

**UNIVERZITA KONŠTANTÍNA FILOZOFA V NITRE
PEDAGOGICKÁ FAKULTA**

**ZMENY SVALOVEJ NEROVNOVÁHY U MLADÝCH
ATLÉTOV VPLYVOM BALANČNÝCH CVIČENÍ**

Autoreferát dizertačnej práce

Dizertačná práca bola vypracovaná v dennej forme doktorandského štúdia na Katedre telesnej výchovy a športu, Pedagogickej fakulty, Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre

Predkladateľ: Mgr. Ivan Vasiľovský
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 o 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 v Nitre

OBSAH

ÚVOD

1 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ

1.1 Svalová nerovnováha

1.2 Cvičenie na labilných plochách (Balančné cvičenia)

2 CIEĽ , HYPOTÉZY A ÚLOHY

2.1 Cieľ práce

2.2 Výskumná otázka

2.3 Hypotézy práce

2.4 Úlohy práce

3 METODIKA PRÁCE

3.1 Stanovenie výskumnej situácie

3.2 Charakteristika súboru

3.3 Metódy získavania údajov

3.4 Charakteristika experimentálneho činiteľa

3.5 Organizácia a zabezpečenie výskumu

3.6 Metódy spracovania a vyhodnocovania údajov

4 VÝSLEDKY PRÁCE

4.1 Zmeny vo výskyte celkovej svalovej nerovnováhy podľa kvalitatívnych stupňov

4.2 Zmeny vo frekvencii výskytu skrátených svalov u mladých atlétov

4.3 Zmeny vo frekvencii výskytu oslabených svalov u mladých atlétov

4.4 Zmeny vo frekvencii výskytu porušených pohybových stereotypov u mladých atlétov

5 ZÁVER

5.1 Závery pre telovýchovnú prax

5.2 Závery pre rozvoj vedného odboru

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV V AUTOREFERÁTE

ZOZNAM PUBLIKOVANÝCH PRÁC

SUMMARY

ÚVOD

Dnešná technicky vyspelá a rýchlo sa rozvíjajúca spoločnosť už pociťuje aké sú dôsledky sedavého spôsobu života a nedostatku pohybu. V posledných rokoch sa stáva fenoménom bolesť chrbta, ramien, kolien a pod. Zo štatistík a odborných článkov dokonca vyplýva, že bolesti chrbta sa stávajú jedným z najčastejších dôvodov návštevy lekára (Kolář a Lewit, 2005). Žiaľ pravdou je, že ako najčastejšia príčina sa javí nedostatok pohybovej aktivity, sedavé zamestnanie, jednostranná záťaž športovcov a hlavne všeobecne chybné pohybové stereotypy. V minulosti boli tieto problémy pripisované staršej generácii, no dnes tieto problémy postihujú väčšinu obyvateľov v produktívnom veku a v mladšom školskom veku. A práve funkčným poruchám pohybového systému detí v mladšom školskom veku sme sa rozhodli v našej práci venovať.

Už v období nástupu dieťaťa do školy dochádza k značnej zmene pohybového systému, mení sa pohybový režim dňa. Táto dôležitá zmena prináša zmeny nielen emocionálne či sociálne, ale hlavne pohybové. Dieťa strávi niekoľko hodín počas dňa sedením, čo so sebou prináša zmeny pohybového systému. Dochádza k zvýšeniu svalového napätia, ktoré vyvoláva mechanický tlak na štruktúru chrbtice, ktoré neskôr môžu viesť k bolesti a napokon môže dôjsť k funkčným a neskôr i k štrukturálnym zmenám.

Na základe vlastných skúseností a dlhoročného záujmu o výskumy v oblasti funkčných porúch pohybového aparátu sme sa rozhodli spracovať túto tému v dizertačnej práci z hľadiska prevencie a odstránenia svalovej nerovnováhy u 10- 11 ročných žiakov so športovým zameraním vplyvom realizácie pohybových aktivít na labilných plochách.

Cieľom práce bolo zistiť výskyt svalovej nerovnováhy u 10 – 11 ročných žiakov Základnej školy (ZŠ) Nábrežie mládeže v Nitre so zameraním na atletiku a poukázať na možnosti prevencie a pozitívneho ovplyvňovania svalovej nerovnováhy a jej jednotlivých zložiek pomocou balančných cvičení. V prvej kapitole sme sa venovali teoretickému rozboru spomínanej problematiky, konkrétne charakteristike vekového obdobia, pohybovému systému, opisu posturálnych a fázických svalov, pohybovým stereotypom a funkčným poruchám pohybového aparátu. V ďalšej časti teoretickej kapitoly sme rozoberali svalovú nerovnováhu, cvičenia na labilných plochách (fitlopta, overball, BOSU) a doterajšie výskumy doma a v zahraničí realizované v tejto oblasti. Na zistenie daných skutočností sme použili metódu jednoskupinového postupného experimentu na 24 mladých atlétach. Intervenčný program pozostávajúci z cvičení na labilných plochách (overball, fitbal a BOSU) sme aplikovali po dobu 12 týždňov do výchovno-vzdelávacieho procesu žiakov 5. ročníka, v rámci štandardných osnov telesnej a športovej výchovy v športových triedach ZŠ, platných podľa ISCED 2. Výskyt svalovej nerovnováhy a jej jednotlivých zložiek sme testovali metódou podľa Jandu (1982), ktorú pre účely telovýchovnej praxe popísala Thurzová (1992). Obsahom metodiky sú funkčné svalové testy zamerané na konkrétne skrútené svaly, oslabené svaly a porušené pohybové stereotypy. Zistené údaje sme spracovali pomocou χ^2 – kvadrátu (χ^2), praktickú a vecnú významnosť posúdili pomocou Effect Size (Cohenov - ϕ_w , Cramerov Φ – ϕ_c) a vyhodnotili formou tabuliek a grafov vo výsledkovej časti. Na základe zistených údajov sme stanovili závery pre prax a pre oblasť športovej edukológie.

1 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ

1.1 Svalová nerovnováha

Modernizácia sveta a s tým súvisiace trávenie 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 (Bartík a Jurašková, 2010).

Svalová nerovnováha je vlastne porucha svalovej súhry vyplývajúca zo zlej distribúcie svalového tonusu a ako taká ovplyvňuje predovšetkým držanie postihnutého segmentu, ktorý je preťahovaný na stranu hypertonického svalu. Pokiaľ sa situácia neupraví a odchýlka a jej príčiny zotrávajú, nepomer medzi svalovými skupinami narastá. U športových svalov je najviditeľnejším príznakom ich oslabenie a u svalov, ktoré majú v dysbalancii prevahu zase ich skrátenie. Vzniká tak okruh, kedy hypertonické posturálne svaly preberajú stále väčší podiel práce pri zaistovaní stability segmentov, takže sú zaťažované ešte viac a ich hypertonus sa stále stupňuje, niekedy až do kŕčovitého napätia – spazmu (Čermák, 2005; Beránková a kol., 2012).

Príčinou vzniku svalovej nerovnováhy je kvantitatívne nevhodné funkčné zaťaženie (neprimerané, nadmerné, nedostatočné) alebo kvalitatívne nevhodné, napr. jednostranné, dlhodobé, nerovnomerné zaťaženie. Nepriaznivé vplyvy môžu mať miestny alebo celkový charakter. Môžu sa stať zdrojom patogénnych podnetov pre rozvoj a prehlbovanie svalovej nerovnováhy a následne chybného držania tela. Stav, kedy sa pohybový systém nedokáže vyrovnáť s obvyklými funkčnými nárokmi, ktorým je napr. vystavený už vplyvom gravitácie, označujeme ako funkčnú nedostatočnosť alebo oslabenie pohybového systému (Jirka, 1990; Kopřivová, 1993; Vařeková a Vařeka, 2001; Kováčová a Medeková, 2005; Adamčák, 2007; Bartík, 2007; Bartík a Slížik, 2010; Bendíková, 2010; Bendíková a Stacho, 2011; Halmová, 2012; Kanášová, 2015; Kanášová a kol., 2015).

Bursová (2005) upozorňuje, že nielen nadmerné zaťaženie môže viesť k svalovej nerovnováhe, ale aj nesprávne vykonávanie pohybu. Predpokladané zapojenie väčšieho počtu svalových vlákien v danom svaľe, pri neadekvátnej stimulácii sa naopak znižuje a dochádza k aktivácii iných svalových skupín a tým k výraznému prehlbeniu nefyziologickej funkcie.

Kubáľková (2000) uvádza, že svalová nerovnováha ľahšieho stupňa môže byť cieľným pohybovým úsilím zvládnuteľná. Môže byť aj prechodná, napr. pri strese. Hošková a Matoušová (2007) tvrdia, že narušenie funkčnej rovnováhy svalov môže byť zapríčinené aj adaptáciou jednotlivca na denný pohybový režim, pri ktorom sa viac zaťažujú rovnaké svalové skupiny v statických polohách, vznikajú chybné pohybové stereotypy.

Podľa Bartíka (2002) je na odstránenie svalovej nerovnováhy potrebné dosiahnuť pokojovú dĺžku a elasticitu svalov, ktoré sa skrátili a obnoviť silu svalov, ktoré sa oslabili. Aby sa mohli svaly plnohodnotne zapojiť do správnych pohybových stereotypov, musí sa postupovať tak, aby techniky cvičení s natáhovacím účinkom predchádzali technikám s účinkom posilňovacím.

Kopřivová (1993) vychádza zo skúseností z praxe a tvrdí, že natiahnuť skrátené svaly možno za 3 týždne a oslabené svaly posilniť za 3 mesiace.

So svalovou nerovnováhou sa stretávame v oblasti krku, ramien, hornej časti trupu - **horný skrížený syndróm**, ďalej v oblasti panvy a dolnej časti trupu – **dolný skrížený syndróm** a v podstate aj okolo nosných kĺbov. Svalové nerovnováhy sa však spravidla neobmedzujú len na určitú časť tela. Často sa združujú, kombinujú a hlavne navzájom podmieňujú (Čermák a kol. 2005).

Janda (1981) rozlišuje 3 hlavné syndrómy podľa postihnutej oblasti:

1. Horný (proximálny) skrížený syndróm
2. Dolný (panvový) skrížený syndróm
3. Vrstvový syndróm

1.2 Cvičenie na labilných plochách (Balančné cvičenia)

Krištofič (2007) predstavuje balančné cvičenia alebo cvičenia na labilných plochách ako účinný spôsob spoločného rozvoja kondičných a koordinačných funkcií. Bressel a kol. (2007) uvádza, že posturálna kontrola, čiže statická rovnováha podobne ako rovnováha dynamická patrí medzi koordinačné pohybové schopnosti. Statickú rovnováhu definuje ako schopnosť udržať polohu tela, či jeho segmentov v danej pozícii. Ruiz (2005) vymedzuje dynamickú rovnováhu ako schopnosť vykonávať pohybové zadanie pri udržaní stabilnej pozície. Tiež dodáva, že úroveň rovnovážnej schopnosti je vrodená, no napriek tomu je možné ju tréningom ovplyvniť.

Priestorovo-orientačná schopnosť patrí medzi ďalšie schopnosti ovplyvniteľné balančnými cvičeniami. Umožňuje určovať a meniť polohu a pohyb tela v priestore a v čase s ohľadom na silové požiadavky danej činnosti alebo situácie (Nykodým, 2005; Měkota a Novosad, 2005).

Podľa Jandu a Vávrovej (1992) postoj na labilných plochách uľahčuje senzomotorickú stimuláciu. Medzi labilné plochy patria guľové a valcové úseče, rotana, twister, Fitter, minitrampolína, balančné nafukovacie lopty (fitball, overball), balancstep a posturomed. Pavlů (2003) uvádza, že náročnosť cvičenia sa zvyšuje pri stoji na jednej dolnej končatine, pohybom horných končatín, zavieraním očí alebo miernym postrčením.

Cvičenie na labilných plochách nevykazuje priaznivý efekt len v oblasti rozvoja koordinačných schopností, ale je aj úzko prepojené s rozvojom silových schopností. S tým súvisí v dnešnej dobe často používaný termín **core training**. Krištofič (2007) sa zhoduje s tvrdeniami Jebavého a Zumra (2009), že sa jedná o posilňovanie svalov telesného jadra. Princípom je spevnenie (aktivácia) určitých svalov, ktoré vedie k stabilite axiálneho systému a stáva sa tak prevodným stupňom medzi hornými a dolnými končatinami. Za telesné jadro je považovaná tá oblasť, kde sa v pokojnej polohe nachádza ťažisko. Autori ďalej píšú, že core training pôvodne vychádza z jogy, techniky Pilates a bojových umení.

Cacek, Bubníková a Michálek (2008) uvádzajú, že balančný tréning zahŕňa výber relatívne jednoduchých cvičení, pri ktorých sa jedinec snaží udržať správnu polohu tela, telesných segmentov v statickej polohe alebo pri dynamickom cvičení. Tieto cvičenia môžu byť zamerané na izolované malé svaly, ale aj na celé svalové skupiny.

Pri cvičení na labilných plochách je vhodnou metódou vlastné ovplyvnenie stabilizačnej funkcie tela. Táto funkcia sa nedá ovplyvniť prostredníctvom univerzálnych

cvičení. Hovoríme o posilňovaní svalov, ktoré nie sú v danej funkcii pod voľnou kontrolou (Hodges a Richardson, 1998). Tito autori sa zhodujú Ledermanom (2008), že hlboký stabilizačný systém, systém svalov tvoriaci oblasť svalov okolo celej chrbtice, vošiel do povedomia až koncom roku 1990.

Fitlopta

Fitlopty sú ľahké gumené gule s priemerom 55-75 cm. Sú to jedny z najvyužívanejších labilných plôch u bežnej populácie a v rehabilitácii. Fitlopta je navrhnutá tak, aby sme vedeli zostaviť tréningy zamerané na zvýšenie sily, flexibility a spevnili HSS a zároveň spestrila tréningy. Vďaka možnosti rôzneho nafúknutia objemu lopty, dokážeme prispôsobiť záťaž danému probandovi (Boyette a kol., 1997).

Fit lopta je prevažne sedacou labilnou plochou, ktorá je ideálnou náhradou hippoterapie. Zamenením za stoličku, umožní zmeniť podmienky statického zaťažovania chrbtice v prospech pohybu často na celé hodiny (neustále sa mierne guľatí a pruží). Fit lopty nahradili stoličky v mnohých sedavých zamestnaniach, dokonca v konferenčných miestnostiach. Ďalej umožňuje v opakovaných intervaloch aktivovať segmenty chrbtice. V neposlednom rade je vhodnou pomôckou pre domáce a skupinové kondičné cvičenie, kde sa dá zdôrazniť rovnovážny prvok (Dobeš a Dobešová, 2007).

Herman (2004) uvádza, že fitlopta je výborná pomôcka na zlepšenie stavu HSS, rovnováhy a kontroly pohybov tela. Pri cvičení fit lopta plní funkciu nestabilného povrchu, môžeme ju použiť aj ako závažie, či už v rukách alebo pridržované nohami a v neposlednom rade, podobne ako vyššie uvedení autori, hovorí o využití fit lopty na sedenie.

BOSU

Keď sa pozrieme pár rokov dozadu, zistíme, že vývoj pomôcky BOSU nie je ničím prevratným a neočakávaným, ale niečím, s čím sa dalo tak trochu počítať. Pokiaľ si uvedomíme ako cvičenie na BOSU vyzerá a aké svaly zapájame, zistíme, že sú na svete známe pomôcky, ktoré tomuto typu cvičenia predchádzali. Sú to napr. balančné guľové úseče, balančné valcové úseče, vzduchové úseče, balančné poglobule alebo napríklad klasické medicínybaly.

BOSU je obojstranné cvičebné náradie, je možné ho položiť na zem plošinou a použiť ho ako balančný disk alebo opačne – pružnou polguľou na zem a použiť ho ako balančný stupienok. BOSU je vhodným prostriedkom na precvičovanie rovnováhy, stabilizácie a správneho držania tela. Je navrhnuté, aby pomohol dosiahnuť rovnováhu rýchlejšie a bezpečnejšie, teda komplexnejšie ako iné zariadenia. Cvičenie na BOSU je hľadanie spôsobu ako cvičiť čo najefektívnejšie, teda pri minimálnom odpore dosahovať maximálnu spotrebu energie (Číž, 2010; Ptáčková, 2012). Ptáčková (2012) ďalej vyzdvihuje komplexnú využiteľnosť tejto pomôcky, a to možnosť cvičenia v stoj, v sede a v ľahu.

Mayes (2009) tvrdí, že BOSU neslúži len k precvičeniu celého tela v hlavnej časti tréningu, ale je využiteľné napríklad aj v úvodnej časti pri zahriatí organizmu pred následnou záťažou. Okrem toho je možné cvičiť na oboch stranách, obzvlášť na tvrdej časti, ktorá tvorí jeho základňu, čím dochádza k zvýšeniu náročnosti cvičení. Medzi jeho výhody

zaraďuje zvýšenie pohyblivosti, rozvoj rovnováhy a koordinácie a celkový rozvoj zdatnosti jedinca.

Muchová a Tománková (2009) uvádzajú, že podobne ako pri fitlopte a overballe sa dá BOSU pomocou ventilu nahustiť podľa potrieb a telesnej zdatnosti jednotlivca. Čím je táto balančná pomôcka tvrdšia, tým jednoduchšie je udržanie rovnováhy. Výška je všeobecne odporúčaná do 20 cm. Na BOSU sa odporúča cvičiť naboso. Bosá noha má v kontakte s podložkou samozrejme vyššiu citlivosť a môžeme skvalitniť propriocepciu. Cvičenia naboso prirodzene skvalitnia prirodzenú citlivosť chodidiel, posilnia svaly nožnej klenby a sekundárne môžu prispieť k odstráneniu chybných posturálnych návykov.

Overball

Muchová a Tománková (2010) tvrdia, že pôvodne bol overball využívaný ako rehabilitačná pomôcka napr. pri dýchacích cvičeniach, až neskôr sa začal využívať jeho tvar a možnosti aj pri iných druhoch cvičení. Priemer lopty sa pohybuje od 22-29 cm. Na základe miery nafúknutia sa rozširuje jeho všestrannosť a charakter. Môžeme ho uchopiť, rolovať, stláčať alebo môže slúžiť ako balančná pomôcka. Overball využívame hlavne pri rozvoji HSS a pri vyrovnávaní svalových dysbalancií.

Overball je jedno z novších náčiní, ktoré sa začalo využívať v telovýchovnej praxi. Overball je nafukovacia gumená lopta s priemerom max. 26 cm. Spravidla sa nafukuje do 2/3 svojho objemu, čo samozrejme ovplyvňuje náročnosť cvičení na labilných plochách. Vzhľadom k svojej ľahkosti a veľkosti sa s overballom dajú vykonávať vyrovnávacie, uvoľňovacie, naťahovacie, ale aj posilňovacie cvičenia (Dobešová, 2005).

Vysušilová (2007) hovorí o overballe ako o dynamickej balančnej pomôcke. Podkladaním overballu pod rôzne časti tela sa snažíme udržať rovnováhu, čím aktivujeme hlboké, reflexne riadené svalové vrstvy. Ďalej hovorí ako o pomôcke pri vedenom pohybe, ktorý má udržať určitý smer a vykonanie alebo ako o odporovej prekážke pri niektorých posilňovacích izometrických cvičeniach.

Dobešová (2005) sa opiera o najnovšie neurofyzilogické poznatky, ktoré hovoria, že použitím balančných pomôcok dochádza k vyššej aktivite HSS a poukazuje práve na využitie balančných polôh pomocou overballu, ktoré aktivizáciu HSS zintenzívňujú.

Bendíková (2009) uvádza, že pomocou cvičení na overballe dokážeme nielen spestriť ponuku pohybových aktivít v štandardných osnovách telesnej a športovej výchovy, ale tieto cvičenia môžu byť aj prostriedkom na dosiahnutie vysoko intenzívnych pohybových činností alebo rýchle osvojenie pohybových zručností a v neposlednom rade podieľajúce sa aj na správnom držaní tela žiaka.

2 CIEĽ, HYPOTÉZY A ÚLOHY

2.1 Cieľ práce

Cieľom práce bolo zistiť vplyv balančných cvičení na zmeny svalovej nerovnováhy u 10- 11 ročných žiakov ZŠ Nábřeží mládeže so zameraním na atletiku.

2.2 Výskumná otázka

Bude časové trvanie 12 týždňov ovplyvnenia experimentálnym činiteľom, pozostávajúcim z vybraných balančných cvičení, postačujúce na zníženie výskytu skrátaných svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov?

2.3 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 svalovej nerovnováhy a jej jednotlivých zložiek sa u žiakov s atletickým zameraním bude zvyšovať v porovnaní druhého merania s prvým meraním v podmienkach štandardného obsahu telesnej a športovej výchovy.

H2: Zmeny vo výskyte vybraných skrátaných svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov medzi druhým a tretím meraním nebudú štatisticky významné.

H3: Vplyvom balančných cvičení, realizovaných v experimentálnom období (medzi 3. a 4. meraním), nastane signifikantné zníženie vo frekvencii výskytu skrátaných svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov sledovaných žiakov s atletickým zameraním.

2.4 Úlohy práce

Ú 1: Zrealizovať prvé výskumné meranie funkčnými svalovými testami na začiatku výskumného obdobia a zaznamenať výskyt svalovej nerovnováhy a jej jednotlivých ukazovateľov u žiakov s atletickým zameraním.

Ú 2: Zrealizovať druhé výskumné meranie funkčnými svalovými testami po uplynutí 12 týždňov a zaznamenať výskyt svalovej nerovnováhy a jej jednotlivých ukazovateľov u žiakov s atletickým zameraním.

Ú 3: Porovnať zmeny vo výskyte svalovej nerovnováhy medzi prvým a druhým meraním žiakov s atletickým zameraním.

Ú 4: Zrealizovať tretie výskumné meranie funkčnými svalovými testami po uplynutí 6 týždňov a zaznamenať výskyt svalovej nerovnováhy a jej jednotlivých ukazovateľov u žiakov s atletickým zameraním.

Ú 5: Porovnať zmeny vo výskyte svalovej nerovnováhy medzi druhým a tretím meraním žiakov s atletickým zameraním.

Ú 6: Vypracovať cieleň pohybový program, ktorého obsahom budú balančné cvičenia, zamerané na pozitívne ovplyvnenie vybraných ukazovateľov funkčných porúch pohybového systému a aplikovať ho 2 x týždenne v rámci hodín telesnej a športovej výchovy v priebehu 12 týždňov.

Ú 7: Zrealizovať posledné výskumné meranie po uplynutí 12 týždňového cieleň pohybového programu a zaznamenať zmeny vo výskyte svalovej nerovnováhy a jej jednotlivých ukazovateľov u žiakov s atletickým zameraním.

Ú 8: Porovnať zmeny vo výskyte svalovej nerovnováhy a jej jednotlivých ukazovateľov pred a po aplikácii cielene vypracovaného cvičebného programu zaradeného do obsahu školskej telesnej výchovy a športu.

3 METODIKA PRÁCE

3.1 Stanovenie výskumnej situácie

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

V rámci nášho výskumu sme realizovali jednoskupinový postupný experiment. V experimentálnom výbere s atletickou špecializáciou (V_E $n=24$), ktorých sme pre lepšie využitie výsledkov vyhodnotili v dvoch skupinách (dievčatá V_D $n=7$; chlapci V_{CH} $n=17$), sme sledovali stavy (S_{1-8}), ktoré tvoria testy svalovej nerovnováhy, v čase t_0 , t_1 , t_2 , t_3 , počas ktorých sme sledovali zmeny stavov vplyvom podnetov P_1 , P_2 , P_3 .

V podnete P_1 bol uplatnený všeobecný obsah výchovno-vzdelávacieho procesu na hodinách telesnej výchovy a športu a športovej prípravy so zameraním na atletiku v čase Δt_1 . V čase Δt_2 sme nevpĺvali na výber probandov V_E žiadnym cieleňým podnetom P_2 . P_2 obsahoval obdobie vianočných prázdnin a posledné 3 týždne v mesiaci január, kedy sa študenti venujú uzatváraním predmetov na polročné vysvedčenie, realizujú sa exkurzie, výchovno-vzdelávacie predstavenia a branné cvičenia. Následne sme aplikovali experimentálny podnet P_{E3} , ktorý pozostával zo všeobecného obsahu výchovno-vzdelávacieho procesu na hodinách telesnej výchovy a športu a športovej prípravy so zameraním na atletiku a pričom P_{E3} bol zameraný na úpravu zistených najrizikovejších skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov. Podnet P_{E3} bol realizovaný v časovom rozsahu Δt_3 (24 vyučovacích hodín telesnej výchovy a šport za 3 mesiace). Počas celého obdobia podnety P_1 a P_3 obsahovali okrem štandardných osnov ZŠ so športovým zameraním, aj popoludňajšie športové prípravy s atletickým zameraním v rozsahu 270 minút týždenne.

Faktor, ktorý uvádzame v našej výskumnej situácii sa nazýva príčinný (nezávislý) experimentálny faktor (cieleň pohybový program) a faktor, ktorý je jeho následkom sa označuje ako dôsledkový (závislý) experimentálny faktor (eliminácia výskytu funkčných porúch pohybového systému). Experimentálny činiteľ, ktorý sme použili v čase Δt_3 rozšíril

vedecké poznatky o využití cvičení na labilných plochách v oblasti telovýchovnej praxe a edukológie školskej telesnej výchovy.

Vo výskumnej situácii sme vo výbere probandov ($V_{E, n=24}$) sledovali stavy $S_1 - S_8$, v čase t_0 , t_1 , t_2 , t_3 pri presne stanovených podmienkach merania. Experimentálne podnety (P_{E3}), ktoré probandi vykonávali v časovom intervale Δt_3 rozhodli o výsledných hodnotách experimentu. Definovaná situácia nám umožnila porovnať úroveň stavov probandov, zistiť zmeny medzi stavmi a zistiť vplyv upraveného obsahu hodín telesnej a športovej výchovy na zmenu stavov probandov (funkčné poruchy pohybového systému).

Schéma jednoskupinového experimentu:

$(V_{E, S_{1-8}}) t_0 \rightarrow P_1 \Delta t_1 \rightarrow (V_{E, S_{1-8}}) t_1 \rightarrow P_2 \Delta t_2 \rightarrow (V_{E, S_{1-8}}) t_2 \rightarrow P_{E3} \Delta t_3 \rightarrow (V_{E, S_{1-8}}) t_3$

Definovaná výskumná situácia nám umožnila:

- Porovnať úroveň stavov (svalovej nerovnováhy) žiakov v časových odstupoch (t_0 , t_1 , t_2 , t_3).
- Poznať, aké zmeny v stavoch žiakov nastali v určitom časovom intervale, vplyvom podnetov Δt_1 , Δt_2 , Δt_3 .
- Zistiť vplyv podnetu (P_{E1}) na zmeny funkčných porúch pohybového systému žiakov.

V_E – predstavuje experimentálny výber súboru probandov, v ktorom uskutočňujeme experimentálne podnety $n = 24$ žiakov (17 chlapcov a 7 dievčat).

S_{1-8} – stavy tvorili vybrané testy

S_1 = skrútené 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 : predstavovali podnety, ktorými pôsobili učitelia telesnej výchovy a športu (90 min týždenne) a športovej prípravy s atletickým zameraním (180 min týždenne) vo vnútri experimentálneho súboru probandov, bežným vyučovacím procesom, v rámci povinného štandardizovaného obsahu hodín a tiež podnety popoludňajšej športovej prípravy so zameraním na atletické disciplíny (270 min týždenne).

Podnety P_2 : predstavovali zmeny podnetov, kedy na probandov nepôsobil ani P_1 ani P_{E3} počas vianočných prázdnin a posledných troch týždňov mesiaca január, kedy sa študenti venovali uzatváraním predmetov na polročné vysvedčenie, realizovali sa exkurzie, výchovno-vzdelávacie predstavenia a branné cvičenia.

Podnety P_{E3} : predstavoval zmeny podnetov, ktorými sme sa snažili ovplyvniť funkčný stav pohybového systému vo vnútri experimentálneho súboru. Cielový pohybový program na hodinách telesnej výchovy a športu (2x 15 min z 90 min týždenne) (cvičenia na labilných plochách - BOSU, Fitlopta, Overbal) zameraný na najrizikovejšie skrútené svaly, oslabené svaly a na nácvik správnych pohybových stereotypov, ale tiež zmeny podnetov športovej prípravy s atletickým zameraním počas vyučovania (180 min týždenne) a športovej prípravy s atletickým zameraním v popoludňajších hodinách (270 min týždenne).

t_0 – 38. týždeň v danom kalendárnom roku – 5. ročník

t_1 – 51. týždeň v danom kalendárnom roku – 5. ročník

t_2 – 6. týždeň v danom kalendárnom roku – 5. ročník

t_3 – 19. týždeň v danom kalendárnom roku – 5. ročník

$\Delta t_1, \Delta t_2, \Delta t_3$ – predstavujú časové intervaly realizácie podnetov v trvaní: $\Delta t_1 = 12$ týždňov; $\Delta t_2 = 6$ týždňov; $\Delta t_3 = 12$ týždňov.

3.2 Charakteristika súboru

Skúmaný súbor tvoril 24 žiakov 5. ročníka ZŠ Nábřežie mládeže v Nitre, z toho 7 dievčat a 17 chlapcov so špecializáciou na atletiku. Chlapcov a dievčatá učili telesnú a športovú výchovu dvaja učitelia. Od všetkých žiakov máme písomný súhlas rodičov s vyšetrovaním, ako aj s následným pohybovým programom. Pri výbere školy a žiakov sme zvolili metódu zámerného a dostupného výberu s prihliadnutím na materiálne a personálne podmienky pre výučbu telesnej a športovej výchovy a športovej prípravy so zameraním na atletiku. Všetci žiaci tvorili jeden experimentálny súbor, ktorý sme sledovali 9 mesiacov. Počas tohto obdobia boli žiaci ($V_E, n=24$) meraní v celkovom počte 4-krát. Po každom meraní sme vyhodnotili obe pohlavia osobitne. Počas obdobia Δt_1 a Δt_3 žiaci absolvovali 90 minút telesnej a športovej výchovy, kde počas Δt_3 bol zakomponovaný experimentálny činiteľ a 180 minút športovej prípravy so zameraním na atletické disciplíny týždenne. Tematický plán predmetu športová príprava s atletickým zameraním na ZŠ Nábřežie mládeže pre 5. ročník sme uviedli do tabuľky E.1 v prílohe E. V tabuľke E.1 je zaznačený mesiac daného školského roku, poradie hodiny v mesiaci a učivo, ktoré sa na daných hodinách preberalo v súvislosti s priebehom nášho výskumu. V poznámke sme zaznačili kalendárny týždeň, merania svalovej nerovnováhy (t_0, t_1, t_2, t_3) a časové obdobia ($\Delta t_1, \Delta t_2, \Delta t_3$), počas ktorých vplývajú podnety. Súbežne so spomínanými pohybovými aktivitami počas vyučovania, všetci žiaci počas popoludňajších hodín absolvovali 270 minút športovej prípravy tiež s atletickým zameraním.

Výskum začal na začiatku školského roka 2014/2015, kedy bolo realizované prvé meranie. U dievčat ($n = 7$) bol zistený priemerný decimálny vek $10,59 \pm 0,22$ roka, telesná hmotnosť $42,01 \pm 6,22$ kg, telesná výška $152 \text{ cm} \pm 6,61$ cm a BMI (Body Mass Index) $18,23 \pm 2,86$. U chlapcov ($n = 17$) sme zaevidovali priemerný decimálny vek $10,60 \pm 0,23$ roka, telesnú hmotnosť $36,56 \pm 6,44$ kg, telesnú výšku $145,64 \pm 5,95$ cm a BMI (Body Mass Index) $17,12 \pm 2,02$.

V druhom meraní sme u dievčat zaevidovali priemerný decimálny vek $10,73 \pm 0,22$ roka, telesnú hmotnosť $42,63 \pm 6,65$ kg, telesnú výšku $152,79 \pm 6,30$ cm a BMI (Body Mass Index) $18,29 \pm 2,92$. U chlapcov sme zistili priemerný decimálny vek $10,75 \pm 0,23$ roka, telesnú hmotnosť $37,18 \pm 6,93$ kg, telesnú výšku $146,39 \pm 6,18$ cm a BMI (Body Mass Index) $17,21 \pm 2,12$.

V treťom meraní sme pri dievčatách namerali priemerný decimálny vek $10,88 \pm 0,22$ roka, telesnú hmotnosť $43,46 \pm 6,75$ kg, telesnú výšku $154,79 \pm 6,54$ cm a BMI (Body Mass Index) $18,14 \pm 2,57$. Chlapci vykazovali priemerný vek priemerný decimálny vek $10,90 \pm 0,23$ roka, telesnú hmotnosť $37,94 \pm 6,82$ kg, telesnú výšku $147,43 \pm 5,60$ cm a BMI (Body Mass Index) $17,32 \pm 2,12$.

V štvrtom meraní bol u dievčat nameraný priemerný decimálny vek $11,13 \pm 0,22$ roka, telesná hmotnosť $44,74 \pm 5,72$ kg, telesná výška $156,29 \pm 6,82$ cm a BMI (Body Mass Index) $18,36 \pm 2,45$. U chlapcov sme zaznamenali $11,15 \pm 0,23$ roka, telesnú hmotnosť $39,39 \pm 8,07$ kg, telesnú výšku $149,43 \pm 6,54$ cm a BMI (Body Mass Index) $17,48 \pm 2,49$.

3.3 Metódy získavania údajov

Svalovú nerovnováhu sme vyšetrovali metódou podľa Jandu (1982), ktorú pre účely telovýchovnej praxe popísala Thurzová (1992). Pri popise testov na najrizikovejšie skrátené svaly, oslabené svaly a porušené pohybové stereotypy sme postupovali podľa metodiky Kanásovej (2005).

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

Použili sme 11 testov na vyšetrenie svalov, ktoré majú tendenciu k skráteniu: *m. trapezius, pars superior* (lichobežníkový sval – horná časť), *m. levator scapulae* (zdvíhač 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 sval lýtky); **tiež 5 testov, ktoré majú tendenciu k oslabeniu:** *hlboké flexory* (ohýbače) *krku*, *brušné svaly*, *dolné fixátory lopatiek*, *extenzory bedrového kĺbu* (zanožovače bedrového kĺbu), *abduktory bedrového kĺbu* (unožovače bedrového kĺbu); **a 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 vyšetrovaného probanda sme pri jednom testovaní odmerali spolu 22 svalov s tendenciou k skráteniu, 8 – 10 svalov s tendenciou k oslabeniu, 12 – 14 pohybových stereotypov (v počte sú zahrnuté svaly, respektíve pohybové stereotypy zvlášť na pravej a ľavej časti tela).

Podľa počtu zistených skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov, sme zaradili žiakov do niektorého zo štyroch kvalitatívnych stupňov (Kováčová a kol., 1993).

Jednou z mnoho metód, ktoré sme využili v našej práci bola aj metóda merania. Túto metódu sme využili pri vstupnom aj výstupnom meraní somatických ukazovateľov. Antropomotorické vyšetrenie somatických ukazovateľov pozostávalo z merania telesnej výšky a telesnej hmotnosti (Moravec, Kampmiller, Sedláček, 1996):

Telesná výška – telesnú výšku probandov sme merali štandardne pri vzpriamenom postoji pri stene, o ktorú sa dotýkali pätami, sedacou časťou a lopatkami. Na stene bola upevnená stupnica, kalibrovaná v centimetroch. Za pomoci pravouhlého trojuholníka, položeného na temeno hlavy, sme odčítali na stupnici telesnú výšku s presnosťou 0,1 cm. **Telesná hmotnosť** – telesnú hmotnosť sme zisťovali vážením na digitálnej váhe s presnosťou na 0,5 kg.

Decimálny vek sme vypočítali z dátumu narodenia s presnosťou na mesiac.

Body Mass Index (BMI) sme vypočítali podľa vzorca: $BMI = \text{hmotnosť v kg} / \text{výška v m}^2$.

3.4 Charakteristika experimentálneho činiteľa

Experimentálnym činiteľom v našom sledovaní boli cielene zostavené pohybové programy na labilných plochách, ktoré boli aplikované v rámci hodín povinnej školskej telesnej výchovy a športu. Pri koncipovaní týchto programov 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; Kanášová, 2005, 2015).

Realizovali sme jednoskupinový postupný experiment s výberom V_E , na ktorom sme aplikovali experimentálny činiteľ, ktorý bol súčasťou telesnej a športovej výchovy, ktorá sa vyučovala v rozsahu 2 hodín do týždňa po dobu 12 týždňov 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 merania chlapcov a dievčat 5. ročníka ZŠ Nábřežie mládeže sme vybrali najrizikovejšie svaly a pohybové stereotypy. Z hľadiska skrátených svalov sme vybrali priamy sval stehna (*m. rectus femoris*), štvoruhlý driekový sval (*m. quadratus lumborum*), bedrovodriekový sval (*m. iliopsoas*) a flexory kolena. Z hľadiska oslabených svalov sme vybrali dolné fixátory lopatiek, extenzory bedrového kĺbu (*zanožovače*) a brušné svaly. Z hľadiska porušených pohybových stereotypov sme sa rozhodli ovplyvňovať extenziu v bedrovom kĺbe (*zanoženie*), stereotyp sadania a stereotyp dýchania. Účasť žiakov na hodinách školskej telesnej výchovy a športu, a teda aj na cvičebnom programe sme evidovali na záznamové hárky.

Na základe vybraných rizikových svalov a svalových skupín a porušených pohybových stereotypov sme vypracovali batériu cielených cvičení na labilných plochách. Uvedená batéria cvičení na labilných plochách sa skladala z troch blokov cvičení. Prvý blok cvičení pozostával z cvičení s overballom v rozsahu 8 hodín (4 týždne). Druhý blok cvičení pozostával z cvičení s fitloptou v rozsahu 8 hodín (4 týždne). Tretí blok cvičení pozostával z cvičení na BOSU v rozsahu 8 hodín (4 týždne).

Obsahom experimentálneho činiteľa boli:

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

Pedagógovia boli poučení o správnosti vykonávania cvičení na labilných plochách 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 športovej triedy so zameraním na atletiku na ZŠ Nábřeží mládeže v Nitre. Zvolili sme si jednoskupinový postupný experiment.

V 38. týždni sme zrealizovali prvé vstupné meranie somatických ukazovateľov, ako aj vyšetrenia svalovej nerovnováhy v zmysle skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov. Druhé meranie bolo uskutočnené v 51. týždni pred vianočnými prázdninami. Tretie meranie bolo realizované v 6. týždni nasledujúceho roka na začiatku druhého polroku. Posledné štvrté meranie sme uskutočnili v 19. týždni po aplikovaní nami zvoleného experimentálneho činiteľa. Merania sme uskutočňovali v priebehu riadneho vyučovacieho procesu v dopoludňajších hodinách pomocou prúdovej metódy tak, aby sme minimálne narušili vyučovanie. Vyšetrenia svalovej nerovnováhy prebehli pod dohľadom doc. PaedDr. Janky Kanásovej, PhD., ktorá je odborníčkou v danej problematike.

Po zistení najrizikovejších svalových skupín a svalov a po konzultácii s kompetentnými pedagógmi sme vypracovali cieľný experimentálny činiteľ, ktorého obsah pozostával z 3 blokov cvičení zameraných na odstránenie skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov s využitím labilných pomôcok. Experimentálny činiteľ tvoril súbor 27 cvičení, z toho 9 cvičení bolo s využitím balančnej pomôcky – fitlopta, 9 cvičení bolo s využitím balančnej pomôcky - overball a 9 cvičení s využitím balančnej pomôcky - BOSU. Podrobný popis aplikovaných cvičení na labilných plochách, v rámci experimentálneho činiteľa, sme uviedli v kapitolách 3.4.1, 3.4.2 a 3.4.3 dizertačnej práce. Pri výbere cvičení sme vychádzali z metodiky podľa Dobešovej (2005), Dobeša a Dobešovej (2007), Číža (2010), Muchovej a Tománkovej (2010), Šimoneka a kol. (2013), Kanásovej (2014).

Experimentálny činiteľ sme aplikovali počas 12 týždňov, dvakrát týždenne. Cvičenia boli vykonávané pod dozorom učiteľa.

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 (nepřítomnost' funkčnej odchýlky) a čísla 2 – odchýlka od normy (přítomnost' funkčnej odchýlky). Údaje sme spracovali v programe Microsoft Excel z dôvodu jednoduchosti štatistického spracovania veľkého množstva údajov.

Na spracovanie a vyhodnotenie zistených údajov sme použili nasledovné metódy:

- a) Pre kvalitatívnu analýzu ukazovateľov svalovej nerovnováhy sme vypočítali frekvenciu výskytu v percentách.

- b) Zistené údaje sme vyhodnotili aj podľa distribúcie probandov v kvalitatívnych pásmach. Pri ich vyhodnocovaní sme použili percentuálnu analýzu a frekvenčnú analýzu.
- c) Štatistickú významnosť zmien ukazovateľov svalovej nerovnováhy u oboch pohlaví v kvalitatívnych pásmach pri jednotlivých meraniach sme vyhodnotili χ^2 – kvadrátom na 1% a 5% hladine významnosti.
- d) Praktickú a vecnú významnosť sme posúdili pomocou Effect Size (Cohenov - ϕ_w , Cramerov 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 sme prezentovali formou slovného komentára, stĺpcových grafov a tabuliek, vytvorených pomocou počítača.

4 VÝSLEDKY PRÁCE

V našej práci sme sa zamerali na poukázanie funkčných porúch pohybového systému u mladých športovcov zameraných na atletiku a preukázanie vplyvu cieľného pohybového programu pozostávajúceho z cvičení na labilných plochách aplikovaného počas 12 týždňov. Analýzou nameraných údajov počas štyroch meraní sme získali informácie o výskyte skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov zvlášť u dievčat a zvlášť u chlapcov, a tiež informácie o ich distribúcii v jednotlivých kvalitatívnych pásmach.

V snahe umožniť detailnejšiu analýzu stavu a zmien celkovej svalovej nerovnováhy, skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov u žiakov s atletickým zameraním sme pracovali s kvalitatívnymi znakmi v podobe, ako sme uviedli v metodike výskumu.

4.1 Zmeny vo výskyte celkovej svalovej nerovnováhy podľa kvalitatívnych stupňov

Zmeny vo výskyte celkovej svalovej nerovnováhy v našom výskumnom súbore sme zaznamenali v nižšie uvedených obrázkoch, kde sme zaradili probandov do kvalitatívnych stupňov osobitne u dievčat (obr. 1) a u chlapcov (obr. 2). Po analýze jednotlivých meraní musíme konštatovať zhoršený stav pohybového systému, keďže ani v jednom meraní sme nezaznamenali dievča alebo chlapca, ktorý by sa nachádzal v prvom stupni hodnotenia svalovej nerovnováhy, ktorý klasifikujeme ako svalovú rovnováhu. V druhom stupni, ktorý klasifikujeme ako ľahký stupeň svalovej nerovnováhy sme zaevidovali iba jedného chlapca, aj to až po aplikovaní nášho cieľného pohybového programu. Pri všetkých ostatných probandoch sme počas celého výskumu vychádzali z hodnôt dvoch nasledujúcich kvalitatívnych stupňov – tretieho a štvrtého.

Pri prvom meraní dievčat sme diagnostikovali tretí stupeň svalovej nerovnováhy, klasifikovaný ako stupeň stredne závažnej svalovej nerovnováhy, u 28,6% dievčat. Štvrtý stupeň svalovej nerovnováhy, klasifikovaný ako generalizovanú svalovú nerovnováhu, sme

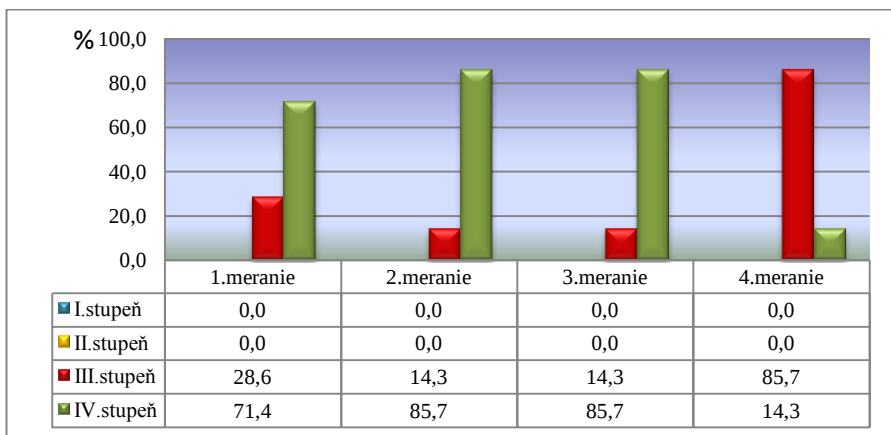
diagnostikovali 71,4% dievčat (obr. 1). U chlapcov sme v treťom kvalitatívnom stupni zaevidovali len 5,9% chlapcov a zvyšných 94,1% chlapcov sme zaradili do štvrtého, teda najhoršieho kvalitatívneho stupňa (obr. 2).

Po uplynutí prvého podnetu, počas ktorého sme nezasahovali do štandardných osnov telesnej a športovej výchovy, sme vykonali druhé meranie. Po vyhodnotení druhého merania sme zaznamenali presun 14,3% dievčat z tretieho do štvrtého kvalitatívneho stupňa (obr. 1). Naopak u chlapcov sme zaznamenali presun zo štvrtého kvalitatívneho stupňa do tretieho o 11,7% (obr. 2).

Vykonaním tretieho merania po uplynutí druhého podnetu pozostávajúceho z vianočných prázdnin a uzatváraním predmetov na polročné vysvedčenie, sme zaevidovali stagnáciu vo výskyte svalovej nerovnováhy u dievčat v porovnaní druhého a tretieho merania (obr. 1). U chlapcov sme taktiež zaevidovali presun zo štvrtého kvalitatívneho stupňa do tretieho. V treťom kvalitatívnom stupni sa nachádzalo 23,5% chlapcov, teda chlapcov so stredne závažnou svalovou nerovnováhou a 76,5% chlapcov v štvrtom kvalitatívnom stupni, ktorý klasifikujeme ako generalizovanú svalovú nerovnováhu (obr. 2).

Štvrté meranie sa uskutočnilo po 12 týždňovom cielenom pohybovom programe na labilných plochách na úpravu svalovej nerovnováhy vyplývajúcej z tretieho merania. Po analýze štvrtého merania sme zaznamenali nárast počtu dievčat v treťom kvalitatívnom stupni (85,7%) o 71,4%, spôsobený presunom dievčat zo štvrtého kvalitatívneho stupňa (14,3%) (obr. 1). U chlapcov sme tiež zaevidovali pozitívny vplyv experimentálneho činiteľa na výskyt celkovej svalovej nerovnováhy podľa kvalitatívnych stupňov. Zaznamenali sme zníženie počtu chlapcov vo štvrtom kvalitatívnom stupni o 29,4%, ale taktiež bol zaevidovaný presun do druhého kvalitatívneho stupňa (4,8%), ktorý klasifikujeme ako ľahký stupeň svalovej nerovnováhy. Tretí kvalitatívny stupeň obsahoval rovnako ako po treťom meraní 47,1% chlapcov (obr. 2).

U dievčat sme nezaznamenali žiadne štatisticky významné rozdiely vo výskyte funkčných porúch pohybového systému. U chlapcov sme zaznamenali štatisticky významný rozdiel vo výskyte svalovej nerovnováhy medzi prvým a štvrtým meraním na hladine významnosti $p < 0,05$, ktoré bolo čiastočne ovplyvnené aj naším cieleným pohybovým programom na labilných plochách (obr. 2). Uvedené štatisticky významné rozdiely celkovej svalovej nerovnováhy v jednotlivých kvalitatívnych stupňoch sme overili aj pomocou Cramerovho Φ^2 - ϕ^2 , kde nám effect size vyšiel s veľkým efektom a preto môžeme povedať, že výsledky neboli ovplyvnené možnosťami štatistiky.



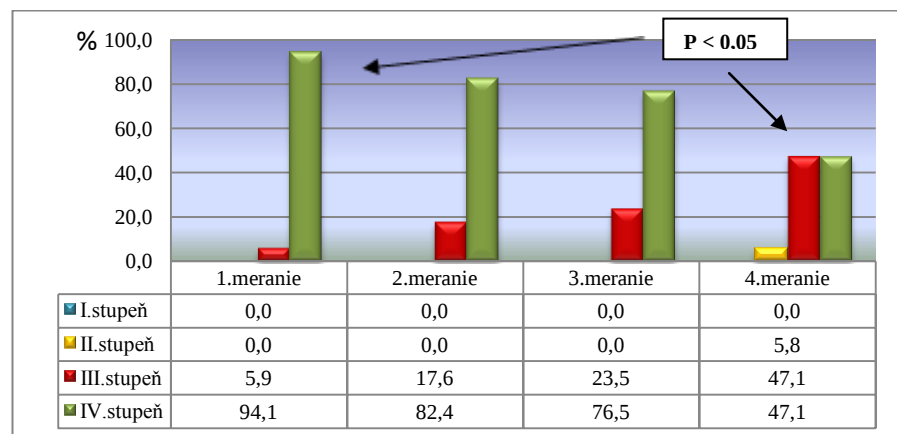
Obrázok 1 Zmeny vo výskyte celkovej svalovej nerovnováhy podľa kvalitatívnych stupňov u mladých atlétov

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

Meranie	1.-2.m.	1.-3.m.	1.-4.m.	2.-3.m.	2.-4.m.	3.-4.m.
Chi-kvadrát	0,424	0,424	4,667	0	7,143	7,143
Effect size	0,174 ^{SE}	0,174 ^{SE}	0,577 ^{VE}	0 ^{SE}	0,714 ^{VE}	0,714 ^{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 mladých atlétov

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

Meranie	1.-2.m.	1.-3.m.	1.-4.m.	2.-3.m.	2.-4.m.	3.-4.m.
Chi-kvadrát	1,133	2,11	9,111*	0,18	4,909	3,524
Effect size	0,183 ^{SE}	0,249 ^{SE}	0,518 ^{VE}	0,073 ^{ME}	0,380 ^{VE}	0,322 ^{VE}

Legenda:

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

4.2 Zmeny vo frekvencii výskytu skrátených svalov u mladých atlétov

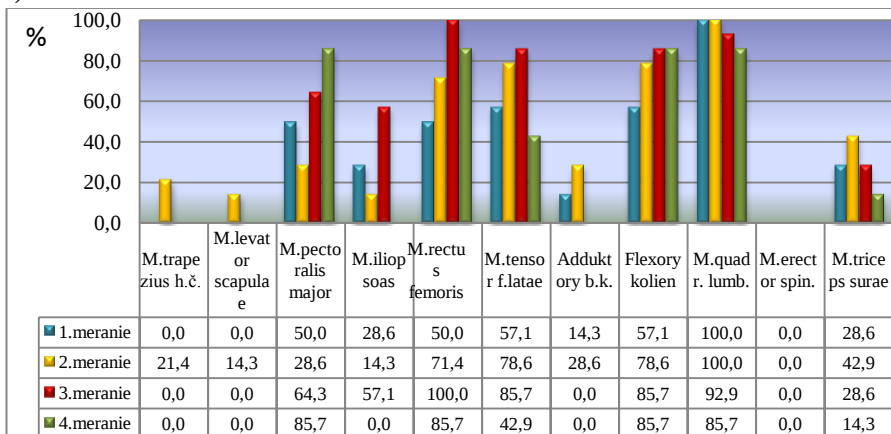
Prvým meraním sme zaevidovali u oboch pohlaviach aspoň jeden skrátený sval. Najvyšší frekvenčný výskyt bol u dievčat pri štvoruhlom driekovom svalu (*m. quadratus lumborum*) 100%. Medzi najčastejšie zaznamenané skrátené svaly patrili s 57,1% výskytom napínač širokej pokrývky (*m. tensor fasciae latae*) a flexory kolien. Ďalšími svalmi podieľajúcimi sa na svalovom skrátení boli priamy sval stehna (*m. rectus femoris*) a veľký prsný sval (*m. pectoralis major*) zistených u 50% dievčat (obr. 3). U chlapcov bol v prvom meraní zaznamenaný najčastejšie vyskytujúci sa skrátený sval napínač širokej pokrývky (*m. tensor fasciae latae*) (100%). Druhým najfrekvencovanejším skráteným svalom bol štvoruhlý driekový sval (*m. quadratus lumborum*) u 97,1% chlapcov. Ďalšie svaly podieľajúce sa na svalovom skrátení boli flexory kolien (88,2%), bedrovodriekový sval (*m. iliopsoas*) (85,3%) a priamy sval stehna (*m. rectus femoris*) (82,4%) (obr. 4).

Po druhom vyšetrení u dievčat bol najčastejšie skrátený sval, rovnako ako po prvom vyšetrení, štvoruhlý driekový sval (*m. quadratus lumborum*), ktorý sa vyskytoval u všetkých dievčat. V nezmenenom poradí najčastejšie skrátených svalov u dievčat zostali napínač širokej pokrývky (*m. tensor fasciae latae*) a flexory kolien, ktorých výskyt sa navýšil o 21,5%. Pri priamom svalu stehna (*m. rectus femoris*) sa tiež navýšil výskyt o 21,4%. Zníženie výskytu v porovnaní s prvým meraním nastal u 21,4% dievčat pri veľkom prsnom svalu (*m. pectoralis major*) (obr. 3). U chlapcov sme medzi skrátené svaly s najvyššou frekvenciou zaradili štvoruhlý driekový sval (*m. quadratus lumborum*) s 94,1% a trojicu flexorov bedrového kĺbu - bedrovodriekový sval (*m. iliopsoas*), priamy sval stehna (*m. rectus femoris*) a napínač širokej pokrývky (*m. tensor fasciae latae*), s výskytom 79,4%. Mierne zlepšenie sme zaevidovali u flexorov kolien, kde sa znížil počet skrátených svalov u chlapcov z 88,2% na 67,6% (obr. 4).

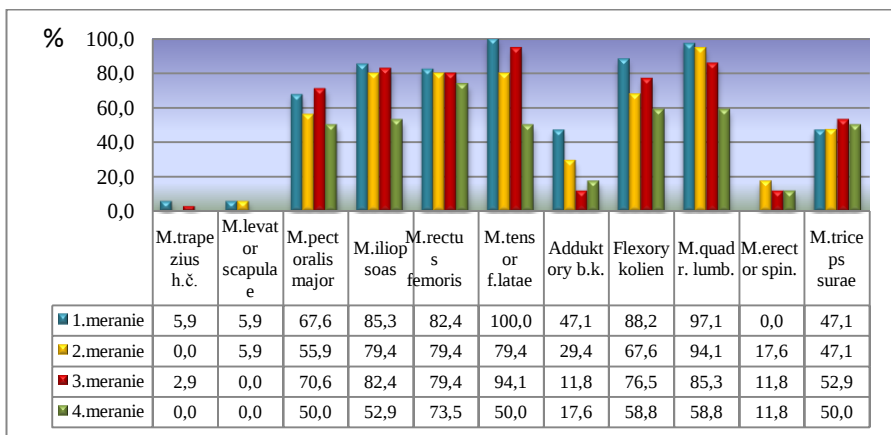
Pri treťom meraní po vianočných prázdninách a uzatváraní predmetov na polročné vysvedčenie sme u dievčat zaznamenali výraznejšie navýšenie frekvencie výskytu skrátených svalov. U všetkých dievčat sme zaevidovali skrátený priamy sval stehna (*m. rectus femoris*) (100%). Mierne zníženie výskytu svalového skrátenia pri napínači širokej pokrývky (*m. tensor fasciae latae*) sme u dievčat zaznamenali o 7,1%. 85,7% výskyt skrátenia sme zaznamenali pri štvoruhlom driekovom svalu (*m. quadratus lumborum*) a pri flexoroch kolien. Výraznejšie zhoršenie u dievčat sme zaznamenali pri bedrovodriekovom svalu (*m. iliopsoas*) u 42,8% a aj pri veľkom prsnom svalu (*m. pectoralis major*) u 35,7% dievčat (obr. 3). U chlapcov sme po treťom meraní zaevidovali zvýšenie frekvencie výskytu

skrátienia napínača širokej pokrývky (*m. tensor fasciae latae*) na 94,1%. Zvýšenie frekvencie výskytu skrátienia sme zaznamenali aj pri veľkom prsnom svalu (*m. pectoralis major*) o 14,7%, pri flexoroch kolien o 8,9% u chlapcov a pri bedrovodriekovom svalu (*m. iliopsoas*) o 3% u chlapcov. Pri adduktoroch bedrového kĺbu sme zaznamenali zníženie frekvencie výskytu skrátienia o 17,6%. Ďalšie zníženie výskytu skrátienia sme zaznamenali aj pri štvoruhlom driekovom svalu (*m. quadratus lumborum*) na 85,3% (obr. 4).

Posledné štvrté meranie realizované po aplikovaní cieľeného pohybového programu prinieslo u dievčat pozitívne zmeny pri skrátенých svaloch. Najvyššie zníženie frekvencie výskytu skrátienia sme zaevidovali pri bedrovodriekovom svalu (*m. iliopsoas*) o 57,1%. Ďalšie významné zníženie frekvencie výskytu svalového skrátienia sme zistili pri napínači širokej pokrývky (*m. tensor fasciae latae*) kde sme vplyvom experimentálneho činiteľa znížili výskyt svalového skrátienia o 42,8% dievčat. Ďalšie zaujímavé zníženia výskytu nastali u priameho svalu stehna (*m. rectus femoris*) a pri bedrovodriekovom svalu (*m. triceps surae*) u 14,3% dievčat. Navýšenie frekvencie výskytu skrátienia sme zaznamenali pri veľkom prsnom svalu (*m. pectoralis major*) o 21,4% u dievčat. Výskyt skrátienia flexorov kolien sme zostal u dievčat nezmenený (85,7%) (obr. 3). Podobne ako u dievčat aj u chlapcov aplikovanie experimentálneho činiteľa prinieslo zníženie výskytu skrátienia bedrovodriekového svalu (*m. iliopsoas*) o 29,5% a napínača širokej pokrývky (*m. tensor fasciae latae*) o 44,1%. Významné zníženie výskytu skrátienia nastalo aj pri štvoruhlom driekovom svalu (*m. quadratus lumborum*) z 85,3% na 58,8%, pri veľkom prsnom svalu (*m. pectoralis major*) z 70,6% na 50% a pri flexoroch kolien z 76,5% na 58,8% chlapcov (obr. 4).



Obrázok 1 Zmeny vo frekvencii výskytu skrátенých svalov u mladých atlétok



Obrázok 4 Zmeny vo frekvencii výskytu skrátaných svalov u mladých atlétov

4.3 Zmeny vo frekvencii výskytu oslabených svalov u mladých atlétov

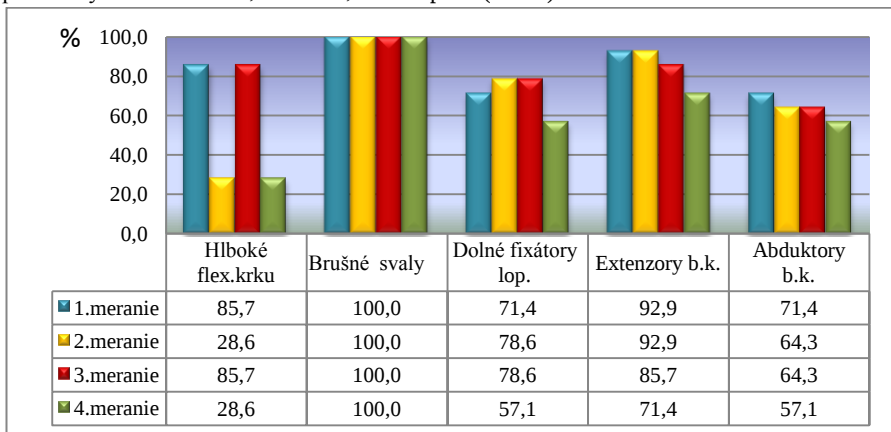
V prvom meraní sme zaevidovali u všetkých meraných dievčat a chlapcov aspoň jeden oslabený sval. Najväčší frekvenčný výskyt sme u dievčat zaznamenali pri brušných svaloch (100%), extenzoroch bedrového kĺbu (*zanožovače*) 92,9% a hlbokých flexoroch krku (85,7%). Vysoké oslabenie až 71,4% sme zaznamenali aj pri dolných fixátoroch lopatiek a abduktoroch bedrového kĺbu (*unožovače*) (obr. 5). Pri chlapcoch sme najčastejšie zaevidovali oslabené extenzory bedrového kĺbu (*zanožovače*) u 97,1% a hlboké flexory krku u 88,2% chlapcov. Veľmi časté skrútenie sme zaznamenali aj o brušných svalov a dolných fixátorov lopatiek u 82,4% chlapcov (obr. 6).

Po druhom meraní sme u dievčat z hľadiska frekvencie výskytu jednotlivých oslabených svalov zaznamenali stagnáciu oslabenia brušných svalov u všetkých dievčat a taktiež sme nezaregistrovali žiadne zmeny vo frekvencii výskytu pri extenzoroch bedrového kĺbu (*zanožovače*). Mierny nárast výskytu sme zaznamenali pri dolných fixátoroch lopatiek o 7,2%. Markantné zníženie frekvencie výskytu oproti prvému meraniu sme zaznamenali pri hlbokých flexoroch krku o 57,1% dievčat (obr. 5). U chlapcov sme zistili 100% frekvenčný výskyt oslabenia pri extenzoroch bedrového kĺbu (*zanožovače*) a tiež zvýšenie frekvencie výskytu oslabenia hlbokých flexoroch krku o 5,9% a zvýšenie frekvencie výskytu oslabenia brušných svalov o 11,7% (obr. 6).

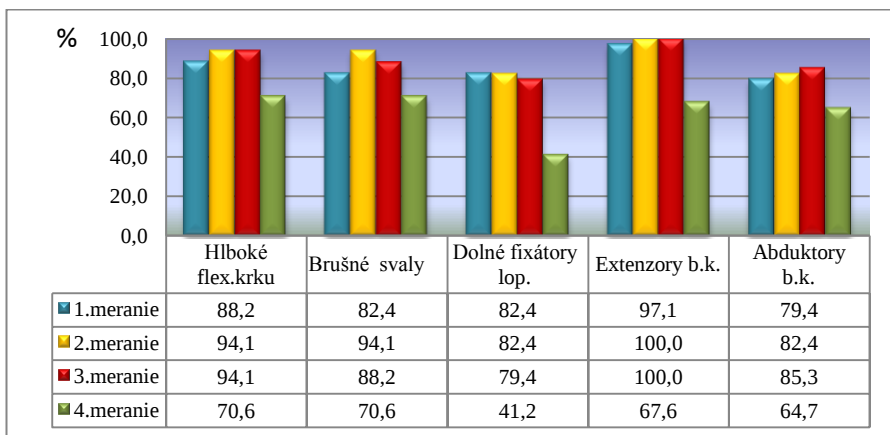
Pri treťom meraní sme u dievčat zaznamenali rovnaké hodnoty frekvencie výskytu oslabenia ako po druhom meraní pri brušných svaloch (100%) a abduktoroch bedrového kĺbu (*unožovače*) (64,3%). Mierne zníženie frekvencie výskytu oslabenia na hodnotu 85,7% nastalo pri extenzoroch bedrového kĺbu (*zanožovače*) a aj pri dolných fixátoroch lopatiek rovnako o 7,2%. Navýšenie frekvencie výskytu oslabenia nastalo pri hlbokých flexoroch krku, kde sme v treťom meraní zaevidovali vyšší výskyt oslabenia o 57,1% u dievčat (obr. 5). U chlapcov sme mierne zvýšenie frekvencie výskytu oslabenia zistili u abduktoroch

bedrového kĺbu (*unožovače*) z 82,4% na 85,3%. Zníženie frekvencie výskytu skrátene sme zaznamenali pri dolných fixátoroch lopatiek z 82,4% na 79,4%, pri brušných svaloch z 94,1% na 88,2%. Pri extenzoroch bedrového kĺbu (*zanožovače*) (100%) a hlbokých flexoroch krku (94,1%) zostal výskyt oslabenia totožný ako po druhom meraní (obr. 6).

Štvrté meranie nám vypovedalo o vplyve aplikovaného experimentálneho činiteľa na oslabené svaly. U dievčat sme zaevidovali markantné zníženie výskytu oslabenia pri hlbokých flexoroch krku o 57,1%. Ďalšie zníženie frekvencie výskytu oslabenia nastalo pri dolných fixátoroch lopatiek u 21,5%, pri extenzoroch bedrového kĺbu (*zanožovače*) o 14,3% a o 7,2% pri abduktoroch bedrového kĺbu. Brušné svaly zostali naďalej oslabené u všetkých vyšetrovaných dievčat (obr. 5). U chlapcov sme zaznamenali zníženie frekvencie výskytu oslabenia pri všetkých piatich meraných svaloch a svalových skupinách. Najvyššie zníženie výskytu oslabenia sme zaznamenali pri dolných fixátoroch lopatiek o 38,2%, pri extenzoroch bedrového kĺbu (*zanožovače*) zo 100% na 67,6%, pri hlbokých flexoroch krku z 94,1% na 70,6%, ale aj pri abduktoroch bedrového kĺbu (*unožovače*) z 85,3% na 64,7% a pri brušných svaloch z 88,2% na 70,6% chlapcov (obr. 6).



Obrázok 5 Zmeny vo frekvencii výskytu oslabených svalov u mladých atlétok



Obrázok 6 Zmeny vo frekvencii výskytu oslabených svalov u mladých atlétov

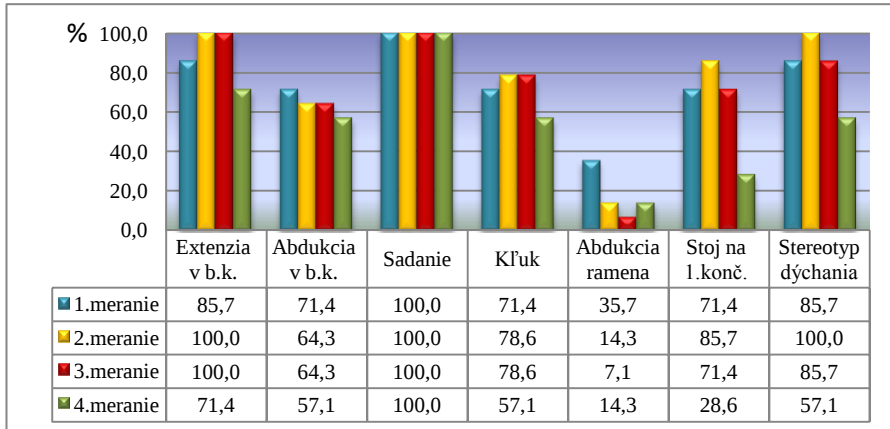
4.4 Zmeny vo frekvencii výskytu porušených pohybových stereotypov u mladých atlétov

Pri hodnotení frekvencie výskytu porušených pohybových stereotypov sme pri prvom vyšetrení u dievčat zaznamenali 100% výskyt porušeného stereotypu sadania. Ďalšími najčastejšie porušenými pohybovými stereotypmi boli stereotyp dýchania a extenzia v bedrovom kĺbe (*zanoženie*) rovnako u 85,7% dievčat a pri abdukcií v bedrovom kĺbe (*unoženie*), kľuku a stereotype stoj na jednej dolnej končatine tiež rovnako u 71,4% dievčat (obr. 7). Pri chlapcoch sme zaevidovali 100% výskyt porušenia pohybového stereotypu pri stoji na jednej dolnej končatine a pri stereotype dýchania. Na druhom mieste sa nachádzal stereotyp extenzia v bedrovom kĺbe (*zanoženie*) u 91,2% chlapcov, následne porušený pohybový stereotyp abdukcia v bedrovom kĺbe (*unoženie*) u 85,3% chlapcov a u 82,4% chlapcov sme zaznamenali porušený pohybový stereotyp sedenie a kľuk (obr. 8).

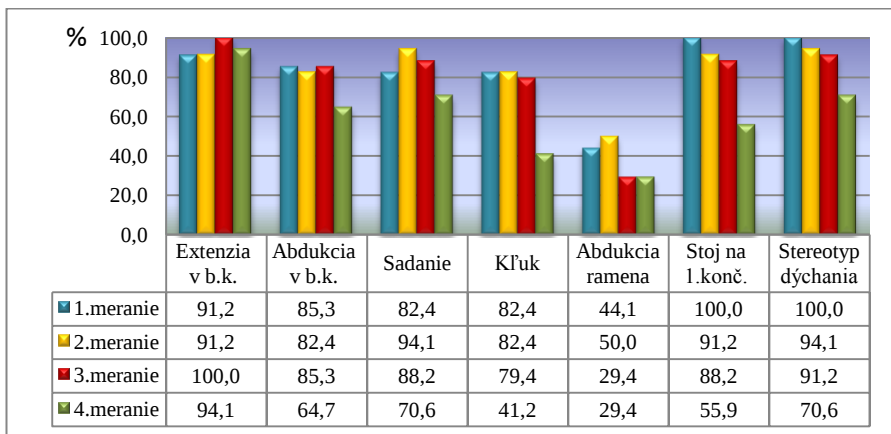
V druhom meraní sme u dievčat zaznamenali 100% výskyt porušeného pohybového stereotypu až trikrát. Okrem nezmenenej hodnoty (100%) pri stereotype sedenia sme zaevidovali zhoršenie o 14,3% pri stereotype extenzia v bedrovom kĺbe (*zanoženie*) a stereotype dýchania na hodnotu 100%. Zvýšenie výskytu o 14,3% porušených pohybových stereotypov sme zaznamenali aj pri stoji na jednej dolnej končatine a zvýšenie o 21,4% pri stereotype abdukcia ramena (obr. 7). U chlapcov sme zaznamenali zníženie výskytu porušenia pri stereotype dýchania zo 100% na 94,1%, pri stoji na jednej dolnej končatine zo 100% na 91,2% a pri stereotype abdukcia v bedrovom kĺbe (*unoženie*) z 85,3% na 82,4%. Pri porušenom pohybovom stereotype extenzia v bedrovom kĺbe (*zanoženie*) zostala hodnota 91,2% nezmenená oproti prvému meraniu a rovnako nezmenená zostala aj pri stereotype kľuku (82,4%). Zvýšený výskyt porušenia sme zaznamenali u chlapcov pri stereotype sadania o 11,7% (obr. 8).

Po analýze tretieho merania sme zistili, že 100% výskyt porušenia u dievčat zostal pri extenzii v bedrovom kĺbe (*zanoženie*) a stereotypy sadania. Zníženie výskytu porušenia o 14,3% sme zaznamenali pri stoji na jednej dolnej končatine a stereotypy dýchania. Nezmenené hodnoty z hľadiska distribúcie dievčat sme zaevidovali pri stereotypy kľuk a pri abdukcii v bedrovom kĺbe (*unoženie*) (obr. 7). U chlapcov sme zhoršenie stavu pohybových stereotypov zaznamenali pri extenzii v bedrovom kĺbe (*zanoženie*) o 8,8% a pri abdukcii v bedrovom kĺbe (*unoženie*) o 2,9%. Zníženie výskytu porušenia sme zaznamenali pri stoji dolnej na jednej končatine z 91,2% na 88,2%, pri stereotypy sadania z 94,1% na 88,2%, stereotypy kľuku z 82,4% na 79,4% a tiež pri stereotypy dýchania, kde sme zaevidovali zníženie frekvencie výskytu porušenia o 2,9% chlapcov (obr. 8).

Štvrté meranie bolo vykonané po aplikácie cieľného pohybového programu na labilných plochách, na základe ktorého sme predpokladali zníženie výskytu vybraných porušených pohybových stereotypov. U dievčat sme zaevidovali zníženie výskytu porušenia pri extenzii v bedrovom kĺbe (*zanoženie*) a stereotypy dýchania rovnako o 28,6%, pri stoji na jednej dolnej končatine až o 42,8%, pri stereotypy kľuk o 21,5% a pri abdukcii v bedrovom kĺbe (*unoženie*) o 7,2%. Frekvencia výskytu porušenia stereotypy sadanie (100%) zostala nezmenená (obr. 7). U chlapcov sme zistili zníženie výskytu porušenia pri stereotypy dýchania a pri abdukcii v bedrovom kĺbe (*unoženie*) rovnako o 20,6%. Ďalšie zníženie frekvencie výskytu vplyvom experimentálneho činiteľa sme zaevidovali pri kľuku o 38,2%, pri stereotypy stoj na jednej dolnej končatine o 32,3%, pri stereotypy sadanie o 17,6% a o 5,9% pri extenzii v bedrovom kĺbe (*zanoženie*) (obr. 8).



Obrázok 2 Zmeny vo frekvencii výskytu porušených pohybových stereotypov u mladých atlétok



Obrázok 8 Zmeny vo frekvencii výskytu porušených pohybových stereotypov u mladých atlétov

5 ZÁVER

V súbore dvadsiatich štyroch 10 – 11 ročných probandov oboch pohlaví sme sledovali výskyt svalovej nerovnováhy a jej jednotlivých zložiek – skrátene svaly, oslabené svaly a svalové skupiny a porušené pohybové stereotypy. V 9 mesačnom jednoskupinovom postupnom experimente sme overovali účinok 12 týždňového cieľeného pohybového programu cvičení na labilných plochách, zaradených do obsahu štandardných osnov telesnej a športovej výchovy, zameraných na zníženie alebo odstránenie zaevidovaných porúch. Výsledky získané zo štyroch meraní sme zmapovali z kvantitatívneho a kvalitatívneho hľadiska aj podľa pohlavia. Analýza výsledkov prvého merania poukázala na 100% výskyt svalovej nerovnováhy u celého sledovaného súboru.

Hypotéza o zvyšovaní výskytu svalovej nerovnováhy a jej jednotlivých zložiek v podmienkach štandardného obsahu telesnej a športovej výchovy medzi prvým a druhým meraním sa potvrdila. V prvom meraní sme zaznamenali u dievčat svalové skrátene pri ôsmich z jedenástich meraných svalov, pričom pri piatich skrátene svaloch sme zaevidovali minimálne 50% výskyt. U chlapcov sme zaevidovali skrátene desiatich z jedenástich meraných svalov a šesť svalov malo vyšší výskyt ako 50%. Zo svalov, ktoré majú tendenciu k oslabeniu sme merali päť svalov a svalových skupín. U oboch pohlaví sme zaevidovali svalové oslabenie všetkých piatich meraných svalov a u všetkých svalov bol výskyt u probandov vyšší ako 50%. Ďalšiu časť merania tvorilo vyšetrenie siedmich najčastejšie porušených pohybových stereotypov. Porušenie všetkých meraných stereotypov sme zaevidovali rovnako u oboch pohlaví. U oboch pohlaví sme z hľadiska výskytu zaznamenali vyšší ako 50% výskyt u šiestich zo siedmich meraných pohybových stereotypov.

Po uplynutí 12 týždňov probandi absolvovali druhé meranie svalovej nerovnováhy a jej jednotlivých zložiek. Počas spomínaných 12 týždňov probandi absolvovali hodiny telesnej a športovej výchovy so štandardným obsahom vyučovania. Rozbor druhého merania poukázal na zvýšenie výskytu skrátených svalov u dievčat, keďže u siedmich svalov sme zaznamenali zvýšenie výskytu skrátenia a u jedného svalu stabilizáciu u 100% meraných dievčat. U chlapcov sme zaznamenali zvýšenie výskytu skrátenia v podmienkach štandardného obsahu telesnej a športovej výchovy len pri jednom testovanom svalu. Pri oslabených svaloch sme u dievčat zaznamenali zvýšenie výskytu oslabenia pri jednom z piatich svalov a u chlapcov pri štyroch z piatich testovaných svalov a svalových skupín s tendenciou k oslabeniu. Z hľadiska výskytu porušených pohybových stereotypov sme zvýšenie výskytu porušenia u dievčat zaevidovali pri štyroch zo siedmich stereotypov a u chlapcov pri dvoch zo siedmich testovaných porušených pohybových stereotypov.

Hypotéza vypovedajúca o štatisticky významných zmenách vo výskyte vybraných skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypoch medzi druhým a tretím meraním sa nepotvrdila. Obdobie piatich týždňov pozostávajúcich z vianočných prázdnin a posledných troch týždňov mesiaca január, kedy sa študenti venovali uzatváraním predmetov na polročné vysvedčenie, realizovali sa exkurzie, výchovno-vzdelávacie predstavenia a branné cvičenia, pôsobilo na niektoré svaly z hľadiska ich výskytu u žiakov s atletickým zameraním štatisticky významne.

Pri skrátených svaloch sme zaznamenali zníženie výskytu skrátenia počas spomínaného obdobia pri štvoruhlom driekovom svalu (*m. quadratus lumborum*) zo 100% na 92,9% u dievčat a z 94,1% na 85,3% u chlapcov. Pri priamom svale stehna (*m. rectus femoris*) sme zaevidovali u dievčat zvýšenie výskytu skrátenia zo 71,4% na 100%. Toto zvýšenie výskytu skrátenia bolo štatisticky významné na 5% hladine významnosti. U chlapcov sme zaznamenali stabilizáciu výskytu skrátenia pri priamom svale stehna (*m. rectus femoris*) na 79,4%. Pri bedrovodriekovom svale (*m. iliopsoas*) sme u dievčat zaevidovali štatisticky významné zvýšenie výskytu skrátenia ($p < 0,05$) zo 14,3% na 57,1%. U chlapcov sme zaznamenali len mierne zvýšenie výskytu skrátenia zo 79,4% na 82,4%. Ďalšími vybranými svalmi s tendenciou k skráteniu boli flexory kolien, kde sme zistili mierne zvýšenie výskytu skrátenia zo 78,6% na 85,7% u dievčat a taktiež zvýšenie výskytu skrátenia zo 67,6% na 76,5% u chlapcov.

Pri svaloch a svalových skupinách s tendenciou k oslabeniu sme zaznamenali stabilizáciu výskytu oslabenia brušných svalov u dievčat na 100%. U chlapcov sme zaznamenali medzi druhým a tretím meraním mierne zníženie výskytu oslabenia brušných svalov z 94,1% na 88,2%. Pri hodnotení výskytu oslabenia extenzorov bedrového kĺbu (*zanožovače*) sme u dievčat zaznamenali zníženie výskytu oslabenia z 92,9% na 85,7% a nezmenený výskyt oslabenia u chlapcov (100%). Výskyt dolných fixátorov lopatiek u dievčat zostal v porovnaní druhého a tretieho merania nezmenený (78,6%). U chlapcov sme zaznamenali mierne zníženie výskytu oslabenia z 82,4% na 79,4%. Žiadny z uvedených rozdielov vo výskyte svalového oslabenia medzi druhým a tretím meraním nebol signifikantný.

Rozborom údajov porušených pohybových stereotypov získaných v treťom meraní sme zaevidovali stabilizáciu porušenia extenzie v bedrovom kĺbe (*zanoženie*) u všetkých

dievčatách. U chlapcov sme zaznamenali mierne zhoršenie výskytu porušenia z 91,2% na 100%. Pri pohybovom stereotypy sadania sme zistili u dievčat rovnakú stabilizáciu 100% výskytu porušenia ako pri extenzii v bedrovom kĺbe (*zanoženie*). U chlapcov sme zaevidovali zníženie výskytu porušenia pri stereotypy sadania z 94,1% na 88,2%. Pri stereotypy dýchania sme u dievčat zaznamenali štatisticky významné zníženie výskytu porušenia na 5% hladine významnosti zo 100% na 71,4% vyšetrených dievčat. U chlapcov sme zaevidovali zníženie výskytu porušenia stereotypu dýchania z 94,1% na 82,4%.

Hypotéza o signifikantnom znížení frekvencie výskytu skrátených svalov, oslabených svalov a svalových skupín a porušených pohybových stereotypoch vplyvom balančných cvičení, realizovaných v experimentálnom období medzi tretím a štvrtým meraním, sa potvrdila. Po štvrtom meraní sme zaznamenali zníženie výskytu skrátenia vplyvom intervenčného programu u dievčat pri štvoruhlom driekovom svaľe (*m. quadratus lumborum*) z 92,9% na 85,7%. U chlapcov sme zaznamenali štatisticky významné zníženie výskytu skrátenia na 5% hladine významnosti z 85,3% na 58,8%. Pri priamom svaľe stehna (*m. rectus femoris*) sme zaevidovali u dievčat zníženie výskytu skrátenia zo 100% na 85,7% a u chlapcov zo 79,4% na 73,5%, čo neboli signifikantné rozdiely. Pri bedrovodriekovom svaľe (*m. iliopsoas*) sme medzi tretím a štvrtým meraním zaznamenali u dievčat signifikantné zníženie výskytu skrátenia na 1% hladine významnosti z 57,1% na 0,0%. U chlapcov sa nám rovnako ako u dievčat podarilo signifikantne ($p < 0,01$) znížiť výskyt skrátenia z 82,4% na 52,9%. Ďalšou cielene ovplyvňovanou svalovou skupinou boli flexory kolien, kde sa sme u dievčat zaznamenali rovnaký výskyt skrátenia ako po treťom meraní. U chlapcov sme zaznamenali zníženie výskytu skrátenia flexorov kolien zo 76,5% na 58,8%.

Z hľadiska frekvencie výskytu oslabených svalov a svalových skupín sme u dievčat nezaznamenali žiadne zmeny vo výskyte oslabenia brušných svalov medzi tretím a štvrtým meraním. U chlapcov sme zaevidovali zníženie výskytu oslabenia z 88,2% na 70,6%. Pri extenzoroch bedrového kĺbu (*zanožovače*) sme vplyvom experimentálneho činiteľa u dievčat zaznamenali zníženie výskytu oslabenia z 85,7% na 71,4% a u chlapcov zo 100% na 67,6%. Spomínané zníženie výskytu oslabenia extenzorov bedrového kĺbu (*zanožovače*) u chlapcov bolo štatisticky významné na 1% hladine významnosti. Pri dolných fixátoroch lopatiek sme u dievčat zistili zníženie výskytu oslabenia zo 78,6% na 57,1%. U chlapcov sa nám podarilo vplyvom cielených cvičení na labilných plochách, signifikantne znížiť výskyt oslabenia dolných fixátorov lopatiek až na 1% hladine významnosti.

Pri porušených pohybových stereotypoch sme u dievčat z hľadiska výskytu porušenia zaznamenali štatisticky významné zníženie ($p < 0,05$) pri extenzii v bedrovom kĺbe (*zanoženie*) zo 100% na 71,4%. U chlapcov sme tiež zaevidovali zníženie výskytu zo 100% na 94,1%, čo ale nebolo signifikantné. Pri stereotypy sadania sme zaznamenali stabilizáciu porušenia pohybového stereotypu u všetkých dievčatách. U chlapcov sme zistili zníženie výskytu porušenia z 88,2% na 70,6%. Pri stereotypy dýchania sme medzi tretím a štvrtým meraním zaznamenali zníženie výskytu porušenia u dievčat zo 71,4% na 57,1%. U chlapcov sme zaevidovali zníženie výskytu porušenia z 82,4% na 70,6%.

Na základe vyššie uvedených poznatkov môžeme konštatovať, že cieľ práce zameraný na ovplyvňovanie svalovej nerovnováhy pomocou balančných cvičení 10- 11

ročných žiakov ZŠ Nábřežie mládeže so zameraním na atletiku sme naplnili. Na základe štyroch meraní, realizovaných v presne vymedzených obdobiach v školskom roku, sme dokázali posúdiť zmeny svalovej nerovnováhy pôsobením štandardných osnov telesnej a športovej výchovy a vplyv intervenčného programu cvičení na labilných plochách, ktorý bol cielene navrhnutý na ovplyvňovanie konkrétnych skrátených svalov, oslabených svalov a poručených pohybových stereotypov.

Zaradenie rôznych intervenčných programov, pozostávajúcich z cvičení na natiahnutie skrátených svalov, posilnenie oslabených svalov a z cvičení na úpravu porušených pohybových stereotypov do štandardných osnov telesnej a športovej výchovy odporúčajú aj iní autori (Thurzová a Dlhoš, 1997; Dlhoš, 2002; Kanášová, 2015; Šimončíčová, 2016b). Dôkladnou analýzou vplyvu nami navrhnutého cieľového pohybového programu cvičení na labilných plochách sa môžeme prikloniť k názorom spomínaných autorov a vyjadriť potrebu ich povinného zakomponovania do vyučovania každej hodiny telesnej a športovej výchovy..

5.1 Závery pre telovýchovnú prax

1. Rozšíriť vedomosti učiteľov telesnej a športovej výchovy v oblasti svalovej nerovnováhy a jej jednotlivých zložiek (skrátené svaly, oslabené svaly a porušené pohybové stereotypy).
2. Oboznámiť učiteľov telesnej a športovej výchovy s rôznymi metodikami vyšetrovania svalovej nerovnováhy a jej jednotlivých zložiek (skrátené svaly, oslabené svaly a porušené pohybové stereotypy).
3. Prehĺbiť poznatky učiteľov telesnej a športovej výchovy v oblasti zásad výberu cieľených cvičení na labilných plochách ako aj ich následnej aplikácie.
4. Pravidelne na začiatku a na konci školského roka vyšetrovať u žiakov všetkých ročníkov základných škôl stav svalovej nerovnováhy a jej jednotlivých zložiek (skrátené svaly, oslabené svaly a porušené pohybové stereotypy).
5. Cielene ovplyvňovať zaznamenané najrizikovejšie a najčastejšie sa vyskytujúce skrátené svaly, oslabené svaly a porušené pohybové stereotypy pomocou cvičení na labilných plochách.
6. Zaradiť cvičenia na labilných plochách do štandardných osnov telesnej a športovej výchovy s cieľom odstrániť svalovú nerovnováhu u žiakov.
7. Pri realizácii cvičení na labilných plochách rešpektovať zásady vykonávania zacieleného cvičenia (správna technika cvičenia, správna východisková poloha, správne dýchanie počas cvičenia) a dbať na správnu metodiku zaradenia cvičení podľa obtiažnosti.
8. Poukazovať na dôležitosť včasného diagnostikovania svalovej nerovnováhy s cieľom navýšenia možností vzdelania telovýchovných pedagógov v metodicko-pedagogických centrách, kde pedagógovia budú môcť nadobudnúť základné poznatky z oblasti funkčných porúch pohybového systému, ich prevencie a kompenzácie a rovnako ich aplikácie do štandardných osnov telesnej a športovej výchovy.

5.2 Závery pre rozvoj vedného odboru

Cieľom našej práce bolo zistiť možnosti ovplyvňovania svalovej nerovnováhy balančnými cvičeniami u 10- 11 ročných žiakov základnej školy s atletickým zameraním. Intervenčný program pozostával z cielených cvičení na labilných plochách zameraných na natáhovanie skrátených svalov, posilňovanie oslabených svalov a z cvičení na úpravu porušených pohybových stereotypov s využitím BOSU, overbalu a fitlopty počas 12 týždňov.

Prínos našej práce vidíme najmä:

1. Podporili sme poznatky mnohých domácich a zahraničných autorov o výskyte svalovej nerovnováhy v zmysle skrátených svalov, oslabených svalov a svalových skupín a porušených pohybových stereotypov u 10 - 11 ročných žiakov ZŠ s atletickým zameraním.
2. Rozšírili sme poznatky v danej problematike z hľadiska vplyvu cvičení na labilných plochách na svalovú nerovnováhu u žiakov základných škôl v rámci hodín telesnej a športovej výchovy.
3. Výsledky experimentu poukázali na pozitívne a v niektorých prípadoch významné zníženie výskytu skrátených svalov, oslabených svalov a svalových skupín a porušených pohybových stereotypov.
4. Overením cieleného pohybového programu cvičení na labilných plochách (overball, fitlopta, BOSU) práca ponúkla možnosť použiť spomínané cvičenia ako prostriedok prevencie, kompenzácie a korekcie svalovej nerovnováhy.
5. Potvrdili sme doterajšie zistenia o možnostiach pozitívneho vplyvu cieleného pohybového programu na labilných plochách na svalovú nerovnováhu v rámci hodín telesnej a športovej výchovy.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV V AUTOREFERÁTE

ADAMČÁK, Š. 2007. *Flexory kolenného kĺbu ako najčastejšie skrátená svalová skupina u žiakov základnej školy*. In *Optimální působení tělesné zátěže a výživy*. Hradec Králové, 2007. ISBN 978-80-7041-9.

BARTÍK, P. 2002. *Zdravotná telesná výchova I*. Banská bystrica: PF UMB, 2002. 85 s. ISBN 80-8055-729-2.

BARTÍK, P. 2007. The muscledisbalance of children with obesity. In *Health Education and Quailty of Life: The Proceedings of the 1st international konferencie Health Education and Quality of Life*. Hluboká nad Vltavou: Jihočeská univerzita, 2007. ISBN 978-80-7040-993-0. s. 1-8.

BARTÍK, P., SLÍŽIK, M. 2010. Záujem žiakov o realizovaný pohybový program s obsahom jogových cvičení a cvičení na fitloptách. In *Pohyb a zdravie: Movement and Health*. Zborník recenzovaných vedeckých príspevkov. PEEM: Bratislava, 2010. s. 10-14. ISBN 978-80-8113-034-2.

BARTÍK, P., JURAŠKOVÁ, Ž. 2010. *Jógové cvičenia a cvičenia na fitlopte pre žiakov základných škôl*. Banská Bystrica: UMB, 2010. 62 s. ISBN 978-80-557-0029-8.

- BENDÍKOVÁ, E. - STACHO, K. 2011. *Vplyv kompenzačných cvičení na zmeny funkčnosti posturálních svalov u žiakov II. stupňa ZŠ*. In *Studia Kinaanthropologica*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v českých Budějovicích, 2011. Vol. 12, No. 1, s. 13-21 ISSN 1213-2101.
- BENDÍKOVÁ, E. 2009. Overball na hodinách školskej telesnej výchovy. In *Telesná výchova a šport*. 2009. Vol. 19, no. 1, s. 7-9. ISSN 1335-2245.
- BENDÍKOVÁ, E. 2010. *Vplyv vybraných Pilatesových cvičení na zmenu dynamiky chrbtice adolescentov*. In *Pohyb a zdravie*. – PEEM: Bratislava, 2010. s. 25-30. ISBN 978-80-8113-034-2.
- BERÁNKOVÁ, L., a kol. 2012. *Zdravotní tělesná výchova*. [citované 2015-9-22] Dostupné na internete: <http://is.muni.cz/auth/do/rect/el/estud/fsps/js12/ztv/web/>.
- BINOVSÝ, A. 2013. *Funkčná anatómia pohybového systému*. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, 2013. 274 s. ISBN 978-80-223-3302-3.
- BOYETTE, L. a kol. 1997. Exercise determinants prioritized by experts for exercise programming in older adults. *Medicine and science in sports and exercise*. Vol. 73, no. 2.
- BRESSEL, E., a kol. 2007. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball and gymnastics athletes. In *Journal of athletic training*. č. 42, s. 42 – 46.
- 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.
- CACEK, J., BUBNÍKOVÁ, H., MICHÁLEK, J., 2008. Trénink jádra. *Atletika*, č. 60, s. 18-21.
- ČERMÁK, J., a kol. 2005. *Záda už mě nebolí*. 4. Doplnené vyd. Praha, 2005. 296 s. ISBN 80-7236-117-1.
- ČÍŽ, I., 2010. *Ako na BOSU*. Bratislava: Športujeme, 2010. 158 s. ISBN 978-80-970523-5-5.
- DIMON, T. 2009. *Anatomie těla v pohybu*. Praha: PRAGMA, 2009. 259 s. ISBN 978-80-7349-191-8.
- DLHOŠ, M. 2002. *Lateralita funkčných svalových zmien a jej ovplyvňovanie u mladých tenistov*: Kandidátska dizertačná práca. Bratislava: FTVŠ UK, 2002. 122s.
- DOBEŠ, M., DOBEŠOVÁ, P. 2007. *Cvičíme na veľkém míči*. 17. vyd. Havířov: DOMIGA, 2007. 51 s. ISBN 80-90-2222-0-X.
- DOBEŠOVÁ, P. 2005. *Cvičíme s měkkým míčem*. 5. vyd. Havířov: DOMIGA, 2005. 35 s. ISBN 80-90-2222-2-6.
- HALMOVÁ, N. 2012. Strečing bez náčinia a s fitloptami v školskej a rekreačnej telesnej výchovy. In: *Športový edukátor*. 2012, roč. 5, č.1, s.4. ISSN 1337-7809.
- HAVLÍČEK, I. 1998. *Metodologické prístupy k skúmaniu štruktúry športového výkonu*. Teor. Paxe Tel. Vých., Vol. 30, 1998, č. 1, s. 29-36.
- HERMAN, E. 2004. *Pilates workbook on the ball*. California: Ulysses Press, 2004. 120 s. ISBN 978-80251-1596-1.

- HODGES, P. W., RICHARDSON, C. A. 1998. Delayed postural contraction of transversus abdominis on low back pain associated with movement of the lower limb. In *Physical therapy*, Vol. 2, 132-144.
- HOŠKOVÁ, B., MATOUŠOVÁ, M. 2007. *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy pro studující FTVŠ UK*. Praha: UK v Praze, Karolinum, 2007. 135 s. ISBN 978-82-246-1392-5.
- JANDA, V. 1981. *Vyšetřování hybnosti*. Praha: Avicenum, 1981. 272 s.
- JANDA, V. 1982. *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných porúch*. Brno. 1982. 139 s.
- JANDA, V., VÁVROVÁ, M. 1992. Senzomotorická stimulace: Základy metodiky proprioceptivního cvičení. In *Rehabilitácia*, 1992. č. 25, s. 14-34.
- JEBAVÝ, R., ZUMR, T. 2009. *Posilování balančními pomůckami*. Praha: Grada publishing, 2009.
- JIRKA, Z. 1990. *Regenerace a sport*. Praha: Olymipia, 1990. 254 s.
- 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. 2015. *Vývinové zmeny funkčných porúch pohybového systému 11 až 15 – ročných žiakov a možnosti ich ovplyvnenia*. Nitra: PF UKF v Nitre, 2015. 149 s. ISBN 978-80-558-0863-5.
- KANÁSOVÁ, J. a kol. 2015. *Developmental changes of functional disorders of motor system of pupils and possibilities of their remedy*. In *Sport Science*, 2015. vol. 8, no. 2. s. 88-92.
- KOLÁŘ, P., LEWIT, K. 2005. Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. In *Neurologie pro praxi*. 5, 270-275. ISSN 1213-1814.
- KOPŘÍVOVÁ, J. 1993. *Problematika svalovej nerovnováhy u dětí s astma bronchiale*. (Kandidátska dizertačná práca). Bratislava: FTVŠ UK, 1993. S. 36-37.
- 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).
- KOVÁČOVÁ, E. a kol. 1993. *Držanie tela a svalová nerovnováha u detí z hľadiska pohybovej aktivity. Školská telesná výchova a zdravý vývoj mládeže*. Nitra: Zborník SVSTVŠ, 1993.
- KRIŠTOFIČ, J. 2007. *Kondiční trénink: 207 cvičení s medicimbaly, expandéry a aerobandy*. Praha: Grada Publishing, 2007.
- KUBALKOVÁ, L. 2000. *Pohyb v prevenci a péči o zdraví*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2000. 84 s. ISBN 80-86317-04-8.
- LEDERMAN, E. 2008. Mýty o stabilizačním systému. In *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2008. 17(2), 63-73.
- MAYES, R. 2009. Please use both sides. In *American fitness*, 2009, Vol. 27, no. 4, 48-50.
- MĚKOTA, K., NOVOSAD, J. 2005. *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. 175 s. ISBN 80-244-0981-X.
- 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.
- MUCHOVÁ, M., TOMÁNKOVÁ, K. 2009. *Cvičení na balanční plošine*. 1. vyd. Praha: GRADA, 2009. 143 s. ISBN 978-80210-5144-7.
- NYKODÝM, J. 2005. *Koordinační schopnosti jako součást všeobecné přípravy nejmladších hokejistů*. In Sport a kvalita života. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2005. S 119-120.
- PAVLŮ, D. 2003. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody: Koncepty a metody spočívající převážně na neurofyzilogické bázi*. 2. vyd. Brno: Cerm, 2003.
- PTÁČKOVÁ, B. 2012. *Ovlivňovanie zdravotne orientované zdatnosti cvičením na bosu*. Praha. 2012. Diplomová práca na UK FTVŠ. Vedúci práce Jaroslav Křištofič.
- RUIZ, R. 2005. Functional balance training using a domed device. In *Strenght and conditioning journal*. č. 27, s. 50-55.
- ŠIMONČICOVÁ, L. 2016b. *Vplyv vybraných kompenzačných cvičení na funkčné poruchy pohybového systému u detí s nadhmotnosťou*. Nitra: PF UKF, 2016. 121 s. ISBN 978-80-558-1025-6.
- THURZOVÁ, E. 1992. Svalová nerovnováha. In Labudová, J. – Thurzová. E.: *Teória a didaktika telesnej výchovy oslabených*. Bratislava: FTVŠ UK, 1992. s. 7 – 46.
- THURZOVÁ, E., DLHOŠ, M. 1997. *Vplyv cielenej športovej činnosti na funkčný stav svalstva mladej populácie. Súhrn prednášok 72*. Fyziologických dní slovenskej a českej spoločnosti pod záštitou FEPS, Bratislava: Slov. Fyziol. Spol. a Ústav pre výskum chorôb srdca SAV, 1997. s. 135
- VAŘEKOVÁ, R., VAŘEKA, I. 2001. *The comparison of muscle dysbalance between boys and girls of schol age*. Sborník 2. Medzinárodní konference „Pohyb a zdraví“. Olomouc: FTK UP, 2001. s. 494- 496.
- VYSUŠILOVÁ, H. 2007. *Pilates- balanční cvičení*. 4. vyd. Praha: ARSCI, 2007. 136 s. ISBN 978-80-86078-68-7.

ZOZNAM PUBLIKOVANÝCH PRÁC

ADM001 Janka Kanášová 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, 2015. In. Sport Science. - ISSN 1840-3662, Vol. 8, no. 2 (2015), p. 88-92. [Kanášová Janka (20%) - Šimončičová Lenka (20%) - Halmová Nora (15%) - Czaková Natália (15%) - Vasiľovský Ivan (15%) - Krčmár Matúš (15%)]

Ohlasy:

2016 [1] BENDÍKOVÁ, E. 2016. The influence of exercise program on the muscular system of female.p 70-75

ADM002 Matúš Krčmár, Jaromír Šimonek, Ivan Vasiľovský : The acute effect of lower-body training on average power output measured by loaded half-squat jump exercise, 2015.

DOI 10.5507/ag.2015.016. In. Acta Gymnica. - ISSN 2336-4912, Vo. 45, no. 3, (2015), p. 103-111.

[Krčmár Matúš (60%) - Šimonek Jaromír (20%) - Vasiľovský Ivan (20%)]

Ohlasy:

2015 [2] MOC KRÁLOVÁ, D. - LABOUNKOVÁ, R. - ŘEZANINOVÁ, J. 2015. Importance of rehabilitation in sport-an example for the end of preparative period in enduro discipline. In Rehabilitácia. ISSN 0375-0922, 2015, roč. 52, č. 4, s. 236-248.

AED001 recenzent: Nora Halmová, Janka Lipková : Ovplyvňovanie funkčného stavu pohybového systému u školskej populácie ; Peter Polakovič a kol, 2014. In. zostavovateľ Jaroslav BroďániŠport a rekreácia 2014 : zborník vedeckých prác. - 1. vyd. - Nitra : UKF, 2014. - ISBN 978-80-558-0614-3, CD-ROM, s. 86-94. [Kanášová Janka (50%) - Vasiľovský Ivan (50%)]

AED002 Ivan Vasiľovský a kol. : Vplyv kompenzačních cvičení na funkčný stav pohybového systému u školskej populácie ; 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%) - Kanášová Janka (25%) - Šimončičová Lenka (25%) - Krčmár Matúš (25%)]

AED003 Matúš Krčmár, Jaromír Šimonek, Ivan Vasiľovský : Vplyv rozličných typov rozcvičenia na výšku vertikálneho výskoku s protipohybom ; recenzent :Karol Görner, Jaromír Šimonek, 2015. In. zostavovateľ Jaroslav BroďániŠport a rekreácia 2015 : zborník vedeckých prác ; zostavovateľ Jaroslav Broďáni. - 1. vyd. - Nitra : UKF, 2015. - ISBN 978-80-558-0793-5, s. 145-153. [Krčmár Matúš (50%) - Šimonek Jaromír (25%) - Vasiľovský Ivan (25%)]

AED004 Janka Kanášová, Lenka Šimončičová, Ivan Vasiľovský : Monitorovanie plochých nôh u žiakov na druhom stupni základnej školy ; recenzent: Jaromír Sedláček, Naďa Novotná, 2016. In. Šport a rekreácia 2016 : zborník vedeckých prác ; zostavil Jaroslav Broďáni, Svetlana Lipárová. - 1. vyd. - Nitra : UKF, 2016. - ISBN 978-80-558-1018-8, S.93-100. [Kanášová Janka (40%) - Šimončičová Lenka (30%) - Vasiľovský Ivan (30%)]

AED005 Ivan Vasiľovský a kol : Monitorovanie skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov u mladých futbalistov ; recenzent: Jaromír Sedláček, Naďa Novotná, 2016. In. Šport a rekreácia 2016 : zborník vedeckých prác ; zostavil Jaroslav Broďáni, Svetlana Lipárová. - 1. vyd. - Nitra : UKF, 2016. - ISBN 978-80-558-1018-8, S. 157-165. [Vasiľovský Ivan (25%) - Kanášová Janka (25%) - Šimončičová Lenka (25%) - Czaková Natália (25%)]

AFD001 Ivan Vasiľovský, Janka Kanášová : Vplyv posilňovacích cvičení na oslabené svaly u školskej populácie ; recenzent: Aleš Sekot, Ivan Uher, 2015, 2015. In. zostavovateľ Jaroslav Broďáni Pohyb a kvalita života 2015 : zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie, ktorá sa konala v Nitre 17. septembra 2015 ; zostavil Jaroslav Broďáni. - 1. vyd. - Nitra : UKF, 2015. - ISBN 978-80-558-0847-5, S. 172-179. [Vasiľovský Ivan (50%) - Kanášová Janka (50%)]

BDF001 Ivan Vasiľovský, Natália Czaková : Vybrané strečingové cvičenia vhodné pre chodcov a bežcov vo fáze warm-up a cool, 2014. In. Športový edukátor. - ISSN 1337-7809, Roč. 7, č. 2 (2014), s. 83. [Vasiľovský Ivan (50%) - Czaková Natália (50%)]

BDF002 Matúš Krčmár, Ivan Vasiľovský : Metodika nácviku nízkeho štartu z blokov v atletike, 2015. In. Športový edukátor. - ISSN 1337-7809, Roč. 8, č. 2 (2015), s. 35-41. [Krčmár Matúš (50%) - Vasiľovský Ivan (50%)]

BDF003 Ivan Vasiľovský : Vybrané strečingové cvičenia vhodné pre vrhačov vo fáze warm-up a cool down, 2015. In. Športový edukátor. - ISSN 1337-7809, Roč. 8, č. 2 (2015), s. 67-74. [Vasiľovský Ivan (100%)]

BDF004 Natália Czaková, Ivan Vasiľovský : Metodický rad nácviku preskoku roznožkou, 2016. In. Športový edukátor. - ISSN 1337-7809, Roč. 9, č. 1 (2016), s. 30-32. [Czaková Natália (50%) - Vasiľovský Ivan (50%)]

BDF005 Ivan Vasiľovský, Jaromír Šimonek : Rozvoj reaktívnej agility v tematickom celku úpoly, 2016. In. Telesná výchova a šport : časopis Slovenskej vedeckej spoločnosti pre telesnú výchovu a šport. - ISSN 1335-2245, Roč. 26, č. 3 (2016), s. 24-26. [Vasiľovský Ivan (50%) - Šimonek Jaromír (50%)]

BEF001 Ivan Vasiľovský : Ovplyvňovanie svalovej nerovnováhy u mladých atlétov ZŠ Nábřeží mládeže v Nitre prostriedkami telesnej výchovy a športovej prípravy, 2015. In. Zborník z celoslovenského kola ŠVK s medzinárodnou účasťou vo vedách o športe. - Prešov : PU, 2015. - ISBN 978-80-555-1387-4, CD-ROM, S. 310. [Vasiľovský Ivan (100%)]

SUMMARY

VASILOVSKÝ, Ivan: Changes in muscle imbalance among young athletes due to the balance exercises. [Dissertation theses] / Ivan Vasil'ovský. - Constantine the Philosopher University in Nitra. Faculty of Education; Department of Physical Education and Sport. - Supervisor: doc. PaedDr. Janka Kanásová, PhD. Nitra: UKF. 2016

The aim of the work is to identify and expand the knowledge regarding the possibilities of influencing a muscle imbalance among 10 to 11 years-old students of primary school Nábřežie mládeže in Nitra with a focus on athletics during the nine-months research. Surveyed sample consists of 24 pupils of 5th grade of primary school Nábřežie mládeže in Nitra, including 7 girls and 17 boys, who will be investigated by four measurements in order to detect a changes of muscle imbalance. We tested a muscle imbalances according to the methodology of Janda (1982), that has been described by Thurzová (1992) for the purpose of physical education. The methodology consists of functional muscle tests focused on concrete, from the kinesiology point of view most important and most often shortened muscles, weakened muscles and disrupted locomotive stereotypes.

The experimental factor is realized in process of physical education with total duration of 12 weeks. It consists of targeted exercises on non stable surfaces with focus on specific functional muscular disorders and was ranked after a third examination of young athletes.

After finishing our single - group gradual experiment, we evaluate the data by percentage and frequency analysis and we also found the statistical significance of the changes in factors influencing a muscle imbalance of both sexes in the qualitative scope at individual measurements we evaluate the chi - quadrant (χ^2). The effect of a 12-weeks intervention program shows a significant reduction of shortening of quadratus lumborum ($p < 0.05$) for boys, iliopsoas ($p < 0.01$) for both sexes, reduction of weakened extensors hip joints and lower bladder fixators ($p < 0.01$) for boys and also reduction of locomotive stereotype abnormalities in the hip joint ($p < 0.05$) for girls from observed four muscles with tendencies of being shortened, three muscles and muscle groups tend to weaken, and three stereotypes with a tendency to break.

Keywords: functional disorders of the musculoskeletal system, muscle imbalance, shortened muscles, weakened muscles, disrupted locomotive stereotypes.

POZNÁMKY