

VPLYV POHYBOVÉHO PROGRAMU S KOMPENZAČNÝM ZAMERANÍM NA POHYBLIVOSŤ CHRBTICE U ŽIAČOK STREDNÝCH ŠKÔL

EFFECT OF EXERCISE PROGRAMME WITH COMPENSATORY AIM TARGETING ON SPINE MOBILITY IN SCHOOL GIRLS OF SECONDARY HIGH SCHOOL

ELENA BENDÍKOVÁ¹, DANIELA STACKEOVÁ²

¹Univerzita Mateja Bela, Filozofická fakulta, Katedra telesnej výchovy a športu, Banská Bystrica

²Vysoká škola telesnej výchovy a športu Palestra, Praha

SÚHRN

Prevalencia funkčných porúch oporného a pohybového systému u školskej populácie sú predpokladom štrukturálnych zmien, ktoré sú v dospelosti mnohokrát aj dôvodom invalidizácie, o čom vypovedajú aj štatistiky zdravotných poisťovní na Slovensku. Preto včasná diagnostika a prevencia u detí a mládeže realizovaná cez ciele pohybové programy s kompenzačným účinkom sú jednou z možností, ako predísť uvedeným skutočnostiam v neskoršom veku. Štúdia prezentuje čiastkový cieľ a úlohy s intenciou vplyvu intervenčného pohybového programu na pohyblivosť chrbtice ako jedného z ukazovateľov funkčného stavu pohybového systému u žiačok štvrtých ročníkov stredných škôl v rámci vyučovacích hodín telesnej a športovej výchovy, s cieľom rozšíriť poznatky z oblasti účinku a významu pohybových programov s kompenzačným zameraním aj v obsahu telesnej a športovej výchovy. Nami zvolený experimentálny súbor tvorili žiačky štvrtého ročníka strednej školy mesta L. Mikuláš. Z hľadiska metód získavania údajov sme použili štandardizované metódy hodnotenia vybraných determinantov pohybového systému opierajúce sa o pedagogickú a medicínsku prax, kde získané kvalitatívne a kvantitatívne údaje hodnotenia dynamickej funkcie chrbtice sme spracovali parametrickým t-testom pre závislé pozorovanie a celkovú svalovú rovnováhu chí-kvadrát testom. Výsledky signifikantne ($p < 0,01$) preukázali vplyv nami zvoleného pohybového programu na sledovaný determinant pohybového systému v súbore žiačok, čím sme potvrdili účinnosť pohybového programu s kompenzačným zameraním na pohyblivosť chrbtice v sagitálnej a laterálnej rovine, ako aj na celkovú svalovú rovnováhu a možnosti jeho využitia v obsahu vyučovania telesnej a športovej výchovy.

Kľúčové slová: pohybový program, pohybový systém detí

SUMMARY

Prevalence of functional disorders of the musculoskeletal apparatus in the school population is a precondition for structural changes and often the cause of invalidity in adulthood in Slovakia. Also statistics of health insurance companies correspond with this fact. Therefore, early diagnosis and prevention in children and youth carried out through exercise programs are one of the options of prevention of these facts in later age. The study presents a partial objective and tasks with the intention of the intervention exercise programme to influence selected determinants of the musculoskeletal system in female pupils of fourth grades at secondary schools within lessons of physical education, with the possibility to extend the knowledge about the effect and significance of exercise programs as a part of physical education. Our selected test group consisted of female fourth grade pupils at secondary schools in L. Mikuláš. As to methods for obtaining data we used standardized methods of evaluation of selected musculoskeletal apparatus determinants based on pedagogical and medical practice. We processed the obtained qualitative and quantitative data of evaluation of the dynamic function of the spine with the aid of the parametric t-test for dependent observation and the Chi-square test for overall muscle balance. Results significantly ($p < 0.01$) demonstrated the impact of the selected exercise program with selected equipment on the determinants of the muscular system in the tested group of female pupils, whereby we confirmed the effectiveness of the exercise program on spine dynamic function and overall muscle balance, as well as of the possibilities of its inclusion in physical education and sports.

Key words: exercise programme, locomotive apparatus in children

Úvod

Poznatky o náraste funkčných porúch pohybového systému sa u detí a mládeže opakovane potvrdzujú (1,2). Nevhodný a nedostatočný pohybový režim s výrazným nepomerom medzi pohybovou a posturálnou aktivitou, s úbytkom dynamického a nárastom statického zaťaž-

nie svalov sa zaznamenávajú už u detí v predškolskom veku (3), ktoré ďalej manifestujú aj u školskej populácie (4–11). Podotýkame, že súčasné teórie vývojovej kineziológie považujú za kľúčové obdobie pre vývoj posturálneho systému, teda aj zakrivenie chrbtice, obdobie po narodení. V ďalších vývojových obdobiach dochádza už iba k modifikácii posturálneho programu.

Z hľadiska ortopédie sa uvádza, že funkčné a morfológické poruchy oporného a pohybového systému sú jednou z hlavných príčin funkčného zlyhania chrbtice pri vertebrogénnych poruchách práve v dospelosti (12). Ročná prevalencia vertebrogénnych ochorení u dospelých na Slovensku predstavuje 35 %, zatiaľ čo celoživotná je dvojnásobne vyššia a predstavuje 70–80 % (13).

Čermák et al. (14) uvádzajú, že poruchy pohybového systému postihujú pohybový systém ako celok. Najčastejšie sa to prejavuje pri funkčných poruchách, ktoré sa v rámci pohybového systému reťazia (15). Jedna zmena podmieňuje ďalšiu. Dochádza ku generalizácii funkčných porúch na viacerých úrovniach (16, 17):

- v oblasti riadiaceho centrálného systému, na úrovni kortiko-subkortikálnej a spinálnej,
- vo výkonovom muskuloskeletnom systéme na úrovni myo-fasciálnej a vo väzivovo-kĺbovej.

Z hľadiska funkčných porúch sa svalová nerovnováha považuje za najdôležitejšiu primárnu príčinu chronických bolestí pohybového systému a porúch chrbtice (16, 18, 19). Svalovú nerovnováhu je potrebné vnímať ako nepomer funkčnosti medzi posturálnym a fázickým svalstvom, ktorá vytvára v oblasti ramenného pletenca horný skrížený syndróm, zatiaľ čo v oblasti panvy a bedrových kĺbov dolný skrížený syndróm (20). Uvedené je potrebné percipovať aj v širších súvislostiach s hlbokým stabilizačným systémom (21), ktorého nedostatočná funkcia spolu so syndrómami sa podieľajú na preťažovaní cervikálnych, thorakálnych a lumbálno-sakrálnych segmentov chrbtice najmenej v dvoch rovinách (22, 23): v sagitálnej a laterálnej. Pretrvávajúci stav vedie potom k morfológickým zmenám, ktoré sú sprevádzané bolestivými príznakmi (24).

Príčiny, ktoré vedú k svalovej nerovnováhe sú nasledovné (25):

1. hypokinéza, nedostatočné zaťažovanie,
2. preťažovanie alebo chronické preťažovanie nad hranicu danú kvalitou svaly,
3. asymetrické zaťažovanie bez dostatočnej kompenzácie,
4. psychické napätie, negatívne emócie.

Cvičenia a pohybové programy zamerané na udržiavanie a rozvíjanie oporného a pohybového systému majú za cieľ predchádzať znižovaniu funkčnej zdatnosti nielen chrbtice, ale aj svalov, čo do rozsahu pohyblivosti a kvality pohybových stereotypov (16). Z hľadiska koncepcie pohybových programov s kompenzačným zameraním je potrebné brať do úvahy intersexuálne rozdiely, ale aj zdravotný stav a vek.

Optimálna úroveň pohyblivosti chrbtice býva považovaná za jeden zo základných predpokladov kvantitatívneho a správneho vykonania pohybovej činnosti.

V našej štúdii sme sa zamerali na žiačky v adolescentnom veku, u ktorých je väčšie riziko výskytu hypermobility, čo je potrebné brať do úvahy pri výbere cvičení. Zároveň je potrebné u nich brať ohľad na špecifika v oblasti panvy a panvového dna, ktoré sú označované ako syndróm kostrče a panvového dna, resp. s typickou

svalovou nerovnováhou v tejto oblasti, ktorá je špecifická práve pre ženy (26).

Cieľ

Cieľom výskumu bolo overiť vplyv pohybového programu s kompenzačným zameraním na pohyblivosť chrbtice. Predpokladali sme, že súbor cvičení s kompenzačným charakterom po dobu 12 týždňov, 3x v týždni v rámci vyučovacích hodín telesnej a športovej výchovy sa pozitívne prejaví na pohyblivosti chrbtice v sagitálnej a laterálnej rovine, ktorá je dôležitá pre celkovú kvalitu funkčného stavu pohybového systému.

Metodika

Experimentálny súbor tvorilo 136 žiačok 4. ročníkov troch stredných škôl v L. Mikuláši, ktorých vekový priemer bol 18,2 rokov. Primárnu charakteristiku súboru uvádzame v tab. 1.

Vstupnú diagnostiku oporného a pohybového systému žiačky absolvovali na začiatku školského roka 2013/2014 v poliklinike mesta L. Mikuláš pod odborným dohľadom špecialistu, ortopéda s využitím klinickej kazuistiky a štandardizovanej metódy hodnotenia pohyblivosti chrbtice. Aspekčné a palpačné hodnotenie chrbtice pohľadom zozadu sme uskutočnili podľa (27) a (28). Uvedená metóda hodnotí rozvíjanie chrbtice pri postupnom uvoľnenom predklone (symetria paravertebrálneho svalstva a hrudníka). Pri úklonoch sa sleduje krivka chrbtice, ktorá má vytvárať plynulý oblúk. Opačná dolná končatina sa nesmie nadvihnúť, trup predkláňať ani rotovať. I. Schoberov test (Sch) – (drieková chrbtica)

Od 5. driekového stavca označíme na chrbtici smerom nahor 10 cm a označíme dané miesto značkou.

Norma: pri vykonaní maximálneho predklonu sa táto vzdialenosť má predĺžiť o 4–6 cm.

Zníženie ohybnosti: ak je predĺženie menšie ako uvedená norma.

II. Stiborov test (St) – (drieková a hrudná chrbtica)

V stojí odmeriame vzdialenosť od 7. trňového výbežku krčného stavca po 5. driekový stavec (C7–L5).

Norma: pri predklone sa táto vzdialenosť predĺži o 7,5–10 cm.

Zníženie ohybnosti: ak je predĺženie menšie ako norma.

III. Ottov inklináčny a reklináčny test (Ot) – (hrudná chrbtica)

V stojí označíme na chrbtici 1. hrudný stavec a nanesieme smerom nadol 30 cm a označíme.

Norma: vzdialenosť sa pri predklone predĺži v rozsahu o 2–3 cm a pri vykonaní záklonu sa vzdialenosť skráti o 2,5–3 cm. Súčet odchýlok by mal byť 6 cm.

Zníženie ohybnosti: ak je súčet odchýlok menší ako uvedená norma. Súčtom oboch hodnôt predklonu i záklonu vznikne index sagitálnej pohyblivosti hrudnej chrbtice.

Tab. 1: Charakteristika súboru (n = 136)

Priemerný vek rokov	Smerodajná odchýlka	Telesná výška cm	Telesná hmotnosť kg	Body mass index kg/m ²
18,2	1,099	168,3	60,4	21,8

IV. Thomayerov test (Th) – (celková ohybnosť chrbtice)

V stojí spojnom sa vykoná hlboký predklon s dosahom.

Norma: ruky sa dotknú prstami podložky.

Znížená ohybnosť: možnosť odčítania chýbajúcich centimetrov od podložky.

V. Lateroflexia – (ohybnosť driekovej chrbtice do strán/LP, LP)

Meria sa hĺbka úklonu vpravo a vľavo vzdialenosťou posunu stredného prsta ruky po stehne v stojí, po vykonaní max. úklonu trupu.

Fyziologická norma: 20–22 cm.

Znížená ohybnosť: ak je predĺženie menšie ako uvedená norma.

Zvýšená ohybnosť: ak je predĺženie väčšie ako uvedená norma.

Na hodnotenie svalovej nerovnováhy sme použili metódu vyšetrovania podľa (22), modifikovanú pre účely telovýchovnej praxe (27, 29). Postup vyšetrenia bol nasledovný: najprv sa vykonali vyšetrenia funkčného stavu svalov prevažne posturálnych. Ďalej sme zisťovali spôsob vykonania vybraných základných pohybových stereotypov. Súčasne s vyšetrením pohybových stereotypov bola testovaná úroveň vybraných fázických svalov.

Vyšetrenie posturálnych svalov, ktoré majú tendenciu ku skráteniu:

1. m. trapezius – pars superior (horná časť),
2. m. levator scapulae (zdvihač lopatky),
3. m. pectoralis major (veľký prsný sval),
4. m. iliopsoas (bedrovodriekový sval),
5. m. rectus femoris (priamy sval stehna),
6. m. tensor fasciae latae (napínač širokej pokrývky),
7. m. adduktory bedrového kĺbu (pritahovače bedrového kĺbu),
8. m. flexory kolenného kĺbu (ohýbače kolenného kĺbu),
9. m. quadratus lumborum (štvoruhlý driekový sval),
10. m. erector spinae (vzpriamovač chrbtice),
11. m. triceps surae (trojhlavý sval lýtky).

Vyšetrenie základných pohybových stereotypov a fázických svalov:

1. extenzia v bedrovom kĺbe (zanoženie), (m. gluteus maximus),
2. flexia trupu z polohy ľah vzadu, (test m. rectus abdominis),
3. flexia krku v ľahu na chrbte, (hlboké flexory hlavy a krku),
4. abdukcia v bedrovom kĺbe (unoženie), (m. gluteus medius, m. gluteus minimus a m. tensor fasciae latae),
5. abdukcia v ramennom kĺbe (upaženie), (m. deltoideus, horné vlákna trapezius, dolné fixátory lopatky),
6. addukcia lopatiek, (musculus rhomboideus, stredná a dolná časť m. trapezius),
7. stereotyp dýchania.

Na základe zisteného stavu svalového systému sa žiačky zaraďovali do jednotlivých kvalitatívnych stupňov svalovej nerovnováhy. Za ideálny stav v sledovanom ukazovateli sme považovali žiačku zaradenú do kvalitatívneho stupňa I. a za odklon od normy stupne II. až IV. (tab. 2). Následne sa zrealizoval výskum, ktorý vychádzal z implementácie pohybového programu s kompenzačným zameraním a zdravotným charakterom (30) v rozsahu 12 týždňov v rámci vyučovacích hodín školskej telesnej a športovej výchovy, ktorá sa vyučovala v dotácii 3 hodiny/týždenne po 45 minút, čo predstavovalo 36 vyučovacích hodín. Cvičebná jednotka obsahovala cvičenia s kompenzačným zameraním na pohyblivosť chrbtice. Následne po 3 mesiacoch sa žiačky zúčastnili výstupnej diagnostiky sledovaného determinantu oporného a pohybového systému.

Pri spracovaní získaných kvalitatívnych a kvantitatívnych údajov pohyblivosti chrbtice a celkovej svalovej rovnováhy sme použili základné metódy matematickej štatistiky: percentuálne frekvenčnú analýzu, aritmetický priemer, smerodajnú odchýlku, varičné rozpätie, párový t-test ($p < 0,01$; $p < 0,05$) pre závislé výbery a chí-kvadrát test ($p < 0,01$; $p < 0,05$). Ďalej sme použili metódy logickej analýzy a syntézy s využitím induktívnych a deduktívnych postupov a porovnávaní.

Výsledky a diskusia

Vychádzajúc z čiastkového cieľa a úloh, prezentujeme časť výsledkov, ktoré sú predmetom ďalšieho exaktnejšieho sledovania a spracovania v rámci projektu. Uvedené výsledky nemožno generalizovať, ale potrebné je ich chápať v celkových súvislostiach, ako orientačné a východiskové vzhľadom k fyzickému zdraviu žiačok. Z údajov charakterizujúcich sledovaný súbor sme vybrali tie, ktoré majú význam pre vytýčený cieľ.

Kĺbovú pohyblivosť jednotlivých segmentov chrbtice sme merali 5 testami. Z objektívneho vyšetrenia lekárom bolo u všetkých žiačok pri vstupnom hodnotení zistené, že chrbtica sa nerozvíjala úplne. Nami sledované ukazovatele pohyblivosti chrbtice boli podľa (28) pozitívne. Zároveň bola zistená porucha rozvíjania chrbtice, ktorá sa prejavila v oblúku chrbtice, ktorý nebol plynulý, čo vypovedalo o oslabení paravertebrálnych svalov v driekovej časti chrbta. Pri vstupných meraniach sme u žiačok zistili hodnoty, ktoré svedčili o obmedzenom pohybe v sagitálnej rovine. Uvedený vstupný stav súvisel aj so skrátenými svalmi na zadnej strane stehien („hemstringmi“). Pri výstupných meraniach sa hodnoty u všetkých žiačok pohybovali na úrovni normy (27). Z uvedeného vyplýva, že aplikovaním pohybového pro-

Tab. 2: Modifikácia hodnotenia svalovej rovnováhy

Stupeň	Úroveň	Zaradenie
I. stupeň	svalová rovnováha	zaradenie probanda, ktorý vo všetkých dimenziách dosiahol hodnotu I.
II. stupeň	ľahký stupeň svalovej nerovnováhy	ani v jednej dimenzii sa proband nenachádzal v III. alebo v IV. kvalitatívnom stupni, aspoň v jednej dimenzii bol zaradený v II. kvalitatívnom stupni.
III. stupeň	stredný stupeň svalovej nerovnováhy	ani v jednej dimenzii sa proband nenachádzal v IV. kvalitatívnom stupni, aspoň v jednej dimenzii bol zaradený do III. kvalitatívneho stupňa.
IV. stupeň	generalizovaná svalová nerovnováha	aspoň v jednej dimenzii bol proband zaradený v IV. kvalitatívnom stupni.

gramu sa Thomayerov test s dosahom signifikantne ($p < 0,01$) zlepšil. Ideálnu nulovú vzdialenosť od podložky dosiahlo 96 % žiakov (tab. 3). 6 % žiakov dosiahlo úroveň, ktorá sa pohybovali na hranici normy (27).

Pri vstupných meraniach sme v 62,3 % zistili horšie hodnoty ako pri výstupných, pri ktorých 96 % žiakov splnilo testovanú polohu, čím sme zaznamenali signifikantný rozdiel ($t = 2,345$; $p < 0,01$).

V pohyblivosti drierkovej časti chrbtice, testovanej Schoberovým testom, sme zistili v sledovanom súbore žiakov po 12 týždňoch lepšie hodnoty u 96 % žiakov. Uvedené zistenie hodnotíme pozitívne (tab. 4). Zároveň poukazujeme aj na zníženie pohyblivosti drierkovej časti chrbtice pri vstupných meraniach, kde sme zistili hodnoty menšie, ktoré sa pohybovali na úrovni $R_{(min)}$ od 1 cm do $R_{(max)}$ 3,3 cm. Uvedené hodnoty sa pohybovali pod minimálnou úrovňou normy, ktoré naznačili zníženie ohybnosti práve v drierkovej časti chrbtice, kde oblúk nebol plynulý, čo vypovedalo o oslabení paravertebrálnych svalov v uvedenej oblasti. Výstupnými meraniami sme zistili hodnoty, ktoré sa pohybovali u 96 % žiakov v rozmedzí normy. Vzhľadom k vstupným zisteniam ich hodnotíme pozitívne ($t = 2,632$, $p < 0,01$). 4 % žiakov dosiahol úroveň, ktorá sa pohybovala na hranici normy (27).

V Stiborovom teste (tab. 5), ktorým sa testuje pohyblivosť drierkovej a hrudnej časti chrbtice sme pri výstupnom meraní zistili u žiakov hodnoty v rozmedzí normy (27). Pri vstupnom meraní sme zaznamenali hodnoty v rozmedzí od 5,9 cm do 8,0 cm (72 %), zatiaľ čo pri výstupnom meraní sa hodnoty pohybovali v rozmedzí $R_{(min)}$ 9,3 cm a $R_{(max)}$ 10 cm (96 %). Rozdiel predstavoval $R_{(min-max)}$ 5,4 cm. Uvedené zvýšenie bolo štatisticky signifikantné ($t = 2,813$; $p < 0,01$).

Absolvovaním pohybového programu sa zvýšili (stále v rozmedzí normy) hodnoty Schoberovho a Stiborovho testu. Predpokladáme však, že uvedené zlepšenie bolo podmienené nielen zvýšením rozsahu pohybov panvy okolo bedrových kĺbov, ale aj naučením sa využívať dosiahnutý pohybový rozsah pri konkrétnom úkone (31).

Ottov test inklinácie a reklinácie (tab. 6) preukázal pri vstupných meraniach zníženie pohyblivosti hrudnej

časti chrbtice. Pri porovnávaní vstupných a výstupných meraní môžeme hovoriť v neprospech vstupných meraní, o zhoršenej reklinácii, vykonávanej u väčšiny žiakov najmä v drierkovej časti chrbtice. Vstupné hodnoty sa pohybovali v priemere na úrovni 3,1 cm u 72 % žiakov oproti výstupným hodnotám, ktoré sa pohybovali na úrovni normy 6 cm u 93 % (27). Uvedené zistenia považujeme za pozitívne a signifikantné ($t = 4,133$; $p < 0,01$).

V lateroflexii vpravo a vľavo sme u žiakov zisťovali kĺbovú pohyblivosť trupu a chrbtice, kde sme zistili nasledovné. Vstupné hodnoty vpravo boli priemerného rozsahu, bez výrazných a väčších rozdielov, ktoré sa v 72 % pohybovali na úrovni normy (27). V nami sledovanom súbore žiakov sme zistili horšie vstupné hodnoty na ľavej strane tela. Aplikáciou pohybového programu sme v uvedenej oblasti zaznamenali zmeny, ktoré vzrástli v priemere z hodnoty 19,3 cm na 22,0 cm, čo sa nám signifikantne potvrdilo ($t = 3,867$; $p < 0,01$) (tab. 7). Uvedené zistenie poukazuje na lepšiu pohyblivosť drierkovej časti chrbtice. Vplyv experimentálneho činiteľa poukazuje na skutočnosť vyrovnania a stabilizácie svalovej nerovnováhy v oblasti musculus quadratus lumborum.

Kĺbovú pohyblivosť považuje (15) za schopnosť realizovať maximálny rozsah pohybu v kĺbe, ktorá je ovplyvnená nielen stavom samotných kĺbov, ale aj stavom svalov a centrálnej nervovej sústavy (CNS). V súvislosti s uvedeným bola u žiakov zistená svalová nerovnováha, ktorá sa prejavila pri vstupnom hodnotení v hornom a dolnom skríženom syndróme, ktorá sa navonok prejavila vo zväčšenej cervikálnej a drierkovej lordóze. Výskyt prechodného prominujúceho, ochabnutého brušného lisu v súvislosti s drierkovou lordózou bolo zistené u všetkých žiakov. Tento stav pripisujeme oslabeným svalovým skupinám v uvedenej oblasti (m. rectus abdominis a m. transversus abdominis), ale aj chybnému posturálnemu stereotypu. Príčinu odchýlok v abdominálnej oblasti (ochabnutého a dopredu vysunutého brucha) je potrebné hľadať aj v nedostatočne rozvinutej sile brušných svalov.

Svalová nerovnováha jednotlivých komponentov na úrovni celkovej svalovej nerovnováhy (CSN) bola nasledovná. V prvom kvalitatívnom stupni sme pri vstup-

Tab. 3: Thomayerov test ($n = 136$, párový t-test pre závislé výbery, $p < 0,01$)

	X	SD	R_{min}	R_{max}	$R_{(min-max)}$
Vstup	19,9 cm	2,63	-4 cm	24 cm	28 cm
Výstup	0,6 cm	1,23	-1 cm	1,3 cm	2,3 cm

X – aritmetický priemer, SD – smerodajná odchýlka, $R_{(min-max)}$ – variačné rozpätie

Tab. 4: Schoberov test ($n = 136$, párový t-test pre závislé výbery, $p < 0,01$)

	X	SD	R_{min}	R_{max}	$R_{(min-max)}$
Vstup	2,6 cm	3,16	1 cm	3,3 cm	4,3 cm
Výstup	5,6 cm	1,36	4 cm	6 cm	10 cm

X – aritmetický priemer, SD – smerodajná odchýlka, $R_{(min-max)}$ – variačné rozpätie

Tab. 5: Stiborov test ($n = 136$, párový t-test pre závislé výbery, $p < 0,01$)

	X	SD	R_{min}	R_{max}	$R_{(min-max)}$
Vstup	7,3 cm	3,96	5,9 cm	8,0 cm	13,9 cm
Výstup	9,9 cm	1,23	9,3 cm	10 cm	19,3 cm

X – aritmetický priemer, SD – smerodajná odchýlka, $R_{(min-max)}$ – variačné rozpätie

Tab. 6: Ottov inklináčny a reklináčny test (n = 136, párový t-test pre závislé výbery, $p < 0,01$)

	X	SD	R _{min}	R _{max}	R _(min-max)
Vstup	3,1 cm	3,96	3,0 cm	4,0 cm	7,0 cm
Výstup	6,0 cm	1,23	5,6 cm	6,0 cm	11,6 cm

X – aritmetický priemer, SD – smerodajná odchýlka, R_(min-max) – variačné rozpätie

Tab. 7: Lateroflexia test (n = 136, párový t-test pre závislé výbery, $p < 0,01$)

	X	SD	R _{min}	R _{max}	R _(min-max)
Vstup	19,3 cm	3,42	17,4 cm	23 cm	40,4 cm
Výstup	22 cm	2,21	21,5 cm	22 cm	43,5 cm

X – aritmetický priemer, SD – smerodajná odchýlka, R_(min-max) – variačné rozpätie

ných meraniach nezaznamenali ani jednu žiačku, Aplikovaním pohybového programu sme pri výstupnom meraní v uvedenom kvalitatívnom stupni zaznamenali 3,6 % žiačok. Nami sledovaná skupina nedisponovala žiačkami, ktoré by boli pri vstupných a výstupných meraniach zaradené do IV. kvalitatívneho stupňa svalovej nerovnováhy. Zastúpením najfrekvencovanejšou skupinou pri vstupných meraniach bol III. kvalitatívny stupeň svalovej nerovnováhy, zatiaľ čo pri výstupných meraniach dominoval II. kvalitatívny stupeň svalovej nerovnováhy. V sledovanom súbore sme zistili aplikovaním pohybového programu vo výskyte celkovej svalovej nerovnováhy signifikantné zlepšenie ($p < 0,01$) medzi vstupnými a výstupnými hodnotami u žiačok (tab. 8). Uvedené zistenie poukazuje na účinnosť pohybového programu v priebehu 3 mesiacov s frekvenciou 3x týždenne na zložky svalového systému, kedy došlo k zlepšeniu celkovej svalovej nerovnováhy a presunu žiačok z III. kvalitatívneho stupňa (stredný stupeň) svalovej nerovnováhy do II. kvalitatívneho stupňa (ľahký stupeň svalovej nerovnováhy) (0,01593; $p < 0,01$), ale aj do I. kvalitatívneho stupňa, čo hodnotíme pozitívne (Chí = 0,01733; $p < 0,01$). Najväčšie zmeny a kladné posuny v celkovej svalovej nerovnováhe nastali v III. kvalitatívnom stupni (Chí = 0,01336; $p < 0,01$).

V súvislosti s dynamickou funkciou chrbtice a svalovej nerovnováhy pri vstupných hodnoteniach poukazujeme na skrátenie vzpriamovačov chrbta v driekovej oblasti (mm. erectors spinae) a flexorov kolena, ktoré majú priamy vzťah k výsledkom testov pohyblivosti chrbtice (Schoberov, Stiborov a Thomayerov test). Zároveň pri vstupných meraniach boli zistené skrátené bez laterálnej diferencie aj adduktory a flexory bedrového kĺbu, m. quadratus lumborum, svaly šije a ramenného pletenca (m. levator scapulae a m. sternocleidomastoideus). Pri porovnaní najrizikovejších oslabených svalových skupín výsledky poukázali na gluteálne, abdominálne a medzi lopatkové svalstvo. Výstupným hodnotením sme zaznamenali signifikantné zmeny ($p < 0,01$), čo hodnotíme vo vzťahu k zisteniam iných autorov kladne.

Záver

Sledovaním zmeny pohyblivosti chrbtice a celkovej svalovej nerovnováhy sme v priebehu 3 mesiacov u žiačok stredných škôl zaznamenali pozitívne a signifikantné zmeny. Chrbtica z hľadiska celkovej dynamickej funkcie sa stala po trojmesačnom pôsobení cieľného pohybového programu s kompenzačným zameraním v sledovaných rovinách (sagitálnej a laterálnej) dynamickejšia, ohybnejšia, o čom vypovedajú aj signifikantné ($p < 0,01$) výsledky Thomayerovho, Schoberovho, Stiborovho, Ottovovho inklináčného a reklináčného testu a lateroflexie, ako aj signifikantné ($p < 0,01$) zlepšenie celkovej svalovej rovnováhy.

Uvedené signifikantné zmeny a zistenia dynamickej funkcie chrbtice a svalového systému u žiačok stredných škôl je potrebné vnímať a chápať ako orientačné a východiskové pri tvorbe obsahu vyučovacích hodín telesnej a športovej výchovy. V konečnom dôsledku správne volené a realizované pohybové programy pozitívne ovplyvňujú a vytvárajú predpoklad návyku správneho držania tela. Experimentálna verifikácia načrtnutého „intenzifikačného faktora“ vo vyučovaní telesnej a športovej výchovy v strednej škole sú poznatkami a východiskom pre teóriu a prax školskej telesnej a športovej výchovy, ako aj zdravotnej telesnej výchovy. Zároveň utváranie aktívneho vedomia k potrebe a realizácii pravidelných pohybových programov a cvičení v režime žiačok predstavuje edukačný proces, ktorý nás pri súčasnej školskej reforme utvrdzuje v rešpektovaní záujmov žiakov a odbornej pripravenosti pedagóga.

Nami získané výsledky považujeme za veľmi dôležité aj pre klinickú prax. Za relatívne krátky čas sa podarilo dosiahnuť u sledovanej skupiny pozitívnych zmien. Ak by sa podarilo implementovať podobné programy do školskej telesnej výchovy, dá sa predpokladať ich plošný, preventívny vplyv proti vzniku chybného držania tela, funkčných porúch pohybového systému a bolestivých stavov. Zároveň tu vidíme aj potenciál v spolupráci pedagógov, rehabilitačných pracovníkov a fyziolo-

Tab. 8: Celková svalová nerovnováha podľa kvalitatívnych stupňov (n = 136)

Kvalitatívne stupne	Vstup %	Výstup %	Chí-kvadrát test
I. svalová rovnováha	0	13,6	$p < 0,01$
II. ľahký stupeň (svalová nerovnováha)	26,3	72,3	$p < 0,01$
III. stredný stupeň (svalová nerovnováha)	73,7	13,1	$p < 0,01$
IV. generalizovaná (svalová nerovnováha)	0	0	0

terapeutov v tejto oblasti, ktorí by umocnili efekt celého procesu, výsledkom ktorého by potom bolo nižšie percento žiakov, ktorí by potrebovali medicínsku starostlivosť. Za nevyhnutnú samozrejmosť považujeme aj edukáciu a pravidelné vzdelávanie pedagógov v tejto oblasti. V našej štúdii sme sa zamerali na adolescentný vek, v ktorom vplyv osobnosti pedagóga môže byť veľmi silný a jeho schopnosť motivovať k pravidelnému cvičeniu môže mať na žiakov bez prehánania až celoživotný dopad. Za zásadné považujeme v tomto smere „nevýkonovú“ orientáciu pohybovej aktivity s racionálnym vysvetlením jeho zdravotného dopadu.

Uvedený výstup je súčasťou grantovej úlohy s názvom: VEGA č. 1/0376/14 Intervenčné pohybové aktivity ako prevencia zdravotných problémov populácie Slovenska.

LITERATÚRA

1. Bendíková E, Kostencka A. Exercise routine as a conditions of early school age pupils' health. Bydgoszcz: Oficyna Wydawnicza Mirosław Wroślawski; 2013.
2. Riegerová J. Hodnocení posturálních funkcí a pohybových stereotypů u dětské populace nesportovců a dětí zabývajících se různými druhy sportovní činnosti. Čes Antropol. 2004;(54):169-71.
3. Javůrek J. Bolesti u dětí a rehabilitace. Rehabilitácia. 1990;23(4):227-32.
4. Přidalová M. Stav podpůrně pohybového systému u selektovaných skupin dětí staršího školního věku. In: Diagnostika pohybového systému: metody vyšetření, primární prevence, prostředky pohybové terapie: IV. mezinárodní konference v oboru funkční antropologie a zdravotní tělesné výchovy: sborník; 24.-25.8. 2000; Olomouc. Olomouc: Univerzita Palackého; 2000. s. 144-8.
5. Vargová V, Veselý R. Idiopatické muskuloskeletálne bolesti -vé syndrómy u dětí. Pediatr Praxi. 2002;3(2):67-70.
6. Kopecký M. Posture assessment in children of the school age group (7-15 years of age) in the Olomouc Region. Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Gymnica. 2004;34(2):19-29.
7. Kopecký M, Ely M. Hodnocení držení těla u 7-10letých chlapců a dívek z Brightonu (Velká Británie). In: I. olomoucké dny antropologie a biologie: mezinárodní vědecká konference: sborník; 5-6. září 2007; Olomouc. Olomouc: Univerzita Palackého; 2007. s. 280-3.
8. Pauschová B, Kováčová E. Sledovanie stavu svalovej nerovnováhy a svalov s tendenciou ku skráteniu u dětí a mládeže vo veku od 7-18 rokov. In: História, súčasnosť a perspektívy učiteľského vzdelávania: zborník. Banská Bystrica: PF UMB; 2005. s. 348-50.
9. Vařeková R, Vařeka I. Držení těla ve vztahu k pohlaví, věku, tělesné konstituci a svalovým dysbalancím u dětí školního věku. Rehabilitácia. 2006;43(1):3-12.
10. Kokavec M, Novorolský K. Skolióza a pohybová aktivita u dětí. Pediatr Prax. 2007;(2):70-4.
11. Prachárová M. Výskyt zkrácených ischiocrurálních svalů u dětí s různou úrovní pohybové aktivity. In: Studentská vědecká konference na FTVŠ UK Bratislava 2011: zborník referátov zo SVOČ 2011; 13.4. 2011; Bratislava. Bratislava: UK FTVŠ; 2011. s. 121-32.
12. Kulichová M. Bolesti hlavy v ambulanci praktického lékaře. Via Practica. 2006;3(4):170-3.
13. Kadaňka Z. Úvod k hlavnímu tématu: Primárně vertebrogenní onemocnění. Neurol Praxi. 2002;3(1):7.
14. Čermák J. Zdá už mě nebolí. 4. vyd. Praha: Vašut; 2005.
15. Lewit K. Některá zřetězení funkčních poruch ve světle koaktivačních svalových vzorců na základě vývojové neurologie. Rehabil Fyz Lék. 1998;5(4):148-51.
16. Buran I. Vertebrogenne algické syndrómy: poznámky k etiopatogeneze, diagnostice a terapii. Bratislava: S+S typografik; 2002.
17. Věle F. Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. 2. vyd. Praha: Triton; 2006.
18. Rychlíková E. Manuální medicína: průvodce diagnostikou a léčbou vertebrogenních poruch. 2. vyd. Praha: Maxdorf; 1997.
19. Kolář P. Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů - diagnostika. Rehabil Fyz Lék. 2006;13(4):155-70.
20. Labudová J, Vajcžíková S. Športová činnosť pri poruchách orgánov opory a pohybu. Bratislava: Slovenský zväz rekreačnej telesnej výchovy a športu; 2009.
21. Kolář P, Lewit K. Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. Neurol Praxi. 2005;6(5):270-5.
22. Janda V. Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků; 1982.
23. Lewit K. Manipulační léčba v myoskeletální medicíně. Praha: ČLS JEP; 1996.
24. Lebkowski WJ, Dzieciol J. Lumbar intervertebral herniation. The composition of free sequesters - a morphologic study. Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol. 2002;67(4):405-8. (In Polish.)
25. Thurzová E. Skrátené flexory kolena ako dominantná funkčná svalová porucha u dětí a mládeže. Acta Fac Educ Phys Univ Comen. 1998;(39):113-42.
26. Kračmarová K. Kineziologický rozbor syndromu pánevního dna. Rehabilitácia. 2001; 34(1):45-8.
27. Labudová J, Thurzová E. Teória a didaktika zdravotnej telesnej výchovy: vybrané kapitoly. Bratislava: UK FTVŠ; 1992.
28. Vojtaššák J. Ortopédia. 2. vyd. Bratislava: SAP; 2000.
29. Kováčová E. Stav svalovej nerovnováhy a chybné držanie tela u školskej populácie a možnosti ich ovplyvňovania u mladších žiakov [dizertácia]. Bratislava: UK FTVŠ; 2003.
30. Antošovská M. Bolesti chrbta a cvičenia. Bulletin Šport pre všetkých. 1997;(17):48-53.
31. Sojáková M, Lánik V. Preventívna telesná výchova pri jednostrannom statickom zaťažovaní chrbtice pri práci. In: Žena, telesná výchova a šport. Zborník vedeckometodickej rady SÚV ČSZTV, 14. Bratislava: Šport; 1988. s.73-82.

Došlo do redakcie: 7. 9. 2014

Přijato k tisku: 12. 1. 2015

Doc. PaedDr. Elena Bendíková, PhD.
KTVŠ FF UMB v Banskej Bystrici
Tajovského 40
974 01 Banská Bystrica
E-mail: bendikova.elena@umb.sk