VPLYV UVOĽŇOVACÍCH CVIČENÍ NA SKRÁTENÉ SVALY U FUTBALISTOV

IMPACT OF MOBILIZATION EXERCISES ON SHORTENED MUSCLES IN FOOTBALL PLAYERS

J. Kanásová, I. Bakaľár, L. Divinec, & J. Runčáková

Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Pedagogická fakulta, Katedra telesnej výchovy a športu

---

Abstract

The aim of our contribution was to verify the impact of mobilization exercises on muscle shortening in football players of MFK Snina U13. A two-group experiment was used. The probands' research group consisted of 20 players, where the experimental ensemble consisted of 10 players and a control set of 10 players. We used the Janda (1982) shortened muscle testing methodology, modified by Thurzová (1992). After the initial measurements, a compensation program of balancing exercises was developed, which was applied to probands for six weeks within the training process. After six weeks of operation, we conducted an output measurement of the entire proband research set. We found decreased incidence of shortened muscles on the basis of targeted compensation programme of mobilization exercises and an occurrence of statistically significant changes between the input and output measurements in the experimental group on $p < 0,01$ and $p < 0,10$ and also between the outputs in the experimental group compared to the control group on $p < 0,01$ and $p < 0,10$. The results of the research have shown that an appropriately selected mobilization exercises can have a positive impact on the shortened muscle condition of young football players.

Keywords: muscle imbalance; shortened muscles; mobilization exercises; football players

Souhrn

Cieľom výskumu bolo overiť vplyv uvoľňovacích cvičení na úpravu svalového skrátenia u futbalistov MFK Snina U13. Vo výskume sme zvolili dvojskupinový experiment. Výskumný súbor probandov tvorilo 20 hráčov, kde experimentálny súbor tvorilo 10 hráčov a kontrolný súbor tiež 10 hráčov. Použili sme metodiku testovania skrátených svalov podľa Jandu (1982), ktorú modifikovala Thurzová (1992). Po vstupnom meraní sme zostavili a aplikovali na experimentálny súbor batériu uvoľňovacích cvičení, ktorými sme pôsobili na probandov po dobu šiestich týždňov v tréningovom procese. Po šiestich týždňoch sme vykonali výstupné meranie celého výskumného súboru probandov. Zistili sme, že pôsobením uvoľňovacích cvičení sa znížil výskyt skrátených svalov a nastali štatisticky významné zmeny na $p < 0,01$ a $p < 0,10$ medzi vstupným a výstupným meraním v experimentálnej skupine a taktiež medzi výstupmi v experimentálnej skupine v porovnaní s kontrolnou skupinou na $p < 0,01$ a $p < 0,10$. Výsledky výskumu ukázali, že vhodne zvolené mobilizačné cvičenia môžu pozitívne ovplyvniť stav skráteného svalstva u mladých futbalistov.

Kľúčové slová: svalová nerovnováha; skrátené svaly; mobilizačné cvičenia; futbalisti

---

Úvod

Jedným z cieľov vo futbale mladších kategórií je zapájanie čo najviac hráčov do hry s orientáciou na individuálny herný výkon, herný výkon družstva a zosilňovať v nich tímové vnímanie. Z iných schopností ide o zvládnutie loptovej techniky v rôznych herných situáciách, pri rýchlom rozhodovaní v hre alebo orientácii v priestore (Rosinský & Greguš, 2013).

Futbal a aj mnohé kolektívne športy nevyužívajú svoje tréningy len na taktické cvičenia, ale sú zamerané aj na rozvoj sily, rýchlosti, koordinácie a svalovej rovnováhy. Pri príprave mladých futbalistov

sa vychádza nielen zo všeobecných zásad tréningu, ale aj zo špecifických zásad – vek, zdatnosť, podmienky. Dokonalú techniku futbalových zručností nemožno zvládnuť bez vysokej úrovne koordinačných schopností, flexibility, optimálne rozvinutého hlbokého stabilizačného systému, kompenzovanej svalovej nerovnováhy (Ivanka, 2015). Povaha futbalu spôsobuje preťaženia niektorých svalov a svalových skupín, ktoré sa najčastejšie podieľajú na typických tréningových činnostiach hráčov. Absencia ďalších voľnočasových aktivít typických pre deti a dospievajúcich vedie často k zvýšenému riziku svalovej nerovnováhy (Mahrová, Hráský, Zahálka & Požárek, 2014).

Svalová nerovnováha vzniká preto, lebo posturálne svaly strácajú dlhodobou statickou činnosťou elasticitu, skracujú sa a vzniká svalové napätie. Fázičné svaly zase pri nečinnosti strácajú svalové napätie, tým pádom ochabujú a majú tendenciu k oslabeniu (Čermák, Chválková, & Botlíková, 2008). Pri nesprávnej pohybovej činnosti alebo neprimeranej záťaži dochádza k poruchám medzi týmito systémami, čo má za následok okrem svalovej nerovnováhy aj poruchy na úrovni kĺbov a chrčtice, čo zapríčiňuje chybné držanie tela, zhoršuje koordináciu pohybov a tým pádom dochádza k zraneniu či úrazu. Nepriaznivo ovplyvňuje celkový zdravotný stav a kvalitu života (Kanášová et al., 2015; Kanášová, 2017). Najväčším dôsledkom svalovej nerovnováhy sú úrazy a zranenia. Podľa Michalka (2002) je vo futbale príčinou častých zranení triesla svalová nerovnováha medzi zaťažovanými stehennými svalmi a oslabenými brušnými svalmi.

Svalová dysbalancia má negatívny vplyv aj v športovom výkone hráča futbalu. Má nepriaznivý vplyv na vykonanie správnej techniky, či už napríklad behu alebo kopu. Zlé vykonanie techniky znižuje efektivitu pohybovej činnosti v tréningu. V dôsledku zlých návykov hráč nie je schopný podať očakávaný herný výkon, prehlbuje sa viac už prítomná svalová nerovnováha, tým pádom dochádza aj k ďalším poškodeniam pohybového aparátu (Theodorou, Galazoulas, Zakas, Vergou, & Vamvakoudis, 2005; Votík, 2011; Lopata & Broďáni, 2014).

Futbal sa v posledných rokoch stáva dynamickejším a sú kladené vyššie nároky na fyzický stav futbalistu ako po minulé roky. Aj malé zanedbanie svalovej nerovnováhy, svalového skrátenia u futbalistov, môže mať negatívne následky v budúcnosti výkonnostného a vrcholového futbalistu (Bakaľár, 2019). Dôležitá je kompenzácia a vhodne volené cvičenia.

Uvoľňovacie (mobilizačné) cvičenia pozitívne vplyvajú na kĺbovú pohyblivosť, elasticitu tkanív, adaptáciu štruktúr svalového systému voči ťahu a tlaku a reguláciu svalového napätia v precvičovanej oblasti (Bursová, 2005). Slúžia ako predpríprava pred naťahovacími a posilňovacími cvičeniami. Majú za úlohu uvoľniť stuhnuté kĺby, znížiť svalové napätie v oblasti kĺbov a hrajú dôležitú úlohu pri odstraňovaní svalovej nerovnováhy.

Metodika

Cieľom výskumu bolo overiť vplyv mobilizačných cvičení na úpravu svalového skrátenia a zistiť úroveň zmien v experimentálnom súbore futbalistov MFK Snina U13. Ďalším z cieľov bolo zistiť úroveň zmien skrátenia svalov v experimentálnom súbore v porovnaní s kontrolným súborom probandov.

Testovaný súbor tvoril futbalový tím MFK Snina U13. Družstvo U13 hrá na východe Slovenska prvú ligu mladších žiakov, ktorú tvorí dokopy 12 tímov. Priemerný decimálny vek probandov pri vstupnej diagnostike bol $12,22 \pm 0,78$ roka. V týždni sa trikrát venujú technicko – taktickým činnostiam, každý druhý týždeň majú tréning zameraný na rozvoj silových schopností. Tréningová jednotka trvá 90 minút. Prvé dva týždne v období experimentu absolvovali prípravné zápasy, potom sa začala jarná časť ligových zápasov. Hráčov sme rozdelili náhodným výberom do experimentálnej a kontrolnej skupiny. Vstupné aj výstupné meranie absolvovalo všetkých 20 hráčov, 10 z experimentálnej skupiny (ES) a 10 z kontrolnej skupiny (KS). Vyšetrenie svalov, ktoré majú tendenciu k skráteniu sme vykonali podľa Kanásovej (2015), ktorá vychádzala z metodiky od Jandu (1982), ktorú modifikovala Thurzová (1992). Konkrétne sme použili 6 testov na vyšetrenie 8 skrátených svalov: bedrovodriekový sval (m. iliopsoas), priamy sval stehna (m. rectus femoris), napínač širokej pokrývky (m. tensor fasciae latae), adduktory (priťahovače) bedrového kĺbu, flexory (ohýbače) kolenného kĺbu, štvoruhlý driekový sval (m. quadratum lumborum), vzpriamovače chrčtice (m. erector spinae), trojhlavý sval lýtky (m. triceps surae).

Na základe výsledkov, ktoré sme zistili pri vstupnom vyšetrení, sme zostavili batériu 12 mobilizačných cvičení od Kanásovej (2016). Cvičeniami sme pôsobili na experimentálnu skupinu probandov po dobu šiestich týždňov na začiatku tréningov alebo po ukončení prípravných alebo ligových zápasov.

Každé cvičenie sme vykonávali s opakovaním 7 krát na ľavú a 7 krát na pravú stranu, v posledných dvoch týždňoch experimentu sme zvýšili počet opakovaní na 10 krát na obe strany. Probandov v experimentálnej skupine sme oboznámili a názorne im ukázali správne vykonávanie jednotlivých cvičení, metodicky správne v súhre so správnym dýchaním. Výskum sme začali realizovať 1.2.2019, kedy sme uskutočnili prvé, vstupné meranie. Druhé, výstupné meranie sme uskutočnili 18.3.2019. Experimentálnym činiteľom sme pôsobili na probandov ($n = 10$) od 4.2. do 17.3.2019. Kontrolná skupina probandov ($n = 10$) sa venovala klasickému tréningu pod vedením trénera. Dokopy sme batériu uvoľňovacích cvičení zaradili v experimentálnej skupine 23 krát. Vstupné a výstupné merania, taktiež aj celkový výskum sme realizovali v priestoroch športového klubu MFK Snina bez toho, aby sme narušali priebeh tréningov futbalistov iných vekových kategórií. Štatistickú významnosť zmien ukazovateľov svalového skrátenia sme vyhodnocovali chi-kvadrátom (χ^2) na 1%, 5% a 10% - nej hladine významnosti.

Štatistickú, vecnú, praktickú ale aj klinickú významnosť štatistického testu chí (χ^2) – kvadrátu sme posudzovali prostredníctvom koeficientu veľkosti účinku Cramerovo ES "phi" (Effect Size), vychádzajúceho z jeho odhadu: 0,10 – Malý efekt; 0,30 – Stredný efekt; 0,50 – Veľký efekt (Fan, 2001).

Výsledky

Po vstupnom vyšetrení skrátených svalov, sme zistili u každého probanda minimálne jeden skrátený sval v experimentálnej aj kontrolnej skupine. Zistili sme, že najčastejšie vyskytujúcimi sa skrátenými svalmi v ES boli flexory bedrového kĺbu, konkrétne najrizikovejším bol priamy sval stehna, kde sme zaznamenali skrátenie až u 95 % probandov. Za ním s 80% zastúpením v ES bol druhým najčastejšie frekvencovaným skráteným svalom bedrovodriekový sval a na treťom mieste sme zaevidovali napínač širokej pokrývky u 70 % probandov. Za nimi nasledovali s 55% zastúpením flexory kolena a štvoruhlý driekový sval, ktorý sa vyskytoval u 50 % probandov. U probandov v ES boli s najnižším výskytom adduktory bedrového kĺbu u 25 % probandov, vzpriamovač chrbtice, u 10 % a ani u jedného z nich sme nezistili skrátený trojhlavý sval lýtky.

Po aplikovaní batérie mobilizačných cvičení v ES so šesťtýždňovým pôsobením sme zaznamenali zníženie výskytu skrátenia takmer pri všetkých svaloch a svalových skupinách. Zmeny sme dosiahli pri štvoruhlom driekovom svalu, kde sa znížil výskyt skrátenia o 25 %. O 20 % sme zaznamenali zníženie vo výskyte skrátenia pri adduktoroch bedrového kĺbu z 25 % na 5% výskyt skrátenia svalov. Po výstupnom meraní sme u týchto svalov zaznamenali štatisticky významné zníženie na $p < 0,01$. Vo výstupnom vyšetrení flexorov kolien sme namerali skrátenie z 55 % na 35 % a signifikantné zmeny na hladine významnosti $p < 0,10$. Štatisticky významné zlepšenie sme dosiahli aj u bedrovodriekového svalu na hladine $p < 0,10$, tab. 1.

Vplyvom experimentálneho činiteľa, batérie uvoľňovacích cvičení sa nám v ES celkovo podarilo znížiť výskyt skrátených svalov o 10 až 25 % v porovnaní so vstupným vyšetrením.

Tabuľka 1./ Table 1.

Štatistická významnosť zmien vo výskyte skrátených svalov v ES./ Statistical significance of changes in the incidence of shortened muscles in the experimental group.

Zmeny vo výskyte skrátených svalov v ES						
Skrátené svaly (vstup – výstup)	Vstupné meranie (%)	Výstupné meranie (%)	Chi-square (χ^2)	p-value	Level of significance	Effect size
M.iliopsoas	80	60	3.333	0.0678	$p < 0.10$	0,894 ^{VE}
M.rectus femoris	95	85	10.243	0.2104	ns	2.049 ^{VE}
M.tensor fascia latae	70	60	0.833	0.3613	ns	0.416 ^{SE}
Adduktory bedrového kĺbu	25	5	16.842	0.0004	$p < 0.01$	4.618 ^{VE}
Flexory kolena	55	35	3.516	0.0607	$p < 0.10$	0.923 ^{VE}
M.quadratus lumborum	50	25	6.667	0.0098	$p < 0.01$	1.414 ^{VE}
M.erector spinae	10	10	0	1	ns	
M.triceps surae	0	0	0	1	ns	

Legenda. Effekt size: Malý efekt ME, Stredný efekt SE, Veľký efekt VE, ns-nie signifikantné.

Tabuľka 2./ Table 2.

Štatistická významnosť zmien vo výskyte skrátaných svalov v KS./ Statistical significance of changes in the incidence of shortened muscles in the control group.

Zmeny vo výskyte skrátaných svalov v KS						
Skrátané svaly (vstup – výstup)	Vstupné meranie (%)	Výstupné meranie (%)	Chi-square (χ^2)	p-value	Level of significance	Effect size
M.iliopsoas	75	80	0.313	0.5761	ns	0,252 ^{ME}
M.rectus femoris	80	80	0	1	ns	
M.tensor fascia latae	55	55	0	1	ns	
Adduktory bedrového kĺbu	25	25	0	1	ns	0.474 ^{SE}
Flexory kolena	65	75	1.067	0.3016	ns	
M.quadratus lumborum	75	75	0	1	ns	
M.erector spinae	10	10	0	1	ns	
M.triceps surae	30	30	0	1	ns	

Legenda. Effekt size: Malý efekt ME, Stredný efekt SE, Veľký efekt VE, ns-nie signifikantné.

Po vstupnom vyšetrení skrátaných svalov v kontrolnej skupine sme podobne ako v experimentálnej skupine zistili výskyt aspoň jedného skrátaného svalu. Podobne ako v ES bol najčastejšie skrátaným svalom priamy sval stehna až u 80 % probandov. Druhým a tretím najčastejšie skrátaným svalom s rovnakým výskytom bol tiež bedrovodriekový sval s 75% zastúpením a štvoruhlý driekový sval, ktorý sa vyskytoval u 75 % probandov, v ES bol až na piatom mieste. Na štvrtom mieste zhodne ako v ES boli flexory kolena s 65% zastúpením, tesne za tým s 55% výskytom napínač širokej pokrývky. Najnižšie percento výskytu sme zaznamenali pri skrátanom vzpriamovači chrbtice (10 %), adduktoroch bedrového kĺbu (25 %) a trojhlavom svalu lýtky (30 %), tab. 2. Pre porovnanie vstupných meraní a poukázanie na rozdiely vo výskyte skrátaných svalov medzi KS a ES sme zostavili tabuľku 3. Pri vstupnom meraní sme zistili významné rozdiely vo výskyte skrátaných priameho svalu stehna na $p < 0,10$ v neprospech KS a štvoruhlého driekového svalu na $p < 0,05$ v neprospech ES, kde bol výskyt vyšší o 25 %. Po výstupných meraniach, ktoré sme realizovali po šiestich týždňoch výskumného obdobia, sme zaznamenali výrazné rozdiely medzi výstupnými meraniami v ES a KS. Zistili sme, že vplyvom experimentálneho činiteľa sme dosiahli v ES štatisticky významné zmeny v skrátaných svaloch a dokázali znížiť výskyt jednotlivých skrátaných svalov v porovnaní s kontrolným súborom probandov, tab. 1 a 2. To svedčí o efektívnej účinnosti vybraných mobilizačných cvičení a ich cieleného pôsobenia na skrátané svaly.

Po výstupnom meraní v KS, kde sme nepôsobili na probandov experimentálnym činiteľom sme nezaevidovali žiadne významné zmeny vo výskyte skrátaného svalstva. V prípade dvoch svalov, konkrétne priameho svalu stehna a flexorov kolenného kĺbu sme zistili mierne zhoršenie, kde výskyt skrátania priameho svalu stehna sa zvýšil o 5 % v porovnaní so vstupným meraním a u flexorov kolena sa zvýšil o 10 %, tab. 2.

Najväčšie signifikantné rozdiely vo výstupnom meraní medzi KS a ES sme zaznamenali pri štvoruhlom driekovom svalu až o 50 % v neprospech KS. Po výstupnom vyšetrení flexorov kolien sme zistili, že sa frekvencia výskytu skrátania svalu líšila o 40 % medzi týmito súbormi v neprospech ES. Pri skrátaných adduktoroch bedrového kĺbu sa výskyt skrátania tejto svalovej skupiny v ES skupine znížil až na 5 %, kde v KS ostal nezmenený s výskytom u 25 % probandov ako pri vstupnom meraní. Pri skrátanom trojhlavom lýtkovom svalu bol rozdiel rovnaký pri vstupnom aj výstupnom meraní o 30% v neprospech KS. Výstupné meranie týchto svalov medzi ES a KS ukázalo aj štatisticky významné rozdiely na hladine významnosti $p < 0,01$. Štatisticky významné rozdiely na hladine významnosti $p < 0,10$ sme zaevidovali aj po výstupnom meraní bedrovodriekového svalu o 20 % v neprospech KS.

Uvedené signifikantné zmeny podčiarkuje okrem vecnej a vzťahovej analýzy chí (χ^2) - kvadrátu aj Cramerov ES "phi" (Efekt size), ktorý zistené signifikantné výsledky hodnotil ako stredný alebo veľký Efekt size, z čoho rezultuje, že výsledky neboli ovplyvnené možnosťami štatistiky, tab 1, 2, 3, 4.

Tabuľka 3./ Table 3.

Štatistická významnosť rozdielov vo výskyte skrátených svalov medzi KS - ES pri vstupnom meraní./
Statistical significance of differences in the incidence of shortened muscles between the control group and the experimental group at baseline.

Rozdiely vo výskyte skrátených svalov medzi KS – ES pri vstupnom meraní						
Skrátené svaly (vstup – výstup)	Vstupné meranie (%)	Výstupné meranie (%)	Chi-square (χ^2)	p-value	Level of significance	Effect size
M.iliopsoas	75	80	0.313	0.5761	ns	0,252 ^{ME}
M.rectus femoris	80	95	2.813	0.0935	p < 0,10	0,809 ^{VE}
M.tensor fascia latae	55	70	2.143	0.1432	ns	0.692 ^{VE}
Adduktory bedrového kĺbu	25	25	0	1	ns	
Flexory kolena	65	55	0.808	0.3686	ns	0.410 ^{SE}
M.quadratus lumborum	75	50	5	0.0253	p < 0,05	1.154 ^{VE}
M.erector spinae	10	10	0	1	ns	
M.triceps surae	30	10	8.571	0.0034	p < 0,01	1.731 ^{VE}

Legenda. Effekt size: Malý efekt ME, Stredný efekt SE, Veľký efekt VE, ns-nie signifikantné.

Tabuľka 4./ Table 4.

Štatistická významnosť rozdielov vo výskyte skrátených svalov medzi KS - ES pri výstupnom meraní./
Statistical significance of differences in the incidence of shortened muscles between the control group and the experimental group at the final measurement.

Rozdiely vo výskyte skrátených svalov medzi KS – ES pri výstupnom meraní						
Skrátené svaly (vstup – výstup)	Vstupné meranie (%)	Výstupné meranie (%)	Chi-square (χ^2)	p-value	Level of significance	Effect size
M.iliopsoas	80	60	3.333	0.0678	p < 0,10	0,894 ^{VE}
M.rectus femoris	80	85	0.392	0.5311	ns	0,282 ^{ME}
M.tensor fascia latae	55	60	0.208	0.6480	ns	0.205 ^{ME}
Adduktory bedrového kĺbu	25	5	16.842	0.00004	p < 0,01	4.618 ^{VE}
Flexory kolena	75	35	14.066	0.0001	p < 0,01	3.079 ^{VE}
M.quadratus lumborum	75	25	10,0	0,0015	p < 0,01	2 ^{VE}
M.erector spinae	10	10	0	1	ns	
M.triceps surae	30	0	8.571	0.0034	p < 0,01	1.731 ^{VE}

Legenda. Effekt size: Malý efekt ME, Stredný efekt SE, Veľký efekt VE, ns-nie signifikantné.

Diskusia

Skrátené svalstvo je jeden komponent svalovej nerovnováhy, ktorý má dominantné postavenie pri vzniku a rozvoji svalovej nerovnováhy. V našom výskume sme po analýze prvého merania zaevidovali svalové skrátenie u každého vyšetreného probanda. Naše výsledky korešpondujú s väčšinou autorov zaoberajúcich sa funkčnými poruchami pohybového systému (Thurzová & Dlhoš, 2000; Kanášová, 2006, 2010, 2015; Kováčová & Tokár, 2008; Bendíková et al., 2015; Vasiľovský, Kanášová, Šimončíčová, & Krčmár, 2015; De Castro, Machado, Scaramussa, & Gomes, 2013; Šimončíčová & Kanášová, 2014).

Naše výsledky sa zhodujú s výsledkami Vasiľovský, Kanášová, Šimončíčová, & Czaková (2016), ktorí zaznamenali u 10 – 11 ročných futbalistov (n = 16) taktiež najväčší počet skrátených svalov práve pri flexoroch bedrového kĺbu. V ich vzorke probandov bol najčastejšie skráteným svalom priamy sval stehna so 75% zastúpením, druhým skráteným svalom bol bedrovodriekový sval s výskytom až u 68,8 % probandov a tretím taktiež zhodne s našimi výsledkami bol napínač širokej pokrývky s výskytom 65,6 %. Naše výsledky sa zhodujú aj s výsledkami Lopatu & Broďáňho (2014), ktorí realizovali

výskum u 49 probandov v rámci školskej telesnej a športovej výchovy a zistili, že najrizikovejšou skupinou skrátených svalov u 15 – 16 ročných žiakov boli tiež flexory bedrového kĺbu a za nimi flexory kolenného kĺbu.

Naše výsledky sa zhodujú aj s výsledkami Malátovej & Matějkovéj (2011), ktoré u 11 amatérskych futbalistov vo veku 21 – 33 rokov, čo je sice iná veková skupina ako v našom referenčnom súbore, diagnostikovali ako najviac skrátené zhodne s nami flexory bedrového kĺbu u (82 %). Medzi hlavné flexory patria m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. tensor fascia latae.

Výsledky, ktoré sme namerali pri vstupnom meraní sa nezhodujú s výsledkami autorov (Kováčová, 2003; Majerík 2009), ktorí zaznamenali najčastejší výskyt skrátených flexorov kolenného kĺbu u mladej populácie, u nás to boli flexory bedrového kĺbu. Majerík (2009) zaznamenal u 76 % žiakov športových tried výskyt skrátených ischiokrurálnych svalov, zatiaľ čo v našom referenčnom súbore boli skrátené u 55 % probandov (Obr. 24).

V porovnaní so závermi Vorálka, Süssa. & Parkanovej (2007), ktorí skúmali svalovú nerovnováhu u 42 hráčov volejbalu vo veku od 15 do 19 rokov sa zhodujeme v diagnostikovaní vysokého výskytu skrátenia štvoruhlého driekového svalu (m. quadratus lumborum) a priameho svalu stehna (m. rectus femoris).

Výsledky nášho vstupného merania v KS sa vo veľkej miere zhodujú s Kanásovou (2015), ktorá zaevidovala najčastejšie skrátenie svalov flexorov kolena u 88 % chlapcov, na druhom mieste priamy sval stehna (79,4 %) a na treťom štvoruhlý driekový sval (76,5 %).

Nami zistené výsledky sú v rozpore s tvrdeniami Jandu (1982), ktorý konštatuje, že výskyt všetkých troch skrátených svalov v oblasti bedrového kĺbu nie je častým javom, za najčastejšie skrátené považuje iba priamy sval stehna a napínač širokej pokrývky.

Vplyvom experimentálneho činiteľa, batérie uvoľňovacích cvičení sa nám v ES celkovo podarilo znížiť výskyt skrátených svalov o 10 až 25% v porovnaní so vstupným vyšetrením. Veľmi zaujímavé sú porovnania výsledkov vplyvu rôznych intervenčných programov na skrátené svalstvo. Väčšina autorov vyzdvihuje vplyv kompenzačných cvičení, ktoré dokladajú výsledkami svojich výskumov, väčšinou však autori využívajú strečingové cvičenia a nie uvoľňovacie (mobilizačné) cvičenia (Thurzová & Dlhoš, 2000; Dlhoš, 2005; Šrámková & Votík, 2010; Bendíková & Stacho, 2011; Kanásová, 2005, 2015; Mayorga-Vega, Merino-Marban, & Vera-Estrada, 2014; Bendíková et al., 2015; Kanásová & Šimončíková, 2015).

Naše výsledky sú v zhode aj s našimi predchádzajúcimi výsledkami Kanásová (2005), kde sme vplyvom cieľného programu kompenzačných cvičení zaznamenali zníženie výskytu skráteného svalstva o 8 – 30 % u 10 – 12 ročných žiakov v rámci hodín školskej telesnej a športovej výchovy. Pozitívne štatisticky významné zmeny v incidencii skráteného svalstva zaznamenal aj Adamčák (2000), ktorý tieto výsledky dosiahol tiež pôsobením strečingových cvičení u mladých futbalistov.

Vo výskume Kanásová (2015) sme potvrdili účinnosť kompenzačných cvičení, ktorými sme dosiahli zníženie výskytu skrátených svalov o 6 – 41 %. Cieľným pôsobením kompenzačného programu sa nám podarilo znížiť výskyt skráteného štvoruhlého driekového svalu, kde sa významne znížil o 24 %, čo je podobné s našimi výsledkami. O 12 % sa podarilo znížiť výskyt skrátených flexorov kolena. Nezhodujeme sa v našich výsledkoch priameho svalu stehna, kde sa výskyt znížil o 41 %. Nám sa nepodarilo významne znížiť výskyt tohto skráteného svalu, iba o 10 %.

Po výstupnom meraní v KS, kde sme nepôsobili na probandov experimentálnym činiteľom sme nezaevidovali žiadne významné zmeny vo výskyte skráteného svalstva. Tieto zistenia sa nezhodujú so zisteniami Vasiľovského et al. (2015), ktorí po výstupnom meraní v KS zaznamenali výrazné zhoršenie, zvýšený výskyt skrátených svalov, a to pri priamom svale stehna, kde zaevidovali zvýšenie skrátenia o 46,2 % a u štvoruhlého driekového svalu zvýšenie výskytu o 30,8 % probandov.

Závery

V našom výskume sme sledovali súbor mladých futbalistov MFK Snina U13 a zisťovali zmeny vo výskyte skrátených svalov vplyvom uvoľňovacích cvičení v experimentálnej skupine probandov. Najčastejšie skrátenými svalmi v oboch skupinách boli flexory bedrového kĺbu, hlavne priamy sval stehna, kde sme zaznamenali skrátenie až u 95 % probandov v ES a u 80 % v KS. Po aplikovaní uvoľňovacích cvičení v experimentálnom súbore probandov sme zaznamenali významné zníženie výskytu skrátenia pri štvoruhlom driekovom svale a pri adduktoroch bedrového kĺbu na $p < 0,01$. Vplyvom

experimentálneho činiteľa sa nám v ES celkovo podarilo znížiť výskyt skráteneých svalov o 10 až 25% v porovnaní so vstupným vyšetrením. Po výstupnom meraní v KS, kde sme nepôsobili na probandov experimentálnym činiteľom sme nezaevidovali žiadne významné zmeny vo výskyte skráteneého svalstva. Výsledky výskumu ukázali, že cielene zvolené uvoľňovacie cvičenia boli účinné a môžu pozitívne ovplyvniť stav skráteneého svalstva u mladých futbalistov.

Literatúra

- Adamčák, Š. (2000). Funkčné svalové poruchy u mladých futbalistov a možnosti ich odstraňovania. *Functional muscle disorders in young soccer players and their removal options. Telesná výchova a šport*, 10(4), 27–30.
- Bakaľár, I. (2019). Vyrovnávacie cvičenia na úpravu svalovej nerovnováhy u futbalistov. *Športový edukátor*, 12(1), 47–50.
- Bursová, M. (2005). *Kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing.
- Bendíková, E. et al. (2015). *The Influence of exercise program on the muscular system of female pupils in the lessons of physical education and sport. Sport Science*, 8(2), 70–75.
- Bendíková, E., & Stacho, K. (2011). Vplyv kompenzačných cvičení na zmeny funkčnosti posturálnych svalov u žiakov II. stupňa ZŠ. *Studia Kínantropologica*, 12(1), 13–21.
- Costa, P. B., Herda, T. J., Herda, A. A., & Cramer, J.T. (2014). Effects of Dynamic Stretching on Strength, Muscle Imbalance, and Muscle Activation. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2014. Získané 21. augusta 2020, z https://www.researchgate.net/publication/256665002_Effects_of_Dynamic_Stretching_on_Strength_Muscle_Imbalance_and_Muscle_Activation
- Čermák, J., Chválová, O., & Botlíková, V. (2008). *Záda už mě nebolí*. Praha: Jan Vašut, s.r.o.
- De Castro, J. V., Machado, K. C., Scaramussa, K., & Gomes, J. L. E. (2013). Incidence of decreased hip range of motion in youth soccer players and response to a stretching program: A randomized clinical trial. *Journal of Sport Rehabilitation*, 22(2), 100–107. <http://dx.doi.org/10.1123/epub.2012.10.30>
- Dlhoš, M. (2005). Dynamika funkčných svalových zmien u mladých tenistov. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 12(2), 81–85.
- Ivanka, M. (2015). Funkčný futbalový fitness tréning. Získané 21. augusta 2020, z <https://www.martinus.sk/buItem=215015>
- Janda, V. (1982). *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných porúch*. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků.
- Kanásová, J. (2005). *Svalová nerovnováha u 10 až 12 - ročných žiakov a jej ovplyvnenie v rámci školskej telesnej výchovy*. Bratislava: Peter Mačura – PEEM.
- Kanásová, J. (2006). Influencing the functional state of motor system in children of basic schools in Nitra. In *Fascicula Educatie Fizica Si Sport*. Oradea: Universitatea Din Oradea, 322–328.
- Kanásová, J. (2010). Shortened muscles and ways of their influencing in 10-12- year-old boys during physical education lessons. *Journal of the Coimbra Network of Exercise Sciences*, 4(5), 18–25.
- Kanásová, J. (2015). *Vývinové zmeny funkčných porúch pohybového systému 11 až 15 – ročných žiakov a možnosti ich ovplyvnenia*. Nitra: Katedra telesnej výchovy a športu PF UKF v Nitre.
- Kanásová, J., Šimončíčová, L., Halmová, N., Czaková, N., Vasiľovský, I., & Krémár, M. (2015). Developmental changes of functional disorders of motor system of pupils and possibilities of their remedy. *Sport Science*, 8(2), 88–92.
- Kanásová, J., & Šimončíčová, L. (2015). Ovplyvňovanie skráteneých svalov kompenzačnými cvičeniami u mladých futbalistov. *Pohyb a kvalita života 2015*. Nitra: Pedagogická fakulta, UKF.
- Kanásová, J. (2016). Uvoľňovacie (mobilizačné) cvičenia – 2. časť. *Športový edukátor*, 8(1), 23–29.
- Kanásová, J. (2017). Svalová nerovnováha detí stredného a staršieho školského veku. *Športový edukátor*, 10(1), 57–65.
- Kováčová, E., & Tokár, M. (2008). Svalová nerovnováha žiakov športových hokejových tried. *Šport a zdravie*. Nitra: KTVŠ PF UKF.
- Kováčová, E. (2003). *Stav svalovej nerovnováhy a chybného držania tela u školskej populácie a možnosti ich ovplyvňovania u mladších žiakov*. (Nepublikovaná dizertačná práca). FTVŠ UK, Bratislava.
- Lopata, P., & Broďáni, J. (2014). The impact of compensation exercises on muscle imbalance and movement performance. *Studia Kínantropologica*, 15(3), 195–201.

- Mahrová, A., Hráský, P., Zahálka, F., & Požárek, P. (2014). The effect of two types of stretching on flexibility in selected joints in youth soccer players. *Acta Gymnica*, 44(1), 23–32. doi: 10.5507/ag.2014.003
- Majerík, J. (2009). Svalová nerovnováha a držanie tela 16 až 17-ročných gymnazistov z hľadiska športovania. *Telesná výchova a šport*, 19(1), 14–18.
- Malátová, R., & Matějková, V. (2011). Svalová dysbalance vyskytující se u fotbalistů a možnosti jejich kompenzace. *Studia Kineanthropologica*, 12(1), 35–39.
- Mayorga-Vega, D., Merino-Marban, R., & Vera-Estrada, F. (2014). Effect of a short-term physical education-based flexibility program on hamstring and lumbar extensibility and its posterior reduction in primary schoolchildren. *Kinesiology*, 46(2), 227–233.
- Michalko, J. (2002). Adduktory stehna a ich poruchy u fotbalistov. Získané 21.8.2020, z <http://korzar.sme.sk/c/4656336/adduktory-stehna-a-ich-poruchy-u-fotbalistov.html>
- Rosinský, J., & Greguš, J. (2013). Pravidlá pre mladších žiakov.[online]. Slovenský futbalový zväz, 2013. Získané 21.8.2020, z http://old.futbalsfz.sk/fileadmin/user_upload/Dokumenty/Ziacke_sutaze/20130422_Pravidla_mladsi_ziaci.pdf
- Šimončíčová, L., & Kanášová, J. (2014). Comparison of Muscule Imbalance in students 3rd year at CPU. *Physical Activity Review*, 2(1), 55–64.
- Šrámková, P., & Votík, J. (2010). Svalové dysbalance a možnosti jejích prevence a korekce u hráčů žákovské kategorie FC Viktoria Plzeň. *Studia Kineanthropologica*, 11(2), 101–110.
- Theodorou, I., Galazoulas, C., Zakas, N., Vergou, A., & Vamvakoudis, E. (2005). The effect of stretching duration on the flexibility of lower extremities in junior soccer players. *Physical Training*, 1(1), 1–8.
- Thurzová, E. (1992). Svalová nerovnováha. In Labudová, J. & Thurzová, E. (Eds.), *Teória a didaktika telesnej výchovy oslabených* (pp. 7–46). Bratislava: FTVŠ UK, Slovenská republika.
- Thurzová, E., & Dlhoš, M. (2000). Laterality signs in the Young Tennis Players's Muscle System. *Homeostasis*, 40(3–4), 155–157.
- Vasiľovský, I., Kanášová, J., Šimončíčová, L., & Krčmár, M. (2015). Vplyv kompenzačných cvičení na funkčný stav pohybového systému u školskej populácie. *Šport a rekreácia 2015*, 93–100.
- Vasiľovský, I., Kanášová, J., Šimončíčová, L., & Czaková, N. (2016). Monitorovanie skrátených svalov, oslabených svalov a porušených pohybových stereotypov u mladých fotbalistov. *Šport a rekreácia 2016*, 157–165.
- Votík, J. (2011). *Fotbalová cvičení a hry*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Vorálek, R., Süß, V., & Parkanová, M. (2007). Poruchy pohybového aparátu a svalové dysbalance u hráčů volejbalu ve věku 15-19 let. *Rehabilitácia*, 44(1), 14–20.

doc. PaedDr. Janka Kanášová, PhD.

Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre

Pedagogická fakulta, Katedra telesnej výchovy a športu

Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, Slovensko

jkanasova@ukf.sk