

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



Študentská vedecká a umelecká konferencia
vo vedách o športe



Zborník vedeckých prác

Nitra 2023

Študentská vedecká a umelecká konferencia vo vedách o športe

Zborník vedeckých prác

Celoslovenské kolo konané 11.5.2023 v Nitre

Zostavovateľ zborníka:

doc. PaedDr. Jaroslav Broďáni, PhD.

Mgr. Monika Czaková, PhD.

Recenzenti:

PaedDr. Zuzana Pupišová, PhD. univer. doc.

Mgr. Pavol Čech, PhD., univer. doc.

Príspevky prešli recenziou.

Za odbornú úroveň a pôvodnosť zodpovedajú autori.

Vydavateľ: KTVŠ PF UKF

Miesto vydania: Nitra

Rok vydania: 2023

Počet strán: 142

Formát: A4

ISBN 978-80-558-2032-3

EAN 9788055820323

OBSAH

	Str.
ŠTRUKTÚRA MOTIVAČNEJ KLÍMY NA HODINÁCH TELESNEJ A ŠPORTOVEJ VÝCHOVY Ema BAČOVÁ	5-14
VZŤAH MEDZI EKONOMICKÝMI UKAZOVATEĽMI A ÚSPEŠNOSŤOU MEDZINÁRODNÝCH ATLETICKÝCH PODUJATÍ Monika BAŇOVIČOVÁ	15-24
VPLYV INOVOVANÉHO TRÉNINGOVÉHO PROGRAMU NA RÝCHLOSŤ GOLFOVÉHO ŠVIHU U VÝKONNOSTNÝCH HRÁČOV GOLFU Anika BOLČÍKOVÁ	25-33
VZŤAH MEDZI ZLOŽENÍM TELA A PORUCHAMI PRÍJMU POTRAVY U ADOLESCENTOV Kristína GUTTEKOVÁ	34-38
ROZDIELY VO VÝKONOVEJ MOTIVÁCIÍ ŠPORTOVCOV Z HĽADISKA VÝKONNOSTI Hana HOLIČKOVÁ	39-46
INFLUENCE OF KIDS' ATHLETICS AND ATHLETIC MOVEMENT GAMES ON THE DEVELOPMENT OF GENERAL PHYSICAL PERFORMANCE OF PUPILS IN THE PRIMARY EDUCATION Ján JAKUBÍK	47-57
VPLYV POSILŇOVACIEHO TRÉNINGU S REGULOVANÝM PRIETOKOM KRVI NA KONČATINÁCH NA ZMENY TELESNEJ KOMPOZÍCIE A SVALOVEJ SILY STREDOŠKOLÁKOV Tomáš KOZÁK	58-64
VZŤAH VYBRANÝCH KONDIČNÝCH SCHOPNOSTÍ A ŠPORTOVÉHO VÝKONU V KANOISTIKE NA DIVOKEJ VODE Felix KRUPA	65-70
INCIDENCE OF MUSCLE IMBALANCES IN FEMALE FOOTBALL PLAYERS Frederika PAJONKOVÁ	71-75
VONKAJŠIE A VNÚTORNÉ ZAŤAŽENIE V PRÍPRAVNÝCH HRÁCH S NEUTRÁLNYMI HRÁČMI A S RÔZNYM SPÔSOBOM DOSIAHNUTIA GÓLU FUTBALISTOV KATEGÓRIE U15 Kristián PAĽO	76-89

SÚBEŽNÁ VALIDITA APLIKÁCIE MYJUMP2 A ZARIADENIA OPTOJUMP V MERANÍ VERTIKÁLNYCH VÝSKOKOV Tomáš ŠIMO	90-95
STAV VYUČOVANIA ÚPOLOV NA DRUHOM STUPNI ZÁKLADNÝCH ŠKÔL Nikola ŠTEFÁNIKOVÁ	96-105
VPLYV RÔZNYCH FORIEM PRÍPRAVNEJ ČASTI TRÉNINGOVEJ JEDNOTKY NA EMG AKTIVITU SYNERGICKÝCH SVALOV PRI TRÉNINGOVOM PROSTRIEDKU MŔTVY ŤAH Matej TÓTH	106-111
VZŤAH ÚROVNE A SUBJEKTÍVNEHO VNÍMANIA VÝBUŠNEJ SILY V JEDNOTLIVÝCH FÁZACH MENŠTRUAČNÉHO CYKLU ŠPORTOVKÝŇ Rebeka TURČINOVÁ	112-121
EFEKTY DVOCH TONIZACÍ NA OKAMŽITÉ ZMENY ÚROVNE RÝCHLOSTNÝCH A RÝCHLOSTNO-SILOVÝCH SCHOPNOSTÍ VÝKONNOSTNEJ VOLEJBALISTKY Alexandra VANDERKOVÁ	122-132
MENŠTRUAČNÝ CYKLUS A POHYBOVÁ VÝKONNOSŤ ŽIEN: TEORETICKÁ PREHĽADOVÁ ŠTÚDIA Zuzana VRBIAROVÁ	133-141

ŠTRUKTÚRA MOTIVAČNEJ KLÍMY NA HODINÁCH TELESNEJ A ŠPORTOVEJ VÝCHOVY

Ema BAČOVÁ

Prešovská univerzita v Prešove, Slovenská republika

ABSTRAKT

Cieľom príspevku bolo posúdiť štruktúru motivačnej klímy žiakov na hodinách telesnej a športovej výchovy. V praktickej časti sme sa zamerali na identifikáciu možných rozdielov v prístupe k hodinám telesnej a športovej výchovy medzi chlapcami a dievčatami v adolescentnom veku. Prieskumný súbor tvorilo 123 žiakov Gymnázia Poštová 9 v Košiciach, z toho 52 chlapcov a 72 dievčat. Ako prieskumný nástroj bol použitý štandardizovaný dotazník PLOCQ „Dotazník situačnej motivácie“. Dotazník obsahoval 20 položiek, resp. otázok, na ktoré respondenti odpovedali podľa tzv. Likertovej škály. Výsledky prieskumu preukázali rozdiely v úrovniach motivácie žiakov vo veku 15 až 20 rokov na základe intersexuálnych i vývinových rozdielov, ktoré podporujú tvrdenia odborníkov z teoretickej časti práce. Výsledné zistenia majú ambíciu byť užitočným poznatkom pre učiteľov telesnej výchovy, pedagógov a trénerov v snahe tvoriť podnetnú klímu a napredovať v zručnosti podpory vnútornej motivácie študentov k pohybovej aktivite, a to prostredníctvom pozitívnej afirmácie, priamej a vľúdnej komunikácie a podpory osobného rastu. Pohybová aktivita zohráva dôležitú úlohu v rámci zdravého životného štýlu. Preto je jednanie učiteľov s dôrazom na budovanie pozitívneho vzťahu k pohybu nezanedbateľným faktorom podnecujúcim motiváciu študentov k pohybu, ktorá presahuje samotné hodiny telesnej výchovy.

Kľúčové slová: Vyučovací proces. Verbálna komunikácia. Neverbálna komunikácia. Motivačná klíma. Vnútoraná motivácia. Amotivácia

ÚVOD

V procese učenia má motivácia kľúčový význam a preto je dôležité venovať pozornosť tvorbe pozitívnej motivačnej klímy na hodinách TŠV. Podľa Buriča (2008) je motivačná klíma významnou súčasťou motivačnej atmosféry, ktorá závisí od vzťahov medzi žiakmi, ich postojov k predmetu a k učiteľovi. Preto je dôležité, aby učitelia disponovali rôznymi nástrojmi a stratégiami na zlepšenie tejto klímy. Novák (2017) tvrdí, že pedagogická komunikácia učiteľa je kľúčová pri vytváraní pozitívnej motivačnej klímy na hodinách. Dobrý učiteľ dokáže zabezpečiť, aby sa študenti cítili vítaní a akceptovaní, čím vytvára pozitívnu atmosféru v triede. Prokop (2012) navrhuje, aby učitelia preukázali záujem o pokrok a zlepšenie sebavedomia žiakov, a podporovali ich bez ohľadu na výkonnosť. Týmto krokmi by sa podľa neho vytvorilo pozitívne a povzbudzujúce prostredie v triede, ktoré je kľúčové pre úspešné vyučovanie na školách.

Podľa Štefančíka (2018) sa v dnešnej dobe dospievajúca mládež viac odvracia od športových aktivít a zdravého pohybu v prospech moderných technológií. Existujú tiež štúdie, ktoré poukazujú na pokles športu a pohybovej aktivity v tomto období (Němček a Rábara 2017).

Motivačná štruktúra je súhrn rôznych faktorov, ktoré ovplyvňujú motiváciu jednotlivca. Pozostáva z vnútornej motivácie, identifikovanej a predpokladanej regulácie, vonkajšej regulácie a amotivácie. Jednotlivec môže prechádzať od vonkajšej motivácie až k vnútornej motivácii, avšak vek, vývoj a pohlavie môžu ovplyvňovať vnímanie potrieb a cieľov a tým aj motiváciu (Pelletier, Fortier a Vallerand 2001).

Na základe vyššie uvedených poznatkov sme si stanovili výskumnú otázku, *Aké existujú vekové rozdiely vo variabilite motivačnej štruktúry žiakov na hodinách telesnej a športovej výchovy?* a hypotézu v ktorej predpokladáme, že *Úroveň vnútornej motivácie chlapcov bude signifikantne vyššia a úroveň amotivácie signifikantne nižšia ako u dievčat na hodinách telesnej a športovej výchovy.*

METODIKA VÝSKUMU

Na základe zámerného výberu sme vytvorili výskumnú vzorku, ktorú tvorili študenti prvého až štvrtého ročníka Gymnázia na Poštovej ulici v Košiciach, Slovenská Republika. Respondenti boli vybraní zámerným výberom stanoveným na základe vopred určených kritérií: pohlavie, vek od 15-16, 17-18, 19-20. Dotazník bol vyplnený respondentmi strednej školy s maturitou v Slovenskej republike. Výsledky sme rozdelili na základe dvoch kritérií v závislosti od pohlavia a veku. Na základe sociodemografických údajov sme zosumarizovali získané výsledky zo 123 dotazníkov. Z analýzy vekových údajov respondentov sme zistili, že medzi vyplňujúcimi bolo 36 (29,268%) respondentov vo veku 15-16 rokov, 46 (37,398%) respondentov vo veku 17-18 rokov a zvyšných 41 (33,333%) respondentov bolo vo veku 19-20 rokov. Pre úplné zodpovedanie našich výskumných otázok sme potrebovali zaznamenať aj pohlavie respondentov ako posledný sociodemografický údaj. Výsledky nám preukázali, že prieskumu sa zúčastnilo 71 (57,724%) dievčat a 52 (42,276%) chlapcov.

Prieskum bol realizovaný v mesiaci február sprostredkovaný elektronickým odkazom prístupným na internete dotazníkovou metódou. Prieskum prebiehal od 1. februára do 30. februára 2023 so študentmi Gymnázia na Poštovej ulici v Košiciach (SR). Zámerom štandardizovaného dotazníka, ktorý bol respondentom zaslaný, bolo porovnať úroveň motivácie na hodinách TŠV. Pre splnenie cieľov našej bakalárskej práce sme realizovali kvantitatívny prieskum metódou dotazníka PLOCQ (Perceived Locus of Causality Questionnaire, Goudas et al., 1994). Dotazník obsahoval spolu 20 položiek, resp. otázok, ktoré boli rozdelené do piatich úrovní: vnútorná motivácia, identifikovaná regulácia, predpokladaná regulácia, vonkajšia regulácia a amotivácia. Respondenti mali možnosť výberu odpovedí podľa Likertovej škály: 1 – úplne nesúhlasím, 2 – veľmi málo súhlasím, 3 – trochu súhlasím, 4. mierne súhlasím, 5 – veľmi súhlasím, 6. takmer súhlasím, 7 – úplne súhlasím. Pri spracovaní dotazníkov sme použili deskriptívnu štatistiku, a to priemer a smerodajnú odchýlku. Na určenie významnosti intersexuálnych rozdielov v úrovni jednotlivých typov motivácie sme použili parametrický T-test pre nezávislé súbory (Statistica 13, StatSoft, Inc., Tulsa, USA). Štatistickú významnosť rozdielov sme posudzovali na hladine významnosti $p < 0,05$. Z vecnej významnosti sme použili koeficient - d od Cohena (1988): $d < 0,2$ (malý), $0,5 \leq d < 0,8$ (stredný), $d \geq 0,8$ (vysoký).

VÝSLEDKY

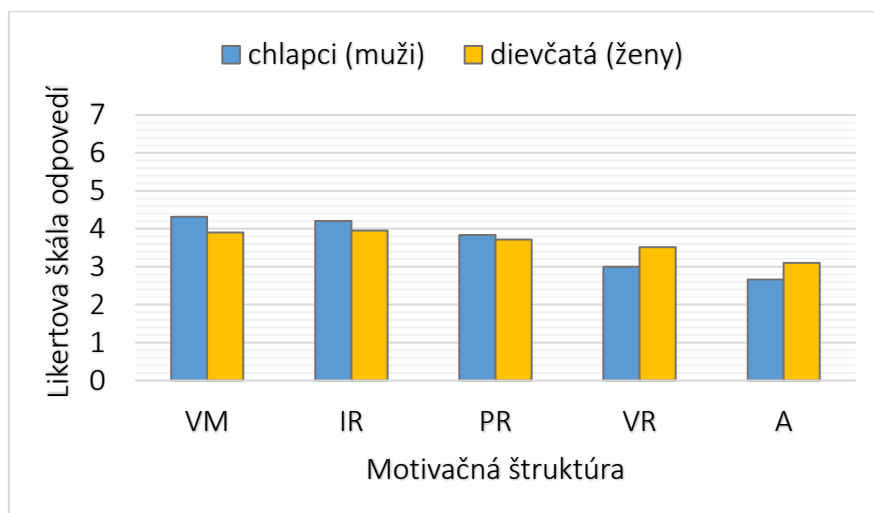
V nasledujúcej kapitole sme prezentovali analýzu dát, ktoré sme získali prostredníctvom dotazníka (PLOC). Výsledky sme rozdelili do dvoch skupín podľa pohlavia a veku a ďalej sme ich analyzovali v prehľadných grafoch, ktoré zobrazujú jednotlivé roviny motivácie založené na škále úrovni motivácie, ako je vnútorná motivácia, identifikovaná regulácia, predpokladaná regulácia, vonkajšia regulácia a amotivácia.

Prvá skupina atribútov sa zameriava na vnútornú motiváciu žiakov na hodine TŠV, čo znamená, že ich motivácia vychádza z vnútornej potreby a záujmu o aktivitu samotnú. Nasleduje druhý atribút, ktorý predstavuje identifikovanú reguláciu. Ten naznačuje, že žiaci sú motivovaní preto, lebo považujú danú aktivitu za dôležitú pre svoje ciele a hodnoty. Pod atribútom predpokladanej regulácie súvisiacej so sebahodnotením sme skúmali, či jednotlivci, ktorí sú schopní vnútorne reflektovať, dokážu identifikovať dôvody svojich činov a konajú s osobným presvedčením, aby sa vyhli pocitom viny alebo úzkosti. Skupina atribútov

s označením vonkajšia regulácia sa zameriava na prirodzené správanie a konanie jednotlivcov (respondentov), ktoré je však regulované vonkajšími stimulmi, akými sú odmena a trest. Posledným sledovaným faktorom bola amotivácia, pri ktorej sme analyzovali situácie, kedy nedochádza k dosiahnutiu pozitívneho pocitu z vykonávaných činností. Tento nedostatok motivácie je často následkom opakovaných neúspechov, ktoré vedú k oslabovaniu sebavedomia žiaka a v konečnom dôsledku aj k rezignácii na proces učenia. Ďalším vysvetlením amotivácie u starších žiakov je napríklad nedostatočnou významnosťou a súvislosťou aktivity s ich životnými cieľmi a hodnotami.

Analyza úrovne motivácie z hľadiska intersexuálnych rozdielov

Údaje, ktoré sme uviedli v grafe č. 1 sme získali na základe porovnávania úrovni motivácie respondentov z hľadiska pohlavia. Skúmali sme vnútornú motiváciu (VM), identifikovanú reguláciu (IR), predpokladanú reguláciu (PR), vonkajšiu reguláciu (VR) a amotiváciu (AM).



VM- vnútorná motivácia, IR- identifikovaná regulácia, PR- predpokladaná regulácia, VR- vonkajšia regulácia, AM- amotivácia

Graf 1 Úroveň motivácie

(Zdroj: vlastné spracovanie)

Tabuľka 1 Priemerné hodnoty motivačnej štruktúry žiakov vzhľadom na intersexuálne rozdiely

	Chlapci (n = 191)		Dievčatá (n = 191)		t	p	d
	\bar{x}	s	\bar{x}	s			
VN M	4,317	2,054	3,898	1,785	2,415	0,029*	0,218
R ID	4,207	2,027	3,954	1,890	1,420	0,275	0,129
R IN	3,837	2,093	3,718	1,868	0,659	0,077	0,060
VO M	3,000	1,944	3,511	1,886	-2,928	0,638	0,267
A	2,659	1,915	3,099	1,666	-2,716	0,030*	0,245

(Zdroj: vlastné spracovanie)

Legenda: VN M – vnútorná motivácia; R ID – regulovaná identifikácia; R IN – regulovaná introjekcia; VO M – vonkajšia motivácia; A – amotivácia; \bar{x} – priemer; s – smerodajná odchýlka; n – počet probandov; t – hodnota T-testu; p – hodnota štatistickej významnosti; * – štatistická významnosť na hladine $p < 0,05$; d – koeficient vecnej významnosti (Cohenov korelačný koeficient) $d < 0,2$ (malý), $0,5 \leq d < 0,8$ (stredný), $d \geq 0,8$ (vysoký)

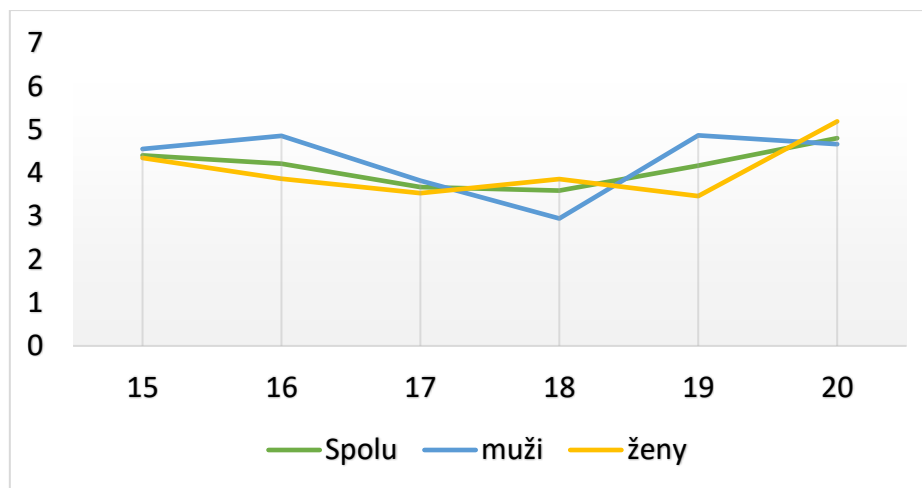
Z grafu č. 1 sme vyčítali, že v troch z piatich sledovaných kategórií chlapci preukazovali vyššiu úroveň motivácie v porovnaní s dievčatami. Konkrétne, chlapci mali vysokú úroveň

vnútornej motivácie, identifikovanej motivácie a predpokladanej motivácie. Na druhej strane, dievčatá preukazovali výraznú úroveň vonkajšej regulácie a amotivácie. Vzhľadom na úroveň motivácie od vnútornej motivácie po amotiváciu sme zistili klesajúcu tendenciu u chlapcov, pričom ich vnútorná motivácia bola výrazne odlišná od amotivácie.

Vnútorná motivácia respondentov chlapcov bola o 9,72% vyššia ako u dievčat ($x_m = 4,317$; $p=0,029$). Identifikovaná regulácia u chlapcov ($x_m = 4,207$) dosahovala o 6,2% vyššie hodnoty ako u dievčat. ($x_z = 3,954$). Pri položke predpokladaná regulácia sa vyskytol minimálny rozdiel medzi pohlaviami, ktorý činil len o 3,2% vyššie hodnoty chlapcov od dievčat ($x_m = 3,837$; $x_z = 3,718$). Je možné hovoriť o pomerne vyrovnanom vnímaní tejto zložky motivácie medzi chlapcami a dievčatami. Nasledujúci sledovaný faktor, vonkajšia regulácia, ukázal výrazný rozdiel, ktorý u dievčat nadobudol o 14,53% vyššie skóre ako u chlapcov ($x_m = 3$; $x_z = 3,511$). Amotivácia bola taktiež charakterizovaná signifikantne vyššími hodnotami u dievčat o 14,19% v porovnaní s mužmi ($x_m = 2,649$; $x_z = 3,099$; $p=0,030$).

Analyza úrovne motivácie z aspektu veku

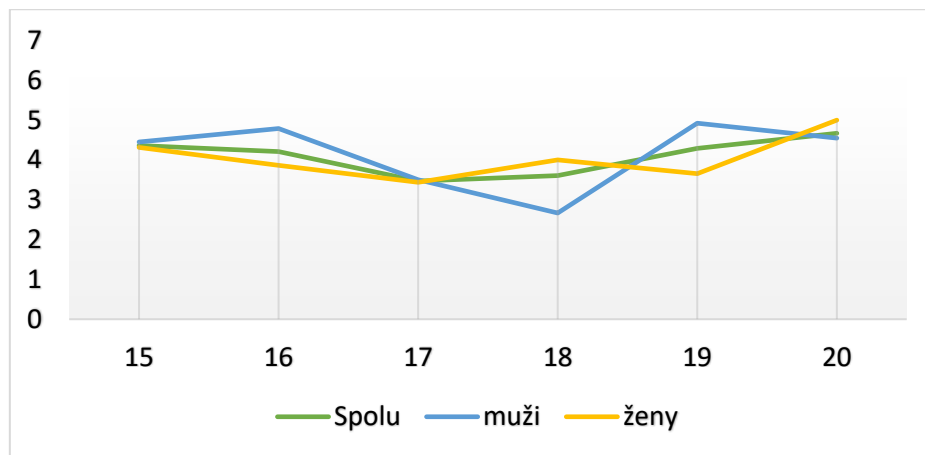
Podľa grafu Vnútorná motivácia adolescentov v rozmedzí 15 až 20 rokov možno pozorovať klesajúcu tendenciu priemerných hodnôt vnútornej motivácie u dievčat aj chlapcov v priebehu rokov 15 až 18. Avšak, po dosiahnutí plnoletosti sme zaznamenali zvyšujúcu sa tendenciu, ktorá prekročila aj pôvodnú úroveň vnútornej motivácie z obdobia veku 15 až 18 rokov. Konkrétne, od veku 18 rokov sme pozorovali stúpajúci trend priemerných hodnôt vnútornej motivácie. Rozdiel medzi najnižšou a najvyššou úrovňou vnútornej motivácie bol 17,31%. (Od prelomového veku 18 rokov stúpila úroveň vnútornej motivácie u adolescentov o 17,31%.) Najvyššie hodnoty vnútornej motivácie sme zaznamenali u dvadsaťročných respondentov s hodnotou 68,57%, zatiaľ čo najnižšie hodnoty boli dosiahnuté u respondentov vo veku 18 rokov, kde sa hodnota pohybovala na úrovni 51,26%.



Graf 6 Vnútorná motivácia adolescentov
(Zdroj: vlastné spracovanie)

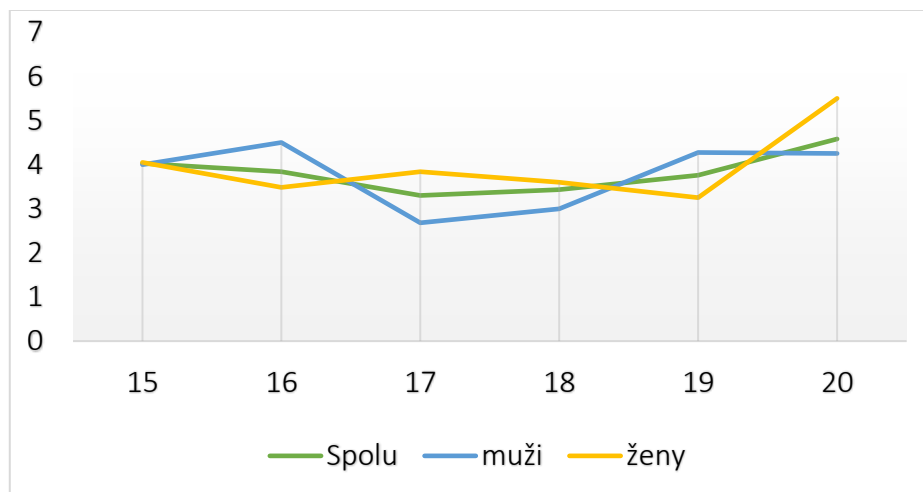
V krajných bodoch grafu, teda medzi vekom 15 a 20 môžeme vo všeobecnosti pozorovať stúpajúci trend úrovne vnútornej motivácie u adolescentov. Rozdiel medzi vnútornou motiváciou najmladších a najstarších respondentov bol 5,57%. Pri porovnaní úrovne vnútornej motivácie mužov a žien sme zaznamenali výrazné rozdiely v niekoľkých bodoch. Napríklad, u šestnásťročných respondentov bol rozdiel v hodnote 20,01% ($x_m = 4,867$; $x_z = 3,865$). U osemnásťročných adolescentov sme pozorovali, že dievčatá dosiahli vyššie hodnoty vnútornej motivácie ako chlapci o 12,971% ($x_m = 2,944$; $x_z = 3,852$). Vo veku 19 rokov

dominovali opäť chlapci s hodnotami $x_m = 4,865$, ktoré boli o 20,043% vyššie ako u dievčat ($x_z = 3,462$). Tieto výsledky poukazujú na výrazné rozdiely v úrovni vnútornej motivácie medzi chlapcami a dievčatami v priebehu adolescentného obdobia.



Graf 7 Identifikovaná regulácia adolescentov
(Zdroj: vlastné spracovanie)

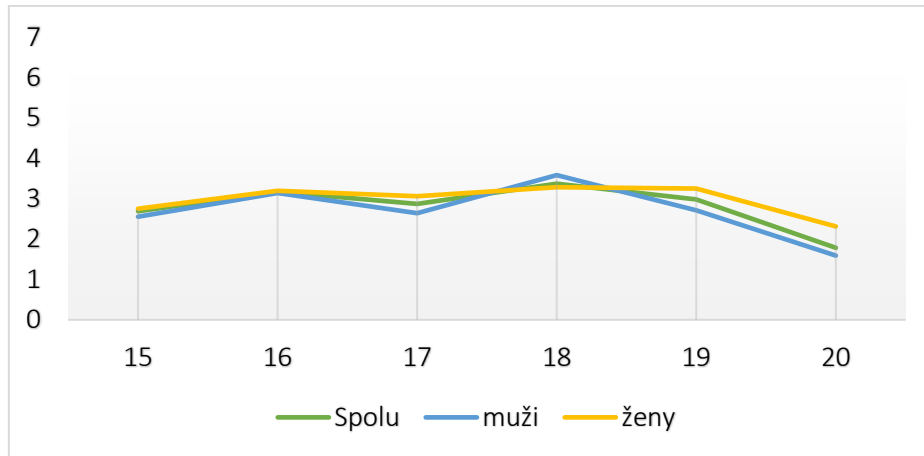
Pri analýze grafu, ktorý zobrazuje identifikovanú reguláciu, sme zaznamenali nasledujúce výsledky: vek 15-ročných respondentov dosiahol hodnotu IR na úrovni 62,29%. Najnižšie hodnoty IR sme zistili u respondentov vo veku 17 rokov, ktoré tvorili 49,57%. Medzi najnižšou a najvyššou hodnotou identifikovanej regulácie sme zaznamenali rozdiel vo výške 17,14%. S pribúdajúcim vekom sme zaznamenali nárast úrovne IR až po hodnoty 66,71% u dvadsaťročných respondentov. Celkovo sme zistili stúpajúcu tendenciu úrovne identifikovanej regulácie v čase. Pokiaľ ide o rozdiely medzi chlapcami a dievčatami, takmer vyrovnané hodnoty IR sme identifikovali u adolescentov vo veku 17 rokov s malým rozdielom 0,886% ($x_m = 3,5$; $x_z = 3,438$). Najvýraznejšie rozdiely v úrovni IR sme zistili vo vekoch 16, 18 a 19.



Graf 8 Predpokladaná regulácia adolescentov
(Zdroj: vlastné spracovanie)

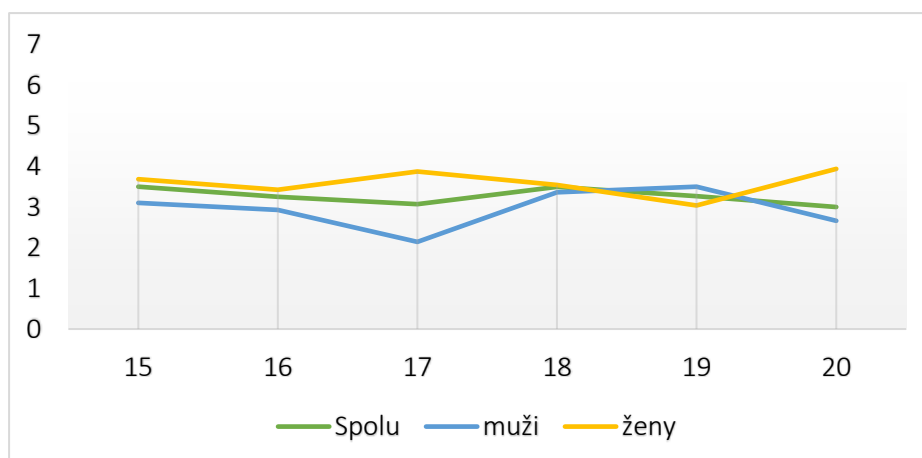
Zaznamenané výsledky merania v úrovni predpokladanej regulácie u respondentov v období adolescencie (15 - 20 rokov) ukázali stúpajúci trend. Mediánna hodnota bola najnižšia u 17-ročných adolescentov ($x = 3,3$) s rozdielom 18,328% v porovnaní s hodnotami 20-ročných respondentov ($x = 4,583$). Štatistické údaje ukazujú výraznú zmenu hodnôt úrovne

predpokladanej regulácie v krajných bodoch grafu. Z grafu vyplýva, že v adolescentnom veku 15 rokov boli hodnoty chlapcov a dievčat takmer rovnaké, no v dospelosti, teda okolo veku 20 rokov dominovala predpokladaná regulácia výrazne u žien s rozdielom 17,857% ($x_m = 4,25$; $x_{\bar{z}} = 5,5$). Najväčšie rozdiely v hodnotách predpokladanej regulácie sme pozorovali u 17-ročných respondentov, kde vyššie hodnoty dosahovali výrazne ženy ($x_m = 2,679$; $x_{\bar{z}} = 3,844$).



Graf 9 Vonkajšia regulácia adolescentov
(Zdroj: vlastné spracovanie)

Na základe vizuálnej reprezentácie dát v grafe 9 možno identifikovať mierny pokles úrovne vonkajšej regulácie u respondentov vo vekovej skupine 15 až 20 rokov. Rozdiel medzi extrémnymi hodnotami úrovne VR dosahuje 7,143%. Tieto hodnoty sa nachádzajú v krajných bodoch grafu, ktoré zodpovedajú vekovým kategóriám. Priemerné hodnoty úrovne VR adolescentov chlapcov aj dievčat vo veku 15 rokov dosahujú hodnotu 3,5, teda 50,00%. Vekom 20 rokov sa táto hodnota znižuje na 42,857%. Vekové kategórie 15 a 16 rokov preukazujú priamoúmerný pokles úrovne VR u chlapcov aj dievčat. Vek okolo sedemnástich rokov vytvára významný rozdiel v úrovni VR medzi mužmi a ženami v adolescentnom veku. Vonkajšia regulácia motivácie dievčat vo veku 17 rokov je výrazne vyššia ako u mužov o 24,743% ($x_m = 2,143$; $x_{\bar{z}} = 3,875$). Najnižší rozdiel v úrovni vonkajšej regulácie u chlapcov a dievčat možno pozorovať vo veku 18 a 19 rokov. V celom grafe dominujú najvyššími hodnotami vonkajšej regulácie ženy, s výnimkou vekovej kategórie 19 rokov, kde sa pozoruje rozdiel 6,6% s vyššími hodnotami u mužov ($x_m = 3,5$; $x_{\bar{z}} = 3,038$).



Graf 10 Amotivácia adolescentov
(Zdroj: vlastné spracovanie)

Analýza úrovne amotivácie adolescentov v grafe 10 ukazuje, že hodnoty kolíšu v priebehu veku a dosahujú najvyššie hodnoty vo veku 18 rokov a najnižšie vo veku 20 rokov. Na základe získaných dát možno konštatovať, že úroveň amotivácie respondentov v rámci vekovej škály 15 až 20 rokov vykazuje približne podobnú krivku. Rozdiel medzi najvyššími a najnižšími priemernými hodnotami úrovne A dosahuje 22,686%, pričom najvyššie hodnoty boli zaznamenané v 18 rokoch (50,417%, $x = 3,371$) a najnižšie hodnoty v 20 rokoch (25,471%, $x = 1,783$). Zaujímavé je, že najvyššiu úroveň A prejavili muži v 18 rokoch, ale v ostatných vekových kategóriách boli výsledky merania úrovne amotivácie vyššie u žien. Okrem toho, najnižšia úroveň amotivácie bola tiež zaznamenaná u mužov, a to o hodnote 22,728%, čo je o 10,315% nižšie ako u žien.

DISKUSIA

Z výsledkov analýzy vyplýva, že chlapci preukazovali vo väčšine sledovaných kategórií vyššiu úroveň motivácie ako dievčatá. Mali vysokú úroveň vnútornej motivácie, identifikovanej motivácie a predpokladanej motivácie, zatiaľ čo dievčatá preukazovali výraznú úroveň vonkajšej regulácie a amotivácie. Medzi pohlaviami sa však nezistili významné rozdiely vo vnímaní úrovni motivácie. Vnútorňá motivácia bola o 9,72 % vyššia u chlapcov. Identifikovaná regulácia u chlapcov dosahovala o 6,2 % vyššie hodnoty ako u dievčat. Pri položke predpokladaná regulácia sa vyskytol minimálny rozdiel medzi pohlaviami, ktorý činil rozdiel len o 3,2 % v prospech chlapcov. Naopak, vonkajšia regulácia a amotivácia mali u dievčat výrazne vyššie hodnoty, konkrétne o 14,53 % (VR) a 14,19 % (A).

Koka, Hein a Hagger (2013) konštatujú, že s narastajúcim vekom študentov sa zvyšuje vnútorňá motivácia a znižuje sa amotivácia. Výskum podľa nich tiež ukazuje, že chlapci môžu mať vyššiu úroveň vnútornej motivácie ako dievčatá, kým dievčatá môžu mať väčší nedostatok motivácie a vonkajšej regulácie ako chlapci. Tieto závery sa zhodujú s výsledkami našej práce, kde sme zistili, že motivácia a postoje k hodinám telesnej výchovy sa medzi dievčatami a chlapcami jemne líšia. Zároveň sa v literatúre objavujú aj protichodné výsledky týkajúce sa postojov k hodinám telesnej výchovy závisiacich od veku či rodovej premennej. Napríklad výskum realizovaný Doğanom (2011) ukazuje, že úrovne postojov k telesnej výchove sa nelíšia v závislosti od veku. V štúdií autorov Ntoumanis a Standage (2009) sa zas potvrdzujú rozdiely v úrovniach motivácie medzi mužmi a ženami v adolescentnom veku, pričom muži majú vyššiu úroveň vnútornej motivácie a ženy majú vyšší level vonkajšej regulácie. Táto štúdia inými slovami demonštruje, že dievčatá sa môžu menej motivovať k fyzicky náročnejším aktivitám, zatiaľ čo chlapci môžu byť motivovaní súťažiť a zlepšovať svoje športové zručnosti a výkony.

Stanovená prieskumná otázka cielila na *zistenie rozsahu, v akom sa líši motivačná štruktúra žiakov TŠV v závislosti od veku*. Výsledky ukázali klesajúci trend v priemerných hodnotách vnútornej motivácie u chlapcov aj dievčat vo veku 15 až 18 rokov, po dovŕšení dospelosti nasledoval stúpajúci trend. Rozdiel medzi najnižšou a najvyššou úrovňou vnútornej motivácie medzi študentmi mal hodnotu 17,31 %, pričom najvyššie hodnoty boli zaznamenané vo veku 20 rokov. Najvyššiu hodnotu IR sme zaznamenali u dvadsaťročných respondentov (66,71 %), zatiaľ čo najnižšiu hodnotu IR sme zistili u respondentov vo veku 17 rokov (49,57 %). Rozdiel medzi najnižšou a najvyššou hodnotou IR bol 17,14 %. Vek 15-ročných respondentov dosiahol hodnotu IR na úrovni 62,29 %. Najvýraznejšie rozdiely v úrovni IR sme zistili u študentov vo veku 16, 18 a 19 rokov. Naša štúdia tak ukázala, že úroveň identifikovanej regulácie sa zvyšuje s vekom respondentov a starší jedinci majú väčšiu tendenciu identifikovať sa s hodinami TŠV a vnímať ich ako dôležité pre svoj osobný rozvoj. Tento nález je v súlade s výskumami a závermi iných autorov, ktoré uvádzajú, že podpora identifikovanej regulácie je dôležitá pre zlepšenie motivačnej klímy v rámci hodín TŠV a môže prispieť k zvyšovaniu vnútornej motivácie. Výskumy autorov Haggera a Chatzisarantis (2016) taktiež potvrdili vplyv vnímanej motivujúcej klímy a identifikovanej regulácie na vnútorňú motiváciu a podporovali podobné

zistenia ako naša štúdia. Výsledky merania predpokladanej regulácie u adolescentov ukazujú stúpajúci trend s pribúdajúcim vekom. Výrazné zmeny sme zaznamenali v krajných bodoch. priemerná hodnota bola najnižšia u 17-ročných adolescentov s rozdielom 18,328 % v porovnaní s 20-ročnými respondentmi. V adolescencii bola predpokladaná regulácia podobná pre chlapcov a dievčatá, ale v dospelosti bolo vidieť výrazný rozdiel prevahy u žien. Ženy vykazovali vyššie hodnoty predpokladanej regulácie ako muži, najmä u 17-ročných respondentov. Podľa teórie samoregulácie, mladší adolescenti si ešte nevypracovali adekvátne stratégie kontroly vlastného správania, čo vysvetľuje nižšie hodnoty predpokladanej regulácie v tejto vekovej kategórii. V dospelosti sa však tento proces zlepšuje a môže byť spôsobený zvýšenou schopnosťou starších jedincov vytvárať si vlastné ciele a motivácie, ktoré sa v tejto vekovej skupine prejavujú vo forme vyššej predpokladanej regulácie.

Respondenti vo veku 15 až 20 rokov vykazujú mierny pokles úrovne vonkajšej regulácie, ktorý môže byť spôsobený prechodom do vyššieho stupňa vzdelania alebo zvýšenou autonómiou. Priemerné hodnoty úrovne VR pre adolescentov oboch pohlaví vo veku 15 rokov dosahujú hodnotu 3,5 (50 %) a na opačnej strane vo veku 20 rokov sa táto hodnota znižuje na 42,857 %. Vonkajšia regulácia motivácie dievčat vo veku 17 rokov je výrazne vyššia ako u mužov, a to o 24,74 %. Podľa niektorých teoretických prístupov môže mať na túto skutočnosť vplyv sociálne-kultúrne prostredie, v ktorom sa tieto skupiny nachádzajú. Dievčatá v adolescencii môžu byť častejšie vystavené nátlaku na dosiahnutie určitej normy vzhľadu pod vplyvom genderových stereotypov a očakávaní spoločnosti. Tento nátlak môže byť u dievčat jednou z príčin vyššej úrovne vonkajšej regulácie. Taktiež aj individuálne faktory ako napríklad osobnostné rysy môžu zohrávať rolu v tom, ako sa motivácia k pohybu prejavuje u jednotlivcov. Úroveň amotivácie adolescentov v rámci vekovej škály 15 až 20 rokov vykazuje približne podobnú krivku. Rozdiel medzi najvyššími a najnižšími priemernými hodnotami úrovne dosahuje 22,69 %. Najvyššie hodnoty boli zaznamenané v 18 rokoch (50,42 %) a najnižšie hodnoty v 20 rokoch (25,47 %). Najnižšia úroveň amotivácie bola tiež zaznamenaná u mužov, a to v hodnote 22,73 %, čo je o 10,32 % nižšie ako u žien. Markland a Tobin (2004) vo svojej štúdii potvrdzujú, že nedostatok motivácie pre zapojenie sa do cvičení v rámci TŠV je často prítomný v adolescentnom veku a tento nedostatok môže byť ešte výraznejší u dievčat ako u chlapcov.

ZÁVERY A ODPORÚČANIA

Predkladaná práca si kladie za úlohu vyzdvihnúť fenomén komunikácie ako dôležitého faktora pri podpore motivácie študentov na hodinách telesnej a športovej výchovy zo strany vyučujúceho. V našom prieskume sme si stanovili hypotézu a výskumnú otázku. Na základe stanovenej hypotézy sme predpokladali že *Úroveň vnútornej motivácie chlapcov bude signifikantne vyššia a úroveň amotivácie chlapcov bude signifikantne nižšia ako u dievčat na hodinách telesnej a športovej výchovy*. Zistili sme, že vnútorná motivácia u chlapcov je signifikantne vyššia než u dievčat. Amotivácia bola taktiež charakterizovaná signifikantne vyššími hodnotami u dievčat v porovnaní s mužmi. Identifikovaná regulácia u chlapcov dosahovala o 6,2% vyššie hodnoty ako u dievčat. Pri položke predpokladaná regulácia sa vyskytol minimálny rozdiel medzi pohlaviami, ktorý činil len o 3,2% vyššie hodnoty chlapcov od dievčat. Nasledujúci sledovaný faktor, vonkajšia regulácia, ukázal výrazný rozdiel, ktorý u dievčat nadobudol o 14,53% vyššie skóre ako u chlapcov. Na základe stanovenej výskumnej otázky sme chceli zistiť *v akom rozsahu sa líši motivačná štruktúra žiakov TŠV v závislosti od veku*. Výsledky ukázali, že úroveň vnútornej motivácie mala klesajúci trend v priemerných hodnotách u chlapcov aj dievčat vo veku 15 až 18 rokov, po dosiahnutí dospelosti nasledoval stúpajúci trend. Rozdiel medzi najnižšou a najvyššou úrovňou vnútornej motivácie bol 17,31%, pričom najvyššie hodnoty boli zaznamenané vo veku 20 rokov. V celom skúmanom vekovom rozmedzí mali chlapci vo všeobecnosti vyššiu úroveň vnútornej motivácie ako dievčatá. Naše výsledky preukázali, že

úroveň identifikovanej regulácie (IR) sa zvyšuje s vekom adolescentov. Najvyššiu hodnotu IR sme zaznamenali u dvadsaťročných respondentov (66,71%), zatiaľ čo najnižšiu hodnotu IR sme zistili u respondentov vo veku 17 rokov s rozdielom 17,14%. Tento nález naznačuje, že starší jedinci majú väčšiu tendenciu identifikovať sa s hodinami TŠV a vnímať ich ako dôležité pre svoj osobný rozvoj. Pri analýze ostatných prvkov motivačnej štruktúry sme zistili, že úroveň predpokladanej regulácie a vonkajšej regulácie sa medzi jednotlivými vekovými skupinami veľmi nelíšila. Avšak amotivácia sa zvyšovala s vekom, čo môže byť spôsobené rôznymi faktormi, ako sú napríklad negatívne skúsenosti v minulosti alebo nedostatočná podpora zo strany učiteľov alebo rodičov. V kontexte tvorby motivačnej klímy na hodinách TŠV sa javí ako kľúčový faktor aj komunikácia učiteľa, nakoľko môže ovplyvniť postoj študentov k telesnej výchove a podporiť zvyšovanie vnútornej motivácie k pohybovej aktivite. Na efektívne riešenie týchto problémov slúžia nasledujúce praktické príklady, ktoré možno implementovať z postoja učiteľa pri tvorbe motivačnej klímy:

- Zmena prístupu k hodinám telesnej výchovy: Namiesto formálneho a autoritatívneho prístupu by mal učiteľ prezentovať prístup priateľský a zábavný. Učiteľ by mal vytvoriť prostredie, ktoré podporuje tímovú spoluprácu a vzájomnú podporu, a zahrnúť žiakov do rozhodovacieho procesu pri výbere športových aktivít, ktoré sa budú vykonávať.
- Poskytovanie spätnej väzby a pozitívneho posilňovania: Učiteľ by mal poskytovať žiakom spätnú väzbu a pozitívne posilňovanie ako aj konštruktívnu kritiku, ktoré podporia zlepšenie ich výkonu, sebavedomia a v konečnom dôsledku majú vplyv na zvýšenie motivácie na hodinách TŠV.
- Špecializované školenia pre učiteľov telesnej výchovy: Poskytovanie špecializovaných školení pre učiteľov telesnej výchovy by mohlo pomôcť zlepšiť ich komunikačné i praktické zručnosti a znalosti na motiváciu žiakov k pohybovej aktivite.
- Zavedenie rozmanitejších a pútavejších fyzických aktivít: Zavedenie rôznorodých pohybových aktivít, ktoré vyhovujú záujmom a schopnostiam jednotlivcov, môže zvýšiť motiváciu študentov k hodinám TŠV.
- Zhromaždenie názorov študentov: Pred začiatkom semestra alebo školského roka by sa mali zhromaždiť názory študentov na hodiny telesnej a športovej výchovy pomocou anonymných dotazníkov. Po zhodnotení by sa mali zohľadniť individuálne potreby a požiadavky študentov pri plánovaní obsahu vyučovacích hodín s využitím moderných prístupov a technológií, aby sa zvýšil ich záujem a motivácia.

LITERATÚRA

- BURIČ, J. 2008. Motivácia a motivačná klíma v športe a telesnej výchove. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta telesnej výchovy a športu. ISBN 978-80-223-2401-9.
- HAGGER, M. S., CHATZISARANTIS, N. L. D. 2016. Integrating the theory of planned behaviour and self-determination theory in health behaviour: A meta-analysis. *British Journal of Health Psychology*, 21(4), 857-880. <https://doi.org/10.1111/bjhp.12199>
- KOKA, A., HEIN, V., HAGGER, M. S. 2013. Perceived autonomy support, behavioural regulations in physical education and physical activity intention. *Psychology of Sport and Exercise*, 14(6), 886-894. doi: 10.1016/j.psychsport.2013.06.005
- KOLCÚNOVÁ, G., JÓZOVÁ, M. 2019. Znižovanie hodín telesnej výchovy na základných a stredných školách na Slovensku a jeho dopady na zdravie detí a mládeže. *Telesná výchova a šport*, 29(1), 23-28.
- MARKLAND, D., TOBIN, V. J. 2004. *A modification to the behavioural regulation in exercise questionnaire to include an assessment of amotivation*. *Journal of sport & exercise psychology*, 26(2), 191-196.

- NĚMČEK, D., RÁBARA, J. 2017. *Štruktúra voľnočasových aktivít detí žijúcich v detskom domove*. In: *Aktuálne problémy telesnej výchovy a športu VI. Zborník vedeckých prác*. Ružomberok : Verbum, 2017. s. 114–119.
- NOVÁK, J. 2017. Vplyv komunikácie učiteľa na tvorbu pozitívneho motivačného klimatu v triede. In: *Pedagogická orientácia*. 2017, roč. 27, č. 3, s. 333-347. ISSN 1212-3489.
- NTOUMANIS, N. and STANDAGE, M. 2009. Motivation in physical education classes: A self-determination theory perspective. *Theory and Research in Education*, [online]. 2009, vol. 7, no. 2, pp. 194-202 [cit. 2023-05-03]. DOI: 10.1177/1477878509104318. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1477878509104318>
- PELLETIER, L. G., FORTIER, M. S., VALLERAND, R. J. 2001. Construction and validation of the motivational scale for exercise. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 23(2), 97-111.
- PROKOP, P. 2012. *Škola a žiaci v očiach žiakov*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2012. 184 s. ISBN 978-80-223-3256-9.
- STANDAGE, M., DUDA, J. L., NTOUMANIS, N. 2005. A model of contextual motivation in physical education: Using constructs from self-determination and achievement goal theories to predict physical activity intentions. *Journal of Educational Psychology*, 97(3), 704–715.

SUMMARY

STRUCTURE OF MOTIVATION CLIMATE IN PHYSICAL AND SPORTS EDUCATION LESSONS

The aim of this paper was to assess the structure of students' motivational climate in physical and sport education classes. In the practical part, we focused on identifying possible differences in attitudes towards PE and sport education lessons between adolescent boys and girls. The study population consisted of 123 pupils of the Gymnasium Poštová 9 in Košice, 52 boys and 72 girls. The standardized PLOCQ questionnaire "Situational Motivation Questionnaire" was used as a survey instrument. The questionnaire contained 20 items, or questions, to which the respondents answered according to the so-called Likert scale. The results of the survey showed differences in the motivation levels of pupils aged 15 to 20 based on intersex and developmental differences, which support the claims of the experts in the theoretical part of the thesis. The resulting findings have the ambition to be useful insights for physical education teachers, educators and coaches in their efforts to create a stimulating climate and advance the skill of fostering students' intrinsic motivation for physical activity through positive affirmation, direct and kind communication, and the promotion of personal growth. Physical activity plays an important role in a healthy lifestyle. Therefore, teachers' actions with an emphasis on building a positive relationship with movement is a non-negligible factor in encouraging students' motivation to move beyond physical education classes alone.

Keywords: Teaching process. Verbal communication. Non-verbal communication. Motivational climate. Intrinsic motivation. Amotivation

VZŤAH MEDZI EKONOMICKÝMI UKAZOVATEĽMI A ÚSPEŠNOSŤOU MEDZINÁRODNÝCH ATLETICKÝCH PODUJATÍ

Monika BAŇOVIČOVÁ

Katedra športových hier, Fakulta telesnej výchovy a športu,
Univerzita Komenského v Bratislave

ABSTRAKT

Organizácia športového podujatia, v našom prípade medzinárodného atletického podujatia, je ovplyvnená mnohými faktormi. My sme sa rozhodli analyzovať jeden z faktorov, a to konkrétne ekonomické ukazovatele. Organizátori a manažéri podujatia by mali ovládať základy ekonómie a sledovať ekonomickú situáciu najmä v ich krajine, pretože to môže mať priamy vplyv na organizovanie ich podujatia. Cieľom výskumu je analyzovať vzťah medzi vybranými ekonomickými ukazovateľmi a úspešnosťou medzinárodných atletických podujatí. Výskumná skupina je tvorená 12 „zlatými“ medzinárodnými atletickými podujatiami, ktoré sú zaradené do série World Athletics Continental Tour a uskutočnili sa v roku 2022. Dáta sme získali z webových stránok Svetovej atletiky (World Athletics), Medzinárodného menového fondu (International Monetary Fund) a Forecast Stats. Vyhodnotenie získaných údajov sme uskutočnili prostredníctvom Pearsonovho korelačného koeficientu. Čiastočne sme potvrdili hlavnú hypotézu H_1 , keďže len jeden z troch ekonomických ukazovateľov vykazoval významný vzťah s úspešnosťou medzinárodných atletických podujatí. Čiastkové hypotézy H_{1-1} a H_{1-2} sa nepotvrdili, keďže ekonomické ukazovatele HDP na obyvateľa a miera nezamestnanosti nevykazovali významný vzťah s úspešnosťou medzinárodných atletických podujatí. V tretej čiastkovej hypotéze H_{1-3} sme potvrdili na 5 % hladine štatistickej významnosti signifikantný vzťah medzi mierou inflácie a úspešnosťou medzinárodných atletických podujatí, pričom medzi premennými existuje stredná miera závislosti ($r = 0,7018$, $p = 0,010961$). Najdôležitejším výsledkom nášho výskumu je zistenie, že medzinárodné atletické podujatia, ktoré sa konali v roku 2022, boli úspešnejšie najmä vtedy, keď bola v ich krajine vyššia miera inflácie.

Kľúčové slová: Ekonomika. Ukazovatele, Úspešnosť. Atletika. Podujatia. .

ÚVOD

Ekonomická situácia, či už na osobnej alebo spoločenskej úrovni, má významný vplyv z hľadiska športových príležitostí na osobný život jednotlivcov a skupín. Vo všeobecnosti možno predpokladať, že ekonomicky silnejšie regióny umožnia organizovať podujatia, ktoré sú celkovo úspešnejšie ako podujatia z ekonomicky slabších regiónov. Z tohto dôvodu sme sa rozhodli preskúmať vzťah vybraných ekonomických ukazovateľov s úspešnosťou medzinárodných atletických podujatí. Medzi ďalšie dôvody realizácie výskumu uvádzame realizáciu predvýskumu k dizertačnej práci.

Úspešnosť medzinárodných atletických podujatí sme si zadefinovali prostredníctvom bodového zisku, ktorý získali medzinárodné atletické podujatia v danom roku. Úspešnosť je tvorená z dvoch častí:

1. účastnícke skóre – medzinárodné atletické podujatia získavajú body do účastníckeho skóre podľa kvality štartového poľa, teda čím kvalitnejší atléti, tým vyššie účastnícke skóre,
2. výsledkové skóre - predstavuje číselné vyjadrenie najlepších výkonov, ktoré boli dosiahnuté na medzinárodnom atletickom podujatí.

Ekonomické ukazovatele, ktoré sme sa rozhodli analyzovať vo vzťahu k úspešnosti medzinárodných podujatí sú nasledovné:

1. hrubý domáci produkt (HDP) na obyvateľa (USD),
2. miera nezamestnanosti (%),
3. miera inflácie (%).

Spomenuté ekonomické ukazovatele sme vybrali najmä preto, lebo odzrkadľujú ekonomický rast danej krajiny a okrem toho boli tieto dáta dostupné začiatkom roka 2023. Treba poznamenať, že niektoré ekonomické ukazovatele nemali zverejnené údaje za rok 2022, preto sme sa rozhodli ich nezaradiť do výskumu dizertačnej práce, keďže by sme ich nestihli vyhodnotiť včas.

CIELE

Cieľom výskumu je analyzovať vzťah medzi vybranými ekonomickými ukazovateľmi a úspešnosťou medzinárodných atletických podujatí.

Východiskovú hypotézu sme si stanovili nasledovne:

H₁ Predpokladáme, že preukážeme významný vzťah medzi vybranými ekonomickými ukazovateľmi a úspešnosťou medzinárodných atletických podujatí.

Čiastkové hypotézy:

H₁₋₁ Predpokladáme, že čím vyššie bude HDP na obyvateľa, tým vyššia bude úspešnosť medzinárodných atletických podujatí.

H₁₋₂ Predpokladáme, že čím nižšia bude miera nezamestnanosti, tým vyššia bude úspešnosť medzinárodných atletických podujatí.

H₁₋₃ Predpokladáme, že čím vyššia bude miera inflácie, tým vyššia bude úspešnosť medzinárodných atletických podujatí.

METODIKA

Výskumnú skupinu tvoria medzinárodné atletické podujatia patriace do série World Athletics Continental Tour so zlatým štatútom, ktoré sa uskutočnia v roku 2022 (tabuľka 1). Počet týchto podujatí, ktoré skúmame, je 12. Údaje sme získali z webových stránok Svetovej atletiky (World Athletics), Medzinárodného menového fondu (International Monetary Fund) a Forecast Stats. Prostredníctvom získaných údajov sme obdržali informácie o jednotlivých medzinárodných atletických podujatiach, HDP na obyvateľa, miere nezamestnanosti a miere inflácie v roku 2022. Vyhodnotenie získaných údajov sme uskutočnili prostredníctvom Pearsonovho korelačného koeficientu.

Tabuľka 1 - Zoznam medzinárodných atletických podujatí so zlatým statusom v roku 2022

Názov podujatia	Dátum	Krajina
Gyulai István Memorial - Hungarian Athletics Grand Prix	8.8.2022	Maďarsko
USATF Golden Games	16.4.2022	USA
Memorial Borisa Hanžekovića	9.-11.9.2022	Chorvátsko
FBK Games	6.6.2022	Holandsko
61st Golden Spike	31.5.2022	Česko
Paavo Nurmi Games	14.6.2022	Fínsko
68 ORLEN Janusz Kusociński Memorial	5.6.2022	Poľsko
Kip Keino Classic	7.5.2022	Keňa
4th Irena Szewinska Memorial	3.6.2022	Poľsko
New York Grand Prix	12.6.2022	USA
Seiko Golden Grand Prix	8.5.2022	Japonsko
USATF Bermuda Games	9.4.2022	Bermudy

Zdroj: vlastné spracovanie (World Athletics, 2022)

VÝSLEDKY

Na začiatku sme si stanovili východiskovú hypotézu H_1 , v ktorej sme predpokladali, že preukážeme významný vzťah medzi vybranými ekonomickými ukazovateľmi a úspešnosťou medzinárodných atletických podujatí. Prostredníctvom čiastkových hypotéz teda zistíme, či potvrdíme východiskovú hypotézu.

HDP na obyvateľa a úspešnosť medzinárodných atletických podujatí

Prvá čiastková hypotéza H_{1-1} skúmala vzťah medzi HDP na obyvateľa a úspešnosťou medzinárodných atletických podujatí. Predpokladali sme, že čím vyššie je HDP na obyvateľa, tým vyššia bude úspešnosť medzinárodných atletických podujatí. V tabuľke 2 máme uvedené informácie o účastníckom skóre, výsledkovom skóre, úspešnosti medzinárodných atletických podujatí a HDP na obyvateľa za rok 2022.

Najlepšie hodnotením podujatím z hľadiska účastníckeho skóre je podujatie Gyulai István Memorial – Hungarian Athletics Grand Prix s hodnotou 5 755 bodov, čiže na tomto „zlatom“ podujatí bolo najkvalitnejšie štartové pole. Na druhej strane najmenšiu kvalitu štartového poľa malo podujatie Seiko Golden Grand Prix s hodnotou 1 805 bodov.

Najlepšie výkony sa v roku 2022 dosiahli na podujatí USATF Golden Games s hodnotou 85 444 bodov a najhoršie výkony na USATF Bermuda Games s hodnotou 79 322 bodov.

Celkovo najúspešnejšie zlaté podujatie bolo Gyulai István Memorial – Hungarian Athletics Grand Prix s hodnotou 91 083 bodov a najmenej úspešné podujatie bolo USATF Bermuda Games s hodnotou 81 312 bodov.

Z ekonomického hľadiska má najvyššie HDP na obyvateľa krajina Bermudy, v ktorej sa konajú USATF Bermuda Games, s hodnotou 106 121,95 USD, pričom paradoxne majú najmenej úspešné podujatie. Najnižšie HDP na obyvateľa sme zaznamenali v Chorvátsku, kde sa koná podujatie Memorial Borisa Hanzekovića, s hodnotou 37 549,80 USD. Toto podujatie je v celkovom hodnotení 3. najlepšie podujatie so zlatým statusom.

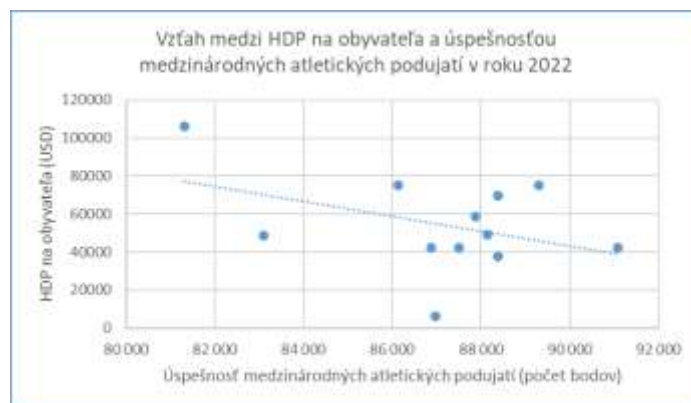
Tabuľka 2 - Základné informácie o úspešnosti medzinárodných atletických podujatí a HDP na obyvateľa v roku 2022

Názov podujatia	Krajina	Účastnícke skóre (počet bodov)	Výsledkové skóre (počet bodov)	Úspešnosť (počet bodov)	HDP na obyvateľa (USD)
Gyulai István Memorial - Hungarian Athletics Grand Prix	Maďarsko	5 755	85 328	91 083	42132,31
USATF Golden Games	USA	3 855	85 444	89 299	75179,59
Memorial Borisa Hanzekovića	Chorvátsko	4 210	84 171	88 381	37549,80
FBK Games	Holandsko	3 890	84 490	88 380	69714,52
61st Golden Spike	Česko	3 485	84 671	88 156	48918,58
Paavo Nurmi Games	Fínsko	3 760	84 120	87 880	58659,00
68 ORLEN Janusz Kusocinski Memorial	Poľsko	3 230	84 279	87 509	42465,86
Kip Keino Classic	Keňa	3 070	83 904	86 974	6121,95
4th Irena Szewinska Memorial	Poľsko	3 105	83 767	86 872	42465,86
New York Grand Prix	USA	2 260	83 871	86 131	75179,59
Seiko Golden Grand Prix	Japonsko	1 805	81 300	83 105	48812,76
USATF Bermuda Games	Bermudy	1 990	79 322	81 312	106121,95

Zdroj: vlastné spracovanie (World Athletics, 2022; International Monetary Fund 2023, Forecast Stats, 2022)

Legenda – najvyššia hodnota v stĺpci je označená modrou farbou a najnižšia oranžovou.

Obrázok 1 nám vyjadruje strednú nepriamu závislosť medzi HDP na obyvateľa a úspešnosťou medzinárodných atletických podujatí ($r = -0,4145$, $p = 0,1809$). Podľa výsledkov sme nepreukázali signifikantný vzťah medzi HDP na obyvateľa a úspešnosťou medzinárodných atletických podujatí. Napriek nepreukázanej závislosti medzi 2 premennými usudzujeme, že čím bolo podujatie v roku 2022 úspešnejšie, tým má paradoxne nižšie HDP na obyvateľa v danom roku.



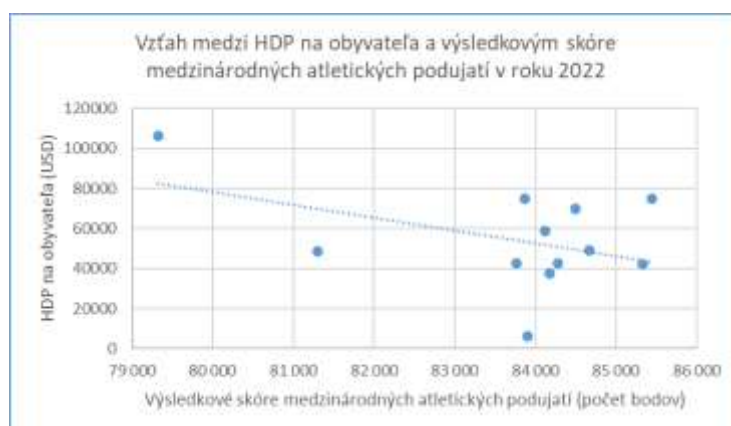
Obrázok 1 - Vzťah medzi HDP na obyvateľa a úspešnosťou medzinárodných atletických podujatí v roku 2022
Zdroj: vlastné spracovanie (World Athletics, 2022; International Monetary Fund 2023)

Na obrázku 2 je zobrazená slabšia nepriama závislosť medzi HDP na obyvateľa a účastníckym skóre medzinárodných atletických podujatí ($r = -0,3048$, $p = 0,3367$). Ani v tomto prípade sme nepreukázali signifikantný vzťah medzi HDP na obyvateľa a účastníckym skóre medzinárodných atletických podujatí v roku 2022. Znova má však priamka nepriamy trend, čiže čím vyššie je účastnícke skóre, tým nižšie je HDP na obyvateľa v roku 2022.



Obrázok 2 - Vzťah medzi HDP na obyvateľa a účastníckym skóre medzinárodných atletických podujatí v roku 2022
Zdroj: vlastné spracovanie (World Athletics, 2022; International Monetary Fund 2023)

Do tretice sme hľadali vzťah medzi HDP na obyvateľa a výsledkovým skóre medzinárodných atletických podujatí (obrázok 3). Z výsledkov je zrejmé ($r = -0,4404$, $p = 0,1523$), že ide o strednú nepriamu závislosť, ktorá však nepreukázala signifikantný vzťah medzi danými premennými v roku 2022.



Obrázok 3 - Vzťah medzi HDP na obyvateľa a výsledkovým skóre medzinárodných atletických podujatí v roku 2022
Zdroj: vlastné spracovanie (World Athletics, 2022; International Monetary Fund 2023)

Hypotéza H_{1-1} nebola potvrdená, keďže sme nepreukázali signifikantný vzťah medzi HDP na obyvateľa a úspešnosťou medzinárodných atletických podujatí. Signifikantný vzťah sme nepreukázali ani pri HDP na obyvateľa a účastníckom a výsledkovom skóre, ktoré dokopy tvoria úspešnosť medzinárodných atletických podujatí.

Miera nezamestnanosti a úspešnosť medzinárodných atletických podujatí

Druhá čiastková hypotéza H_{1-2} analyzovala vzťah medzi mierou nezamestnanosti a úspešnosťou medzinárodných atletických podujatí. Predpokladali sme, že čím nižšie je percento miery nezamestnanosti, tým vyššia bude úspešnosť medzinárodných atletických podujatí.

V tabuľke 3 máme uvedené informácie o účastníckom skóre, výsledkovom skóre, úspešnosti medzinárodných atletických podujatí a miery nezamestnanosti za rok 2022. Hodnoty účastníckeho skóre, výsledkového skóre a úspešnosti medzinárodných atletických podujatí sme popísali v prvej čiastkovej hypotéze.

V roku 2022 sme zaznamenali najnižšiu mieru nezamestnanosti v Českej republike 2,30 % a najvyššiu v Bermudách 7,06 %. V tomto prípade sa české podujatie 61st Golden Spike umiestnilo na piatom mieste a bermudské USATF Bermuda Games na poslednom dvanástom mieste s takmer 10 tisícovou stratou na najlepšie podujatie Gyulai István Memorial – Hungarian Athletics Grand Prix.

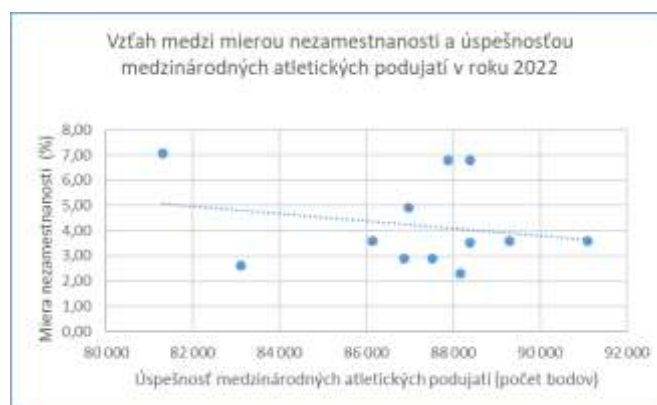
Tabuľka 3 - Základné informácie o úspešnosti medzinárodných atletických podujatí a mierou nezamestnanosti v roku 2022

Názov podujatia	Krajina	Účastnícke skóre (počet bodov)	Výsledkové skóre (počet bodov)	Úspešnosť (počet bodov)	Miera nezamestnanosti (%)
Gyulai István Memorial - Hungarian Athletics Grand Prix	Maďarsko	5 755	85 328	91 083	3,60
USATF Golden Games	USA	3 855	85 444	89 299	3,60
Memorial Borisa Hanžekovića	Chorvátsko	4 210	84 171	88 381	6,80
FBK Games	Holandsko	3 890	84 490	88 380	3,50
61st Golden Spike	Česko	3 485	84 671	88 156	2,30
Paavo Nurmi Games	Fínsko	3 760	84 120	87 880	6,80
68 ORLEN Janusz Kusocinski Memorial	Poľsko	3 230	84 279	87 509	2,90
Kip Keino Classic	Keňa	3 070	83 904	86 974	4,90
4th Irena Szewinska Memorial	Poľsko	3 105	83 767	86 872	2,90
New York Grand Prix	USA	2 260	83 871	86 131	3,60
Seiko Golden Grand Prix	Japonsko	1 805	81 300	83 105	2,60
USATF Bermuda Games	Bermudy	1 990	79 322	81 312	7,06

Zdroj: vlastné spracovanie (World Athletics, 2022; International Monetary Fund, 2023, Forecast Stats, 2022)

Legenda – najvyššia hodnota v stĺpci je označená modrou farbou a najnižšia oranžovou.

Obrázok 4 nám zobrazuje slabšiu nepriamu závislosť medzi mierou nezamestnanosti a úspešnosťou medzinárodných atletických podujatí ($r = -0,2212$, $p = 0,4900$). Podľa výsledkov sme nepreukázali signifikantný vzťah medzi mierou nezamestnanosti a úspešnosťou medzinárodných atletických podujatí.



Obrázok 4 - Vzťah medzi mierou nezamestnanosti a úspešnosťou medzinárodných atletických podujatí v roku 2022

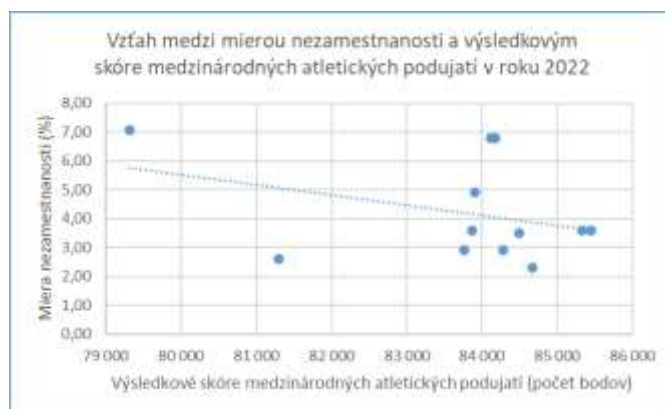
Zdroj: vlastné spracovanie (World Athletics, 2022; International Monetary Fund 2023)

Na obrázku 5 je vyjadrený vzťah medzi mierou nezamestnanosti a účastníckym skóre v roku 2022 ($r = 0,021$, $p = 0,9484$). Medzi danými premennými sme nepreukázali signifikantný vzťah.



Obrázok 5 - Vzťah medzi mierou nezamestnanosti a účastníckym skóre medzinárodných atletických podujatí v roku 2022
Zdroj: vlastné spracovanie (World Athletics, 2022; International Monetary Fund 2023)

Obrázok 6 predstavuje slabší nepriamy vzťah medzi mierou nezamestnanosti a výsledkovým skóre medzinárodných atletických podujatí v roku 2022 ($r = -0,3496$, $p = 0,2662$). Z daného vyplýva, že čím nižšia je miera nezamestnanosti, tým vyššie bude výsledkové skóre medzinárodných atletických podujatí.



Obrázok 6 - Vzťah medzi mierou nezamestnanosti a výsledkovým skóre medzinárodných atletických podujatí v roku 2022
Zdroj: vlastné spracovanie (World Athletics, 2022; International Monetary Fund 2023)

Hypotéza H_{1-2} nebola potvrdená. Ani v tomto prípade sme nepreukázali signifikantný vzťah medzi mierou nezamestnanosti a úspešnosťou medzinárodných atletických podujatí. Signifikantný vzťah sme nepreukázali ani pri miere nezamestnanosti a účastníckom a výsledkovom skóre.

Miera inflácie a úspešnosť medzinárodných atletických podujatí

Posledná čiastková hypotéza H_{1-3} skúmala vzťah medzi mierou inflácie a úspešnosťou medzinárodných atletických podujatí. Predpokladali sme, že čím vyššia bude miera inflácie, tým vyššia bude úspešnosť medzinárodných atletických podujatí.

V tabuľke 4 máme uvedené informácie o účastníckom skóre, výsledkovom skóre, úspešnosti medzinárodných atletických podujatí a miery inflácie za rok 2022. Hodnoty účastníckeho skóre, výsledkového skóre a úspešnosti medzinárodných atletických podujatí sme popísali v prvej čiastkovej hypotéze.

Najnižšiu mieru inflácie minulý rok zaznamenali v Japonsku (2,50 %) a najvyššiu v Českej republike (15,10%). Podľa tabuľky 4 je vidno, že úspešnejšie podujatia majú vyššiu infláciu v porovnaní s menej úspešnými podujatiami.

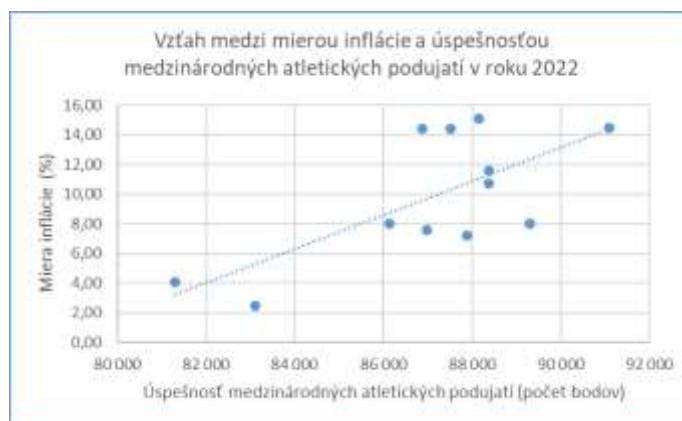
Tabuľka 4 - Základné informácie o úspešnosti medzinárodných atletických podujatí a mierou inflácie v roku 2022

Názov podujatia	Krajina	Účastnícke skóre (počet bodov)	Výsledkové skóre (počet bodov)	Úspešnosť (počet bodov)	Miera inflácie (%)
Gyulai István Memorial - Hungarian Athletics Grand Prix	Maďarsko	5 755	85 328	91 083	14,50
USATF Golden Games	USA	3 855	85 444	89 299	8,00
Memorial Borisa Hanžekovića	Chorvátsko	4 210	84 171	88 381	10,70
FBK Games	Holandsko	3 890	84 490	88 380	11,60
61st Golden Spike	Česko	3 485	84 671	88 156	15,10
Paavo Nurmi Games	Finsko	3 760	84 120	87 880	7,20
68 ORLEN Janusz Kusocinski Memorial	Poľsko	3 230	84 279	87 509	14,40
Kip Keino Classic	Keňa	3 070	83 904	86 974	7,60
4th Irena Szewinska Memorial	Poľsko	3 105	83 767	86 872	14,40
New York Grand Prix	USA	2 260	83 871	86 131	8,00
Seiko Golden Grand Prix	Japonsko	1 805	81 300	83 105	2,50
USATF Bermuda Games	Bermudy	1 990	79 322	81 312	4,10

Zdroj: vlastné spracovanie (World Athletics, 2022; International Monetary Fund, 2023, Forecast Stats, 2022)

Legenda – najvyššia hodnota v stĺpci je označená modrou farbou a najnižšia oranžovou.

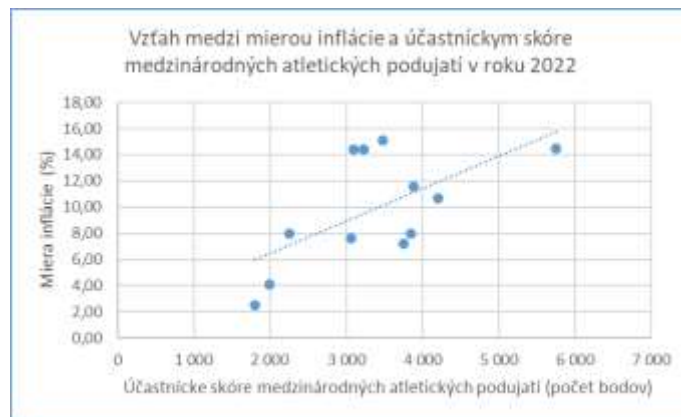
Obrázok 7 nám ilustruje silnejšiu priamu závislosť medzi mierou inflácie a úspešnosťou medzinárodných atletických podujatí ($r = 0,7018$, $p = 0,0109$, $p < 0,05$). Podľa výsledkov sme preukázali signifikantný vzťah medzi mierou inflácie a úspešnosťou medzinárodných atletických podujatí na 5 % hladine štatistickej významnosti.



Obrázok 7 – Vzťah medzi mierou inflácie a úspešnosťou medzinárodných atletických podujatí v roku 2022

Zdroj: vlastné spracovanie (World Athletics, 2022; International Monetary Fund 2023)

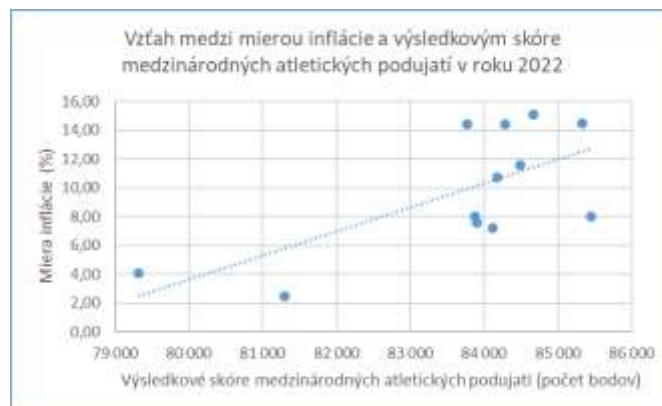
Na obrázku 8 môžeme vidieť miernu priamu závislosť medzi mierou inflácie a účastníckym skóre medzinárodných atletických podujatí v roku 2022 ($r = 0,6254$, $p = 0,0296$). V tomto prípade sa však vzťah medzi premennými nepotvrdil ako signifikantný.



Obrázok 8 - Vzťah medzi mierou inflácie a účastníckym skóre medzinárodných atletických podujatí v roku 2022

Zdroj: vlastné spracovanie (World Athletics, 2022; International Monetary Fund 2023)

Obrázok 9 predstavuje zobrazenie vzťahu medzi mierou inflácie a výsledkovým skóre v roku 2022 ($r = 0,6776$, $p = 0,0155$, $p < 0,05$). Medzi premennými sme zistili signifikantný vzťah na 5% hladine štatistickej významnosti.



Obrázok 9 - Vzťah medzi mierou inflácie a výsledkovým skóre medzinárodných atletických podujatí v roku 2022
Zdroj: vlastné spracovanie (World Athletics, 2022; International Monetary Fund 2023)

DISKUSIA

Najdôležitejším výsledkom nášho výskumu je zistenie, že medzinárodné atletické podujatia sú úspešnejšie najmä vtedy, keď je v krajine, kde sa podujatie koná, vyššia miera inflácie. Tento vzťah sme potvrdili na 5 % hladine štatistickej významnosti, pričom medzi premennými existuje stredná miera závislosti ($r = 0,7018$, $p = 0,010961$). Naša hlavná hypotéza H_1 sa potvrdila len čiastočne, keďže len jeden z troch ekonomických ukazovateľov vykazoval významný vzťah s úspešnosťou medzinárodných atletických podujatí. Zistili sme, že čiastkové hypotézy H_{1-1} a H_{1-2} sa nepotvrdili, keďže ekonomické ukazovatele HDP na obyvateľa a miera nezamestnanosti nevykazovali významný vzťah s úspešnosťou medzinárodných atletických podujatí. Čiastková hypotéza H_{1-3} sa potvrdila a preukázala významný vzťah medzi mierou inflácie a úspešnosťou medzinárodných atletických podujatí.

Výsledky taktiež ukázali, že najúspešnejšie podujatie v roku 2022, Gyulai István Memorial – Hungarian Athletics Grand Prix, malo HDP na obyvateľa na úrovni 42 132,31 USD, mieru nezamestnanosti 3,60 % a mieru inflácie 14,50 %. Na druhej strane najmenej úspešné podujatie, USATF Bermuda Games, malo HDP na obyvateľa vo výške 106 121,95 USD, mieru nezamestnanosti 7,06 % a mieru inflácie 4,10 %.

ZÁVERY

Ekonomika hýbe svetom, a preto by sa aj organizátori medzinárodných atletických podujatí mali zaujímať o ekonomickú situáciu v súvislosti s ich podujatím. Organizátori by mali sledovať hospodársku situáciu najmä v krajine, kde sa koná ich podujatie, pretože to môže mať významný vplyv na úspech podujatia. Podľa nášho výskumu by mali organizátori sledovať najmä výšku miery inflácie, ktorá v roku 2022 do značnej miery ovplyvňovala úspešnosť medzinárodných atletických podujatí so zlatým statusom.

LITERATÚRA

- FORECAST STATS, 2022. Bermuda GDP per capita (current US\$) Forecast [online]. [cit. 7. mája 2023]. Dostupné z: <https://forecaststats.com/charting/bermuda-gdp-per-capita-current-us-forecast/>
- INTERNATIONAL MONETARY FUND, 2023. GDP per capita, current prices [online]. [cit. 18. mája 2023]. Dostupné z: <https://www.imf.org/external/datamapper/NGDPDPC@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD>

INTERNATIONAL MONETARY FUND, 2023. Inflation rate, average consumer prices [online]. [cit. 18. mája 2023]. Dostupné z: <https://www.imf.org/external/datamapper/PCPIPCH@WEO/OEMDC>

INTERNATIONAL MONETARY FUND, 2023. Unemployment rate [online]. [cit. 18. mája 2023]. Dostupné z: https://www.imf.org/external/datamapper/LUR@WEO/OEMDC/ADV_EC/WEOWORLD

WORLD ATHLETICS, 2022. Competition Performance Rankings [online]. [cit. 7. mája 2023]. Dostupné z: <https://worldathletics.org/records/competition-performance-rankings?type=2&year=2022&sortBy=score&page=1>

SUMMARY

THE RELATIONSHIP BETWEEN ECONOMIC INDICATORS AND THE SUCCESS OF INTERNATIONAL TRACK AND FIELD EVENTS

The economic situation, whether at a personal or societal level, has a significant impact on the personal lives of individuals and groups in terms of sporting opportunities. In general, it can be assumed that economically stronger regions will allow events to be organized that are more successful overall than events from economically more depressed regions. For this reason, we decided to investigate the relationship of selected economic indicators with the success of international track and field events. Among other reasons for conducting the research, we mention the realization of a pre-research for the dissertation thesis.

The purpose of the research is to analyze the relationship between selected economic indicators and the success of international track and field events. We set our main hypothesis as follows:

H₁ We assume that we will show a significant relationship between selected economic indicators and the success of international track and field events.

Partial hypothesis:

H₁₋₁ We hypothesize that the higher the GDP per capita, the higher will be the success rate of international track and field events.

H₁₋₂ We hypothesize that the lower the unemployment rate, the higher will be the success rate of international track and field events.

H₁₋₃ We hypothesize that the higher the inflation rate, the higher will be the success rate of international track and field events.

The research group consists of international track and field events belonging to the World Athletics Continental Tour series with gold status, held in 2022. The number of these events that we study is 12. We obtained the data from the World Athletics, International Monetary Fund and Forecast Stats websites. Through the data collected, we have gathered information on each international track and field event, GDP per capita, unemployment rate and inflation rate in 2022. The evaluation of the obtained data was done through Pearson correlation coefficient.

The most important result of our research is the finding that international track and field events are more successful especially when there is a higher rate of inflation in the country where the event is held. We confirmed this relationship at the 5% level of statistical significance, with a moderate dependence between the variables ($r = 0.7018$, $p = 0.010961$).

Our main hypothesis H₁ was only partially confirmed, as only one of the three economic indicators showed a significant relationship with the success of international track and field events. We found that partial hypothesis H₁₋₁ and H₁₋₂ were not confirmed as the economic indicators GDP per capita and unemployment rate did not show a significant relationship with the success rate of international track and field events. Partial hypothesis H₁₋₃ was confirmed

and showed a significant relationship between inflation rate and the success rate of international track and field events.

The economy makes the world go round and therefore the organisers of international track and field events should also be concerned about the economic situation with regard to their event. Organisers should monitor the economic situation especially in the country where their event is being held as this can have a significant impact on the success of the event.

Key words: Economic. Indicators. Success. Track and field. Events.

VPLYV INOVOVANÉHO TRÉNINGOVÉHO PROGRAMU NA RÝCHLOSŤ GOLFOVÉHO ŠVIHU U VÝKONNOSTNÝCH HRÁČOV GOLFU

Anika BOLČÍKOVÁ

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

ABSTRAKT

Metódou terénnych, jednoskupinových pedagogických experimentov overujeme účinnosť a aplikovateľnosť zásad pre zostavovanie kondičných programov pre výkonnostných hráčov golfu. Cieľom nášho výskumu bolo inováciami v tréningovom programe dosiahnuť väčšie prírastky vo výbušnej sile probandov než dosiahla Bolčíková (2022). Prírastkami výbušnej sily sme chceli dosiahnuť zrýchlenie golfového švihu. Experimentálnym činiteľom bol nami zostavený tréningový plán, ktorý sme na základe štúdia kondičného trénerstva a výsledkov experimentu Bolčíkovej (2022) inovovali. Tréningový program pozostával z 12 tréningových jednotiek. Vstupnú diagnostiku absolvovali 8 probandi. Zaradenie do sumárnych výsledkov experimentu bolo podmienené vopred stanoveným kritériám, ktoré splnili 5 probandi, z toho 4 (80 %) vo veku 10 – 16 rokov (HCP: 2,0 – 12,5) a jediná aktívne hrajúca slovenská profesionálna hráčka, ktorá reprezentuje Slovensko na európskej profesionálnej túre LETAS. U probandov sme namerali v 6 testoch výbušnej sily v priemere 2,7 % zlepšenie. Rýchlosť plného golfového švihu s 3 skúmanými palicami sa v priemere zrýchlila o 3,2 %.

Kľúčové slová: Golf. Rýchlosť golfového švihu. Výbušná sila.

ÚVOD

Golf je individuálny šport, ktorý zahŕňa odpaľovanie loptičiek s cieľom dostať loptičku z vopred určeného miesta (odpaliska) do jamky s čo najmenším počtom úderov. V golfe je dôležitá senzomotorika (Choutka – Dovadil, 1987). No v poslednom desaťročí sa golf zmenil a núti hráčov a hráčky maximalizovať svoje fyzické schopnosti (Davies – DiSaia, 2013). Vo všeobecnosti sú moderní hráči golfu silnejší než ich predchodcovia (Horan, 2017). Hráči, ktorí sú fyzicky zdatnejší, odpaľujú loptičky ďalej, môžu trénovať vo väčšej kvantite a na kvalitatívne lepšej úrovni. Taktiež môžu hrať viac turnajov bez zranení a bolestí, čím zvyšujú pravdepodobnosť úspechu v golfe.

Golfový švih je kinematickým reťazcom, ktorý je najvýbušnejší, najdynamickejší a najkomplexnejší pohyb zo všetkých športových pohybov (Davies – DiSaia, 2013). Hlava palice dosahuje 10-krát väčšiu rýchlosť než boky golfistu, ktorými pohyb v náprahu začal. Rýchlosť hlavy palice v momente zásahu je jedným z primárnych faktorov, ktoré ovplyvňujú štart a trajektóriu letu loptičky. Čím rýchlejšia je hlava palice v momente zásahu, tým má loptička vyššiu a dlhšiu trajektóriu letu a viac spätnú rotáciu. Rýchlosť hlavy palice je podmienená silovými schopnosťami hráča, jeho flexibilitou, technikou švihu, silou páky a zmyslovo-pohybovou koordináciou (Štefík – Michal, 2020).

CIELE

Cieľom nášho výskumu bola verifikácia a komparácia vplyvu inovovaného tréningového programu na rýchlosť golfového švihu u výkonnostných hráčov golfu s experimentom Bolčíkovej (2022).

Na základe zistení Bolčíkovej (2022) sme si stanovili nasledovné výskumné otázky.

O1: Nastanú vplyvom inovácií v nami zostavenom experimentálnom činiteli väčšie prírastky vo výbušnej sile probandov než v experimente Bolčíkovej (2022)?

O2: Prejavia sa prírastky výbušnej sily v rýchlosti golfového švihy viac než v experimente Bolčíkovej (2022)?

Úlohy práce

U1: Na základe analýzy experimentu Bolčíkovej (2022) navrhnúť inovácie pre nový experiment.

U2: Zostaviť batériu vstupnej a výstupnej diagnostiky a tréningový plán.

U4: Zostaviť výskumný súbor výkonnostných hráčov golfu.

U5: Vstupne otestovať skúmané parametre probandov.

U6: Aplikovať experimentálny činiteľ pozostávajúci z 12 tréningových jednotiek.

U7: Výstupne otestovať skúmané parametre probandov.

U8: Kazuistikou a exploračnou analýzou vyhodnotiť individuálne zmeny hodnôt sledovaných parametrov u probandov v jednotlivých testoch.

U9: Zaslať probandom protokoly s vyhodnotením.

U10: Analyzovať výsledky experimentu 2023 a následne ich porovnať s výsledkami Bolčíkovej (2022). Vyvodit' odporúčania a závery pre športovú prax a ďalšie výskumy.

METODIKA

Charakteristika výskumného súboru

Vstupnú diagnostiku absolvovali 8 probandi. Zaradenie do sumárnych výsledkov experimentu bolo podmienené vopred stanovenými kritériami:

- byť výkonnostnou hráčkou alebo hráčom golfu (HCP 0 – 15,0),
- absolvovať vstupné a výstupné testovanie,
- aktívne absolvovať minimálne 10 (83 %) z 12 naplánovaných a zrealizovaných tréningov.

Tabuľka 1 Osobná a výkonnostná charakteristiku výskumného súboru zo vstupnej diagnostiky

Iniciály	L. H.		A. L.		J. H.		T. M.		A. B.	
DN	12.6.2012		9.4.2009		2.8.2007		23.8.2006		6.9.1998	
TH (kg)	35,0		42,5		58,0		70,4		68,4	
TV (cm)	143,0		165,5		173,0		173,0		162,0	
OP (cm)	66,0		64,0		77,0		82,7		77,0	
G (sezóny)	6		5		9		11		15	
HCP	12,5		7,6		6,2		2,0		PRO	
Kondícia	7	priemerná	5,5	dobrá	9	priemerná	16	veľmi zlá	1	výborná
BMI	17,1	podváha	15,5	podváha	19,4	optimálna	23,5	optimálna	26,1	nadváha
WHtR	0,5	OK	0,4	OK	0,4	OK	0,5	OK	0,5	OK

Legenda: DN – dátum narodenia, TH – telesná hmotnosť, TV – telesná výška, OP – obvod pásu, G – počet aktívnych golfových sezón hráča, HCP – výkonnosť golfového hráča (začiatok = 54)

Podmienky zaradenia do sumárnych výsledkov experimentu splnili 5 probandi, z toho 4 (80 %) vo veku 10 – 16 rokov (HCP: 2,0 – 12,5) a jediná aktívne hrajúca slovenská profesionálna hráčka,

ktorá reprezentuje Slovensko na európskej profesionálnej ture LETAS. Informácie o probandoch sme zosumarizovali do tabuľky 1.

Do obdobia senzitívneho pre rozvoj rýchlostných schopností, flexibilitu a vytrvalosť, môžeme zaradiť 4 probandov. Mojžíš a Býma (2017) vymedzujú toto obdobie pre chlapcov vo veku 12 – 14 rokov a pre dievčatá vo veku 11 – 13 rokov. Pričom kalendárny a biologický vek sa môže líšiť o 2 roky. Toto obdobie je fázou atletického formovania a súťaženía.

Organizácia a priebeh výskumu

Po realizácii experimentu Bolčíkovej (2022) bola zaznamenaná pozitívnu spätná väzba od probandov, ich trénerov i rodičov. Priebeh a výsledky experimentu Bolčíkovej (2022) sme konzultovali s odborníkmi pôsobiacimi na KTVŠ FF UMB a hľadali možné vylepšenia tréningového plánu, ktorý realizovala Bolčíková (2022).

Oslovili sme probandov zapojených do experimentu Bolčíkovej (2022) s možnosťou zapojiť sa do inovovaného experimentu 2023. Do experimentu Bolčíkovej (2022) sa zapojilo 8 probandov (7 vyhodnotených). Z nich sa do experimentu 2023 zapojili 5 (3 vyhodnotení). V roku 2023 sme navyše oslovili slovenské golfistky a golfistov vo veku 11 – 16 rokov, ktorí boli v roku 2022 nominovaní do RTCM (regionálne tréningové centrum mládeže). Z oslovených 22 golfistiek a golfistov sa do experimentu zapojili 3 (2 vyhodnotení).

Terénny, jednoskupinový, pedagogický experiment sme aplikovali počas zimnej golfovej prípravy, v období január – marec 2023. Napriek tomu, že experiment 2023 nebol ovplyvnený pandemiou, zachovali sme dištančný charakter (video hovory) Bolčíkovej (2022). Vďaka tomu nás nelimitovala geografická disperzia probandov. Probandom boli zaslané písomné inštrukcie a video ukážky realizácie vstupného testovania. Video ukážky boli v experimente 2023 v porovnaní s video ukážkami v Bolčíkovej (2022) experimente obohatené aj o ukážky chýb, ktoré môžu pri testovaní nastať (Česká golfová federace, 2019). Každému probandovi pri testovaní asistoval tréner alebo rodič. Pre osobnú charakteristiku a sledované parametre sme probandom zaslali formulár, do ktorého zaznamenávali hodnoty vstupného a výstupného testovania.

Naplánovaný harmonogram sme v experimente 2023 dodržali. V experimente 2022 sa pre ochorenie 57 % probandov covidom počas experimentu plán Bolčíkovej nepodarilo dodržať.

Na základe zistení z experimentu Bolčíkovej (2022) sme jej program nasledovne inovovali.

- Vo vstupnom a výstupnom meraní sme zaradili test hodů trčaním medicinbalu z golfového postavenia golfovou rotáciou zľava doprava aj sprava doľava.
- Rozcvičenie frekvenčnými cvičeniami na schodoch sme nezaradili. Nahradili sme ich myofibriálnou masážou, aktiváciou fázických svalov a cvičeniami na mobilitu ramien, bedier a hrudnej časti chrbtice.
- Obsah tréningov tvorili progresívne rady cvičení na rozvoj výbušnej sily, a to najmä plyometrické cvičenia s vlastnou hmotnosťou, s jednoručnými činkami, expandermi či golfovými palicami. Pri uplatňovaní plyometrickej metódy sme zvolili progresívny rad, ktorý začal ľahšími variantmi, než rad Bolčíkovej (2022). Pridali sme nácvik samotnej základnej športovej pozície a simuláciu zoskoku z výponu do základnej športovej pozície. Plyometrické cvičenia sme v experimente 2023 nevykonávali s externými závažiami, ale každý proband s vlastnou hmotnosťou.
- Ponechali sme kontrastné metódy rozvoja acyklickej rýchlosti z experimentu Bolčíkovej (2022) pozostávajúce z golfových švihov s palicami rôznej hmotnosti do oboch strán so snahou o maximálne zrýchlenie počas pohybu dole.

- Najviac sme zmenili v experimentálnom činiteľi Bolčíkovej (2022) tréningový split, ktorý striedavo cielila na dolné a oddelene na horné končatiny. V experimente 2023 sme v každom tréningu precvičovali celé telo a tým zvýšili intenzitu tréningov. Po zvládnutí menej náročných variantov cvičení sme aplikovali náročnejšie. Experimentálny činiteľ bol aplikovaný 2-krát v týždni, ako v experimente Bolčíkovej (2022).
- V úvode tréningov sme zaradili cvičenia na rozvoj mobility.
- V intervaloch odpočinku sme dali priestor rozvoju proximálnej stability stredú tela. Bolčíková (2022) naopak stred tela precvičovala v závere tréningov, a to najmä cvičeniami na generovanie sily či simuláciu rotácií.
- Záverečný statický strečing z experimentu Bolčíkovej (2022) nebol zaradený pre jeho kontrastný účinok k rozvoju výbušnej sily.
- Napriek tomu, že sa nám nepodarilo všetkých probandov otestovať osobne, vstupná a výstupná diagnostika bola obohatená o inštruktážne videá (Česká golfová federace, 2019), a tým sa zvýšila pravdepodobnosť správneho otestovania. Bolčíková (2022) zasielala menej detailne spracované videá, ktoré boli v angličtine (Meandmygolf, 2014).

Výstupné merania boli zrealizované u piatich probandov (63 %) po aplikácii minimálne 10 tréningov. Dvaja vyhodnotení probandi sa počas experimentu zúčastnili týždenného kurzu organizovaného školou. Traja probandi (2 vyhodnotení) sa zúčastnili golfového sústreďenia v zahraničí. Proband T. K. vynechal štyri tréningy pre chorobu. Proband O. V. sa nezúčastnil na dostatočnom počte tréningov a nesplnil výstupnú diagnostiku. Dvaja golfisti sa chceli zapojiť, no povinnosti v škole, zahraničné sústreďenia či zdravotné problémy im to neumožnili. Proband O. S. absolvoval vstupné testovanie v experimente Bolčíkovej (2022) a aj vstupné testovanie v experimente 2023. Má tak číselne zaznamenané zmeny nami skúmaných parametrov.

Metódy získavania údajov

Informácie o kondičných schopnostiach, dôležitých pre golfový výkon sme získali literárnou metódou. Hlavnou výskumnou metódou bol samotný pedagogický experiment, ktorým sme teoretické poznatky preniesli do praxe. Osobnú charakteristiku výskumného súboru sme zrealizovali pomocou formulára, ktorý všetci probandi vyplnili. Kvantitatívne údaje sme získali testovacou metódou pred a po aplikácii experimentálneho činiteľa. Probandi absolvovali 6 testov na výbušnú silu a 9 plných golfových úderov na meracom zariadení. V každom teste mali probandi 3 pokusy, pričom sme vo výsledkoch pracovali len s maximálnymi hodnotami.

Pre testovanie rýchlostno-silových schopností sme uplatnili testy pre výbušné silové schopnosti od zdravotnej komisie Českej golfovej federácie (Býma – Mojžiš, 2017)(Česká golfová federace, 2019). Túto batériu sme doplnili o test skoku do diaľky z miesta z testovacej batérie EUROFIT.

Testovacia batéria pre výbušnú silu (3 pokusy, odporúčaná hmotnosť plnej lopty bola 2 kg):

- vertikálny výskok s protipohybom so švihovou prácou paží,
- skok do diaľky z miesta,
- hod trčaním medicinbalu zo sedu na stoličke trčaním od prs,
- hod sponad hlavy medicinbalom prechodom z ľahu do sedu,
- test hodu trčaním medicinbalu z golfového postavenia golfovou rotáciou zľava doprava,
- test hodu trčaním medicinbalu z golfového postavenia golfovou rotáciou sprava doľava.

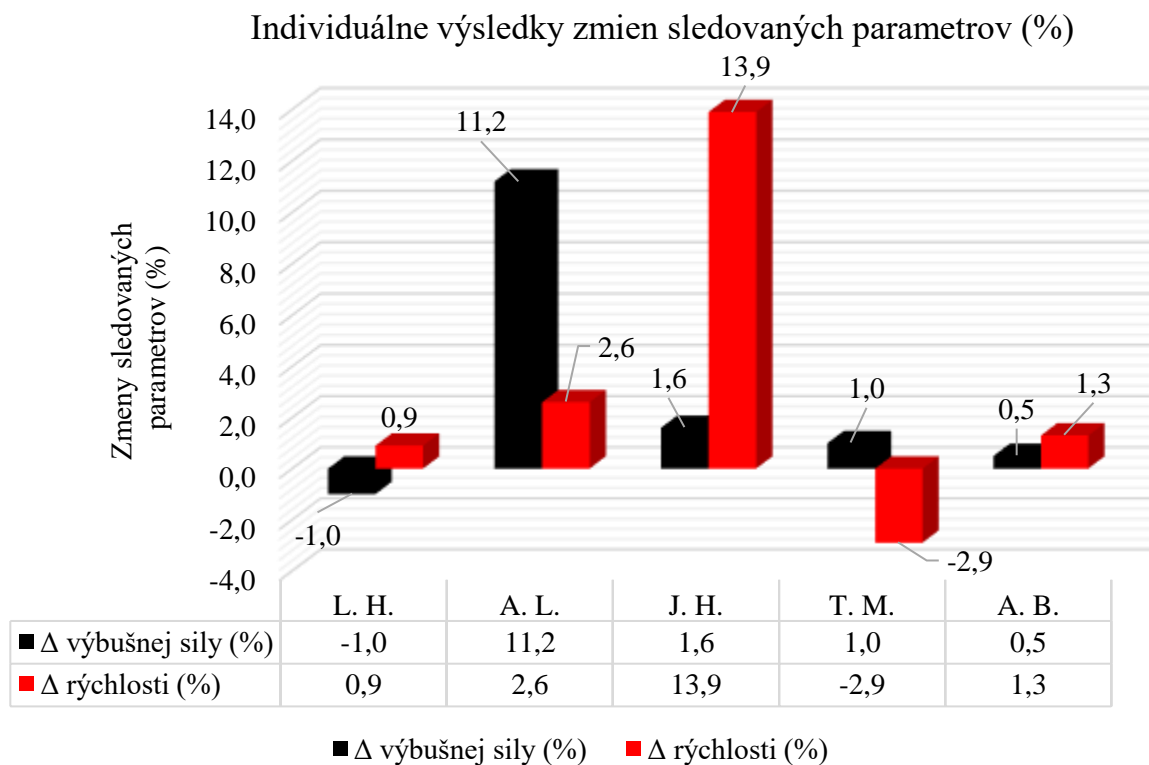
Všetky z uvedených testov spĺňajú i kritéria testovania výbušnej sily, ktoré stanovujú Sedláček – Lednický (2010).

Pre vstupné a výstupné meranie rýchlosti hláv golfových palíc počas golfového úderu použil každý z probandov totožné zariadenie, ktoré mal k dispozícii (Golf Blaster, GC QUAD) a golfovú loptičku. Probandi odohrali s použitím zariadenia 3 údery s každou palicou, ktorej rýchlosť hlavy sme skúmali (9 železo, 7 železo, driver).

Metódy spracovania a vyhodnocovania výsledkov

Každý proband po výstupnom meraní obdržal detailný protokol obsahujúci individuálne zmeny vstupných a výstupných hodnôt v jednotlivých testoch a odporúčania. Pri vytváraní protokolov sme uplatnili kazuistiku. Exploračnou analýzou sme hľadali zaujímavé vzťahy vo výsledkoch jednotlivých testov. Pre limitujúci rozsah práce študentskej vedeckej aktivity sme sa rozhodli zamerať sa na porovnanie sumárnych výsledkov súborov experimentu Bolčíkovej (2022) a experimentu 2023. Výsledky sme zobrazili pomocou tabuliek a grafov. Analyzovali sme výsledky percentuálnych zmien výbušných schopností, rýchlostí golfových švihov a taktiež jednotlivých testov, ktoré boli obsahom výskumu 2023 a výskumu Bolčíkovej (2022). Na základe toho sme vyvodili závery a odporúčania pre ďalšie výskumy a najmä športovú prax. Pri vyhodnocovaní sme uplatnili indukciu i dedukciu. Účinnosť experimentálneho činiteľa a odpovede na nami zostavené výskumné otázky sme vyhodnotili kvalitatívnymi a kvantitatívnymi metódami.

VÝSLEDKY A DISKUSIA



Obrázok 1 Individuálne výsledky zmien sledovaných parametrov probandov v roku 2023 (%)
Legenda: Δ – individuálne výsledky zmien sledovaných parametrov

Obrázok 1 zobrazuje priemerné zmeny sledovaných parametrov u jednotlivých probandov po aplikovaní experimentálneho činiteľa v experimente 2023. Každý proband obdržal podrobný, do 10 strán A4 dlhý protokol. Limitovaný rozsah práce študentskej vedeckej aktivity nám nedovolil rozanalyzovať individuálne výsledky probandov tak, ako probandi obdržali vo svojich protokoloch. Najväčšie zmeny skúmaných parametrov dosiahol proband A. L. (+11,2 % výbušnej sily) a proband J. H. (+13,9 % rýchlosti golfového švihy).

Údaje charakterizujúce experimentálny súbor Bolčíkovej (2022) a experimentálneho súboru 2023 uvádzame v tabuľke 2.

Tabuľka 2 Porovnanie priemerov parametrov charakterizujúcich súbor experimentu 2023 s priemerom parametrov charakterizujúci súbor Bolčíkovej (2022)

Rok	2022	2023
Charakteristika výskumného súboru		
Priemerný vek hráčov	17,9	15,6
Priemerný počet aktívnych golfových sezón hráčov	8,0	8,2
Priemerná golfová výkonnosť hráčov (HCP)	13,3	5,7

Test hodů trčáním medicinbalu z golfového postavenia golfovou rotáciou zľava doprava a sprava doľava bol realizovaný až v experimente 2023, a preto v grafe nefiguruje. V testoch sme namerali predĺženie dopadu medicinbalu o 5,4 % v smere zľava doprava a sprava doľava predĺženie dopadu medicinbalu o 3,3 %. Pozitívne hodnotíme väčšie prírastky výbušnej sily na stranu, do ktorej nešvihajú pri golfe všetci probandi. Týmito údajmi sa nám potvrdilo zmenšenie svalovej a koordinačnej dysbalancie u probandov po aplikovaní experimentálneho činiteľa v experimente 2023.

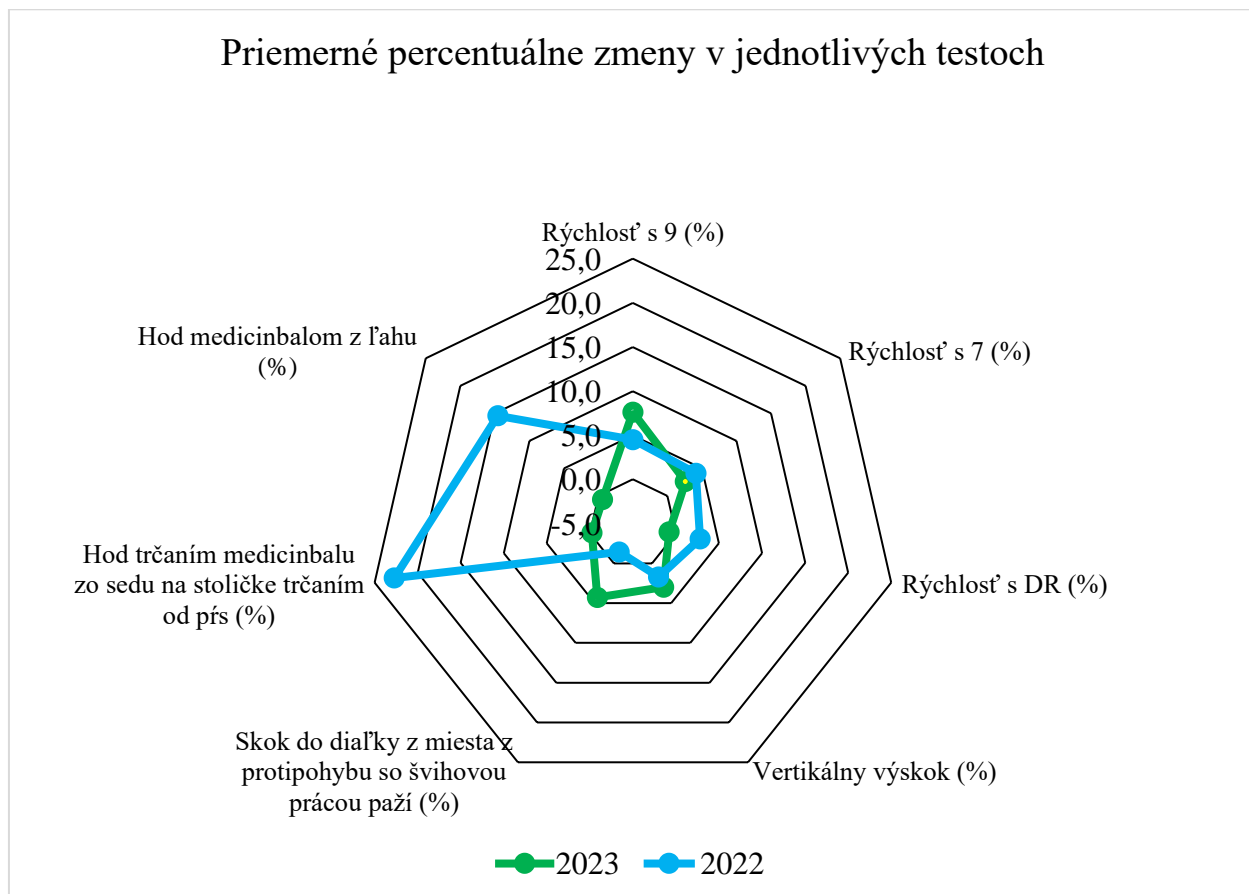
Tabuľka 3 poskytuje prehľadné porovnanie sumárnych zmien všeobecných parametrov v oboch súboroch.

Tabuľka 3 Porovnanie priemerov zmien všeobecných parametrov súboru experimentu 2023 s priemerom zmien všeobecných parametrov súboru Bolčíkovej (2022)

Priemery zmien všeobecných parametrov súboru	2022	2023
ΔTH (kg)	1,1	-0,3
ΔTV (cm)	1,1	0,1
ΔOP (cm)	-0,6	1,3
Δ kondície (Ruffierova skúška)	-1,0	-2,8
Δ BMI	0,2	-0,1
$\Delta WHtR$	0,0	0,0

Legenda: ΔTH – zmena telesnej hmotnosti, ΔTV – zmena telesnej výšky, ΔOP – zmena obvodu pásu, Δ kondície – zmena kondície, ΔBMI – zmena body mass indexu, $\Delta WHtR$ – zmena pomeru obvodu pásu a telesnej výšky

Graficky sme porovnali percentuálne zmeny v jednotlivých testoch realizovaných experimentom 2023 a Bolčíkovou (2022) (obrázok 2). Exploračnou analýzou sme v nameraných zmenách zistili, že nižšia golfová výkonnosť experimentálneho súboru Bolčíkovej (2022) (priemerný HCP = 13,3) v porovnaní s experimentom 2023 (priemerný HCP = 5,7) zapríčinila väčšie prírastky vo výbušnej sile probandov (3,6 % v 2022; 2,7 % v 2023) a zrýchlení švihov (5,8 % v 2022; 3,2 % v 2023). Väčšie prírastky výbušnej sily a rýchlosti golfových švihov namerala Bolčíková (2022).



Obrázok 2 Priemerné percentuálne zmeny v jednotlivých testoch 2023 a Bolčíkovej (2022) (%)

Napriek vyššej golfovej výkonnosti skúmaného súboru v experimente 2023 než skúmaného súboru Bolčíkovej (2022), sme v troch testoch namerali väčšie zlepšenia v experimente 2023 než v experimente Bolčíkovej (2022):

- v teste skoku do diaľky z miesta o +5,7 % zlepšenie než v experimente Bolčíkovej (2022),
- v rýchlosti švihu s golfovou palicou 9 železo o +3,1 % než v experimente Bolčíkovej (2022),
- v teste vertikálneho výskoku o +1,3 % než v experimente Bolčíkovej (2022).

Výsledky preukázali, že v testoch výbušnosti dolných končatín sme dosiahli lepšie výsledky v experimente 2023, než Bolčíková (2022).

V experimentálnom činiteli 2023 sme švihali len kratšími golfovými palicami, a preto očakávame oneskorený transfer získanej výbušnej sily do švihania s dlhšími palicami (7 železo,

driver). Pre odpal s palicou driver sa uplatňuje iná technika odpalu než s palicami na kratšiu vzdialenosť. Probandi sa tréningom a pokusmi naučia, ako získanú výbušnú silu aplikovať do loptičky aj pomocou dlhších palíc.

Pre účel overenia našich meracích zariadení, testovacích postupov a porovnanie výkonnosti jednej z probandiek so svetovou špičkou, uvádzame tabuľku 4. Napriek tomu, že v golfovej praxi je zaužívané uvádzať rýchlosť švihy v jednotke míle za hodinu, rozhodli sme sa pre zrozumiteľnejšiu interpretáciu uviesť rýchlosti hláv golfových palíc pri údere v jednotke kilometre za hodinu.

Tabuľka 4 Namerané rýchlosti hláv palíc pri vstupnom a výstupnom testovaní probandky A. B. z experimentu Bolčíkovej (2022) a experimentu 2023 v porovnaní s priemernými hodnotami profesionálnych hráčov najvyššej svetovej profesionálnej ženskej túry

Rýchlosť hlavy palice	vstup 2022	výstup 2022	vstup 2023	výstup 2023	LPGA
9 železo (km/h)	111,7	112,5	108,5	111,2	115,9
7 železo (km/h)	123,3	125,5	122,1	126,8	122,3
Driver (km/h)	159,8	154,5	164,0	159,5	151,3

Legenda: LPGA – TrackMan LPGA Tour Average Stats (Trackman, s. a.)

ZÁVERY

Na základe nameraných hodnôt zmien experimentálneho súboru experimentu 2023 a Bolčíkovej (2022) odpovedáme na naše výskumné otázky záporne. Zdôrazňujeme fakt, že experimentálny súbor v experimente 2023 mal priemernú výkonnosť 5,7 HCP a súbor Bolčíkovej (2022) mal priemernú výkonnosť 13,3 HCP (tabuľka 2). Vplyvom nami zostaveného inovovaného experimentálneho činiteľa nenastali väčšie prírastky vo výbušnej sile probandov ani v rýchlosti golfového úderu, než v experimente Bolčíkovej (2022).

Experiment 2023 sme realizovali na malej vzorke probandov. Tento počet limituje použitie štatistických a výpočtových metód. Súbor pozostával z výkonnostných hráčov, a preto i štatisticky nevýznamné zlepšenia sú pre probandov významné. Počet probandov bol dostatočný pre overenie metodiky, ktorá nie je na Slovensku dostatočne preskúmaná. Veríme, že naša práca bude inšpiráciou pre budúce výskumy a zostavovanie kondičných tréningových plánov pre výkonnostných golfistov, ktorí chcú predĺžiť dĺžku svojich rán.

Odporúčame, aby golfistky a golfisti počas zimnej prípravy vykonávali švihové, odhodové a rotačné cvičenia vždy na obe strany, s úsilím vyrovnat' rozdiel medzi stranami. Do programov odporúčame zaradiť cvičenia s medicinbalmi a striedať ich s cvičeniami s expandermi. Cvičenie sťahovanie expanderu odporúčame nahradiť efektívnejším cvičením, napríklad zhybmi na hrazde. V začiatkoch s dopomocou expanderu. Pre test hod sponad hlavy medicinbalom prechodom z ľahu do sedu odporúčame namiesto 2 kg medicinbalu použiť 1 kg. Odporúčame, aby tréneri vždy začali progresívne rady plyometrických cvičení najľahšími cvičeniami (až triviálnymi) s dôrazom na technické prevedenie a uistili sa, že probandi sú na ťažšie varianty technicky a silovo pripravení.

LITERATÚRA

- BOLČÍKOVÁ, A. 2022. *Vplyv rozvoja výbušnej sily na rýchlosť golfovej palice pri údere*. In: zborník z celoštátneho kola študentskej vedeckej a umeleckej konferencie o športe 2022, konanej dňa 19.05.2022 v Prešove na Fakulte športu Prešovskej univerzity v Prešove. v tlači.
- Česká golfová federace, 2019, *Videa – Testování výbušně silových schopností*, YouTube video. [05-04-2023]. Dostupné na: <https://www.cgf.cz/cz/sportovni-golf/priprava/videa/testovani-vybusne-silovych-schopnosti>
- DAVIES, C. — DISAIA, V. 2013. *Golf - anatomie*. 1. vyd. Brno : CPress, 2013. 194 s. ISBN 978-80-264-0275-6.
- HORAN, S. A. 2017. *Physical and musculoskeletal characteristics of modern golfer*. 1.vyd. [Online] 2017. [Dátum: 3. 4. 2022]. eBook ISBN: 9781315641782
- CHOUTKA, M. — DOVADIL, J. 1987. *Sportovní trénink*. 1. vyd. Praha : Olympia, 1987. 316 s. jscr/Fulltext/2020/08000/Eight_Weeks_of_Strength_and_Power_Training.13.aspx
- Meandmygolf, 2014, *Golf swing power testing with TPI and Me and my golf*, YouTube video. [02-04-2022]. Dostupné na: <https://www.youtube.com/watch?v=GfHgSLD4Znk>
- MOJŽÍŠ, M. — BÝMA, S. 2017. *Kondiční příručka pro golfisty* [Online] 2017. [Dátum: 1. 4. 2022]. Dostupné na: <http://fls.cgf.cz/DBFL/CGSRedaction/Documents/fitness%202017.pdf>
- SEDLÁČEK, J. — LEDNICKÝ, A. 2010 *Kondičná atletická príprava vybrané kapitoly*. Bratislava : Slovenská vedecká spoločnosť pre telesnú výchovu a šport, 2010. 167 s. ISBN 978 – 80 – 89075 – 34 – 8, s. 74-79
- ŠTEFÍK, M. — MICHAL, J. 2020. *Základy techniky golfového švihu*. 1.vyd. Banská Bystrica : KOPRINT, s.r.o., 2020. 149 s. ISBN 978-80-969837-6-6, s. 25-32
- Trackman. [s. a.]. *Trackman average tour stats*. [Online] [s. a.] [Dátum: 2.4.2022]. Dostupné na : <https://blog.trackmangolf.com/trackman-average-tour-stats/>

SUMMARY

THE INFLUENCE OF AN INNOVATED TRAINING PROGRAM ON GOLF SWING SPEED OF PERFORMANCE GOLF PLAYERS

Our research aimed to verify innovations in a conditioning training program developing explosive power to influence golf swing speed. We came to the proposal for changes after evaluating Bolcikova's (2022) experiment. By applying a single-group pedagogical experiment method we want to discover the principles for creating fitness training programs for high-performance golf players. The experimental factor was our conditioning training plan, which we renewed compared to Bolcikova (2022) experiment based on the study at the university and the results of the previous experiment. The training program included 12 training sessions. The initial diagnosis was completed by 8 probands. However, only 4 probands (HCP: 2,0 – 12,5) aged 10 – 16 years (80 %) and the only actively playing Slovak professional player at women's professional tourn LETAS met the conditions for inclusion in the summary results of the experiment. We measured an average from 6 explosive power tests of 2.7 % improvement as well on average from 3 measured clubhead speeds 3.2 % increase during a full golf swing.

Keywords: Explosive power. Golf. Golf swing speed.

VZŤAH MEDZI ZLOŽENÍM TELA A PORUCHAMI PRÍJMU POTRAVY U ADOLESCENTOV

Kristína GUTTEKOVÁ

Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta športu, Prešov, Slovensko

ABSTRAKT

Cieľom príspevku je identifikovať vzťahy medzi zložením tela a poruchami príjmu potravy v reprezentatívnom súbore adolescentov ($n=631$, z toho 46 % dievčat; vekový priemer $13,3 \pm 1,5$). Analyzované dáta o zložení tela a poruchách príjmu potravy boli zozbierané prostredníctvom prístroja InBody 230 a dotazníka štúdie Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) v mesiacoch apríl až jún 2022 na náhodne vybraných dvanástich školách Prešovského samosprávneho kraja. Dáta boli analyzované prostredníctvom deskriptívnej a inferenčnej štatistiky prostredníctvom štatistického programu SPSS 23. Medzi hlavné výsledky patrí zistenie o pohlavných rozdieloch v vo väčšine sledovaných premenných zloženia tela ako aj výskytu pozitívneho skríningu na poruchy príjmu potravy. Výsledky inferenčnej štatistiky naznačujú, že sumárne skóre dotazníka zameraného na skríning porúch príjmu potravy významne predikovalo horšie zhoršenie v parametroch zloženia tela súvisiacich so zdravím. Vzhľadom na zistený vzťah medzi zložením tela a pozitívnym skríningom na poruchy príjmu potravy je potrebné sa zamerať na podporu zdravého zloženia tela adolescentov a taktiež realizovať skríning porúch príjmu potravy u adolescentov s vyššou hodnotou percenta tuku u pediatrov s cieľom včasného záchytu rizikových jedincov s následnou individualizovanou intervenciou.

Kľúčové slová: HBSC štúdia. InBody 230. SCOFF dotazník. Školáci.

ÚVOD

Problematika porúch príjmu potravy je v súčasnosti veľmi aktuálna. Podľa výsledkov aktuálnej systematickej prehľadovej štúdie a metaanalýzy je celosvetová prevalencia porúch príjmu potravy u detí a adolescentov na úrovni 22,4%, pričom u dievčat je výskyt vyšší ako u chlapcov (López-Gil a kol. 2023). Vzhľadom na to, že poruchy príjmu potravy často súvisia so zložením tela (Garrido-Miguel a kol.; Veses a kol.; Babio a kol. In Štefanová, Bakalár a Baška 2020), resp. že zmeny v zložení tela môžu viesť k rozvoju porúch príjmu potravy, rozhodli sme sa v našom príspevku venovať ich vzťahu u slovenských adolescentov.

CIEĽ

Cieľom príspevku je identifikovať vzťahy medzi zložením tela a poruchami príjmu potravy u adolescentov.

METODIKA

Reprezentatívny výskumný súbor adolescentov Prešovského samosprávneho kraja (PSK) pozostával z $n = 631$ žiakov 5. a 9. ročníkov z náhodne vybraných 11 základných škôl a 1 osemročného gymnázia zo 7 okresov (54 %) Prešovského samosprávneho kraja (z toho 46 % dievčat), vekového priemeru $13,3 \pm 1,5$ roka. Zber dát prebehol v mesiacoch apríl až jún 2022, v rámci medzinárodnej štúdie HBSC (Health Behaviour in School-aged Children study) a projektov, ktoré sú na uvedenú štúdiu naviazané a sice projekt APVV-18-0070, ďalej projekt Erasmus+ Sport č. 622594-EPP-1-2020-1-SK-SPO-SCP a projekt VEGA 1/0179/21. Rodičia boli informovaní o realizácii výskumu a mali možnosť vyjadriť nesúhlas s účasťou svojho dieťaťa v ňom. Vyjadriť nesúhlas mohol/la aj samotný žiak/žiačka priamo v škole. Štúdia bola

schválená Etickou komisiou Lekárskej fakulty Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach (rozhodnutie č. 13N/2021).

Pre zisťovanie výskytu porúch príjmu potravy (PPP) sme použili nasledujúce otázky z dotazníka SCOFF v rámci online HBSC dotazníka:

Stali sa ti niekedy nasledujúce veci?

1. *Vyvolávaš si zvracanie pretože sa cítiš byť neprijemne prejedeny/á? (áno/nie)*
2. *Máš obavy z toho, že si stratil/a kontrolu nad tým, koľko ješ? (áno/nie)*
3. *Schudol/a si za posledné tri mesiace viac ako 6 kíl? (áno/nie)*
4. *Si presvedčený/á, že si tučný aj keď Ti ostatní vravia, že si príliš chudý/á? (áno/nie)*
5. *Povedal/a by si, že jedlo je jednou z hlavných vecí v Tvojom živote? (áno/nie)*

Pre potreby merania zloženia tela sme najprv odmerali telesnú výšku pomocou stadiometra SECA 213. Meranie zloženia tela bolo následne realizované metódou bioimpedančnej analýzy (BIA) pomocou prístroja InBody 230 (Biospace Co., Ltd., Soul, Južná Kórea).

Na deskriptívnu štatistiku a sme použili štatistický program SPSS 23 (IBM Corp. Released 2015. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0. Armonk, NY: IBM Corp.). Na zisťovanie rozdielov medzi súbormi sme použili Chí-kvadrát test a Mann-Whitneyho U test. Na zisťovanie vzťahov medzi premennými sme použili logistickú a lineárnu regresnú analýzu. Štatistickú významnosť sme hodnotili na hladine významnosti 5% ($\alpha=0,05$).

VÝSLEDKY

Zistili sme štatisticky významné rozdiely medzi chlapcami a dievčatami vo všetkých sledovaných parametroch zloženia tela okrem viscerálneho tuku. Chlapci mali vyššie hodnoty BMI, VT, FFMI a WHO BMI z-skóre. Naopak dievčatá mali vyššie hodnoty PT, BFMI a InBody skóre. Medzi chlapcami a dievčatami sme tiež zistili štatisticky významné rozdiely v skríningu porúch príjmu potravy kedy dievčatá boli skrínované pozitívne viac častejšie ako chlapci (mali minimálne dve pozitívne odpovede z piatich položiek SCOFF dotazníka). Najčastejšou položkou SCOFF dotazníka, na ktorú adolescenti odpovedali pozitívne (teda, že sa u nich vyskytol daný jav) sa týkala vnímania dôležitosti jedla v ich živote. V tejto položke sme zároveň nezistili štatisticky výrazný rozdiel medzi pohlaviami. Ten sme taktiež nezistili v položke týkajúcej sa vyvolávania si zvracania. V ostatných troch položkách sme zistili štatisticky významné rozdiely medzi pohlaviami.

Ďalej sme zistili sme štatisticky významné rozdiely medzi pozitívne a negatívne skrínovanými adolescentmi v premenných BMI, percenta tuku, viscerálneho tuk, BFMI a WHO BMI z-skóre a to v prospech negatívne skrínovaných adolescentov (tí mali lepšie hodnoty v porovnaní s pozitívne skrínovanými adolescentmi).

Výsledky logistickej analýzy potvrdili vzťah medzi PT a pozitívnym skrínovaním na poruchy príjmu potravy kedy zvyšujúce sa PT znižuje pravdepodobnosť nebyť negatívne skrínovaný, teda zvyšuje pravdepodobnosť výskytu pozitívneho skrínovania na poruchy príjmu potravy.

V rámci jednotlivých položiek SCOFF dotazníka sme zistili pozitívny vzťah medzi PT a troma položkami SCOFF dotazníka: vyvolávania zvracania, obavami nad stratou kontroly nad jedením a presvedčením o tučnote kedy zvyšujúce sa PT zvyšuje pravdepodobnosť pozitívnej odpovede na uvedené položky. Taktiež sme zistili pozitívny vzťah medzi WHO BMI z-skóre a troma položkami SCOFF dotazníka: obavami nad stratou kontroly nad jedením, schudnutie o 6 kíl a vnímaním jedla ako jednej z hlavných vecí v živote, kedy zvyšujúca sa hodnota WHO BMI z-skóre zvyšuje pravdepodobnosť pozitívnej odpovede na uvedené položky. InBody skóre bolo v pozitívnom vzťahu k položke vyvolávania si zvracania.

V rámci crude modelu vzťahu medzi sumárnym skóre SCOFF dotazníka a vybranými parametrami zloženia tela adolescentov väčšina sledovaných premenných (BMI, PT, VT, BFMI a WHO BMI z-skóre) vykazovala pozitívny lineárny vzťah so sumárnym skóre SCOFF. Zvyšujúce sa hodnoty uvedených premenných tak predikovali vyššie sumárne skóre SCOFF

dotazníka. Adjustovaný model tento vzťah nepotvrdil, čo mohlo byť ale spôsobené vysokou kolinearitou testovaných premenných (VIF – variance inflation factor 8,24 pri WHO BMI z-skóre; 40,59 pri BFMI a 41,02 pri PT).

DISKUSIA

V porovnaní s výsledkami HBSC štúdie z roku 2018 (Madarasová Gecková a kol., 2019) bolo BMI chlapcov v nami sledovanom súbore vyššie o 0,2 kg.m⁻² ale u dievčat nižšie 0,5 kg.m⁻². Na rozdiel od našich zistení neboli v uvedenej HBSC štúdii zistené rozdiely medzi pohlaviami štatisticky významné. Priemerná hodnota percenta tuku chlapcov v nami sledovanom súbore bola porovnateľná s priemernou hodnotou HBSC súboru chlapcov z roku 2018 (Madarasová Gecková a kol., 2019) – nami sledovaný súbor chlapcov mal o 0,2 % nižšie percento tuku. U dievčat sme taktiež zaznamenali nižšiu priemernú hodnotu percenta tuku o 1,1 %. Aj v uvedenej HBSC štúdii z roku 2018 boli rozdiely medzi pohlavné rozdiely v percente tuku štatisticky významné. Hodnota viscerálneho tuku bola štatisticky významne rozdielna medzi pohlaviami. Hodnoty BFMI a FFMI v nami sledovanom súbore boli porovnateľné s hodnotami nameranými v HBSC súbore z roku 2018 (Bakalár, nepublikované dáta). U chlapcov bol rozdiel len o 0,1 v BFMI (viac v roku 2022) a o 0,7 vo FFMI (viac v roku 2018). U dievčat bol rozdiel tak v BFMI ako aj vo FFMI len 0,1 (viac roku 2018). Priemerná hodnota WHO BMI z-skóre bola u chlapcov ako aj dievčat v rámci hodnôt korešpondujúcich s hodnotou BMI na úrovni normálnej hmotnosti (Monasor-Ortolá a kol., 2021). Priemerná hodnota InBody skóre bola vyššia u dievčat než u chlapcov pričom rozdiel v hodnotách InBody skóre medzi pohlaviami bol štatisticky významný. Vzhľadom na to, že v dostupnej literatúre nebolo možné identifikovať práce uvádzajúce hodnoty InBody skóre u adolescentov uvádzame pre porovnanie len priemerné hodnoty rôznych populačných skupín. V práci Hu a kol. (2021) mali 2 skupiny univerzitných študentiek (kontrolná a experimentálna, vekové priemery 20,2±0,4 a 19,2±1,1 roka) hodnoty InBody skóre pred absolvovaním HIIT programu na úrovni 68,9±0,7 v kontrolnej resp. 68,9±0,7 v experimentálnej skupine s následným štatisticky významným zvýšením skóre u študentiek absolvujúcich program na úroveň 74,0±0,6 a bez zmeny v kontrolnej skupine. Fritz a kol. (2022) namerali v dvoch skupinách vodných pólistov (spolu 19 hráčov vekového priemeru 25,2±1,2 roka) hodnoty InBody skóre na úrovni 87,6±6,4 u brankárov a krídelných hráčov a 94,8±4,1 u obrancov a centrov.

Najnovšia systematická prehľadová štúdia s meta-analýzou, ktorá zahŕňala 63,181 detí a adolescentov zo 16 krajín, zistila celkový výskyt porúch príjmu potravy u 22,4 % detí a adolescentov, pričom u dievčat (30 %) bol výskyt porúch príjmu potravy vyšší ako u chlapcov (17 %) (Lopéz-Gil et al. 2023). V porovnaní s uvedenými výsledkami bol výskyt porúch príjmu potravy v nami sledovanom súbore výrazne vyšší a to tak u chlapcov (o 11 %) ako aj u dievčat (o 11,2 %). Podobne, Hautala a kol. (2008) zistili pohlavné rozdiely v položkách týkajúcich sa obáv zo straty kontroly nad jedlom a presvedčenia o tučnote. Uvedení autori nezistili štatistický rozdiel v položke týkajúcej sa schudnutia o 6kg, pričom ale na rozdiel od nášho súboru percentuálne viac dievčat než chlapcov uviedlo výrazne schudnutie. V porovnaní s výsledkami HBSC štúdie z roku 2018 boli v nami sledovanom súbore zistené rovnaké rozdiely položkách dotazníka s jediným rozdielom v položke týkajúcej sa vyvolávania si zvracania, v ktorej bol v rámci HBSC štúdie zistený pohlavný rozdiel (Štefanová, Bakalár a Baška 2020). K podobným výsledkom v premenných BMI, PT, a BFMI dospeli aj autori Štefanová, Bakalár a Baška (2020). Na rozdiel od ich zistení sme v nami sledovanom súbore nezistili rozdiely v premennej FFMI. Pokiaľ ide o BMI a PT, výsledky sú v súlade s predchádzajúcimi štúdiami, ktoré ukazujú, že BMI, obvod pásu a BFM pozitívne súvisia s rizikom porúch príjmu potravy (Garrido-Miguel a kol.; Veses a kol.; Babio a kol. In Štefanová, Bakalár a Baška 2020).

ZÁVERY

Na základe našich zistení odporúčame sa zamerať na podporu zdravého zloženia tela u adolescentov, aby sa potenciálne predišlo rozvoju porúch príjmu potravy. Zároveň odporúčame realizovať skrining porúch príjmu potravy u adolescentov s vyššou hodnotou percenta tuku u pediatrov s cieľom včasného záchytu rizikových jedincov s následnou individualizovanou intervenciou.

LITERATÚRA

- FRITZ, Péter et al. 2022. Hungarian male water polo players' body composition can predict specific playing positions and highlight different nutritional needs for optimal sports performance. In: *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation* [online]. 2022, roč. 14, č. 1, s. 165 [cit. 28.04.2023]. DOI: 10.1186/s13102-022-00560-9
- HAUTALA, Lea Anneli et al. 2008. Towards understanding gender differences in disordered eating among adolescents. In: *Journal of Clinical Nursing* [online]. 2008, roč. 17, č. 13, s. 1803-1813. ISSN 0962-1067, 1365-2702. DOI: 10.1111/j.1365-2702.2007.02143.x
- HU, Jingyun et al. 2023. *Effects of High-Intensity Interval Training on Improving Arterial Stiffness in Chinese Normal Weight Obese Female University Students: A Pilot Randomized Controlled Trial* [online] [cit. 17.04.2023]. DOI: 10.21203/rs.3.rs-920357/v1
- LÓPEZ-GIL, José Francisco et al. 2023. Global Proportion of Disordered Eating in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-analysis. In: *JAMA Pediatrics*. 2023, roč. 177, č. 4, s. 363. ISSN 2168-6203. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2022.5848
- MADARASOVÁ GECKOVÁ, Andrea. 2019. *Sociálne determinanty zdravia školákov. Národná správa o zdraví a so zdravím súvisiacom správaní 11, 13 a 15-ročných školákov na základe prieskumu uskutočneného v roku 2017/2018 v rámci medzinárodného projektu „Health Behaviour in School-aged Children“ (HBSC)* [online]. Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky, 2019. ISBN 978-80-7159-242-6
- MONASOR-ORTOLÁ, David et al. 2021. Degree of Accuracy of the BMI Z-Score to Determine Excess Fat Mass Using DXA in Children and Adolescents. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. 2021, roč. 18, č. 22, s. 12114 [cit. 28.04.2023]. DOI: 10.3390/ijerph182212114
- ŠTEFANOVÁ, Eliška, BAKALÁR, Peter, BAŠKA, Tibor. 2020. Eating-Disordered Behavior in Adolescents: Associations with Body Image, Body Composition and Physical Activity. In: *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. 2020, roč. 17, č. 18, s. 6665. ISSN 1660-4601. DOI: 10.3390/ijerph17186665

SUMMARY

THE RELATIONSHIP BETWEEN BODY COMPOSITION AND EATING DISORDERED BEHAVIOUR IN ADOLESCENTS

The aim of the paper is to identify relationships between body composition and eating disorders in a representative group of adolescents (n=631, of which 46% are girls; average age 13.3 ± 1.5). Analyzed data on body composition and eating disordered behaviour were collected using the InBody 230 device and the Health Behavior in School-aged Children (HBSC) study questionnaire in the months of April to June 2022 in twelve randomly selected schools of the Prešov self-governing region. The data were analyzed through descriptive and inferential statistics using the statistical program SPSS 23. The main results include the finding of gender differences in most monitored body composition variables as well as the occurrence of positive screening for eating disordered behaviour. Results of inferential statistics indicated that eating disorder screening questionnaire sum scores significantly predicted worse deterioration in

health-related parameters of body composition. Considering the established relationship between body composition and a positive screening for eating disorders, it is necessary to focus on supporting a healthy adolescent body composition and also implement screening for eating disordered behaviour in adolescents with a higher percentage of fat in pediatricians with the aim of early detection of at-risk individuals with subsequent individualized intervention.

Keywords: HBSC study. InBody 230. SCOFF questionnaire. Schoolchildren.

ROZDIELY VO VÝKONOVEJ MOTIVÁCIÍ ŠPORTOVCOV Z HĽADISKA VÝKONNOSTI

Hana HOLIČKOVÁ

Fakulta telesnej výchovy a športu, Univerzita Komenského v Bratislave, Slovensko

ABSTRAKT

Téma práce poukazuje na poznatky o výkonovej motivácii športovcov. Skúma rozdielnosti v troch dimenziách naprieč tromi kategóriami jednotlivcov rozdelených podľa príslušnej športovej výkonnosti. Výskumný súbor tvorilo 149 respondentov v zastúpení výkonnostných a vrcholových športovcov (n=66), rekreačných (n=76) a zdravotne znevýhodnených športovcov (n=7). Primárnou metódou získavania údajov bol štandardizovaný dotazník motivácie k výkonu (D-M-V), ktorý sme rozposielali športovcom vo vekovom rozhraní 18 až 35 rokov. Dimenzie v ktorých sme hľadali významné rozdiely boli motivácia k výkonu, anxiozita podporujúca a anxiozita brzdiaca výkon. Normalitu dát sme zisťovali pomocou Kolmogorov-Smirnov testu. Keďže normalita dát nebola potvrdená, ďalej sme pre zistenie rozdielov medzi skupinami použili neparametrický Kruscal-Wallis H-test. Nakoľko test dosiahol signifikantné výsledky, ďalej bol na zistenie párových rozdielov použitý neparametrický Mann – Whitneyov U test. Signifikantné výsledky sme zaznamenali medzi skupinou výkonnostných a vrcholových a zdravotne znevýhodnených športovcov. Štatistická významnosť na hladine 5 % sa vyskytovala v dvoch dimenziách - motivácia k výkonu a anxiozita brzdiaca výkon. V ostatných skúmaných dimenziách a úrovniach športovej výkonnosti sme štatisticky významné rozdiely nezaznamenali.

Kľúčové slová: Motivácia k výkonu. Anxiozita podporujúca výkon. Anxiozita brzdiaca výkon. Výkonnostní a vrcholoví športovci. Rekreační športovci. Zdravotne znevýhodnení športovci.

ÚVOD

Športová činnosť má veľké množstvo pozitív a dôležitých významov u akejkol'vek zložky obyvateľstva. Pri zdravotne znevýhodnených je to podľa Magee (2018) začlenenie takýchto osôb do spoločnosti. Dochádza k utváraniu osobnosti, vytváraniu sociálnych rolí a buduje sa princíp fair play. Bardiovský a Labudová (2010) uvádzajú, že osoby, ktoré sa socializovali pomocou športovej aktivity preukázali značné množstvo tolerancie, optimizmu a zmyslu pre život.

Podľa Jarvisa (2006) ku športovým výkonom môže byť atlét vyburcovaný viacerými spôsobmi motivácie. Či už je to vnútorná alebo vonkajšia motivácia, obe sú rovnako dôležité a dokážu zlepšiť športovcov výkon. Excentrická motivácia k výkonu čerpá z vidiny odmien vonkajšieho sveta. Motivácia z vonkajšieho prostredia môže byť reprezentovaná túžbou nadobudnúť a zmeniť svoje spoločenské postavenie, získať rôzne ocenenia či hodnotné trofeje. Prvky z tohto druhu motivácie slúžia často ako posilňujúce faktory k tej vnútornej a to najmä u športovcov s nižšou úrovňou intristickej motivácie. Intristickej motivácii vychádza jednoducho zvnútra. V športe to môže znamenať radosť z hry, pocit vytrženia, láska k pohybu a možnosť zlepšiť a ukázať jedincove schopnosti v priamom prenose.

Pochopenie motivácie zdravotne znevýhodnených jedincov k účasti na športovej činnosti, môže mať zásadný význam na účinné ovplyvnenie ich zdravotného stavu pomocou fyzickej aktivity. Je potrebné vedieť odporučiť vhodných pohybových aktivít a intenzitu ich prevedenia. Dôležité je ovládať spôsoby, ako takého jedinca motivovať, pretože len dlhodobé prevádzanie športovej aktivity prináša želané zdravotné benefity. Motivácia má veľký pozitívny

potenciál a býva oveľa krát viac účinná ako direktívne správanie, psychický nátlak alebo manipulatívne praktiky. Je esenciálne venovať svoj čas poznaniu faktorov, ktoré ovplyvňujú motiváciu k výkonu (Plamínek 2015).

CIEĽ, HYPOTÉZY A ÚLOHY PRÁCE

CIEĽ PRÁCE

Cieľom práce bolo rozšírenie poznatkov v oblasti výkonovej motivácie športovcov a zistiť, či nastali rozdiely vo výkonovej motivácii z hľadiska ich športovej výkonnosti.

HYPOTÉZY PRÁCE

- H1: Zaznamenáme štatisticky významné rozdiely v dimenzii motivácia k výkonu medzi jednotlivými skupinami.
- H1a) Výkonnostní a vrcholoví športovci dosiahnu vyššie skóre v škále motivácia k výkonu ako zdravotne znevýhodnení športovci.
 - H1b) Výkonnostní a vrcholoví športovci dosiahnu vyššie skóre v škále motivácia k výkonu ako rekreační športovci.
 - H1c) Zdravotne znevýhodnení športovci dosiahnu vyššie skóre v škále motivácia k výkonu ako rekreační športovci.
- H2: Zaznamenáme štatisticky významné rozdiely v dimenzii anxiozita podporujúca výkon medzi jednotlivými skupinami.
- H2a) Výkonnostní a vrcholoví športovci dosiahnu vyššie skóre v škále anxiozita podporujúca výkon ako zdravotne znevýhodnení športovci.
 - H2b) Výkonnostní a vrcholoví športovci dosiahnu vyššie skóre v škále anxiozita podporujúca výkon ako rekreační športovci.
 - H2c) Zdravotne znevýhodnení športovci dosiahnu vyššie skóre v škále anxiozita podporujúca výkon ako rekreační športovci.
- H3: Zaznamenáme štatisticky významné rozdiely v dimenzii anxiozita brzdiaca výkon medzi jednotlivými skupinami.
- H3a) Výkonnostní a vrcholoví športovci dosiahnu nižšie skóre v škále anxiozita brzdiaca výkon ako zdravotne znevýhodnení športovci.
 - H3b) Výkonnostní a vrcholoví športovci dosiahnu nižšie skóre v škále anxiozita brzdiaca výkon ako rekreační športovci.
 - H3c) Zdravotne znevýhodnení športovci dosiahnu nižšie skóre v škále anxiozita brzdiaca výkon ako rekreační športovci.

ÚLOHY PRÁCE

- Ú1: Zistiť rozdiely v úrovni motívu k výkonu z hľadiska športovej výkonnosti.
- Ú2: Zistiť rozdiely v úrovni anxiozity podporujúcej výkon z hľadiska športovej výkonnosti.
- Ú3: Zistiť rozdiely v úrovni anxiozity brzdiacej výkon z hľadiska športovej výkonnosti.

METODIKA PRÁCE

STANOVENIE VÝSKUMNEJ SITUÁCIE

V práci sme sa venovali skúmaniu rozdielov v jednotlivých dimenziách športovej výkonnosti v oblasti výkonovej motivácie športovcov. Na docielenie nášho výskumného plánu sme použili prierezový ex post facto výskum. Práca svojim zameraním rieši problém spadajúci do športovej humanistiky. Závislou premennou boli rozdiely vo výkonovej motivácii a nezávislou premennou bola úroveň športovej výkonnosti. Získavanie dát prebehlo anonymne a dobrovoľne

v roku 2023 distribúciou online štandardizovaného dotazníka D-M-V (dotazník motivácie výkonu), ktorý uvádzame v prílohe práce.

$$\begin{aligned} &V_{RK1(76), (S_{1-3})t_0} \\ &V_{VV2(66), (S_{1-3})t_0} \\ &V_{ZZ3(7), (S_{1-3})t_0} \end{aligned}$$

$V_{RK1(76)}$ - výskumný súbor rekreačných športovcov

$V_{VV2(66)}$ - výskumný súbor výkonnostných a vrcholových športovcov

$V_{ZZ3(7)}$ - výskumný súbor zdravotne znevýhodnených športovcov

S_{1-3} – stavy výskumných súborov v škálach dotazníka D-M-V: motív k výkonu, anxiozita podporujúca výkon a anxiozita brzdiaca výkon

t_1 – december 2022

CHARAKTERISTIKA SÚBORU

Výskumný súbor tvorili športujúci respondenti ($n=149$) rozdelení do troch skupín podľa príslušnej športovej úrovne. Vekové ohraničenie sme si stanovili od 18 do 35 rokov, pričom priemerný vek bol 22 rokov. Rekreačných športovcov bolo 76 (51%), výkonnostných a vrcholových bolo 66 (44%) a zdravotne znevýhodnených športovcov bolo 7 (5%).

METÓDY ZÍSKAVANIA ÚDAJOV

Na zber dát o rozdieloch vo výkonovej motivácii športovcov z hľadiska športovej výkonnosti sme použili výskumnú metódu zberov údajov zo štandardizovaného dotazníka: Dotazník motivácie výkonu (D-M-V). Dotazník obsahuje celkovo 52 položiek a je rozdelených do troch škál - škála motívu výkonu (MV), anxiozita brzdiaca výkon (AB), anxiozita podporujúca výkon (AP). Prvá

METÓDY SPRACOVANIA A VYHODNOCOVANIA ÚDAJOV

Normalita dát bola zisťovaná pomocou Kolmogor Smirnov testu, nakoľko normalita rozloženia dát nebola potvrdená, tak sme pre ďalšie spracovanie použili neparametrické metódy. Zvolenou štatistickou metódou pre zistenie rozdielov medzi skupinami sa stal neparametrický Kruskal-Wallis H-test. Keďže test dosiahol signifikantné výsledky, tak na zistenie párových rozdielov sme použili neparametrický Mann – Whitneyov U test. Významnosť vypočítaných rozdielov sme stanovili na 1 % ($p \leq 0,01$) a 5 % ($p \leq 0,05$) hladine štatistickej významnosti.

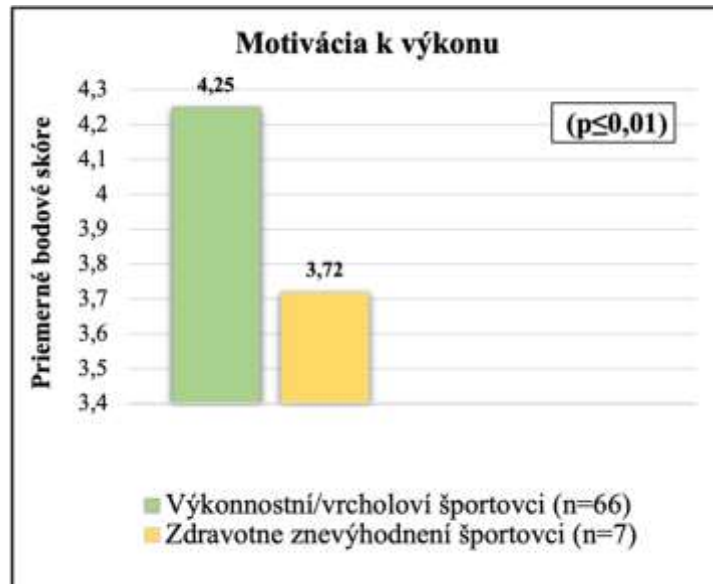
VÝSLEDKY PRÁCE A DISKUSIA

Vo výsledkovej časti uvádzam pre krátkosť príspevku len porovnanie medzi výkonnostnými a vrcholovými a zdravotne znevýhodnenými športovcami, keďže tam sme zaznamenali štatisticky významné rozdiely.

POROVNANIE ROZDIELOV V MOTIVÁCI K VÝKONU MEDZI VÝKONNOSTNÝMI A VRCHOLOVÝMI A ZDRAVOTNE ZNEVÝHODNENÝMI ŠPORTOVcami

V porovnaní motivácie k výkonu u výkonnostných a vrcholových športovcov so športovcami so zdravotným znevýhodnením sme sa rozhodli predstaviť každú z troch skúmaných dimenzií v samostatnom grafe. Obrázok číslo päť znázorňuje graf prvej skúmanej dimenzii z nášho zvoleného štandardizovaného dotazníka D-M-V - motivácia k výkonu. Športovci venujúci sa pohybovej aktivite na výkonnostnej a vrcholovej úrovni dosiahli

priemerné bodové skóre 4,25 bodu. Smerodajná odchýlka predstavovala hodnotu 0,62. Zdravotne znevýhodnení športovci dosiahli nižšiu hodnotu priemerného bodového skóre a to 3,72 bodu. Smerodajná odchýlka predstavovala hodnotu 0,34. V porovnaní týchto dvoch výkonnostných skupín sme zaznamenali štatistickú významnosť na 5% hladine ($U = 100$, $p = 0,014$).



Obr. 1 Porovnanie motivácie k výkonu medzi výkonnostnými a vrcholovými a zdravotne znevýhodnenými športovcami

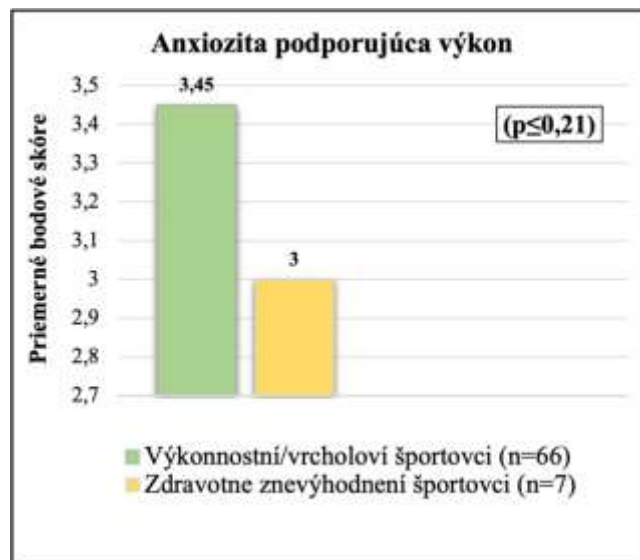
Kosáková (2018) vo svojej bakalárskej práci porovnávala rozdiely v motivácii k výkonu paralympijských športovcov a zdravých výkonnostných športovcov. Paralympionikov bolo vo výskumnom súbore 10 a aktívne sa venovali alpskému lyžovaniu. Zdravých športovcov bolo taktiež 10. Medzi týmito dvomi výskumnými súbormi nezistila Kosáková signifikantné rozdiely v úrovni motivácii k výkonu. Môžeme to pripísať tomu, že obe skupiny respondentov sa venovali športu na vrcholovej úrovni. Rozdielnosť od výsledkov nášho výskumu môžeme pripísať aj našej oveľa väčšej vzorke výkonnostných a vrcholových športovcov. Podobnosť s našim výskumom však môžeme nájsť vo faktore kedy zdraví vrcholoví športovci dosiahli vyššie priemerné skóre v škále motivácii k výkonu ako tí zdravotne znevýhodnení športovci, rovnako ako aj v našich výsledkoch.

Oveľa vyššiu úroveň motivácie k výkonu u výkonnostných a vrcholových športovcov môžeme pripísať profesionálnym zmluvám a kontraktom, ktorými sú športovci zaviazaní klubom, ich majiteľom a funkcionárom. Takisto sú ovplyvňovaní aj tlakom z médií a sociálnych sietí. Veľký vplyv na ich výkonovú motiváciu majú aj diváci, ktorí sa nachádzajú v hľadisku priamo počas ich športového výkonu a dokážu športovcov vyburcovať k tým najlepším úderom, kľučkám a gólom. Rolu v motivácii k výkonu zohráva aj vidina finančnej či hmotnej odmeny, ktoré v posledných rokoch dosahujú astronomické sumy.

POROVNANIE ROZDIELOV V ANXIOZITE PODPORUJÚCEJ VÝKON MEDZI VÝKONNOSTNÝMI A VRCHOLOVÝMI A ZDRAVOTNE ZNEVÝHODNENÝMI ŠPORTOVCAMI

Graf na obrázku číslo šesť znázorňuje druhú z troch skúmaných dimenzií v dotazníku D-M-V - anxiozita podporujúca výkon. Výkonnostní a vrcholoví športovci v nej dosiahli priemerné

bodové skóre s hodnotou 3,45 bodu. Smerodajná odchýlka predstavovala hodnotu 0,94. Zdravotne znevýhodnení športovci venujúci sa pohybovej aktivite dosiahli nižšie priemerné bodové skóre ($3 \pm 1,2$). Signifikantné rozdiely medzi týmito dvomi skupinami v dimenzii anxiózita podporujúca výkon neboli zistené ($U = 164, p = 0,209$).



Obr. 2 Porovnanie anxiózy podporujúcej výkon medzi výkonnostnými a vrcholovými a zdravotne znevýhodnenými športovcami

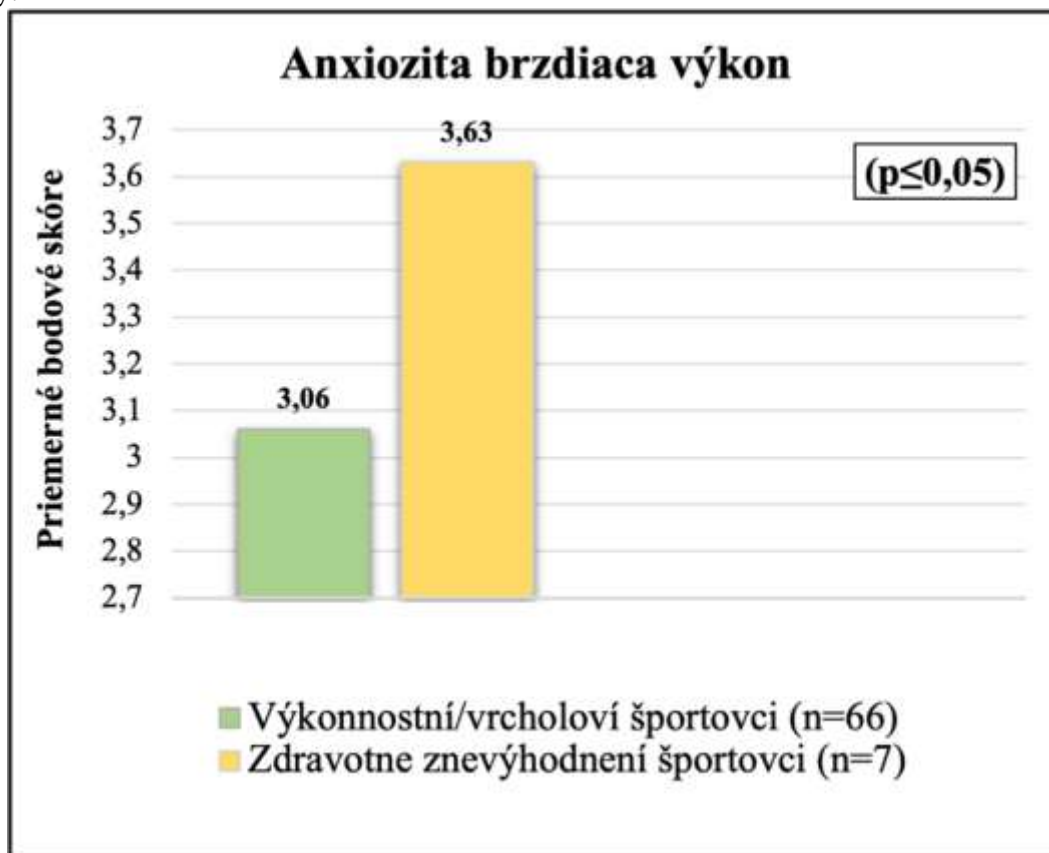
Aj v tejto dimenzii porovnáme výsledky s výskumom bakalárskej práce Kosákovej (2018). Štatisticky významné rozdiely v druhej dimenzii - anxiózita podporujúca výkon sme nezaznamenali medzi zdravými vrcholovými a zdravotne znevýhodnenými športovcami ani jedna z nás. Môžeme však konštatovať, že zatiaľ čo u nás dosiahli vyššie priemerné bodové skóre zdraví výkonnostní a vrcholoví športovci, výsledky vo výskumnej časti Kosákovej sa vykazujú ako opačné. Paralympionici v dimenzii anxiózita podporujúca výkon vykazovali o niečo vyššie priemerné skóre v tejto dimenzii v porovnaní s jej vzorkou vrcholových športovcov, bol to však bol veľmi malý rozdiel bez štatistickej významnosti.

POROVNANIE ROZDIELOV V ANXIOZITE BRZDIACEJ VÝKON MEDZI VÝKONNOSTNÝMI A VRCHOLOVÝMI A ZDRAVOTNE ZNEVÝHODNENÝMI ŠPORTOVcami

Tretou skúmanou dimenziou v našom štandardizovanom dotazníku bola anxiózita brzdiaca výkon. Výsledky znázorňuje graf na obrázku číslo sedem. Zdravotne znevýhodnení športovci dosiahli priemerné bodové skóre 3,63 a smerodajná odchýlka mala hodnotu 0,6. Športovci venujúci sa pohybovej aktivite na výkonnostnej a vrcholovej úrovni dosiahli signifikantne nižšie priemerné bodové skóre ($3,06 \pm 0,73$). V porovnaní týchto dvoch výkonnostných skupín v dimenzii anxiózita brzdiaca výkon sme zaznamenali signifikantnú štatistickú významnosť na 5% hladine ($U = 127, p = 0,05$).

Pri porovnaní výsledkov poslednej dimenzie z dotazníku D-M-V - anxiózita brzdiaca výkon s výskumom bakalárskej práce Kosákovej (2018) sa opäť stretávame s podobnosťou v našich nameraných hodnotách. Paralympijski športovci z jej výskumnej vzorky vykazovali vyššie priemerné skóre v tejto dimenzii ako zdraví výkonnostní športovci. Tak isto ako v našich výsledkoch, športovci so zdravotným znevýhodnením mali vyššiu hodnotu priemerného skóre anxiózy brzdiacej výkon ako zdraví výkonnostní a vrcholoví športovci. Signifikantné rozdiely v poslednej skúmanej dimenzii Kosáková medzi svojou výskumnou vzorkou nezaznamenala.

Naopak u nás sa vyskytla štatistická významnosť na 5% úrovni po tom, čo sme u zdravotne znevýhodnených športovcov zaznamenali signifikantne vyššiu hladinu anxiózy brzdiacej výkon. Ako jeden z dôvodov, kvôli ktorým sme zaznamenali vyššiu hladinu v tejto dimenzii u zdravotne znevýhodnených športovcov môžeme uviesť ich handicap a s tým spojené aj ich obavy.



Obr. 3 Porovnanie anxiózy brzdiacej výkon medzi výkonnostnými a vrcholovými a zdravotne znevýhodnenými športovcami

ZÁVER

Cieľom práce bolo rozšírenie poznatkov v oblasti výkonovej motivácie športovcov z hľadiska ich športovej výkonnosti. V práci sme si stanovili tri výskumné úlohy. Prvou úlohou bolo zistiť rozdiely v úrovni motivácie k výkonu z hľadiska športovej výkonnosti. Úlohou číslo dva bolo zistiť rozdiely v úrovni anxiózy podporujúcej výkon z hľadiska športovej výkonnosti. Zistiť rozdiely v úrovni anxiózy brzdiacej výkon z hľadiska športovej výkonnosti bolo našou treťou úlohou. Výskumnú časť našej práce sme realizovali pomocou štandardizovaného dotazníku motivácie k výkonu (D-M-V), ktorý obsahuje 52 otázok a je rozdelených do troch dimenzií - motivácia k výkonu, anxióza podporujúca výkon a anxióza brzdiaca výkon. Celkový počet respondentov, ktorí odpovedali na dotazník bol 149, jeho návratnosť dosiahla 49,66%. Pred rozoslaním dotazníku sme si kategorizovali tri športové výkonnostné kategórie - rekreační športovci (51%), výkonnostní a vrcholoví športovci (44%) a zdravotne znevýhodnení športovci (5%).

Pre výskum sme si zvolili tri hypotézy. V prvej hypotéze sme predpokladali, že zaznamenáme štatisticky významné rozdiely v dimenzii motivácia k výkonu medzi jednotlivými skupinami. V našej druhej hypotéze sme predpokladali, že zaznamenáme štatisticky významné rozdiely v dimenzii anxióza podporujúca výkon medzi jednotlivými skupinami. Poslednou, treťou hypotézou sme predpokladali, že zaznamenáme štatisticky významné rozdiely v dimenzii anxióza brzdiaca výkon medzi jednotlivými skupinami.

Pri hypotéze číslo jedna sa naplnili naše predpoklady a zaznamenali sme signifikantne významné rozdiely v dimenzii motivácia k výkonu medzi výkonnostnými a vrcholovými športovcami a tými zdravotne znevýhodnenými. Vyššiu mieru motivácie na úrovni 5% hladiny štatistickej významnosti sme zaznamenali u výkonnostných a vrcholových športovcov ($p \leq 0,01$). V porovnaní ostatných skupín, kde sme nezaznamenali štatisticky významné rozdiely však konštatujeme, že:

- výkonnostní a vrcholoví športovci dosiahli vyššie skóre v škále motivácia k výkonu ako rekreační športovci,
- zdravotne znevýhodnení športovci dosiahli nižšie skóre v škále motivácia k výkonu ako rekreační športovci.

Druhou hypotézou sme predpokladali, že zaznamenáme štatisticky významné rozdiely v dimenzii anxiozita podporujúca výkon medzi jednotlivými skupinami. Pri druhej z našich troch stanovených hypotéz sa nepotvrdili signifikantné rozdiely medzi jednotlivými skupinami. Na základe našich stanovených podhypotéz však môžeme konštatovať že:

- výkonnostní a vrcholoví športovci dosiahli vyššie skóre v škále anxiozita podporujúca výkon ako rekreační a zdravotne znevýhodnení športovci,
- zdravotne znevýhodnení športovci dosiahli nižšie skóre v škále anxiozita podporujúca výkon ako rekreační športovci.

Poslednou, treťou stanovenou hypotézou sme predpokladali, že zaznamenáme štatisticky významné rozdiely v dimenzii anxiozita brzdiaca výkon medzi jednotlivými skupinami. Náš predpoklad sa naplnil a zaznamenali sme signifikantne významné rozdiely medzi výkonnostnými a vrcholovými športovcami a tými zdravotne znevýhodnenými, pričom vyššiu hladinu sme zistili práve u zdravotne znevýhodnených športovcov. Štatistická významnosť bola na 5% hladine ($p \leq 0,05$). Ďalej môžeme konštatovať, že:

- výkonnostní a vrcholoví športovci dosiahli nižšie skóre v škále anxiozita brzdiaca výkon ako rekreační športovci,
- zdravotne znevýhodnení športovci dosiahli vyššie skóre v škále anxiozita brzdiaca výkon ako rekreační športovci.

Pre prax by sme odporučili zamerať sa na prácu so zdravotne znevýhodnenými a rekreačnými športovcami najmä z psychologického hľadiska. Nájsť cestu a metódy ako u nich prekonať strach zo športového výkonu či prejavu. Využiť viaceré koopingové stratégie ako sa vyrovnáť s hladinou stresu. Do ich dennej rutiny a športového tréningu zaradiť rôzne psychologické cvičenia na zvýšenie motivácie k výkonu. Taktiež odporúčame v dostupnej možnej miere integrovať zdravotne znevýhodnených športovcov medzi zdravých - rekreačných alebo výkonnostno-vrcholových športovcov pri rôznych pohybových aktivitách.

V odporúčaní pre teóriu by sme chceli apelovať na ďalšie skúmanie danej problematiky, nakoľko túto tému považujeme za aktuálnu a je dôležitá nie len z hľadiska športového výkonu ale aj z iných ďalších faktorov ako je napríklad vek či pohlavie športujúceho.

LITERATÚRA

BÁRDIOVSKÝ, M. a J. LABUDOVÁ. 2010. Vnímanie zmyslu života u športujúcich vozíčkarov. In *Telesná výchova a šport*. Ročník XX. Číslo 3, strana 9 - 13.

JARVIS, M., 2006. *Sport Psychology: a student handbook*. London: *Routledge*. ISBN 1-84169-582-3.

KOSÁKOVÁ, A., 2018. Rozdiely v motivácii k výkonu paralympijských športovcov a zdravých výkonnostných športovcov. Bakalárska práca. Univerzita Komenského v Bratislave.

MAGEE, J. et. al., 2017. 'Yes we are inclusive': Examining provision for young people with disabilities in community sport clubs. *Sport Management Review* [online]. Taylor & Francis.

21(1), 38-50 [cit. 2022-10-14]. ISSN 1441-3523. Dostupné z:
doi:10.1016/j.smr.2017.04.001

PLAMÍNEK, J., 2015. Doba souvislostí/The age of context. *Scholarly Journal* [online].
Vrchlabí, Česká republika: Správa KRNAP, 5-10 [cit. 2023-01-11]. ISSN 1803-1412.
Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/neu/2016/91/10.pdf>

SUMMARY

DIFFERENCES IN ACHIEVEMENT MOTIVATION OF ATHLETES IN TERMS OF PERFORMANCE

The subject of the thesis is focused on knowledge about performance motivation in athletes. The thesis examines three-dimensional differences across three categories of individuals divided by their level of sport performance. The research sample consisted of 149 singles in the following categories: performance and professional athletes (n=66), recreational athletes (n=76) and medically disadvantaged athletes (n=7). The primary method of obtaining data was a standardized questionnaire D-M-V which was distributed among athletes between the ages of 18 and 35 years old. The three studied dimensions were performance motivation, anxiety supporting performance and anxiety inhibiting performance. For the detection of data normality, the Kolmogorov-Smirnov test was chosen and carried out. Since the normality was not confirmed by the data we have chosen a nonparametric Mann - Whitney U test for the comparison of statistical significance in the three groups. Significant results were found between the groups of performance and professional athletes and medically disadvantaged athletes. Statistical significance on the 5% level occurred in two dimensions - motivation to perform and anxiety of performance hold-back. In other examined dimensions and groups, no other statistically significant results were observed.

Key words: Performance motivation. Anxiety supporting performance. Anxiety inhibiting performance. Performance and professional athletes. Recreational athletes. Medically disadvantaged athletes.

INFLUENCE OF KIDS' ATHLETICS AND ATHLETIC MOVEMENT GAMES ON THE DEVELOPMENT OF GENERAL PHYSICAL PERFORMANCE OF PUPILS IN THE PRIMARY EDUCATION

Ján JAKUBÍK

Department of Physical Education and Sport, Faculty of Education, Constantine the Philosopher University in Nitra, Slovakia

ABSTRACT

The goal of our research paper was to create and implement an athletic program that would prove that Kids' Athletics and athletic movement games influence the general physical performance of pupils in primary education. Our research was carried out using a two-group pedagogical experiment in which an experimental group and a control group each had 35 members. The members' ages range from 7 to 8 years old. We used 5 condition tests and 5 coordination tests to gain the required coefficients of the members' level of general physical performance. The effectivity of our 10-month experimental program was evaluated by means of comparative analysis using nonparametric statistic methods: The Wilcoxon signed rank test, Mann-Whitney U test and evaluating the strength of a statistical claim by Effect Size. We assessed the differences in the progress of the members of both groups and we found out that the experimental group reached statistically more significant changes in 8 from 10 monitored coefficients compared to the control group. The members of the experimental group had better achievements in condition tests: the 3-minute run test, standing broad jump, medicine ball throw, shuttle run 4 x 10 m, and sit-ups and also better achievements in coordination tests: stopping a rolling ball, accuracy throw and running to the target. We noted that there was higher efficiency of the experimental stimulus on general physical performance than in the case of the control stimulus. With this paper, we would like to point out the influence and ways of using the kids athletics program as a possible teaching alternative for a disposable lesson of physical education in primary education.

Key Words: Kids' Athletics. Athletics Games. General Physical Performance. Primary Education.

INTRODUCTION

The movement aspect of children's and youth's life is becoming an increasingly topical topic these days. The level of movement abilities and skills of students, which can be observed primarily in their movement performances in physical education classes, or from the results of comprehensive tests, does not achieve the desired results.

Fitness and coordination abilities are also often not sufficiently developed through leisure activities (Katzenbogner, Killing, Fröhlich, Ulrich, Müller, 2018). However, the level of motor skills itself is only one of the problems we encounter today in physical education practice, as well as in everyday life. We also observe negativity in the field of health, social or psychological. Katzenbogner et al. (2018) also point to changes in the way of life of children at the level of family, school and free time (Katzenbogner et al., 2018). It is known that children and youth have significantly less natural or "voluntary" movement, further less personal social contact with peers during free time, and, last but not least, a worsened state of health-related mainly to metabolism, cardiovascular and locomotor system. Bielik, Hamar, Penesová, Babjaková, Antala, Labudová & Kovács (2017) point to serious facts that speak of a sedentary way of using free time among school-age children practically throughout the afternoon, i.e. from the time they arrive from school to the rest of the day (Bielik, Hamar, Penesová,

Babjaková, Antala, Labudová, Kovács, 2017). The World Health Organization recommends at least 60 minutes an average of 60 minutes per day of moderate-to-vigorous intensity for people of this age (WHO, 2022). As physical education becomes the only "source" of movement for many children, we consider its function, especially in primary education, to be increasingly important. Due to the current situation, it is necessary that physical education at the first level should be able to compensate as well as possible for the mentioned negative influences of today's times. We can talk more and more intensively about the need for better physical training of children on a quantitative as well as a qualitative level. Some schools respond to this situation by strengthening the number of hours from the original two by adding a third available hour to a total of three hours per week. Of course, we consider increasing the number of hours to be the right first step, but at the same time, two fundamental questions arise: 1. Who and how should teach physical education in the first grade of elementary school? 2. What should be the content of the third dispensable lesson?

Although finding a solution to this problem is not easy, we tried to create a certain proposal that could help the current situation. We focused on the creation of an athletic program that will be able to be implemented in the annual time-thematic plans of physical and sports education in primary education. According to more authors such as Čillík, Blanárová, Nemeč & Kozolková (2018), Katzenbogner et al. (2018), Doležalová, Lednický (2012) or Čillík, Pupiš & Kremnický (2009) the benefit of athletics lies in the improvement of basic locomotion, as well as the development of many movement abilities and skills (Čillík, Blanárová, Nemeč, Kozolková, 2018; Katzenbogner et al., 2018; Doležalová, Lednický, 2012; Čillík, Pupiš, Kremnický, 2009; Kuchen, 1986). Precisely those that should not be neglected in students aged 6-10 and whose level is often not at the required level when moving to the second grade. Katzenbogner et al., (2018) adds that the development of these movement abilities is the basic task of kid's athletics (Katzenbogner et al., 2018).

Kids' Athletics is the basis of the experimental program implemented by us in primary education. This project, guaranteed by the International Association of Athletics Federations (IAAF), was created for the purpose of developing, making accessible and popularizing athletics among children and parents all over the world. Athletics, as we know it from the junior or senior categories, does not represent a varied and fun physical activity for children of preschool and younger school age. In other words, athletics in the youngest age categories represented a kind of „miniature" of adult athletics and was not sufficiently adapted to children. That is why the initiative of the "IAAF Kids' Athletics" working group to create a fun, collective and varied form of athletics for children, launched in 2001, has become very successful and welcomed by many national athletic associations around the world. As stated by Čillík et al. (2018), the new concept should serve to prevent premature specialization and, on the contrary, support the harmonious all-round development of children, taking into account their developmental needs (Čillík et al., 2018). As the IAAF (2018) adds, the program is not only intended for sports clubs, but also for schools and all institutions interested in the well-being of children (IAAF, 2018). The aim of the program is to introduce children to athletics at a grassroots level, filling the gap between young children, beginners and experienced athletes (IAAF, 2018; Čillík, 2015). This concept brings a new, more attractive and fun intentional organizational a form of competition in groups, where one of the biggest advantages is the opportunity to enjoy successes but also to overcome failures with a team (Deister, Dreisbach, Eberle, Fittko, Katzenbogner, Ripper, Scheer, Schwarz, Ullrich, Voigt, 2020; Čillík et al., 2018; IAAF, 2018; Nemeč, 2017; SAZ, Kids' Athletics, 2015).

The methodological basis of Kids's Athletics is a practical guide from the collective of authors Gozzoli, Locatelli, Massin and Wangemann, published in 2002. It was created not only to describe the disciplines of children's athletics, but also to clarify the content and organizational goals of the program. This was created not only to describe the disciplines of

kids's athletics, but also to clarify the content and organizational goals of the program. The manual was further developed in 2006 by the collective of authors Gozzoli, Simohamed and El-Hebil. The mentioned authors state as the main goals: involving a larger number of children at the same time, using lively forms of movement, involving even children with lower performance, changes in difficulty taking into account the age and movement abilities of the competitors, an adventurous and child-friendly program, simple and unambiguous evaluation of teams, the possibility of both boys and girls competing together in mixed teams, health support consisting in a variety of movement activities, harmonious and versatile development of the individual, social interaction based on teamwork and adventurous character. (Deister et al., 2020; Gozzoli, Simmonhamed, Elhebil, 2006; Gozzoli, Locatelli, Massin, Wangemann, 2002).

Another important part of our experimental program are athletic movement games. The concept of athletic games is closely related to the concept of movement games. Their characteristics and meaning are basically the same. Athletic games can therefore be understood as movement games focused on athletics. When defining the term "movement game", we find different theories of experts, but without significant differences. Movement games represent a conscious activity with voluntarily chosen rules performed between two or more players (Mazal, 2000), that is influenced by the rules, accompanied by entertainment and a game form with possibilities of rules modification (Pokorný, 2019; Adamčák, Nemeč, 2014; Argaj, 2009) which at the same time also trains important sporting skills as well as extracurricular key qualifications (Hofmann, 2014). When choosing athletic movement games, we were based on the fact that movement games focusing on any sport serve to develop several movement skills at the same time. Therefore, they cannot be specified only for a specific sports discipline. Therefore, the movement games we have chosen also develop other movement skills and abilities in addition to athletic movement prerequisites. In the experimental athletics program, selected athletic games complement and at the same time diversify the content of Kids' Athletics. The entire program can thus be understood as a combination of these two components: Kids' Athletics disciplines and athletic movement games.

GOAL

The goal of the paper was to verify and point out the influence of Kids' Athletics and athletics movement games on the general physical performance of pupils in primary education through the creation and inclusion of an athletic program.

METHODS

The research sample consisted of 70 pupils of II. class aged 7-8 years attending ZŠ Lichardova in Žilina. The students were divided into two 35-member groups. The average decimal age on the first day of testing was 7.77 years in the experimental group and 7.53 years in the control group.

The experimental factor was an athletics program composed of selected and modified for the needs of the school PES (Physical Education and Sport) disciplines of Kids' Athletics (based on the successful project "Kids' Athletics") as well as athletic games with a different focus. The factor was implemented in the annual time-thematic plan of physical and sports education in the second year of elementary school as the content of the third, available lesson on this subject. The frequency of the experimental intervention was one hour per week or 33 hours per year. In the case of the control group, the content of the available lesson was a traditional stimulus in the form of extended content from the original two lessons. In order to find out the influence of the athletic training program on the general physical performance of pupils in primary education we used a two-group time-parallel pedagogical experiment. We verified its effectiveness using input measurements, which we carried out at the beginning, and output measurements, which

were carried out at the end of the school year. We obtained the monitored indicators in the probands using a test battery consisting of 5 condition (T1-T5) and 5 coordination (T6-T10) tests:

<u>Motor test</u>	<u>Tested movement ability</u>
T1 3-minute Run	aerobic endurance
T2 Standing Long Jump Test	explosive power LL
T3 Kneeling Power Ball Overhead Throw	explosive force UL
T4 4x10m Shuttle Run	acceleration speed
T5 Sit Up	dynamic strength of trunk muscles
T6 Bench Walk with 3 Turns	dynamic balance
T7 Stopping a Rolling Ball	reaction speed
T8 Repetitive Movement Set with Bar	connecting movements ability
T9 Throw at the Target	kinesthetic-differentiation ability
T10 Running to the Goals with Changes of Directions	spatial orientation

When processing and evaluating the obtained data, we used non-parametric statistical methods: Wilcoxon and Mann-Whitney test. The determined level of significance ($p < 0,05$) represented a 95% probability of the correctness of the decision. Among the most observed statistical characteristics of the comparative analysis were the median and the standard deviation. Other accompanying indicators were: the maximum, minimum, and average value of the observed signs. We assessed the strength of the statistical statement and confirmed the data obtained by statistical methods using the "Effect size" objective significance assessment. For non-parametric tests, we chose the level values according to the authors Fan (2021) and Cohen (1992) $r = 0,10$ (small effect), $r = 0,30$ (medium effect), $r = 0,50$ (large effect).

RESULTS

When summarizing the results achieved from the individual conditioning and coordination tests, **we can observe significant changes in the performance of the experimental group.** Statistically significant changes in this set occurred in **all 10 measurements.** While all these changes are positive and represent progress in the performance of this ensemble. **In the control set,** there were also positive changes in performances in all 10 measurements, but from the point of view of statistical significance, we can talk about significant changes only **in the case of 6 of the total 10 measurements.** In the case of the other four tests, the changes were minimal. A comparison of the level of performance between the two sets before the application of individual stimuli points to performance homogeneity. This means that the difference in measured values between these sets was minimal and statistically insignificant in all input tests. Based on this, we can subsequently consider the resulting comparison of the performance of both sets as determining the effectiveness of the individual implemented stimuli.

When evaluating the results of the output measurements, the performance difference between the files was significantly larger. This is indicated by the fact that in 7 of the total 10 tests, the measured values were different, statistically significant and confirmed by the effect size. Slight doubts in the assessment of effect size arose in the case of output files comparison, where in the case of T3, T9. and T10 we do not record the required value of substantive significance ($r_{T3}=0.24$, $r_{T9}=0.25$, $r_{T10}=10$). It should be noted that the same is the case with changes in control files, where the measured values in tests T9 and T10 represent an effect size of $r=0.29$. Taking these facts into account, comparing other indicators and logical judgment, we can continue to state that the experimental factor is also more effective in these three motor tests. Since in tests no. 1, 2, 3, 4, 5, 9, and 10, significant changes were statistically and confirmed in the experimental set, and in test no. 7 occurred on significant positive changes only in the experimental set, we can state that, out of the total number of motor tests, **in 8 cases** a more pronounced and statistically significant improvement in performance was measured in

the experimental set than in the control set. In the case of test no. 6 and 8, from a statistical point of view, we note the same progress.

Table 1 Statistical significance of results in research sets in particular tests

Achieving a statistically significant results										
Nonparametric tests: Wilcoxon Signed-Rank (p-value), Mann Whitney U Test (p-value), Effect Size (r-value)										
Monitored results in:	Motor ability test									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Experimental file	yes p=0,001 r=0,57	yes p=0,001 r=0,61	yes p=0,001 r=0,59	yes p=0,001 r=0,49	yes p=0,001 r=0,60	yes p=0,001 r=0,43	yes p=0,001 r=0,47	yes p=0,001 r=0,50	yes p=0,001 r=0,55	yes p=0,001 r=0,49
Control file	no p=0,392 r=0,10	yes, p=0,001 r=0,50	yes p=0,001 r=0,51	no p=0,083 r=0,22	no p=0,120 r=0,19	yes p=0,026 r=0,27	no p=0,072 r=0,21	yes p=0,001 r=0,43	yes p=0,015 r=0,29	yes p=0,014 r=0,29
Input files comparison	no p=0,870 r=0,02	no p=0,780 r=0,03	no p=0,944 r=0,01	no p=0,387 r=0,10	no p=0,873 r=0,02	no p=0,640 r=0,06	no p=0,971 r=0,01	no p=0,773 r=0,03	no p=0,926 r=0,01	no p=0,716 r=0,04
Output files comparison	yes p=0,016 r=0,31	yes p=0,011 r=0,30	yes p=0,040 r=0,24	yes p=0,012 r=0,30	yes p=0,008 r=0,32	no p=0,215 r=0,15	no p=0,110 r=0,19	no p=0,452 r=0,09	yes p=0,033 r=0,25	yes p=0,033 r=0,26

T1: 3-minute run, **T2:** Standing long jump, **T3:** Kneeling full ball throw, **T4:** 4 x 10 m rowing, **T5:** Sit-up, **T6:** Bench run with 3 turns, **T7:** Stopping a rolling ball, **T8:** Repeated assembly with a pole, **T9:** Throw for accuracy, **T10:** Run to the goals.

We present the changes in the level of motor skills achieved during the experimental work in both research sets using box plots. Each of them points to one of a total of 10 monitored motor abilities. The values measured in the experimental set are placed in green boxes and the values measured in the control set are in blue boxes. On the graph, we can observe several indicators representing the changes achieved during the experimental period: the median (indicated by a horizontal line), the average (indicated by a cross), the upper and lower quartile as well as the maximum, minimum and outlier values of both sets.

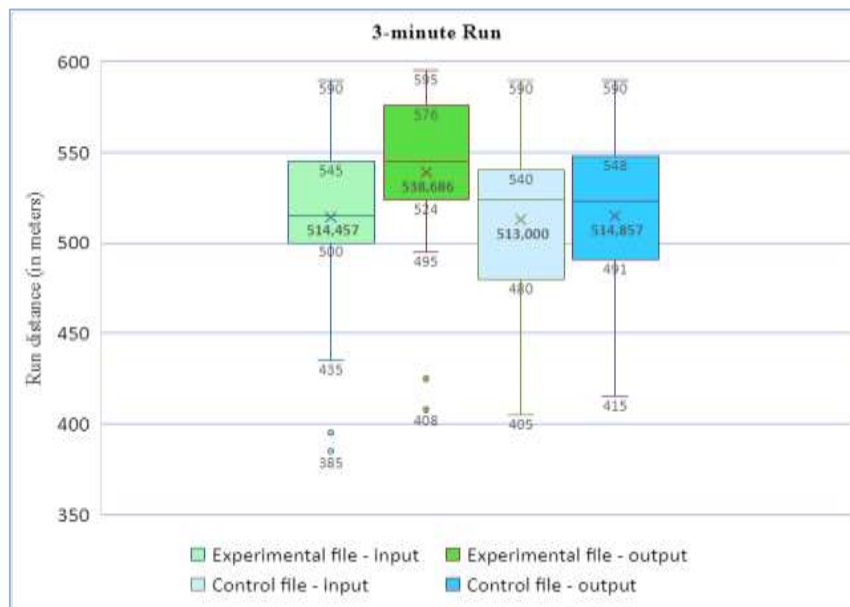


Figure 1 Test results: 3-minute Run

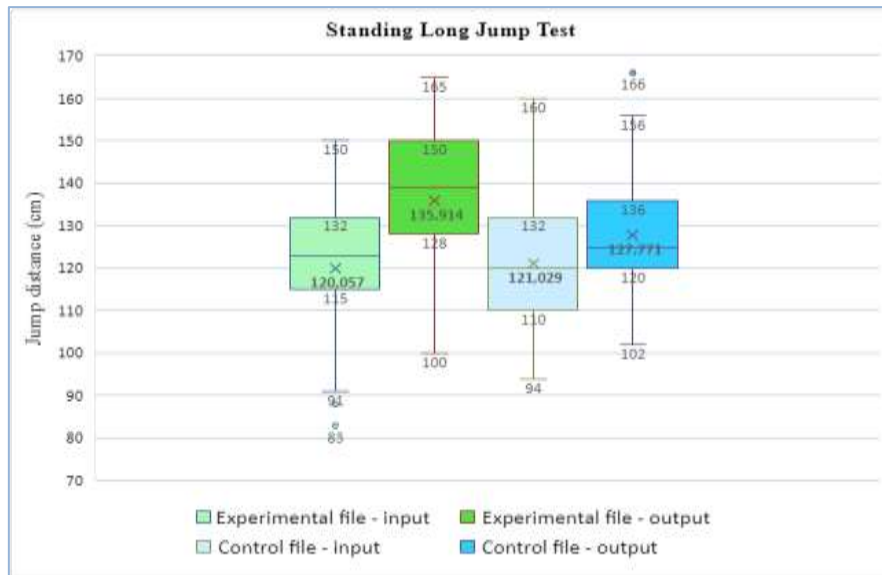


Figure 2 Test results: Standing Long Jump Test

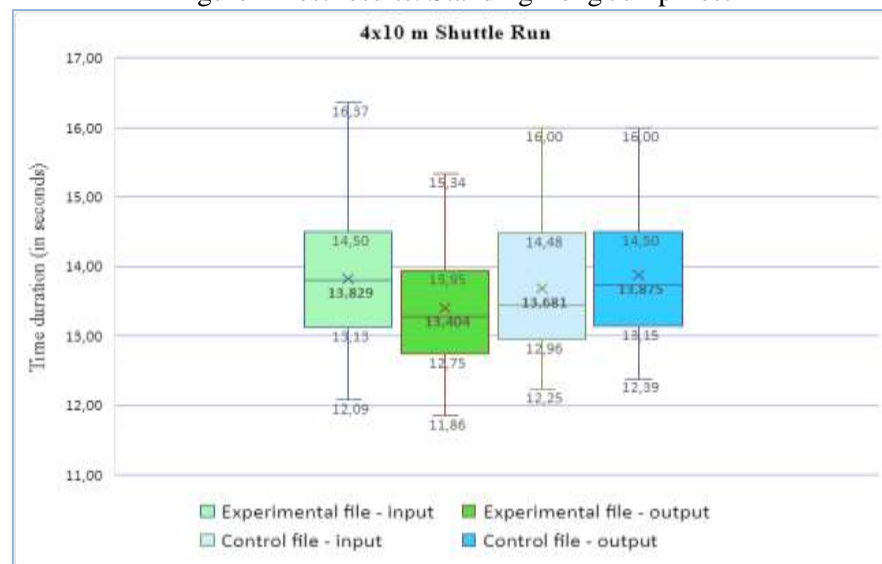


Figure 3 Test results: 4x10 m Shuttle Run

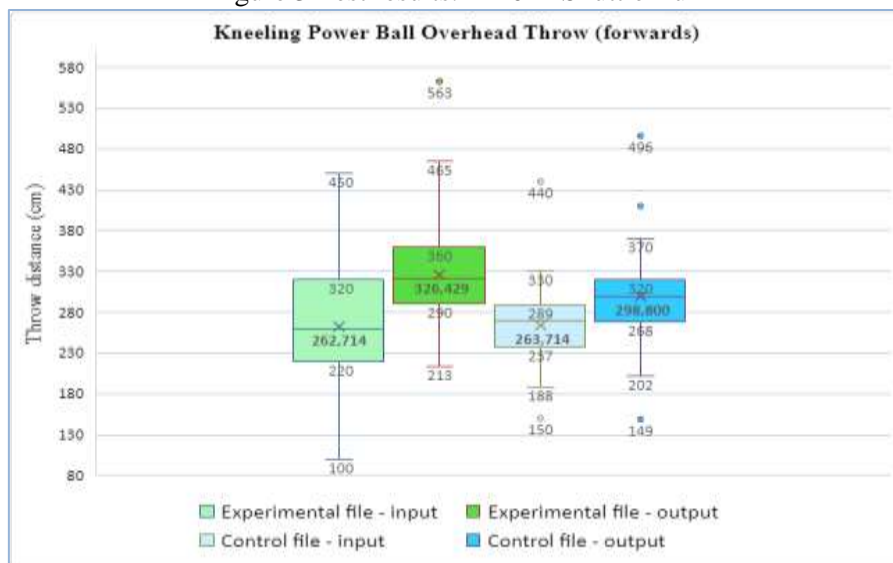


Figure 4 Test results: Kneeling Power Ball Overhead Throw (forwards)

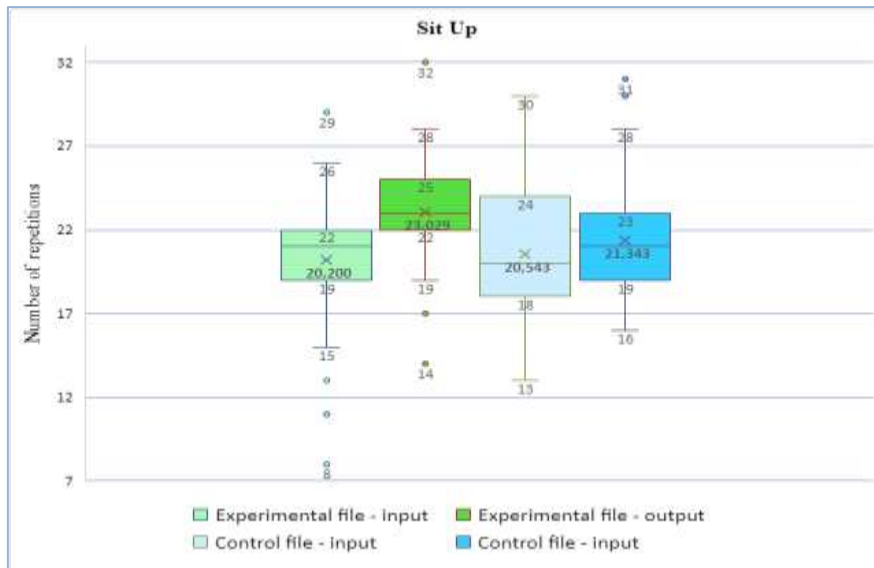


Figure 5 Test results: Sit Up

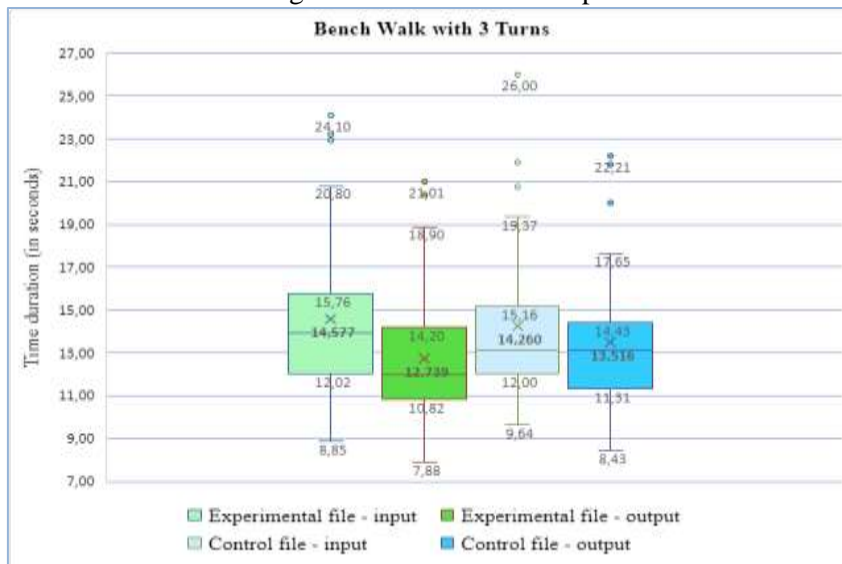


Figure 6 Test results: Bench Walk with 3 Turns

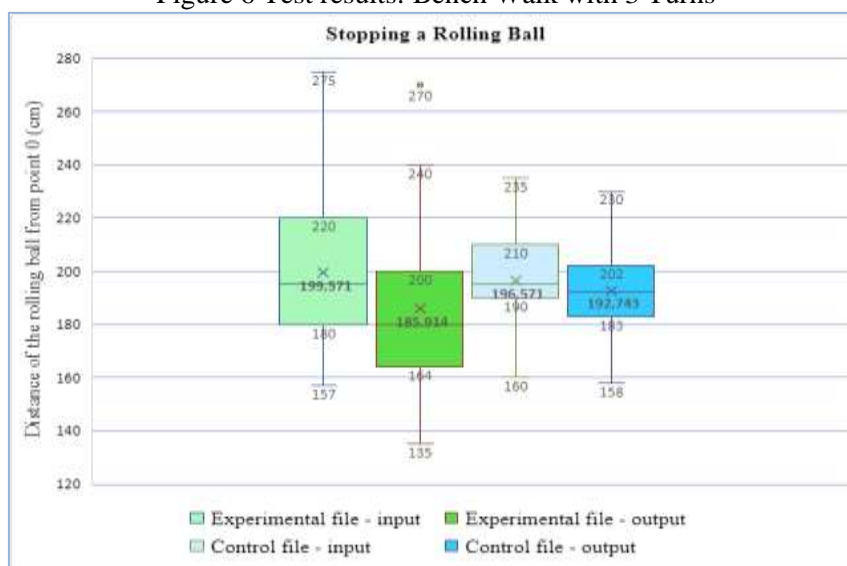


Figure 7 Test results: Stopping a Rolling Ball

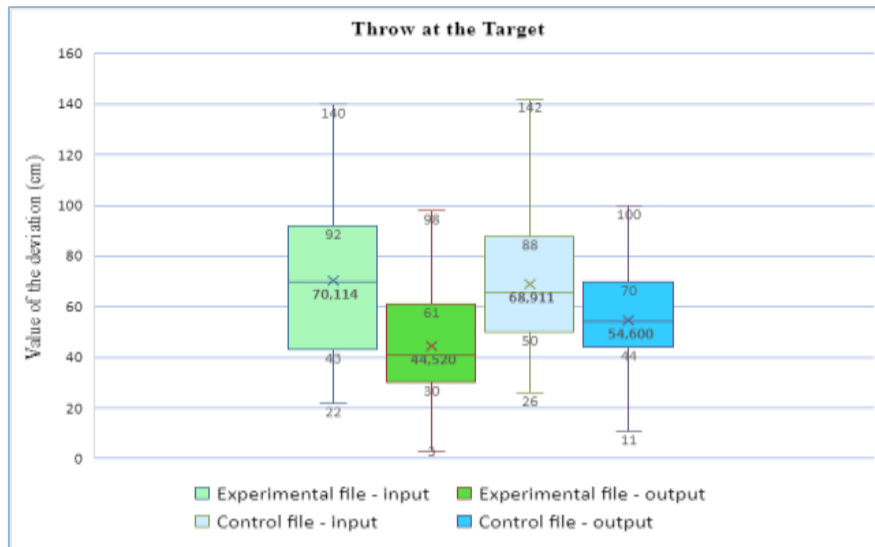


Figure 8 Test results: Throw at the Target

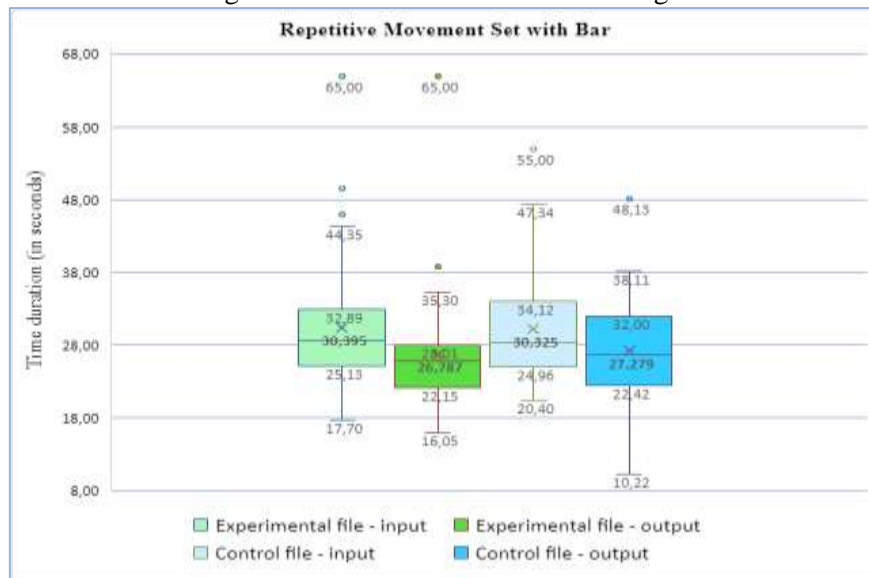


Figure 9 Test results: Repetitive Movement Set with Bar

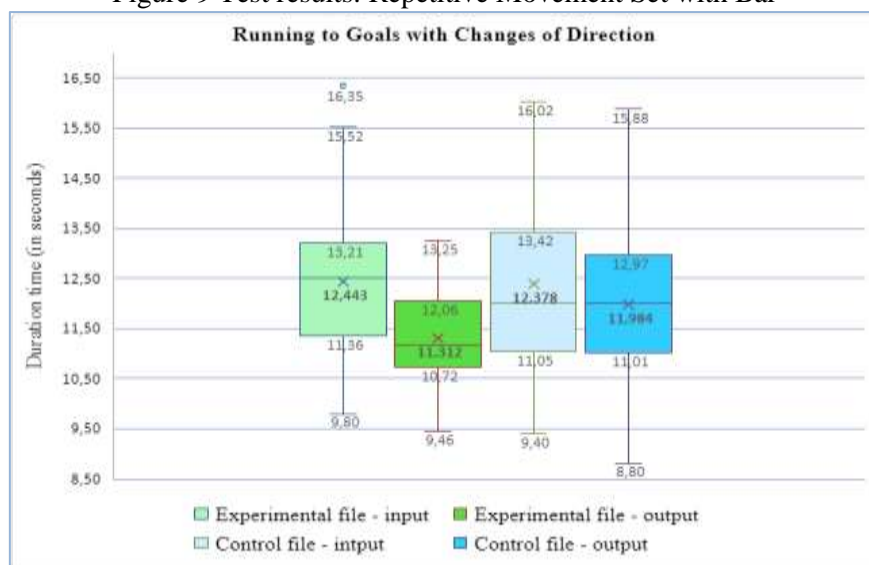


Figure 10 Test results: Running to Goals with Changes of Direction

DISCUSSION

The inclusion of athletic elements in the conditions of school physical education, or in children of younger school age can be observed in several research works. In the case of Kremnický (2009), that dealt with monitoring the influence of athletic equipment (running alphabet, sprints, and jumps) on the development of gymnastic skills using a one-group pedagogical experiment on a sample of 6-7-year-old boys, positive changes in the acquisition of selected gymnastic skills were recorded. A team of authors led by Professor Čillik in 2013 - 2015 dealt with verifying the impact of Kids's Athletics on a wider complex of movement skills. Through experiments on younger school-age probands, they found a significant impact of "Athletics for children" on general movement performance in children aged 7-9 years. In most cases, the most significant changes occurred in fitness abilities. When testing coordination skills, similar to our case, the most significant changes in reaction speed and kinesthetic-differentiation skills were recorded. We can also mention the research work of Čillik & Willwéber (2018) pointed out the positive influence of children's athletics on individual body composition parameters. In his other work, Willwéber (2016) found a better performance in the general motor performance of 6-7 year old pupils engaged in athletics than in their peers playing tennis. We were also interested in the comparison with the results of the research by the authors Abhaydev & Bhukara (2021) also carried out in a school environment aimed at verifying the impact of Kid's Athletics on selected movement abilities and skills. There were several statistically significant changes in favor of the experimental set. For example, in the case of speed and explosive strength, which in our case were also among the skills in which we recorded significant progress. A more complex research was created by a group of authors Blatsis, Saraslanidis, Barkoukis, Manou, Tzavidas, Palla & Hatzivassileiou (2016), who devoted themselves to verifying the influence of Kids's Athletics on the level of motor abilities and the degree of motivation to continue competing in athletic disciplines. Compared to the control group, the 11-12 years olds had significantly more positive results in physical terms, as well as in motivation to continue athletic competition in their future.

CONCLUSIONS

When evaluating the results, we are based on the performances both research files in the motor ability tests. By the probands of the experimental group, in 8 cases, we recorded more significant performance progress than in the control group. Marked and statistically significant changes occurred in performance in all five fitness tests focused on: *aerobic endurance, explosive strength of the lower limbs, explosive strength of the upper limbs, acceleration speed, and dynamic strength of the trunk muscles*. In the coordination tests, we recorded the predicted results in three cases: *reaction speed, spatial orientation ability* and *kinesthetic-differentiation ability*. In the remaining two cases, we did not measure statistically significant differences in the progress of the monitored files. In the case of testing dynamic balance and the coordination ability of combining movements, there was also a significant improvement in the experimental set, but without statistically significant changes.

Based on summarizing the performances of the experimental and control group probands in the mentioned motor tests, we can evaluate changes in the levels of general motor performance. The results that we managed to obtain with the help of a two-group parallel pedagogical experiment show a significant positive influence of children's athletics and athletic games on the general physical performance of second-year primary education students. Since in the development of fitness abilities there was a significant improvement in the observed conditions and even in the case of coordination abilities, there were no negative results compared to the control group, but on the contrary, we can also talk about the fulfillment of our assumptions to a greater extent here, we note *the positive impact of the athletic program on the general movement performance*. We consider the very nature and diversity of athletics, as

well as its adaptation to the age needs of pupils, to be an important determinant of the achieved results. Despite the quantitative nature of our research, we must to also mention an motivational aspect. In some cases, we were pleasantly surprised by the activity and determination of the students when performing some athletic (often physically demanding) activities. Also, for this reason, we consider the inclusion of such an athletic program in this age period to be justified and practically applied.

REFERENCES

- ABHAYDEV, C. S., - BHUKARA J. P. 2021. Influence of IAAF Kids' Athletics program on physical fitness among school going children. *International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT)*, 9(7), pp. 135-143.
- ADAMČÁK, Š., - NEMEC, M. 2014. *Movement Games 1: Games in the Gym*. EDIS, 2014, ISBN 978-80-554-0967-2.
- ARGAJ, G. 2009. *Movement Games for Physical and Sports Education*. Univerzita Komenského Bratislava, 2009, 83 p. ISBN 978-80-223-2602-5.
- BELEJ, M. 2001. *Motor Learning*. Prešovská univerzita, 2001, 197 p. ISBN 80-8068-041-8.
- BIELIK, V. - HAMAR, D. - PENESOVÁ, A. - BABJAKOVÁ, J. - ANTALA, B., LABUDOVÁ, J. - KOVÁCS, L. 2017. Recommendations for the physical activity of young children in Slovakia (6-18 years). In: *Czech-Slovak Pediatrics*, 72(6), 2017, pp. 377-381, ISSN 1805-4501.
- BLATSIS P. - SARASLANIDIS P. - BARKOUKIS V. - MANOU V. - TZAVIDAS K. - PALLA S. - HATZIVASSILEIOU CH. 2016. The effect of IAAF Kids Athletics on the physical fitness and motivation of elementary school students in track and field. *Journal of Physical Education and Sports*, 16(3), pp. 882-896.
- ČILLÍK, I. 2015. Athletics for children and the effectiveness of training. In: *Atletika 2015: Reviewed Scientific Proceedings from an International Conference*. Prague: Univerzita Karlova, pp. 6 - 13.
- ČILLÍK, I. 2004. *Sports Training in Athletics*. Banská Bystrica: FHV UMB, 2004, 128 s. ISBN 80-80-55-992-9.
- ČILLÍK, I. - BLANÁROVÁ, S. - NEMEC, M. - KOZOLKOVÁ, D. 2018. *Kids's Athletics 1*. SAZ, 2018.
- ČILLÍK, I. - PUPÍŠ, M. - KREMnickÝ, J. 2009. *Athletics*. Banská Bystrica: FHV UMB, 2009, 200 p. ISBN 978-80-8083-892-8.
- ČILLÍK, I. - ROŠKOVÁ, M. 2003. *Basics of Athletics*. Banská Bystrica: FHV UMB, 2003, 148 p. ISBN 80-8055-846-9.
- ČILLÍK, I. - WILLWÉBER, T. 2018. The influence of training in athletic training on changes in the composition parameters of 7-8 year old children. In: *Atletika 2018: Proceedings of the International Scientific Conference*. Nitra: KTVŠ PF UKF with SAZ, 2018, pp. 97 - 108. ISBN 978-80-558-1356-1.
- DEISTER, D. - DREISBACH, B. - EBERLE, F. - FITTKO, E. - KATZENBOGNER, H. - RIPPER, Y. - SCHEER, H. J. - SCHWARZ, M. - ULLRICH, D. - VOIGT, A. 2020. *Wettkampfsystem Kinderleichtathletik*. Deutscher Leichtathletik-Verband, 2020. Retrieved from: <http://wks-kla.leichtathletiktraining.de/>.
- DOLEŽALOVÁ, L. - LEDNICKÝ, A. 2012. Teaching athletics in the new state and school educational program. In J. Cacek, T. Kalina, J. Michálek, P. Kotyza, Z. Hlavoňová (Ed.), *Atletika 2012: Proceedings of the International Conference*. Brno: Masarykova univerzita, 2012, pp. 90-97. ISBN 978-80-210-6016-6.
- FITTKO, E., - KÖLSCH, J., - MONZ-DIETZ, L., - POPPE, M., - SCHEER, H. J. 2011. *Leichtathletik: Laufen - Springen - Werfen*. Meyer & Meyer Verlag, 2011, 337 p. ISBN 978-3-89899-591-7.

- GOZZOLI, CH., LOCATELLI, E., MASSIN, D., & WANGEMANN, B. 2002. *Kid's Athletic. A Team Event for Children- A Practical Guide for Kid's Athletics Animators*. IAAF, 2002, 82 p.
- GOZZOLI, C., SIMMONHAMED, J., & ELHEBIL, A. M. 2006. *IIAF Kid's Athletics: A Educational Cards*. IAAF, 2006, 149 p.
- HOFMANN, S. 2014. *Fundgrube Sportunterricht: Kleine Spiele*. Donauwörth: Auer Verlag, 2014, 147 p. ISBN 978-3-403-07321-5.
- IAAF, KID'S ATHLETICS. 2018. *IAAF Kid's Athletics*, 2018. Retrieved from: <https://www.worldathletics.org/development/school-youth>.
- KATZENBOGNER, H., KILLING W., FRÖHLICH N., ULRICH D., & MÜLLER F. 2018. *Kinderleichtathletik. Alterklassen U8 - U12. Rahmentrainingsplan des Deutschen Leichtathletik. Verbandes*. Philippka-Sportverlag, 2018, 398 p. ISBN 978-3-89417-288-6.
- KREMnický, J. 2009. The influence of athletic training on the development of gymnastic jumping skills in 6-7-year-old boys. In: *Atletika 2009: International peer-reviewed scientific journal*. Banská Bystrica: KTVŠ FHV UMB, 2029.
- MAZAL, F. 2000. *Movement Games and Playing*. Olomouc: Hanex, 2000, 292 p. ISBN 80-85783-29-0.
- NEMEC, M. 2017. *Kids's Athletics. Team disciplines for children*. In: Lecture at the Kids's Athletics seminar: Bratislava, 2017.
- POKORNÝ, I. 2019. *Movement Games for Schoolchildren*. Praha: Grada, 2019, 152 p. ISBN 978-80-271-2064-2.
- SAZ, KID'S ATHLETICS. 2015. *Project SAZ Kid's Athletics*. Bratislava, 2015. Retrieved from: <https://www.detskaatletika.sk/o-nas/o-nas-1>.
- WHO. 2022. *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. WHO, 2022. Retrieved from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>.
- WILLWÉBER, T. 2016. Comparison of the level of general motor performance of children of younger school age with different sports specialization. In *Atletika 2016: Slovak Scientific Society for Physical Education and Sports*. UMB, 2016, pp. 118-123.

SUMMARY

INFLUENCE OF KID'S ATHLETICS AND ATHLETIC GAMES ON THE DEVELOPMENT OF GENERAL PHYSICAL PERFORMANCE OF PUPILS IN THE PRIMARY EDUCATION

The goal of our research paper was to create and implement an athletic program that would prove that Kids' Athletics and athletic movement games influence the general physical performance of pupils in primary education. We used two-group pedagogical experiment in which an experimental group and a control group each had 35 members (aged 7-8). The effectivity of our 10-month experimental programme was evaluated by means of comparative analysis using nonparametric statistic methods: The Wilcoxon signed rank test, Mann-Whitney U test and Effect Size. We assessed the differences in progress of the members of both groups and we found out that experimental group reached statistically more significant changes in 8 from 10 monitored by motor ability tests compared to control group. With this paper we would like to point out the influence and ways of using the kids athletics programme as a possible teaching alternative for a disponible lesson in the primary education.

Key words: Kids' Athletics, athletics games, general physical performance, primary education

VPLYV POSILŇOVACIEHO TRÉNINGU S REGULOVANÝM PRIETOKOM KRVÍ NA KONČATINÁCH NA ZMENY TELESNEJ KOMPOZÍCIE A SVALOVEJ SILY STREDOŠKOLÁKOV

Tomáš KOZÁK

Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta športu Prešov, Slovensko

ABSTRAKT

Predkladaný príspevok posudzuje vplyv pôsobenia posilňovacích tréningov s odporom vlastnej telesnej hmotnosti a čiastočnej regulácie prietoku krvi na končatinách na zmeny telesnej kompozície a svalovej sily stredoškolákov. Výskumný súbor ($n=16$) pozostával zo študentiek Strednej zdravotníckej školy v Prešove tvoriacich kontrolnú skupinu ($n_K=8$) a experimentálnu ($n_E=8$) skupinu. Z atribútov telesnej kompozície bola diagnostikovaná telesná výška meraná stadiometrom Seca 213. Telesná hmotnosť bola posudzovaná multifrekvenčnou elektrickou bioimpedanciou na zariadení InBody 230. Obvodové miery pásu a bokov boli merané pomocou pásovej miery. Úroveň silových schopností bola posudzovaná testami: hod 2 kg loptou, skok do diaľky z miesta, jednorazový staticko-silový test pre dominantnú ruku pomocou ručného dynamometra Lafayette 78010, sed-l'ah za 30 sekúnd a výdrž v zhybe. Po aplikovaní 8 týždňových intervenčných činiteľov v podobe posilňovacích tréningov boli vstupné a výstupné merania porovnané párovým Wilcoxonovým testom pre dva závislé výbery na hladine významnosti $\alpha = 0,05$. V kontrolnej skupine boli zaznamenané signifikantné zmeny v parametroch netukovej hmoty tela (SMM a FFM). V experimentálnej skupine boli zaznamenané signifikantné zmeny v parametroch tukovej hmoty tela (BFM, PBF, VFA), výbušnej sily dolných končatín a maximálnej izometrickej sily ruky. Príspevok sumarizuje a objektivizuje východiská pre realizáciu grantového projektu VEGA 1/0544/23 s názvom: Optimalizácia svalovej sily a hypertrofie tréningom s regulovanou cirkuláciou krvi na končatinách v príprave úpolových športovcov.

Kľúčové slová: Odporový tréning. Antropometria. Percentuálne zastúpenie tuku. Silové schopnosti. Regulovaný prietok krvi.

ÚVOD

Posilňovací tréning sa stáva čoraz viac neoddeliteľnou súčasťou komplexných programov nielen v športovom tréningu ale aj v školskej telesnej a športovej výchove a v prostredí mimoškolských aktivít. Rastúci počet detí a mládeže zapájajúcich sa do športových aktivít trpí zdravotnými problémami vo vzťahu k poruchám oporno-pohybového systému, nadváhe či dokonca obezite, na základe čoho dochádza k poklesu svalovej zdatnosti medzi dospievajúcimi. Práve to vedie k potrebám implementácie posilňovacích programov v kontexte dospievania (Stricker, Faigenbaum a McCambridge 2020). Pre dosiahnutie optimálnych benefítov odporového tréningu sa odporúča intenzita zaťaženia na úrovni 70-85% z jednorazového maxima (Kraemer & Ratamess, 2004). Avšak podľa Wanga, Wanga & He (2021) sa cvičeniami pri takejto intenzite opotrebovávajú jednotlivé časti tela. V posledných rokoch je možné sledovať nárast využívania obmedzeného prietoku krvi pri odporovom tréningu (Lemos et al. 2022). Tento spôsob manipulácie je založený na znížení prietoku krvi do svalov pomocou zariadenia a aplikácie externých manžiet podobných tým, ktoré sa využívajú pri meraní krvného tlaku (Slysz, Stultz a Burr 2016). Podľa Fujita et al. (2008) tréningom s regulovaným prietokom krvi nedochádza na oporno-pohybovom systéme k vysokému opotrebovaniu a svalovému poškodeniu. To vytvára priestor pre modifikáciu odporového tréningu reguláciou cirkulácie krvi, kde početné množstvo štúdií (Yasuda et al. 2006; Loenneke et al. 2012; Cook et al. 2017;

Lixandrão 2018; Patterson et al. 2019) poukazuje na významné zlepšenie svalovej hypertrofiie vplyvom posilňovania s regulovaným prietokom krvi. Takto realizovaným tréningom dochádza k optimalizácii telesnej kompozície (Sun 2022). Jednou z výhod takejto modifikácie je zníženie mechanického namáhania kĺbov, väzov a šliach pri posilňovacích cvičeniach (Fahs et al. 2012; Loenneke et al., 2012). Podľa Cooka et al. (2014) je za takto stanovených podmienok možné rozvíjať nielen maximálnu a výbušnú silu ale aj rýchlostné schopnosti.

CIEĽ

Posúdiť vplyv posilňovacích tréningov s odporom vlastnej telesnej hmotnosti a čiastočnej regulácie prietoku krvi na končatinách na zmeny telesnej kompozície a svalovej sily stredoškóľákov.

METODIKA

Výskumný súbor pozostával zo 16 študentiek Strednej zdravotníckej v Prešove. Žiadna z týchto žiačok sa v čase pôsobenia intervenčného činiteľa nevenovala výkonnostnému ani vrcholovému športu. Z pohľadu lateralít boli všetky študentky praváčky. Bližší individuálny popis vybraných charakteristík probandov uvádzame v tabuľke 1.

Tabuľka 1 Deskriptívna charakteristika výskumného súboru

	n	Vek (roky)		TV (cm)		TH (kg)		BMI (kg/m ²)		WHR	
		\tilde{x}	Q	\tilde{x}	Q	\tilde{x}	Q	\tilde{x}	Q	\tilde{x}	Q
KS	8	18	0,13	167,9 ₅	2,15	55,75	1,99	19,86	1,18	0,8	0,03
ES	8	18	0,5	163,4 ₅	4,08	55,25	5,81	20,98	1,57	0,8	0,07

Legenda: **n** – početnosť; **TV** – telesná výška; **TH** – telesná hmotnosť; **BMI** – hmotnostno-výškový index; **WHR** – pomer obvodu pásu a bokov; \tilde{x} – medián; **Q** – kvartilová odchýlka; **KS** – kontrolná skupina; **ES** – experimentálna skupina (Zdroj: vlastné spracovanie)

Telesná kompozícia bola hodnotená bioimpedančnou analýzou prostredníctvom InBody 230 z ktorej boli vyselektované hodnoty telesnej hmotnosti, hmotnosti kostrových svalov (SMM), beztukovej hmoty tela (FFM), metabolicky aktívnych tkanív (BCM), hmotnosti telesného tuku (BFM), percentuálneho zastúpenia tukovej hmoty (PBF), viscerálneho tuku (VFA). následne doplnená o antropometrické parametre telesnej výšky, obvodu pásu a obvodu bokov, z ktorých bol následne určený hmotnostno-výškový index (BMI) a pomer obvodu pásu a bokov (WHR).

Silové schopnosti boli posudzované základnými telovýchovnými testami: hod 2 kg loptou, skok odrazom znožmo z miesta, ručná dynamometria dominantnej ruky, sed-lah za 30 sekúnd a výdrž v zhybe do vyčerpania.

Intervencia (P1)

Intervenčný činiteľ (P1) pôsobil na kontrolnú skupinu. Pozostával z celotelového antagonistického tréningu, ktorý tvorili dynamické posilňovacie cvičenia s odporom vlastnej telesnej hmotnosti vykonávané horizontálnou sekvenciou. Tréningové premenné intervencie P1 sú zobrazené v tabuľke 2.

Tabuľka 2 Tréningové premenné intervencie P1

Počet cvičení	Počet opakovaní	Série	IO (s)	IO _s (s)
8	15	4	20	60

Legenda: **IO** – interval odpočinku; **IO_s** – interval odpočinku medzi sériami; **s** – sekundy
(Zdroj: vlastné spracovanie)

Intervencia (P2)

Intervenčný činiteľ (P2) pozostával z tréningovej jednotky, ktorú tvoril výber rovnakých dynamických posilňovacích cvičení s odporom vlastnej telesnej hmotnosti ako v intervencii (P1) ale s využitím metódy čiastočnej regulácie prietoku krvi metodikou KAATSU. Pomocou zariadenia KAATSU C3 a nafukovacích manžiet umiestnených na proximálnych častiach horných alebo dolných končatín bol exaktne regulovaný tlak pôsobiaci na končatiny. Tréningové premenné intervencie P2 sú zobrazené v tabuľke 3.

Tabuľka 3 Tréningové premenné intervencie P2

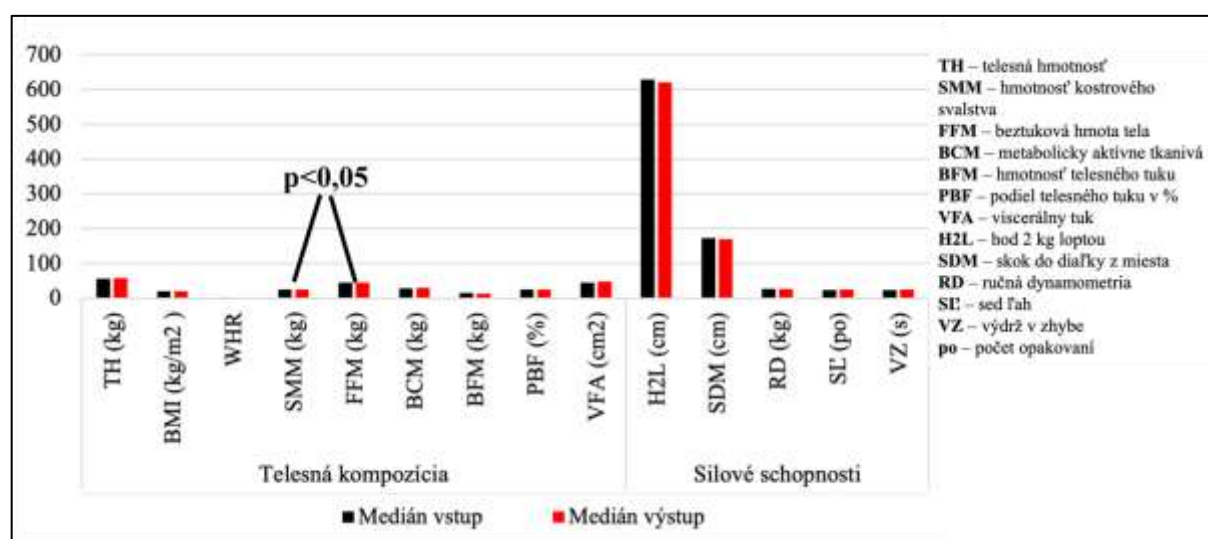
Počet cvičení	Počet opakovaní	Série	IO (s)	IO _s (s)	SKU
8	30-20-10	3	20	60	200

Legenda: **IO** – interval odpočinku; **IO_s** – interval odpočinku medzi sériami; **s** – sekundy; **SKU** – jednotka tlaku
(Zdroj: vlastné spracovanie)

Za dodržania rovnakých metodických postupov ako pri vstupnej diagnostike bola realizovaná výstupná diagnostika. V etape spracovania a vyhodnocovania výsledkov zmien sledovaných parametrov boli použité z deskriptívnych štatistických metód medián ako miera centrálnej tendencie, ktorú sme doplnili o kvartilovú odchýlku. Vstupné a výstupné merania sme porovnali párovým Wilcoxonovým testom pre dva závislé výbery. Signifikantnosť rozdielov meraní sme posudzovali na hladine významnosti $\alpha = 0,05$.

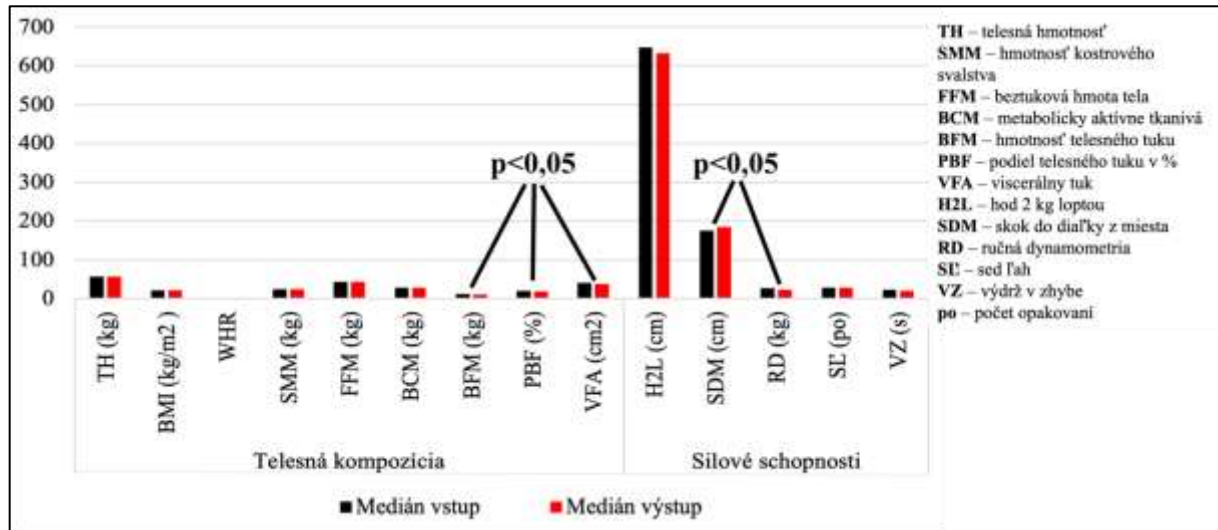
VÝSLEDKY

Po uplynutí osemtyždňových intervenčných programov môžeme konštatovať nekongruentné zmeny medzi kontrolnou a experimentálnou skupinou.



Obrázok 1 Porovnanie stredných hodnôt vstupnej a výstupnej diagnostiky v kontrolnej skupine
(Zdroj: vlastné spracovanie)

Pri analýze výsledkov vstupnej a výstupnej diagnostiky kontrolnej skupiny je možné konštatovať štatisticky významné zlepšenia v parametroch netukovej hmoty tela SMM a FFM. Najvýraznejší zaznamenaný prírastok 0,4 kg bol pri beztukovej hmote tela, čo predstavuje 0,9%. Hmotnosť kostrového svalstva sa zvýšila o 0,3 kg, čo činí 1,23%. Pre porovnanie v experimentálnom súbore neboli zaznamenané významné zmeny v parametroch netukovej hmoty tela (obrázok 2).



Obrázok 2 Porovnanie stredných hodnôt vstupnej a výstupnej diagnostiky v experimentálnej skupine
(Zdroj: vlastné spracovanie)

V experimentálnej skupine boli z pohľadu telesnej kompozície zaznamenané štatisticky významné zmeny vo všetkých sledovaných parametroch tukovej hmoty tela (BFM, PBF, VFA). Najvýraznejšie sa to prejavilo pri parametri BFM, ktorý sa znížil o 1,45 kg, čo predstavuje pokles o 12,08%. Zmeny v úrovni viscerálneho tuku je náročné objektivizovať z dôvodu nesledovania výživy ako skrytej premennej v čase trvania intervencie.

Z hľadiska silových schopností sme zaznamenali štatisticky významné zmeny v testoch skok do diaľky z miesta a ručná dynamometria. Výbušná sila dolných končatín sa zlepšila o 9,5 cm, čo činí 5,44%. Jedným zo základných predpokladov rozvoja výbušnej sily by mala byť adekvátna úroveň maximálnej sily. V teste ručná dynamometria sme zaznamenali zhoršenie o 4,25 kg, čo predstavuje 15,53%.

DISKUSIA

Miller et al. (2021) svojimi výsledkami poukazujú na významné zlepšenie v úrovni hmoty kostrového svalstva. S týmto tvrdením súhlasia aj Patterson et al. (2019) a dopĺňajú, že pre zabezpečenie tohoto efektu je potrebné vykonať 60 až 75 opakovaní do svalového zlyhania. Z pohľadu redukcie telesného tuku zaznamenali Lixandrão (2018) a Kim et al. (2019) vo svojich štúdiách kongruentné výsledky s našimi zisteniami. Sun (2022) zaznamenal aplikovaním regulácie prietoku krvi v tréningovom procese pokles v percentuálnom zastúpení telesného tuku. Podobnou intervenciou zaznamenal Li et al. (2022) taktiež významné zmeny v úrovni viscerálneho tuku.

Výsledky štúdií od Cooka et al. (2014), Bowmana et al. (2019) a Kokindu et al. (2023) taktiež zaznamenali nárast výbušnej sily dolných končatín vplyvom posilňovania s regulovaným prietokom krvi. Podobné zistenia uvádza aj Hill et al. (2020), ktorý zároveň tvrdí, že posilňovací tréning s regulovaným prietokom krvi vyvoláva väčšie zmeny v úrovni výbušnej sily v porovnaní s tréningom bez regulácie prietoku krvi, čo sa ukázalo aj v našej štúdií. Na

strane druhej Bradley et al. (2022) konštatuje, že tréningom s regulovaným prietokom krvi sa výbušná sila rozvíja komplexne a nielen pre dolné končatiny. Podľa Luebbersa (2019) je strategické začlenenie posilňovania s regulovaným prietokom krvi dôležité pre stredné školy s atletickým zameraním. Nami zaznamenané výsledky sú v rozpore s výsledkami štúdií Early et al. (2018), Hilla et al. (2020) a Bradley et al. (2022), ktoré preukázali nárast maximálnej sily vplyvom intervencie tréningom s regulovaným prietokom krvi. Jednou z príčin, ktorá mohla tieto výsledky ovplyvniť je podľa Bowmana (2019), že zlepšenie svalovej sily vplyvom tréningu s regulovaným prietokom krvi je úzko závislé od svalovej hypertrofie, ktorá je spôsobená metabolickým stresom spúšťajúcim hormonálne zmeny. To by mohlo súvisieť so zaznamenanými rozdielmi v prírastkoch aktívnej telovej hmoty medzi kontrolnou a experimentálnou skupinou. Na strane druhej May, Russell a Warmington (2018) prisudzujú zvýšenie svalovej sily vplyvom tréningu s regulovaným prietokom krvi nie svalovej hypertrofii ale neuromuskulárnej adaptácii.

ZÁVER

Z pohľadu telesnej kompozície sa môžeme na základe výsledkov meraní domnievať, že posilňovací tréning s regulovaným prietokom krvi významne ovplyvňuje redukciu telesného tuku v porovnaní s tréningom bez regulácie cirkulácie krvi. Na strane druhej sa ukazuje, že aplikácia metódy regulovaného prietoku krvi za takto stanovených podmienok významne neovplyvňuje nárast svalovej hypertrofie. Naopak významné prírastky v hmotnosti kostrového svalstva a beztukovej hmoty tela boli zaznamenané v kontrolnej skupine.

Využitie regulácie prietoku krvi sa ukazuje ako vhodná alternatíva pre rozvoj výbušnej sily dolných končatín. To vytvára predpoklady pre ďalšie overenie týchto zmien u športujúcich adolescentov v športoch, kde je determinujúca odrazová sila. Avšak vo vzťahu k rozvoju maximálnej izometrickej sily sa ukazuje metóda regulovaného prietoku krvi za takto stanovených podmienok ako nedostačujúca. Domnievame sa, že predpoklad rozvoja výbušnej sily pri intenzite zodpovedajúcej odporu hmotnosti vlastného tela s regulovaným prietokom krvi môže byť kľúčový vo vzťahu k prevencii zranení, pretrénovaniu ale aj uplatnení v periodizácii športového tréningu.

LITERATÚRA

- BOWMAN, E.N. et al., 2019. Proximal, Distal, and Contralateral Effects of Blood Flow Restriction Training on the Lower Extremities: A Randomized Controlled Trial. In *Sports health*. Vol. 11, no. 2, p. 149-156. ISSN 1941-0921.
- BRADLEY, K. M. et al., 2022. Effects of Blood Flow Restriction Training on Muscle Size, Power, and $\dot{V}O_{2\max}$ in Active Adults. In *Translational Journal of ACSM*. Vol. 8, no. 1, p. 1-6. ISSN 2379-2868
- COOK, C.J. et al., 2014. Improving strength and power in trained athletes with 3 weeks of occlusion training. In *Int J Sports Physiol Perform*, Vol, 9, no. 1, p. 166-172. ISSN 1555-0273.
- COOK, S. B. et al., 2017. Blood Flow Restricted Resistance Training in Older Adults at Risk of Mobility Limitations. In *Experimental Gerontology*. Vol. 99, no. 1, p. 138- 145. ISSN 0531-5565.
- EARLY, K.S., et al., 2020. Effect of Blood Flow Restriction Training on Muscular Performance, Pain and Vascular Function. In *Int J Sports Phys Ther*. Vol. 15, no. 6, p. 892-900. ISSN 2159-2896.
- FAHS, C.A., et al., 2012. Methodological considerations for blood flow restricted resistance exercise. *Journal of Trainology*, Vol. 1, no. 1, p. 14-22. ISSN 2186-5264.

- FUJITA, T., et al., 2008. Increased muscle volume and strength following six days of low intensity resistance training with restricted muscle blood flow. *Int J Kaatsu Training Res*, Vol. 4, no. 1, p. 1-8. ISSN 1882-6628.
- HILL, E. C., et al., 2020. Low-load blood flow restriction elicits greater concentric strength than non-blood flow restriction resistance training but similar isometric strength and muscle size. In *Eur J Appl Physiol*. Vol. 120, no. 2, p. 425-441. ISSN 1439-6327.
- KIM, D. et al., 2019. Effect of resistance training with and without blood flow restriction on glucose and insulin metabolic syndrome. In *Diabetes Metab J*. Vol 43, no. 1, p. 527-525. ISSN 1262-3636.
- KOKINDA, M., et al., 2023. Vplyv posilňovania s regulovaným prietokom krvi na končatinách. In *HRY 2023 Recenzovaný zborník abstraktů z 15. Mezinárodní vědecké konference Hry 2023*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni. s. 24. ISBN 978-80-261-1152-8
- KRAEMER, W. J. and N. A. RATAMESS, 2004. Fundamentals of Resistance Training: Progression and Exercise Prescription. In *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 36, no. 4, p. 674-688. ISSN 0195-9131.
- LEMONS, L. K. et al., 2022. Autonomic and cardiovascular responses on post-eccentric exercise recovery with blood flow restriction at different loads: Randomized controlled trial. In *European Journal of Integrative Medicine*. Vol. 53, no. 1, p. 1-9. ISSN 1876-3820.
- LI, S. et al., 2022. Effect of High-Intensity Interval Training Combined with Blood Flow Restriction at Different Phases on Abdominal Visceral Fat among Obese Adults: A Randomized Controlled Trial. In *Int J Environ Res Public Health*. Vol. 19, no. 19, p. 119-136. ISSN 1660-4601.
- LIXANDRÃO, M. E. et al., 2018. Magnitude of Muscle Strength and Mass Adaptations between High-Load Resistance Training versus Low-Load Resistance Training Associated with Blood-Flow Restriction: A Systematic Review and Meta-Analysis. In *Sports Medicine*. Vol. 48, no. 2, p. 361-378. ISSN 1179-2035.
- LOENNEKE, J. P. et al., 2012. Low intensity blood flow restriction training: a meta-analysis. In *Eur J Appl Physiol*. Vol. 112, no. 5, p. 1849-1859. ISSN 1439-6327.
- LUEBBERS, P. E., et al., 2019. Effects of Practical Blood Flow Restriction Training on Adolescent Lower-Body Strength. In *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 33, no. 10, p. 2674-2683. ISSN 1533-4287.
- MAY, A.K., A. P. RUSSELL and S. A. WARMINGTON, 2018. Lower body blood flow restriction training may induce remote muscle strength adaptations in an active unrestricted arm. In *Eur J Appl Physiol*. Vol. 118, no. 3, p. 617-627. ISSN 1439-6327.
- MILLER, B. C. et al. 2021. The Systemic Effects of Blood Flow Restriction Training: A Systematic Review. In *Int J Sports Phys Ther*. Vol. 16, no. 4, p. 978-990. ISSN 2159-2896.
- PATTERSON, S. D. et al., 2019. Blood Flow Restriction Exercise: Considerations of Methodology, Application, and Safety. In *Frontiers in Physiology*. Vol. 10, no. 533, p. 1-15. ISSN 1664-042X.
- SLYSZ, J., J. STULTZ and J. F. BURR, 2016. The efficacy of blood flow restricted exercise: a systematic review meta-analysis. In *Journal of Science and Medicine in Sport*. Vol. 19, no. 8, p. 669-675. ISSN 1878-1861.
- STRICKER, P. R., A. FAIGENBAUM and T. M. MCCAMBRIDGE, 2020. Resistance training for children and adolescents. In *Pediatrics*. Vol. 145, no. 6, p. 1-16. ISSN 1098-4275.
- SUN, L., 2022. Effects of blood flow restriction training on anthropometric and blood lipids in overweight/obese adults: Meta-analysis. In *Front Physiol*. Vol. 29, no. 13, p. 1-10. ISSN 1664-042X.
- YASUDA, T. et al., 2006. Electromyographic responses of arm and chest muscle during bench press exercise with and without KAATSU. In *International Journal of KAATSU Training Research*. Vol. 2, no. 1, p. 15-18. ISSN 1882-6628.

WANF, F., CH. WANG and F. HE, 2021. Simulation of recognition method of damaged parts of high-intensity sports injury images. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, Vol. 27, no. 5, p. 504-508. ISSN 1806-9940.

SUMMARY

THE EFFECT OF RESISTANCE TRAINING ON CHANGES IN BODY COMPOSITION AND MUSCLE STRENGTH IN HIGH SCHOOL STUDENTS

The present study assesses the effect of weight training with resistance of own body weight and partial blood flow restriction in the limbs on changes in body composition and muscle strength in high school students. Significant changes in non-fat body mass parameters (SMM and FFM) were observed in the control group after the application of the 8-week intervention factors. In the experimental group, significant changes were noted in body fat mass parameters (BFM, PBF, VFA), lower limb explosive power and maximal isometric hand strength. The study summarizes and objectifies the starting points for the realization of the grant project VEGA 1/0544/23 Optimalization of muscle strength and hypertrophy by training with blood flow restriction in the limbs in combat athletes.

Key words: Resistance training. Anthropometry. Percentage body fat. Strength abilities. Blood flow restriction.

VZŤAH VYBRANÝCH KONDIČNÝCH SCHOPNOSTÍ A ŠPORTOVÉHO VÝKONU V KANOISTIKE NA DIVOKEJ VODE

Felix KRUPA

Fakulta telesnej výchovy a športu, Univerzita Komenského v Bratislave

ABSTRAKT

Práca bola zameraná na opísanie vzťahu vybraných kondičných schopností a športového výkonu v kanoistike na divokej vode. Cieľom práce bolo identifikovať vzťah vybraných kondičných schopností s výkonmi dosiahnutými na majstrovstvách Slovenskej republiky. Predpokladali sme, že v teste 12 × 15 m all-out shuttle test (dosiahnutý čas) zistíme štatisticky významný vzťah s výkonmi dosiahnutými na Majstrovstvách Slovenskej republiky (dosiahnutý čas bez trestných bodov). Parametre športového výkonu vyjadrené časom sme získali z oficiálnych výsledkov zverejnených na webovej stránke Slovenskej kanoistiky. Športový výkon reprezentovali dva parametre a to čistý čas (bez započítania trestných bodov) a celkový čas (so započítaním trestných bodov). Kondičné schopnosti boli merané prostredníctvom testovania na tichej vode test sprint with both side turns a 12 × 15 m all-out shuttle test a testovanie na suchu, ktoré pozostávalo z dvoch častí a to na pádlovacom ergometri a v posilňovni (test výkonového maxima v tlaku a príťahu v ľahu). Pri väčšine sledovaných parametroch sme zaznamenali štatisticky významnú veľkosť vzájomného vzťahu a klasifikovali ju na základe veľkosti korelačného koeficientu. ($r = 0.9-1$) sme zaznamenali medzi výkonom dosiahnutým v teste 12 × 15 m all-out shuttle test a výkonom dosiahnutým na Majstrovstvách Slovenskej republiky (bez započítania trestných bodov). V ostatných parametroch sme zaznamenali ($r = 0.3 - 0.9$). Na základe našich výsledkov odporúčame využívanie nami realizovaných testov pri diagnostike športovcov v kanoistike s cieľom odhalenia slabých stránok a kvantifikácie zmien vplyvom tréningového procesu, pravidelne zisťovať úroveň kondičných parametrov pretekárov v kanoistike na divokej vode vzhľadom na ich významnú úroveň vzťahu so športovým výkonom dosiahnutým na Majstrovstvách Slovenskej republiky.

Kľúčové slová: Kanoistika na divokej vode. Kondičné schopnosti. Diagnostika.

ÚVOD

Kanoistika na divokej vode je najúspešnejší olympijsky šport na Slovensku, v ktorom pretekári súťažia na prírodných alebo umelo vytvorených tratiach. Muži a ženy súťažia v dvoch disciplínach a to na kajaku alebo na kanoe, pričom ich úlohou je absolvovať trať skladajúcu sa z povodných (zeleno – bielych) a protivodných (červeno bielych) brán (ICF, 2023). Pretekári absolvujú takto vytýčenú trať v časovom rozmedzí 90 až 120 sekúnd. Čas strávený na trati závisí najmä od dĺžky trate, obtiažnosti vodného terénu a počtu brán na trati (Nibali et al., 2011). Na trati musí byť minimálne 18 a maximálne 25 brán, z čoho 6 alebo 8 musí byť brán protivodných (minimálne 3 na každej strane), (ICF, 2023). Na základe týchto východísk môžeme dedukovať, že ide o šport, ktorý je výrazne technicky podmienený a zároveň fyzická pripravenosť je kľúčová na zvládanie náročný zmien smerov a početných zrýchlení a spomalení počas celej doby jazdy (Zamparo et al., 2006). Na základe týchto východísk Vajda a Piatrikova (2021) zostavili terénne testy na tichej vode (v stabilných podmienkach) ako napríklad 12 × 15 m all-out shuttle (12 × 15 AOT) a test sprint with both side turns (SBS). V oboch testoch testovaný sa realizuje otočenie na obe strany, takže test zachytí aj technickú úroveň pretekára.

Autori vo svojej práci preukázali ich veľký, až takmer dokonalý vzťah so športovým výkonom v kanoistike na divokej vode. Technika sama o sebe na dosahovanie špičkových

výkonov nestačí (Bílý, 2012). V práci sme preto okrem vzťahu testov 12 ×15 m all-out shuttle (12 ×15 AOT) a test sprint with both side turns (SBS) a športového výkonu v kanoistike na divokej vode zisťovali aj vzťah výkonového maxima v tlaku a príťahu v ľahu a športového výkonu v kanoistike na divokej vode. Taktiež vzťahy výkonov dosiahnutých na pádlovacom ergometri a športovým výkonom v kanoistike na divokej vode. Ak budeme dané vzťahy poznať môžeme v priebehu tréningového procesu efektívne overovať či sa pretekári zlepšujú tam kde by sa zlepšovať mali.

CIEĽ, HYPOTÉZY A ÚLOHY PRÁCE

Cieľ práce

Cieľom práce bolo zistiť úroveň vzťahov vybraných kondičných schopností s výkonom dosiahnutým na Majstrovstvách Slovenskej republiky v kanoistike na divokej vode.

Hypotézy práce

H1: Predpokladáme, že zistíme štatisticky významnú úroveň vzťahu medzi výkonom v teste 12 × 15 AOT (dosiahnutý čas) a výkonom dosiahnutým na Majstrovstvách Slovenskej republiky (dosiahnutý čas bez trestných bodov).

H2: Predpokladáme, že zistíme štatisticky významnú úroveň vzťahu medzi výkonom v teste SBS (dosiahnutý čas) a výkonom dosiahnutým na Majstrovstvách Slovenskej republiky (dosiahnutý čas bez trestných bodov).

H3: Predpokladáme, že zistíme štatisticky významnú úroveň vzťahu medzi výkonom v teste 200 m na pádlovacom trenažéry (dosiahnutý čas / výkon vo wattoch) a výkonom dosiahnutým na Majstrovstvách Slovenskej republiky (dosiahnutý čas bez trestných bodov).

Úlohy práce

U1. Zistiť a spracovať športový výkon dosiahnutý na majstrovstvách Slovenskej republiky.

U2. Zistiť a spracovať parametre testovania na tichej vode.

U3. Zistiť a spracovať parametre testovania mimo vody.

U4. Zistiť úroveň vzťahov medzi sledovanými parametrami športového výkonu, testovaním na tichej vode a testami mimo vody.

METODIKA PRÁCE

Stanovenie výskumnej situácie

$V_{k22}(S_{1-10})_{t_0}$

V_k - výber športovcov

S_1 - športový výkon na pretekoch M-SR

S_2 - test na tichej vode: 12 ×15 m all-out shuttle test (12 ×15 AOT)

S_3 - test na tichej vode: sprint with both side turns (SBS)

S_4 - pádovací trenažér najlepšia 200m čas[s]

S_5 - pádovací trenažér najlepšia 200m výkon [W]

S_6 - tlak na lavičke v ľahu na chrbte P_{max} [W]

S_7 - príťah na lavičke v ľahu na bruchu P_{max} [W]

S_8 - tlak na lavičke v ľahu na chrbte [W/kg]

S_9 - tlak na lavičke v ľahu na chrbte [W/kg]

S_{10} - príťah na lavičke v ľahu na bruchu [W/kg]

t_0 - rok 2022

Charakteristika výskumného súboru

Výskumný súbor tvorilo 22 športovcov vo vekovej kategórii od 17 do 23 rokov, ktorí pravidelne súťažia na domácich a medzinárodných pretekoch v kanoistike na divokej vode. Základná charakteristika probandov je uvedená v tabuľke (tabuľka 1).

Tab. 1 Základná charakteristika sledovaného súboru.

	$\bar{x} \pm s$
Vek (roky)	19,09 ± 1,83
Telesná výška [cm]	174,55 ± 9,35
Telesná výška [m]	1,75 ± 0,09
Telesná hmotnosť [kg]	68,10 ± 9,76
Telesný tuk (%)	12,52 ± 5,45

Priebeh výskumu

Testová batéria bola prevzatá od Vajda a Piatrikova (2021) test sprint with both side turns (SBS) a 12 × 15 m all-out shuttle test (AOT). Na realizáciu oboch testov sme potrebovali dve brány, ktoré sa bežne využívajú v kanoistike na divokej vode, umiestnené vo vzdialenosti 15 m od seba, stopky a kameru. Každý proband absolvoval ako prvé test sprint with both side turns (SBS) to znamená 2 × 15 m s otočením okolo brán (trajektória pretekára je v tvare čísla 8), teda pretekár urobí jednu osmičku. Ako druhé vykoná každý proband na tých istých dvoch bránach 12 × 15 m all-out shuttle test (AOT), to znamená, že proband urobí šesť osmičiek a tiež ide od začiatku do konca naplno. Prestávka medzi testami, ktoré sme realizovali na tichej vode bola 5 minút (min). Testovanie na suchu, ktoré pozostávalo z dvoch častí a to na pádlovacom ergometri a v posilňovni test výkonového maxima v tlaku a príťahu v ľahu. Na pádlovacom ergometri absolvovali probandi tri 200 m úseky, medzi ktorými bola prestávka 2 min. Hodnotili sme najlepší úsek z hľadiska dosiahnutého času v sekundách (s), najlepší úsek dosiahnutý z hľadiska výkonu wattoch (W) a súčet všetkých troch časov. Test v tlaku a príťahu v ľahu sme realizovali pomocou diagnostickej serie a zariadenia Tendo unit (TENDO SPORT, Trenčín, Slovensko). Výkon v týchto dvoch testoch bol prezentovaný ako výkonové maximum vo wattoch (Pmax w) a tiež prepočítaný na hmotnosť probanda watt / telesná hmotnosť v kilogramoch (W/kg) Parametre športového výkonu vyjadrené časom sme získali z oficiálnych výsledkov zverejnených na webovej stránke Slovenskej kanoistiky.

Metodika spracovania a vyhodnocovania výsledkov

Štatistické analýzy sme realizovali pomocou programu SPSS 23 (IBM, New York, USA). Ako prvý krok sme realizovali zisťovanie normality rozdelenia dát pomocou Shapiro – Wilk testu. Na základe testu normality sme zvolili Pearsonov korelačný koeficient pre zisťovanie vzťahu medzi sledovanými parametrami, pričom významnosť vzťahu bola stanovená významnosťou na úrovni $p < 0,05$ resp. $p < 0,01$. Korelačný koeficient sme škálovali podľa Hopkins (2023) nasledovne: (0.3-0.5) = mierna úroveň vzťahu, (0.5-0.7) = veľká úroveň vzťahu, (0.7-0.9) = veľmi veľká úroveň vzťahu, (0.9-1) = takmer dokonalá úroveň vzťahu.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Takmer vo všetkých sledovaných parametroch sme zaznamenali štatisticky významný vzťah. Takmer dokonalý vzťah (0.9-1) sme zaznamenali medzi výkonom dosiahnutým v teste 12 × 15 m AOT a výkonom dosiahnutým na Majstrovstvách Slovenskej republiky (tabuľka 2).

Veľmi veľký vzťah (0.7-0.9) sme zaznamenali medzi výkonom dosiahnutým v teste 12 × 15 m AOT a výkonom dosiahnutým na Majstrovstvách Slovenskej republiky (výsledný čas), tiež v teste SBS a výkonom dosiahnutým na Majstrovstvách Slovenskej republiky čistý čas (bez trestných sekúnd) a výsledný čas. (tabuľka 2).

Tab. 2

		1 MSR čas [s]	1 MSR výsledný čas [s]
12 × 15 AOT [s]	r	.914**	.815**
	p	,000	,000
SBS [s]	r	.890**	.778**
	p	,000	,000

* p≤0,05, ** p≤0,01

Vo výkone dosiahnutom na Majstrovstvách Slovenskej republiky a vybraných kondičných parametrov sme zaznamenali prevažne mierne (0.3-0.5) a veľké vzťahy (0.5-0.7), (tabuľka 3).

Tab. 3

		Najlepšia 200m čas [s]	Najlepšia 200m výkon [W]	súčet 3x200m čas [s]	tlak na lavičke Pmax [W]	príťah na lavičke Pmax [W]	tlak na lavičke [W/kg]	príťah na lavičke [W/kg]
1 MSR čas [s]	r	.469*	-.527**	.474*	-.647**	-.577**	-.637**	-.582**
	p	,014	,005	,012	,000	,002	,000	,001
1 MSR výsledný čas [s]	r	,354	-.387*	,372	-.490**	-.482*	-.481*	-.499**
	p	,070	,046	,056	,009	,011	,011	,008

* p≤0,05, ** p≤0,01

Vo výkonoch v testoch na tichej vode (12 × 15 AOT a SBS) a vybraných kondičných parametrov sme zistili veľmi veľké vzťahy (0.7-0.9), tiež vzťahy veľké (0.5-0.7), (tabuľka 4.)

Tab. 4

		Najlepšia 200m čas [s]	Najlepšia 200m výkon [W]	súčet 3x200m čas [s]	tlak na lavičke Pmax [W]	príťah na lavičke Pmax [W]	tlak na lavičke [W/kg]	príťah na lavičke [W/kg]
12 × 15 AOT [s]	r	.756**	-.782**	.770**	-.731**	-.698**	-.673**	-.676**
	p	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
SBS [s]	r	.797**	-.811**	.797**	-.752**	-.717**	-.728**	-.735**
	p	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000

*p≤0,05, ** p≤0,01

ZÁVER

Cieľom práce, bolo zistiť vzťah vybraných kondičných schopností s výkonom dosiahnutým na Majstrovstvách Slovenskej republiky v kanoistike na divokej vode. V prvej hypotéze sme predpokladali, že zistíme významnú úroveň vzťahu medzi výkonom v teste 12 × 15 m AOT (dosiahnutý čas) a výkonom dosiahnutým na Majstrovstvách Slovenskej republiky (dosiahnutý

čas bez trestných bodov). Hypotéza sa potvrdila. V druhej hypotéze sme predpokladali, že zistíme významnú úroveň vzťahu medzi výkonom v teste SBS (dosiahnutý čas) a výkonom dosiahnutým na Majstrovstvách Slovenskej republiky (dosiahnutý čas bez trestných bodov). Hypotéza sa nám taktiež potvrdila. V tretej hypotéze sme predpokladali, že zistíme významnú úroveň vzťahu medzi výkonom v teste 200 m na pádlovacom trenažéry (dosiahnutý čas / výkon vo wattoch) a výkonom dosiahnutým na Majstrovstvách Slovenskej republiky (dosiahnutý čas bez trestných bodov). Tretia hypotéza sa nám tiež potvrdila.

Na základe našich zistení odporúčame trénerom využívať uvedené testovania v príprave kanoistov tak na tichej vode ako aj mimo vody. Uvedené testovania môžu napomôcť skvalitneniu športovej prípravy prostredníctvom monitorovania efektívnosti tréningového pôsobenia ako aj odhalenia silných a slabých stránok daného športovca.

LITERATÚRA

- BALÁŠ, Jiří, et al. 2020. Technical skills testing of elite slalom canoeists as a predictor of competition performance. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 2020, 20.5: 870-878.
- BÍLÝ, Milan. 2012. Výkonové aspekty ve vodním slalomu. 2012.
- HOPKINS, W. G. A scale of magnitudes for effect statistics. [online] n.d. [cit. 2023-02-15]. Dostupné z: <https://www.sportsci.org/resource/stats/effectmag.html>.
- ICF. Canoe slalom – disciplines of international canoe federation. [online] n.d. [cit. 2023-04-01]. Dostupné z: <https://www.canoeicf.com/disciplines/canoe-slalom>.
- NIBALI, Maria; HOPKINS, Will G.; DRINKWATER, Eric. 2011. Variability and predictability of elite competitive slalom canoe-kayak performance. *European Journal of Sport Science*, 2011, 11.2: 125-130.
- VAJDA, Matej; PIATRIKOVA, Eva. 2021. Relationship between flat-water tests and canoe slalom performance on 4 different grades of water terrain difficulty. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2021, 17.2: 185-194.
- ZAMPARO, P., et al. 2006. Bioenergetics of a slalom kayak (k1) competition. *International journal of sports medicine*, 2006, 27.07: 546-552.

SUMMARY

RELATIONSHIP BETWEEN SELECTED PHYSICAL ABILITIES AND SPORTS PERFORMANCE IN CANOE SLALOM

The study aimed to describe the relationship between selected physical fitness abilities and sport performance in canoe slalom. The goal was to identify the relationship between selected physical fitness abilities and performances achieved at the Slovak National Championships. It was hypothesized that a statistically significant relationship would be found between the 12 × 15 m all-out shuttle test (time achieved) and the performances achieved at the Slovak Republic Championships (time achieved without penalty points). Sport performance parameters expressed in time were obtained from official results published on the website of the Slovak Canoeing Association. The sport performance was represented by two parameters, the clean time (without penalty points) and the overall time (with penalty points). Physical fitness abilities were measured through testing on flat water, the sprint test with both side turns, the 12 × 15-m all-out shuttle test, and testing on dry land, which consisted of two parts: on the paddle ergometer and in the gym (maximal strength test in bench press and pull-up). In almost all monitored parameters, a statistically significant size of the mutual relationship was recorded and classified based on the size of the correlation coefficient. ($r = 0.9-1$) was recorded between the performance achieved in the 12 × 15 m all-out shuttle test and the performance achieved at

the Slovak National Championships (without penalty points). In other parameters, we recorded ($r=0.3-0.9$). Based on our results, we recommend the use of the tests we conducted in diagnosing athletes in canoe slalom in order to identify weaknesses and quantify changes resulting from the training process, regularly assess the level of physical fitness parameters of canoeing racers on wild water, given their significant relationship with the sport performance achieved at the Slovak Republic Championships.

Key words: Canoe slalom. Fitness abilities. Diagnostics.

INCIDENCE OF MUSCLE IMBALANCES IN FEMALE FOOTBALL PLAYERS

Frederika PAJONKOVÁ

Department of sports kinanthropology, Faculty of sports, University of Prešov,
Slovakia

ABSTRACT

As the popularity of women's football increases, so does the professional approach, and female footballers at various levels may be exposed to higher training and competition load than before, which may have consequences for their performance and health. The goal of our work was to determine the occurrence of muscular imbalance in female football players as part of the preliminary research for the dissertation thesis. The research group consisted of 13 female football players from the club FK Poprad. The diagnosis of football players took place in the March 2023. As the main method for obtaining data, we used tests for the evaluation of functional muscle disorders originally by Dr. Jandu (1982). For the needs of our research, we used a modified version of the tests by authors Labudová, Thurzová (1992). We examined 11 shortened muscles, 5 weakened muscles and 7 tests to investigate basic movement stereotypes. Due to the low number of the research group, we used the median (\tilde{x}) as a measure of central tendency and the quartile deviation (QD) as a measure of variability as basic descriptive parameters. We plotted the measured values using a graph, for which we used the Microsoft Office Excel program. Based on our results, we can conclude that female football players have an increased rate of shortened muscles of the lower limbs, which demonstrates the increased need for compensation of the shortened muscles of the lower limbs in female football players in the training process.

Key words: Football. Female. Musculoskeletal system. Compensatory exercise program.

INTRODUCTION

Female football at various levels is one of the world's fastest growing sports (UEFA 2017), which is also evidenced by the fact that the International Football Federation (FIFA) has set the goal of increasing the number of registered female footballers worldwide from 30 million (2019) to 60 million by 2026 (FIFA 2019). As the popularity of female football increases, so does the professional approach, and female football players at various levels may be exposed to higher training and competition load than before, which may have consequences for their performance and health (Datson et al. 2014).

Female football players reach a high average heart rate during a match (161-177 bpm) and several times during a match they reach maximum heart rate values of 171-205 bpm (Andersson et al. 2010; Davis, Brewer 1993; Krstrup et al. 2005). During the match, they cover a distance of 10 km (Gabbett, Mulvey 2008; Hewitt, Lyons 2008; Krstrup et al. 2005; Mohr et al. 2008), of which 50% or more is low-intensity walking and jogging. Female football players run an average of 1.7 km during a match by fast running (over 15 km/h) and sprinting (>25 km/h) (Mohr et al. 2008). These data indicate a relatively high load in female football.

Each sports game, especially at high volumes and intensities, also brings with it certain risks, in the form of one-sided loading and overloading of the athletes organism (Pivovarniček, Bendíková, Jančoková 2011)". Authors Lenková et al. (2018) add that if the muscles do not engage properly, proper muscle co-activation does not occur and consequently overloading of the surrounding structures occurs. Tonic muscles, which are stressed more, gradually shorten, their tone increases, which creates muscle imbalance. Under such conditions, movement is

pointless and there is a violation of movement stereotypes, incorrect posture, postural changes, and mobility disorders, which is reflected in the overall state of the organism. One of the precursors of injuries can be a functional disorder of the musculoskeletal system, which was caused by long-term unilateral loading or overloading, for example risk factors of m. biceps femoris include shortened optimal muscle length, insufficient muscle flexibility, strength imbalance, insufficient warm-up before exercise, fatigue, sacral spine injury, and increased muscle nerve tension (Thelen et al. 2005; Coombs, Garbutt 2002; Burkett 1970).

AIM

The aim of our work was to determine the occurrence of muscular imbalance in female football players as part of the preliminary research for the dissertation thesis.

METHODS

The research group consisted of 13 probands from the FK Poprad club with an average age 21.67 ± 3.99 (median \pm quartile deviation), with a body weight $60 \text{ kg} \pm 5 \text{ kg}$, a body height $168 \text{ cm} \pm 3 \text{ kg}$ and a BMI $20.86 \pm 0.6 \text{ kg/m}^2$. The diagnosis of football players took place in the month of March 2023 in the premises of the stadium of the city football club FK Poprad.

As the main method for data acquisition, we used tests for the assessment of functional muscle disorders originally by Dr. Jandu (1982). For the needs of our research, we used a modified version of the tests by authors Labudová, Thurzová (1992). We assessed 11 shortened muscles, 5 weakened muscles and 7 tests for the diagnosis of basic movement stereotypes (Table 1). Due to the low number of the research group, we used the median (\tilde{x}) as a measure of central tendency and the quartile deviation (QD) as a measure of variability as basic descriptive parameters. We plotted the measured values using a graph, for which we used the Microsoft Office Excel program.

Table 1 Muscle imbalance tests

Shortened muscles	Weakened muscles	Movement stereotypes
m. trapezius, upper part	deep flexors of the neck	extension in the hip joint
m. levator scapulae	abdominal muscles	abduction in the hip joint
m. pectoralis major	lower scapular fixators	sitting
m. iliopsoas	hip extensors	press-up
m. rectus femoris	hip abductors	shoulder abduction
m. tensor fasciae latae		stand on the lower limb
adductors of the hip joint		breathing stereotype
knee flexors		
m. quadratus lumborum		
m. erector spinae		
m. triceps surae		

Source: (Labudová, Thurzová 1992)

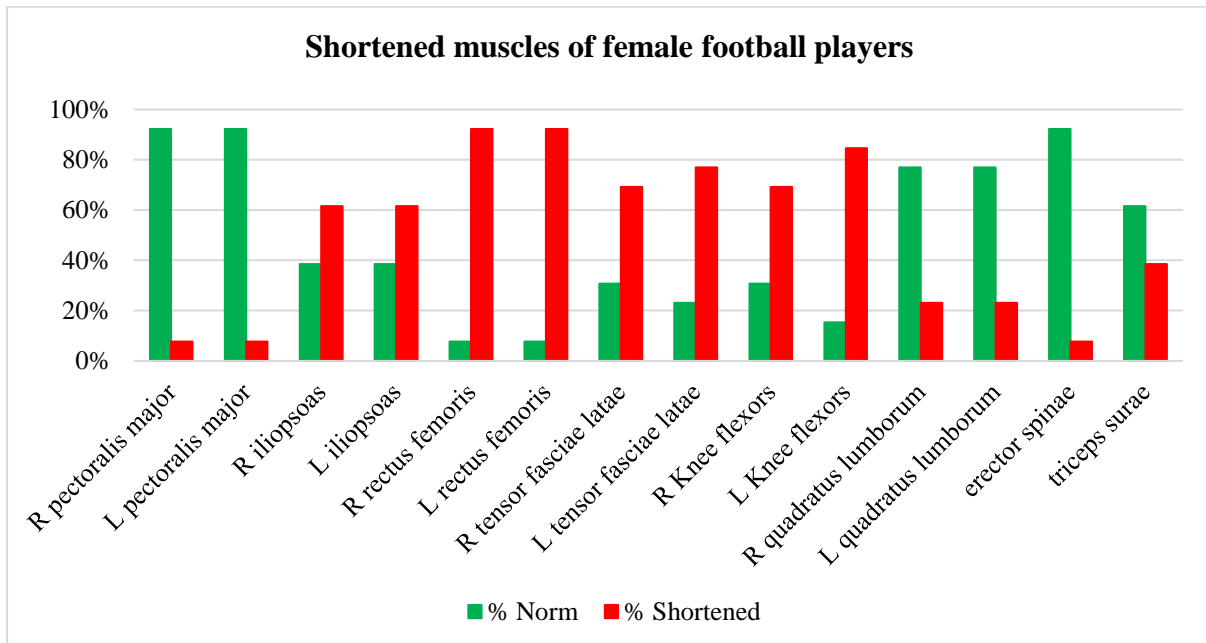
RESULTS

The values in the graph indicate the percentage of female football players who have the muscle in norm (green) or shortened (red). In our research group, female football players did not have any weakened muscles or bad muscle stereotypes, for this reason we did not mention them in the following section.

We found that female football players in our research group had the most common problem with shortened muscles.

The frequency of shortened muscles was most often in m. rectus femoris for both lower limbs (LL), which we found in 12 football players (92%). It was followed by the knee flexors, where we also found a difference in terms of laterality, 9 female football players had shortened

knee flexors of the right LL and 11 female football players had shortened knee flexors of the left LL. Another shortened muscle was m. tensor fascia latae (right LL 9; left LL 10). The next often shortened muscle was m. iliopsoas, which was identically shortened on both LL by 8 female football players (62%). We did not mention the muscles that we did not find shortened in any football player, but they are the following muscles: m. trapezius, upper part; m. levator scapulae and hip adductors.



DISCUSSION

We did not find any weakened muscles or bad movement stereotypes in the selected research group of football players. The most common problem was shortened muscles of the lower limbs.

M. rectus femoris, m. tensor fascia latae, knee flexors and m. triceps surae were the most often shortened muscles of female football players, which is a logical result given the structure of movement in football. This result is in accordance with the findings of the authors Pivovarniček, Bendíková, Jančoková (2011), who ranked these muscles among the most overloaded and shortened muscles in football players.

The most frequently shortened muscle in our research is m. rectus femoris (92%), which according to the authors (Armstrong, Pass, O'Connor 2022; Mendiguchia et al. 2013) is the most frequently injured thigh muscle in football, which requires longer recovery than, for example, m. biceps femoris (Ekstrand, Hägglund, Waldén 2011). Another often shortened muscle was evaluated m. iliopsoas (8, 62%). Length m. iliopsoas should be optimal because if this muscle is shortened it limits the extension of the hip joint. Insufficient extension of the hip joint may cause the need to produce more force by m. rectus femoris which can lead to its fatigue and overload. The next often shortened muscle was m. tensor fascia latae (69%, 77%). Shortened m. the tensor fascia latae can lead to anterior rotation of the pelvis and internal rotation of the femur (Trammell, Nahian, Pilson 2023).

Shortened knee flexors also showed us the difference in LL in terms of laterality. Nine female football players (69%) had shortened knee flexors of the right LL and eleven female football players (85%) had shortened knee flexors of the left LL. Shortened optimal length of the knee flexors is among the risk factors of anterior cruciate ligament injury (Alentorn-Geli et al. 2015), which is the most common injury in female football (Lucarno et al. 2021).

CONCLUSIONS

We managed to fulfill our work aim, i.e. to find out the occurrence of muscular imbalance in female football players as part of the preliminary research of the dissertation thesis. Based on our results, we can conclude that female football players have an increased rate of shortened muscles of the lower limbs, which demonstrates the increased need to compensate for the shortened muscles of the lower limbs of female football players in the training process.

REFERENCES

- ALENTORN-GELI, E. et al., 2015. Assessment of neuromuscular risk factors for anterior cruciate ligament injury through tensiomyography in male soccer players. In: *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA*. september 2015. Vol. 23, no. 9, pp. 2508–2513. DOI 10.1007/s00167-014-3018-1.
- ANDERSSON, H. et al., 2010. Elite female soccer players perform more high-intensity running when playing in international games compared with domestic league games. In: *Journal of Strength and Conditioning Research*. april 2010. Vol. 24, no. 4, pp. 912–919. DOI 10.1519/JSC.0b013e3181d09f21.
- ARMSTRONG, T., PASS, B. and P. O'CONNOR, 2022. The capsular head of the proximal rectus femoris muscle: a review of the imaging anatomy of proximal muscle injury in professional athletes – early experience. In: *The British Journal of Radiology*. august 2022. Vol. 95, no. 1136, pp. 20220278. DOI 10.1259/bjr.20220278.
- BURKETT, L. N., 1970. Causative factors in hamstring strains. In: *Medicine and Science in Sports*. 1970. Vol. 2, no. 1, pp. 39–42.
- COOMBS, R. and G. GARBUTT, 2002. Developments in the use of the hamstring/quadriceps ratio for the assessment of muscle balance. In: *Journal of Sports Science & Medicine*. september 2002. Vol. 1, no. 3, pp. 56–62.
- DATSON, N. et al., 2014. Applied Physiology of Female Soccer: An Update. In: *Sports Medicine*. 1 september 2014. Vol. 44, no. 9, pp. 1225–1240. DOI 10.1007/s40279-014-0199-1.
- DAVIS, J. A. and J. BREWER, 1993. Applied physiology of female soccer players. In: *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*. september 1993. Vol. 16, no. 3, pp. 180–189. DOI 10.2165/00007256-199316030-00003.
- EKSTRAND, J., HÄGGLUND, M. and M. WALDÉN, 2011. Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). In: *The American Journal of Sports Medicine*. jún 2011. Vol. 39, no. 6, pp. 1226–1232. DOI 10.1177/0363546510395879.
- FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE FOOTBALL ASSOCIATION (FIFA), 2019. Women's football member associations survey report. Dostupné z: <https://digitalhub.fifa.com/m/231330ded0bf3120/original/nq3ensohyxpuxovcovj0-pdf.pdf>
- GABBETT, T. J. and M.J. MULVEY, 2008. Time-motion analysis of small-sided training games and competition in elite women soccer players. In: *Journal of Strength and Conditioning Research*. marec 2008. Vol. 22, no. 2, pp. 543–552. DOI 10.1519/JSC.0b013e3181635597.
- HEWITT, A. and R. LYONS, 2008. Match analyses of australian international female soccer players using an athlete tracking device. In: *Science and Football VI*. Routledge. ISBN 978-0-203-89368-5.
- JANDA, V., 1982. *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných porúch*. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků. 139s.
- KRUSTRUP, P. et al., 2005. Physical demands during an elite female soccer game: importance of training status. In: *Medicine and Science in Sports and Exercise*. júl 2005. Vol. 37, no. 7, pp. 1242–1248. DOI 10.1249/01.mss.0000170062.73981.94.

- LENKOVÁ, R. a kol. 2018. Zdravotné oslabenia pohybového systému. FŠ PU v Prešove. ISBN 978-80-555-2099-5
- LABUDOVÁ, J., E. THURZOVÁ, 1992. *Teória a didaktika zdravotnej telesnej výchovy*, Bratislava: FTVN UK. ISBN 7-4280-223-0443-3.
- LUCARNO, S. et al., 2021. Systematic Video Analysis of Anterior Cruciate Ligament Injuries in Professional Female Soccer Players. In: *The American Journal of Sports Medicine*. jún 2021. Vol. 49, no. 7, pp. 1794–1802. DOI 10.1177/03635465211008169.
- MENDIGUCHIA, J. et al., 2013. Rectus femoris muscle injuries in football: a clinically relevant review of mechanisms of injury, risk factors and preventive strategies. In: *British Journal of Sports Medicine*. 1 apríl 2013. Vol. 47, no. 6, pp. 359–366. DOI 10.1136/bjsports-2012-091250.
- MOHR, M. et al., 2008. Match activities of elite women soccer players at different performance levels. In: *Journal of Strength and Conditioning Research*. marec 2008. Vol. 22, no. 2, pp. 341–349. DOI 10.1519/JSC.0b013e318165fef6.
- PIVOVARNÍČEK, P., BENDÍKOVÁ, E. a Ľ. JANOČKOVÁ, 2011. Futbal a svalová nerovnováha u žiakov. Učebné materiály. Univerzita Mateja Bela: Banská Bystrica.
- THELEN, D. G. et al., 2005. Simulation of biceps femoris musculotendon mechanics during the swing phase of sprinting. In: *Medicine and Science in Sports and Exercise*. november 2005. Vol. 37, no. 11, pp. 1931–1938. DOI 10.1249/01.mss.0000176674.42929.de.
- TRAMMELL, A. P. et al., 2023. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb: Tensor Fasciae Latae Muscle. V: *StatPearls*. online. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. [Cit 19 apríl 2023]. Cit z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499870/NBK499870>
- UEFA. 2017. Women's football across the national associations 2016/17. Dostupné z: https://www.uefa.com/MultimediaFiles/Download/OfficialDocument/uefaorg/Women%27sfootball/02/43/13/56/2431356_DOWNLOAD.pdf

VONKAJŠIE A VNÚTORNÉ ZAŤAŽENIE V PRÍPRAVNÝCH HRÁCH S NEUTRÁLNymi HRÁČMI A S RÔZNYM SPÔSOBOM DOSIAHNUTIA GÓLU FUTBALISTOV KATEGÓRIE U15

Kristián PAĽO

Katedra atletiky, Fakulta telesnej výchovy a športu,
Univerzita Komenského v Bratislave, Bratislava, Slovensko

ABSTRAKT

Cieľom práce bolo porovnať ukazovatele vonkajšieho a vnútorného zaťaženia v troch prípravných hrách s rôznym spôsobom dosiahnutia gólu a s neutrálnymi hráčmi u futbalistov kategórie U15. Predpokladali sme, že spôsob dosiahnutia gólu v prípravných hrách bude významne ovplyvňovať pohybový prejav a fyziologickú odozvu hráčov. Výskumný súbor tvorili futbalisti kategórie U15 (n=9), ktorí sú účastníkmi 1. ligy starších žiakov (decimálny vek $14,35 \pm 0,22$ roka a maximálna srdcová frekvencia $202,27 \pm 6,49$ ú.min.⁻¹). Pomocou 10 Hz GPS Polar team Pro sme získali a vyhodnocovali ukazovatele vnútorného (maximálna a priemerná srdcová frekvencia, čas strávený v bioenergetických zónach srdcovej frekvencie 4 a 5) a vonkajšieho zaťaženia (celková prekonaná vzdialenosť, prekonaná vzdialenosť v rôznych rýchlostiach, počet akcelerácií a decelerácií v rôznych rýchlostiach) počas troch prípravných hier 3vs3 s tromi neutrálnymi hráčmi ofenzívnymi (PH1 – prevedenie lopty; PH2 – malé bránky; PH3 – regulárne brány s brankármi). Na vyhodnotenie štatistickej významnosti sme použili neparametrické štatistické metódy Kruskal-Wallis H-test a Mann-Whitney U-test. Hladinu štatistickej významnosti sme určili na 5% resp. 1%. Výsledky preukázali, že v PH1 ($60,24 \pm 22,38\%$) PH2 ($60,48 \pm 19,76\%$) a PH3 ($72,62 \pm 25,48\%$) hráči strávili väčšinu času v rozvíjajúcich zónach srdcovej frekvencie 4 a 5, ale rozdiely neboli významné. V celkovej prekonanej vzdialenosti hráči prekonal najviac v PH3 ($633,33 \pm 25,45$ m, $p < 0,01$) oproti PH2 ($581,44 \pm 31,44$ m) a PH1 ($550,44 \pm 84,43$ m). V strednej intenzite ($7-17,99$ km/hod⁻¹) hráči prekonal najviac v PH3 ($328,67 \pm 40,11$ m, $p < 0,01$) oproti PH2 ($320,56 \pm 38,07$ m) a PH1 ($244,78 \pm 76,13$ m). Na základe našich zistení odporúčame trénerom voliť prípravné hry s brankármi ak je cieľom prekonať čo najväčšiu celkovú vzdialenosť a vzdialenosť v strednej intenzite ($7-17,99$ km/hod⁻¹) v prípravných hrách s neutrálnymi hráčmi. Z pohľadu rozvoja aeróbnej vytrvalosti odporúčame voľnosť pri koncipovaní taktického zámeru, pretože v našich realizovaných a vyhodnocovaných prípravných hrách sme nepreukázali štatisticky významné rozdiely z pohľadu stráveného času v rozvíjajúcich zónach srdcovej frekvencie 4 a 5.

Kľúčové slová: Futbal. Prípravné hry. Neutrálni hráči. Vonkajšie zaťaženie. Vnútorné zaťaženie.

ÚVOD

V posledných rokoch sa pri futbale stretávame stále s väčšou požiadavkou rozvíjať pohybové schopnosti hráčov prostredníctvom čo najviac špecifických metód a prostriedkov. Neoddeliteľnou súčasťou tohto javu je použitie malých foriem prípravných hier, pomocou ktorých sa v tréningovom procese snažíme modelovať zápasové podmienky. Existuje množstvo parametrov, ktorými môžeme manipulovať pri prípravných hrách s cieľom optimalizovať, individualizovať a intenzifikovať pohybový prejav a fyziologickú odozvu hráčov.

Medzi tieto parametre patrí počet hráčov (Jones & Drust 2007; Hill-Hass et al. 2009; Clemente et al. 2014; Halouani et al. 2017; Paľo 2021), pravidlá resp. zameranie hry (Halouani et al. 2017; Nagy et al. 2020a; Paľo 2023), rozmer hracej plochy (Köklü et al. 2013; Djaoui et al. 2017; Castillo et al. 2020; Clemente et al. 2021; Gantois et al. 2022), nastavenie intervalov

zaťaženia a odpočinku (Nagy et al. 2020b), povrch hracej plochy (Nagy et al. 2020c), maximálna bežecká rýchlosť hráčov (Castillo et al. 2020), vek hráčov a výkonnostná úroveň (Torres-Ronda et al. 2015; Rábano-Muñoz et al. 2019), verbálna motivácia hráčov zo strany trénera (Rampinini et al. 2007; Nagy et al. 2019), spôsob dosiahnutia gólu/bodu (Halouani et al. 2017; Paľo 2021), obmedzenie počtu dotykov (Dellal et al. 2011), prítomnosť resp. neprítomnosť brankárov (Rebelo et al. 2011; Köklü et al. 2015; Paľo et al. 2023) a v neposlednom rade prítomnosť neutrálnych hráčov resp. početná výhoda/nevýhoda družstva (Torres-Ronda et al. 2015; Castellano et al. 2016; Lacombe et al. 2017; Rábano-Muñoz et al. 2019; Lozano et al. 2020; Clemente et al. 2021; Paľo 2021).

Aj keď dokážeme vhodne manipulovať s rôznymi parametrami ovplyvňujúcich zaťaženie počas PH a rozvíjať tak zručnostný, zdatnostný ale aj intelektuálny potenciál hráčov v podmienkach situačnej neočakávanosti, zdá sa, že neposkytujú adekvátny podnet pre rozvoj vytrvalosti v rýchlosti a maximálnej bežeckej rýchlosti. (Vanderka et al. 2004; Kinčí et al. 2010; Gábriš & Kampmiller 2015; Djaoui et al. 2017)

Z toho vyplýva, že je vhodné doplniť tréningové zaťaženie aj nešpecifickými prostriedkami. (Gábriš & Kampmiller 2015).

Aj napriek faktu, že v zápase hráči nedosiahnu maximálnu bežeckú rýchlosť (Djaoui et al. 2017) je nevyhnutné ju rozvíjať resp. hráči sa musia do týchto rýchlostí pravidelne dostávať z hľadiska prevencie voči zraneniam ischiokrurálnych svalov. (Malone et al. 2017) Ďalším dôvodom je skutočnosť, že väčšina gólov vo futbale padne po lineárnom šprinte buď asistujúceho hráča alebo strelca gólu. (Faude et al. 2012)

Nejde však len o optimalizáciu tréningového zaťaženia celého tímu pomocou prípravných hier. Ide najmä aj o individualizáciu pre hráčov, ktorí nedokážu tolerovať vysoké zaťaženie, alebo sú v procese návratu po zranení. Jednou z možností ako individualizovať tréningové zaťaženie v prípravných hrách je použitie neutrálnych hráčov. Vyššie spomenuté výskumy o neutrálnych hráčoch síce naznačujú nižšie zaťaženie oproti klasickým hráčom v určitých parametroch. Napriek tomu práč ohľadom vplyvu neutrálnych hráčov, najmä s rôznym obsahovým zameraním prípravných hier a v mládežníckych kategóriách je nedostatok, a to bolo jedným z dôvodov pre výber danej témy.

CIEĽ A HYPOTÉZY PRÁCE

Cieľ práce

Cieľom práce bolo porovnať ukazovatele vonkajšieho a vnútorného zaťaženia v troch prípravných hrách s rôznym spôsobom dosiahnutia gólu a s neutrálnymi hráčmi u futbalistov kategórie U15

Hypotézy práce

- H0** - Očakávame signifikantné rozdiely z pohľadu vonkajšieho zaťaženia a odozvy srdcovej frekvencie v nami realizovaných PH s rôznym spôsobom dosiahnutia gólu
- H1** – V PH3 so spôsobom dosiahnutia gólu na regulárne brány s brankármi hráči dosiahnu vyššie hodnoty maximálnej srdcovej frekvencie ako v PH2 na malé bránky
- H2** – V PH1 so spôsobom dosiahnutia gólu na prevedenie lopty hráči prekonajú vyššiu celkovú vzdialenosť ako v PH3 na regulárne brány s brankármi
- H3** – V PH3 so spôsobom dosiahnutia gólu na regulárne brány s brankármi hráči prekonajú viac metrov v nízkej intenzite ($3-6,99 \text{ km/hod}^{-1}$) ako v PH2 na malé bránky
- H4** – V PH1 so spôsobom dosiahnutia gólu na prevedenie lopty hráči prekonajú viac metrov vo vysokej intenzite ($18 \text{ km/hod}^{-1} <$) ako v PH3 na regulárne brány s brankármi

H5 – V PH3 so spôsobom dosiahnutia gólu na regulárne brány s brankármi hráči vykonajú väčší počet akcelerácií ($2-2,99 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$) ako v PH1 na prevedenie lopty

METODIKA

Charakteristika súboru

Výskumný súbor tvorili futbalisti kategórie U15 ($n=9$), ktorí sú účastníkmi 1. ligy starších žiakov, čo je najvyššia súťaž na Slovensku v danej vekovej kategórii. Na zaradenie do výskumu probandi počas priebehu výskumu nemohli byť chorí ani užívať žiadne lieky. Ďalej museli patriť pod kategóriu U15 (v našom prípade ročník narodenia 2008) a mať športový vek aspoň 4 roky. Hodnoty maximálnej srdcovej frekvencie sme získali z laboratórnych testov u športového lekára. Bližšie informácie o výskumnom súbore môžeme vidieť v tab. 1

Tab. 1 Decimálny vek, športový vek a SF_{\max} výskumného súboru

Decimálny vek [rok]	$14,35 \pm 0,22$
Športový vek [rok]	$6,25 \pm 1,45$
SF_{\max} [ú.min. ⁻¹]	$202,27 \pm 6,49$

Priebeh výskumu

V našej práci sme realizovali pedagogický experiment v prirodzených podmienkach tréningového procesu. Tento typ výskumu zaraďujeme do vedného odboru športová edukológia. Vo výskumnej situácii sme skúmali jednotlivé parametre tréningového zaťaženia a to vnútorného (srdcová frekvencia) a vonkajšieho (počet prekonaných metrov v rôznych rýchlostiach pohybu, počet akcelerácií a decelerácií v rôznych rýchlostiach pohybu) v prípravných hrách s rôznym spôsobom dosiahnutia gólu/bodu a s prítomnosťou neutrálnych hráčov, počas jednej tréningovej jednotky. Prípravné hry boli realizované po rozcvičení podľa RAMP protokolu od Jeffreysa (2019). Závislou premennou v našej práci boli vybrané ukazovatele vonkajšieho a vnútorného zaťaženia. Nezávislou premennou bola forma resp. spôsob dosiahnutia gólu/bodu v PH.

Merania sme uskutočnili dňa 16.09.2022

$$V_{(9)}(S_1-S_9) t_0 \rightarrow V_{(9)}(S_1-S_9) t_1 \rightarrow V_{(9)}(S_1-S_9) t_2$$

S_1 – priemerné hodnoty SF [ú.min.⁻¹]

S_2 – maximálne hodnoty SF [ú.min.⁻¹]

S_3 – čas strávený v SF zóne 4 a 5 [%]

S_4 – celková prekonaná vzdialenosť [m]

S_5 – prekonaná vzdialenosť v nízkej intenzite (3-6,99 km/hod) [m]

S_6 – prekonaná vzdialenosť v strednej intenzite (7-17,99 km/hod) [m]

S_7 – prekonaná vzdialenosť vo vysokej intenzite (18 km/hod <) [m]

S_8 – počet akcelerácií [n]

S_9 – počet decelerácií [n]

t_0 – PH1

t_1 – PH2

t_2 – PH3

Δt – 4 min pasívny odpočinok

PH1

Spôsob dosiahnutia gólu/bodu :

Previesť loptu do vopred vyznačeného územia

Popis hry :

Hráči (3v3 + 3 neutrálni hráči) hrali v priestore (28x32m) bez obmedzenia počtu dotykov. Na oboch stranách výšky hracej plochy bolo vyznačené územie, do ktorého hráči museli previesť loptu a týmto spôsobom získali bod. Ak lopta vyšla von z hracej plochy, loptu rozohrávalo družstvo zo zeme z miesta opustenia. Neutrálni hráči hrali vždy s družstvom, ktoré bolo v útočnej fáze hry. Po každom opakovaní sa trojica neutrálnych hráčov zmenila aby tak každý hráč bol aj klasický aj neutrálny hráč počas PH. (Tab. 2)

PH2**Spôsob dosiahnutia gólu/bodu :**

Prihrať loptu do jednej z dvoch malých bránok

Popis hry :

Hráči (3v3 + 3 neutrálni hráči) hrali v priestore (28x32m) bez obmedzenia počtu dotykov. Na oboch stranách výšky hracej plochy boli umiestnené dve malé bránky, do ktorej hráči museli prihrať loptu. Ak lopta vyšla von z hracej plochy, loptu rozohrávalo družstvo zo zeme z miesta opustenia. Neutrálni hráči hrali vždy s družstvom, ktoré bolo v útočnej fáze hry. Po každom opakovaní sa trojica neutrálnych hráčov zmenila aby tak každý hráč bol aj klasický aj neutrálny hráč počas PH. (Tab. 2)

PH3**Spôsob dosiahnutia gólu/bodu:**

Dať gól brankárovi do regulárnej futbalovej bránky

Popis hry:

Hráči (3v3 + 3 neutrálni hráči) hrali v priestore (28x32m) bez obmedzenia počtu dotykov. Na oboch stranách výšky hracej plochy boli umiestnené dve regulárne futbalové brány s brankármi. Ak lopta vyšla von z hracej plochy, loptu rozohrávalo družstvo zo zeme z miesta opustenia. Neutrálni hráči hrali vždy s družstvom, ktoré bolo v útočnej fáze hry. Po každom opakovaní sa trojica neutrálnych hráčov zmenila aby tak každý hráč bol aj klasický aj neutrálny hráč počas PH. (Tab. 2)

Tab. 2 Údaje o PH1-PH3

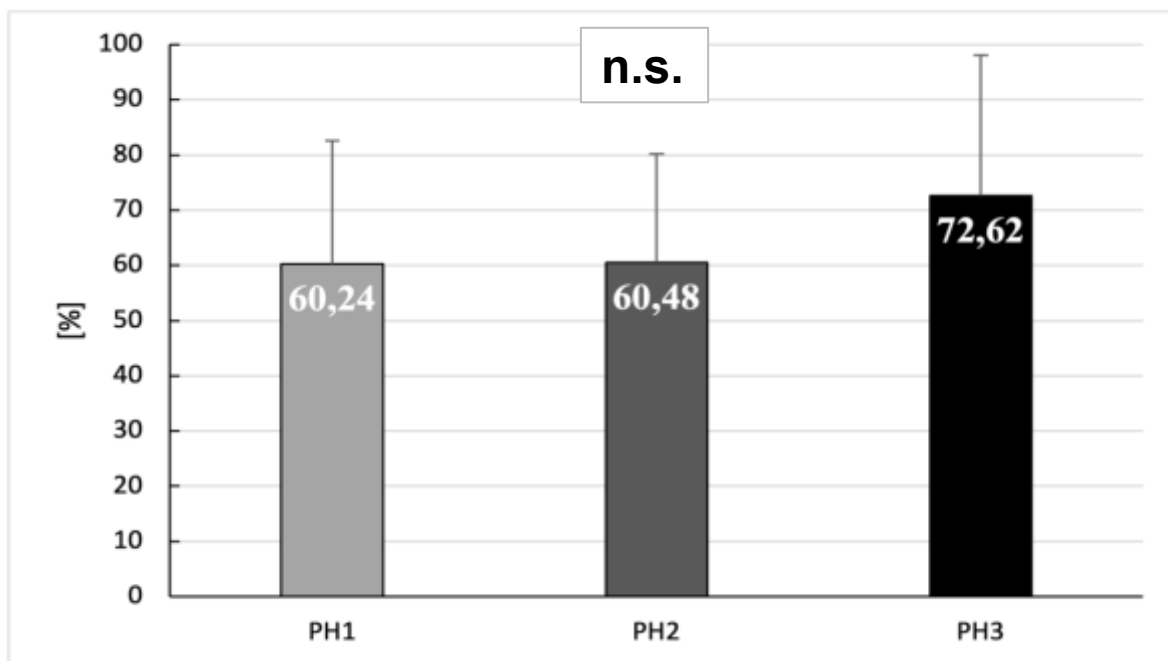
PH	Počet hráčov	Brankári	Rozmery ihriska		Priestor/hráč	IZ	IO	PO	PS
	(n)	(n)	Dĺžka [m]	Šírka [m]	[m ²]	[min]	[min]	(n)	(n)
PH1	3vs3 + 3	0	32	28	100	1:30	0:45	3	1
PH2	3vs3 + 3	0	32	28	100	1:30	0:45	3	1
PH3	3vs3 + 3	2	32	28	100	1:30	0:45	3	1

VÝSLEDKY PRÁCE**Srdcová frekvencia**

Napriek tomu, že rozdiel v odozve maximálnej srdcovej frekvencie predstavoval medzi hrou PH3 a PH3 8 ú.min.⁻¹ nezaznamenali sme signifikantné rozdiely v ukazovateľoch maximálnej srdcovej frekvencie v PH1-PH3. (Tab.3)

Čas strávený v bioenergetických zónach srdcovej frekvencie 4 a 5 predstavoval v PH1 04:13 ± 01:34 min (60,24 ± 22,38%). V PH2 čas predstavoval 04:14 ± 01:23 min (60,48 ± 19,76%). Najviac času v zónach srdcovej frekvencie 4 a 5 strávili v hre s brankármi (05:05 ±

01:47 resp. $72,62 \pm 25,48\%$), rozdiely medzi jednotlivými hrami neboli signifikantné. (Tab. 3, Obr.1)



Obr. 1 Priemerný čas strávený v bioenergetických zónach srdcovej frekvencie 4 a 5 (%) a smerodajná odchýlka v PH1-PH3

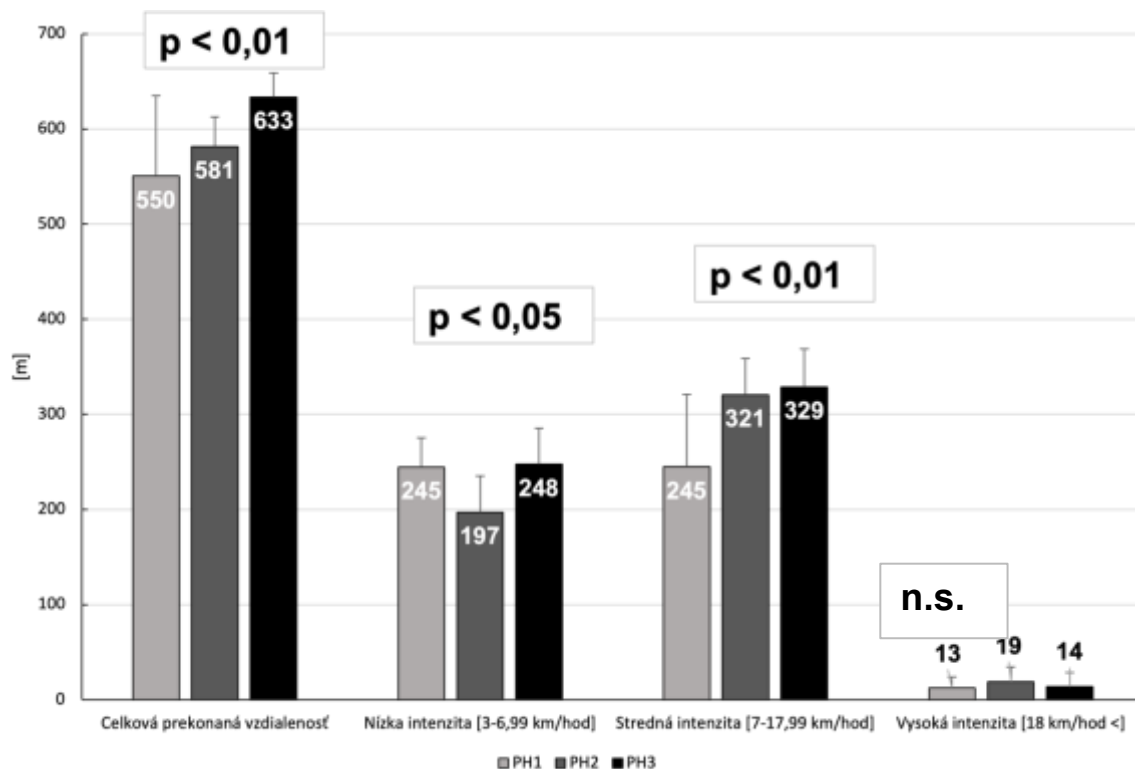
Celková prekonaná vzdialenosť a prekonaná vzdialenosť v rôznych rýchlostiach

Najviac metrov hráči prekonali v PH3 s brankármi ($633,33 \pm 25,45\text{m}$) ďalej v PH2 na malé bránky ($581,44 \pm 31,44\text{m}$) a najmenej v PH1 na prevedenie lopty do určeného priestoru ($550,44 \pm 84,43\text{m}$). Tieto rozdiely boli signifikantné medzi hrou PH3 a PH2 ($p < 0,05$) a medzi hrou PH3 a PH1 ($p < 0,01$). Ak porovnáme hry bez brankárov (PH1 a PH2) rozdiely neboli signifikantné. (Tab. 3, Obr.2)

Priemerná prekonaná vzdialenosť v nízkej intenzite (3-6,99 km/hod) sa najviac vyskytovala v PH3 s brankármi ($247,56 \pm 37,95\text{m}$), rozdiely medzi PH2 na malé bránky ($197 \pm 38,29\text{m}$) boli signifikantné. ($p < 0,05$) Tieto zistenia čiastočne korelujú s prácami Mallo & Navarro (2008) a Köklü et al. (2015). Štatisticky významné rozdiely sme zaznamenali aj medzi PH2 na malé bránky a PH1 ($244,56\text{m} \pm 30,83$) na prevedenie lopty ($p < 0,05$). Signifikantné rozdiely sme ale nezaznamenali medzi PH1 a PH3 čo je v rozpore s výskumami Mallo & Navarro (2008) a Köklü et al. (2015). (Tab. 3, Obr.2)

Priemerná prekonaná vzdialenosť v strednej intenzite (7-17,99 km/hod⁻¹) predstavovala v PH1 $244,78 \pm 76,13\text{m}$, v PH2 $320,56 \pm 38,07\text{m}$ a v PH3 $328 \pm 40,11\text{m}$. Signifikantné rozdiely boli medzi PH1 a PH2 ($p < 0,01$), ďalej medzi PH1 a PH3 ($p < 0,05$), medzi PH2 a PH3 neboli signifikantné rozdiely. (Tab.3, Obr.2)

V priemernej prekonanej vzdialenosti vo vysokej intenzite (18km/hod⁻¹ <) sme nezaznamenali štatisticky významné rozdiely. Hodnoty tohto ukazovateľa dosahovali v PH1 $12,56 \pm 11,67\text{m}$, v PH2 $18,89 \pm 15,92\text{m}$, v PH3 $14 \pm 14,51\text{m}$. (Tab.3, Obr.2)



Ob. 2 Celkové prekonaná vzdialenosť, vzdialenosť prekonaná v rôznych rýchlostiach (m) a smerodajná odchýlka v PH1-PH3

Počet akcelerácií a decelerácií v rôznych rýchlostiach

Priemerný počet akcelerácií vo vysokej intenzite ($3 < m \cdot s^{-2}$) predstavoval v PH1 $1,89 \pm 0,87$, v PH2 $2,22 \pm 1,31$ a v PH3 $1,11 \pm 0,57$. (Tab. 3)

Priemerný počet akcelerácií v strednej intenzite ($2-2,99 m \cdot s^{-2}$) bol najväčší v PH3 $11,44 \pm 3,27$ oproti PH1 $9,22 \pm 1,81$ a PH2 $10,56 \pm 1,83$, rozdiely však neboli signifikantné. (Tab.3)

Akcelerácie v nízkej intenzite ($1-1,99 m \cdot s^{-2}$) sa najčastejšie vyskytovali v PH3 $30,56 \pm 4,95$, ďalej v PH2 $27,33 \pm 6,48$ a PH1 $27,22 \pm 7,27$. (Tab.3) Rozdiely neboli signifikantné tak ako v práci Castellana et al. 2013, kde v jeho skúmaných PH hráči v nízkej intenzite akcelerovali častejšie v PH s brankármi oproti PH na malé bránky a držanie lopty.

Podobne ani v počte vykonaných decelerácií v rôznych rýchlostiach sme nezaznamenali štatisticky významné rozdiely v nami realizovaných PH. (Tab.3)

DISKUSIA

Z pohľadu rozvoja aeróbných schopností môžeme z našich prác odporúčať voľnosť pri koncipovaní taktického zámeru TJ resp. PH. Z prác Köklü et al. (2013) a Castilla et al. (2020) môžeme usudzovať, že rozmer hracej plochy resp. priestor na hráča môže mať väčší vplyv na odozvu srdcovej frekvencie ako spôsob dosiahnutia gólu/bodu.

V práci Köklü et al. (2015) zistili, že v hre 3 vs 3 bez prítomnosti brankárov namerali signifikantne vyššie hodnoty z hľadiska maximálnej srdcovej frekvencie, podobne aj práce Malla & Navarra (2008) a Halouaniho et al. (2017), hovoria o tom, že v PH bez brankárov hráči dosahovali vyššiu fyziologickú odozvu z hľadiska srdcovej frekvencie. V PH na prevedenie lopty bez prítomnosti neutrálnych hráčov sú hráči nútení efektívnejšie pracovať s priestorom vo vyšších rýchlostiach pohybu (Halouaniho et al. 2019), čo sa môže prejaviť aj na odozve srdcovej frekvencie (Mallo & Navarra 2008; Köklü et al. 2015). Prípravné hry so spôsobom dosiahnutia gólu/bodu na prevedenie lopty do určitého územia spôsobujú, že hráči musia brániť

väčši priestor (z pohľadu širkových parametrov) oproti hrám na malé bránky alebo regulárne futbalové brány, pretože hráči nemajú možnosť zakončovať z rôznych vzdialeností a musia sa dostať až k danému územiu. Ak však pridáme neutrálnych hráčov ofenzívnych výrazne tak zľahčíme taktickú a technickú náročnosť danej hry, čo sa prejaví tým, že hráči nebudú dosahovať signifikantne vyššie hodnoty z hľadiska maximálnej srdcovej frekvencie.

Tab. 3 Jednotlivé ukazovatele z pohľadu srdcovej frekvencie a vonkajšieho zaťaženia v PH1-PH3

	PH1	PH2	PH3	p
Srdcová frekvencia				
SF _{max} [ú.min. ⁻¹]	187± 7,23	190 ± 6,85	195± 6,97	> 0,05
SF _{avg} [ú.min. ⁻¹]	165± 9,59	165± 10,84	170± 13,83	> 0,05
Čas v zóne 4 a 5 (%)	60,24± 22,38	60,48± 19,76	72,62± 25,48	> 0,05
Prekonaná vzdialenosť				
Celková prekonaná vzdialenosť (m)	550,44± 84,43	581,44± 31,44	633,33± 25,45	<0,01
Prekonaná vzdialenosť (m/min ⁻¹)	77,22± 11,79	81,44± 4,65	88,89± 3,51	<0,01
Prekonaná vzdialenosť (3-6,99 km/hod ⁻¹) (m)	244,56± 30,83	197± 38,29	247,56± 37,95	<0,05
Prekonaná vzdialenosť (7-17,99 km/hod ⁻¹) (m)	244,78± 76,13	320,56± 38,07	328± 40,11	<0,01
Prekonaná vzdialenosť (18 < km/hod ⁻¹) (m)	12,56± 11,67	18,89± 15,92	14± 14,51	> 0,05
Akcelerácie				
Akcelerácia (3 m·s ⁻² <) (n)	1,89± 0,87	2,22± 1,31	1,11± 0,57	> 0,05
Akcelerácie (2-2,99 m·s ⁻²) (n)	9,22± 1,81	10,56 ± 1,83	11,44 ± 3,27	> 0,05
Akcelerácie (1-1,99 m·s ⁻²) (n)	27,22± 7,27	27,33± 6,48	30,56± 4,95	> 0,05
Decelerácie				
Decelerácie (-3 m·s ⁻² >) (n)	2,56± 1,07	3,67± 1,63	2,89± 1,91	> 0,05
Decelerácie (-2,99-2 m·s ⁻²) (n)	9,89± 2,33	11,44± 2,41	10,11± 2,28	> 0,05
Decelerácie (-1,99-1 m·s ⁻²) (n)	26,78± 4,44	25,22± 3,99	29,89± 3,93	> 0,05

Podobný jav môžeme vidieť aj pri prekonanej vzdialenosti vo vysokej intenzite (18 km/hod⁻¹ <) a v počte akcelerácií a decelerácií, kde ak sa pozrieme na práce ktoré hrali PH bez prítomnosti neutrálnych hráčov, tak v hre na prevedenie lopty dosahovali signifikantne vyššie hodnoty z hľadiska týchto parametrov oproti PH na malé bránky. (Halouani et al. 2019) V našich PH s neutrálnymi hráčmi sme tento jav nepotvrdili a nepreukázali sme štatisticky významné rozdiely z pohľadu metrov prekonaných vo vysokej intenzite (18 km/hod⁻¹ <), počtu akcelerácií a decelerácií v rôznych rýchlostiach. Vysvetľujeme si to podobne ako pri parametroch maximálnej srdcovej frekvencie.

Ďalším našim zistením, bolo, že hráči prekonali signifikantne najväčšiu celkovú vzdialenosť v PH3 (633,33 ± 25,45m) so spôsobom dosiahnutia gólu na regulárne futbalové bránky, čo je v rozpore so zisteniami práce Halouaniho et al. 2019. Môže to byť spôsobené tým, že počas PH na prevedenie lopty a na malé bránky je pomocou neutrálnych hráčov výrazne zľahčená útočná fáza hry a hráči relatívne bez väčšej taktickej a technickej náročnosti dosiahnu gól/bod. Zatiaľ čo pri hrách na regulárne brány si hráči chcú adekvátnejšie pripraviť streleckú príležitosť, častejšie pomocou neutrálnych hráčov menia ťažisko hry, s čím súvisí aj väčšia celková prekonaná vzdialenosť. Ďalším dôvodom môže byť že hráči pri početnej výhode sú ďalej od seba (Praça et al. 2016) a pri možnosti zakončovania na regulárnu bránku s rôznych

vzdialeností sú hráči počas obrannej fázy hry nútení viac dostupovať k hráčom s cieľom blokovať možnú strelbu, ako pri PH na prevedenie lopty resp. na malé bránky.

Z pohľadu prekonanej vzdialenosti v strednej intenzite (7-17,99 km/hod⁻¹) hráči najviac metrov prekonali v PH3 na regulárne brány s brankármi a v PH2 na malé bránky (328 ± 67m resp. 320,56 ± 38,07m) vysvetľujeme si to podobne ako vyššie, že pri možnosti zakončovania z rôznych vzdialeností na malé bránky a regulárne brány sú hráči nútení efektívnejšie dostupovať a brániť streleckým pokusom počas obrannej fázy hry. Toto včasné dostupovanie a priblíženie sa k zakončujúcemu hráčovi najmä pri hrách s neutrálnymi hráčmi pri početnej výhode v útočnej fáze hry dokáže zvýšiť objem nabeňaných metrov, pretože hráči sú ďalej od seba. (Praça et al. 2016) Tento jav potvrdzuje aj práca Castellana et al. 2016, ktorí preukázali, že útočná fáza počas PH s neutrálnymi hráčmi hrané na regulárne bránky trvá kratšie ako v rovnakej hre na malé bránky. Čo znamená, že hráči počas PH s neutrálnymi hráčmi hrané na regulárne brány absolvujú viac prechodových fáz hry. Najmenej metrov v strednej intenzite hráči prekonali v PH1 na prevedenie lopty (244,78 ± 76,13m). Nielenže neutrálnymi hráčmi zľahčíme taktickú a technickú náročnosť prípravných hier ale počas PH na prevedenie lopty nie sú hráči nútení dostupovať hráčov v rôznych vzdialenostiach od brány ako v PH2 a PH3 ale stačí im brániť vyznačené územie kde hráči musia previesť loptu.

Ak sa nato pozrieme z pohľadu celkovej prekonanej vzdialenosti v nízkej intenzite (3-6,99 km/hod⁻¹) hráči skutočne najviac metrov v nízkej intenzite prekonali v PH3 s brankármi (247,56 ± 37,95) podobne ako v práci Mallo & Navarro (2008) a Halouaniho et al. (2019). Avšak v PH1 na prevedenie lopty sme namerali podobné hodnoty (244,56 ± 30,83m), čo znova potvrdzuje naše argumenty spomenuté vyššie, že neutrálni hráči v PH1 na prevedenie lopty výrazne zľahčili taktickú a technickú náročnosť, čo sa prejavilo na znížení zaťaženia a stratenia javu vyšších pohybových požiadaviek prípravných hier so spôsobom dosiahnutia gólu/bodu na prevedenie lopty (Köklü et al. 2015; Halouani et al. 2019). Signifikantne najmenej metrov v nízkej intenzite hráči prekonali v PH2 na malé bránky (197 ± 38,29m), vysvetľujeme si to tým, že početná výhoda pri PH2 na malé bránky spôsobí častejšiu zmenu ťažiska hry podobne ako pri hre s brankármi, avšak vyššia potreba priblížiť sa k malým bránkam oproti regulárnym bránam spôsobí, že hráči neprekonajú toľko metrov v nízkej intenzite.

V neposlednom rade chceme poukázať na dôležitosť aplikovania nešpecifických tréningových prostriedkov z dôvodu, že hráči v našich vybraných a realizovaných PH prekonali vo vysokej intenzite (18 km/hod⁻¹ <) len nepatrné množstvo z celkovej prekonanej vzdialenosti. Z pohľadu rozvoja vytrvalosti v rýchlosti sa zdá, že PH neposkytujú dostatočný stimul na rozvoj a ani na udržanie vytrvalosti v rýchlosti resp. RSA. (Gábriš & Kampmiller 2015). Ďalším dôvodom, prečo vidíme dôležitosť v aplikovaní aj nešpecifických prostriedkov je, že hráči nedosahujú maximálnu bežeckú rýchlosť počas rôznych druhov PH (Djaoui et al. 2017), pričom jej rozvoj je kľúčový aj z hľadiska športového výkonu – väčšina gólov padá po šprinte buď strelca gólu alebo asistujúceho hráča (Faude et al. 2012) aj z hľadiska prevencie voči zraneniu ischiokrurálnych svalov (Malone et al. 2017).

Uvedomujeme si nedostatky spôsobené najmä vplyvom poradia, na druhej strane naša práca odráža podmienky a požiadavky z praxe, kde mladí hráči počas realizácie PH by mali byť vystavení rôznym druhom a pravidlám aby sme tak v čo najväčšej miere stimulovali ich kreatívnu zložku v mladom futbalovom veku. Myslíme si, že čas jednotlivých PH a odpočinok medzi nimi bol nastavený adekvátne aby sme tak čo najviac zamedzili vplyvu poradia nami realizovaných PH.

Ďalším nedostatkom práce je, že sme neporovnávali zaťaženie neutrálnych hráčov oproti klasickým hráčom ako niektorí autori pred nami. (Lacome et al. 2017; Rábano-Muñoz et al. 2019) ale striedali sme tieto roly a zaťaženie vyhodnocovali komplexne, znova sa odvolávame nato, že sme meranie uskutočnili v prirodzených podmienkach tréningového procesu, kde ak je hráč pripravený na plné zaťaženie, nie je adekvátne aby celú TJ strávil v PH v roli neutrálneho

hráča. Toto môže mať miesto pri postupnom návrate po zranení do plného tréningového zaťaženia. Na druhej strane vidíme veľký prínos práce vtom, že sme porovnávali ako spôsob dosiahnutia gólu/bodu vplyva na vonkajšie a vnútorné zaťaženie za prítomnosti neutrálnych hráčov, pričom túto tému považujeme za málo preskúmanú. Z tohto dôvodu aj naše hypotézy a konfrontovanie našich výsledkov v diskusii vychádza prevažne z prác rôznych autorov ktorí sa síce venovali spôsobu dosiahnutia gólu ale bez prítomnosti neutrálnych hráčov alebo potom práve naopak, práce kde analyzovali PH s prítomnosťou neutrálnych hráčov ale ich nezávislú premennú tvorilo počet hráčov alebo rozmery hracej plochy a nie spôsob dosiahnutia gólu/bodu ako v našej práci.

V budúcnosti odporúčame skúmať prípravné hry s neutrálnymi hráčmi dlhšie časové obdobie (3-4 týždne) počas rovnakého dňa v mikrocykli, stým, že poradie hier by bolo počas skúmaných dní rozličné aby sme tak, čo najviac zabránili vplyvu poradia. Zaujímavými poznatkami by bolo rozšíriť našu prácu aj na iné vekové kategórie, predpokladáme, že u vyšších vekových kategórií by sa uľahčenie technickej a taktickej náročnosti prejavilo ešte nižším celkovým zaťažením oproti PH bez neutrálnych hráčov.

Ďalej odporúčame zväziť počas výskumu aj nižší počet neutrálnych hráčov pri rôznych spôsoboch dosiahnutia gólu. Zdá sa, že počet neutrálnych hráčov (3) v nami vybraných prípravných hrách výrazne uľahčil technickú a taktickú náročnosť. Na druhej strane toto môže byť aj zámerom pri koncipovaní PH pre hráčov, ktorí sa vracajú po zranení najmä v kategórii U15, kde sú časté zranenia súvisiace s rastovými problémami. Zľahčená technická a taktická náročnosť sa prejavila najmä v PH1 na prevedenie lopty. Hráči v tejto hre neprekonali väčšiu celkovú vzdialenosť ani viac metrov vo vysokej intenzite ($18\text{km/hod}^{-1} <$) oproti PH2 na malé bránky a PH3 s brankármi. Tieto rozdiely sme očakávali na základe výsledkov z prác Halouaniho et al. 2019 a Köckliho et al. 2015, kde realizovali tieto PH bez početnej výhody počas útočnej fázy hry resp. bez neutrálnych hráčov. Pri ďalšom skúmaní vplyvu neutrálnych hráčov na PH s rôznym spôsobom dosiahnutia gólu by sme odporúčali použiť menší počet neutrálnych hráčov.

ZÁVER

Vo všetkých troch variantoch PH hráči dosiahli viac ako 80% zo svojej maximálnej srdcovej frekvencie, a strávili väčšinu času v rozvíjajúcich zónach srdcovej frekvencie. Nepreukázali sme štatisticky významné rozdiely z pohľadu SF_{\max} a SF_{avg} , avšak môžeme konštatovať, že napriek nepreukázaným rozdielom v každej PH hráči strávili väčšinu času v rozvíjajúcich zónach srdcovej frekvencie, čo je podmienkou na rozvoj aeróbnej vytrvalosti. Z týchto zistení môžeme usudzovať, že z pohľadu vplyvu na maximálnu srdcovú frekvenciu, priemernú srdcovú frekvenciu a čas strávený v rozvíjajúcich zónach srdcovej frekvencie 4 a 5 môžu mať väčší vplyv iné premenné, ktoré môžeme pri tvorbe PH modelovať, ako napr. rozmery hracej plochy.

Hypotézu 1 (H1), sme nepotvrdili, nepreukázali sme významné rozdiely medzi PH3 na regulárne brány s brankármi a PH2 na malé bránky z pohľadu hodnôt maximálnej srdcovej frekvencie.

Hypotézu 2 (H2) sme nepotvrdili, v PH1 na prevedenie lopty hráči prekonali významne menšiu celkovú vzdialenosť ($550,44 \pm 84,43\text{m}$) ako v PH3 na regulárne brány s brankármi ($633,33 \pm 25,45\text{m}$). Z prác rôznych vyššie spomenutých autorov môžeme konštatovať, že hráči prekonajú väčšiu celkovú vzdialenosť v PH zameraných na prevedenie lopty do určitého priestoru ako v PH s brankármi. Pridanie neutrálnych hráčov a početná výhoda družstva počas útočnej fázy hry tento jav znegovala.

Hypotézu 3 (H3) sme potvrdili, hráči prekonali významne menej metrov v nízkej intenzite ($3-6,99\text{ km/hod}^{-1}$) v PH2 na malé bránky ako v PH3 s brankármi ($197 \pm 38,29\text{m}$ oproti $247,56 \pm 37,95\text{m}$, $p < 0,05$). Rozdiely medzi PH1 na prevedenie lopty a PH3 s brankármi neboli

štatisticky významné. Môžeme konštatovať, že neutrálni hráči počas PH1 na prevedenie lopty výrazne zľahčili technickú a taktickú náročnosť prípravnej hry a rozdiely vo vonkajšom zaťažení, ktoré mali vyplývať zo spôsobu dosiahnutia gólu na prevedenie lopty sme nezaznamenali.

Hypotézu 4 (H4) sme nepotvrdili, v PH1 na prevedenie lopty hráči neprekonali viac metrov vo vysokej intenzite ($18 \text{ km/hod}^{-1} <$) ako v PH3 na regulárne brány s brankármi. Nepreukázali sme štatisticky významné rozdiely v PH1-PH3 z pohľadu metrov prekonaných vo vysokej intenzite.

Hypotézu 5 (H5) sme nepotvrdili, hráči neakcelerovali signifikantne častejšie v PH3 s brankármi ako v PH1 na prevedenie lopty. Z pohľadu akcelerácií a decelerácií sme nezaznamenali štatisticky významné rozdiely v nami realizovaných PH.

Môžeme konštatovať, že spôsob dosiahnutia gólu (zameranie hry) signifikantne neovplyvnil vnútorné zaťaženie (SF_{\max} , SF_{avg} , čas strávený v rozvíjajúcich zónach srdcovej frekvencie 4 a 5). Z pohľadu vonkajšieho zaťaženia sme nepreukázali vplyv rôzneho spôsobu dosiahnutia gólu na prekonané metre vo vysokej intenzite ($18 \text{ km/hod}^{-1} <$) a na počet akcelerácií a decelerácií v rôznych rýchlostiach.

Z týchto zistení odporúčame trénerom, voľnosť pri koncipovaní taktického zámeru ak je cieľom rozvoj aeróbnej vytrvalosti.

Ďalším našim odporúčaním je, že ak chceme aby hráči strávili čo najmenej času v nízkej intenzite ($3\text{-}6,99 \text{ km/hod}^{-1}$) počas PH s neutrálnymi hráčmi je vhodnejšie voliť PH na malé bránky ako PH na prevedenie lopty a PH s brankármi.

Ak je cieľom TJ počas prípravných hier s neutrálnymi hráčmi prekonať viac celkovej vzdialenosti, je vhodné voliť PH s brankármi ako PH na prevedenie lopty a PH na malé bránky. V neposlednom rade chceme trénerom odporučiť zvážiť použitie aj nešpecifických tréningových prostriedkov, prípadne modelovaných herných cvičení, pretože hráči v PH nedosahujú maximálnu bežeckú rýchlosť, čo je dôležité z hľadiska rozvoja, ale aj prevencie bezkontaktných zranení ischiokrurálnych svalov. Ďalším dôvodom pri zvážení použitia nešpecifických prostriedkov je, že hráči počas PH neprekonajú dostatočný objem metrov vo vysokej intenzite, a nedokážu dostatočne stimulovať rozvoj vytrvalosti v rýchlosti (RSA – repeated sprint ability).

LITERATÚRA

- AKYILDIZ, Z., M. YILDIZ, F.M. CLEMENTE, 2022. The reliability and accuracy of Polar Team Pro GPS units. In: *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, [online] 236.2: 83-89. [cit. 2023-1-22]. Dostupné z: <https://www.researchgate.net/publication/346027413> The reliability and accuracy of Polar Team Pro GPS units
- BOURDON P. et al., 2017. Monitoring athlete training loads: consensus statement. In: *International journal of sports physiology and performance* [online]. 12(2), S2-161-S2-170. [cit. 2023-2-23] Dostupné z: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijspp/12/s2/article-pS2-161.xml>
- CASTELLANO, J. et al., 2013. Influence of game format and number of players on heart rate responses and physical demands in small-sided soccer games. In: *Journal of Strength and Conditioning Research*. [online]. 1295-1303. [cit. 2023 2-23] Dostupné z : https://web.archive.org/web/20170830061244id/http://www.dbu.dk:8004/~media/Files/DBU_Broendby/Traenerlounge/4%20Castellano%20JSCR%202013%20small-sided%20games%203v35vs57vs7%20heart%20rate%20mm.pdf
- CASTELLANO, J. et al., 2016. The influence of scoring targets and outer-floaters on attacking and defending team dispersion, shape and creation of space during small-sided soccer

- games. In: *Journal of Human Kinetics* [online]. 51: 153-163. [cit. 2023-2-23] Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5260558/>
- CASTILLO, D. et al., 2020. The influence of youth soccer players' sprint performance on the different sided games' external load using GPS devices. In: *Research in Sports Medicine* [online]. 28.2: 194-205. [cit. 2023-2-23] Dostupné z: <https://www.researchgate.net/publication/334390122> The influence of youth soccer players' sprint performance on the different sided games' external load using GPS devices
- CLEMENTE, F. M. et al., 2014. Acute effects of the number of players and scoring method on physiological, physical, and technical performance in small-sided soccer games. In: *Research in Sports Medicine* [online]. 22(4), 380-397. [cit. 2023-2-23] Dostupné z: <https://www.researchgate.net/publication/266681324> Acute Effects of the Number of Players and Scoring Method on Physiological Physical and Technical Performance in Small-sided Soccer Games
- CLEMENTE, J. A. et al, 2021. Can small-side games provide adequate high-speed training in professional soccer?. In: *International Journal of Sports Medicine* [online]. 42.06: 523-528. [cit. 2023-2-23] Dostupné z: <https://www.researchgate.net/publication/346040405> Can Small-side Games Provide Adequate High-speed Training in Professional Soccer
- DJAOUI, L., et al., 2017. Maximal sprinting speed of elite soccer players during training and matches. In: *The Journal of Strength & Conditioning Research* [online]. 31.6: 1509-1517. [cit. 2023-2-23] Dostupné z: <https://www.researchgate.net/publication/309232669> Maximal Sprinting Speed of Elite Soccer Players During Training And Matches
- FAUDE, O., et al. 2012. Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. In: *Journal of sports sciences* [online]. 30.7: 625-631. [cit. 2023-2-23] Dostupné z: <https://www.researchgate.net/publication/221681262> Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football
- GÁBRIŠ, C. a T. KAMPIMILLER, 2015. *Zmeny aneróbných schopností vo výkonefutbalistov*. Bratislava: FTVŠ UK. ISBN 978-80-89075-48-5
- GANTOIS, P., et al., 2022. The effects of different small-sided games configurations on heart rate, rating of perceived exertion, and running demands in professional soccer players. In: *European Journal of Sport Science* [online]. 1-9. [cit. 2023-2-23] Dostupné z: <https://www.researchgate.net/publication/361437358> The effects of different small-sided games configurations on heart rate rating of perceived exertion and running demands in professional soccer players Small-sided games in soccer players
- HALOUANI, J. et al., 2017. Soccer small-sided games in young players : rule modification to induce higher physiological responses. In: *Biology of Sport* [online]. 34(2), 163-168. [cit. 2023-2-23] Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5424456/>
- HALOUANI, J. et al., 2019. Physical and physiological responses during the stop-ball rule during small-sided games in soccer players. In: *Sports* [online]. 7.5: 117. [cit. 2023-2-23] Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2075-4663/7/5/117>
- HILL-HAAS, S. V. et al., 2009. Physiological responses and time-motion characteristics of various small-sided soccer games in youth players. In: *Journal of Sports Sciences* [online]. 27(1), 1-8. [cit. 2023-2-23] Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18989820/>
- JOHNSTON, R. J. et al., 2014. Validity and interunit reliability of 10 Hz and 15 Hz GPS units for assessing athlete movement demands. In: *The Journal of Strength & Conditioning Research* [online]. 28.6: 1649-1655. [cit. 2023-2-23] Dostupné z:

- https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2014/06000/Validity_and_Interunit_Reliability_of_10_Hz_and_15.19.aspx
- JOHNSTON, R. J. et al., 2014. Validity and interunit reliability of 10 Hz and 15 Hz GPS units for assessing athlete movement demands. In: *The Journal of Strength & Conditioning Research* [online]. 28.6: 1649-1655. [cit. 2023-2-23] Dostupné z: https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2014/06000/Validity_and_Interunit_Reliability_of_10_Hz_and_15.19.aspx
- JONES, S. a B. DRUST, 2007. Physiological and technical demands of 4 v 4 and 8 v 8 games in elite youth soccer players. In: *Kinesiology* [online]. 39(2), 150-156. [cit. 2023-2-23] Dostupné z: <https://www.socalyouthsports.com/wp-content/uploads/2021/01/Physiological-and-technical-demands-of4v4-and-8.pdf>
- KINCI, M., T. KAMPMILLER a M. VANDERKA, 2010. Lactic and physiological response to loading in small football games. In: *Acta Facultatis Educationis Physicae Universitatis Comenianae*, 50(2), ISBN 978-80-223-2920-0. s. 13-22.
- KÖKLÜ, Y. et al., 2013. Improvement of the physical conditioning of young soccer players by playing small-sided games on different pitch size—special reference to physiological responses. In: *Kinesiology* [online]. 45.1.: 41-47. [cit. 2023-2-23] Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/263653694_Improvement_of_the_physical_conditioning_of_young_soccer_players_by_playing_small-sided_games_on_different_pitch_size_-_Special_reference_to_physiological_responses
- KÖKLÜ, Y. et al., 2015. Comparison of the physiological responses and time-motion characteristics of young soccer players in small-sided games: The effect of goalkeeper. In: *The Journal of Strength & Conditioning Research* [online]. 29.4: 964-971. [cit. 2023-2-23] Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/255951787_Comparison_of_the_Physiological_Responses_and_Time-Motion_Characteristics_of_Young_Soccer_Players_in_Small-Sided_Games
- LACOME, M. et al., 2017. Locomotor and heart rate responses of floaters during small-sided games in elite soccer players: Effect of pitch size and inclusion of goalkeepers. In: *International journal of sports physiology and performance* [online]. 13(5), 668-671. [cit. 2023-2-23] Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/320070764_Locomotor_and_Heart_Rate_Responses_of_Floaters_During_Small-Sided_Games_in_Elite_Soccer_Players_Effect_of_Pitch_Size_and_Inclusion_of_Goalkeepers
- LOZANO, D. et al., 2020. Global positioning system analysis of physical demands in small and large-sided games with floaters and official matches in the process of return to play in high level soccer players. In: *Sensors* [online]. 20.22: 6605. [cit. 2023-2-23] Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7698858/>
- MALLO, J. a E. NAVARRO, 2008. Physical load imposed on soccer players during small-sided training games. In: *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* [online]. 48(2). [cit. 2023-2-23] Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/299053070_Physical_load_imposed_on_soccer_players_during_small-sided_training_games
- MALONE, S. et al., 2017 High chronic training loads and exposure to bouts of maximal velocity running reduce injury risk in elite Gaelic football. In: *Journal of science and medicine in sport* [online]. 20.3: 250-254. [cit. 2023-2-23] Dostupné z: [https://www.jsams.org/article/S1440-2440\(16\)30148-7/fulltext](https://www.jsams.org/article/S1440-2440(16)30148-7/fulltext)
- MORAVEC, R., T. KAMPMILLER, M. VANDERKA a E. LACZO, 2007. *Teória a didaktika výkonnostného a vrcholového športu*. Bratislava: FTVŠ UK. ISBN 978-80-89075-31-7.

- NAGY, N. et al., 2020a. Intensity of soccer players training load in small-sided games with different rule modifications. In: *Proceedings of the 12th International conference on kinanthropology „Sport and Quality of Life“*. Brno : Masarykova Univerzita, s. 91- 102. ISBN 978-80-210-9631-8.
- NAGY, N. et al., 2020b. Intensity of training load in various forms of small-sided games in soccer. In: *Journal of physical education and sport*. **20** (1), 53-62, art. no. 7. ISSN 2247-8051.
- NAGY, N. et al., 2020c. Intenzita tréningového zaťaženia v prípravných hrách vo futbale s rôznym povrchom hracej plochy. In: *Šport a rekreácia 2020 : zborník vedeckých prác*. Nitra: Katedra telesnej výchovy a športu, s. 6-13. ISBN 978-80-558- 1541-1.
- PALO, K., 2021. *Vonkajšie a vnútorné zaťaženie futbalistov v rôznych organizačných formách prípravných hier*. Bratislava. Bakalárska práca. Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta telesnej výchovy a športu, Katedra atletiky.
- PALO, K., et al., 2023. External and internal loads on soccer players in various organisational forms of small-sided games, In: *Journal of physical education and sport*. **23** (3), 682-690, Art 84. ISSN 2247-8051
- PRAÇA, G. et al., 2020. Influence of floaters and positional status on players' tactical, physical, and physiological responses in soccer small-sided games. In: *Human Movement* [online]. 21.3: 54-63. [cit. 2023-2-23] Dostupné z: <https://www.termedia.pl/Influence-of-floaters-and-positional-status-on-players-tactical-physical-and-physiological-responses-in-soccer-small-sided-games,129,39459,1,1.html>
- RÁBANO-MUÑOZ, A. et al., 2019. Age-related differences in the physical and physiological demands during small-sided games with floaters. In: *Sports* [online]. 7.4: 79. [cit. 2023-2-23] Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/332173876_Age-Related_Differences_in_the_Physical_and_Physiological_Demands_during_Small-Sided_Games_with_Floaters
- RAMPININI, E. et al., 2007. Variation in top level soccer match performance. In: *International journal of sports medicine*, [online]. **28**(12), 1018-1024. [cit. 2023-2-23] Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/6333655_Variation_in_Top_Level_Soccer_Match_Performance
- REBELO, A. et al., 2011. Physiological, technical and time-motion responses to goal scoring versus ball possession in soccer small-sided games. In: *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto* [online]. 11.1: 409-412. [cit. 2023-2-23] Dostupné z: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38021015/Rebelo_et_al._2011_Physiological_technical_in_soccer_small_sided_games-libre.pdf?1435611965=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DPhysiological_technical_and_time_motion.pdf&Expires=1677175837&Signature=G~9AeSPUp0XbvjmktC-gMrRsfveeMFQzexHcJyf-ABvLtAmCOxX~Hk4nlARWuwMSrOafa1Pi1gkWPbQXxhHi8QOdQliwstN1oK1nBsTiSOOCvS4gumv-pBCzSHbqfeo-ae17~TGV4l~04G0FTVa0ADB~1dynErxyIWLtDVZjY0O0stDdXQJtcYY6GSxiDQpylXv3mU4psCvj5MJ-TEpWYfNzzpMepCVAkHfFJxctKFUwyeWRjDoZ7hqnrp6ouBBPGvIjVddNiqry70bO7CaB1poDZdCdA0yRdv8xUrO0r3DUa8oqXCW5KDa9sPJHAdhwL6NsmCIIzB6K0UBYeKCA_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- SCOTT, M. TU. et al., 2016.. The validity and reliability of global positioning systems in team sport: a brief review. In: *The Journal of Strength & Conditioning Research* [online]. 30.5: 1470-1490. [cit. 2023-2-23] Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/282948020_The_validity_and_Reliability_of_Global_Positioning_Systems_In_Team_Sport_A_Brief_Review

- TORRES-RONDA, L. et al., 2015. Heart rate, time-motion, and body impacts when changing the number of teammates and opponents in soccer small-sided games. In: *Journal of Strength and Conditioning Research*. **29**(10), 2723-2730. ISSN 1064- 8011.
- VANDERKA, M., T. KAMPMILLER a M. HOLIENKA, 2004. Opakované krátkodobé intenzívne zaťaženie vo futbale. In: *Acta Facultatis Educationis Physicae Universitatis Comenianae*, **45**, ISBN 80-223-2214-5. s. 227-234.

SUMMARY

EXTERNAL AND INTERNAL LOAD DURING SMALL-SIDED GAMES WITH FLOATERS AND DIFFERENT GOAL SCORING RULES OF U15 FOOTBALLERS

The aim of this article was to point out the difference between the external and internal load during small-sided games with floaters and different content focus. We assumed that the way to score a goal (gain a point) significantly affects the movement characteristics and heart rate responses of the players. The experimental group consisted of football players (n=9) of the U15 team (age: 14.35 ± 0.22 years; HR_{max} : 202.27 ± 6.49 b.min⁻¹) who participate in the highest level competitions. Based on the data obtained using 10 Hz GPS (Polar Team PRO), we evaluated the internal (maximum heart rate, average heart rate, time spent in bioenergetic zone 4 and 5) and external loads (total distance, total distance at different speeds, number of accelerations and decelerations at different speeds) during 3vs3 SSG with 3 floaters (offensive) and with different ways to gain a point, score a goal (SSG1 – stop the ball; SSG2 – small goals; SSG3 – regular goals with goalkeepers). To determine statistical significance, we used the non-parametric statistical methods Kruskal-Wallis H-test and Mann Whitney U-test. We set the level of statistical significance at the 5% (1%) level. Players spent the most time in bioenergetic zones 4 and 5 in SSG3 ($72.62 \pm 25.48\%$) less in SSG2 ($60.48 \pm 19.76\%$) and the least in SSG1 (60.24 ± 22.38), but we did not show significant differences. Similarly, we did not show significant differences in the maximum and average heart rate values. Players covered the most total distance in SSG3 (633.33 ± 25.45 m, $p < 0.01$), compared to SSG2 (581.44 ± 31.44 m) and SSG1 (550.44 ± 84.43 m). In medium intensity ($7-17.99$ km/h⁻¹) players covered the most in SSG3 (328.67 ± 40.11 m, $p < 0.01$) compared to SSG2 (320.56 ± 38.07 m) and SSG1 (244.78 ± 76.13 m). From total distance point of view in high intensity run (18 km/h⁻¹ <) we did not show statistically significant differences, as well as in the number of accelerations and decelerations at different speeds. Based on our findings, we recommend to choose SSG with goalkeepers if the aim of training session is to overcome the most total distance and also total distance in medium intensity ($7-17.99$ km/h⁻¹) during small-sided games with floaters. From aerobic endurance development point of view, we recommend freedom during content creation, because in our SSG we did not show statistically significant differences in terms of the time spent in bioenergetic HR zones 4 and 5.

Key words: Football. Small-sided games. Floaters. External load. Internal load .

SÚBEŽNÁ VALIDITA APLIKÁCIE MYJUMP2 A ZARIADENIA OPTOJUMP V MERANÍ VERTIKÁLNYCH VÝSKOKOV

Tomáš ŠIMO

Katedra atletiky, Fakulta telesnej výchovy a športu,
Univerzita Komenského v Bratislave

ABSTRAKT

V práci sme sa zaoberali súbežnou validitou mobilnej aplikácie MyJump2 a diagnostického zariadenia OptoJump v meraní výšky vertikálnych výskokov výkonnostných športovcov. Cieľom práce bolo vyhodnotiť súbežnú validitu mobilnej aplikácie MyJump2 a diagnostického zariadenia OptoJump pri hodnotení výbušnej sily dolných končatín meraním výšky vertikálnych výskokov výkonnostných športovcov. Do práce sme vstupovali s dvomi hypotézami, kedy sme predpokladali vysokú koreláciu hodnôt, nameraných pomocou aplikácie MyJump a zariadenia OptoJump v testoch vertikálny výskok s/bez protipohybu. Súbor probandov tvorili študenti mužského pohlavia Fakulty telesnej výchovy a športu Univerzity Komenského v Bratislave ($n=10$) vo veku $23,2\pm 3,86$ rokov, telesnou výškou $180,6\pm 6,18$ cm a telesnou hmotnosťou $79,2\pm 6,62$ kg. Probandi mali predchádzajúcu skúsenosť so silovým tréningom. Na zistenie úrovne výbušnej sily sme použili testy vertikálnych výskokov bez a s protipohybom bez švihovej práce paží s využitím diagnostických zariadení OptoJump a súčasne mobilnej aplikácie MyJump2, ktorú sme mali stiahnutú v smartfóne (iPhone 6S). Pre určenie normality rozdelenia početnosti dát sme použili Shapiro-Wilkov test a na základe výsledkov sme zvolili Spearmanov korelačný koeficient na určenie štatistickej významnosti. Na preukázanie vysokej korelácie nameraných hodnôt medzi týmito dvoma zariadeniami sme použili štatistickú metódu vnútro triednej korelácie (ICC) a zo získaných dát sme vyhotovili Blant Altmanov diagram. V oboch prípadoch boli hodnoty ICC vyššie ako 0,90 čo podľa interpretácie značí excelentnú zhodu. Rovnako v oboch prípadoch sa takmer všetky hodnoty nachádzali v 95% intervale zhody. Výsledky sa potvrdili na 5% hladine štatistickej významnosti ($p<0,05$). Na základe výsledkov môžeme tvrdiť, že mobilná aplikácia je validna pri hodnotení vertikálnych výskokov pri porovnaní so zariadením OptoJump.

Kľúčové slová: Výbušná sila. Diagnostika silových schopností. Porovnanie.

ÚVOD

VERTIKÁLNY VÝSKOK PRI HODNOTENÍ VÝBUŠNEJ SILY

Na meranie výbušnej sily dolných končatín môžeme ako motorické testy využiť viaceré druhy výskokov alebo skokov. Jednou z možností je skok do diaľky z miesta odrazom znožmo, kde ale výkon môže byť ovplyvnený aj technikou prevedenia a nie len úrovňou výbušnej sily atléta. Vyššiu validitu majú vertikálne výskoky, ktorých poznáme hneď niekoľko. Medzi tie, ktoré sa hodnotia aj vykonávajú jednoduchšie patrí Sargentov test (vertikálny výskok s dosahovaním), ďalšie, na hodnotenie zložitejšie, sú vertikálny výskok s protipohybom s/bez švihovej práce paží (CMJ) alebo vertikálny výskok bez protipohybu s/bez švihovej práce paží (SJ) (Sedláček a Cihová 2009).

MOBILNÁ APLIKÁCIA MYJUMP2 PRI HODNOTENÍ VÝŠKY VERTIKÁLNYCH VÝSKOKOV

V aplikácii je možné merať vertikálny výskok (CMJ, SJ, DJ), kde aplikácia vypočíta výšku výskoku, dobu letu, silu, rýchlosť. Ďalším testom, ktorý nám je umožnený merať je skok do

dialky, kde zachytávame uhol pri počiatočnom odraze a bod dotyku so zemou pri doskoku. Test asymetrie pri vykonávaní dvoch unilaterálnych DJ. Po vykonaní MyJump2 vypočíta asymetrie na základe rozdielov medzi dobou kontaktu a letu pri oboch DJ. Na zistenie deficitov v rýchlostno-silových schopnostiach slúži test Force-Velocity Profile, ktorý zisťuje rozdiely medzi silovou a rýchlostnou zložkou. Test meria rýchlostno-silové schopnosti dolných končatín. Test bol vytvorený Dr. Samozinom a Dr. Morinom. V teste sa vykonáva 2-6 výskokov s rôznym odporom (záleží na trénovanosti). Čím viac odporov sa použije, tým budú výsledky presnejšie (MyJump2app 2015).

VALIDITA A RELIABILITA MOBILNEJ APLIKÁCIE MYJUMP2

V súčasnosti existuje niekoľko prác, ktoré sa zaoberali validitou a reliabilitou mobilnej aplikácie MyJump2 s rôznymi inými platformami ako je Vertec, Force Platform a pod. Prierezová štúdia v ktorej subjekty vykonávali CMJ (n=29) a DJ (n=27) sa zameriavala na zistenie validity a reliability MyJump2 a platne ForcePlate. Na vyhodnotenie validity sa použila ICC korelácia a porovnali sa hodnoty výšky výskoku z oboch zariadení (ICC = 0,991-0,998 pri CMJ). Na určenie reliability sa použila rovnaká metóda, výskoky sa ale vykonali pri dvoch meraniach s rozdielom 7 dní. Reliabilita oboch testov bola takmer vynikajúca (ICC CMJ = 0,997 a ICC DJ = 0,998). Autori odporúčajú MyJump ako validný a reliabilný nástroj na hodnotenie výšky vertikálneho výskoku (Stanton et.al. 2016).

CIEĽ, HYPOTÉZY A ÚLOHY PRÁCE

Cieľ práce

Cieľom práce je posúdiť súbežnú validitu mobilnej aplikácie MyJump2 a OptoJump pri hodnotení parametrov vertikálnych výskokov študentov FTVŠ.

Hypotézy práce

H: Predpokladáme vysokú koreláciu medzi hodnotami nameranými pomocou aplikácie MyJump2 a zariadením OptoJump v testoch:

H1: Vertikálny výskok bez protipohybu

H2: Vertikálny výskok s protipohybom

Úlohy práce

1. Výber probandov
2. Vykonanie testovania a zber potrebných dát
3. Zistiť koreláciu mobilnej aplikácie MyJump2 a diagnostického zariadenia OptoJump pri meraní vertikálneho výskoku bez protipohybu
4. Zistiť koreláciu mobilnej aplikácie MyJump2 a diagnostického zariadenia OptoJump pri meraní vertikálneho výskoku s protipohybom
5. Interpretácia výsledkov
6. Formulovanie záverov
7. Odporúčania pre prax

METODIKA PRÁCE

Charakteristika výskumného súboru

Merania sa zúčastnilo 10 probandov s vekom $23,2 \pm 3,86$ rokov, telesnou výškou $180,6 \pm 6,18$ cm a telesnou hmotnosťou $79,2 \pm 6,62$ kg (tab. 1). Všetci účastníci boli mužského pohlavia a zároveň sa všetci probandi venujú alebo venovali štúdiu na fakulte telesnej výchovy

a športu v Bratislave v obore kondičné trénerstvo. Každý jeden proband mal predchádzajúce skúsenosti so silovým tréningom a bol oboznámený s vykonaním vertikálneho výskoku. Všetci probandi sa venujú silovému tréningu.

Tab.1: Základné údaje o probandoch (vlastný zdroj)

n=10	Priemer (±SD)
Decimálny vek (rokov)	23,2±4,04
Telesná výška [cm]	180,6±6,48
Telesná hmotnosť [kg]	79,2±6,93

Priebeh výskumu

Model výskumnej situácie:

Výskumná metóda – porovnávací analýza

Typ výskumu – ex post facto (prierezový)

$V(10)(S1,S2)t_0 \leftrightarrow V(10)(S1,S2)t_0$

Optojump My Jump2

V – Výber probandov, študenti FTVŠ UK (n=10)

S1 – Výška vertikálneho výskoku bez protipohybu

S2 – Výška vertikálneho výskoku s protipohybom

t0 – Čas merania (6.10.2022)

Metodika spracovania a vyhodnocovania výsledkov

Hlavné programy na analyzovanie a vyhodnocovanie získaných údajov boli Microsoft Excel a IBM SPSS Statistics 21. Počet probandov (n) bol 10, z čoho v každom teste vertikálneho výskoku každý proband vykonal tri pokusy, čo je v celkovom súčte 60 absolvovaných pokusov, nakoľko sme do štatistiky zarátali každý pokus. Po zozbieraní dát sme zvolili správnu ICC metódu, ktorej metóda bola dvoj smerný zmiešaný efekt, typ jedného hodnotiteľa a jej definícia bola absolútna zhoda.

Na určenie normality rozdelenia početnosti dát sme použili Shapiro-Wilkov test a na základe výsledkov sme zvolili Spearmanov korelačný koeficient (R). Testovali sme na 5% hladine štatistickej významnosti.

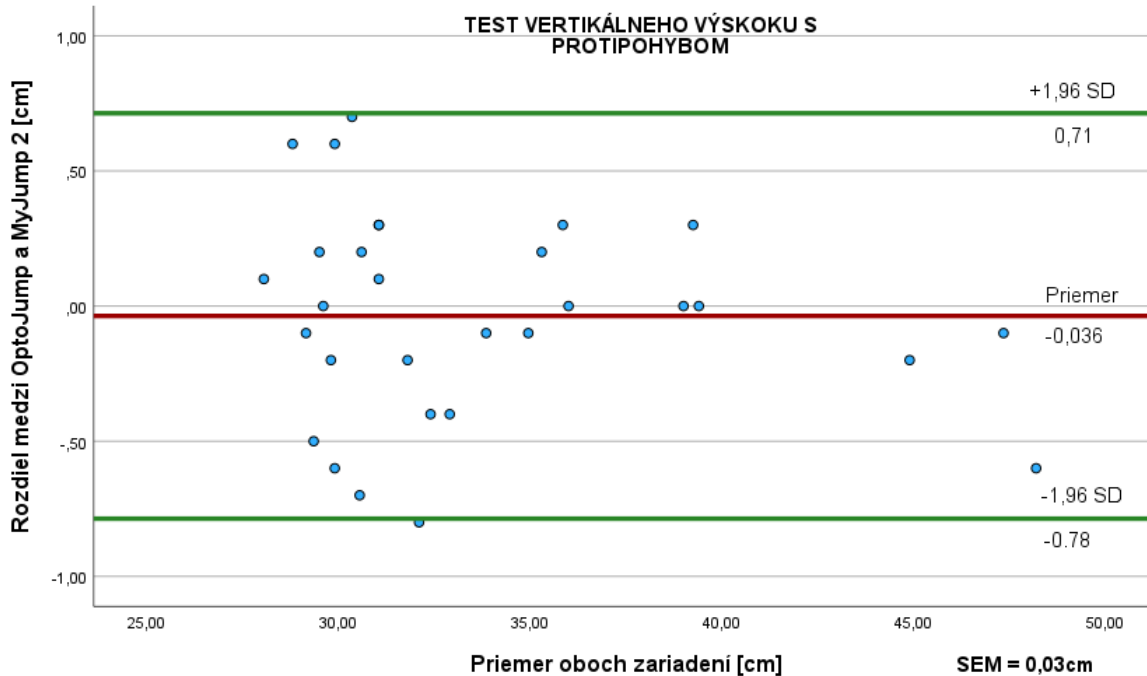
Pri porovnávaní diagnostického zariadenia Optojump a mobilnej aplikácie My Jump2 stiahnutej do smartfónu (iPhone 6S) sme hľadali absolútnu zhodu (Absolute agreement) týchto dvoch zariadení. Na vyhodnotenie absolútnej zhody sme použili vnútro triedny korelačný koeficient (ICC) a na základe výsledkov si môžeme dovoliť tvrdiť, že validita My Jump 2 je výborná pretože $ICC > 0,75$.

Na interpretáciu výsledkov sme v programe IBM SPSS 21 vyhotovili Blant Altmanov diagram

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výkony v tomto teste boli súčasne zaznamenávané na diagnostické zariadenie Optojump a mobilnú aplikáciu stiahnutú v smartfóne. Priemerná hodnota výkonov v tomto teste zaznamenaných na OptoJump bola $33,75 \pm 5,40$ cm. Priemerná hodnota pri zaznamenávaní výkonov pomocou mobilnej aplikácie bola $33,71 \pm 5,32$ cm.

Hodnota vnútro triednej korelácie (ICC) pri teste vertikálneho výskoku s protipohybom bola podľa interpretácie výsledkov excelentná ($r=0,998$) (Koo, 2016), pričom 95% interval zhody sa pohyboval v rozmedzí 0,995-0,999. Vyhotovený Blant Altmanov diagram vyjadruje, že všetky hodnoty boli v rámci 95% intervalu zhody, pričom priemerná odchýlka bola $-0,03\text{cm}$. Štandardná chyba merania (SEM) bola $0,03\text{cm}$ (obr.1).



Obr. 1: Blant-Altmanov diagram s 95% hranicou zhody a priemerný rozdiel medzi MyJump2 a OptoJump pre test vertikálneho výskoku s protipohybom (vlastný zdroj).

TEST VERTIKÁLNEHO VÝSKOKU BEZ PROTIPOHYBU

V tomto teste sme výsledky zaznamenávali súčasne na diagnostické zariadenie Optojump a mobilnú aplikáciu stiahnutú do smartfónu My Jump2. Priemerná hodnota výkonov v tomto teste zaznamenaných pomocou diagnostického zariadenia OptoJump bola $31,01\pm 5,31\text{cm}$. Priemerná hodnota výkonov v tomto teste zaznamenaných na mobilnú aplikáciu My Jump2 bola $30,96\pm 5,22\text{cm}$.

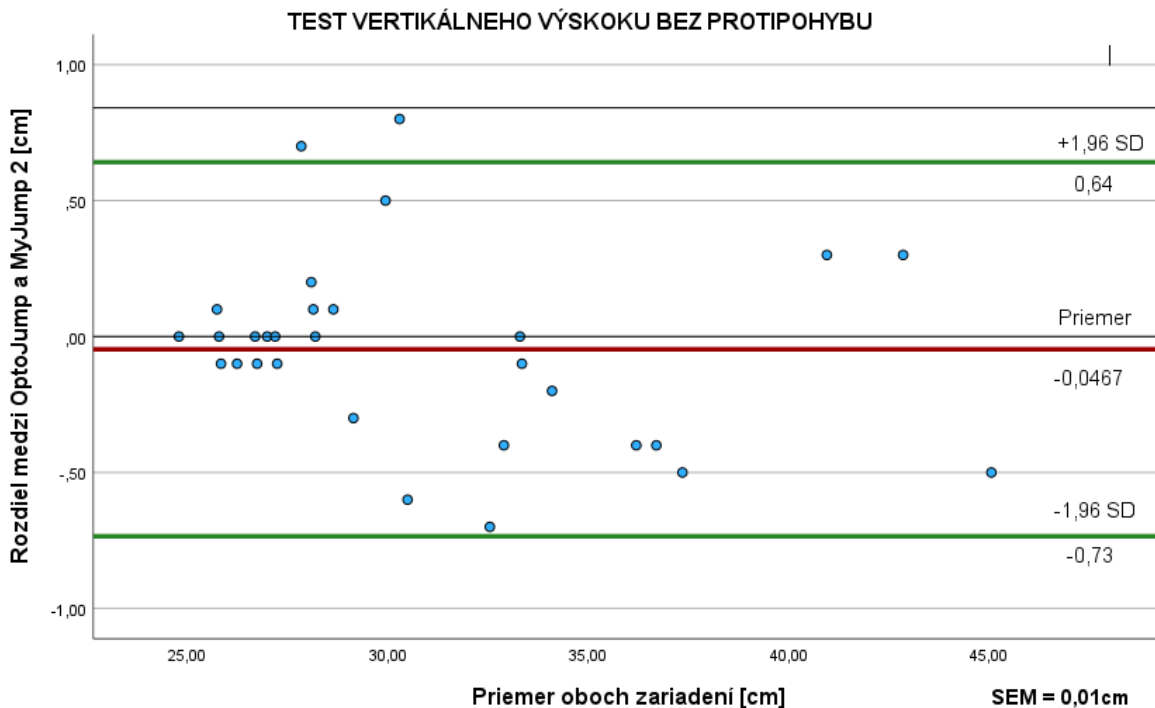
Hodnota vnútro triednej korelácie (ICC) pri teste vertikálneho výskoku s protipohybom bola podľa interpretácie výsledkov excelentná ($r=0,998$) (Koo, 2016), pričom 95% interval zhody sa pohyboval v rozmedzí 0,996-0,999. Zhotovený Blant Altmanov diagram vyjadruje, že všetky hodnoty boli v rámci 95% intervalu zhody, pričom priemerná odchýlka bola $-0,04\text{cm}$. Pre čo najpresnejšie meranie je dôležité zvoliť si testy, ktoré sú plne štandardizované a disponujú vysokou validitou a reliabilitou. Vertikálny výskok na zistenie úrovne výbušnej sily dolných končatín takýmto testom je. Tiež je veľmi dôležité zvoliť aj správne diagnostické zariadenie na zmeranie výsledkov.

Cieľom našej práce bolo posúdiť súbežnú validitu mobilnej aplikácie MyJump2 v porovnaní s diagnostickým zariadením Optojump pri hodnotení vertikálnych výskokov.

Pomocou analýzy literatúry, merania a výsledkov sme zistili, že mobilná aplikácia má vysokú koreláciu s diagnostickým zariadením Optojump (ICC SJ=0,998 resp. ICC CMJ = 0,998) vďaka čomu môžeme tvrdiť, že aplikácia má excelentnú vnútro triednu koreláciu ($ICC > 0,75$). Mimo výsledkov získaných a interpretovaných pomocou ICC nám vyhotovenie Blant Altmanovho diagramu tiež ukazuje vysokú mieru absolútnej zhody pri 95% intervale

zhody, kedy len 2 hodnoty pri vertikálnom výskoku bez protipohybu nezapadajú do 95% intervalu zhody. Tiež aj štandardná odchýlka merania (SEM CMJ = 0,03cm a SEM SJ = 0,01cm) napovedá vysokú mieru validity tejto aplikácie pri porovnaní so štandardizovaným diagnostickým zariadením OptoJump.

Štandardná odchýlka merania (SEM) bola 0,01cm (Obr.2).



Obr. 2: Blant-Altmanov diagram s 95% hranicou zhody a priemerný rozdiel medzi MyJump2 a OptoJump v teste vertikálny výskok bez protipohybu (vlastný zdroj). SEM (Standard error measurement).

ZÁVER

Cieľom našej práce a teda aj výskumu bolo posúdiť súbežnú validitu mobilnej aplikácie MyJump2 v porovnaní s diagnostickým zariadením OptoJump pri meraní parametrov vertikálnych výskokov. Pomocou merania a štatistickej analýzy sme zistili vysokú koreláciu medzi týmito dvomi zariadeniami nakoľko ICC>0,75.

V hypotéze č.1 sme predpokladali vysokú koreláciu medzi nameranými hodnotami pomocou OptoJump a MyJump2 pri teste vertikálny výskok bez protipohybu, pričom ICC (r=0,998), čo značí excelentný výsledok a teda hypotéza č.1 bola potvrdená

Hypotéza č.2 bola taktiež potvrdená nakoľko v nej sme očakávali vysokú koreláciu nameraných hodnôt pomocou OptoJump a MyJump2 pri vertikálnom výskoku s protipohybom, kde ICC (r=0,998), čo taktiež značí excelentný výsledok.

Správne diagnostikovať a vyhodnocovať parametre pri hodnotení výbušnej sily ako aj iných schopnostiach je veľmi dôležitá. Je nutné vybrať správny test ako aj samotné zariadenie. Táto práca slúžila na potvrdenie vysokej validity mobilnej aplikácie MyJump, ktorá je verejne a cenovo dostupná pre všetky zariadenia iOS a android s dostatočnou podporou. Porovnávali sme ju s profesionálnym a plne štandardizovaným zariadením OptoJump, ktoré ale nie je pre bežnú populáciu ľahko dostupné ako práve MyJump2.

Aplikácia MyJump2 sa javí ako vhodná alternatíva na diagnostiku výbušnej sily dolných končatín pomocou vertikálneho výskoku s/bez protipohybu bez švihovej práce paží.

LITERATÚRA

- KOO, T. K. a M. Y. LI, 2016. A Guidline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. In: *Journal of Chiropractic Medicine* [online]. 2016, roč. 15, č. 2, s. 155-163 [cit. 11.03.2023]. ISSN 15563707. Dostupné na: doi.10.1016/j.jcm.2016.02.012
- MyJump2App. The Science Behind My Jump 2. My Jump Lab. [online], Copyright© 2007 [cit. 09.01.2023], Dostupné z: Carlos Balsalobre, PhD. (carlos-balsalobre.com)
- SANTON, R., S. A. WINTOUR a C. O. KEAN. 2016. Validity and intra-rater reliability of MyJump app on iPhone 6s in jump performance. In: *Journal of Science and Medicine in Sport*. 12(5), 518-523. DOI: 10.1016.

SUMMARY

CONCURRENT VALIDITY OF MOBILE APP MYJUMP2 AND OPTOJUMP IN MEASURING VERTICAL JUMP

The aim of this study was to evaluate concurrent validity of mobile app MyJump2 and diagnostic system OptoJump in measuring explosive strength of lower limbs measured by the vertical jump height of physically active people. Probandes were made up by male students of Faculty of physical education and sports of Comenius University in Bratislava (n=10) in age of 23,2±3,86 years, height 180,6±6,18cm and weight 79,2±6,62kg. All of probands had experience with strength training. Testing was accomplished in the areal of the Faculty of physical education and sports. We used countermovement jump and squat jump to evaluate explosive strength with use of diagnostic equipment OptoJump and mobile app MyJump2 at the same time, which we downloaded to our smartphone (iPhone6S). For assessment of assining numerousness, the Shapiro-Wilk test were used. Based on results, We did Spearman correlation coefficient (R) to evaluate relevancy level. To demonstrate high correlation of measured parameters between those two equipments We used statistical method Intraclass Correlation Coefficient (ICC) and from these data we made Blant-Altman diagram. In both cases, ICC was higher than 0,90 what means excellent agreement. In both cases, almost all of the values were in the 95% interval agreement. Results have been confirmed on 5% relevancy level (p<0,05). Based on these results, We can say that the mobile app is valid enough in measuring vertical jump height when compared to OptoJump

Key words: Explosive strength. Evaluation of strength. Comparison.

STAV VYUČOVANIA ÚPOLOV NA DRUHOM STUPNI ZÁKLADNÝCH ŠKÔL

Nikola ŠTEFÁNIKOVÁ

KTVŠ FF UMB Banská Bystrica

ABSTRAKT

Naša práca sa zaoberá problematikou výučby úpolov na hodinách telesnej a športovej výchovy na druhom stupni základných škôl v meste Poprad. Cieľom práce je zistiť záujem žiakov ku športu a úpolom v rámci hodín telesnej a športovej výchovy, tiež zistiť od učiteľov ich postoj k úpolom a zaradovanie úpolových cvičení do vyučovacieho procesu. Problematiku sme skúmali pomocou nasledujúcich metód, ako je štúdium odbornej literatúry, metóda dotazníka, kde sme vytvorili dotazníky vlastnej konštrukcie a v neposlednom rade metódy vyhodnocovania údajov, medzi ktoré patria analýza, syntéza, porovnávanie, indukcia, dedukcia a základné matematické a štatistické metódy. Náš prieskum sme realizovali na piatich základných školách v meste Poprad a dotazník nám vyplnilo 641 žiakov, z čoho bolo 320 dievčat a 321 chlapcov a 10 učiteľov (3 ženy a 7 mužov). Výskumom sme zistili, že žiaci majú radi hodiny telesnej a športovej výchovy. Malé percento žiakov sa venuje úpolovým športom, s čím sa stotožňujú autori Adamčák a Bartík (2011). Napriek tomu žiaci pojem úpoly poznali vo veľkej miere, čo potvrdil aj Bartík (2008) vo svojom výskume. Zistili sme že polovica učiteľov zaraduje úpoly do hodín telesnej a športovej výchovy.

Kľúčové slová: Úpoly. Školská telesná a športová výchova. Učebné osnovy pre 2. stupeň. Názory žiakov 2. stupňa základných škôl.

ÚVOD

V našej práci sme sa zaoberali zistením súčasného stavu vyučovania úpolov na hodinách telesnej a športovej výchovy. Tému práce sme si vybrali na základe toho, že som sa od základnej školy venovala športu a neskôr som začala chodiť na judo, ktoré patrí medzi úpolové športy. Väčšina ľudí nevie, čo si má pod pojmom úpoly vlastne predstaviť. Ja som sa až počas štúdia na vysokej škole naučila význam tohto pojmu. Samozrejme, že som poznala viacero bojových športov a umení, ale netušila som, že to všetko spadá pod jeden pojem, úpoly. Súčasťou úpolov sú taktiež prípravné úpoly, ktoré by mali byť zaradované do hodín telesnej a športovej výchovy už na základnej škole. Ich výhodou je jednoduchosť vysvetlenia pravidiel, ich pochopenie, nenáročnosť a súťaživý charakter, ktorý motivuje každého jedného žiaka k zapojeniu sa a k podaniu svojho najlepšieho výkonu. Taktiež úpoly významne prispievajú k rozvoju jedincov po fyzickej, ale aj po duševnej stránke.

Problém, s ktorým sa dnes stretávame je, že tieto aktivity sú u žiakov veľmi obľúbené, no na školách sa vyučujú len zriedkavo. Môže to byť spôsobené tým, že sa učitelia častokrát obávajú zo zaradenia úpolových cvičení do vyučovacieho procesu z dôvodov možných úrazov a zranení. Keď sa na to pozrieme z druhej strany, žiaci sa môžu zraniť pri akejkoľvek činnosti, ktorú vykonávajú. Práve preto by sa učitelia nemali obávať, ale naopak učiť žiakov, motivovať ich a ukazovať rôzne typy cvičení. Chybu nehľadajme len v učiteľoch, ale aj u žiakov. V dnešnej dobe sa čoraz menej detí venuje športu a tento trend len narastá. Je len v našich silách, aby sme žiakom a deťom ukazovali, aký je pohyb a šport v našich životoch dôležitý a motivovali ich k zdravému životnému štýlu.

Pozrieme sa na školský systém v iných krajinách. Japonsko sa v roku 2006 pustilo do prvej veľkej reformy vzdelávania, ktorá zaviedla budó, často prekladané ako "bojové umenie", ako povinné pre študentov prvého a druhého ročníka nižších stredných škôl (ekvivalent siedmeho a ôsmeho ročníka). Od roku 2012 sú žiaci povinní študovať budó (buď džudo, kendō, alebo sumo)

podľa toho, ako určí ich škola, aby sa podporilo vlastenectvo, tradícia a sebarozvoj. (Wert) Okrem bojových športov sa na školách venujú tiež atletike, volejbalu, plávaniu, futbalu a iným športom.

Obsah hodín telesnej výchovy na nemeckých stredných školách zameraný na aktivizáciu mozgu, náplň voľného času, rozvoj zdravia, výučbu zdravého a aktívneho životného štýlu. Medzi bežné športy na nemeckých školách patria futbal, plávanie, hádzaná, plachtenie, box, lyžovanie, atletika, stolný tenis a jazdectvo. (Hasemi, Khatibi, Hojabrnia, Alam, 2021)

CIEĽ A ÚLOHY PRÁCE

Cieľ práce

Cieľom našej práce bolo zistiť súčasný stav vyučovania úpolov na druhom stupni základných škôl v meste Poprad, kde sme prostredníctvom elektronických dotazníkov pre žiakov a učiteľov chceli zistiť úroveň poznania úpolových športov a aktivít a záujem o tieto cvičenia.

Úlohy práce

1. Oboznámiť sa s problematikou úpolov a spracovať teoretický rozbor problematiky.
2. Vytvoriť elektronické dotazníky zaoberajúce sa problematikou úpolov a jej výučbou na základných školách pre žiakov druhého stupňa základných škôl a pre učiteľov telesnej a športovej výchovy na druhom stupni základných škôl.
3. Osloviť 5 základných škôl, kde budeme sledovať výučbu úpolov na hodinách telesnej a športovej výchovy.
4. Rozposlať vytvorené dotazníky na dohodnuté základné školy.
5. Vyhodnotiť a spracovať získané informácie z dotazníkov.
6. Navrhnuť odporúčania pre pedagogickú prax, na základe získaných výsledkov.

METODIKA PRÁCE

Charakteristika skúmaného súboru

Náš prieskum sme realizovali na 5 základných školách v okrese Poprad v mesiacoch január a február školského roku 2022/2023. Medzi oslovené školy patrili: Spojená škola Letná; ZŠ A. V. Scherfela; ZŠ Vagonárska; ZŠ Francisciho a ZŠ Koperníkova. Respondentmi boli žiaci druhého stupňa základných škôl a učelia telesnej a športovej výchovy na druhom stupni základných škôl. Prieskumu sa zúčastnilo 641 žiakov, z toho 320 dievčat a 321 chlapcov. Učiteľov sa zúčastnilo 10, z toho boli 3 ženy a 7 mužov.

Organizácia a podmienky prieskumu

Náš prieskum sme realizovali na 5 základných školách v okrese Poprad v mesiacoch január a február 2023. Pred samotnou realizáciou sme oslovili riaditeľov, prípadne zástupcov škôl a opýtali sme sa ich, či by boli ochotní s nami spolupracovať. Následne sme zástupcom a učiteľom telesnej a športovej výchovy na jednotlivých školách poslali dotazníky. Boli vytvorené dotazníky pre žiakov aj učiteľov, požiadali sme učiteľov, aby dotazníky určené pre žiakov rozposlali na žiacke školské maily alebo na portál Edupage, ktorý sa dnes používa na všetkých základných školách. Učiteľom sme vysvetlili akou problematikou sa dotazníky zaoberajú a poprosili ich o následné vyplnenie. Zástupcovia škôl a učelia boli veľmi ústretoví a ochotní so žiakmi vyplniť a odoslať dotazníky.

Tabuľka 1 Charakteristika výskumného súboru z hľadiska pohlavia, školy a ročníka, ktorý respondenti navštevujú

Škola	Pohlavie	Ročníky					Spolu	Spolu v %
		5.	6.	7.	8.	9.		
Spojená škola Letná	Dievčatá	28	36	28	21	0	113	17,63%
	Chlapci	24	24	29	16	0	93	14,51%
ZŠ Francisciho	Dievčatá	36	26	0	29	12	103	16,07%
	Chlapci	23	24	0	29	9	85	13,26%
ZŠ A. V. Scherfela	Dievčatá	15	15	7	17	5	59	9,20%
	Chlapci	23	4	9	13	10	59	9,20%
ZŠ Vagonárska	Dievčatá	2	6	10	5	11	34	5,30%
	Chlapci	4	11	10	15	19	59	9,20%
ZŠ Koperníková	Dievčatá	6	2	3	0	0	11	1,72%
	Chlapci	6	5	4	4	6	25	3,90%

Metódy získavania údajov

Metódy získavania údajov nám v našej práci slúžili na zistenie informácií o skúmanej problematike. V našej práci sme použili metódu štúdia literárnych prameňov a metódu dotazníka.

Metódu štúdia literárnych prameňov sme využili na získanie a spracovanie informácií do teoretického rozboru práce. Informácie sme čerpali z domácej, ale aj zo zahraničnej literatúry a taktiež sme využili aj internetové zdroje. Skúmali sme problematiku úpolov a ich zaradenie do školskej telesnej výchovy a použili sme informácie zo štátneho vzdelávacieho programu.

Metóda dotazníka je jednou z najčastejšie využívaných metód na hromadné získavanie údajov, ktorá obsahuje rôzne typy otázok. Pre našu prácu sme vytvorili dva neštandardizované dotazníky, a to jeden pre žiakov 2. stupňa základných škôl a druhý pre učiteľov telesnej a športovej výchovy na 2. stupni ZŠ. Dotazníky boli vytvorené v elektronickej forme pomocou aplikácie Google Forms. Dotazník pre žiakov obsahoval 12 otázok, v ktorom sme použili 5 otvorených a 7 uzavretých otázok s 1 alebo viacerými možnosťami výberu. Na úvod sme od žiakov zisťovali ich pohlavie, ročník a školu, ktorú navštevujú. V štvrtej a piatej otázke sme od žiakov zisťovali postoj, či majú alebo nemajú radi hodiny telesnej výchovy a či navštevujú mimo školy nejaký športový klub. Šiestou otázkou sme chceli zistiť, či žiaci poznajú pojem úpoly a úpolové cvičenia a čo tu zaraďujeme. Siedma až deviata otázka obsahovala obrázok, na ktorom boli znázornené úpolové športy a žiaci mali napísať názvy týchto športov. Desiatou otázkou sme chceli zistiť, či žiaci okrem uvedených úpolových športov poznajú aj nejaký iný úpolový šport. A v posledné dve otázky zisťovali, či sa vôbec žiaci stretli s úpolovými cvičeniami na hodinách telesnej a športovej výchovy a či by chceli mávať úpoly na svojich hodinách častejšie.

V dotazníku pre učiteľov sa nachádzalo 8 otázok, z ktorých 7 bolo uzavretých a 1 otvorená. Ku 3 otázkam boli vytvorené podotázky, kde sme od učiteľov chceli zistiť ich postoj (vysvetlenie) k predošlej otázke, na základe nimi uvedenej odpovede. Na úvod sme od učiteľov taktiež zisťovali pohlavie, vek, dĺžku pedagogickej praxe a školu, na ktorej pôsobia. V dotazníku pre učiteľov sme v piatej otázke chceli zistiť ich názor na získané kompetencie počas štúdia na vysokej škole na vyučovanie úpolov. Ak označili možnosť, že nemali možnosť získať potrebné kompetencie na výčbu úpolov, tak v čom videli kľúčové nedostatky počas štúdia. Šiestou otázkou sme zisťovali, či zaraďujú úpolové cvičenia alebo hry do ich

vyučovacieho procesu. Taktiež mali možnosť vyjadriť sa, ak označili možnosť áno, tak ako často ich využívajú vo svojej výučbe a ak nie, tak aké sú ich dôvody (obavy) nevyužívania úpolových cvičení. Siedma otázka zisťovala postoj k tomu, či si myslia, že je vhodné zaraďovať úpolové cvičenia do hodín telesnej a športovej výchovy. Poslednou otázkou sme zisťovali záujem učiteľov o školenie alebo seminár, ktorý by bol zameraný na problematiku úpolov. Či by mali záujem sa zúčastniť a ak áno, tak aký význam by to malo pre ich pedagogickú prax.

Metódy vyhodnocovania údajov

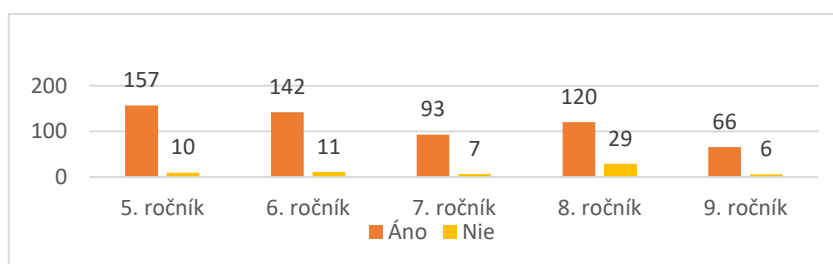
Na spracovanie a vyhodnotenie výsledkov nášho prieskumu sme využili základné kvalitatívne metódy, medzi ktoré patrí analýza, syntéza, indukcia, dedukcia a porovnávanie. Ďalšími použitými metódami pri našej práci boli kvantitatívne metódy, najmä základné matematické a štatistické metódy, pomocou ktorých sme triedili získané údaje, vypočítali percentá a aritmetické priemery a zobrazili ich vo forme grafov a tabuliek.

VÝSLEDKY PRIESKUMU

Vyhodnotenie dotazníka pre žiakov druhého stupňa ZŠ v okrese Poprad zameraného na úpoly

Cieľom dotazníka bolo zistiť od žiakov, či sa vo všeobecnosti okrem školy venujú nejakému športu, či poznajú úpolové športy a či by mali záujem o úpolové cvičenia na hodinách telesnej a športovej výchovy. Získané údaje prezentujeme nižšie v uvedených tabuľkách a grafoch.

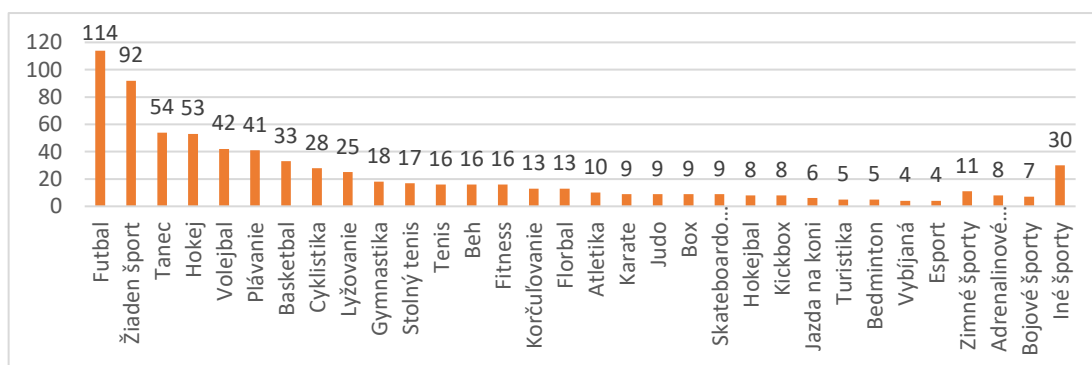
V štvrtej otázke sme od respondentov zisťovali obľúbenosť telesnej výchovy. Na otázku Máš rád hodiny telesnej výchovy? odpovedalo „Áno“ spolu 578 žiakov (90,17 %), z toho 275 dievčat a 303 chlapcov. Odpoveď „Nie“ označilo 63 žiakov (9,83 %), z toho 45 dievčat a 18 chlapcov. Podľa autorov Adamčáka a Bartíka (2011, 2009), majú žiaci druhého stupňa základných škôl vo vysokej miere radi hodiny telesnej a športovej výchovy, čo sme si potvrdili aj v našom prieskume. Až 80,5% žiakov 8. ročníka a 91,7% žiakov 9. ročníka majú radi hodiny telesnej a športovej výchovy. Z našich zistení vyplýva, že žiaci majú pozitívny vzťah k telesnej a športovej výchove, ale aj k športu celkovo, na čo sme nadviazali aj nasledujúcou otázkou.



Obrázok 1 Obľúbenosť telesnej výchovy u žiakov druhého stupňa ZŠ

V piatej otázke sme sa respondentov pýtali, či sa venujú nejakému športu mimo školy. Mohli sme predpokladať, že bojové športy nebudú patriť medzi najčastejšie športy, ktorým sa naši respondenti venujú. Po vyhodnotení odpovedí sme ostali milo prekvapení, že v prvých dvadsiatich najčastejšie sa vyskytujúcich športov boli karate, judo a box, ktorým sa venuje 27 žiakov zúčastnených na našom dotazníku. Samozrejme prvé priečky patrili športom ako futbal (114 žiakov), tanec (54 žiakov), hokej (53 žiakov), volejbal (42 žiakov) a plávanie (41 žiakov). K podobným výsledkom dospeli aj autori Palovičová (2010) a Adamčák - Bartík (2011). Z celkového počtu 641 respondentov označilo 42 z nich (6,55 %), že sa venujú bojovým

športom. Vo výskume Adamčáka a Bartíka (2011) sa úpolové športy nachádzali v rozmedzí od 4,76% do 7,14%. Naopak zistenie, že až 92 žiakov (14,35 %) sa nevenuje žiadnemu športu mimo školy, nás neteší, keďže si myslíme, že v meste Poprad je množstvo športových klubov a krúžkov, ktoré môžu žiaci vo svojom voľnom čase navštevovať.



Obrázok 2 Športy, ktorým sa respondenti venujú mimo školy

Šiestou otázkou sme od našich respondentov chceli zistiť, či vedia, čo znamenajú pojmy úpoly a úpolové cvičenia. Na výber mali zo štyroch možností:

- **Pretláčanie, pret'ahovanie, údery, obranné cvičenia, pády**
- Atletické cvičenia – poskoky, atletická abeceda, beh, skok do diaľky,...
- **Úpolové hry – udržanie súpera, únik súpera, sumo súboj,...**
- Gymnastické zostavy, preskoky cez kozu, kotúle

Vyznačené správne odpovede alebo práve jednu z nich označilo celkovo 548 respondentov (85,49 %), čo predstavuje, že žiaci druhého stupňa majú predstavu alebo dobre odhadli, ktoré z uvedených možností vyjadrujú tieto pojmy. Podobné zistenia mal aj Bartík (2008) vo svojom výskume. Naopak nesprávne odpovedalo 47 respondentov (7,33 %), ktorí si mysleli, že možnosti atletické cvičenia a gymnastické zostavy, preskoky cez kozu a kotúle zaraďujeme medzi úpoly a úpolové cvičenia. Čiastočne správne odpovedalo 46 respondentov (7,18 %).

Nasledujúce tri otázky, teda otázky sedem až deväť obsahovali obrázky jednotlivých bojových športov a úlohou respondentov bolo napísať názov športu, ktorý videli na obrázkoch. Pre porovnanie s výskumom Šarišského (2022), v ktorom mali žiaci uviesť všetky bojové umenia, ktoré poznajú sa na prvých dvoch miestach objavili karate (70% žiakov) a box (63,5%). Väčšina žiakov poznala všetky tri nami uvedené športy a následne sme zisťovali, aké iné úpolové športy ešte poznajú.

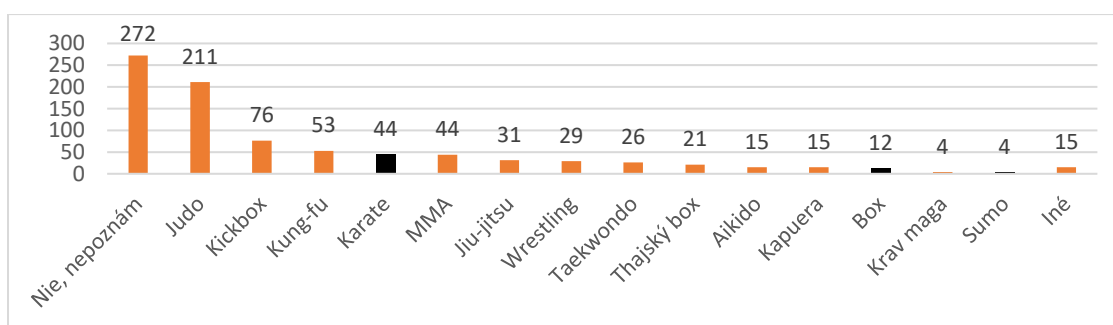
V siedmej otázke mohli respondenti vidieť obrázok zo sumo zápasu. Túto odpoveď uviedlo až 589 žiakov (91,89 %) a 22 žiačok (3,43 %) nepoznalo o aký šport ide.

V ôsmej otázke bol zobrazený obrázok z boxu. Pri tomto obrázku malo až 625 respondentov (97,50 %) odpoveď box alebo boxovanie. Odpovede ako MMA, kickbox a thajský box môžeme tiež označiť za správne, nakoľko z obrázku nevieme presne určiť, žeby to niektorý z týchto športov nemohol byť. Tieto odpovede označilo 15 žiakov (2,34 %) a jedna žiačka (0,16 %) nevedela o aký šport sa jedná.

Deviata otázka obsahovala obrázok zápasu dievčat v karate. Pri tomto obrázku uviedlo odpoveď karate 541 respondentov (84,40 %). Odpoveď judo nás neprekvapila, keďže aj v tomto športe majú športovci oblečené kimono a odpoveď uvidelo 42 respondentov (6,55 %). 40 respondentov (6,24 %) uviedlo, že na obrázku je zápas v kickboxe.

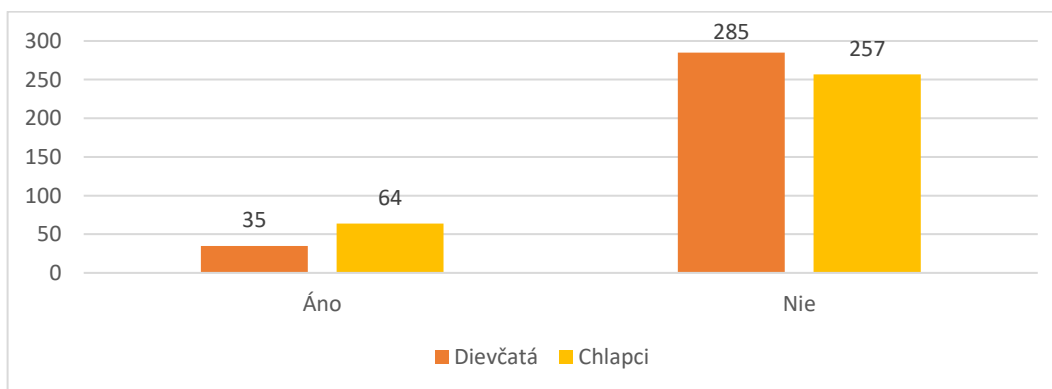
V desiatej otázke sme od respondentov chceli zistiť, či poznajú ešte aj nejaké iné úpolové športy okrem tých, ktoré sme v dotazníku uvideli v predošlých troch otázkach. Aj keď sme nechceli, aby respondenti uvádzali karate, box a sumo objavilo sa 60 týchto odpovedí. Žiaci mohli uviesť aj viacero športov. 272 žiakov (42,43 %) uviedlo, že nepoznajú žiadne iné úpolové športy. Žiaci spolu uviedli 25 rôznych úpolových športov. Prvé miesto v úpolových športoch, ktoré žiaci uviedli bolo judo s 211 hlasmi, nasledoval kickbox s 76 hlasmi, kung-fu s 53 hlasmi, potom MMA, jiujitsu...

Vo výskume Bartelovej (2018) patrili medzi najznámejšie: karate, judo, taekwondo, box a kung-fu. Myslíme si, že judo dosiahlo v našom prieskume najvyšší počet hlasov najmä kvôli tomu, že v Poprade sa nachádzajú až 3 športové kluby so zameraním na judo, a teda je tu dostatočne rozšírené.



Obrázok 3 Zoznam úpolových športov uvedených našimi respondentmi

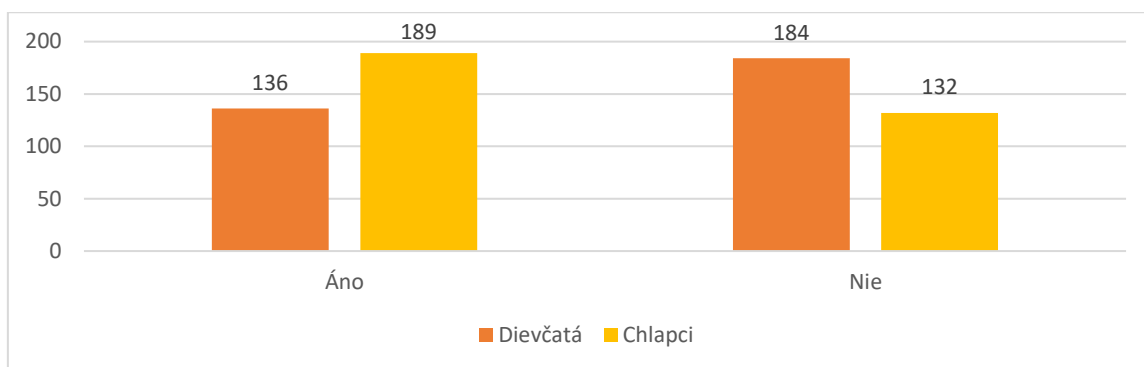
Jedenástou otázkou sme zisťovali, či sa respondenti stretli s úpolovými cvičeniami na hodinách telesnej výchovy. Neprekvapilo nás, že až 542 žiakov (84,55 %) odpovedalo na túto otázku nie. Iba 99 žiakov (15,45 %) odpovedalo, že sa stretli s úpolovými cvičeniami na svojich hodinách telesnej výchovy. Bartík (2006) uvádza, že výučba úpolov na základných školách je na nízkej úrovni, čo vyplýva z jeho zistení.



Obrázok 4 Stretli ste sa s úpolovými cvičeniami na hodinách telesnej a športovej výchovy?

V dvanásťtej otázke sme chceli zistiť, či by chceli mať respondenti úpoly a úpolové cvičenia na svojich hodinách častejšie. Výsledky ukazujú, že 325 žiakov (50,7 %) by chceli mávať častejšie úpolové cvičenia na hodinách telesnej výchovy a 316 žiakov (49,3 %) nechce mať častejšie úpoly na hodinách telesnej výchovy. Vo výskume Bartíka (2006) odpovedalo kladne až 63,35 %, čo bolo viac oproti našim zisteniam. Keď sa pozrieme na jednotlivé školy, vo väčšine prevažuje odpoveď áno, chceli by sme mávať úpoly na našich hodinách telesnej

a športovej výchovy častejšie. 29,49 % chlapcov označilo, že by chceli mávať úpoly na svojich hodinách častejšie a naopak 28,71 % dievčat nechce mávať úpoly na hodinách telesnej a športovej výchovy.



Obrázok 5 Odpovede žiakov na zaradenie úpolových cvičení do vyučovacieho procesu

Vyhodnotenie dotazníka pre učiteľov telesnej a športovej výchovy na ZŠ v okrese Poprad zameraného na úpoly

Ako sme už spomínali, dotazníky boli vytvorené elektronicky pomocou aplikácie Google Forms. Dotazník pre učiteľov obsahoval 8 otázok a vyplnilo nám ho 10 učiteľov (3 ženy a 7 mužov). Cieľom dotazníka bolo zistiť od učiteľov, či počas vysokoškolského štúdia nadobudli dostatočné kompetencie na výučbu úpolov na hodinách školskej telesnej a športovej výchovy, či zaraďujú úpolové cvičenia do vyučovacieho procesu a či by bol záujem z ich strany o školenie zamerané na úpoly. Získané údaje prezentujeme nižšie v uvedených tabuľkách a grafoch.

Prvé štyri otázky nášho dotazníka boli zamerané na zistenie pohlavia, veku, školy na ktorej pôsobia a dĺžky pedagogickej praxe učiteľov. Dotazník nám vyplnilo 10 učiteľov, minimálne 1 z každej oslovenej školy. Najviac učiteľov (60%) sa pohybujú vo vekovom rozpätí 35 – 44 rokov. Priemerná dĺžka praxe opýtaných učiteľov je 19,6 roka.

Piatou otázkou sme od učiteľov zisťovali, či si myslia, že počas štúdia na vysokej škole nadobudli dostatočné kompetencie na vyučovanie úpolov do svojej pedagogickej praxe. 5 učiteľov (50%) označilo odpoveď „Áno“ a tiež 5 učiteľov (50%) sa vyjadrilo, že nezískali dostatočné kompetencie v oblasti úpolov. Od týchto učiteľov sme sa dozvedeli, že úpolové cvičenia boli zaradené na veľmi krátke obdobie, venoval sa im nedostatočný počet hodín, teda nebolo možné získať dostatočnú prax a úroveň zručností. Uviedli, že sa venovali hlavne loptovým hram, atletike, gymnastike a pohybovým hram.

Na šiestu otázku, kde sme zisťovali, či učители zaraďujú do svojho vyučovacieho procesu úpolové cvičenia a hry, nám kladne odpovedalo opäť 5 učiteľov (50%). Vo výskume Šarišského zistili tiež, že 50% učiteľov zaraďuje úpoly do vyučovacieho procesu a to najmä úpolové cvičenia ako preťahy, pretlaky a odpory. Milo nás prekvapili 3 učители (30%), ktorí v predchádzajúcej otázke odpovedali záporne, teda že počas svojho vysokoškolského štúdia nedosiahli dostatočné kompetencie na výučbu úpolov a napriek tomu ich zaraďujú vo svojom vyučovacom procese. Učiteľov, ktorí odpovedali, že zaraďujú úpoly do svojho vyučovacieho procesu sme sa opýtali, ako často ich zaraďujú. Odpovede boli raz mesačne a občas v rámci rozcvičenia a na hodinách so zameraním na gymnastiku. Od učiteľov, ktorí úpoly nezaraďujú do výučby sme chceli zistiť dôvod. Jeden z učiteľov zaraďoval úpoly až na strednej škole, ďalší sa vyjadril, že nie je pre úpoly priestor, keďže sa neorganizujú žiadne medziškolské súťaže a zvyšní dvaja nemajú vzťah k úpolom a nie sú presvedčení o ich zaradení do školskej telesnej a športovej výchovy.

V siedmej otázke sme sa pýtali učiteľov, či je vhodné zaraďovať úpolové cvičenia do vyučovacieho procesu na hodinách telesnej a športovej výchovy. Až 8 učiteľov (80%) odpovedalo kladne, jeden (10%) z nich sa nevedel rozhodnúť a posledný (10%) označil odpoveď „Nie“.

Poslednou ôsmou otázkou sme chceli zistiť záujem učiteľov o realizáciu školenia alebo seminára zameraného na problematiku úpolov. 8 učiteľov (80%) by malo záujem o takýto typ školenia a to hlavne z dôvodu neustáleho vzdelávania učiteľov, tvorbu zásobníka cvičení, možnosti rozvoja pohybových schopností u žiakov najmä pre rozvoj sily a výbušnosti, tiež ako možnosť využitia ako prípravné cvičenia ku gymnastickým cvičeniam. Oproti prieskumu Tatárovej (2018), kde iba jeden učiteľ (9,1%) by mal záujem zúčastniť sa školenia alebo seminára so zameraním na úpoly, sme dospeli k omnoho pozitívnejším výsledkom.

ZÁVER

Cieľom našej práce bolo zistiť súčasný stav vyučovania úpolov na hodinách telesnej a športovej výchovy na druhom stupni základných škôl v Poprade, zistiť úroveň poznania úpolových športov a aktivít od žiakov a ich záujem o tieto cvičenia. Chceli sme zistiť aj postoje učiteľov k úpolovým cvičeniam a k ich zaraďovaniu do vyučovacieho procesu, prípadne ďalšieho vzdelávania v tejto problematike. Na základe tohto cieľa sme vytvorili elektronické dotazníky určené pre žiakov druhého stupňa základných škôl a pre učiteľov telesnej a športovej výchovy. Po dohode s jednotlivými školami sme dotazníky poslali na emailové schránky riaditeľov alebo zástupcov daných škôl. Tí ho následne rozposlali svojim žiakom a učiteľom pomocou aplikácie Edupage. Po získaní odpovedí sme zhodnotili súčasný stav na školách v problematike úpolov na hodinách telesnej a športovej výchovy.

Praktickú časť tvoril prieskum prostredníctvom nami vytvorených dotazníkov, kde sme zozbierané dáta od žiakov druhého stupňa základných škôl a od učiteľov telesnej a športovej výchovy vyhodnocovali pomocou grafov a tabuliek.

Naše dotazníky nám celkovo vyplnilo 10 učiteľov a 641 žiakov piateho až deviateho ročníka z piatich škôl v meste Poprad. Boli to nasledujúce školy: 1. Spojená škola Letná 3453/34, 2. ZŠ s MŠ Francisciho ul. 832/21, 3. ZŠ s MŠ Aurela Viliama Scherfela, Fraňa Kráľa 2086/2, 4. ZŠ s MŠ Vagonárska ul. 1600/4, a 5. ZŠ s MŠ Koperníkova ul., Poprad – Matejovce. Keďže sme dotazníky nerozposielali medzi žiakov a učiteľov práve my, tak nevieme určiť koľkým žiakom a učiteľom bol dotazník poslaný a aká bola jeho percentuálna návratnosť.

Z výsledkov sme zistili, že až 90,17 % žiakov má rado hodiny telesnej a športovej výchovy, čo vnímame veľmi pozitívne. Žiaci, ktorí označili odpoveď, že nemajú radi hodiny telesnej a športovej výchovy sú pravdepodobne menej športovo zdatní a spolužiaci sa im preto môžu vysmievať a necítia sa príjemne alebo nemajú kladný vzťah ku cvičeniam, ktoré vykonávajú na týchto hodinách. Tiež sme zistili, že malé percento žiakov sa venuje úpolovým športom, a to konkrétne 42 žiakov. Napriek tomu väčšina žiakov až 85,49 % poznali význam pojmu úpoly a úpolové cvičenia. Žiaci vedeli na základe obrázkov určiť o aký úpolový šport išlo a uviedli viacero úpolových športov, ktoré poznajú. Veľmi málo žiakov (15,45 %) označilo, že sa stretli s úpolovými cvičeniami na hodinách telesnej a športovej výchovy, ale až 50,7% žiakov by privítalo úpoly na svojich hodinách. Od učiteľov sme zistili, že 50% z nich zaraďuje úpolové cvičenia do hodín telesnej a športovej výchovy, no až 80% učiteľov si myslí, že je vhodné zaraďovať úpoly do vyučovacieho procesu. Zistili sme vysoký záujem (80%) učiteľov o školenie alebo seminár zameraný na problematiku úpolov pre učiteľov telesnej a športovej výchovy na 2. stupni základných škôl.

Odporúčania pre prax

- Zorganizovať hodiny telesnej a športovej výchovy po dohode s trénermi rôznych úpolových športov, kde by žiaci mohli nadobudnúť nové poznatky a skúsenosti.

- Na základe zistení, že žiaci majú záujem o úpolové cvičenia na hodinách telesnej a športovej výchovy, odporúčame zaradiť úpolové cvičenia a hry do vyučovacieho procesu častejšie a motivovať žiakov k týmto športom.
- Rozvíjanie poznatkov v oblasti úpolových športov medzi žiakmi.
- Zorganizovať súťaže úpolových cvičení a hier medzi žiakmi, triedami, ročníkmi.
- Vytvorenie seminára / školenia pre učiteľov telesnej a športovej výchovy so zameraním na úpoly pre žiakov základných škôl.

LITERATÚRA

- ADAMČÁK, Š. – BARTÍK, P. 2011. Názory žiakov na vyučovanie úpolov v telesnej a športovej výchove na 2. stupni základnej školy. Prvé vydanie. Banská Bystrica: UMB FHV. 2011. 159 s. ISBN 978-80-557-0230-8.
- BARTELOVÁ, P. 2018. Současný stav výuky úpolu na základních školách v okrese Znojmo: Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita.
- BARTÍK, P. 2006. Úpoly na 2. stupni základnej školy. Prvé vydanie. Banská Bystrica : UMB PF, 2006. 136 s. ISBN 80-8083-332-X.
- BARTÍK, P. 2008. Záujem žiakov o úpoly na vybraných základných školách. *Studia Kinanthropologica*, IX, 2008, (1), 65-70
- BARTÍK, P. – ADAMČÁK, Š. 2009. Rozvoj profesionálnych kompetencií učiteľov telesnej výchovy na základných a stredných školách z úpolových športov. Prvé vydanie. Banská Bystrica: KTVŠ FHV UMB. 2009. 156 s. ISBN 978-80-8083-831-7.
- HASEMI, S. H. – KHATIBI, A. – HOJABRANIA, Z. – ALAM, S. A comparative study of physical education curriculum in Iranian high schools with selected countries (USA, Germany, Australia, Japan). In *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, ISSN 1989 – 9572, 2021, vol. 12, no. 3.
- PALOVIČOVÁ, J. 2010. Možnosti realizácie športovo – rekreačných aktivít na základných školách vo Zvolene. In *Zborník recenzovaných vedeckých príspevkov „Pohybová aktivita v živote človeka“ „Pohyb detí“*. Prešov: Univerzitná knižnica Prešovskej univerzity v Prešove, 2010, s.130-139.
- ŠARIŠSKÝ, K. 2022. Úpoly na hodinách telesnej a športovej výchovy žiakov 2. stupňa základných škôl: Diplomová práca. Prešov: Prešovská univerzita v Prešove.
- TATÁROVÁ, D. 2018. Analýza názorov žiakov a učiteľov na vyučovanie úpolov na základných školách v Žiari nad Hronom: Diplomová práca. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici.
- WERT, M. Education and Budo, In *Japan society*, [online], [Cit. 2023-04-25]. Dostupné z: <https://aboutjapan.japansociety.org/education-and-budo#sthash.JruvaJfw.dpbs>

SUMMARY

THE STATE OF TEACHING COMBAT SPORTS AT THE SECOND STAGE OF PRIMARY SCHOOLS

Our thesis deals with the problem of teaching of combat sports in physical and sports education classes at the second level of primary schools in the city of Poprad. The aim of the thesis is to find out the pupils' interest in sport and combat sports in physical and sport education lessons, also to find out from teachers their attitude to fencing and the inclusion of fencing exercises in the teaching process. We investigated the issue using the following methods such as studying literature, questionnaire method where we created a questionnaires of our own design and last but not least, data evaluation methods which include analysis, synthesis, comparison, induction, deduction and basic mathematical and statistical method. Our survey

was realized in five elementary schools in the city of Poprad and 641 pupils completed the questionnaire, of which 320 were girls and 321 were boys, and 10 teachers (3 women and 7 men). Through the research we found that pupils like physical and sport education classes. A small percentage of pupils are involved in combat sports, which is shared by the authors Adamčák and Bartík (2011). Nevertheless, pupils were very familiar with the concept of combat sports, which was confirmed by Bartík (2008) in his research. We found that half of the teachers included combat sports in PE and sport education lessons.

Key words: Combat sports. School physical and sports education. Curricula for grade 2. Opinions of grade 2 pupils in primary schools.

VPLYV RÔZNYCH FORIEM PRÍPRAVNEJ ČASTI TRÉNINGOVEJ JEDNOTKY NA EMG AKTIVITU SYNERGICKÝCH SVALOV PRI TRÉNINGOVOM PROSTRIEDKU MŔTVY ŤAH

Matej TÓTH

Katedra biologických a lekárskejších vied, Fakulta telesnej výchovy a športu
Univerzita Komenského v Bratislave

ABSTRAKT

Cieľom práce je zistiť vplyv rôznych foriem prípravnej časti tréningovej jednotky na zmeny EMG aktivity a pomeru zapojenia synergických svalov pri tréningovom prostriedku mŕtvy ťah. Porovnaním rozdielov EMG aktivity, sme chceli poukázať na to že, sumárna EMG aktivita zadného kinetického reťazca, a EMG aktivita m. Gluteus maximus bude signifikantne vyššia po rozcvičení s obsahom pohybovo špecifických prípravných cvičení v porovnaní so všeobecným rozcvičením. Proband bol študentom FTVŠ UK v Bratislave (decimálny vek 27,14 r, telesná výška 170 cm, telesná hmotnosť 70,7 kg). Výskum prebiehal na pôde FTVŠ UK. Merania prebiehali po dvoch rôznych formách prípravnej časti tréningovej jednotky, s obsahom všeobecného rozcvičenia a rozcvičenia s obsahom pohybovo špecifických cvičení. Meranie sa vykonávalo na tréningovom prostriedku mŕtvy ťah pri maximálnej izometrickej kontrakcii s dominanciou v bedrovom kĺbe. Sumárna EMG aktivita vybraných svalov zadného kinetického reťazca po prípravnej časti tréningovej jednotky s obsahom všeobecného rozcvičenia stúpla o $27,57 \mu\text{V}\cdot\text{s}^{-1}$ (4 %), a sumárna EMG aktivita vybraných svalov zadného kinetického reťazca po prípravnej časti tréningovej jednotky s pohybovo špecifických cvičení poklesla o $10 \mu\text{V}\cdot\text{s}^{-1}$ (6%). EMG aktivita m. Gluteus maximus po prípravnej časti tréningovej jednotky s obsahom všeobecného rozcvičenia poklesla o 7% vzhľadom k MVIC, a po prípravnej časti tréningovej jednotky s obsahom pohybovo špecifických cvičení poklesla o 13% vzhľadom k MVIC.

Kľúčové slová: Elektromyografia. Elektrická aktivita. Mŕtvy ťah. Kineziológia. Izometria. Prípravná časť tréningovej jednotky.

ÚVOD

V dnešnej dobe, môžeme konštatovať že v kondičnej aj terapeutickú praxi sú trendom prípravné časti tréningovej jednotky s obsahom aktivačných cvičení. Úlohou aktivačných cvičení je pripraviť telo na tréning a zlepšenie výkonnosti. Je efekt aktivačných cvičení taký ako by sa mohlo zdať z ich názvoslovia a zvyšujú aktiváciu a pomer pracujúcich svalov? Dostupnosť literárnych zdrojov, týkajúcich sa efektu zvýšenej elektromyografickej (EMG) aktivity pri rôznych tréningových prostriedkoch po rôznych formách prípravnej časti tréningovej jednotky nie je až tak obsiahla.

Parr M., et al. (2017) vyhodnocovali efekt prípravnej časti tréningovej jednotky s obsahom aktivačných cvičení na EMG aktivitu m. Gluteus maximus pri tréningovom prostriedku „high hang pull“. EMG aktivita m. Gluteus maximus bola signifikantne nižšia ($p < 0,05$) po tréningovej časti tréningovej jednotky s obsahom aktivačných cvičení s porovnaním s kontrolným meraním pri ktorom skupina vykonávala všeobecné rozcvičenie. Merania avšak boli realizované na jednej skupine probandov, v jeden deň, s odstupom 2 hodín. Ďalej, v tejto štúdií neboli aplikované aktivačné cvičenia s daným pohybovým špecifickým vzorom daného tréningového prostriedku, ale len vzpory na lakt'och so zanožovaním dolnej končatiny, bočné vzpory na lakt'och, a jednonožné drepy. Niektoré štúdie ako napríklad Hough et al. (2009), sledovali vplyv dynamického strečingu na výšku vertikálneho výskoku s protipohybom (CMJ) a zároveň

sledovali povrchovú EMG aktivitu m. Vastus medialis, naznačujú že prípravná časť tréningovej jednotky môže ovplyvňovať EMG aktivitu. Pri troch rôznych meraniach skupiny, ktorá aplikovala statický strečing, dynamický strečing a žiadny strečing, bola po dynamickom strečingu nameraná okrem zvýšenej výkonnosti aj vyššia EMG aktivita m. Vastus medialis ($p < 0,05$) v porovnaní so statickým strečingom.

Rozhodli sme sa realizovať merania, porovnávajúce EMG aktivitu synergických svalov zadného kinetického reťazca pri tréningovom prostriedku mŕtvy ťah s dominanciou v bedrovom kĺbe, a ponoriť sa do problematiky a využitia aktivačných cvičení v tréningovej jednotke. Predkladaná práca avšak, slúži iba ako pilotná štúdia v rámci nadradeného grantového projektu VEGA č. 1/0415/23. Meranie prebiehalo na jednom probandovi a má tvoriť dizajn a návrh pre ďalšie merania na ďalších probandoch. Úlohou našej práce bolo sledovať rozdiely a pomery EMG aktivity synergických svalov pri tréningovom prostriedku mŕtvy ťah, po všeobecnom rozcvičení a rozcvičení s obsahom pohybovo špecifických cvičení. Následne sme porovnávali zmeny a pomery EMG aktivity m. Gluteus maximus a ďalších svalov ktoré sa synergicky podieľali na práci. Chceli sme vytvoriť pilotnú štúdiu. Výsledky majú navrhnuť dizajn a odporúčania pre ďalšie merania.

CIEĽ, HYPOTÉZY A ÚLOHY PRÁCE

Cieľ

Cieľom práce je zistiť vplyv rôznych foriem prípravnej časti tréningovej jednotky na zmeny EMG aktivity a pomeru zapojenia synergických svalov pri tréningovom prostriedku mŕtvy ťah. Porovnaním zmien EMG aktivity synergických svalov chceme zistiť diferencovaný vplyv všeobecného rozcvičenia a rozcvičenia s pohybovo špecifickými prípravnými cvičeniami na optimalizáciu pohybového vzoru z hľadiska funkcie zadného kinetického reťazca.

Hypotézy

H1: Sumárna EMG aktivita vybraných svalov zadného kinetického reťazca bude vyššia po rozcvičení s pohybovo špecifických cvičení v porovnaní so všeobecným rozcvičením.

H2: Sumárna EMG aktivita vybraných svalov zadného kinetického reťazca bude vyššia po rozcvičení s obsahom pohybovo špecifických prípravných cvičení v porovnaní so všeobecným rozcvičením.

Úlohy

Ú1: Na základe inklúzných kritérií realizovať zámerný výber probanda.

Ú2: Zostaviť experimentálny činiteľ v podobe prípravnej časti s rôznym obsahom použitých cvičení.

Ú3: Vykonanie vstupných a výstupných diagnostických testov na zistenie veľkosti EMG aktivity m. Gluteus maximus a sumárnej aktivity vybraných svalov zadného kinetického reťazca.

Ú4: Porovnať zmeny sledovaných parametrov pred a po absolvovaní experimentálneho činiteľa.

Ú5: Posúdiť vplyv prípravnej časti na zmeny sledovaných parametrov.

Ú6: Vyhodnotiť výsledky práce a navrhnuť odporúčania pre teóriu a prax.

METODIKA PRÁCE

Stanovenie výskumnej situácie

Práca slúži ako pilotná štúdia v rámci nadradeného grantového projektu VEGA č. 1/0415/23. Výsledky majú navrhnuť dizajn a odporúčania pre ďalšie merania.

Charakteristika výskumného súboru

Telesná hmotnosť- 70,7 kg.

Telesná výška- 170 cm.

Decimálny vek- 27,14 rokov.

Skúsenosť so silovým tréningom- 8 rokov.

Priebeh výskumu

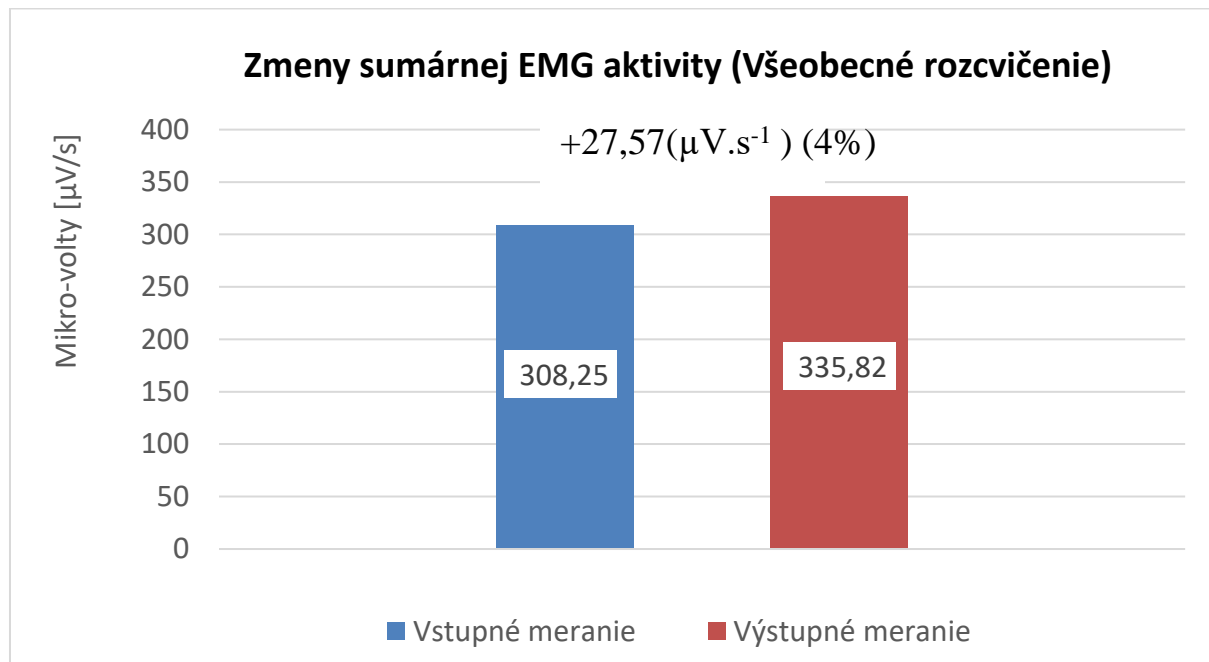
$V1 (S1)t1 \leftrightarrow V1 (S2)t2$

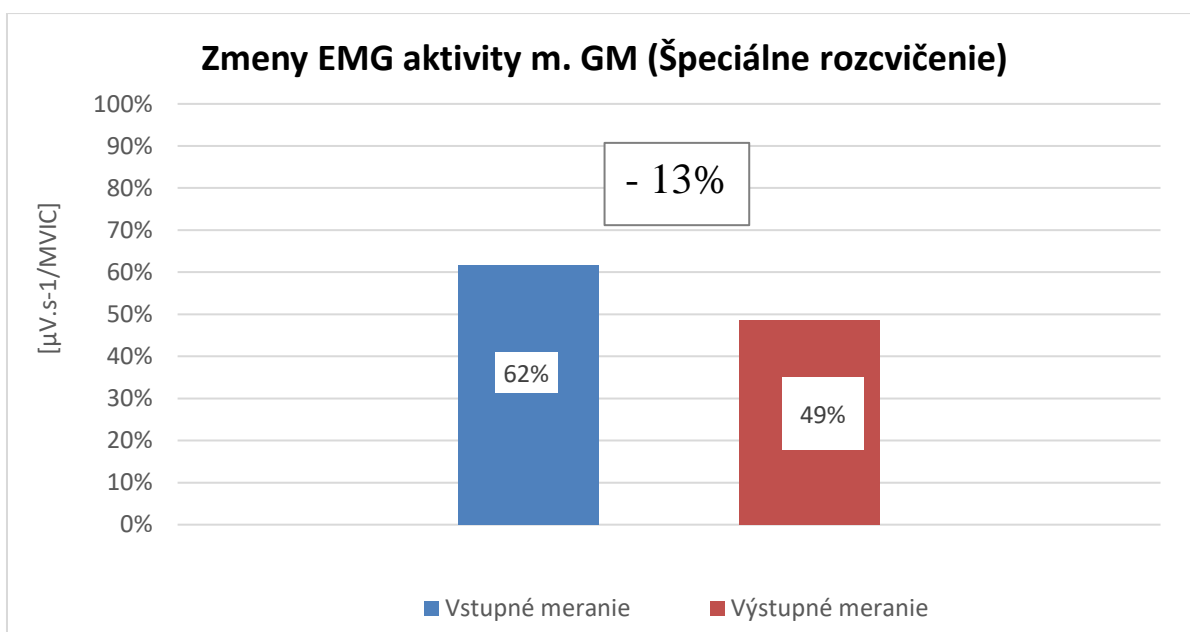
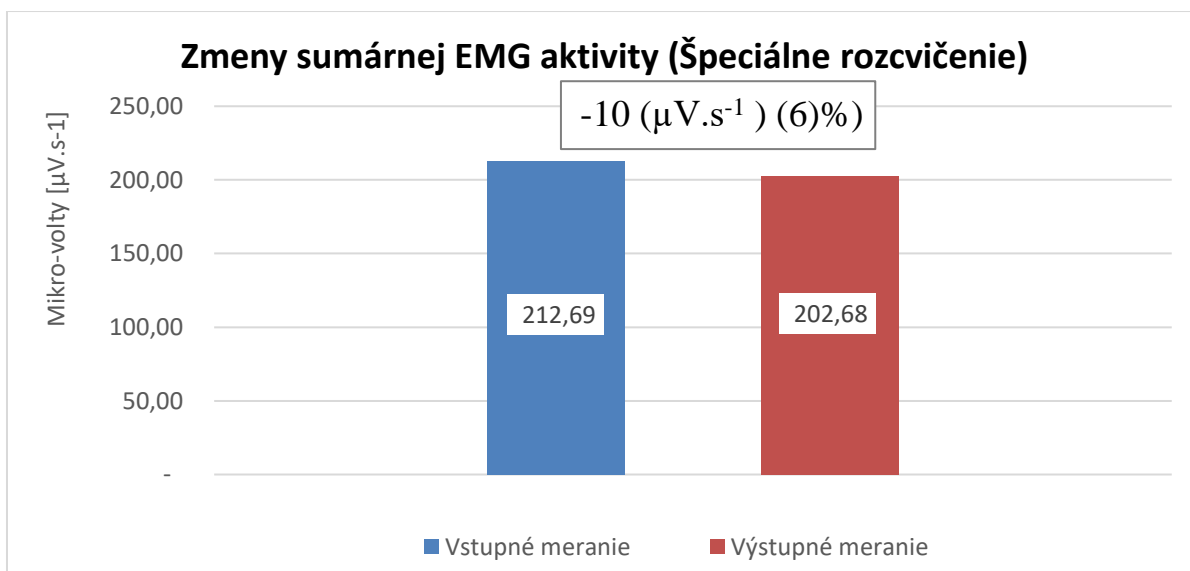
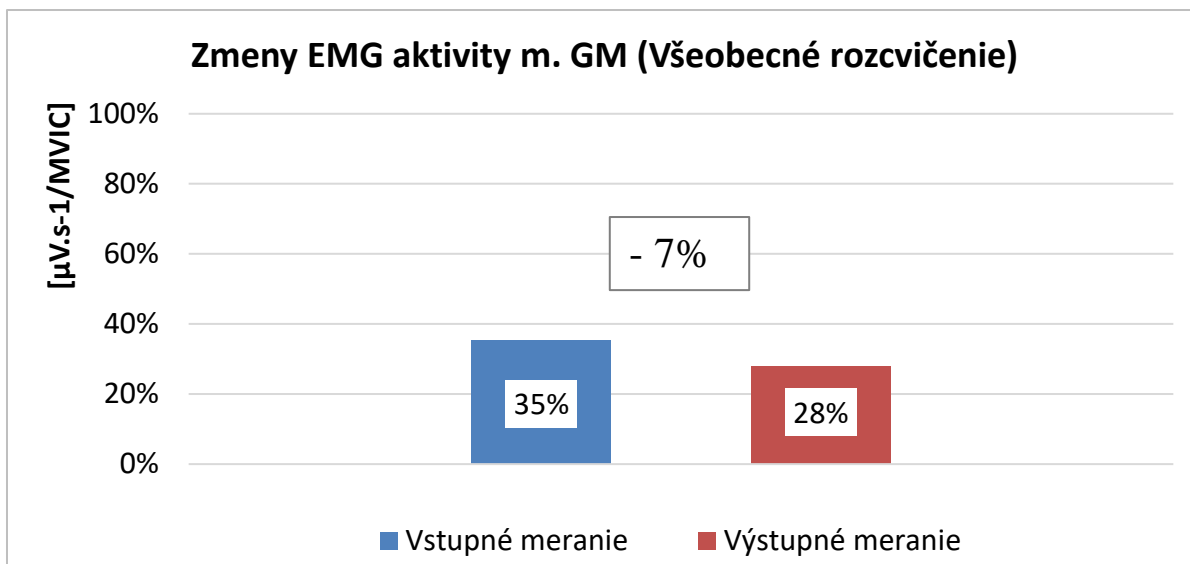
Metodika spracovania a vyhodnocovania výsledkov.

Zber a spracovanie surových dát bol realizovaný zo zariadenia Trigno Wireless EMG System s použitím Trigno Flex EMG senzorov (Delsys, Boston, MA, USA). Pri spracovaní a vyhodnotení získaných údajov boli použité prostriedky vecnej logickej analýzy. Okrem EMG bola použitá aj dynamometrická platňa – Fitro Force Plate (FiTRONiC Diagnostic and Training Systems LTD, Bratislava, Slovakia), ktorou sme sledovali ISO max v pozícii počiatocnej pozícií vykonania mŕtveho ťahu.

VÝSLEDKY

Vecnou analýzou nameraných dát sme dospeli k výsledkom, že sumárna EMG aktivita vybraných svalov zadného kinetického reťazca po prípravnej časti tréningovej jednotky s obsahom všeobecného rozcvičenia stúpla o $27,57 \mu V \cdot s^{-1}$, čo bolo v prepočte zvýšenie o 4%. EMG aktivita m. Gluteus maximus po prípravnej časti tréningovej jednotky s obsahom všeobecného rozcvičenia poklesla o 7% vzhľadom k maximálnej vôľovej izometrickej kontrakcii (MVIC) ktorá bola zameraná pred meraním. Sumárna EMG aktivita vybraných svalov zadného kinetického reťazca po prípravnej časti tréningovej jednotky s pohybovo špecifických cvičení poklesla o $10 \mu V \cdot s^{-1}$, čo je v prepočte 6%. EMG aktivita m. Gluteus maximus po prípravnej časti tréningovej jednotky s obsahom pohybovo špecifických cvičení poklesla o 13% vzhľadom k MVIC ktorá bola opäť zameraná pred ďalším meraním.





DISKUSIA

Ako aspekty ktoré mohli narušiť internú validitu nášho experimentu, považujeme nedostatočnú kontrolu stavu probanda a jeho pripravenosti na merania. Ďalej evidujeme nepostačujúcu kontrolu a nastavenie uhlov v kĺbových segmentoch ktoré mohli zapríčiniť rozdielne vykonanie maximálnej izometrickej kontrakcie mŕtveho ťahu. Z viacerých štúdií nám vyplýva, že EMG aktivita rôznych svalových skupín pri mŕtvom ťahu môže determinovať rozsah, odpor či spôsob vykonávania. Edwards et al. (2022) merali EMG aktivitu pri mŕtvom ťahu s hex-bar činkou. Zistili, že pozícia a uhol v kolennom kĺbe významne ovplyvňuje EMG aktivitu m. Biceps femoris a m. Rectus femoris. Pri variante s 145-150° nastala naproti variantom s 105-115° alebo s 95-100° v kolenných kĺboch signifikantne vyššia EMG aktivita m. Biceps femoris ($p=0,009$), naproti tomu, EMG aktivita m. Rectus femoris bola signifikantne vyššia pri variante s 95-100° v kolennom kĺbe naproti variantu s 145-150° v kolennom kĺbe. Aktivita m. Erector spinae bola signifikantne vyššia ($p=0,02$) pri variante s 145-150° v kolennom kĺbe oproti variantu s 95-100° v kolennom kĺbe, no medzi variantom 105-115° a 95-100° uhlami v kolenných kĺboch nenastala signifikantná zmena ($p=0,55$).

Potvrďuje to aj výskum Camara et al. (2016) ktorý porovnával mŕtvy ťah s olympijskou tyčou a hex-bar tyčou. Preukázal pri mŕtvom ťahu s olympijskou tyčou signifikantne vyššiu aktivitu m. Biceps femoris ($p=0,05$). Výskumníci merali aj EMG aktivitu m. Erector spinae no tam nastala významná zmena ($p=0,05$) len pri excentrickej fáze vykonania cvičenia to v prospech mŕtveho ťahu s olympijskou tyčou.

Edington et al. (2018) meral EMG aktivitu m. Erector spinae, m. Biceps femoris a m. Vastus lateralis. Preukázal že pri izometrických ťahoch v rozdielnych variantoch postaveniach teľa došlo k rozdielnej EMG aktivite svalových skupín. Probandom palpoval na chodidle navikulárnu kosť a tretí metatarso-falengálny kĺb a následne tieto body zaznačil na ponožku probandov. Tým že probandom dal inštrukciu aby sa os činky nachádzala nad zaznačeným bodom, a bola v tesnej blízkosti nôh, prirodzene nastalo tzv. „hip dominant“ a „knee dominant“ postavenie teľa. Pri „hip dominant“ postavení nastala signifikantne vyššia aktivita m. Biceps femoris a m. Erector spinae ($p<0,05$), a pri „knee dominant“ postavení nastala signifikantne vyššia ($p<0,05$) aktivita m. Vastus lateralis.

ZÁVER

Dovoľujeme si navrhnúť odporúčania a dizajn výskumu pre nadradený projekt VEGA č. 1/0415/23. Považujeme za vhodné, zvýšiť mieru kontroly a stavu pripravenosti probandov na merania. Ďalej, si odporúčame prísnejšiu kontrolu postavenia teľa, a uhlov v kĺbových segmentoch pre identické vykonávanie mŕtveho ťahu.

LITERATÚRA

- EDINGTON ET AL. 2018. *The effect of Set up Position on EMG Amplitude Lumbar Spine Kinetics, and Total Force Output During Maximal Isometric Conventional- Stance Deadlifts*. DOI: 10.3390/sports6030090.
- EDWARDS ET AL. 2022. *Electromyographic of Hip and Knee Extension Hex bar Exercises Varied by Starting Knee and Torso Angles*. PMID: 35520010.
- CAMARA ET AL., 2016. *An examination of Muscle Activation and Power Characteristics While Performing the Deadlift Exercise With Straight and Hexagonal Barbells*. PMID: 26840440
- HOUGH ET AL. 2009. *Effect of Dynamic and Static Stretching on Vertical Jump Performance and Electromyographic Activity*. J Strength Cond Res. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31818cc65d [24.2.2023]

PARR, M., PRICE, P., CLEATHER, D., 2017. *Effect of gluteal activation warm-up on explosive exercise performance*. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine* 2017;3: e000245. doi: 10.1136/bmjsem-2017-000245.

SUMMARY

EFFECT OF VARIOUS FORM IN THE PREPARATORY OF THE TRAINING UNIT ON EMG ACTIVITY OF SYNERGIC MUSCLES IN DEADLIFT

Purpose of Thesis is to find the influence of various forms in the preparatory part of the training unit on EMG activity of synergic muscles in deadlift. By comparing the differences in EMG activity, we wanted to point out that EMG activity of m. Gluteus maximus will be significantly higher after warm up with movement specific exercises than after generic warm up. Proband was a student of FTVŠ UK in Bratislava (decimal age 27,14 y, height 170 cm, bodyweight 70,7 kg). The research took place on the grounds of FTVŠ UK. Measurements were taken after 2 different forms of the preparatory parts of the training units, with movement specific exercises and warm up made of movement specific exercises. Measurements were taken on the exercise deadlift in izometric regime. The summary EMG activity of selected muscles of the posterior kinetic chain after the preparatory part of the training unit containing general warm-up increased by $27,57 \mu\text{V}\cdot\text{s}^{-1}$ (4%), and the summary EMG activity of selected muscles of the posterior kinetic chain after the preparatory part of the training unit containing movement-specific exercises decreased by $10,00 \mu\text{V}\cdot\text{s}^{-1}$ (6%). EMG activity of m. Gluteus maximus after the preparatory part of the training unit containing general warm-up decreased by 7% with respect to MVIC, and after the preparatory of the training unit containing movement-specific exercises decreased by 13% with respect to MVIC.

Key words: Electromyography. Electrical aktivty. Deadlift, kineziology. Izometric. preparatory of the training unit.

VZŤAH ÚROVNE A SUBJEKTÍVNEHO VNÍMANIA VÝBUŠNEJ SILY V JEDNOTLIVÝCH FÁZACH MENŠTRUAČNÉHO CYKLU ŠPORTOVKÝŇ

Rebeka TURČINOVÁ

Katedra atletiky a kondičnej prípravy, Fakulta telesnej výchovy a športu,
Univerzita Komenského v Bratislave, Slovensko

ABSTRAKT

Cieľom práce bolo nájsť vzťah medzi subjektívnym vnímaním výkonnosti a úrovňou výbušnej sily v teste vertikálny výskok v jednotlivých fázach ovariálneho cyklu. Konkrétne sme sa v práci zamerali na fázy cyklu: skorá folikulárna fáza, ovulačná fáza, skorá luteálna fáza a neskorá luteálna fáza. Hodnotili sme úroveň výbušnej sily v jednotlivých fázach cyklu u rekreačných, výkonnostných a vrcholových športovkýň ($n=19$), ktoré sme testovali prostredníctvom mobilnej aplikácie My Jump2. Úroveň výšky vertikálneho výskoku sme vzájomne porovnávali v jednotlivých fázach cyklu a taktiež sme ju hodnotili aj vo vzťahu so subjektívnym hodnotením výkonnosti športovkýň, ktoré sme získavali prostredníctvom neštandardizovaného dotazníka. Zistili sme, že medzi úrovňou výbušnej sily a subjektívnym hodnotením výkonnosti v jednotlivých fázach je nízka závislosť ($r_s = 0,2177$; $p = 0,0588$), pričom strednú závislosť ($r_s = 0,5665^*$; $p = 0,0114$) sme našli vo vzťahu vertikálneho výskoku a subjektívneho vnímania výkonnosti v skorej folikulárnej fáze ($p \leq 0,05$). Taktiež sme zistili signifikantné rozdiely v teste vertikálny výskok v jednotlivých fázach menštruačného cyklu ($p \leq 0,05$). Súbor športovkýň dosahoval v priemere najlepšie výsledky v ovulačnej fáze (27,10 cm) a najhoršie priemerné výsledky v skorej folikulárnej fáze (24,41 cm). Rozdiel v úrovni výbušnej sily medzi týmito dvoma fázami tvoril 11,02%. V rámci subjektívneho hodnotenia výkonnosti športovkyne najčastejšie označovali vnímanú nízku výkonnosť v skorej folikulárnej fáze a neskej luteálnej fáze ($p \leq 0,01$). Súhrne môžeme konštatovať, že úroveň výbušnej sily a aj subjektívneho vnímania motorickej výkonnosti bola v našom súbore športovkýň významne ovplyvnená jednotlivými fázami menštruačného cyklu a na základe týchto poznatkov odporúčame v kondičnej príprave prihliadať na tieto fakty individualizáciou periodizácie zaťaženia.

Kľúčové slová: Menštruačný cyklus. Výbušná sila. Subjektívne vnímanie.

ÚVOD

Problematika menštruačného cyklu vo vzťahu k športovému výkonu žien nie je dostatočne známa. Dôvodov môže byť viacero, no faktom je, že menštruačný cyklus je zložitý proces odohrávajúci sa v ženskom organizme, ktorý prechádza veľkému množstvu hormonálnych, psychických, fyziologických a emočných zmien. Hodnotiť menštruačný cyklus z vedeckého hľadiska je o to náročnejšie, že sa v spojitosti s touto problematikou vyskytuje vysoká individualizácia v priebehu menštruačného cyklu v rámci jeho prežívania, vnímania symptómov a podobne. Väčšina štúdií sa v danej problematike nezhoduje, no môžeme sa stretnúť s tvrdeniami, že športovkyne najčastejšie subjektívne vnímajú zníženie výkonnosti pred menštruačným krvácaním a počas neho. Taktiež štúdie často hovoria aj o horšom výkone v týchto fázach cyklu a v porovnaní s ovulačnou a skorou luteálnou fázou.

Naším cieľom práce bolo zistiť úroveň výbušnej sily v jednotlivých fázach menštruačného cyklu a vzájomne ich porovnať. Taktiež nás zaujímalo subjektívne hodnotenie vnímanej výkonnosti po teste vertikálneho výskoku, ako aj hodnotenie výkonnosti vo všeobecnosti v jednotlivých fázach cyklu. Avšak hlavnú časť našej diplomovej práce a cieľom práce bolo

nájsť vzťah medzi subjektívnym vnímaním výkonnosti a úrovňou výbušnej sily v teste vertikálny výskok v jednotlivých fázach ovariálneho cyklu.

Podľa nášho názoru je jednoznačne nutné upriamiť pozornosť na danú problematiku, ďalej ju skúmať a preniesť aj do športovej praxe. Športovkyne by mali poznať svoj menštruačný cyklus a jeho vplyv na športový výkon, ako aj tréneri by mali prejavovať záujem o túto problematiku s cieľom optimalizácie a individualizácie zaťaženia.

CIEĽ, HYPOTÉZY A ÚLOHY PRÁCE

CIEĽ

Cieľom práce je nájsť vzťah medzi subjektívnym vnímaním výkonnosti a úrovňou výbušnej sily v teste vertikálny výskok v jednotlivých fázach ovariálneho cyklu, tj.: folikulárna fáza, ovulácia a luteálna fáza a preskúmať, ako môžu byť športovkyne fázami menštruačného cyklu ovplyvnené z hľadiska športového výkonu.

HYPOTÉZY

- H1:** Predpokladáme, že nájdeme vzájomný vzťah medzi úrovňou výbušnej sily v teste vertikálny výskok a subjektívnym vnímaním výkonnosti športovkýň
- H2:** Predpokladáme signifikantné rozdiely v teste vertikálny výskok v jednotlivých fázach menštruačného cyklu
- H3:** Predpokladáme, že v neskorej LF a skorej FF budú športovkyne subjektívne vnímať zníženie výkonnosti

ÚLOHY

- U1:** Na základe neštandardizovaného dotazníka (1) získať základné informácie ohľadom menštruačného cyklu športovkýň (pravidelnosť MC, dĺžka MC, dĺžka MK ..)
- U2:** Prostredníctvom informácii z dotazníka (1) vytvoriť užší výber probandiek na základe pravidelnosti menštruačného cyklu
- U3:** Vybierať menštruačné kalendáre všetkých športovkýň
- U4:** Na základe menštruačného kalendára individuálne nastaviť dni testovania vertikálneho výskoku (t.j.: SFF, ovulácia, SLF, NLF)
- U5:** Zaslať video-inštrukciu k nahrávaniu videa vertikálneho výskoku a zmeraniu parametrov, ktoré si aplikácia vyžaduje na vyhodnotenie
- U6:** Vytvoriť profily športovkýň v aplikácii My Jump2
- U7:** Vyhodnotiť video vertikálneho výskoku s protipohybom bez švihovej práce paží prostredníctvom mobilnej aplikácie My Jump2
- U8:** Po každej realizácii vertikálneho výskoku zaslať probandkám dotazník (2-5) subjektívneho vnímania výkonnosti
- U9:** Prostredníctvom dotazníka zameraného na subjektívne vnímanie výkonnosti počas menštruačného cyklu zistiť, kedy športovkyne vnímajú najvyššiu a najnižšiu výkonnosť
- U10:** Nájsť vzťah medzi dosiahnutými výsledkami v teste vertikálny výskok a odpoveďami v dotazníku zameranom na subjektívne vnímanie výkonnosti v jednotlivých fázach menštruačného cyklu.

METODIKA VÝSKUMENJ PRÁCE

Stanovenie výskumnej situácie

Prácu zaraďujeme do kategórie logitudinálny ex post facto výskum, odbor športová kinantropológia. Výskumný súbor pozostáva z rekreačných, výkonnostných a vrcholových športovkýň (n=19). Meranie motorického výkonu v teste vertikálny výskok s protipohybom bez

švihovej práce paží sa meralo prostredníctvom mobilnej aplikácie My Jump2 v štyroch fázach menštruačného cyklu: SFF, ovulácia, SLF, NLF (t_0 , t_1 , t_2 , t_3). Hodnotenie subjektívnej výkonnosti v teste vertikálny výskok bolo zabezpečené prostredníctvom dotazníkovej metódy po každom teste vertikálneho výskoku.

Zápis výskumnej situácie:

$V_{(n=19)} S_{1-2} t_0 \longrightarrow V_{(n=19)} S_{1-2} t_1 \longrightarrow V_{(n=19)} S_{1-2} t_2 \longrightarrow V_{(n=19)} S_{1-2} t_3$

V_{19} – výber rekreačných, výkonnostných a vrcholových športovkýň individuálnych a kolektívnych športov

S_1 – úroveň výbušnej sily v teste vertikálny výskok [cm] s protipohybom bez švihovej práce paží

S_2 – subjektívne vnímanie výkonnosti v jednotlivých fázach menštruačného cyklu

t_0 – skorá folikulárna fáza

t_1 – ovulačná fáza

t_2 – skorá luteálna fáza

t_3 – neskorá luteálna fáza

Charakteristika súboru

Do diplomovej práce bolo zaradených dvadsať-sedem ($n=27$) probandiek, ktoré sa zúčastnili prvej časti výskumu (dotazník č. 1). Po eliminovaní športovkýň, ktoré nespĺňali požiadavky ukončilo výskum devätnásť ($n= 19$) športovkýň. Nakoľko sme hodnotili výšku vertikálneho výskoku (VV) zaujímala nás telesná hmotnosť na začiatku ($65,82 \pm 11,12$) a aj na konci výskumu ($65,89 \pm 11,13$), čím sme eliminovali možnosť ovplyvnenia VV nárastom, alebo poklesom hmotnosti. Priemerná pohybová aktivita v tomto súbore bola $5,16 \pm 2,50$ za týždeň, dĺžka menštruačného cyklu $28,63 \pm 2,65$, dĺžka menštruačného krvácania $5,53 \pm 1,02$ a pravidelnosť cyklu v tomto súbore predstavovala 89,47%, pričom zvyšných 10,53% bolo do výskumu zaradených, nakoľko ich nepravidelnosť nebola dlhšia ako 6 kalendárnych dní.

Tabuľka č.1 – charakteristika testovaného súboru (Turčinová 2023)

Celkový súbor športovkýň ($n=19$)	Priemerná hodnota \pm Smerodajná odchýlka
Decimálny vek [rok]	$24 \pm 6,80$
Športový vek [rok]	$14 \pm 3,91$
Telesná hmotnosť na začiatku výskumu [kg]	$65,82 \pm 11,12$
Telesná hmotnosť na konci výskumu [kg]	$65,89 \pm 11,13$
Telesná výška [cm]	$171,26 \pm 4,89$

Priebeh výskumu

Ako metódu získavania empirických údajov sme využili vstupný neštandardizovaný dotazník, ktorý bol zameraný na základne otázky v rámci menštruačného cyklu ako je: dĺžka menštruačného cyklu, dĺžka menštruačného krvácania, pravidelnosť menštruačného cyklu a symptómy.

Druhá časť pozostávala zo zozbierania menštruačných kalendárov a antropomotorických parametrov. Na základe menštruačných kalendárov športovkýň, bol každej pridelený dátum v ktorom boli testované. Dni testovania mali všetky športovkyne nastavené rovnako a to: druhý deň menštruačného krvácania (SFF), počas ovulácie, tri dni po ovulácii (SLF) a dva dni pred začiatkom menštruačného krvácania (NLF), pričom tieto dni boli individuálne stanovené a odvíjali sa od ich menštruačného kalendára.

Tretia časť získavania empirických údajov bola zameraná už na samotné testovanie motorického výkonu VV s protipohybom bez švihovej práce paží (CMJ) prostredníctvom mobilnej aplikácie My Jump 2 (MJ2), pričom Riapoš (2022) tvrdí, že ide o platný a spoľahlivý nástroj na meranie VV. MJ2 vyhodnocoval prostredníctvom videa: výšku vertikálneho výskoku [cm], letovú fázu [ms], silu [N], rýchlosť [m/s] a výkon [W]. Aplikácia funguje na princípe výpočtu času letu a výšky výskoku analýzou jednotlivých snímok zariadenia. Videá boli probandkami natáčané prostredníctvom mobilných zariadení, pričom im bola poslaná video-inštrukcia pred prvým meraním. Videá posielali prostredníctvom mailu a aplikácie WhatsApp.

Po každom teste CMJ športovkyne obdržali krátky dotazník, ktorý bol zameraný na subjektívne vnímanie výkonnosti počas testu vertikálny výskok, ako aj na subjektívne vnímanie výkonnosti v danej fáze vo všeobecnosti.

Metódy spracovania a vyhodnotenia získaných údajov

Prostredníctvom analýzy a štúdia odbornej literatúry v oblasti problematiky menštruačného cyklu sme si vytvorili vlastné neštandardizované dotazníky (1-5).

V aplikácii MJ2 sme si vytvorili profily športovkýň (n= 19), pričom sme mená zanechali v anonymite a nahradili sme ich prideleným číslom. Obdržané videá vertikálneho výskoku boli spracované a vyhodnotené prostredníctvom aplikácie MJ2, ktorá určuje výšku vertikálneho výskoku prostredníctvom rovnice: $h = t^2 \times 1.122625$ (h – výška skoku [m]; t – čas letu [s]). Aplikácia taktiež umožňuje spomalené prehrávanie snímok videa pre ľahšiu identifikáciu, v ktorej sa odohráva skokový vzlet a pristátie (Riapoš 2022). Riapoš (2022) ďalej uvádza, že pomocou snímkovej frekvencie, ktorá je závislá od mobilného zariadenia (120 – 240 snímok za sekundu), aplikácia MJ2 určí počet snímok na základe čoho vypočíta čas letu a výšku výskoku. Parameter ako je telesná hmotnosť [kg] umožňuje určiť aplikácii výkon [W].

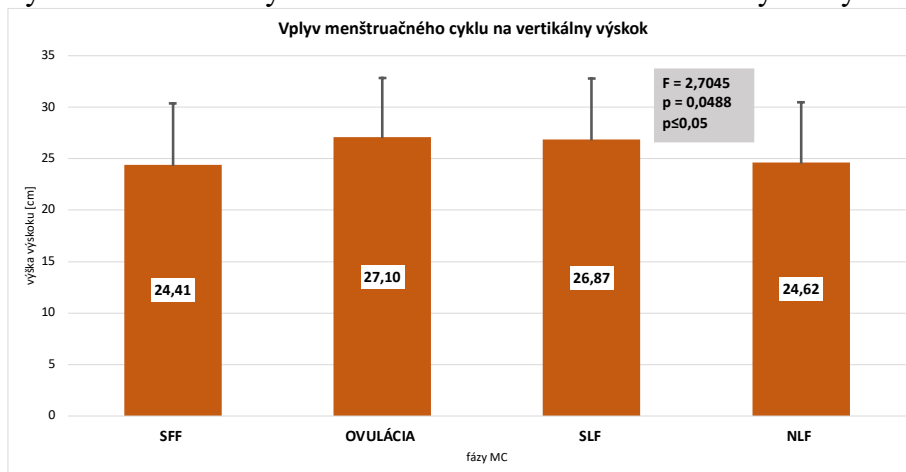
Údaje z dotazníka, ako aj z aplikácie MJ2 boli spracované a graficky znázornené prostredníctvom programu Microsoft Excel, pričom vyhodnocovanie údajov sme robili prostredníctvom základných štatistických charakteristík. Následne sme si určili, ktoré dáta spĺňajú a ktoré nespĺňajú normalitu rozdelenia početnosti dát a na základe čoho sme určili, ktorú štatistickú metódu budeme používať.

Pri vyhodnocovaní dotazníka (1-5) sme využili Chi-kvadrát pre kontingenčné tabuľky; dáta z MJ2 sme vyhodnocovali prostredníctvom štatistickej metódy ANOVA pre opakované merania a Friedmanov test pre opakované merania; vzťah medzi výsledkami CMJ s aplikácie MJ2 a subjektívnym vnímaním výkonnosti z dotazníka (2-5) sme vyhodnotili prostredníctvom vzťahovej analýzy Spearmanov korelačný koeficient. Všetky štatistické metódy sme vyhodnocovali prostredníctvom internetovej stránky Social Science Statistics a následne boli všetky údaje graficky spracované.

VÝSLEDKY PRÁCE A DISKUSIA

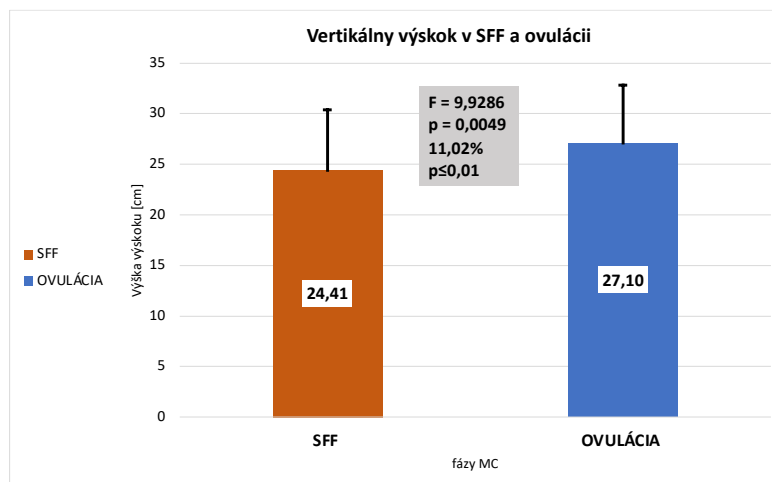
Stanovili sme si hypotézu, kde sme predpokladali signifikantné rozdiely v teste vertikálny výskok v jednotlivých fázach menštruačného cyklu, pričom táto hypotéza sa nám potvrdila na 5% hladine štatistickej významnosti. Na obr. č.1 môžeme vidieť, že súbor športovkýň (n=19) dosahoval v priemere najlepšie výsledky v teste VV s protipohybom bez švihovej práce paží počas ovulácie ($27,10 \pm 5,71$). Totožné výsledky športovkyne dosahovali v skorej luteálnej fáze (SLF) ($26,87 \pm 5,91$), pričom VV bol v priemere nižší v porovnaní s ovuláciou len o 7,28%. Arenas-Pareja et al. (2023) potvrdzujú, že vrcholy maximálnej výkonnosti sa vyskytujú vo fáze ovulácie. Taktiež však uvádzajú, že obdobie ovulácie a neskorej folikulárnej fázy (NFF), ktorú sme my v tejto práci nehodnotili, sú najvhodnejšími fázami pre tréning zameraný na rýchlosť a výbušnosť. S tým z časti súhlasí aj Vančová et al. (2016), ktorá hovorí o najlepšom funkčnom stave počas ovulácie a najlepšej fyzickej výkonnosti v NFF. Naopak García-Pinillos et al.

(2021), ktorý testovali VV prostredníctvom aplikácie MJ2 v záveroch štúdie uvádzajú, že VV je u trénovaných žien konštantný bez ohľadu na fázu MC s čím naše výsledky nesúhlasia.



Obr. č.1 – Vplyv jednotlivých fáz menštruačného cyklu na výbušnú silu v teste vertikálny výskok

Pri porovnaní výsledkov VV medzi jednotlivými fázami MC, sa preukázal štatisticky významný rozdiel len pri porovnaní skorej folikulárnej fázy (SFF) a ovulácie a to na 1% hladine štatistickej významnosti (obr.č.2). Rozdiel medzi fázou, kedy dochádza k MK a ovuláciou bol 11,02%. Medzi ostatnými fázami nebol štatisticky významný rozdiel, avšak z percentuálneho hľadiska bol vyšší rozdiel aj medzi SFF (24,41 ± 5,97) a SLF (26,87 ± 5,91) a to 10,07%. Keď sa pozrieme ešte späť na obr. č.1, tak pomerne totožné výsledky testu boli medzi ovuláciou a SLF, SFF a NLF, kde v oboch prípadoch bolo pri porovnaní týchto fáz priemerný percentuálny rozdiel 0,86%. Môžeme teda konštatovať, že z hľadiska výšky vertikálneho výskoku sa dosahujú pomerne totožné výsledky v SFF – NLF a ovulácii – SLF, pričom najlepšie výsledky z hľadiska výbušnej sily sú v ovulačnej a skorej luteálnej fáze.



Obr. č.2 – porovnanie výsledkov v teste vertikálny výskok medzi skorou folikulárnou fázou a ovuláciou

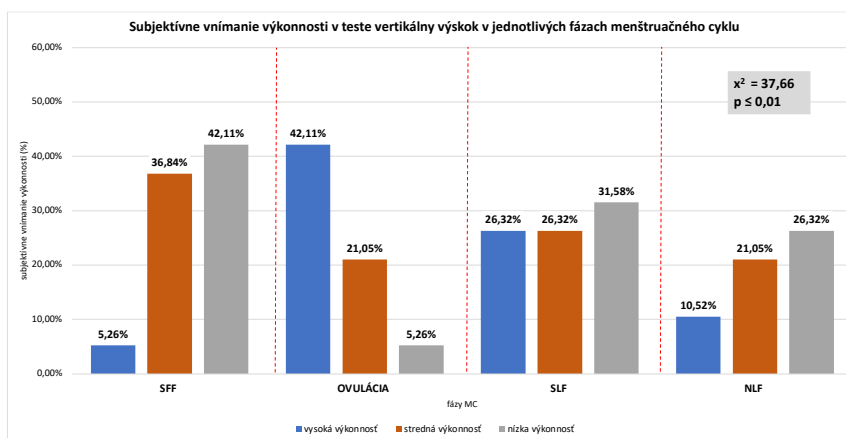
Športovkyne nám prostredníctvom neštandardizovaného dotazníka hodnotili subjektívne vnímanie výkonnosti v teste VV po každom meraní, t.j. v 4 fázach MC (obr.č.3): SFF, ovulácia, SLF, NLF. V priebehu SFF bola v najvyššej početnosti (42,11%) označované subjektívne vnímanie nízkej výkonnosti. Odpovede v dotazníku (1) nám poskytujú informácie, kde 48,15% športovkýň označilo, že počas MK sa cíti menej sebavedomo a 25,93% pociťuje rozptýlenie.

Jedna z probandiek uvádza: „Veľmi ťažko sa mi vykonáva nejaká športová činnosť počas menštruácie a akákoľvek fyzická aktivita je pre mňa dosť náročná. Pri VV som pociťovala dosť ťažké nohy.“ Zníženie energie v tejto fáze nám pri otázke, kde sa mohli športovkyne voľne vyjadriť uvádzalo viacero žien.

Naopak najvyššiu subjektívnu výkonnosť po teste VV probandky označovali vo fáze ovulácie (42,11%), čo sa stotožňuje aj s reálnymi výsledkami v teste VV (obr. č.1). Taktiež sa v tejto fáze ukazuje najnižšie percento subjektívnej vnímanej (SV) nízkej výkonnosti (5,26%), ktoré bolo označené len v prípade jednej športovkyne. Jedna zo športovkýň uvádza: „V bežnom živote v ovulačnej fáze necítim žiadne zmeny, avšak v športe sa zvyčajne cítim subjektívne lepšie.“ Ďalšie z vyjadrení po absolvovaní testu VV bolo: „Mám pocit, že sa mi pri vykonávaní tohoto testu skákalo ľahšie a vyššie.“ Najčastejšie vyjadrenia v rámci ovulácie boli nasmerované k pocitom vyššej energie, ale na opačnej strane sa k nej ženy vyjadrovali aj ako k fáze, ktorej nedávajú príliš veľký význam, nakoľko nepociťujú v tejto fáze výrazné zmeny.

V SLF označilo 26,32% žien, že SV v teste VV vysokú výkonnosť, 26,32% strednú výkonnosť a 31,58% nízku výkonnosť, čo sú podľa nášho názoru mierne rozporné výsledky s reálnymi výsledkami v teste VV, kde po ovulačnej fáze športovkyne dosahovali najlepšie výsledky. V tejto fáze sa nám vrátilo najmenej odpovedí v otázke v ktorej sa mohli ženy voľne vyjadriť, kde môže byť dôvodom aj to, že ženy intenzívne prežívajú skôr NLF a SFF v ktorých pociťuje prevažná väčšina negatívne symptómy a SLF neprikladajú príliš veľký význam.

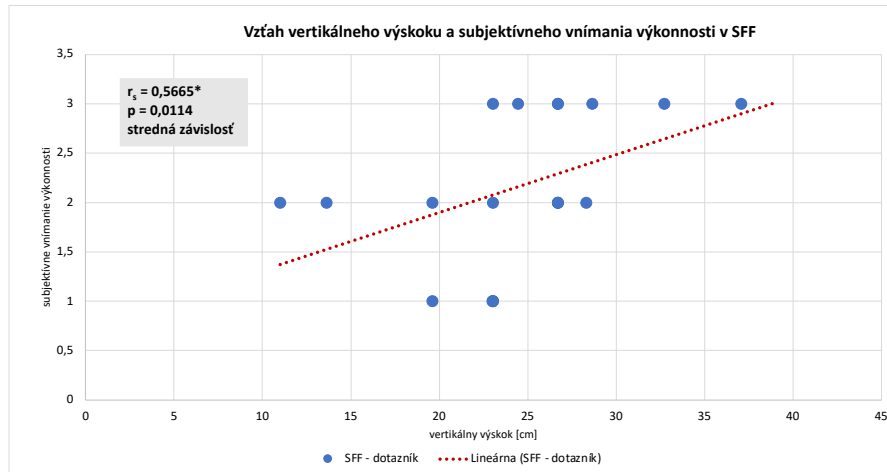
Poslednou fázou ktorú sme skúmali a k ktorej mali športovkyne možnosť sa vyjadriť bola NLF, pričom väčšina športovkýň v tejto fáze uvádzala zmeny nálad, pokles energie, alebo sa vyskytovali tvrdenia, že výkonnosť sa v NLF mení v závislosti od symptómov, ktoré sa im v tejto fáze vyskytnú.



Obr. č.3 – Subjektívne vnímanie výkonnosti v teste vertikálny výskok v jednotlivých fázach menštruačného cyklu: SFF, ovulácia, SLF, NLF

V našej hlavnej hypotéze sme predpokladali, že nájdeme vzájomný vzťah medzi výsledkami testu vertikálneho výskoku a subjektívnym vnímaním výkonnosti, pričom táto hypotéza sa nám štatisticky nepotvrdila ani na 1% ani na 5% hladine štatistickej významnosti. Medzi SV a úrovňou výbušnej sily v jednotlivých fázach menštruačného cyklu ($r_s = 0,2177$) bola nízka závislosť. Frankovich a Lebrun (2000) však tvrdia, že štatisticky významné údaje môžu, ale nemusia mať klinicky alebo výkonnostný význam a teda z rovnakého dôvodu môžu štatisticky nevýznamné zmeny pre elitného športovca znamenať rozdiel medzi prvým a druhým miestom. K tomuto názoru máme z časti rovnaký postoj, nakoľko je potrebné zohľadniť individuálnu variabilitu zmien MC na rôzne výkonnostné parametre športovkýň. V jednom prípade nám však vyšla stredná závislosť ($p \leq 0,05$) a to vzťahu VV a SV výkonnosti v SFF ($r_s = 0,5665^*$; $p = 0,0114$). Z hľadiska úrovne výbušnej sily dolných končatín ktorú sme hodnotili

prostredníctvom vertikálneho výskoku v aplikácii MJ2, vyšli všetky parametre najhoršie v SFF. Tak isto pri hodnotení SV výkonnosti počas testu VV ženy v najväčšej početnosti v porovnaní s ostatnými fázami označovali vnímanú nízku výkonnosť (42,11%) a v prípade SV výkonnosti v SFF vo všeobecnosti označilo nízku výkonnosť až 57,89% športovkýň. Yapıcı-Öksüzoğlu a Egesoy (2021) to vysvetľujú ako dôsledok hormonálnych zmien v menštruačnom období, ako aj pôsobenie psychologických faktorov špecifických pre toto obdobie.



Obr. č.4 – Vzťah medzi úrovňou výbušnej sily v teste vertikálny výskok a subjektívnym vnímaním výkonnosti počas skorej folikulárnej fázy

V závere môžeme konštatovať, že aj napriek tomu, že sa vzťah medzi subjektívnym vnímaním a objektívnymi výsledkami v teste VV potvrdil len v SFF ($p \leq 0,05$), tak aj ostatné fázy korešpondujú s dosiahnutým výkonom a SV výkonnosti, avšak v týchto vzťahoch nevykazujú štatisticky významný vzťah. Počas ovulačnej fázy v ktorej ženy dosahovali najlepšie výsledky výbušnej sily dolných končatín v teste VV ($27,10 \pm 5,71$), zároveň aj v najväčšej početnosti označovali SV vysokej výkonnosti (42,11%). Druhý najlepší výsledok v teste VV bol v priemere dosiahnutý v SLF, čo taktiež súhlasí s druhou najčastejšie označovanou subjektívne vnímanou vysokou výkonnosťou. Nie je dostatočné množstvo štúdií s ktorými by sme mohli porovnávať naše výsledky, avšak pomerne novšia meta-analýza (McNulty et al. 2020) naznačuje, že výkonnosť počas SFF môže byť výrazne znížená v porovnaní s ostatnými fázami MC.

ZÁVER

Vplyv menštruačného cyklu na výkonnosť športovkýň sa v súčasnej dobe čoraz viac považuje za kľúčový faktor v ženskom športe, ako aj kritickú oblasť ďalšieho výskumu. Podľa nášho názoru je taktiež danú problematiku potrebné ďalej hodnotiť a skúmať pre skvalitnenie ženského športu. Nakoľko môže byť celkový športový výkon ovplyvnený vnímanými aj fyzickými faktormi, skúmali sme vzťah medzi subjektívnym vnímaním výkonnosti a výsledkami výkonu v teste vertikálny výskok s protipohybom bez švihovej práce paží.

Prvá hypotéza, v ktorej sme predpokladali, že nájdeme vzájomný vzťah medzi výsledkami testu vertikálneho výskoku a subjektívnym vnímaním výkonnosti, sa nám nepotvrdila ako štatisticky významná. Medzi týmito dvoma vzťahmi bola nízka závislosť, avšak v skorej folikulárnej fáze došlo v tomto vzťahu k strednej závislosti ($p \leq 0,05$), pričom ženy dosahovali v priemere najnižšie výsledky (24,41 cm) v teste vertikálneho výskoku a v najväčšej početnosti v tejto fáze označovali vnímanú nízku výkonnosť (42,11%). Podľa nášho názoru je nutné poznamenať aj to, že športovkyne dosahovali najlepšie priemerné výsledky výbušnej sily v teste vertikálneho výskoku vo fáze ovulácie a vo vzťahu so subjektívnym vnímaním v tejto

fáze označovali ženy aj v najväčšej početnosti subjektívne vnímanie vysokej výkonnosti (42,11%), napriek tomu sa však tento vzťah nepotvrdil štatisticky významný.

V druhej hypotéze sme predpokladali signifikantné rozdiely v teste vertikálny výskok v jednotlivých fázach menštruačného cyklu, čo sa potvrdilo štatisticky významné na 5% hladine ($\leq 0,05$). V tomto prípade športovkyne dosahovali najlepšie výsledky v ovulačnej fáze ($27,10 \pm 5,71$ cm) a najhoršie priemerné výsledky v skorej folikulárnej fáze, t.j. počas menštruačného krvácania ($24,41 \pm 5,97$ cm).

V poslednej hypotéze ktorú sme si stanovili v diplomovej práci sme predpokladali, že v skorej folikulárnej fáze a neskorej luteálnej fáze budú športovkyne subjektívne vnímať zníženie výkonnosti ($p \leq 0,01$). Najčastejšie ženy označovali vnímanie nízkej výkonnosti v skorej folikulárnej fáze a to 42,11% počas testovania výbušnej sily dolných končatín prostredníctvom testu vertikálny výskok a 57,89% pociťuje nízku výkonnosť počas menštruačného krvácania vo všeobecnosti v každom cykle. V prípade neskorej luteálnej fázy bolo percento hlásenej vnímanej nízkej výkonnosti o niečo nižšie, avšak ho taktiež považujeme za pomerne vysoké. Po teste vertikálneho výskoku subjektívne vnímalo nízku výkonnosť 26,32% žien a vo všeobecnosti v predmenštruačnej fáze každého cyklu pociťuje 47,37% žien zníženie výkonnosti. Preto odporúčame citlivejší prístup zo strany trénera k svojim zverenkyňam v predmenštruačnej a menštruačnej fáze cyklu, kedy sa vyskytuje vyššia precitlivosť, podráždenosť, pocit menejcennosti a s tým pre väčšinu športovkýň spájané aj subjektívne vnímanie zníženia výkonnosti.

Súhrnne môžeme konštatovať, že úroveň výbušnej sily a aj subjektívneho vnímania motorickej výkonnosti bola v našom súbore športovkýň významne ovplyvnená jednotlivými fázami menštruačného cyklu. Na základe týchto poznatkov odporúčame v kondičnej príprave prihliadať na tieto fakty individualizáciou periodizácie zaťaženia.

V rámci ďalších odporúčaní do praxe by bolo podľa nášho názoru taktiež vhodné zaradenie edukačných seminárov na tému menštruačného cyklu pre trénerov, ale aj športovkyne. Väčšina štúdií v tejto problematike neuvádza jasné závery a odporúčania do praxe, avšak môžeme sa v prevažnej väčšine štúdií na túto tému stretnúť s odporúčaniami individualizácie. Individualizácia je v tejto problematike aj podľa nás kľúčová a preto odporúčame, aby bol menštruačný cyklus športovkýň sledovaný nie len vo vedeckej oblasti, ale aby ho individuálne sledovali aj športovkyne a tréneri. Odporúčame viesť si menštruačný kalendár, pričom väčšina moderných aplikácií umožňuje značenie si pociťovaných symptómov, vnímanej energie a spánku v priebehu celého menštruačného cyklu. Aplikácie umožňujú značenie si aj individuálnych poznámok, ktoré by mohli slúžiť na subjektívne hodnotenie výkonnosti po tréningu, či súťaži. Podľa nás je zohľadnenie menštruačného cyklu, pochopenie jeho priebehu a individuálnych charakteristík každej športovkyne nevyhnutný na vytvorenie špecifického tréningu a prevenciu zranení. Vieme týmto spôsobom zoptimalizovať tréningové zaťaženie žien a tým skvalitniť ich športový výkon.

V záujme optimalizácie výkonnosti športovkýň je potrebný ďalší výskum, pričom odporúčame sledovanie výkonnosti nie len v jednotlivých fázach cyklu, alebo v jednotlivé dni, ale v priebehu celého menštruačného cyklu.

LITERATÚRA

- ARENAS-PAREJA, M., et al., 2023. *Professional Women Basketball Players*. In: MDPI [online]. Marec 2023 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2227-9032/11/6/822>
- GARCÍA-PINILLOS, F., et al., 2021. *Effect of the Menstrual Cycle on Jumping, Sprinting and Force-Velocity Profiling in Resistance-Trained Women: A Preliminary Study*. In: MDPI [online]. Apríl 2021 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/9/4830>

- FRANKVICH, R. a C. M. Lebrun, 2000. *Menstrual cycle, contraception, and performance*. In: PubMed [online]. April 2000 [cit.2023-04-16]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10740758/>
- McNUTLY, K., et al., 2020. *The Effects of Menstrual Cycle Phase on Exercise Performance in Eumenorrhic Women: A Systematic Review and Meta-Analysis*. In: SpringerLink [online]. Júl 2020 [cit. 2023-01-31]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-020-01319-3>
- VANČOVÁ, D., et al., 2016. *Changes of the functional parameter and physical performance during particular phases of a menstruation cycle – a preliminary study*. In: Sport Science 9 [online]. 2016 [cit. 2023-04-07]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Dominika-Kondratova/publication/307876028_Changes_of_the_functional_parameter_and_physical_performance_during_particular_phases_of_a_menstruation_cycle_-_a_preliminary_study/links/57cffb9e08aed67897037730/Changes-of-the-functional-parameter-and-physical-performance-during-particular-phases-of-a-menstruation-cycle-a-preliminary-study.pdf
- YAPICI-ÖKSÜZOĞLU, A. a H. EGESÖY 2021. *The effect of menstrual cycle on anaerobic power and jumping performance*. In: ResearchGate [online]. December 2021 [cit.2022-11-23]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/357431742_The_effect_of_menstrual_cycle_on_anaerobic_power_and_jumping_performance
- RIAPOŠ, P., 2022. *Reliabilita aplikácie My Jump 2 pri meraní úrovne výbušnej sily tanečnikov*. Bakalárska práca. Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta telesnej výchovy a športu. IN. CRZP [online]. Júl 2022 [cit. 2023-03-31].

SUMMARY

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE LEVEL AND SUBJECTIVE PERCEPTION OF EXPLOSIVE POWER IN THE PHASES OF THE MENSTRUAL CYCLE OF FEMALE ATHLETES

The aim of the thesis was to find the relationship between the subjective perception of performance and the level of explosive power in the vertical jump test in different phases of the ovarian cycle. Specifically, the thesis focused on the cycle phases: early follicular phase, ovulatory phase, early luteal phase and late luteal phase. We assessed the level of explosive power in each phase of the cycle in recreational, performance and elite female athletes (n=19), who were tested using the My Jump2 mobile app. We compared the results of explosive power level through the vertical jump with each other at each stage of the cycle and we also assessed it in relation to the subjective performance ratings of female athletes, which were obtained through a non-standardized questionnaire. We concluded with the findings that there was a low dependence ($r_s = 0.2177$; $p = 0.0588$) between the level of explosive power and subjective performance evaluation at each stage, while a moderate dependence ($r_s = 0.5665^*$; $p = 0.0114$) was found in the relationship between vertical jump and subjective perception of performance in the early follicular phase ($p \leq 0.05$). We also found significant differences in the vertical jump test at different phases of the menstrual cycle ($p \leq 0.05$). The set of female athletes performed best on average in the ovulatory phase (27.10 cm) and worst on average in the early follicular phase (24.41 cm). The difference in the level of explosive force between the two phases was 11.02%. Within the subjective performance evaluation, female athletes most frequently indicated perceived poor performance in the early follicular phase and late luteal

phase ($p \leq 0.01$). In summary, we can conclude that both the level of explosive power and the subjective perception of motor performance were significantly influenced by the different phases of the menstrual cycle in our set of female athletes, and based on these findings, we recommend taking these facts into account in fitness training by individualizing the periodization of the load.

Keywords: Menstrual cycle. Explosive power. Subjective perception.

EFEKTY DVOCH TONIZACIÍ NA OKAMŽITÉ ZMENY ÚROVNE RÝCHLOSTNÝCH A RÝCHLOSTNO-SILOVÝCH SCHOPNOSTÍ VÝKONNOSTNEJ VOLEJBALISTKY

Alexandra VANDERKOVÁ

Fakulta telesnej výchovy a športu UK, Bratislava, Slovensko

ABSTRAKT

Cieľom práce je zistiť akútny vplyv tonizácie s voľnou hmotnosťou (VH) a na izoinerčnom prístroji Handy Gym (IZO) na úroveň rýchlostných a rýchlostno-silových schopností: zmenu akceleračnej rýchlosti, výšky vertikálneho výskoku s protipohybom výkonnostnej volejbalistky. Naša práca má charakter intraindividuálneho dvojfaktorového experimentu. Skúmanou športovkyňou bola výkonnostná volejbalistka. Decimálny vek bol 21,6 rokov, telesná hmotnosť bola 62,1 kg a telesná výška bola 173 cm. Tonizačný stimul sa skladal z drepov s voľnou hmotnosťou (3x5) a na izoinerčnom prístroji (3x4) na úrovni 90% z Pmax. Testovanie sa skladalo z testov vertikálny výskok s protipohybom bez práce paží pred, v 4. a 6. minúte po tonizačnom stimule, beh na 10m z polovysokého štartu pred, v 8. a 10. minúte po tonizačnom stimule. Štatisticky významné nám vyšli rozdiely v teste vertikálny výskok s protipohybom bez práce paží po VH a IZO medzi 0. a 6. minútou ($p \leq 0,05$). Po IZO nám vyšli rozdiely aj medzi 4. a 6. minútou ($p \leq 0,05$) a medzi všetkými navzájom ($p \leq 0,01$). V teste beh na 10m z polovysokého štartu po VH a IZO nám vyšli významné rozdiely medzi 0. a 10. minútou ($p \leq 0,05$) a medzi všetkými navzájom ($p \leq 0,05$; $p \leq 0,01$). Po tonizácii IZO sme zaznamenali významné rozdiely aj medzi 8. a 10. minútou ($p \leq 0,01$). Rozdiely medzi VH a IZO nám vyšli štatisticky nevýznamné aj v teste vertikálny výskok s protipohybom bez práce paží, aj v teste beh na 10m z polovysokého štartu vo všetkých časoch. Izoinerčná tonizácia sa ukázala rovnako prospešná ako s voľnou hmotnosťou, preto je vhodné ju tiež zaradiť ako formu tonizácie.

Kľúčové slová: Post-aktivačná potenciácia. Tonizácia. Volejbal. Izoinerčná sila.

ÚVOD

Post-aktivačná potenciácia, na Slovensku známa aj ako tonizácia je v dnešnej dobe veľmi často riešeným problémom. Pojmom post-aktivačná potenciácia sa zaoberá viacero autorov. Využíva sa v rôznych odvetviach športu, najmä v rýchlostno-silových disciplínach a napomáha pri rýchlostných, rýchlostno-silových a výbušných výkonoch, napr. pri vertikálnom výskoku, akceleračnej rýchlosti, skoku do diaľky z miesta odrazom znožmo, atď. Post-aktivačná potenciácia (PAP) sa týka excitovaného alebo citlivého neuromuskulárneho stavu spojeného s akútnym zlepšením svalového výkonu po protokole intenzívneho silového cvičenia, t. j. stimulu pred zaťažením, napr. drepu. Neuromuskulárne, mechanické a biochemické zmeny môžu vyvolať dočasné zlepšenia výkonnosti (Jeffreys 2008; Mola et al. 2014; Beato et al. 2018).

Podľa Beato et al. (2018) optimálne časové okno pre využitie post-aktivačnej potenciácie je od 3 do 9 minút od stimulu PAP. Viacerí autori sa zhodujú (Loren et al. 2003; Guerra et al. 2022), že fyzická zdatnosť priamo ovplyvňuje výskyt post-aktivačnej potenciácie. PAP môže byť realizovateľnou metódou akútneho zvýšenia výkonu výbušnej sily u športovcov s vyššou všeobecnou fyzickou zdatnosťou. Takíto športovci preukazujú zvýšenú odozvu PAP. Športovci s vyššou úrovňou všeobecnej fyzickej zdatnosti vykazovali najväčšiu potenciáciu 6 minút po stimule, zatiaľ čo športovci s nižšou kondíciou vykazovali najväčšiu odozvu 9 minút po stimule (Laurent 2013).

Používanie izoinerčných prístrojov v športe zaznamenalo v poslednom desaťročí výrazný rozvoj. Boli vyvinuté aj na posúdenie výkonnosti športovcov, zlepšenie techniky a svalovej koordinácie, predchádzanie svalovým zraneniam a zníženie ich výskytu a závažnosti, zvýšenie sily, rýchlosti a schopnosti zmeny smeru (Suarez-Arrones et al. 2018; Taborri et al. 2020). Taktiež sa používajú na monitorovanie športového tréningu a súťažného výkonu, najmä z hľadiska športovej biomechaniky. Táto technológia vytvára odpor pomocou zotrvačnej sily, ktorú vytvára ľahký rotujúci zotrvačník. Tréningové zaťaženie možno regulovať zvyšovaním rýchlosti pohybu alebo pridávaním závaží na zotrvačník (Núñez et al., 2018). Carl Valle (2017) tvrdí, že tréning na zotrvačníku je neustála práca bez odpočinku medzi opakovaniami. Každé opakovanie prechádza do ďalšieho, takže odpočinok nastáva až vtedy, keď športovec prestane pracovať.

CIEĽ

Cieľom práce je zistiť akútny vplyv post-aktivačnej potenciácie vo forme drepov s voľnou hmotnosťou a na izoinerčnom prístroji na úroveň rýchlostných a rýchlostno-silových schopností: zmenu akceleračnej rýchlosti na 10m a zmenu výšky vertikálneho výskoku s protipohybom bez práce paží výkonnostnej volejbalistky.

Hypotézy

H1: Predpokladáme, že vplyvom tonizácie v podobe drepov s voľnou hmotnosťou nastane zlepšenie:

H1a: vo vertikálnom výskoku s protipohybom bez práce paží medzi 0. a 4. minútou.

H1b: vo vertikálnom výskoku s protipohybom bez práce paží medzi 0. a 6. minútou.

H1c: vo vertikálnom výskoku s protipohybom bez práce paží medzi 4. a 6. minútou.

H1d: vo vertikálnom výskoku s protipohybom bez práce paží medzi všetkými navzájom.

H1e: v akceleračnej rýchlosti na 10m medzi 0. a 8. minútou.

H1f: v akceleračnej rýchlosti na 10m medzi 0. a 10. minútou.

H1g: v akceleračnej rýchlosti na 10m medzi 8. a 10. minútou.

H1h: v akceleračnej rýchlosti na 10m medzi všetkými navzájom.

H2: Predpokladáme, že vplyvom tonizácie v podobe drepov na izoinerčnom Handy Gym prístroji nastane zlepšenie v jednotlivých časoch:

H2a: vo vertikálnom výskoku s protipohybom bez práce paží medzi 0. a 4. minútou.

H2b: vo vertikálnom výskoku s protipohybom bez práce paží medzi 0. a 6. minútou.

H2c: vo vertikálnom výskoku s protipohybom bez práce paží medzi 4. a 6. minútou.

H1d: vo vertikálnom výskoku s protipohybom bez práce paží medzi všetkými navzájom.

H2e: v akceleračnej rýchlosti na 10m medzi 0. a 8. minútou.

H2f: v akceleračnej rýchlosti na 10m medzi 0. a 10. minútou.

H2g: v akceleračnej rýchlosti na 10m medzi 8. a 10. minútou.

H1h: v akceleračnej rýchlosti na 10m medzi všetkými navzájom.

H3: Predpokladáme štatisticky významné rozdiely medzi výkonmi po tonizácii s voľnou hmotnosťou a po tonizácii s izoinerčným prístrojom v testoch:

H3a: vertikálny výskok s protipohybom bez práce paží.

H3b: beh na 10m z polovysokého štartu.

Úlohy

U1: Testovanie výkonu v teste vertikálny výskok s protipohybom bez práce paží

U2: Testovanie výkonu v teste beh na 10m z polovysokého štartu.

U3: Aplikácia tonizačného stimulu vo forme drepov s voľnou hmotnosťou (3x5 – 50kg) alebo s izoinerčným prístrojom (3x4 – 50kg).

- U4:** Testovanie výkonu v teste vertikálny výskok s protipohybom bez práce paží v 4. minúte po tonizačnom stimule vo forme drepov.
- U5:** Testovanie výkonu v teste vertikálny výskok s protipohybom bez práce paží v 6. minúte po tonizačnom stimule vo forme drepov.
- U6:** Testovanie výkonu v teste beh na 10m z polovysokého štartu v 8. minúte po tonizačnom stimule vo forme drepov.
- U7:** Testovanie výkonu v teste beh na 10m z polovysokého štartu v 10. minúte po tonizačnom stimule vo forme drepov.
- U8:** Porovnanie výsledkov v teste vertikálny výskok s protipohybom bez práce paží v 4. a 6. minúte po tonizačnom stimule navzájom a s výsledkami v teste vertikálny výskok s protipohybom bez práce paží pred tonizačným stimulom a v jednotlivých minútach.
- U9:** Porovnanie výsledkov v teste beh na 10m z polovysokého štartu v 8. a 10. minúte po tonizačnom stimule navzájom a s výsledkami v teste beh na 10m z polovysokého štartu pred tonizačným stimulom a v jednotlivých minútach.
- U10:** Porovnanie výsledkov v testoch beh na 10m z polovysokého štartu a vertikálny výskok s protipohybom bez práce paží po tonizácii s voľnou hmotnosťou a po tonizácii s izoinerčným prístrojom.

METODIKA

Charakteristika súboru

Experimentálny súbor tvorila výkonnostná volejbalistka ženského pohlavia s decimálnym vekom 21,6 rokov, s telesnou hmotnosťou 62,1 kg a s telesnou výškou 173 cm. Športovkyňa hrala volejbal na výkonnostnej úrovni 8 rokov na pozícii smečiarka a bola dobre odporovo trénovaná a skúsená v silovo-rýchlostnom tréningu.

Tab. 1 Charakteristika súboru

Decimálny vek	21,6 rokov
Telesná hmotnosť	62,1 kg
Telesná výška	173 cm
Športový vek (volejbal)	8 rokov
Pozícia	Smečiarka

Popis experimentálneho činiteľa

Experimentálny činiteľ sme vykonávali vo forme drepov s voľnou hmotnosťou (VH) a vo forme drepov na izoinerčnom prístroji Handy Gym (IZO). Výber experimentálneho činiteľa (VH alebo IZO) bol náhodný (hod mincou), aby sme zachovali objektívnosť merania a náhodnosť vplyvu rušivých faktorov.

Experimentálny činiteľ sme uskutočnili od 30.1. do 14.4.2023. Diagnostickou sériou s použitím zariadenia Fitrodyne sme určili veľkosť odporu na úrovni 90% Pmax. Pracovnou sériou s použitím zariadenia Fitrodyne sme určili počet opakovaní na zistenom odpore, kým výkon neklesol pod úroveň 90% Pmax. Vanderka (2016) vo svojej štúdií vykonával pracovnú sériu nad úrovňou 90% z Pmax, na zistenie počtu opakovaní, ktoré boli športovci schopní vydržať na tejto úrovni. Tonizačný stimul VH pozostával z 3 sérií a 5 opakovaní hlbokého drepu s odporom 50 kg a intervalom odpočinku 2 minúty medzi sériami. Tento protokol sme opakovali 10 týždňov s odstupom 1 týždeň.

Tonizačný stimul IZO pozostával z 3 sérií a 4 opakovaní hlbokého drepu s odporom 50 kg a intervalom odpočinku 2 minúty medzi sériami. Tento protokol sme opakovali 10 týždňov s odstupom 1 týždeň.

Metódy získavania údajov

Popis testu vertikálny výskok s protipohybom bez práce paží

Na testovanie vertikálneho výskoku s protipohybom bez práce paží sme použili zariadenie Optojump a merali sme s presnosťou na 0,1 cm. Technika výskoku pozostávala z 90° v kolennom kĺbe a fixácie paží o trup. Výskok sme vykonávali 1 pokus maximálnym úsilím. Viacerí autori (Markovic et al. 2004; Fernandez-Santos et al. 2015) považujú vertikálny výskok s protipohybom bez práce paží za spoľahlivý a validný test. Vyznačuje sa počiatočným protipohybom (pohyb v opačnom smere k cieľovému) pred fázou odrazu od podložky (Bobbert et al. 1996).

Popis testu beh na 10m z polovysokého štartu

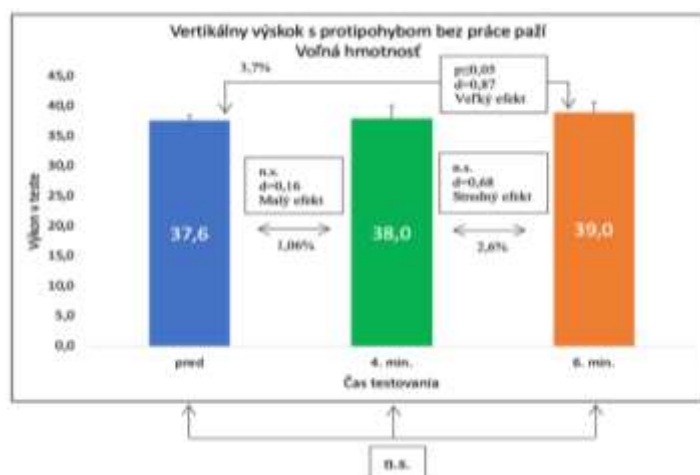
Na meranie akceleračnej rýchlosti sme použili test beh na 10m z polovysokého štartu. Použili sme dvojlúčové fotobunky na štarte a v cieľi. Štartová čiara bola 0,5m pred fotobunkami. Vzdialenosť 10m sme odmerali pásmom na meranie. Test beh na 10 m je spoľahlivý a validný test na meranie akceleračnej rýchlosti u športovcov rôznej výkonnostnej úrovne (Lockie et al. 2011).

Metodika spracovania a vyhodnocovania výsledkov

Pri spracovaní a vyhodnocovaní získaných údajov sme si vypočítali základné štatistické charakteristiky (priemer, medián, modus, smerodajná odchýlka, maximum, minimum, variačné rozpätie). Na zistenie normality rozdelenia dát sme použili Shapiro-Wilkov test. Pre dáta, ktoré spĺňali normalitu rozdelenia dát sme použili parametrický párový t-test na vyhodnotenie významnosti rozdielu stredných hodnôt. Pre dáta, ktoré nespĺňali normalitu rozdelenia dát sme použili Wilcoxonov T-test na vyhodnotenie významnosti rozdielu stredných hodnôt. Na porovnanie rozdielu stredných hodnôt všetkých dát navzájom sme použili pre dáta spĺňajúce normalitu rozdelenia dát parametrický ANOVA test pre opakované merania. Pre dáta nespĺňajúce normalitu rozdelenia dát neparametrický Friedmanov test. Dáta sme vyhodnocovali na 1% a 5% hladine štatistickej významnosti. Na vyhodnotenie vecnej významnosti sme použili Cohenove d pre dáta spĺňajúce normalitu rozdelenia a koeficient r, pre dáta, ktoré nespĺňajú normalitu rozdelenia.

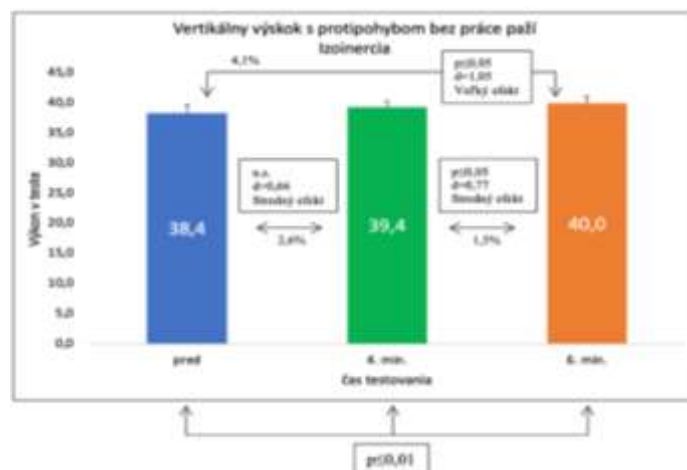
VÝSLEDKY A DISKUSIA

V teste vertikálny výskok s protipohybom bez práce paží po tonizácii VH sme použili parametrický párový t-test na vyhodnotenie údajov a zaznamenali sme rozdiel na 5% hladine ($p \leq 0,05$) štatistickej významnosti medzi 0. a 6. minútou ($p = 0,02$) s malým efektom pre prax ($d = 0,16$), kde sme sa zlepšili o 1,4cm, čo je 3,7%. Naopak, nezaznamenali sme žiadne štatisticky významné rozdiely medzi 0. a 4. minútou ($p = 0,62$) s veľkým efektom pre prax ($d = 0,87$), kde sme sa zlepšili o 0,4cm, čo je 1,06% a medzi 4. a 6. minútou ($p = 0,07$) so stredným efektom pre prax ($d = 0,68$), kde sme sa zlepšili o 1,0cm, čo je 2,6%. V Anova teste pre opakované merania sme takisto nezistili žiadne štatisticky významné rozdiely ($p = 0,06$) (Obr. 1).



Obr. 1 Zlepšenia medzi jednotlivými minútami v teste vertikálny výskok s protipohybom bez práce paží po tonizácii VH.

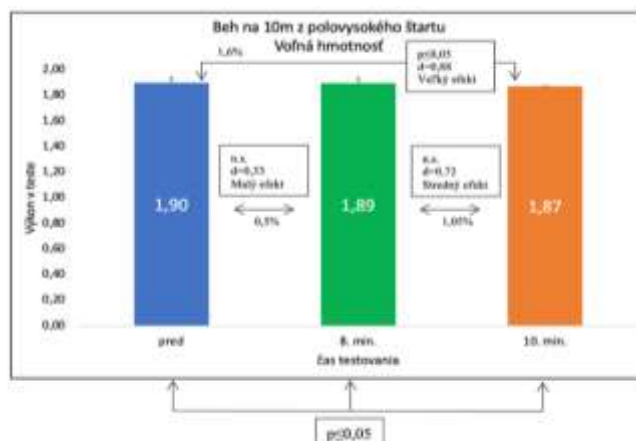
V teste vertikálny výskok s protipohybom bez práce paží po tonizácii IZO sme použili parametrický párový t-test na vyhodnotenie údajov a zaznamenali sme štatisticky významné rozdiely na 5% hladine ($p \leq 0,05$) štatistickej významnosti medzi 0. a 6. minútou ($p=0,011$) s veľkým efektom pre prax ($d=1,05$), kde sme sa zlepšili o 1,6cm, čo je 4,1% a medzi 4. a 6. minútou ($p=0,04$) so stredným efektom pre prax ($d=0,77$), kde sme sa zlepšili o 0,6cm, čo je 1,5%. Medzi 0. a 4. minútou sme nezaznamenali žiadny štatisticky významný rozdiel ani na 5% hladine štatistickej významnosti ($p=0,07$) so stredným efektom pre prax ($d=0,66$), kde sme sa zlepšili o 1,0cm, čo je 2,6%. Výsledok Anova testu pre opakované merania potvrdil rozdiel na 1% hladine ($p \leq 0,01$) štatistickej významnosti ($p=0,006$) (Obr. 2).



Obr. 2 Zlepšenia medzi jednotlivými minútami v teste vertikálny výskok s protipohybom bez práce paží po tonizácii IZO.

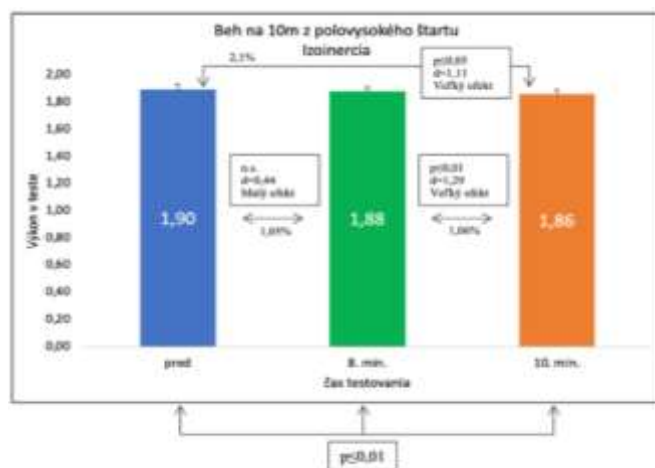
V teste beh na 10m z polovysokého štartu po tonizácii VH sme použili parametrický párový t-test na vyhodnotenie údajov, ktoré spĺňali normalitu rozdelenia dát a Wilcoxonov T-test pre dáta nespĺňajúce normalitu rozdelenia. Zaznamenali sme rozdiel na 5% hladine ($p \leq 0,05$) štatistickej významnosti medzi 0. a 10. minútou ($p=0,02$) s veľkým efektom pre prax ($d=0,88$), kde sme sa zlepšili o 0,03s, čo je 1,6%. Nezaznamenali sme však žiadne štatisticky významné rozdiely ani na 5% hladine štatistickej významnosti medzi 0. a 8. minútou ($z=-0,98$) so stredným efektom pre prax ($r=0,34$), kde sme sa zlepšili o 0,01s, čo je 0,5% a medzi 8. a 10. minútou ($z=-1,95$) s veľkým efektom pre prax ($r=0,65$), kde sme sa zlepšili o 0,02s, čo je 1,05%.

Vo Friedmanovom teste sme zistili štatisticky významné rozdiely na 5% hladine ($p > 0,05$) štatistickej významnosti ($p = 0,02$) (Obr. 3).



Obr. 3 Zlepšenia medzi jednotlivými minútami v teste vertikálny beh na 10m z polovysokého štartu po tonizácii VH.

V teste beh na 10m z polovysokého štartu po tonizácii IZO sme použili parametrický párový t-test na vyhodnotenie údajov, ktoré spĺňali normalitu rozdelenia dát a Wilcoxonov T-test pre dáta nespĺňajúce normalitu rozdelenia. Zaznamenali sme rozdiel na 5% hladine ($p \leq 0,05$) štatistickej významnosti medzi 8. a 10. minútou ($z = -2,3102$) s veľkým efektom pre prax ($r = 0,77$), kde sme sa zlepšili o 0,02s, čo je 1,06%. Medzi 0. a 10. minútou sme zaznamenali rozdiely významné na 1% hladine ($p \leq 0,01$) štatistickej významnosti ($p = 0,006$) s veľkým efektom pre prax ($d = 1,29$), kde sme sa zlepšili o 0,04s, čo je 2,1%. Nezaznamenali sme však žiadny štatisticky významný rozdiel medzi 0. a 8. minútou ($z = -1,54$) s veľkým efektom pre prax ($r = 0,54$), kde sme sa zlepšili o 0,02s, čo je 1,05%. Vo Friedmanovom teste sme zistili štatisticky významné rozdiely na 1% hladine ($p > 0,01$) štatistickej významnosti ($p = 0,005$) (Obr. 4).



Obr. 4 Zlepšenia medzi jednotlivými minútami v teste vertikálny beh na 10m z polovysokého štartu po tonizácii IZO.

Porovnanie rozdielov v tonizácii voľnou hmotnosťou a izoinerčným prístrojom

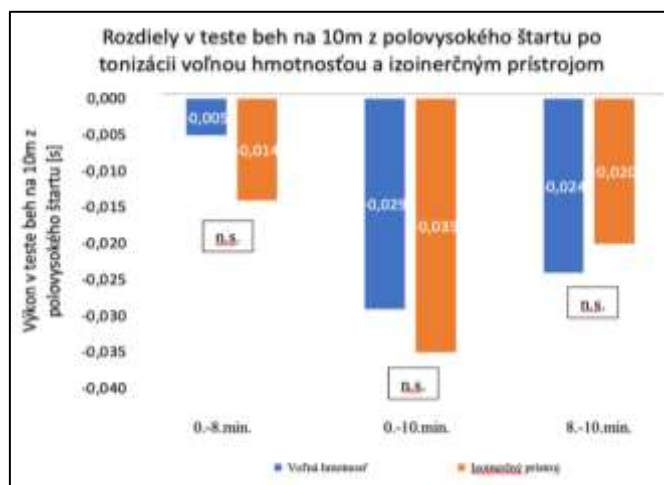
V teste vertikálny výskok s protipohybom bez práce paží medzi 0. a 4. minútou je rozdiel medzi výkonmi po tonizácii voľnou hmotnosťou a izoinerčným prístrojom 0,63cm v prospech izoinerčného prístroja a štatistická významnosť sa nepotvrdila ($p = 0,26$). Medzi 0. a 6. minútou

sa tiež nepotvrdila štatistická významnosť ($p=0,63$) a rozdiel bol 0,25cm v prospech izoinerčného prístroja. Štatisticky nevýznamný vyšiel aj rozdiel medzi 4. a 6. minútou ($p=0,53$), ktorý tvoril 0,38cm v prospech voľnej hmotnosti (Obr. 5). Pri porovnaní rozdielov v tonizácii voľnou hmotnosťou a izoinerčným prístrojom v teste vertikálny výskok s protipohybom bez práce paží nám nevyšli žiadne štatisticky významné rozdiely v jednotlivých časoch.



Obr. 5 Porovnanie zmien výkonu v teste vertikálny výskok s protipohybom bez práce paží po tonizácii VH a IZO v jednotlivých časoch.

V teste beh na 10m z polovysokého štartu medzi 0. a 8. minútou je rozdiel medzi výkonom po tonizácii voľnou hmotnosťou a izoinerčným prístrojom 0,009s v prospech izoinerčného prístroja a štatistická významnosť sa nepotvrdila ($p=0,52$). Medzi 0. a 10. minútou sa tiež nepotvrdila štatistická významnosť ($p=0,45$) a rozdiel bol 0,006s v prospech izoinerčného prístroja. Štatisticky nevýznamný vyšiel aj rozdiel medzi 8. a 10. minútou ($p=0,77$), ktorý tvoril 0,004s v prospech voľnej hmotnosti (Obr. 6). Pri porovnaní rozdielov v tonizácii VH a IZO v teste beh na 10m z polovysokého štartu nám nevyšli žiadne štatisticky významné rozdiely v jednotlivých časoch.



Obr. 6 Porovnanie zmien výkonu v teste beh na 10m z polovysokého štartu po tonizácii VH a IZO v jednotlivých časoch.

ZÁVER

Výsledky našej práce neukazujú žiadne štatisticky významné rozdiely medzi tonizáciou VH a IZO. Naopak, medzi jednotlivými minútami po rôznych typoch tonizácie nám vyšli štatisticky významné rozdiely. V teste vertikálny výskok s protipohybom bez práce paží nám vyšli

štatisticky významné rozdiely medzi 0. a 6. minútou ($p \leq 0,05$) po tonizácii VH a IZO. Po tonizácii IZO nám vyšli štatisticky významné rozdiely aj medzi 4. a 6. minútou ($p \leq 0,05$) a medzi všetkými navzájom ($p \leq 0,01$).

V teste beh na 10m z polovysokého štartu po tonizácii VH a IZO nám vyšli štatisticky významné rozdiely medzi 0. a 10. minútou ($p \leq 0,05$) a medzi všetkými navzájom ($p \leq 0,05$; $p \leq 0,01$). Po tonizácii IZO sme zaznamenali štatisticky významné rozdiely aj medzi 8. a 10. minútou ($p \leq 0,01$).

Z hľadiska stanovenia hypotéz sa nám potvrdili hypotézy H1b, H1f, H1h a H2b, H2c, H2d, H2f, H2g, H2h. Vzhľadom na to, že nepozorujeme štatisticky významné rozdiely medzi výkonmi po tonizácii voľnou hmotnosťou a izoinerčným prístrojom, môžeme konštatovať, že hypotéza 3 nebola potvrdená.

ODPORÚČANIA PRE PRAX

Keďže sa jedná o intraindividuálny experiment, nevieme postup odporučiť pre športovú prax. Na základe toho, že nám vyšli štatisticky významné rozdiely v jednotlivých testoch, vieme tento protokol odporučiť na ďalšie experimenty a poskytnúť ako námet ďalšieho skúmania, napríklad do diplomovej práce, kde by sme mohli skúmať vplyv tonizácie na väčšom súbore ľudí a vytvoriť tak interindividuálny experiment.

Na druhej strane, rozdiely medzi výkonoch v jednotlivých testoch po tonizácii VH a IZO nám nevyšli štatisticky významné. Napriek tomu by sme mohli odporučiť izoinerčný prístroj do športovej praxe ako vhodnú formu tonizácie, práve vďaka výhodám, ktoré tento prístroj ponúka, napríklad je ľahko prenosný a je možné s ním vykonávať tonizáciu na ľubovoľnom mieste, napríklad aj v súťažných podmienkach. Služi aj na predchádzanie svalovým zraneniam a zníženie ich výskytu a závažnosti, zvýšenie sily, rýchlosti a schopnosti zmeny smeru, takže je pre športovú prax veľmi prospešný. Takisto sa dá odpor na tomto prístroji veľmi dobre individualizovať.

DISKUSIA

V našej práci sme sa zaoberali okamžitými efektami dvoch typov tonizácie (voľnou hmotnosťou a izoinerčným prístrojom) na vybrané rýchlostné a rýchlostno-silové parametre výkonnostnej volejbalistky. Cieľom bolo posúdiť zlepšenia v rámci jedného typu tonizácie v jednotlivých časoch vo vybraných testoch – vertikálny výskok s protipohybom bez práce paží, beh na 10m z polovysokého štartu, ale aj porovnať zmeny výkonov v jednotlivých časoch vo vybraných testoch po dvoch typoch tonizácie (VH a IZO).

Zlepšenia v niektorých minútach nám vyšli štatisticky významné a tak sme potvrdili viaceré hypotézy. Porovnanie zmien výkonov po VH a IZO sa nám neukázalo ako štatisticky významné a tak sme nepotvrdili hypotézu 3. Na druhej strane, ani jeden typ tonizácie sa nepreukázal ako výrazne horší, preto môžeme tvrdiť, že obidva protokoly sú rovnako účinné, čo sa týka navodenia PAP. Z našich výsledkov teda vyplýva, že je vhodné zaraďovať aj tonizáciu izoinerčným prístrojom ako vhodnú formu tonizácie v rámci tréningovej jednotky alebo v súťažných podmienkach.

Viaceré zahraničné štúdie skúmali rovnakú problematiku na výkonnostných a vrcholových športovcoch. Výskum Timon et al. (2019) pozostával z 3 sérií po 6 opakovaní drepu s VH aj IZO (flexia kolena 90°) na úrovni Pmax s 3 minútovými intervalmi odpočinku medzi sériami. Účinok PAP hodnotili pomocou vertikálneho výskoku bez protipohybu pred, v 4., 8. a 12. minúte po tonizačnom stimule. Určilo sa Pmax pri drepech aj pri VH aj pri IZO, aby sa nastavila veľkosť odporu. Pri koncentrickej fáze dostal účastník pokyn, aby ju vykonal čo najrýchlejšie, 4 opakovania. Po 3 min. odpočinku sa záťaž zvýšila o 10 kg (VH) alebo o ďalšie záťaže umiestnené v izoinerčnom prístroji (IZO). Test sa skončil, keď došlo k poklesu výkonu [W] v porovnaní s predchádzajúcim pokusom. Takouto metódou sme aj my určovali Pmax vo svojej

práci, takže si dovoľujeme tvrdiť, že objem a intenzita zaťaženia boli v našej práci nastavené vhodne a primerane.

Výsledky tohto výskumu ukazujú, že po IZO došlo k významnému zvýšeniu výšky vertikálneho výskoku bez protipohybu ($p = 0,004$) oproti východiskovému stavu. Významné rozdiel vyšli v 4. a 8. minúte po tonizačnom stimule, zatiaľ čo v 12. minúte sa tento účinok neukázal. Po VH nebol pozorovaný významný rozdiel.

V našej práci sme merali vertikálny výskok s protipohybom takisto v 4. minúte po VH aj IZO, ale výsledky vyšli nevýznamné v oboch prípadoch. Ako uvádza Timon et al. (2019), počas prvých 4 minút môže dominovať únava a znižovať výkon, ale neskôr sa únava rozptýli a objavuje sa potenciácia. Tomuto javu pripisujeme aj naše nevýznamné výsledky v 4. minúte, nakoľko naša probandka nebola na takéto zaťaženie zvyknutá, prevažovala u nej únava. Netrénovaným jedincom trvá dlhšie, kým sa zregenerujú (približne 8 minút) a dosiahnu maximálne PAP reakcie (Seitz et al., 2014). V ďalších minútach nám vyšli výsledky v teste vertikálny výskok s protipohybom významné po VH a IZO medzi 0.-6. min ($p \leq 0,05$) a po IZO aj medzi 4.-6. min. ($p \leq 0,05$), čím potvrdzujeme túto teóriu.

Môžeme teda tvrdiť, že nie všetky hypotézy boli potvrdené práve kvôli tomu, že naša probandka nebola zvyknutá na zaťaženie tohto typu a prevládala u nej únava, nebola dostatočne skúsená s prácou na izoinerčnom prístroji a chýbalo obdobie familiarizácie, aby sa oboznámila s týmito pre ňu novými podmienkami.

LITERATÚRA

- BEATO, M., A. STIFF a G. CORATELLA, 2018. Effects of Postactivation Potentiation After an Eccentric Overload Bout on Countermovement Jump and Lower-Limb Muscle Strength. In: *Journal of strength and Conditioning Research* [online]. December 2018 [cit. 29.10.2022]. ISSN 10.1519 Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/329444151_Effects_of_Postactivation_Potentiati_on_After_an_Eccentric_Overload_Bout_on_Countermovement_Jump_and_Lower-Limb_Muscle_Strength
- BOBBERT, M. F., K. G. M. GERRITSEN, M. C. A. LITJENS, A. J. VAN SOEST, 1996. Why is countermovement jump height greater than squat jump height?. In: *Medicine & Science in Sports & Exercise* [online]. November 1996 [cit. 10.4.2023] ISSN 28(11):p 1402-1412. Dostupné z: https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/1996/11000/Why_is_countermovement_jump_height_greater_than.9.aspx
- FERNANDEZ-SANTOS, J. R., J. R. RUIZ, D. D. COHEN, J. L. GONZALEZ-MONTESINOS, J. CASTRO-PIÑERO, 2015. Reliability and Validity of Tests to Assess Lower-Body Muscular Power in Children. In: *Journal of strength and conditioning research* [online]. August 2015 [cit. 10.4.2023]. ISSN 29(8), 2277–2285. Dostupné z: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000864>
- GUERRA, M., L. CALDAS, H. SOUZA, J. TALLIS, M. DUNCAN, L. GUIMARAES-FERREIRA, 2022. The Effects of Physical Fitness on Postactivation Potentiation in Professional Soccer Athletes. In: *Journal of strength and Conditioning Research* [online]. Jún 2022 [cit. 30.10.2022]. ISSN 23(6):1780-5. Dostupné z: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/2022/06000/The_Effects_of_Physical_Fitness_on_Postactivation.24.aspx
- JEFFREYS, I., 2008. A review of post-activation potentiation and its application in strength and conditioning. *Professional Strength and Conditioning*. In: *Researchgate* [online]. Január 2008 [cit. 2.12.2022]. ISSN (12) 17-25. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/280946044_Jeffreys_I_2008_A_review_of_post-activation_potentiation_and_its_application_in_strength_and_conditioning_Professional_Strength_and_Conditioning_12_17-25

- LAURENT, B. S., 2013. The Temporal Profile of Postactivation Potentiation is related to Strength Level. In: *Journal of strength and Conditioning Research* [online]. August 2013 [cit. 10.11.2022]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/255994157_The_Temporal_Profile_of_Postactivation_Potentiation_is_related_to_Strength_Level
- LOCKIE, R. G., A. J. MURPHY, T. J. KNIGHT, X. A. JANSE DE JONGE, 2011. Factors that differentiate acceleration ability in field sport athletes. In: *Journal of strength and Conditioning Research* [online]. Október 2011 [cit. 10.4.2023]. ISSN **25**(10):2704-14. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21878822/>
- LOREN, Z., A. FRY, L. WEISS, B. SCHILLING, L. BROWN, S. SMITH, 2003. Postactivation Potentiation Response in Athletic and Recreationally Trained Individuals. In: *Journal of strength and Conditioning Research* [online]. November 2003 [cit. 4.11.2022]. ISSN 10.1519/1533-4287. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/8992734_Postactivation_Potentiation_Response_in_Athletic_and_Recreationally_Trained_Individuals
- MARKOVIC, G., D. DIZDAR, I. JUKIC, M. CARDINALE, 2004. Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. In: *Journal of strength and conditioning research* [online]. August 2004 [cit. 10.4.2023] ISSN **18**(3), 551–555. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15320660/>
- MOLA, J., S. BRUCE-LOW a S. BURNET, 2014. Optimal recovery time for postactivation potentiation in professional soccer players. In: *Journal of strength and Conditioning Research* [online]. December 2013 [cit. 25.11.2022]. ISSN 28. 10.1519. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/259349872_Optimal_Recovery_Time_for_Postactivation_Potentiation_in_Professional_Soccer_Players
- NÚÑEZ, F. J., A. SANTALLA, I. CARRASQUILA, J. A. ASIAN, J. I. REINA, L. J. SUAREZ-ARRONES, 2018. The effects of unilateral and bilateral eccentric overload training on hypertrophy, muscle power and COD performance, and its determinants, in team sport players. In: *National library of medicine* [online]. Marec 2018 [cit. 28.4.2023]. ISSN **13**(3), e0193841. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29590139/>
- SUAREZ-ARRONES, L., E. SAEZ DE VILLARREAL, F. J. NÚÑEZ, V. DI SALVO, C. PETRI, A. BUCCOLINI, R. A. MALDONADO, N. TORRENO, A. MENDEZ-VILLANUEVA, 2018. In-season eccentric-overload training in elite soccer players: Effects on body composition, strength and sprint performance. In: *National library of medicine* [online]. Október 2018 [cit. 28.4.2023]. ISSN **13**(10), e0205332. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30325935/>
- TABORRI, J., J. KEOGH, A. KOS, A. SANTUZ, A. UMEK, C. URBANCZYK, E. VAN DER KRUK, S. ROSSI, 2020. Sport Biomechanics Applications Using Inertial, Force, and EMG Sensors: A Literature Overview. In: *Applied bionics and biomechanics* [online]. Jún 2020 [cit. 24.4.2023]. ISSN 2041549. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7330631/#B7>
- VALLE C., 2017. Sport Science of Flywheel Resistance Training. In: *SimpliFaster* [online]. [cit. 28.4.2023]. Dostupné z: <https://simplifaster.com/articles/sport-science-flywheel-resistance-training/>
- VANDERKA, M., 2016. *Silový tréning pre výkon, druhé rozšírené vydanie*. Bratislava. s. 30-33. ISBN 978-80-89075-54-6.

SUMMARY

EFFECTS OF TWO TONING PROTOCOLS ON THE IMMEDIATE CHANGES IN SPEED AND SPEED-STRENGTH SKILL LEVELS OF A PERFORMANCE VOLLEYBALL PLAYER

The aim of the thesis is to investigate the acute effect of toning with free weight (VH) and on the isoinertion device Handy Gym (IZO) on the level of speed and speed-strength abilities: change of acceleration velocity, vertical jump height with countermovement of a performance volleyball player. Our work is an intra-individual two-factorial experiment. The studied athlete was a performance volleyball player. The decimal age was 21.6 years, body weight was 62.1 kg, and body height was 173 cm. The toning stimulus consisted of squats with free weight (3x5) and on an isoinert device (3x4) at 90% of Pmax. Testing consisted of the countermovement vertical jump tests without arm work before, in the 4th and 6th minute after the toning stimulus, 10m run from a semi-high start before, in the 8th and 10th minute after the toning stimulus. We found statistically significant differences in the countermovement vertical jump test without arm work after VH and IZO between minutes 0 and 6 ($p \leq 0.05$). After IZO, we also found differences between the 4th and 6th minute ($p \leq 0.05$) and between each other ($p \leq 0.01$). In the 10m run test from a semi-high start after VH and IZO, we found significant differences between the 0th and 10th minute ($p \leq 0.05$) and between all each other ($p \leq 0.05$; $p \leq 0.01$). After IZO toning, we also found significant differences between the 8th and 10th minute ($p \leq 0.01$). We found the differences between VH and IZO not statistically significant in the countermovement vertical jump test without arm work, and in the 10m run test from a semi-high start at all times. Isoinertial toning proved to be as beneficial as with free weights, so it should also be included as a form of toning.

Keywords: Post-activation potentiation. Toning. Volleyball, Isoinertial strength.

MENŠTRUAČNÝ CYKLUS A POHYBOVÁ VÝKONNOSŤ ŽIEN: TEORETICKÁ PREHĽADOVÁ ŠTÚDIA

Zuzana VRBIAROVÁ

Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Filozofická fakulta, Katedra telesnej výchovy a športu, Slovenská republika

ABSTRAKT

Cieľom štúdie bolo sumarizovať výskumy riešiace súvislosti medzi menštruačným cyklom a pohybovou výkonnosťou žien. Rozhodli sme sa zamerať na pravidelnosť menštruačného cyklu a priblížiť si jeho možné vzniknuté poruchy. Zamerali sme sa aj na preukázanie vplyvu fáz cyklu na prácu svalov, kĺbov a predovšetkým na celkový pohybový výkon profesionálnych i neprofesionálnych športovkýň a pre minimalizáciu rizika zranení sme sa zaoberali produkciou hormónov vo fázach, a tým náchylnosťou na zranenie. Štúdia vznikla zosumarizovaním výsledkov vedeckých štúdií z online databázy PubMed®. Prostredníctvom kľúčových slov sme vyhľadali štúdie a výskumy zaoberajúce sa menštruačným cyklom v súvislosti so športom a pohybovými aktivitami. Výsledky našej prehľadovej štúdie preukázali možné posunutie veku menarche vplyvom vyššej fyzickej aktivity a následne aj poruchy menštruačného cyklu v podobe amenorey, dysmenorey a športovej triády. Môžeme konštatovať, že fázy menštruačného cyklu žien kolísaním hormónov, predovšetkým estrogén a progesterón, ovplyvňujú pohybový výkon. Svalová sila a vytrvalosť je najvyššia v čase najväčšej produkcie estrogénu (neskorá folikulárna fáza a ovulačná). Na poranenie svalov a šliach je športovkyňa náchyľnejšia v skorej folikulárnej fáze oproti ovulačnej. Výsledky štúdií tiež naznačujú väčšiu náchylnosť kĺbov a väzív v luteálnej fáze, kedy estrogén klesá a zvyšuje sa produkcia progesterónu. Stretli sme sa aj s nezhodou vo výsledkoch výskumov. Naše odporúčanie je preto naďalej sa zaoberať spojitosťou medzi pohybovým výkonom a menštruačným cyklom a docieľiť tým lepšiu pripravenosť žien na športový výkon.

Kľúčové slová: Menštruačný cyklus. Poruchy. Pohybová výkonnosť. Zranenie, hormóny.

ÚVOD

V súčasnosti sa viac ako kedykoľvek predtým búrajú bariéry v profesionálnom i neprofesionálnom športe a je bežné, že športujú dievčatá a ženy po celom svete. Počas letných olympijských hier konajúcich sa v Tokiu v roku 2021, bolo takmer 50 % športovkýň, v porovnaní s iba 11 %, ktoré sa zúčastnili na olympijských hrách v Ríme 1960. Vzdelávanie o dlhodobom zdraví a športových úspechoch športovkýň nie je až tak rozvinuté a okrem mnohých priaznivých účinkov fyzickej aktivity na zdravie je skutočne potrebné starostlivo opísať a vyhnúť sa možným dlhodobým negatívnym zdravotným výsledkom určitých typov tréningov (Vena-Paschou, 2022).

Ako uvádzajú McNulty et al. (2020) participácia žien v športe sa zvýšila, však výskumy založené na výkone žien krok neudržali. Tiež konštatujú, žeby bolo naivné predpokladať, že všetky výskumy o mužoch možno priamo aplikovať na ženy vzhľadom na anatomické, fyziologické rozdiely medzi pohlaviami. Pre športovkyne sú najužitočnejšie výskumy zamerané na špecifiká ich pohlavia zvažujúce fyziológiu žien ako je menštruačný cyklus a jeho súvislosť s výkonom.

Menštruačný cyklus je dôležitý biologický rytmus, pri ktorom sú pozorovateľné veľké cyklické fluktuácie pohlavných hormónov. Primárnou funkciou týchto hormónov je síce podpora reprodukcie, avšak meniace sa koncentrácie hormónov majú rôznorodé a komplexné účinky na fyziologické systémy vrátane kardiovaskulárnych, respiračných, metabolických

a neuromuskulárnych parametrov, čo by mohlo mať za následok dôsledky pre výkon cvičenia (McNulty et al., 2020).

Menštruačný cyklus podľa Luptákovvej (2014) definujeme ako periodické zmeny v tele, ktoré kontrolujú reprodukčný, hormonálny a nervový systém s nutnosťou pre reprodukciu. Cyklus (28-31 dní) prebieha v jednotlivých fázach a začína prvým dňom menštruácie, tie fázy sú:

- menštruačná fáza,
- folikulárna fáza,
- luteálna fáza,
- predmenštruačná fáza.

Bendíková – Pauschová (In: Jančoková et al., 2011) uvádzajú, že pubertálne obdobie u žien je zavŕšené spomínanou menštruáciou, resp. prvým menštruačným krvácaním. Prvé menštruačné krvácanie nazývame *menarché*, ktoré sa u ženy objavuje v priemere medzi 9 až 12 rokom života. V súvislosti s tým hovoria, že pohybová aktivita maximálneho charakteru môže spomaliť u dievčat pohlavné dozrievanie. Nie je však úplne isté, či za spomalenie pohlavného dozrievania môže práve oneskorená menarché. S oneskorenou menarché súvisia a rôzne poruchy cyklu

Za posledné obdobie sa však výskumy na tému menštruačnej dysfunkcie objavujú čoraz viac, pretože ako vieme práve menštruácia môže byť indikátorom celkového zdravia ženy. Pokiaľ sa vyššie spomínaná menarché nedostaví do 15. roku života, hovoríme o *primárnej amenorei*. *Sekundárna amenorea* je charakterizovaná zastavením predtým pravidelnej menštruácie na tri mesiace alebo predtým nepravidelnej menštruácie na šesť mesiacov (Klein et al., 2019).

S amenoreou sa športovkyne stretávajú takmer bežne a nemalo by sa to považovať za normálne. Nízka dostupnosť energie je častou príčinou menštruačnej dysfunkcie a amenorea môže slúžiť ako varovný signál, ktorý ovplyvňuje zdravie i výkon ženy spojené s nedostatočnou energiou vrátane nízkej minerálnej hustoty kostí. Nepravidelné stravovanie spojené s poruchami príjmu potravy tiež vrcholí počas dospievania (Ackerman – Misra, 2018). S týmto názorom sa stotožňujú aj Henley – Vaitukaitis (1988), ktorí skonštatovali, že zmeny menštruačného cyklu spojené s intenzívnym cvičením sa môžu pohybovať v širokom rozsahu, a to ako jemné abnormality alebo môžu byť vážnejšie v podobe nepriaznivých zmien kostných minerálov, ktoré vedú ku klinicky významnej osteoporóze a zlomeninám. Tieto zlomeniny Olson (1989) pomenoval stresové. S obnovením menštruácie, ku ktorej zvyčajne dochádza krátko po tom, čo športovkyne znížia intenzitu tréningu alebo zvýšia svoju telesnú hmotnosť, sa zvyšuje obsah minerálov v kostiach a znižuje sa výskyt stresových zlomenín. Syndróm, ktorý je charakterizovaný nízkou dostupnosťou energie, menštruačnými poruchami a nízkou hustotou kostí nazývajú Sharakis et al. (2021) ako *triádu športovkýň*. I keď hovoríme o triáde nemusia sa u športovkyne vyskytnúť všetky tri zložky súčasne.

Neustále poukazujeme na to, že záujem o športový výkon žien rastie – najmä v súvislosti s vplyvom ženského menštruačného cyklu na tréningovú odozvu. V skutočnosti kolísanie ženských pohlavných hormónov, estrogénu a progesterónu, počas menštruačného cyklu reguluje metabolizmus bielkovín a regeneračné procesy v kostrovom svalstve a môže tak ovplyvniť výsledky tréningu (Kissow et al., 2022).

Na základe týchto faktov sme sa rozhodli vypracovať krátku prehľadovú štúdiu, ktorej cieľom je sumarizovať výskumy riešiacie súvislosti medzi menštruačným cyklom a pohybovou výkonnosťou žien. Zameriavame sa na pravidelnosť menštruačného cyklu a priblíženie si jeho možných vzniknutých porúch. Zameriavame sa aj na preukázanie vplyvu fáz cyklu na prácu svalov, kĺbov a predovšetkým na celkový pohybový výkon profesionálnych i neprofesionálnych športovkýň a pre minimalizáciu rizika zranení sa zaoberáme produkciou hormónov vo fázach, a tým náchylnosťou na zranenie.

MATERIÁLY A METODIKA

V našej štúdií sumarizujeme výskumy existujúcej vedeckej literatúry zaoberajúcich sa menštruačným cyklom vo vzťahu k športu s využitím online databázy PubMed®. Pri práci s databázou PubMed® sme štúdie vyhľadávali prostredníctvom kľúčových slov *menstrual cycle and sport* (386 výsledkov), *menstrual cycle and performance* (1827 výsledkov), *menstrual cycle and exercise* (487 výsledkov), *menstrual cycle and injury* (204 výsledkov) a využívali sme predovšetkým zdroje (systematické prehľadové štúdie a pôvodné štúdie) dostupné v plnej verzii.

Tento systematický prehľad sa zameriava na štúdie skúmajúce súvislosť medzi menštruačným cyklom a menarché, jeho dysfunkciou, výkonom športovkýň a možnými zraneniami u vrcholových a rekreačných športovkýň. Vekovú skupiny žien sme si nedefinovali, pretože nás zaujíma súvislosť medzi športom a menštruačným cyklom od menarché po klimaktérium. Pracovali sme so štúdiami, ktoré skúmali vrcholové i rekreačné športovkyne, avšak vyhľadávali sme len štúdie, v ktorých nebolo uvedené užívanie antikoncepcie. Dátum zverejnenia štúdií v databáze PubMed® nebol limitovaný. Posledné vyhľadávanie štúdií sa uskutočnilo 20.3.2023.

Kritéria zaradenia do našej prehľadovej štúdie boli nasledovné podľa McNulty et al. (2020) :

populácia: športovkyne a ženy (vrcholové a rekreačné),

forma: vykonanie akejkoľvek formy štúdie (dotazník, laboratórne a terénne fyzické testy),

porovnanie: štúdie zahrňujúce porovnávajúce výsledky v súvislosti s menštruačným cyklom,

výsledok: prepojenie súvislostí menštruačného cyklu a jeho vplyvu na športový výkon.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Online databáza nám ponúkla veľké množstvo systematických štúdií a pôvodných štúdií. Z toho sme 31 štúdií zhodnotili ako vhodné podľa vyššie spomenutých kritérií. Spomedzi tých 31 vybraných prác sa menarché, triáde športovkýň a dysfunkcií venuje šesť štúdií, svalovému a vytrvalostnému výkonu vo vzťahu k fázam deväť štúdií a rovnako jednotlivým fázam a možným zraneniam sa venuje šesť štúdií. Približne šesť štúdií sa zameralo na skúmanie menštruačného cyklu ako celku, hovoríme o štúdiách zameraných na menarché, dysfunkciu a triádu športovkýň. Zvyšných pätnásť štúdií rozlišovalo jednotlivé fázy menštruačného cyklu (folikulárna, ovulačná a luteálna) vo vzťahu k svalovému a vytrvalostnému výkonu a možným vzniknutým zraneniam.

Do výskumov, ktoré v našej štúdií analyzujeme, je zapojených spolu okolo 3 304 športovkýň (3194 vrcholových a 110 rekreačných). Z toho sa 1425 športovkýň venuje kolektívnym športom (volejbal, basketbal, futbal, hokej) a 941 individuálnym (balet, beh, gymnastika, cyklistika, silovým tréningom). Súčasťou jednej zo štúdií bolo 938 športovkýň, ktoré nie sú zaradené do žiadnej kategórie kolektívnych alebo individuálnych športov.

Keďže cieľom našej štúdie je sumarizovať výskumy riešiacie súvislosti medzi menštruačným cyklom a pohybovou výkonnosťou žien, našu pozornosť sme zamerali na menarché s možnými poruchami cyklu. Problematikou prvého menštruačného krvácania, dysfunkcií cyklu a triádou športovkýň sa zaoberalo spomenutých šesť štúdií. Desiat štúdií sa opieralo o dotazníky poskytnuté športovcom. Tieto štúdie boli zamerané na problematiku prvého menštruačného krvácania, dysfunkcie a triády športovkýň (Sidhu-Grewal, 1980; Beckvid et al. 2000; Dušek, 2001; Golden, 2002; Torstveit-Sundgot-Borgen, 2003; Torstveit-Sundgot-Borgen, 2005; Pollock et al. 2010; Cagno et al. 2012; Wodarska et al. 2013; Rosen et al. 2022). Jedna štúdia (Dušek, 2001) využila dotazník a denný denník samotných športovcov podieľajúcich sa na výskume. Dve štúdie (Sharakis et al. 2021 a Gimunová et al. 2022.) sú systematickými prehľadovými štúdiami. Mokha-Sidhu (1989) sa oprela o rozhovor so športovkyňami a Verhoef

et al. (2021) o diskusiu, kde riešili dôvody nenahlásenia menštruačných problémov športovkyňami.

Bendíková – Pauschová (In: Jančoková et al., 2011), Czajkowska et al. (2019) a Sidhu – Grewal (1980) konštatujú, že intenzívna fyzická aktivita dievčat pred prvou menštruáciou je faktorom oddiaľujúcim menarché, a tiež že súťažný šport podporuje predmenštruačný syndróm. Oneskorenie zadefinovali približne o jeden rok a tiež môže mať za následok poruchu menštruačného cyklu v podobe amenorey, dysmenorey a iných.

Torstveit – Sundgot-Borgen (2003) preskúmali prevalenciu menštruačnej dysfunkcie. Výsledky preukázali vyšší výskyt primárnej amenorey u športovkýň a samotné rozdiely nastali aj medzi jednotlivými športovcami, kde sa ukázalo, že v športoch vyžadujúcich si štíhlu respektíve špecifickú váhu je vyššie percento výskytu porúch. Štúdia Cagno et al. (2012) ukázala, že mladé rytmické gymnastky, ktoré intenzívne trénovali, mali oneskorený nástup menarché o viac ako dva roky. Napriek tomu, aj keď s výrazným oneskorením, dosiahli pravidelnosť cyklu, čím sa minimalizoval vplyv menštruačných porúch na spomínanú plodnosť a hustotu kostí.

Zo zistení Dušek (2011) môžeme konštatovať, že prevalencia primárnej a sekundárnej amenorey bola vyššia u športovkýň. Čas menarché bol výrazne neskorší u športovcov, ktorí začali s pohybovými aktivitami ešte pred nástupom menštruácie, teda výsledok je podobný predošlým a môžeme povedať, že vysoko intenzívny tréning pred menarché odkladá jej nástup. Štatistická analýza Wodarska et al. (2013) a prehľadová štúdia Gimunová et al. (2022) vo výskumoch preukázali, že čím je viac tréningových hodín týždenne, tým je väčšia pravdepodobnosť výskytu nepravidelnej menštruácie. Prevalenciu menštruačných porúch nachádzame v gymnastických a vytrvalostných športoch. Avšak aj tímové športy ako futbal a volejbal predstavovali začne vyššie percento menštruačných porúch v porovnaní s bežnou populáciou. V závere odborníci konštatujú, že počet hodín tréningu týždenne ovplyvňuje pravidelnosť menštruačných cyklov športovkýň a neprítomnosť ich menštruácie môže byť spôsobená aj dĺžkou tréningov za týždeň a rokmi tréningu. Verhoef et al. (2021) a tiež Rosen et al. (2022) zistili, že hlavné dôvody prečo športovkyne nehovoria o svojich menštruačných problémoch je hlavne popieranie, hanba a uprednostnenie výkonu.

Upriamením pozornosti na triádu športovkýň vysvetlenú v úvode, sme zistili, že na základe štúdií spomínaná triáda športovkýň bola viac rozšírená u profesionálnych športovcov v porovnaní s nešportovcami. Autori Torstveit a Sundgot-Borgen (2005) rovnako ako aj spomenutý Golden (2002) sa zhodujú, že je viac športovcov v športoch so štíhlou postavou a viac nešportovcov klasifikovaných ako ohrozených triádou, v porovnaní so športovcami súťažiacich v športoch, ktoré nesúvisia s chudnutím. Beckvid et al. (2000) a Pollock et al., 2010 sa zaoberali otázkou dysfunkcie a triády športovkýň u bežkýň a zistili u nich vyššiu prevalenciu menštruačných porúch a rovnako aj nízku minerálnu hustotu kostí a nedostatočný energetický príjem.

Výskumy autorov (Sidhu – Grewal, 1980; Mokha – Sidhu, 2003; Czajkowska et al. 2019 a ďalšie) dospeli k záveru, že vyššia fyzická aktivita môže negatívne vplyvať na vek menarché, a tiež môže mať za následok poruchu menštruačného cyklu v podobe amenorey, dysmenorey a iných. Dysfunkcia menštruačného cyklu môže prispieť k ďalším zdravotným problémom športovkýň. Syndróm triády športovkýň postihuje viacej športovcov, ktorých šport si vyžaduje štíhlosť a je u nich častejšie prítomná menštruačná porucha, nízka minerálna hustota kostí a nedostatočný príjem energie.

Pokiaľ ide o problematiku jednotlivých fáz cyklu (hlavne folikulárnej a luteálnej) a svalového, vytrvalostného výkonu, rozhodli sme sa preukázať vplyv fáz cyklu na prácu svalov, kĺbov a predovšetkým na celkový pohybový výkon profesionálnych i neprofesionálnych športovkýň a pre minimalizáciu rizika zranení sme sa zaoberali produkciou hormónov vo fázach, a tým náchylnosťou na zranenie Päť štúdií využilo len fyzické testy v čase

v fáz (Giacomoni et al. 2000; Wiecek et al. 2016; Julian et al. 2017; Garcia-Pinillos et al. 2021; Freemans et al. 2021) v podobe behov, skokov a podobne. Štúdie Sipavičienė et al. 2013, McNulty et al. (2020) a Kissow et al. (2022) sú opäť prehľadové štúdie. Laboratórne testy spolu s fyzickými testami využili vo výskumoch od Phillips et al. (1996) a Romero-Moraleda et al. (2019).

Kissow et al. (2022) vo svojej prehľadovej štúdií konštatujú, že anaeróbna kapacita a svalová sila sú najväčšie počas folikulárnej fázy menštruačného cyklu, keď hladiny estrogénu vrcholia. Okrem toho štúdie naznačujú, že odporový tréning vykonávaný vo folikulárnej fáze menštruačného cyklu môže byť lepší ako tréning založený na luteálnej fáze pokiaľ ide o zvýšenie svalovej sily a hmoty. S uvedeným názorom sa stotožňujú Phillips et al. (1996), keďže v ich výskume počas folikulárnej fázy aj ovulačnej došlo k zvýšeniu maximálnej sily. Freemans et al. (2021), potvrdili, že rovnako ako u anaeróbnej kapacity, výkon aerobného cvičenia bol horší v luteálnej fáze v porovnaní s folikulárnou fázou.

So zisteniami, že hormonálne zmeny počas menštruačného cyklu neovplyvňujú anaeróbny výkon, štartovaciu rýchlosť žien prišli Wiecek et al. (2016) a Romero-Moraleda et al. (2019). Výskumy Giacomoni et al. (2000) a García-Pinillos et al. (2021) tiež nepreukázali významné rozdiely vyplývajúce z fáz menštruačného cyklu. García-Pinillos et al. (2021) konštatovali, že vyšší výkon vo výške skoku z drepu bol pozorovaný počas folikulárnej fázy v porovnaní s fázou krvácania. Julian et al. (2017) preukázali zníženie maximálneho vytrvalostného výkonu počas luteálnej fázy a odporúčali zväziť fázu cyklu pri monitorovaní vytrvalostnej kapacity hráčky. Sipavičienė et al. (2013) potvrdili, že maximálna hladina estrogénu počas ovulačnej fázy môže súvisieť so skorším návratom k základnej svalovej sile po namáhavom cvičení cyklu naťahovania a skracovania v porovnaní s folikulárnou fázou, kde je estrogénu o niečo menej.

Nejeden športovec, či už rekreačný alebo profesionálny sa stretol počas svojho života aj so zranením a nemalé množstvo vedcov si kladlo otázku, či jednotlivé fázy menštruačného cyklu vplývajú na možný výskyt zranení. Náchylnosť na zranenie riešilo šesť štúdií a z toho štyri využilo laboratórne testy, fyzické testy (Okazaki et al. 2017; Hackney – Kallman – Åggön, 2019; Barba-Morenová et al. 2020. Balachandar et al. (2017) je prehľadovou štúdiou tejto problematiky a Martin et al. (2021) použili záznam minulých zranení športovkýň. Barba-Morenová et al. (2022) dospeli k záveru, že fázy menštruačného cyklu môžu zmeniť produkciu protizápalového hormónu a spôsobiť vyšší zápal, keď sú hladiny progesterónu zvýšené. Hovoríme o luteálnej fáze. Okrem toho počas folikulárnej fázy je znížená hladina železa potenciálne v dôsledku straty hemoglobínu počas menštruácie. Podľa ich výsledkov by mali byť cvičenia s vysokou intenzitou v týchto fázach starostlivo sledované, aby sa ešte viac nenarušili zásoby železa. Balachandar et al. (2017) preukázali, že existuje presvedčivý dôkaz, že ženy sú vystavené najväčšiemu riziku poranenia ACL počas neskorej folikulárnej fázy menštruačného cyklu v dôsledku kombinácie väčšej laxnosti ACL, valgozity kolena a väčšej vonkajšej rotácie holennej kosti počas funkčnej aktivity. Výsledky štúdie Martin et al. (2021) preukázali, že poranenia svalov a šliach sa vyskytli takmer dvakrát častejšie v neskorej folikulárnej fáze, v dňoch pred ovuláciou v porovnaní so skorou folikulárnou alebo luteálnou fázou. Avšak miera výskytu poranení kĺbov a väzov v luteálnej fáze bola približne dvojnásobná v porovnaní s folikulárnou fázou a podľa Okazaki et al. (2017) sa zdá, že luteálna fáza je spojená so zníženou silou a laxicitou členku, ako aj svalovou aktivitou dolných končatín žien. Zmeny pravdepodobne predstavujú väčšie riziko úrazov. Zistenie Hackney – Kallman – Åggön, 2019 je podobne ako u Martin et al. (2021), že vo folikulárnej fáze je možná potreba dlhšieho obdobia na zotavenie sa z intenzívneho cvičenia, keďže hladiny ženských pohlavných hormónov (progesterón) znížené.

Kolísanie hodnôt pohlavných hormónov v ženskom tele môže ovplyvniť výsledok tréningu. Vyššie množstvo estrogénu zabezpečuje väčšiu svalovú silu. Niektoré štúdie (Giacomoni et al. 2000; García-Pinillos et al., 2021) neuviedli významné rozdiely vo výkonoch športovkýň počas

cyklu. Objasnenie vzťahu medzi rizikovými faktormi poranenia a ženskými hormónmi je dôležitým krokom k minimalizácii rizika poranenia a podľa výskumov treba brať do úvahy väčšiu náchylnosť na zranenie vo fáze luteálnej, kedy je estrogénu v tele menej a progesterónu viac.

Ako pozitívne vnímame to, že sme priblížili danú problematiku, ktorej sa na Slovensku nevenuje a považujeme to za dôležitý faktor pri práci so športovkyňami. Využili sme svetovo známy medicínsky portál, ktorý nám zaručuje relevantnosť štúdií, ktoré sme zaradili do našej štúdie.

Pre presnejšie výsledky by sme do budúcnosti zvolili väčšiu vzorku, počet prehľadových štúdií a pôvodných štúdií keďže online portál PubMed® ich neustále aktualizuje. V budúcnosti by bolo prínosnejšie zamerať sa alebo selektovať vrcholové športovkyne od rekreačných, zamerať sa konkrétnejšie na individuálne alebo kolektívne športy.

Sumarizácia výskumov v našej štúdií by mohla napomôcť k rozvoju záujmu o realizovanie ďalších výskumov vplyvu menštruačného cyklu na športový výkon, a tým zlepšovať kvalitu pripravenosti športovkýň. Domnievame sa, že rovnako takto vieme pomôcť aj ženám športujúcim len vo svojom voľnom čase.

ZÁVER

Cieľom našej prehľadovej štúdie bolo sumarizovať výskumy riešiace súvislosti medzi menštruačným cyklom a pohybovou výkonnosťou žien. Rozhodli sme sa zamerať na pravidelnosť menštruačného cyklu a priblížiť si jeho možné vzniknuté poruchy. Tiež sme sa rozhodli preukázať vplyv fáz cyklu na prácu svalov, kĺbov a predovšetkým na celkový pohybový výkon profesionálnych i neprofesionálnych športovkýň a pre minimalizáciu rizika zranení sme sa zaoberali produkciou hormónov vo fázach, a tým náchylnosťou na zranenie. Zo zosumarizovaných už existujúcich dát sme vyvodili záver nasledovne.

Väčšina autorov sa zhoduje, že práve šport v skorom veku môže ovplyvniť vek menarché, teda prvého menštruačného krvácania u dievčat a fyzickou záťažou ho značne posunúť. Oneskorená menarché a vysoká fyzická záťaž majú za následok poruchy menštruačného cyklu ako je amenorea, dysmenorea. Dysfunkciu menštruačného cyklu, ktorá je dôsledkom športu vieme znížením záťaže v tréningoch upraviť do normálneho resp. zdravého stavu. Autori výskumov tiež odporúčajú väčšiu sledovanosť zdravia aj v reprodukčnej oblasti športovkýň a nebrať na ľahkú váhu možné vzniknuté poruchy.

Ďalej sme si vysvetlili termín triáda športovkýň, ktorý je čoraz frekventovanejší v športovej terminológii. Zistili sme, že triáda pozostáva z porúch menštruačného cyklu, nízkeho energetického príjmu a nízkej minerálnej hustoty kostí. Je prítomná a veľa športovkýň a bohužiaľ má za následok zranenia a ich neúčast' na tréningových procesoch. Domnievame sa, že pravdepodobne prevencia nie je ešte dostatočne vyvinutá a rovnako nie je postačujúco vnímaná ako dôležitá.

Súvislosť medzi športovým výkonom a ženským menštruačným cyklom odborníci stále hľadajú, i keď výskumom na túto tému vieme už ľahko nájsť. Zistili sme, že estrogén značne ovplyvňuje športový výkon, a čím je jeho hladina v tele vyššia (neskorá folikulárna fáza a ovulačná fáza), tým narastá aj svalová sila, vytrvalostný výkon športovkyne. Niektoré výskumy naopak nezistili žiadny významný vplyv menštruačných fáz na výkon. Z výsledkov možno povedať, že na poranenie svalov a šliach aj v podobe zápalov je ženská populácia náchyľnejšia vo folikulárnej fáze oproti ovulačnej fáze. Štúdie sa zhodli vo výsledkoch väčšej náchylnosti na zranenie kĺbov a väzív v luteálnej fáze.

Avšak, mohli sme vidieť, že nie všetky výskumy sa zhodujú, a preto je dôležité neprestať realizovať výskumy na tému menštruačného cyklu a pohybovej výkonnosti žien. Viac výskumov môže zabezpečiť lepšiu a kvalitnejšiu pripravenosť žien na výkon a rovnako môžu napomôcť predchádzať nežiadúcim zraneniam.

LITERATÚRA

- ACKERMAN, K – MISRA, M. 2018. Amenorrhea in adolescent female athletes. In. *ELSEVIER* [online]. 2018. roč. 2. č. 9. Dostupné na internete: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352464218301457>
- BALACHANDAR, V. et al. 2017. Effect of the menstrual cycle lower-limb biomechanics, neuromuscular control and anterior cruciate ligament injury risk: a systematic review. In. *PubMed*. [online]. 2017 Dostupné na internete: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5505581/>
- BARBA-MORENOVÁ, L. et al. 2020. Hepcidin and interleukin-6 responses to endurance exercise over the menstrual cycle. In. *PubMed*. [online]. 2020 Dostupné na internete: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33317411/>
- BECKVID et al. 2000. Women endurance runners with menstrual dysfunction have prolonged interruption of training due to Injury. In. *KARGER* [online]. 2000. roč. 49. č. 1. Dostupné na internete: <https://www.karger.com/Article/Abstract/10211>
- CAGNO, A. et al. 2012. Is menstrual delay a serious problem for elite rhythmic gymnasts?. In. *PubMed*. [online]. 2012. Dostupné na internete: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23187328/>
- CZAJKOWSKA, M. et al. 2019. Menstrual cycle disorders in professional female rhythmic gymnasts. In. *International journal of environmental research and public health*. [online]. 2019. roč. 16. č. 8. Dostupné na internete: <https://www.mdpi.com/1660-4601/16/8/1470>
- DUŠEK, T. 2001. Influence of high intensity training of menstrual cycle disorders in athletes. In. *Croatian medical journal* [online]. 2001. roč. 42. č. 1. Dostupné na internete: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11172662/>
- FREEMAS, J. et al. 2021. Exercise performance is impaired during the Midluteal phase of the menstrual cycle. In. *National library of the medicine* [online]. 2021. Dostupné na internete: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32694375/>
- GARCIA-PINILLOS, F. et al. 2021. Effect of the Menstrual Cycle on Jumping, Sprinting and Force-Velocity Profiling in Resistance-Trained Women: A Preliminary Study. In. *International journal of environmental research and public health*. [online]. 2021. roč. 18. č. 9. Dostupné na internete: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/9/4830>
- GIACOMONI, M. et al. 2000. Influence of the menstrual cycle phase and menstrual symptoms on maximal anaerobic performance. In. *National library of the medicine* [online]. 2000. Dostupné na internete: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10694136/>
- GIMUNOVÁ, M. et al. 2022. The prevalence of menstrual cycle disorders in female athletes from different sports disciplines. In. *International journal of environmental research and public health*. [online]. 2022. roč. 19. č. 21. Dostupné na internete: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/21/14243/htm>
- GOLDEN, N. 2002. A review of the female athlete triad (amenorrhea, osteoporosis and disordered eating). In. *International journal of adolescent medicine and health* [online]. 2002. roč. 14. č. 1. Dostupné na internete: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/ijamh.2002.14.1.9/html>
- HACKNEY, A. – KALLMAN, A. – AĞGÖN, E. 2019. Female sex hormones and the recovery from exercise: Menstrual cycle phase affects responses. In. *National library of the medicine* [online]. 2019. Dostupné na internete: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6555618/>
- HENLEY, K. – VAITUKAITIS, JL. 1988. Exercise – induced menstrual dysfunction. In. *Annual Review of Medicine* [online]. 1988. roč. 39. Dostupné na internete: https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev.me.39.020188.002303?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub++0pubmed
- JANČOKOVÁ, Ľ. a kol. 2011. *Chronobiológia a výkonnosť v športe*. Banská Bystrica : FHV UMB, 2011. 150 s. ISBN 978-80-557-0286-5

- JULIAN, R. et al. 2017. The effect of menstrual cycle phase on physical performance in female soccer players. In. *PLoS ONE* [online]. 2017. Dostupné na internete: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0173951>
- KISSOW, J. et al. 2022. Effect of follicular and luteal phase – based menstrual cycle resistance training on muscle strength and mass. In *SportsMed*. [online]. 2022. roč. 52. Dostupné na internete: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-022-01679-y>
- KLEIN, D. et al. 2019. Amenorrhea: A systematic approach to diagnosis and management. In. *American family physician* [online]. 2019. roč. 100. č. 1. Dostupné na internete: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2019/0701/p39.html>
- LUPTÁKOVÁ, L. 2014. Biológia reprodukčného a postreprodukčného veku žien – učebný text. Bratislava : Katedra antropológie Univerzity Komenského v Bratislave, 2014. 70 s. Dostupné na internete: https://fns.uniba.sk/fileadmin/prif/biol/kan/studium/BioReprPostrepr_2014.pdf
- MARTIN, D. et al. 2021. Injury incidence across the menstrual cycle in international footballers. In. *Frontiers in Sports and Active Living* [online]. 2021. roč. 3. Dostupné na internete: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fspor.2021.616999/full>
- MCNULTY, K. et al. 2020. The effect of menstrual cycle phase on exercise performance in eumenorrheic women: A systematic review and Meta-Analysis. In. *Sports Med* [online]. 2020. Dostupné na internete: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-020-01319-3#citeas>
- MOKHA, R. SIDHU, LS. 1989. Age of menarche in Indian female basketball and volleyball players at different competitive levels. In. *British journal of sports medicine* [online]. 1989. roč. 23. č. 4. Dostupné na internete: <https://bjsm.bmj.com/content/23/4/237>
- OKAZAKI, M. et al. 2017. Changes in the Width of the tibiofibular syndesmosis related to lower extremity joint dynamics and neuromuscular coordination on drop landing during the menstrual cycle. In. *Orthopaedic journal of sports Medicine* [online]. 2017. roč. 5. č. 9. Dostupné na internete: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2325967117724753>
- OLSON, B. 1989. Exercise induced amenorrhea. In. *Am Fam Physician* [online]. 1989. Dostupné na internete: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2644790/>
- PHILLIPS, SK. et al. 1996. Changes in maximal voluntary force of human adductor pollicis muscle during the menstrual cycle. In. *The psychological society* [online]. 1996. roč. 496. č. 2. Dostupné na internete: <https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1113/jphysiol.1996.sp021706>
- POLLOCK, N et al. 2010. Bone-mineral density and other features of the female athlete triad in elite endurance runners: A longitudinal and cross-sectional observational study. In. *Human Kinetics* [online]. 2010. roč. 20. č. 5. Dostupné na internete: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsnem/20/5/article-p418.xml?content=abstract>
- ROMERO-MORALEDA, B. et al. 2019. The influence of menstrual cycle on muscle strength and power performance. In. *National Library of Medicine*. [online]. 2022. Dostupné na internete: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6724592/>
- ROSEN, P. et al. 2022. Offered support and knowledge about the menstrual cycle in the athletic community: A cross-sectional study of 1086 female athletes. In. *International journal of environmental research and public health*. [online]. 2022. roč. 19. č. 19. Dostupné na internete: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/19/11932>
- SHARAKIS, N. et al. 2021. Energy deficiency, menstrual disorders, and low bone mineral density in female athletes. In. *Hormones* [online]. 2021. roč. 20. Dostupné na internete: <https://link.springer.com/article/10.1007/s42000-021-00288-0>

- SIDHU, L.- GREWAL, R. 1980. Age of menarche in various categories of Indian sportswomen. In. *British journal of sports medicine* [online]. 1980. roč. 14. č. 4. Dostupné na internete: <https://bjsm.bmj.com/content/14/4/199.long>
- SIPA VIČIENĚ, S. et al. 2013. Effect of Estrogen fluctuation during the menstrual cycle on the response to stretch-shortening exercise in females. In. *BioMed Research International* [online]. 2013. Dostupné na internete: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2013/243572/>
- TORSTVEIT, MK. - SUNDGOT-BORGEN, J. 2003. Participation in leanness sports but not training volume in associated with menstrual dysfunction: a national survey of 1276 elite athletes and controls. In. *British journal of sports medicine*. [online]. 2003. roč. 39. č. 3. Dostupné na internete: <https://bjsm.bmj.com/content/39/3/141.long>
- TORSTVEIT, M. – SUNDGOT-BORGEN, J. 2005. The female athlete triad: are elite athletes at increased risk? In. *Medicine & science in sports & exercise* [online]. 2005. roč. 37. č. 2. Dostupné na internete: https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2005/02000/The_Female_Athlete_Triad_Are_Elite_Athletes_at.3.aspx
- VENA, W. – PASCHOU, S. 2022. Sports and menstrual cycle. In. *Case Reports in Women's Health* [online]. 2022. roč. 33. Dostupné na internete: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214911221000850?via%3Dihub>
- VERHOEF, S. et al. 2021. Absence of menstruation in female athletes: why they do not seek help. In. *BMC sports science, medicine and rehabilitation* [online]. 2021. č. 146. Dostupné na internete: <https://bmcsportsscimedrehabil.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13102-021-00372-3>
- WIECEK, M. et al. 2016. Effect of sex and menstrual cycle in women on starting speed, anaerobic endurance and muscle power. In. *Acta Physiological Hungarica* [online]. 2022. roč. 103. č. 1. Dostupné na internete: <https://akjournals.com/view/journals/036/103/1/article-p127.xml>
- WODARSKA M, et al. 2013. V. Menstrual cycle disorders in female volleyball players. *J Obstet Gynaecol*. 2013 Jul;33(5):484-8. doi: 10.3109/01443615.2013.790885.

SUMMARY

MENSTRUAL CYCLE AND PHYSICAL PERFORMANCE OF WOMEN: THEORETICAL REVIEW STUDY

The aim of this study was to summarize research materials exploring the possible connection between menstrual cycle and physical performance of women. We decided to focus on the regularity of menstrual cycle and possible disruptions of this regularity. The focus was on proving the influence of the phases of menstrual cycle on the muscle work, joints and above all physical performance of professional and unprofessional sportswomen and for minimalization of risks of injuries. In this study we then discussed production hormones in menstrual phases and predisposition to an injury. The main source of data was an online portal PubMed®, which we considered to be relevant. Based on key words we have searched for studies and research material about sport and menstrual cycle. Results of our study suggest possible age shift of the „menarche“ influenced by higher physical activity and consequently also disorders of menstrual cycle like amenorrhea, dysmenorrhea and sports triad. We can conclude that phase of menstrual cycle with fluctuating hormones, above all estrogen and progesterone, influence physical performance of women. Muscle strength and persistence is higher at the time of greatest production of estrogen (late follicular phase and ovulation).

Kľúčové slová: Menstrual cycle. Disorders. Physical performance. Injury. Hormones.

Príspevky prešli recenziou. Za odbornú úroveň a pôvodnosť zodpovedajú autori.

Názov zborníka:	Študentská vedecká a umelecká konferencia vo vedách o športe
Podnázov:	Zborník vedeckých prác
Zostavovateľ zborníka:	doc. PaedDr. Jaroslav Broďáni, PhD., Mgr. Monika Czaková, PhD.
Recenzenti:	PaedDr. Zuzana Pupišová, PhD., univer. doc. Mgr. Pavol Čech, PhD., univer. doc.
Vydavateľ:	KTVŠ PF UKF
Miesto vydania:	Nitra
Rok vydania:	2023
Počet strán:	142
Formát:	A4
Vydanie:	Prvé
ISBN:	978-80-558-2032-3
EAN:	9788055820323