hladine významnosti $p < 0,05$. Pri zmenách vo výskyte oslabených svalov z hľadiska kvalitatívnych stupňov sme zistili nárast u dievčat aj v I. kvalitatívnom stupni, ktorý klasifikujem ako svalová rovnováha o 5,3%, avšak aj vo IV. kvalitatívnom stupni (generalizovaná svalová nerovnováha), v ktorom vzrástol výskyt rovnako o 5,3%. Tieto zmeny nám vyšli ako štatisticky významné na 1% hladine významnosti. U chlapcov evidujeme nárast o 11,8% vo IV. kvalitatívnom stupni, v ktorom sa v predchádzajúcom meraní nenachádzal žiadny z chlapcov. Zmeny porušených pohybových stereotypov z hľadiska kvalitatívnych stupňov sme u dievčat nezaznamenali ako štatisticky významné. Evidujeme nárast vo IV. kvalitatívnom stupni o 10,5% a zníženie výskytu v II. kvalitatívnom stupni o 10,5%. U chlapcov sme zistili signifikantné rozdiely na 5% hladine významnosti, pričom sme zaznamenali presu chlapcov z II. kvalitatívneho stupňa (zníženie o 11,8%) do III. (nárast o 17,6%) a IV. (nárast o 23,5%).

Uvedené štatisticky významné rozdiely celkovej svalovej nerovnováhy, skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov v jednotlivých kvalitatívnych stupňoch sme overili aj pomocou Cramerovho Φ^2 – ϕ^2 , kde nám effect size vyšiel so stredným a veľkým efektom. Preto môžeme konštatovať, že výsledky neboli ovplyvnené možnosťami štatistiky a sú významné ako štatisticky tak aj vecne.

Cieľ práce zameraný na zistenie možnosti ovplyvňovania svalovej nerovnováhy u 10 až 12-ročných žiakov základnej školy v priebehu 10-mesačného sledovacieho obdobia pomocou cieľných kompenzačných cvičení zameraných na konkrétne funkčné svalové poruchy v rámci školskej telesnej a športovej výchovy sme naplnili. Na základe jednotlivých meraní realizovaných v presne vymedzených obdobiach sme dokázali posúdiť zmeny funkčných porúch pohybového systému a to pri štandardnom obsahu hodín školskej telesnej a športovej výchovy ako aj pri upravenom obsahu hodín školskej telesnej a športovej výchovy (po zaradení cieľného pohybového programu, ktorého obsahom boli kompenzačné cvičenia zamerané na konkrétne najčastejšie skrátené svaly, oslabené svaly a porušené pohybové stereotypy). Na základe výsledkov nášho výskumu sa môžeme prikloniť k ich názoru a vyjadriť potrebu ich povinného zaradenia do vyučovania každej hodiny telesnej a športovej výchovy.

5.1 Závery pre telovýchovnú prax

1. Rozšíriť poznatky učiteľov telesnej a športovej výchovy v oblasti funkčných porúch pohybového systému v zmysle svalovej nerovnováhy, skrátene svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov.
2. Prehĺbiť vedomosti učiteľov telesnej a športovej výchovy v oblasti zásad výberu cieľených kompenzačných cvičení ako aj ich následnej aplikácie.
3. Oboznámiť učiteľov telesnej a športovej výchovy s metodikou vyšetrovania funkčných porúch pohybového systému (svalová nerovnováha, skrátene svaly, oslabené svaly, porušené pohybové stereotypy).
4. Pravidelne vyšetrovať u žiakov všetkých ročníkov základných škôl funkčný stav pohybového systému (svalová nerovnováha, skrátene svaly, oslabené svaly, porušené pohybové stereotypy) na začiatku školského roka a na jeho konci.
5. Cieľene ovplyvňovať zistené najrizikovejšie a najčastejšie sa vyskytujúce funkčné svalové poruchy (skrátene svaly, oslabené svaly, porušené pohybové stereotypy) u všetkých žiakov.
6. Kompenzačné cvičenia zaradiť do každej hodiny školskej telesnej a športovej výchovy s cieľom odstrániť svalovú nerovnováhu u žiakov.
7. Pri realizácii vybraných kompenzačných cvičení rešpektovať zásady vykonávania zacieleného cvičenia (východisková poloha, správna technika, dýchanie počas cvičenia).
8. Podat' návrh na metodicko-pedagogické centrá v rámci možností rozšírenia vzdelania telovýchovných pedagógov o vytvorenie nového vzdelávacieho programu, kde pedagógovia budú môcť nadobudnúť základné poznatky z oblasti funkčných porúch pohybového systému, ako aj ich prevencie a kompenzácie a zároveň ich aplikácie do obsahu hodín školskej telesnej a športovej výchovy.
9. S výsledkami výskumu boli rodičia aj učitelia telesnej a športovej výchovy oboznámení, rovnako aj s odporúčaniami na zaradenie kompenzačných cvičení do obsahu hodín školskej telesnej a športovej výchovy.

5.2 Závery pre rozvoj vedného odboru

V predloženej práci sme riešili problematiku funkčných porúch pohybového systému u 10 až 12-ročných žiakov základnej školy, ktorí v danom veku prechádzajú vývinovými zmenami. Zároveň sme zistili možnosti ovplyvňovania svalovej nerovnováhy, skrátene svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov v priebehu 10-mesačného výskumného obdobia cieľenými kompenzačnými cvičeniami zameranými na konkrétne funkčné svalové poruchy v rámci hodín školskej telesnej a športovej výchovy.

Prínos tejto práce vidíme najmä:

1. Podporili sme doteraz zistené poznatky o výskyte funkčných porúch pohybového systému u 11 až 12-ročných žiakov. Predložená práca zároveň prezentuje výsledky a rozširuje poznatky danej problematiky z hľadiska svalovej nerovnováhy v zmysle skrátene svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov.

2. Rozšírili sme poznatky v danej problematike z hľadiska vplyvu kompenzačných cvičení na funkčný stav pohybového systému u žiakov základných škôl v rámci hodín školskej telesnej a športovej výchovy, nakoľko táto oblasť nie je u nás dostatočne preskúmaná.
3. Overením pohybového programu práca ponúkla možnosť použiť pohybový program ako prostriedok prevencie, kompenzácie a korekcie funkčných porúch pohybového systému.
4. Výsledky výskumu poukázali na pozitívne a zároveň významné zníženie výskytu vybraných funkčných porúch pohybového systému, svalovej nerovnováhy, skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov.
5. Potvrdili sme platnosť poznatkov o určitých intersexuálnych rozdieloch výskytu svalovej nerovnováhy s trendom vyššieho výskytu skrátených svalov u chlapcov a oslabených svalov u dievčat.
6. Potvrdili sme tvrdenia o možnostiach pozitívneho vplyvu kompenzačných cvičení na funkčné poruchy pohybového systému v rámci hodín školskej telesnej a športovej výchovy.
7. Nemenný, prípadne zhoršujúci stav svalovej nerovnováhy u žiakov základnej školy v prvých štyroch a posledných dvoch mesiacoch výskumného obdobia, kedy žiaci absolvovali hodiny školskej telesnej a športovej výchovy podľa štandardného obsahu a následné pozitívne zmeny funkčného stavu pohybového systému už po 4 mesiacoch od zaradenia cieľného pohybového programu poukazujú na nevyhnutnosť zaradenia cieľných kompenzačných cvičení do obsahu hodín školskej telesnej a športovej výchovy.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV V AUTOREFERÁTE

- ALTER, M. 1999. *Strečink - 311 protahovacích cviků pro 41 sportů*. Praha: Grada, 1999. 232 s. ISBN 80-7169-763-X.
- BEKŮ, R. 2010. Funkčný svalový profil 5 – až 8 – ročných detí. Vedecká monografia. Bratislava: ICM AGENCY, 2010. 70 s. ISBN 978-80-89257-24-9.
- BINOVSKEÝ, A. 2013. *Funkčná anatómia pohybového systému*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, 2013. 274 s. ISBN 978-80-223-3302-3.
- BROŽANI, J. 2002. *Štatistické metódy v telesnej výchove*. Nitra: UKF, 2002. 52 s. ISBN 80-8050-544-6.
- BURSOVÁ, M. 2005. *Kompenzační cvičení (uvolňovací, protahovací, posilovací)*. Praha: Grada, 2005. 196 s. ISBN 80-247-0948-1.
- ČERMÁK, J. et al. 2000. *Záda už mě nebolí*. Praha: Svojtka a Vašut, 2000. 192 s. ISBN 80-7236-117-1.
- DIMON, T. 2009. *Anatomie těla v pohybu*. Praha: Pragma, 2009. 260 s. ISBN 978-80-7349-191-8.
- DOBEŠOVÁ, P. – DOBEŠ, M. 2006. *Základy zdravotního cvičení*. Ostrava: Domiga, 2006. 58 s. ISBN 80-902222-3-4.

- DOSTÁLOVÁ, I. 2005. *Protahování a posilování pro zdraví*. Olomouc: Hanex, 2005. 131 s. ISBN 80-85783-47-9.
- HÁLKOVÁ, J. et al. 2004. *Zdravotní tělesná výchova, I. část - obecná*. Praha: Česká asociace Sport pro všechny, Akademie cvičitele a instruktorů, 2004. 120 s. ISBN 80-86586-09-X.
- HAVLÍČEK, I. 1998. *Metodologické přístupy k skúmaniu štruktúry športového výkonu*. Teor. Paxe Tel. Vých., 30, 1982, č. 1, s. 29-36.
- JANDA, V. 1982. *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných porúch*. Brno: 1982. 139 s.
- JANDA, V. 2009. *Assessment and Treatment of Muscle Imbalance. The Janda Approach*. United States of America: Sheridan Books, 2009. s. 6-11. ISBN 978-0-7360-7400-1.
- JARKOVSKÁ, H. - JARKOVSKÁ, M. 2005. *Posilování s vlastním telem 417 krát jinak*. Praha: Grada, 2005. s. 14-24. ISBN 80-247-0861-2.
- KANÁSOVÁ, J. 2005. *Svalová nerovnováha u 10 až 12 - ročných žiakov a jej ovplyvnenie v rámci školskej telesnej výchovy*. Nitra: PEEM, 2005. 84 s. ISBN 80-89197-33-7.
- KANÁSOVÁ, J. 2006. *Influencing the functional state of motor system in children of basic schools in Nitra*. In Fascicula Educatie Fizica Si Sport. Oradea: Universitatea Din Oradea, 2006. ISSN 1224-5100, s. 322-328.
- KANÁSOVÁ, J. 2008. *Svalová nerovnováha u 11 - 15 ročných žiakov atletických tried na ZŠ v Nitre*. In Atletika 2008: medzinárodná vedecká konferencia. Nitra: UKF, 2008. s. 176-183. ISBN 978-80-8094-373-8.
- KANÁSOVÁ, J. 2011. *Základy zdravotnej telesnej výchovy: e-learning*. [online]. UKF, 2011. [citované 2014-11-30] Dostupné na internete: http://elearning.ktvs.pf.ukf.sk/index.php?main=kurz_go&pom=79
- KANÁSOVÁ, J. 2014. *Kompenzačné cvičenia na úpravu a ovplyvnenie svalovej nerovnováhy*. Prvé vydanie. Nitra: Ševt a.s., 2014. 115 s. ISBN 978-80-8106-060-1.
- KOLÁŘ, P. et al. 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. I. vydání. Galén. s. 650. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KOVÁČOVÁ, E. et al. 1993. *Držanie tela a svalová nerovnováha u detí z hľadiska pohybovej aktivity. Školská telesná výchova a zdravý vývoj mládeže*. Nitra: Zborník SVSTVŠ, 1993.
- KOVÁČOVÁ, E. – MEDEKOVÁ, H. 2005. *Zmeny funkčných porúch 7-9 ročných detí*. In Sborník Sport a kvalita života. Brno: Masarykova univerzita, 2005. Elektronický optický disk (CD ROM).
- KUBÁLKOVÁ, L. 2000. *Pohyb v prevenci a péči o zdraví*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2000. 84s. ISBN 80-86317-04-8.
- KUTÁČ, P. - DOBEŠOVÁ, P. - VANDROLOVÁ, D. 2002. *Úroveň hybných funkcií posluchačů tělesné výchovy. 50. výročí organizovaného vyučovania telesnej výchovy na vysokých školách*. In Zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie. Nitra: Agroinštitút 2002. s. 24-29. ISBN 80-7139-090-9.
- LENKOVÁ, R. 2009. *Svalová dysbalancia, jej predchádzanie a odstraňovanie v športových hrách*. [online]. [citované 2014.09.13]. Dostupné na internete: <http://www.pulib.sk/web/kniznica/epc/dokument/2009091610562092>

- LEVITOVÁ, A. 2012. Význam kompenzačného cvičení vo športovní praxi dětí a mládeže (I. část) Úvodní teorie. In Tělesná výchova a sport mládeže. ISSN 1210-7689, 2012, roč. 78, č. 3, s. 35-39.
- MACHOVÁ, J. - KUBÁTOVÁ, D. et al. 2009. *Výchova ke zdraví*. Praha: Grada, 2009. 250 s. ISBN 80-7044-768-0
- MORAVEC, R. - KAMPMILLER, T. - SEDLÁČEK, J. 1996. Eurofit – Telesný rozvoj a pohybová výkonnosť školskej populácie na Slovensku. Bratislava: Slovenská vedecká spoločnosť pre telesnú výchovu a šport, 1996. 180s. ISBN 80-967487-1-8.
- NORRIS, CH. M. 1995. *Spinal stabilisation. Muscle imbalance and the low back*. In Physiotherapy, 81, 1995. č. 3. s. 127-138.
- ŠIMONEK, J. 2005. *Didaktika telesnej výchovy*. Nitra: PF UKF, 2005. 112 s. ISBN 80-8050-873-9.
- THURZOVÁ, E. 1992. *Svalová nerovnováha*. In Labudová, J. – Thurzová, E.: Teória a didaktika telesnej výchovy oslabených. Bratislava: FTVŠ UK, 1992. s. 7 – 46.

ZOZNAM PUBLIKOVANÝCH PRÁC

ADE Šimončíčová, Lenka - Kanášová, Janka: Comparison of Muscule Imbalance in students 3rd year at CPU / Lenka Šimončíčová, Janka Kanášová, 2014. In: Physical Activity Review : International Scientific Journal. - ISSN 2300-5076, Vol. 2, no. 1 (2014), online, p. 55-64. [Šimončíčová Lenka (50%) - Kanášová Janka (50%)]

ADM Kanášová, Janka et al.: Developmental changes of functional disorders of motor system of pupils and possibilities of their remedy = Razvojne promjene funkcionalnih poremećaja motoričkog sustava učenika i mogućnosti njihova liječenja / Janka Kanášová et al, 2015. In: Sport Science. - ISSN 1840-3662, Vol. 8, no. 2 (2015), p. 88-92. [Kanášová Janka (20%) - Šimončíčová Lenka (20%) - Halmová Nora (15%) - Czaková Natália (15%) - Vasiľovský Ivan (15%) - Krčmár Matúš (15%)]

AED Kanášová, Janka - Šimončíčová, Lenka: Kompenzačné cvičenia ako prostriedok odstraňovania svalovej nerovnováhy u školskej populácie / Janka Kanášová, Lenka Šimončíčová, 2011. In: Šport a rekreácia 2011 : zborník vedeckých prác / Jaroslav Broďáni [recenzenti : Karol Felix, Peter Krška]. - Nitra : UKF, 2011. - ISBN 978-80-8094-915-0, s. 52-57. [Kanášová Janka (50%) - Šimončíčová Lenka (50%)]

AED Kanášová, Janka - Šimončíčová, Lenka - Krajčovič, Jaroslav: Výskyt plochých nôh u žiakov 5. až 9. ročníka Základnej školy v Nitre / Janka Kanášová, Lenka Šimončíčová, Jaroslav Krajčovič ; recenzent: Marián Merica, Anatoly D. Skripko, 2015. In: Vedecké práce KSSaP 2015 : vedecký zborník. - Trnava : UCM, 2015. - ISBN 978-80-8105-733-5, s. 109-116. [Kanášová Janka (35%) - Šimončíčová Lenka (35%) - Krajčovič Jaroslav (30%)]

AED Kanášová, Janka - Šimončíčová, Lenka - Páleník, Anton: Zmeny funkčných porúch pohybového systému u 10 až 12 ročných žiakov ZŠ vplyvom cvičení na boso / Janka

Kanásová, Lenka Šimončíčová, Anton Páleník ; recenzent: Jaroslav Jedlička, Alena Cepková, 2013. In: Akademický šport 2013 : zborník vedeckých prác na CD nosiči pod záštitou prezidenta SAUŠ Júliusa Dubovského [elektronický zdroj]. - Nitra : SPU, 2013. - ISBN 978-80-552-1080-3, CD-ROM, s. 52-59. [Kanásová Janka (45%) - Šimončíčová Lenka (45%) - Páleník Anton (10%)]

AED Vasiľovský, Ivan: Vplyv kompenzačných cvičení na funkčný stav pohybového systému u školskej populácie / Ivan Vasiľovský a kol. ; Karol Görner, Jaromír Šimonek, 2015. In: Šport a rekreácia 2015 : zborník vedeckých prác ; zostavovateľ Jaroslav Broďáni. - 1. vyd. - Nitra : UKF, 2015. - ISBN 978-80-558-0793-5, s. 93-100. [Vasiľovský Ivan (25%) - Kanásová Janka (25%) - Šimončíčová Lenka (25%) - Krčmár Matúš (25%)]

AED Šimončíčová, Lenka - Kanásová, Janka: Vplyv prostriedkov kondičnej gymnastiky na odstraňovanie svalovej nerovnováhy u študentov 2. ročníka Šport a rekreácia UKF v Nitre / Lenka Šimončíčová, Janka Kanásová ; recenzent: Nora Halmová, Janka Lipková, 2014. In: Šport a rekreácia 2014 : zborník vedeckých prác / zostavovateľ Jaroslav Broďáni. - 1. vyd. - Nitra : UKF, 2014. - ISBN 978-80-558-0614-3, CD-ROM, s. 20-26. [Šimončíčová Lenka (50%) - Kanásová Janka (50%)]

AED Kanásová, Janka - Malátová, Renata - Šimončíčová, Lenka: Monitorovanie plochých nôh u 7 - 10 - ročných žiakov základných škôl / Janka Kanásová, Renata Malátová, Lenka Šimončíčová ; recenzent: Karol Görner, Jaromír Šimonek, 2015. In: Šport a rekreácia 2015 : zborník vedeckých prác ; zostavovateľ Jaroslav Broďáni. - 1. vyd. - Nitra : UKF, 2015. - ISBN 978-80-558-0793-5, s. 64-69. [Kanásová Janka (35%) - Malátová Renata (30%) - Šimončíčová Lenka (35%)]

AED Šimončíčová, Lenka - Kanásová, Janka: Stav funkčných porúch pohybového systému u 10 - ročných žiakov Základnej školy Benkova v Nitre / Lenka Šimončíčová, Janka Kanásová ; recenzent: Karol Görner, Jaromír Šimonek, 2015. In: Šport a rekreácia 2015 : zborník vedeckých prác ; zostavovateľ Jaroslav Broďáni. - 1. vyd. - Nitra : UKF, 2015. - ISBN 978-80-558-0793-5, s. 5-13. [Šimončíčová Lenka (50%) - Kanásová Janka (50%)]

AFC Kanásová, Janka - Šimončíčová, Lenka: Odstraňovanie svalovej nerovnováhy u dievčat v rámci hodín telesnej a športovej výchovy / Janka Kanásová, Lenka Šimončíčová, 2012. In: Pedagogická kinantropologie : soubor referátů z Mezinárodního semináře konaného v Ostravě 11.4. - 13.4.2012. - Ostrava : Ostravská univerzita, 2012. - ISBN 978-80-263-0248-3, s. 55-61. [Kanásová Janka (50%) - Šimončíčová Lenka (50%)]

AFD Kanásová, Janka - Šimončíčová, Lenka: Svalová nerovnováha u 15 ročných atlétov / Janka Kanásová, Lenka Šimončíčová ; recenzent: Karol Felix, Vladimír Šutka, 2013. In: Atletika 2013 : zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie, Nitra 21. novembra 2013 / zostavovateľ Jaroslav Broďáni. - 1. vyd. - Nitra : DALI-BB, 2013. - ISBN 978-80-8141-048-2, s. 182-189. [Kanásová Janka (50%) - Šimončíčová Lenka (50%)]

AFD Kanásová, Janka - Šimončíčová, Lenka: Vývinové zmeny funkčných porúch pohybového systému 11 - až 15 - ročných žiakov a možnosti ich ovplyvnenia / Janka Kanásová, Lenka Šimončíčová ; recenzent: Jaromír Šimonek, Filippo Gomez Paloma, 2014. In: Sports, physical activity and health : International scientific conference, Bratislava September 11th to September 13th 2014. - Bratislava : Slovak Scientific Society for Physical Education and Sports, 2014. - ISBN 978-80-89075-44-7, p. 311-318. [Kanásová Janka (50%) - Šimončíčová Lenka (50%)]

AFD Kanásová, Janka - Šimončíčová, Lenka: Ovpłyvňovanie skrátených svalov kompenzačnými cvičeniami u mladých futbalistov : Pohyb a kvalita života 2015. Zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie / Janka Kanásová , Lenka Šimončíčová ; recenzent: Aleš Sekot, Ivan Uher, 2015. In: Pohyb a kvalita života 2015 : zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie, ktorá sa konala v Nitre 17. septembra 2015 ; zostavil Jaroslav Broďáni. - 1. vyd. - ISBN 978-80-558-0847-5, s. 166-171. [Kanásová Janka (50%) - Šimončíčová Lenka (50%)]

AFD Šimončíčová, Lenka - Kanásová, Janka: Kompenzačné cvičenia ako prostriedok odstraňovania svalovej nerovnováhy u školskej populácie / Lenka Šimončíčová, Janka Kanásová, 2011. In: Kompenzačné cvičenia ako prostriedok odstraňovania svalovej nerovnováhy u školskej populácie : zborník z celoslovenského kola ŠVK s medzinárodnou účasťou vo vedách o športe. - Prešov : Prešovská univerzita, 2011. - ISBN 978-80-555-0382-0, s. 68-75. [Šimončíčová Lenka (50%) - Kanásová Janka (50%)]

AFH Kanásová, Janka - Šimončíčová, Lenka: Developmental changes of functional disorders of motor system of 11 to 15-year-old pupils / Janka Kanásová, Lenka Šimončíčová, 2014. In: Sport, Physical Activity and Health : International Scientific Conference, Bratislava - September 11th to September 13th 2014. - Bratislava : Slovak Olympic Committee, 2014. - ISBN 978-80-89075-43-0, p. 38. [Kanásová Janka (50%) - Šimončíčová Lenka (50%)]

AFH Šimončíčová, Lenka - Kanásová, Janka: Porovnanie výskytu svalovej nerovnováhy u študentov 3. ročníka na UKF v Nitre / Lenka Šimončíčová, Janka Kanásová, 2014. In: Rekreačný šport, zdravie, kvalita života II : zborník abstraktov z medzinárodnej vedeckej konferencie konanej 20.-21. marca 2014 v Košiciach. - Košice : UPJŠ, 2014. - ISBN 978-80-8152-132-4, s. 90-91. [Šimončíčová Lenka (50%) - Kanásová Janka (50%)]

BDF Šimončíčová, Lenka - Kanásová, Janka: Súbor kompenzačných cvičení na úpravu porušených pohybových stereotypov / Lenka Šimončíčová, Janka Kanásová, 2014. In: Športový edukátor. - ISSN 1337-7809, Roč. 7, č. 1 (2014), s. 24-27. [Šimončíčová Lenka (50%) - Kanásová Janka (50%)]

BDF Šimončíčová, Lenka - Kanásová, Janka - Malátová, Renata: Batéria kompenzačných cvičení na úpravu funkčných porúch pohybového systému I : (naťahovacie cvičenia) / Lenka

Šimončíčová, Janka Kanášová, Renata Malátová, 2015. In: Športový edukátor. - ISSN 1337-7809, Roč. 8, č. 1 (2015), s. 29-35. [Šimončíčová Lenka (50%) - Kanášová Janka (40%) - Malátová Renata (10%)]

BDF Šimončíčová, Lenka - Kanášová, Janka: Pohybový program na úpravu svalovej nerovnováhy (súbor kompenzačných cvičení) / Lenka Šimončíčová, Janka Kanášová, 2013. In: Športový edukátor. - ISSN 1337-7809, Roč. 6, č. 2 (2013), s. 18-25. [Šimončíčová Lenka (50%) - Kanášová Janka (50%)]

BDF Šimončíčová, Lenka: Batéria kompenzačných cvičení na úpravu funkčných porúch pohybového systému II. : (posilňovacie cvičenia) / Lenka Šimončíčová, 2015. In: Športový edukátor. - ISSN 1337-7809, Roč. 8, č. 2 (2015), s. 42-46. [Šimončíčová Lenka (100%)]

SUMMARY

The goal was to establish and expand the knowledge of the possibilities of influencing muscle imbalance among 10-12-year-old primary school pupils at primary school Benkova, in Nitra. The research was realizing during the 10-month period targeted to compensation exercises aimed at specific functional muscle imbalance within hours of school physical education and sports. The research group consisted of 36 students of 5th grade at elementary school Benkova, in Nitra, including 19 girls and 17 boys. They were investigated within four measurements the changes in the functional state of the musculoskeletal system. The entrance and any other measurements were functional muscle tests on concrete, from the point of kinesiology the most important and most common shortened muscles, weakened muscles and broken movement stereotypes.

At first, entrance measurement was recorded for each pupil, at least one shortened muscles, weakened muscles and broken movement stereotype. Between the first and second measurement when pupils have attended school hours of physical education and sports teaching content with the standard we have seen the increasing incidence of functional disorders of the musculoskeletal system in terms of muscle imbalance, shortened muscles, weakened muscles and broken movement stereotypes. The experimental factor was applied to the hours of school physical education and sports between the second and third measurement. We observed a statistically significant reduction in the incidence in both sexes by targeted application of compensatory exercises on selected most common shortened muscles, weakened muscles, and broken movement stereotypes. Between the third and the fourth and final measurement pupils have attended again hours of physical education and sport to the standard of teaching content. We registered reversible changes and thus increase shortened muscles, weakened muscles and broken movement stereotypes in different quality levels. In terms of intersexual differences was confirmed the higher incidence of shortened muscles in boys and on the other side, higher incidence of muscle weakness and broken movement stereotypes in girls.

We conclude from the analysis of the results that influence of functional disorders of the locomotor system through targeted compensation exercises on specific functional muscle disorders among 10-12-year-olds leads to a positive reduction of muscle imbalance in terms of shortened muscles, weakened muscles and broken movement stereotypes.

Keywords: functional disorders of the musculoskeletal system, muscle imbalance, shortened muscles, weakened muscles, broken movement stereotypes, motion program, compensation exercises

OBSAH

ÚVOD	3
1 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ	3
1.1 Svalová nerovnováha	3
1.2 Kompenzačné cvičenia	5
2 CIEĽ , HYPOTÉZY A ÚLOHY	6
2.1 Cieľ práce	6
2.2 Hypotézy práce	7
2.3 Úlohy práce	7
3 METODIKA PRÁCE	8
3.1 Stanovenie výskumnej situácie	8
3.2 Charakteristika súboru	9
3.3 Metódy získavania údajov	10
3.4 Charakteristika experimentálneho činiteľa	11
3.5 Organizácia a zabezpečenie výskumu	11
3.6 Metódy spracovania a vyhodnocovania údajov	12
4 VÝSLEDKY PRÁCE	13
4.1 Zmeny vo výskyte celkovej svalovej nerovnováhy podľa kvalitatívnych stupňov	13
4.2 Zmeny vo výskyte skrátených svalov podľa kvalitatívnych stupňov	15
4.3 Zmeny vo výskyte oslabených svalov podľa kvalitatívnych stupňov	17
4.4 Zmeny vo výskyte porušených pohybových stereotypov podľa kvalitatívnych stupňov	19
5 ZÁVER	21
5.1 Závery pre telovýchovnú prax	23
5.2 Závery pre rozvoj vedného odboru	23
ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV V AUTOREFERÁTE	24
ZOZNAM PUBLIKOVANÝCH PRÁC	26
SUMMARY	30