

Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici
Filozofická fakulta



Študentská vedecká aktivita 2017
Vedy o športe
Fakultné kolo s medzinárodnou účasťou

Banská Bystrica 2017

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

Zborník prác z fakultného kola
študentskej vedeckej aktivity 2017 s medzinárodnou účasťou
Vedy o športe

ZOSTAVOVATEĽKA: Mgr. Miroslava Rošková, PhD.

RECENZENTI: prof. PaedDr. Ľudmila Jančoková, CSc.
prof. PaedDr. Ivan Čillík, CSc.
prof. PaedDr. Karol Görner, PhD.
doc. PaedDr. Elena Bendíková, PhD.
doc. PaedDr. Martin Pupiš, PhD.
doc. Ing. František Zahálka, Ph.D.
PaedDr. Tomáš Malý, Ph.D.
Mgr. Dominika Kondrátová

Príspevky boli recenzované.
Za jazykové a odborné spracovanie zodpovedajú autori!

ISBN 978-80-557-1255-0

OBSAH

Sekcia: DOKTORANDI

Mgr. David Brúnn	6
The effect of high intensity interval training to the cross-country-skiing double poling performance Vplyv vysoko-intenzívneho intervalového tréningu na zmeny výkonnosti v súpažnom spôsobe behu na lyžiach.) (športová edukológia)	
Mgr. Jana Gereková	11
Stimulation of precision shooting in diurnal pedestrian biathlete Stimulácia presnosti streľby v diurnálom pesíme biatlonistky (športová edukológia)	
Mgr. Mária Gregáňová	18
Expressions of aggressive behavior and selected personality dimensions in selected team sports Prejavy agresívneho správania a vybraných osobnostných dimenzií vo vybraných kolektívnych športoch (športová humanistika)	
Mgr. Dominika Kondrátová	26
Identification of chosen body composition parameters of soccer players Identifikácia vybraných parametrov v zložení tela futbalistov (športová kinantropológia)	
Mgr. Ján Pavlík	32
Analysis of dynamic explosive strength of upper extremities of selected children in second year of primary school Analýza explozívnej dynamickej sily horných končatín vybraných detí druhých ročníkov základných škôl (športová edukológia)	
Mgr. Jozef Sýkora	38
Physiological response to progressive load in ice hockey players Odozva organizmu hráčov ľadového hokeja na stupňované zaťaženie (športová kinantropológia)	
Mgr. Tomáš Willwéber	45
The level of the general physical performance of the early school-age children in athletics preparation Úroveň všeobecnej pohybovej výkonnosti 5 – 6 ročných detí v atletickej a tenisovej prípravke (športová edukológia)	

Sekcia: ŠTUDENTI I. a II. stupňa

Bc. Veronika Copláková Aktuálny funkčný stav vysokoškolských študentiek (športová kinantropológia)	52
Bc. Dana Danková Analýza tvaru a pohyblivosti chrbtice hádzanárok (športová kinantropológia)	58
Bc. Vladimír Franek Využitie netradičných tréningových metód počas prípravného obdobia v ľadovom hokeji (športová edukológia)	66
Martin Plieštik Chronotyp a somatické parametre adolescentov (športová humanistika)	73
Marek Slaminka Názory a postoje rodičov a detí na atletickú prípravku (športová humanistika)	78
Bc. Egon Kunzmann Rychlostní schopnosti v rámci sezónního makrocyklu u mladších žáků ve fotbale (športová edukológia)	83
Bc. Hana Kratochvílová Vliv pohybové intervence na vybrané parametry statické posturální stabilita u seniorek (športová edukológia)	89
Bc. Petr Miřátský Úroveň svalové síly dolních končetin u závodníků v požárním sportu a možnosti jejího ovlivňování (športová edukológia)	97
Bc. Martin Tino Janíkov Porovnání mladých hráčů basketbalu z hľadiska vybraných antropometrických a rychlosních charakteristik (športová kinantropológia)	103

Sekcia DOKTORANDI

THE EFFECT OF HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING TO THE CROSS-COUNTRY-SKIING DOUBLE POLING PERFORMANCE

M.A. DAVID BRÚNN

Department of Physical Education and Sport, Faculty of Arts, Matej Bel University,
Banská Bystrica, Slovak republic

ABSTRAKT

Dôvodom, prečo sme si danú tému vybrali bol fakt, že rozvoj výkonnosti športovcov na tom najvyššom leveli, je už značne limitovaná. Cieľom nášho výskumu bolo teda zistiť, že aký efekt bude mať vysoko-intenzívny intervalový tréning, na zmeny výkonnosti v súpažnom behu na lyžiach. Špeciálne sme výskum zamerali na formát pretekov šprint. Výskumný súbor tvorilo 8 probandov, ktorí pretekajú na národnej a medzinárodnej úrovni. Výskum trval 6 týždňov. Experimentálna skupina realizovala zaťaženie 30 sekúnd maximálnou intenzitou a 90 sekúnd interval odpočinku, 12 krát. Kontrolná skupina realizovala zaťaženie na úrovni 90% z maximálnej tepovej frekvencie, formou 30 sekúnd zaťaženie a 30 sekúnd odpočinok, celkovo 24 krát. Daný tréningový podnet bol zaradený do prípravy 2 krát do týždňa, s využitím výlučne súpažného spôsobu behu. Experimentálna skupina dosiahla v celkovej absolvovanej vzdialenosťi progres o 3,35 %, zatiaľ čo kontrolná skupina iba 1,54 %. Konštatujeme, že sme nedosiahli štatisticky významné zmeny výkonnosti (štatistická významnosť 0,715) a dané zmeny výkonnosti neboli významné ani vecne (Kohenovo d 0,21). Napriek tomu, že naše výsledky neboli významné štatisticky, dovolíme si tvrdiť, že boli významné prakticky. Je to z dôvodu, že o víťazovi a porazenom v praxi rozhodujú metre, či centimetre.

Kľúčové slová: Súpažný spôsob behu na lyžiach, vysoko-intenzívny intervalový tréning

ABSTRACT

The reason, we chose this theme was the fact, that in the highest level of sport performance is progress already very limited. The aim of our research was to find out, how big will be the effect of high-intensity interval training, to the cross-country skiing double poling performance. We were specifically aiming to cross-country skiing sprint format. Our research sample was composed by 8 probands, national level cross-country skiers. We realized our experiment in 6 weeks. Experimental group had done training load of 30 seconds of maximal intensity and 90 seconds of rest, for 12 times. Control group realized 30 second on 90% of maximal heart rate level and 30 second of rest, for 24 times. All in double poling cross-country skiing technique. Experimental group achieved performance progress of 3,35% (in total distance), in contrast with control group, where the progress was only 1,54%. From statistical significance 0,715 we state, that we did not registered significant improvement of athletes performance. It is also confirmed by the value of Cohens d (0,21), what is evaluated as low effect size. Despite the fact our results were not statistical significant, in real races, the gap between winner and loser, is many times just few meters, or even centimeters. That is why our results are significant in real world.

Kľúčové slová: Cross-country skiing double poling, high-intensity interval training, HIIT

INTRODUCTION

In the highest level of athletes sport performance, is progress already very limited. Therefore athletes and coaches have to look for other, new, or alternative training methods to increase

their performance (Billat, 2001). Previous researches are pointing out, that in this specific case, we are able to increase our athletes performance by high-intensity interval training (Laursen, 2002). This type of training is also called HIIT.

In our research we wanted to confirm this hypothesis, respectively to find out, how big can be the increment of our probands performance in cross-country skiing double poling technique. Cross-country skiing is very hard sport in terms of technique and coordination demands (Ilavský, Suk, 2005). Ilavský (2000) is adding, that in terms of organism response, total body engagement to the motion, makes this sport one of the hardest on earth.

Cross-country skiing classic technique includes few technique variations, which we use accordingly specific track profile, or track sections (Bolek et al., 2008). In todays cross-country skiing, we are dealing with very specific case. Double poling skiing technique is now not only for flat terrain and athletes are choosing this technique to compete also on very demanding courses (Brünn, 2015).

We chose this theme because we have not found any research, dealing with our problem in cross-country skiing. On the other side, many HIIT experiments on cyclist, swimmers and runners showed big VO_{2max} improvements (Gullstrand, 1996), peak-power improvements during performance (Patron, 2005), lactate threshold rise (Hamilton, 2006) and improvements on time trials (Lindsay, 1996). In most of these researches, were emphasized to use maximal power, maximal speed and maximal speed on VO_{2max} threshold (Driller, 2009).

In this type of training, athletes are able to train with higher intensity for a longer period of time, as it would be in non-interval training method and create less lactate. Than, this training speed is more similar to the race speed, or is even higher, what we can use in key phases of competition. On top of this fact, cross-country skiing has interval character of work, so we are adapting organism to the specific race load.

The main benefit from our research, will be the direct transfer of our findings, to the cross-country skiing training.

RESEARCH AIMS AND HYPOTHESES

Aim

The aim of our research was to find out, how big will be the effect of high-intensity interval training to the cross-country skiing double poling performance. Specifically in cross-country skiing sprint format.

Hypotheses

H0: We assume, that there will be a rise of performance in both groups, but at the same time, that improvement do not has to be statistical significant.

H1: We assume, that at least rise of performance in experimental group, will be statistical significant.

METHODOLOGY

We realized our research from 9. 10. till 20.11. 2016, which was in total 6 weeks. Specific tests took place in Kremnica (556 m altitude). For the training process, we also used our training center in Skalka pri Kremnici (1220 m altitude).

Our research sample was consisted of 8 probands, cross-country skiers, from the club MKL Kremnica. These athletes are all on national level and international level.

Despite the fact, that our research sample was not homogeneous in terms of age, after first test, we devide this sample into two groups, which were homogeneous in terms of performance level. Than, we monitor improvements of each group in average and intraindividual changes.

In the experiment we used high-intensity interval training method. Specifically it was 30 second of maximal effort (97% from maximal heart rate) and 90 second of rest, for 12 times. Control group did the load under anaerobic threshold (90% from maximal heart rate) for 30 seconds and 30 second of rest, for 24 times.

Both groups did two double poling interval trainings every week.

For testing we had trainer Concept 2, which was specifically created and modified for cross-country skiers. So as the training stimulus, also the tests we did in double poling technique. This trainer evaluate power in Watts, total distance and speed (m/s).

RESULTS

Experimental group increased their average distance about 22,25 m. Control group made improvement only by 12,5 m in average. So the difference between these groups was 9,75 m.



Figure 1 Average completed distance in both groups

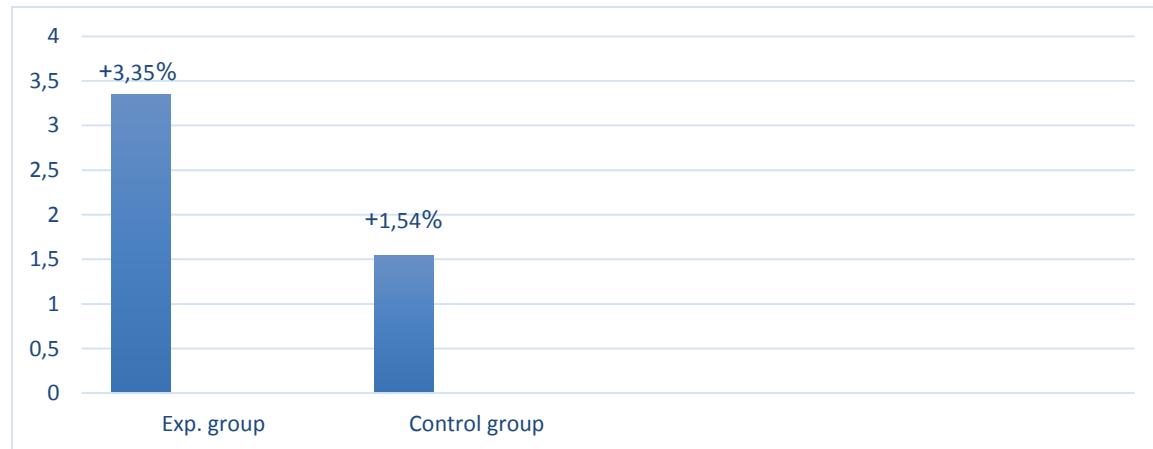


Figure 2 Improvement in total distance in both groups

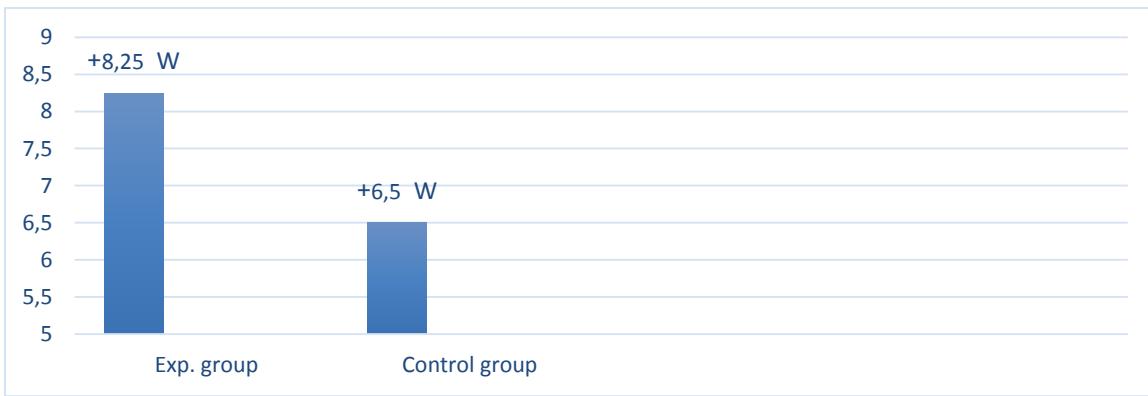


Figure 3 Improvement of average group power

The value of statistical significance (p) was 0,715 for both groups. Because it is more than 0,05, we state, that we did not registered significant changes in the athletes performance level.

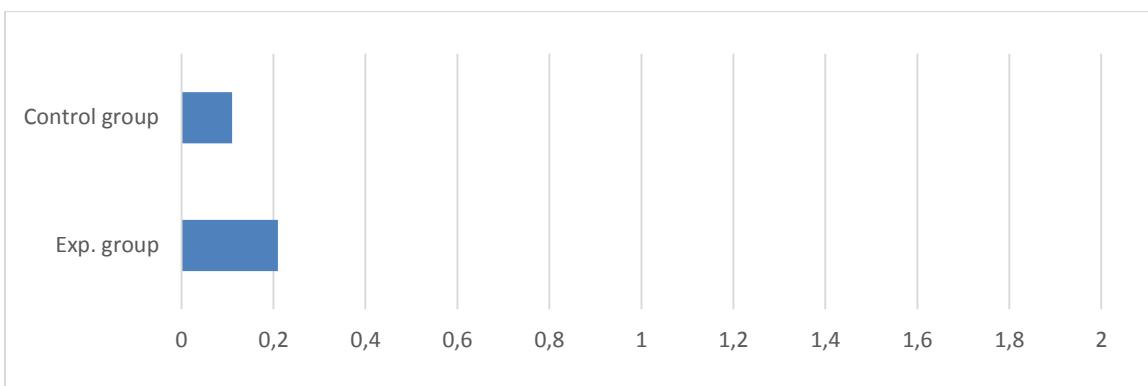


Figure 4 Effect size (Cohen d)

The same as small statistical significance, so the effect size (experimental group: 0,21 and control group: 0,11) showed small effect. Therefore we are confirming hypothesis 0.

CONCLUSION AND DISCUSSION

By our research we found out, that high-intensity interval training has bigger effect on performance enhancement in our specific purpose, as it is in training right under anaerobic threshold. Despite the fact, that our results did not show statistical significance, we registered big improvements in both groups, what is definitely significant in real world.

The difference between experimental and control group was about 9,75 meters in average. But in real race it means, that the athlete is winner, or loser.

We have to remind, that also control group did training loads of quite big effort (90% from maximal heart rate), so the inclination to the total differences was here little bit smaller. Despite this fact we found out big difference in real meters. But we also have to take in mind possible deviations, which could be caused by our testing device. We can not be sure, if the transfer from power, to the real meters, is on our trainer the same thing, as it is on snow.

What we can confirm and prove, are power improvements in average and maximal Watts on the same trainer, at the beginning and at the end of our experiment.

REFERENCES

- BALSOM, P. D. 1995. High intensity-intermittent exercise: Performance and metabolic responses with very high intensity short duration work periods. *Unpublished doctoral dissertation, Karolinska Institute, Stockholm Sweden.* 1995.
- BILLAT, L. V. 2001. Interval training for performance: a scientific and empirical practice. Special recommendations for middle and long-distance running. Part I: aerobic interval training. *Sports Med.* 2001;31:13–31.
- BOLEK, E. – ILAVSKÝ, J. – SOUMAR, L. 2008. Beh na lyžích, trénujeme s Katerinou Neumannovou. Praha: Grada Publishing, a.s., 2008. 176 s. ISBN 978-80-247-1371-7
- BRŮNN, D. 2015. *Porovnanie klasického a súpažného spôsobu behu na lyžiach, z pohľadu intenzity zaťaženia [Študentská vedecká aktivita]*. Banská Bystrica: Filozofická fakulta, Katedra telesnej výchovy a športu, 2015, 9 s.
- DRILLER, W. M. 2009. The Effects of High-Intensity Interval Training in Well-Trained Rowers. In. International journal of sports physiology and performance [online], 2009, 4 (1), 110-121 s. [cit. 2016-15-10], ISSN 1555-0273. Dostupné na internete: https://scholar.google.sk/scholar?q=The+effects+of+high-intensity+interval+training+in+well-trained+rowers.&hl=sk&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart&sa=X&ved=0ahUKEwit5bGNwvXPAhUDK8AKHcoyC2MQgQMIGjAA
- GULLSTRAND, L. 1996. Physiological responses to short duration high intensity intermittent rowing. *Can J Appl Physiol.* 1996;21:197–208.
- HAMILTON, R. J. – PATON, C. D. – HOPKINS, W.G. 2006. Effect of high-intensity resistance training on performance of competitive distance runners. *Int. J. Sport Physiological Performance.* 2006;1:40–49.
- ILAVSKÝ, J. a spol. 2000. *Beh na lyžích [metodický dopis]*. Brno: 2000, 192 s. [nepublikované]
- ILAVSKÝ, J. – SUK, A. 2005. *ABECEDA Behu na lyžiach*. [nepublikované]
- LAURSEN P. B - JENKINS DG. 2002. The scientific basis for high-intensity interval training: optimising training programmes and maximising performance in highly trained endurance athletes. *Sports Med.* 2002;32:53–73.
- LINDSAY, F.H. – HAWLEY, J.A. – MYBURGH, K.H., et al. 1996. Improved athletic performance in highly trained cyclists after interval training. *Med Science Sports Exerc.* 1996;28:1427–1434.
- PATON, C. D. - Hopkins W. G. 2005. Combining explosive and high-resistance training improves performance in competitive cyclists. *J Strength Cond Res.* 2005;19:826–830.

M.A. David Brůnn
Matej Bel University
Faculty of Arts
Department of Physical Education and Sports
Tajovského 40
974 01 Banská Bystrica
Slovak republic (SVK)
email: maria.greganova@umb.sk
e-mail: david.brunn@hotmail.sk

SHOOTING PRECISION STIMULATION IN BIATHLETE`S DIURNAL PESIMUM

M.A. JANA GEREKOVÁ

Department of physical education and sport, Faculty of Arts, Matej Bel University, Banská Bystrica, Slovak republic

ABSTRAKT

Cieľom výskumu bolo overiť účinnosť tréningového programu pre rozvoj presnosti streľby u biatlonistky (vek = 30 rokov, výška = 170 cm, hmotnosť = 65,5 kg, BMI = 22,7), realizovaného v prípravnom období RTC 2015/2016 v diurnálном pesime. Diagnostika bola realizovaná na začiatku a na konci prípravného obdobia, počas 7 resp. 5 dní, v trojhodinových intervaloch (9 hod – 12 hod – 15 hod – 18 hod). Vo vstupnej diagnostike bolo diurnálne pesimum stanovené o 9 hod ráno. Po aplikovaní tréningového programu dosiahla pretekárka v streleckom teste v polohe ľah zlepšenie vo všetkých časoch počas dňa. V pesime sme zistili štatistiky aj vecne nevýznamné zlepšenie ($p>0,05$, $r=0,04$). V prípade diurnálneho optima pretekárka dosiahla štatistiky aj vecne významné zlepšenie, s veľkým efektom vecnej významnosti ($p<0,05$, $r=0,59$). Najvyššie prírastky v presnosti streľby v polohe ľah sme zistili o 15 a 18 hod, kedy nárast výkonnosti neboli štatistiky významné, ale vecne významné so stredným ($r=0,43$), resp. veľkým ($r=0,51$) efektom vecnej významnosti. V streľbe v polohe stoj sme najväčší prírastok, o 1,7 bodu, zistili v diurnálnom pesime, zlepšenie je štatistiky nevýznamné ($p>0,05$), s malým efektom vecnej významnosti ($r=0,12$). V ostatných časoch sa pretekárka zlepšila vecne významne ($p>0,05$, $r<0,1$), v optime sa zhoršila o 1,3 bodu, čo predstavuje vecne významnú hodnotu s malým efektom vecnej významnosti.

Kľúčové slová: Biatlon, diurnálne pesimum, presnosť streľby

ABSTRACT

The aim of the study was to verify the effectiveness of the trainings program for the shooting precision development in biathlete (age=30, height=170 cm, weight=65.5 kg, BMI=22.7) in preparatory period of the ATC 2015/2016, realized in diurnal pesimum. The diagnostics was realized at the beginning and at the end of the preparation period, while 7 resp. 5 days, in three-hourly intervals (9 AM – 12 AM – 3 PM – 6 PM). The diurnal pesimum was in input diagnostics determined at 9 AM. After the trainings program application, in the shooting test in prone position the biathlete achieved improvement at all times of the day. In pesimum we found out insignificant improvement with no effect ($p>0.05$, $r=0.04$). In case of diurnal optimum, the biathlete achieved significant improvement with large effect ($p<0.05$, $r=0.59$). The highest increase in shooting precision in prone position we found out at 3 PM and 6 PM, when performance increasing was insignificant, but with medium ($r=0.43$), resp. large ($r=0.61$) effect. In shooting in standing position, the biggest increase about 1.7 points we found out in diurnal pesimum. The increasing is insignificant ($p>0.05$) with small effect ($r=0.12$). At other times, the biathlete improved insignificantly ($p>0.05$, $r<0.1$), in diurnal optimum she got worse about 1.3 points, that represents a value with small effect ($r=0.27$).

Key words: Biathlon, diurnal pesimum, shooting precision

INTRODUCTION

Sport performance in biathlon is determined by athlete's comprehensive performance presumption in cross country skiing and shooting. Its three basic components are: running speed at which the competitor overcomes differently long track in the race; shooting time – the time from stopping on the shooting mat to its leaving, and the shooting result.

Unlike sports shooting, the biathlete is unable to reach calm body condition, because under the negative impact of high physical performance, only slow decay of the excitatory activity occurs. Since there is no part of the body that shouldn't be subject to the autonomic nervous system influence, the organ function, participated on shooting, are not for the shooting optimally prepared. Significant psycho-physical affects distracting participants on fine motor coordination, by which the shooting performance after the loading significantly adversely affected. The time, required for recovery and preferred reaction body condition restoring for shooting is so long, that the waiting for it is incompatible with the competition conditions. Given the above it is evident, that there are not given optimal conditions for achieving high shooting performance in biathlon, as it is in sports shooting. Significant criteria for requirement profile of both sports disagree with each other (Nitzsche, 1998). Zubrilov (2014) confirms, that the shooting technique in biathlon differs from sport shooting even radically. Therefore, the training process and the shooting techniques specifics improvement in biathlon should respect these factors.

Authors (Choutka & Dovalil, 1991; Paugschová, 2000a, b; Paugschová & Ondráček, 2007; Zubrilov, 2013) divide the factors of the sports performance in biathlon shooting to external factors (weather conditions, behaviour of the spectators, referees and according to Moravec et al. (2004, 2007) the coaches too) and to internal factors (technical – aiming, breathing, triggering, speed, tactics, movements automation, operation with the rifle, limbs fine motor skills level, sensorimotor coordination; physical – shooting after loading, shooting rhythm; psychological – activation level, motivation, frustration tolerance, psychological resistance). Ondráček (2011) provides the strongest factor in mental status.

During the competitions, the biathletes reduce the running intensity before the shooting, in order to set up the optimal physiological conditions for shooting performance. However, yet known studies just right don't detect, how the previous physical loading affects the shooting performance. Hoffman & Street (1992) found out, that during the competition, the loading intensity is approximately at 90% of maximum heart rate, even with Groslambert et al. (1999, 2003) and Laaksonen et al. (2011) agree. Hoffman & Street (1992) further noted the intensity of 85-87% of maximum heart rate and at a time before the arrival to the shooting range. According to Ondráček (1999) and Petrovič (2004), the optimal heart rate in biathlon shooting is individual. Very important research for biathlete was conducted by Hoffman et al. (1992), that evaluated the shooting performance of American biathletes after the loading in different intensities. The shooting performance they evaluated from the perspective of shooting precision, shooting prediction and rifle stability. The research has found out the minimal effect of loading on the shooting precision and shooting prediction in prone position, but a significant effect on the same parameters in shooting in standing position. Also the parameter of rifle stability affected more significant in shooting after loading in standing position.

In the researches of circadian rhythms is, according to Pivovarniček et al. (2013), needed to differentiate the active part of the day and the sleeping time. The authors therefore recommend for the daily (active – lighting) time of the day use the term diurnal phase. In sport practice, we focus on the active phase – waking phase, when we make the training process. The training load is a strong exogenous factor, which according to Brown et al. (2008) creates a time stereotype and following them, it has a greater effect than the endogenous rhythms. From this perspective, the trainings stereotype is created, and it assumes higher performance in the time of training. World Cup races schedule in biathlon is well known in advance, so the biathletes are able to adjust their trainings process during the preparation period according to their established objectives. We register very little researches of biological rhythms in biathlon, confirming even Pivovarniček (2009) and Mojžiš (2014). The issue of the effectiveness of physical abilities and shooting skills development, respecting the terms of the day, is not elaborated on that level, as the monitoring of performance curves

and relationships between diurnal rhythms and sport performance. In the available literature, rarely we find researches and scientific statements, that recommend the optimal time for physical abilities stimulating, even any way of shooting skills stimulating. It is necessary to extend this valuable scientific discipline with new findings.

AIM

The aim of the study is to verify the effectiveness of the trainings program for shooting precision development, realised in biathlete's diurnal pesimum in preparation period of ATC 2015/2016.

METHODS

The research was realized on the active biathlete, J. G. Biathlete is the member of VŠC Dukla Banská Bystrica, she devotes the biathlon sports training for 16 years. Since 2005 she is a member of the women's national team and she takes part the world cup races regularly. The trainings process is led by Mgr. L. D., the coach with V. qualifying licence.

From basic somatic indicators, we found out the body height 170 cm, body weight 65.6 kg, BMI 22.7, body fat 21.6 % and muscle mass 74.4 %. Value of subcutaneous fat was 12%.

The main part of the research is the two-factor pedagogical experiment, in which the experimental factors were the trainings program for shooting skills development and the time for including the trainings program, that was in our case the diurnal pesimum.

The diagnostics of the shooting skills level was preceded by the body composition analysis, that was realized by software GMON, diagnostic device TANITA (laboratory KTVŠ FF UMB, Banská Bystrica). The diagnostics of shooting precision level was realized at the beginning of the preparation period of annual training cycle 2015/2016, in the laboratory area of the Department of Physical Education and Sports of Matej Bel University in Banská Bystrica, during seven days, at three-hourly intervals (9 AM - 12 AM - 3 PM - 6 PM) from 9. 7. 2015 to 15. 7. 2015. The output diagnostics was realized from 5. 10. 2015 to 9. 10. 2015, at the end of the preparation period of the ATC 2015/2016. After the 10 weeks long trainings program influence, which was by the biathlete realized in determined diurnal pesimum.

The shooting precision we diagnosed by an analytical shooting simulator SCATT Professional (Russian federation). The device monitors the "drying" shot without sharp shot. The mechanism is based on the triggering reaction, that set-in motion the hammer and the analytical system records the data from intervention and barrel trajectory. Data are transferred to a computer. For parameter, determining the shooting precision, we determined the sum of points of 10 shots, while the maximum points value of a intervention is 10.9 points. The distance in laboratory was reduced from 50 m to 5 m from the barrel to the electronic target. After assuming the position, biathlete realized one shot to calibrate the device. Then she completed required number of shots to set the sight of a rifle. An examiner activated the shooting recording. The biathlete realized 10 shots, while adhering to race shooting rhythm. Test of shooting precision we carried out in two shooting positions, prone and standing. The biathlete used her own racing rifle of German brand Anschütz Fortner 1827.

In the research, basic quantitative and qualitative methods for data evaluating were used. From the quantitative methods, we used basic descriptive characteristics. From the rate of central tendency, we used the arithmetic average; from the rate of variability we used the standard deviation (SD). The arithmetic average of individual parameters was calculated from minimal 5 and maximal 7 measurements. Using the Wilcoxon Signed Rank test with the probability of error of first kind $\alpha=0.05$ (IBM® SPSS® Statistics V19 (SPSS Inc., USA)) we examined statistical significance of differences in the level of selected parameter, between diurnal optimum and diurnal pesimum and in the level of the parameter between input and output diagnostics.

The effect size coefficient (r) was calculated according to formula $(r)= |z|/\sqrt{n}$ (Corder & Foreman, 2009) and was interpreted as follows: r=0.10 – small effect, r=0.30 – medium effect, r=0.50 – large effect (Cohen, 1988).

RESULTS AND DISCUSSION

Chart 1 Intraindividual changes of the shooting precision in prone position

PRONE position	9 AM	12 AM	3 PM	6 PM	difference optimum-pesimum	r
SCATT [points] - input	99.9	103.1	101.2	101.7	3.2	0.48
SCATT [points] – output	100.0	103.9	103.0	103.2	3.9*	0.64
difference	0.1	0.8*	1.8	1.5		
r	0.04	0.59	0.43	0.51		

Legend: pesimum optimum

* p<0,05 statistical significance r- coefficient Effect Size

From the chart 1 we find out, that in the test of shooting in prone position, the biathlete achieved the highest shooting precision at 12 AM. Shooting performance with an average value 103.1 points is about 3.2 points more than the performance achieved over time at 9 AM, when we recorded an average shooting performance of 99.9 points. From the obtained data, we determined the diurnal optimum at 12 AM and the diurnal pesimum at 9 AM. The difference in shooting performances between the optimum and pesimum represents insignificant value 3.2 points ($p>0.05$), but with medium effect ($r=0.48$).

In the output diagnostics, in the time of diurnal optimum at 12 AM, we recorded the shooting performance 103.9 points. In daily pesimum of the performance, the biathlete achieved in the shooting precision indicator, value 100.0 points. The difference 3.9 points, between the optimum and the pesimum is statistically significant ($p<0.05$), with large effect ($r=0.64$).

When comparing the input and output diagnostics, we find out the improvement of the shooting precision indicator in all times during the day. We are primarily interested in the time of diurnal optimum and pesimum. At 9 AM the biathlete improved her performance on average about 0.1 points, that is statistically insignificant difference with no effect ($p>0.05$, $r=0.04$). In the time of diurnal optimum, she achieved about 0.8 points more in comparison with the input diagnostics, that represents statistically significant improvement ($p<0.05$) with large effect ($r=0.59$)

Chart 2 Intraindividual changes of the shooting precision in standing position

STANDING position	9 AM	12 AM	3 PM	6 PM	difference optimum-pesimum	r
SCATT [points] – input	89.7	92.0	91.3	90.3	2.3	0.27
SCATT [points] - output	91.4	92.9	90.0	90.5	1.5	0.47
difference	1.7	0.9	-1.3	0.2		
r	0.12	0.08	0.27	0.04		

Legend: pesimum optimum

* p<0,05 statistical significance r- coefficient Effect Size

From the chart 2 we find out, that in input diagnostics, in shooting in standing position, the biathlete achieved the highest shooting precision at 12 AM. The shooting performance with an average value 92.0 points, represents about 2.3 points more, than the performance achieved at 9 AM, when we recorded an average performance 89.7 points. From the obtained data, similar as in the case of shooting in prone, we determined the diurnal optimum at 12 AM and the diurnal pesimum at 9 AM. The difference in shooting performance between the optimum and pesimum represents statistically insignificant value 2.3 points ($p>0.05$), however, with the small effect.

In the output diagnostics, in the time of diurnal optimum at 12 AM, we measured the shooting performance of 92.9 points. In pesimum of daily performance, the biathlete achieved in shooting performance indicator value 91.4 points. The difference of 1.5 points between the optimum and pesimum is statistically insignificant ($p>0.05$) with medium effect ($r=0.47$).

When comparing the input and output diagnostics we find out the improvement in shooting precision indicator in standing position in three monitored times of the day. By comparing the obtained data from diurnal optimum and pesimum we find out, that at 9 AM the biathletes improved her performance on average about 1.7 points, that represents statistically insignificant difference ($p>0.05$) with small effect ($r=0.12$). At the time of diurnal optimum, she achieved about 0.9 points more, compared to input diagnostics, that represents statistically insignificant improvement ($p>0.05$) with insignificant effect ($r=0.08$).

An interesting finding is, that the highest increase in shooting precision in prone position we don't record neither in time of optimum nor in pesimum, when we developed the shooting skills during the preparation period, but at 3 PM. In the time of diurnal pesimum, when the biathlete realized the trainings program for shooting skills developing, we recorded the improvement with paradoxically the lowest increase. By this finding we refers to the arguments of Brown et al. (2008), according to which, the trainings load is the strong exogenous factor, creating the time stereotype and according to the authors, it has a greater impact than endogenous rhythms. From this perspective, the trainings stereotype is created and it assumes higher performance in trainings time. We didn't confirmed the claim, but only in case of shooting in prone position. On the contrary, in shooting in standing position we confirm the authors' arguments.

Another interesting finding is that the time when the biathlete achieved in prone shooting the weakest, resp. the highest shooting performance, didn't change in output diagnostics in comparison with the input diagnostics. However, by the standing shooting we noticed different diurnal pesimum for shooting skills developing, compared with the input diagnostics. While at the beginning of the preparation period we diagnosed diurnal pesimum in standing shooting for 9 AM, in the output diagnostics the biathlete achieved the weakest performance at 3 PM. It is in the afternoon when we noticed reduction of shooting performance about 1.3 points. Although is this reduction statistically insignificant ($p>0.05$), with small effect ($r=0.27$). In this case, we can confirm, that applying a trainings program at the time of diurnal pesimum, the biathlete reached at that time the highest increase in shooting performance. However, the claim that the increase in shooting performance is caused by the trainings program acting, is not statistically confirmed. Despite of the statistically insignificant improvements at the time of diurnal pesimum in both shootings, prone and standing, we appreciate also the minimal increases, because by taking account of all the factors affecting the overall sport performance in biathlon, may have on it considerable influence.

CONCLUSION

The aim of the study was to verify the effectiveness of the trainings program for shooting precision development, realised in biathlete's diurnal pesimum in preparation period of ATC

2015/2016. Based on the input shooting precision level parameter diagnostics we determined the diurnal pesimum for its development at 9 AM. The biathlete placed the trainings program to her trainings process for ten weeks. In the output diagnostics, in shooting in prone position, we noticed the improving of the shooting performance at all monitored times of the day. At the time of diurnal pesimum we found out the lowest, insignificant increase of the parameter. At the time of diurnal optimum, we found out significant increase in shooting performance with large effect. In shooting in standing position, in output diagnostics, we found out at the time of diurnal pesimum the highest increase, statistically insignificant, but with small effect. Based on these findings, we evaluate the training program to be effective, provided a longer implementation and further modification. We also urge the necessity of realizing further researches on the issue and the need to enhance knowledge in the field of chronobiology to transfer to a shooting performance in biathlon.

Acknowledgement

The study is part of the VEGA 1/0795/15 research project

REFERENCES

- BROWN, F. et al. 2008. Collegiate rowing crew performance varies by morningness - eveningness. In *J Strength Cond Res.* 2008, vol. 22, no. 6, s. 1894-1900.
- CHOUTKA, M. & DOVALIL, J. 1991. *Sportovní trénink*. Praha : Olympia, 1991. 257 s.
- COHEN, J. 1988. *Statistical power analysis for the behavioural sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- CORDER, G. W. & FOREMAN, D. I. 2009. *Nonparametric Statistics for Non-Statisticians: A Step-by-Step Approach*. New Jersey: John Wiley & Sons
- GROSLAMBERT, A. et al. 1999. Validation of Simple Tests of Biathlon Shooting Ability. In *Int J Sports Med.* ISSN 0172-4622, 1999, vol. 20, no. 3, s. 179-182.
- GROSLAMBERT, A. et al. 2003. Effects of Autogenic and Imagery Training of the Shooting Performance in Biathlon. In *Research Quarterly for Exercise and Sport.* ISSN 0270-1367, 2003, vol. 74, no. 3, s. 337-341.
- HOFFMAN, M. D. et al. 1992. Biathlon shooting performance after exercise of different intensities. In *Int J Sports Med.* ISSN 0172-4622, 1992, vol. 13, no. 3, s. 270-273.
- HOFFMAN, M. D. & STREET, G. M. 1992. Characterization of the Heart Rate Response during Biathlon. In *Int J Sports Med.* ISSN 0172-4622, 1992, vol. 13, no. 5, s. 390-394.
- LAAKSONEN, M. S., AINEGREN, M. & LISSPERS, J. 2011. Evidence of improved shooting precision in biathlon after 10 weeks of combined relaxation and specific shooting training. In *Cognitive behaviour therapy.* ISSN 1650-6073, 2011, vol. 40, no. 4, s. 237-250.
- MOJŽIŠ, M. 2014. *Strelecká príprava v biatlone*. Banská Bystrica : UMB Belianum, 2014. 134 s. ISBN 978-80-557-0823-2.
- MORAVEC, R. et al. 2004. *Teória a didaktika športu*. Bratislava : FTVŠ UK, 2004. 209 s. ISBN 978-80-89075-31-7.
- MORAVEC, R. et al. 2007. *Teória a didaktika výkonnostného a vrcholového športu*. Bratislava : FTVŠ UK, 2007. 240 s. ISBN 978-80-89075-31-7.
- NITZSCHE, K. 1998. *Biatlon. Leistung – Training – Wettkampf*. Weisbaden : Limpert-Verlag, 1998. 358 s. ISBN 3-7853-1596-1.
- ONDRAČEK, J. 1999. Problematika srdeční frekvence při biatlonu žen. In *Acta Universitatis Matthiae Belii*. Banská Bystrica : Telesná výchova a šport, 1999. ISBN 80-8055-345-9.
- ONDRAČEK, J. 2011. Charakteristika psychomotorických a technických podmínek úspěšné střelby v biatlonu [Habilitačná práca]. Brno : MU FSS, 2011. 158 s.
- PAUGSCHOVÁ, B. 2000a. *Teória a metodika športového tréningu v biatlone*. Banská Bystrica : FHV UMB, 2000a. 160 s. ISBN 80-8055-383-1.

- PAUGSCHOVÁ, B. 2000b. *Faktory streleckej prípravy v biatlone*. Banská Bystrica : PF UMB, 2000b. 86 s. ISBN 80-8055-423-4.
- PAUGSCHOVÁ, B. & ONDRÁČEK, J. 2007. *Pedagogické hodnotenie viacročnej športovej prípravy reprezentantky SR v biatlone*. Brno : MU FSS, 2007. 80 s. ISBN 978-80-210-4436-4.
- PETROVIČ, P. 2004. Niektoré faktory ovplyvňujúce presnosť streľby v biatlone. In *Nové trendy univerzitného športu po vstupe do európskej únie*. Bratislava : PEEM, 2004, ISBN 80-89197-08-6, s. 44-48.
- PIVOVARNIČEK, P. 2009. Vplyv biortymov na výkonnosť mladých futbalistov počas týždňa. Banská Bystrica : FHV UMB, 2009. 70 s. ISBN 978-80-8083-882-9.
- PIVOVARNIČEK, P. et al. 2013. Diurnálne oscilácie bežeckej rýchlosťi mladých futbalistov. In *Česká kinantropologie*. 2013, roč. 17, č. 1, s. 114-134.
- ZUBRILOV, R. A. 2013. Marksmanship training of biathlete: equipment and principles of its operation. Kyiv : Phoenix, 2013. 279 s. ISBN 978-966-2684-00-1.
- ZUBRILOV, R. A. 2014. *Biathlon shooting training [monograph]*. Tyumen : Zubrilov Ltd, 2014. 336 s. ISBN 978-966-2684-03-2.

M.A. Jana Gereková
Matej Bel University
Faculty of Arts
Department of Physical Education and Sports
Tajovského 40
974 01 Banská Bystrica
Slovak republic (SVK)
e-mail: Jana.Gerekova@umb.sk

ANALYSIS OF THEORETICAL BACKGROUND OF AGGRESSIVE BEHAVIOUR AND SELECTED PERSONALITY DIMENSIONS IN CHOSEN COLLECTIVE SPORTS

M.A. MÁRIA GREGÁŇOVÁ

Department of Physical Education and Sports, Faculty of Arts, Matej Bel University, Banská Bystrica, Slovak republic

ABSTRAKT

Autorka v práci analyzuje teoretické východiská prejavov agresívneho správania a vybraných osobnostných dimenzií v niektorých kolektívnych športoch. V práci sme sa zamerali na štúdium a následnú analýzu a komparáciu dostupných literárnych prameňov. V záveroch autorka analyzuje výber výskumnej vzorky pre porovnanie celkovej agresivity a jednotlivých druhov agresivity v rôznych druchoch športu, pričom ako hlavnú výskumnú metódu použije štandardizovaný psychologický dotazník B-D-I (The Buss – Durkee Hostility Inventory), Dotazník výkonovej motivácie D-M-V (Pardel, Maršálová a Hrabovská, 1992) a Osobnostný inventár KUD (B. Miglierini, J. Vonkomer, SR) na zistenie základných dimenzií osobnosti. Výskumnú vzorku budú tvoriť športovci hrajúci kolektívne športy a to konkrétnie hokej, futbal, basketbal a volejbal v rámci extraligových súťaží z rôznych klubov na Slovensku.

Kľúčové slová: kolektívne športy, agresivita, tréningový proces, štruktúra osobnosti

ABSTRACT

Author analyses theoretical background of aggressive behaviour and selected personality dimensions in chosen collective sports. The thesis focused on study, analysis and comparison of available literary sources. Conclusion analyses the selection of examined sample to compare overall aggression and particular aggression types in various kinds of sport. Standardised psychological questionnaire B-D-I (The Buss – Durkee Hostility Inventory), Questionnaire of performance motivation (Pardel – Maršálová – Hrabovská, 1992) and Personality Inventory KUD (B. Miglierini, J. Vonkomer, SR) will be the main methods to detect and examine basic personality dimensions. The sample will contain of elite athletes of collective sports – ice hockey players, soccer players, basketball players and volleyball players of various elite clubs in Slovakia.

Key words: aggression, collective sports, structure of personality, training process

INTRODUCTION

Human aggression is very current topic today. There are lots of discussions about increased aggression of the young and adults not only in scientific sphere but also in public. There is no doubt about that and that is why the society is outraged too. Although this topic is on top ranks of current problems, we do not have enough information. The aggression is a wide and varied topic and people are not aware of the fact that what we can see in the society is only a „tip of the iceberg“. Sport is a distinct phenomenon and it has very important role in current society. Sport events attract people's attention on stands but events are presented by various types of media around the world. Sport environment and sport in general is famous human activity and this environment can be interesting to examine and explore the aggressive behaviour. The research among sport activity and aggression of individual, athletes and coaches is the way how the human aggression can be controlled, used and better understood in life. That is why the topic about aggression was the most interesting one to examine the phenomenon in collective sports (ice-hockey, soccer, basketball, volleyball). Aggressive tendencies and predispositions can influence person's personality profile and whole personality structure. The aggressive behaviour and its comparison among particular sports is

mostly examined in foreign countries and that is why we decided to examine this phenomenon in Slovakia.

AIM

The aim of the article was to analyse theoretical background of aggressive behaviour and selected personality dimensions in chosen collective sports.

METHODS

Thesis presents study, analysis and comparison of available literary sources.

RESULTS

Jandourek (2001), Škodáček – Černovský (2004), Martinek (2009) and Dobrôtka (1999) agree with the opinion that the word aggression is divided from Latin word “agreddi” meaning to attack, secure the access, dare to something, try to overcome somebody. The aggressive action is imaginary or realizing activity with offensive (attacking) sense to hurt somebody.

Průcha – Walterová – Mareš (2009) define aggression as the tendency urge myself, my interest and targets inconsiderately, mercilessly. We agree with the statement, that the aggression is the trait and feature. Definition of aggression presents unpleasant activity which is acting against another person. Aggression can be understood as the instinct (S. Freud, K. Lorenz) or as the trait (feature) which was learned and acquired (A. Bandura) or as the bio-psycho-social conditioned entity (Kariková, 2001; Pavlovský 2009; Harsa et al. 2012).

Basic demonstration of aggressive behaviour is the aggression which Kariková (2001) describes as: „target hurting, damaging (physical, psychological, material) which interrupts situational relevant norms and it is not motivated by help. Aggression is the act of behaviour which has following basic characteristics: violence, attack, destruction“.

Hartl – Hartlová (2004) and Výrost – Slaměník (2008) agree in opinion and their definition of aggression is following: „term aggression is offensive deal, demonstration of hostility against some object, deliberate attack against something or someone, object standing in way to satisfy somebody’s need (reaction on frustration); biological physical reaction or action’s threat. By which individual reduces freedom or genetic capability of the other person“.

Hostile attitude can be characterised as the demonstration of hostility, negativity, resistance or total bitterness against the others. It can be understood as the tendency to act unfriendly respectively enemy aiming against some person, group, and community or even against to the whole social environment which can but do not have to demonstrate the need to hurt to the others (Jandourek, 2007).

Anger is demonstrating by irritation of impossibility to achieve some stated aim. This emotion has subjective, cognitive, vegetative and motoric component (Heretik, 1999).

Violence can be understood as the use of strength or power against the other person. There are lots of definitions which are very similar.

Sekot (2008) defines violence from the point of view of sociology as the use of disproportionate physical strength which can be possible source or cause of hurting or destruction.

Frustration is presented as the difficulty or barrier which stop person to achieve the aim or plan crossing (Čermák, 1999, p. 33).

„Frustration comes from Latin word frustratio- lying, internal status of the organism which arises if some important need is awaken but there is barrier which can be overcome hardly or is insurmountable. Frustration is usually the base of “aggression“ (Edelsberger, 2000).. J. Dollard’s theory of frustration – aggression predicate that the presence of aggressive behaviour always predicate the existence of frustration and vice versa (presence of frustration leads to some form of aggression)“ (Fromm, 1997).

Heretik (2000) presents basic division of aggression and its classification: altruistic, hostile, social and verbal.

Výrost – Slaměník (2008) introduce following division: affective, instrumental and bullying.

Biological factors of aggression

Important theory about aggression's origin deals with the involvement of limbic system on creation of aggressive behaviour. For example destruction „regio septalis“ (situated before third ventricle near to hypothalamus) leads to dramatic increase of aggressive behaviour and outburst of anger (Jonata, 1999).

In 80s, many researches were interested in affinity of activity of monoamine oxidase (MAO) and personality features of healthy people and patients with psychiatric diseases (for example Oreland et al., 1999, and others). In 1996, Alm et al. (1996) realized the research in which they examined and monitored 70 delinquents (experimental sample) and 40 respondents (control sample). Sample was divided in various levels. Delinquents had significant lower level of monoamine oxidase in blood in all levels than control sample. The difference was more noticeable in individuals with repeated delinquent behaviour.

Psychological factors of aggression

Malá (1996) defines the aggression as the multidimensional term which contains simple and complex forms of aggression up to violence. It is open attack or hostility or passive negativistic forms of anger with emotional irritation and aggression, sexual aggressive behaviour or respectively the aggression in form of life energy with positive character.

Denn (1990) realized a research which analyses individual „psychological capacity“ and also the ability to learn, respectively acquire the right model of behaviour. Individuals with CNS and low intelligent quotient disorders have also lower ability to control and check their behaviour. Patients with mild brain dysfunction, hyperactivity, and mixed cerebral domination have also delinquent tendencies. The connection between parents' education level and offspring's education level was also examined and confirmed with this type of behaviour. Interesting detection was about early/late verbal children speech. The increase or stagnation in some IQ components were monitored in dependence of ability to show interests and desires in verbal way.

Social factors of aggression

Jonata (1999) in his publication „Agrese, tolerance a intolerance“ presents that genetic disposals forms only a framework where is space in which there exist lots of possibilities. Human emotional possibilities are not firmly stated but they are forming during the life. Shy children who are not able to behave aggressively and will not able to get their own way can finally reduce and eliminate their handicap thanks to amygdala (in adulthood). Spoiling and lack of socialization can subdue the low aggression.

Sport can be viewed as the ritualized and symbolic forms of aggression. The essence of sport is divided from the fight. Some sports are closely connected with the fight (martial arts) but in some sports the fight can be hidden (figure-skating).

Division of aggression in sport sphere

Sport is specific an environment which offers lots of opportunities to present aggressive behaviour. Aggressive behaviour can have lot of forms and intensities. Slepčka (2006) describes and presents following aggressive behaviours in sport environment:

physical active direct- hooking, kicking,

physical active indirect- role of bad man,

physical passive direct- physical defending in aim's achieving,
physical passive indirect- refuse to fulfil requests,
verbally active direct- insults, offensive language, swearwords
verbally active indirect- gossiping about opponent, linesmen
verbally passive direct- refusing to communicate with lineman or opponent
verbally passive indirect- when somebody does not defend his partners or team

Hošek (2005) states that the other permanent personality traits have important meaning. These traits are formed by learning and upbringing in human ontogenesis and by imitating. Successful aggressive reactions are determined from internal (satisfaction, reduction of emotional pressure) and external (successful achievement of the aim) reasons during social learning. Athlete's aggression is divided from particular types his social experience. The aggression is enhanced by precondition of success and it is soften by expected punishment. Inevitable fact in struggle against aggression is that the aggression's cause is not soften (emotions of anger) but only the demonstration. Emotional reasons and causes can be cumulated because of punishment. Aggression in sport is the theme which is monitored intensively today. Lenzi et al. (1997) used B-D-I personality inventory by which they diagnosed relationship between aggression and physical activity realization in their research (athletes had higher level of aggression than general population). Keller (2007) examined athletes who realized various sport activities. He did not denote any difference in aggression level. Šafář (2003) realized similar research in which he diagnosed aggression in various groups of athletes (found out higher aggression level in contact sports- soccer, ice-hockey). Hodúrová (2011) examined the aggression in coaches of various sports and she found out differences in aggression level between soccer and handball coaches, soccer and basketball coaches.

Fleming (2008) distinguishes three forms of aggressive behaviour in ice-hockey. One form is not acceptable.

Tactical violence- players and coaches use this type of violence because they think that they can achieve better result to secure the satisfaction in match. The author also distinguishes various types of tactical violence:

Black knight- player, who tries to scare his opponent and tries to stop him in game. There is distinct effort to engage in rational process of evaluation of relative importance: it means that the player tries to knock out the opponent who is more important in the team than himself.

White rider- player who tries give revenge back for the "wrong" which was made on him.

Waver of flag- player who tries to impress his team through his behaviour.

Personal avenger- player who had conflict with one member of the opponent in the past.

Mutual destruction- player who is famous for conflict character on ice (because of his reputation). He uses it as the source and tool of scare to similar opponent player.

Symbolic violence- is a ritual demonstration of aggression, particular form of cultural model of behaviour. It contains non-planned and chaotic sport scenes which are in conflict with "unwritten rules" of behaviour. Physical or psychological damages do not exist there.

Real (actual) violence- it is the violence which really hurts. It can be expression of failure in game rules or it is inadequate reaction on opponent's behaviour or action.

Lauer – Paiement (2009) describe increased and raised aggression level in the game what is worrying for healthy problems which were caused by frequent hits into head. There is also fear that the aggressive behaviour can be taken and moved in other situations. There are two

theoretical frameworks in ice-hockey: frustration-aggression theory and theory of social learning.

Ice-hockey studies try to understand which environment and context factors raise probability that the athlete will be frustrated and will demonstrate aggressive behaviour. These studies have shown that the higher level of frustration and frequent aggressive behaviour are interconnected (score differences, game in defence, last period (third) of the game) Gee – Leith (2007.)

Velenský (1999) states that the term aggression does not sound pleasantly in general because it imagines vision of violence. Pedagogic materials describe aggression in negative way. The term aggression achieved totally another meaning in sport theory and sport practice.

Aggression becomes required and organic part of individuals and teams' game education in basketball. The term "aggression", "aggressive defensive systems", "aggression of defence", "attack aggression" can be understood and described variously in basketball. Aggression does not mean inappropriate hardness, intentional causing of violence on playground, intention to hurt somebody. Basketball do not permit mentioned causes according to "fair play" proclamation. Aggression is connected with defensive actions in sense of disorganization attack of opponent, effort to achieve the ball, win in accordance with rules.

Singh et al. (2013) state that volleyball request brutal manipulation with all parts of body during the match but in majority cases the length and duration is limited (in seconds) Volleyball players rely on team work but they address vulgarisms to linesmen (referees) or opponents too. The player must be alert aggressively in volleyball and must be able to sacrifice for team and victory. (Singh et al., 2013).

Certain research examined the relationship between positions and presence of aggressive actions in soccer. Frustration-aggression can be predicated and expected when teams will be in offensive or defensive zones. Frustration can achieve higher levels mainly during attacking or defending because team try to score or stop the opponent. This type of frustration in combination with immediate proximity of "goalmouth" will serve to raise the chance for aggressive behaviour (Brown, 2000).

CONCLUSION

The aim of our future research will be to examine the level of aggression in selected elite contact (collective) sports (soccer, ice-hockey, basketball), non-contact (collective) sport (volleyball) in chosen Slovak teams. The aim was stated according to literary sources which examined this problem.

Standardised psychological questionnaire B-D-I (The Buss – Durkee Hostility Inventory), Questionnaire of performance motivation (Pardel – Maršálová – Hrabovská, 1992) and Personality Inventory KUD (B. Miglierini, J. Vonkomer, SR) will be used to detect the aggression level in following period: February, March and April.

The whole research activity and its realization will be realized in sense of respect of ethical principles (Hendl, 2004).

Questionnaires' distribution will be personally secured. Distribution will be realized after personal conversation with coaches and their agreement to research and examine members of their teams. The research will be realized on selected collective sports (soccer, ice-hockey, basketball and volleyball) in February, March and April 2017. Questionnaires will be evaluated anonymously. Data will be evaluated by statistical methods in May-July 2017. Following questionnaires will be used to examine the aggression level: standardised psychological questionnaire B-D-I (The Buss – Durkee Hostility Inventory), Questionnaire of performance motivation (Pardel – Maršálová – Hrabovská, 1992) and Personality Inventory KUD (B. Miglierini, J. Vonkomer, SR). They focused on many factors but we will follow and proceed Svoboda (2005).

B-D-I questionnaire

Querying will be passed off in form of B-D-I personal inventories which will be filled in anonymously by players after the match without presence of coaches. It contains 75 items with Yes (agree) /No (disagree) responds. The completion of the test lasts for 20 minutes. Declarative sentences are divided in eight categories: physical (direct) aggression, indirect aggression, irritation, negativism, resentment, suspiciousness, verbal aggression and feeling of guilt.

B-D-I questionnaire is divided on two factors. The first is factor of hostility which contains of following subtests: resentment, suspiciousness, irritation and negativism. The second factor is aggressive factor which contains of following subtests: physical aggression, verbal aggression and indirect aggression. Feeling of guilt subtest is evaluated separately. The choice of these subtest combinations enable us to achieve results to determine the aggression level of players from selected collective sport teams (basketball players, volleyball players, ice-hockey players and soccer players).

Questionnaire of performance motivation (Pardel – Maršálová – Hrabovská, 1992)

Slovak version of the questionnaire will be used in the research (Pardel – Maršálová – Hrabovská, 1992). The questionnaire was standardised and used on university and high school students. It contains 52 items (the first has instruction form and it is not evaluated) which form 3 scales_

1. Motive and performance scale
2. Scale of anxiety which hinders and slows down the performance
3. Scale of anxiety which supports enhances the performance

Factor analyses of items have shown that motive and performance scale was more heterogenous than anxiety scales. We can identify following aspects in motive and performance scale: aspect of performance behaviour, aspect of aspiration level, aspect of work persistence and aspect of time orientation in future (Pardel – Hrabovská – Maršálová, 1992).

Anxiety scales are more homogenous in comparison with motive and performance scale. Scale of anxiety which hinders and slows down the performance can be described as self-confession of loss of performance, loss of alert/readiness and activity in states of pressure in critical, load and new situations. Scale of anxiety which supports enhances the performance represents the connection between moderate state of pressure and mobilization of activity as a favourable conditions for good performance (Pardel – Hrabovská – Maršálová, 1992).

Personality Inventory KUD - B. Miglierini, J. Vonkomer, SR

The KUD inventory enable fast orientation in basic personality dimensions of normal individual. The questionnaire was created in Slovakia and it is based on E. Kudlická's method (1968) who proceed from her own logical analysis of personal charatristic as well as from many psychologists' experience. KUD dimesnions are bipolar and we distinguis five basic bipolar personality dimensions:

1. Activity – passivity
2. Stability – instability
3. Dominance – submissiveness
4. Rationality – sensuality
5. Extraversion – introversion

Each of mentioned traits and features will mean the point or place on distance between high and low activity, stability, dominance, rationality, and extraversion. Questionnaire was created ad standardised in 1964.

It contains of 80 items where respondents can choose from three possible responds: agree, do not know, and disagree. Each dimension has its own percentile and descriptive norms which were achieved thanks to big samples. Attention is based on results interpretation.

REFERENCES

- ALM, P. O. et al. 1996. Psychopathy, platelet MAO activity and criminality among former juveniledelinquents In *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 1996, vol. 94, no. 6, p. 105-111. ISSN 1651-5390.
- BROWN, N. J. 2000. *Aggressive and Assertive Behaviors of Rugby Players. Thesis of Master of Arts* : School of Physical Education University of Victoria, 2000. vol. 6, no. 6, p. 186-189. ISSN 2039-9340.
- ČERMÁK, I. 1999. *Lidská agrese a její souvislosti* (1. vyd.). Žďár nad Sázavou : Fakta, 1999. 204 s. ISBN 80-902614-1-8.
- DENNO, D. W. 1990. *Biology and violence - From birth to adulthood*. Publisher : Cambridge University, 1990. p. 218. ISBN 0-521-36219-9.
- DOBRÔTKA, G. 1999. Motívy suicídia v detskom veku. In *Psychológia a patopsychológia dieťaťa*, 1966. roč. 35, č. 1, s. 73 - 81.
- EDELSBERGER, L. a kol. 2000. *Defektologický slovník*. HaH Vyšehradská : s. r. o., 2000. 418 s. ISBN 80-86022-76-5.
- FLEMING, S. 2008. Towards a Theoretical Understanding Of Violence In Ice Hockey. *International Journal of Violence and School*, 2008, s. 118 – 128.
- FROMM, E. 1997. *Anatomie lidské destruktivity*. Praha : Nakladatelství LN., 1997. 520 s. ISBN 80-7106-232-4.
- GEE, CH. J. – LEITH, L. M. 2007. Aggressive behavior In professional ice hockey: A cross-cultural comparison of North American and European born NHL players. *Psychology of Sport and Exercise*. 2007. vol. 8, no. 4, p. 567–583. ISSN 1211-9261.
- HARSA, P. – KERTÉZSOVÁ, D. – MACÁK, M. – VOLDŘICHOVÁ, I. – ŽUKOV, I. 2012. Současné projevy agrese In *Psychiatrie pro praxi*. 2012, roč. 13, č. 1, s. 15-18. ISSN 1213-0508.
- HARTL, P. – HARTLOVÁ, H., 2004. *Psychologický slovník*. Praha : Portál, 2004. 774 s. ISBN 80-7178-303-X.
- HERETIK, A. 1999. *Extrémna agresia*. Nové Zámky : Psychoprop, 1999. 280 s. ISBN 80-968083-3-8.
- HERETIK, A. 2000. *Foreznná psychológia pre psychológov, právnikov, lekárov a iné pomáhajúce profesie*. Bratislava : Eurokódex, 2010. 554 s. ISBN 978-80-89447-22-0.
- HODŮROVÁ, B. 2011. *Agresivita trenérů různých sportovních skupin*. Diplomová práce, Olomouc : Filozofická fakulta.
- JANDOUREK, J. 2001. *Sociologický slovník*. Praha : Portál, 2001. 288 s. ISBN 978-80-7367-269-0.
- JONATA, J. 1999. *Agrese, tolerance a intolerance*. Praha : Grada Publishing, 1999. 220 s. ISBN 80-7169-889-X.
- KARIKOVÁ, S. 2001. *Základy patopsychológie detí a mládeže*. Banská Bystrica : PF UMB, 2001. 166 s. ISBN 80-8055-486-2.
- KELLER, A. L. 2007. The Differences in Sport Aggression, Life Aggression, and Life Assertion Among Adult Male and Female Collision, Contact, and Non-Contact Sport Athletes In *Journal of Sport Behavior*. 2007, vol. 30, no. 1, p. 57 – 76. ISSN 2078-4724.
- LAUER, L. – PAIEMENT, C. 2009. The Playing Tough and Clean Hockey Program. The Sport Psychologist : *Human Kinetics*, Inc. 2009. vol. 8, no. 4, p. 543-561. ISSN 1469-0292.

- LENZI, A. – BIANCO, I. – MILAZZO, V. et al. 1997. Comparison of aggressive behavior between men and women in sport. *Perceptual and motor skill*, 1997. vol. 84, no 1, p. 139-145. ISSN 0247-106X.
- MALÁ, E. 1996. Agrese u dětí a adolescentů In *Česká a Slovenská psychiatrie*. 1996. roč. 92, č. 1, s. 5-10. ISSN 1212-0383.
- MARTÍNEK, Z. 2009. *Agresivita a kriminalita školní mládeže*. Praha : Grada Publishing, a.s., 2009. 152 s. ISBN 978-80-247-2310-5.
- ORELAND, L. et al. 1999. The correlation between platelet MAO activity and personality-the effect of smoking and possible mechanism behind the correlation. In *Neurobiology*, 1999. vol. 52, no.7, p. 191-203.
- PAVLOVSKÝ, P. a kol. 2009. *Soudní psychiatrie a psychologie*. Praha : Grada Publishing, a.s., 2009. 226 s. ISBN 978-80-247-2618-2.
- PRŮCHA, J. – WALTEROVÁ, E. – MAREŠ, J. 2009. *Pedagogický slovník*. Praha : Portál, 2009. 395 s. ISBN 978-80-7367-647-6.
- SEKOT, A. 2008. *Sociologické problémy sportu*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 2008. 224 s. ISBN 978-80-247-2562-8.
- SINGH, G. – BHOWMIK, A. K. – SINGH, K. V. 2013. A comparison of sports aggression between basketballand volleyball female players of lucknow university. Source : *Indian Streams Research Journal*, 2013. vol. 3, no. 5, p. 15, ISSN 2230-7850.
- SLEPIČKA, P. a kol. 2006. *Psychologie sportu*. Praha : Nakladatelství Karolinum, Univerzita Karlova, 2006. 230 s. ISBN 80-246-1290-9.
- ŠAFÁŘ, M. 2003. *Komparace agresivity ve vybraných sportovních skupinách*. Disertační práce: Olomouc.
- ŠKODÁČEK, I. – ČERNOVSKÝ, K. 2004. Symptómy agresivity v osobnosti mladistvých In *Psychiatria*. 2004, roč. 11, č. 2, s. 65-69.
- VELENSKÝ, M. 1999. *Basketbal*. Praha, Czechia : Grada Publishing, 1999. 100 s. ISBN 80-7169-834-2.
- VÝROST, J. – SLAMĚNÍK, I. 2008. *Sociální psychologie*. Praha : ČR: Grada Publishing, a.s. 2008. 404 s. ISBN 978-80-247-1428-8.
- INTERNET SOURCES:
- BLAHUTKOVÁ, M. – PACHOLÍK, V. 2011. *Psychologie sportu*. www.pf.ujep.cz [online] from http://pf.ujep.cz/user_files/Psychologie_sportu_stud_text.pdf [cit. 2016-04-04].
- HARSA, P. – ŽUKOV, I. – CSEMY, L. 2008. Možnosti posuzování a měření agresivity u psychiatrických pacientů pomocí osobnostních dotazníků. es. a sl. čov. *Psychiatr.*, roč. 104, č. 8, s. 405-411.
Available from http://www.csppsychiatr.cz/dwnld/CSP_2008_8_405_411.pdf [cit. 2016-04-04].
- HOŠEK, V. 2005. *Psychologie sportu (Učební text)*. Available from: vstvs.palestra.cz/data/psychologiesportu.doc [cit. 2016-06-04].

M.A. Mária Gregáňová
Matej Bel University
Faculty of Arts
Department of Physical Education and Sports
Tajovského 40
974 01 Banská Bystrica
Slovak republic (SVK)
email: maria.greganova@umb.sk

IDENTIFICATION OF CHOSEN BODY COMPOSITION PARAMETERS OF SOCCER PLAYERS

M.A. DOMINIKA KONDRÁTOVÁ

Department of Physical Education and Sports, Faculty of Arts, Matej Bel University, Banská Bystrica, Slovak republic

ABSTRAKT

Cieľom štúdie bolo komparovať vybrané parametre telesného zloženia (podiel extracelulárnej a celkovej telesnej hmoty – ECM/BCM a percento celkového telesného tuku - TBF) u elitných futbalistov dvoch českých najvyšších súťaží ($n = 102$, vek = 25.0 ± 3.3 rokov). Hodnoty indikátorov ECM/BCM a TBF boli zistované multifrekvenčným klinickým bioimpedančným segmentálnym analyzátorom zloženia tela BIA 2000-M (Data Input, Nemecko). V indikátore ECM/BCM ukázal independent t-test signifikantný rozdiel medzi futbalistami prvej a druhej najvyššej súťaže ($t = -2.264$, $p < 0.05$, $d = 0.51$), kým v TBF nebol zaznamenaný signifikantný rozdiel ($t = 0.131$, $p > 0.05$, $d = 0.03$). V prípade indikátora ECM/BCM ukázala One-way ANOVA signifikantný rozdiel medzi skúmanými tími (F_(5,96) = 2.721, $\eta^2 = 0.12$). Tukey HSD post hoc test ukázal signifikantný rozdiel (Mean Difference = -0.09197, $p < 0.05$) medzi tímom z prvej a tímom z druhej najvyššej súťaže. Komparácie hodnôt ostatných tímov medzi sebou neboli signifikantné ($p > 0.05$). V parametri TBF neukázal Kruskal-Wallisov H test signifikantný rozdiel medzi tími ($\chi^2(5) = 3.531$, $\eta^2 = 0.03$).

Kľúčové slová: celkový telesný tuk, extracelulárna telesná hmota, celková telesná hmota, ePojisteni.cz liga, Fortuna národní liga

ABSTRACT

The aim of the study was to compare selected body composition parameters (extracellular mass/body cell mass ratio - ECM/BCM and body fat percentage - %BF) of elite soccer players of two Czech highest leagues ($n = 102$, age = 25.0 ± 3.3 years). ECM/BCM and -%BF values were examined by multi-frequency bioimpedance analyser BIA 2000-M (Data Input, Germany). Statistical analysis of ECM/BCM indicator has shown significant difference between soccer players of 1st and 2nd Czech highest leagues ($t = -2.264$, $p < 0.05$, $d = 0.51$) and One-way ANOVA has also shown significant difference between examined teams ($F_{(5,96)} = 2.721$, $\eta^2 = 0.12$). Tukey's HSD post hoc test has shown significant difference (Mean Difference = -0.09197, $p < 0.05$) between team from the first league and team from the second league. Values in other teams' comparisons were not significant ($p > 0.05$). There was not detected any significant difference in %BF indicator ($t = 0.131$, $p > 0.05$, $d = 0.03$) between leagues and Kruskal-Wallis H Test did not show any significant difference nor between teams ($\chi^2(5) = 3.531$, $\eta^2 = 0.03$).

Key words: total body fat, extracellular mass, body cell mass, ePojisteni.cz liga, Fortuna národní liga

INTRODUCTION

Body composition is important indicator of physiological status of professional athletes as well as of general population. Its problem is closely connected with healthy lifestyle and it is also influenced by genes which are individual in each human-being. When we want to make detail analysis and interpretation we have to take important fact into the consideration: if the interpretation is addressed to the professional athlete or to the „recreational“ subject or to person who is not interested in sport and this person decided to practice and realize the

physical activity (because of health problems or another reason). Malá et al. (2015) present that body composition and its parameters are very important indicators and together with other influencing factors determines the quality of human motion and the final level of performance.

Andreoli et al. (2003) present that the body composition has very important effect and influence on athlete's performance because regular exercise and training has the potential to alter body composition and change the analysis of particular body segments (type of training has very important role too). Kraemer et al. (1999) found out that there are fluctuations in components and parameters where each component varies independently. Body composition also informs and provides information about organism and regimens adaptations to different training. Moore (1963) examined parameter BCM in detail and he characterized it as body cell mass which serves oxygen-exchanging, potassium-rich, glucose -oxidizing, work-performing" in cells of the body. The quantification of BCM is represented by measurement of isotope 42 K which is evaluated together with the measurement of the difference between another two important parameters: extracellular water (ECW) and total body water (TBW). It also informs us about functional parameters of the metabolism which is important performance predictor. ECM/BCM parameter (extracellular mass/body cell mass ratio) is another parameter which is important in diagnostics of sport performance and physical fitness. It represents the morphology and quality of muscle mass. Koralewski – Gunga – Kirsch (In Riegerová – Přidalová – Ulbrichová, 2003) present that the optimal values should vary between 0.7-0.8. Athletes usually have lower index in this parameter in comparison with general population. Psotta et al. (2006) present that the mean values of ECM/BCM in soccer players should be lower than 0.7. Sutton et al. (2009) state that the main aim of body composition analysis in soccer players is to distinguish the quantification of particular segments from the point of view of players' positions because each player has different demands and requirements in match and performance (from the point of view of energy and physical activity) and according this fact there are differences in segmental analysis and physiological characteristics. Reilly – Thomas (1976), Reilly – Doran (1996), Kalapotharokos et al. (2006), Di Salvo et al. (2007), Cossio-Bolanos et al. (2012) agree with mentioned fact. Burdukiewicz et al. (2013) examined body composition and segmental analysis in soccer players ($n = 23$). They found out that the forwarders were the highest and they had the highest level of active body tissue development and the most efficient cardiovascular systems. Defenders had larger body build and midfielders proved a significantly greater percentage of extracellular mass. The results were mainly influenced by different position which they play in match and in the training which has individual character now. Bunc – Hráský – Skalská (2015) present that the body composition and other functional parameters are predictors of fitness state and they can reflect imposed training load (its quality and quantity). Their study was interested in body composition of professional soccer players ($n = 45$, age = 21.9 ± 3.1 years) in which they examined differences in following parameters: BC (% of body fat (%BF)), fat free mass (FFM), body cell mass (BCM), extracellular mass (ECM), and ECM/BCM where they found out that particular parameters varied during the year mainly by training which based on strength and speed. Training influenced FFM and BCM values which were increased. They also compared values of ECM/BCM parameter in various sports. Mean values of soccer players were 0.64 ± 0.43 , of ice-hockey players: 0.58 ± 0.03 , cross country skiers: 0.67 ± 0.02 , biathlonists: 0.68 ± 0.03 , tennis players: 0.70 ± 0.04 , endurance runners: 0.71 ± 0.03 and swimmers: 0.72 ± 0.05 .

Body composition is the indicator of physical fitness which is an inevitable part of complex functional diagnostics.

AIM

The aim of the study was to compare selected body composition parameters of elite soccer players of two Czech highest leagues.

The aim was divided in two tasks:

Task 1 – detect statistical significance in selected body composition parameters between soccer players of 1st and 2nd Czech highest leagues

Task 2 - detect statistical significance in selected body composition parameters between particular teams

METHODS

The sample consisted of elite soccer players from six teams of 1st (ePojisteni.cz liga) and 2nd (Fortuna národní liga) Czech highest leagues ($n = 102$, age = 25.0 ± 3.3 years). The first league (ePojisteni.cz liga) was represented by 3 teams ($n = 55$, age 25.7 ± 8.9 years): FC Hradec Králové ($n = 20$, age = 25.8 ± 2.2 years), FC Vysočina Jihlava ($n = 18$, age = 25.9 ± 1.6 years), FK Jablonec ($n = 17$, age = 25.5 ± 3.1 years). The second league (Fortuna národní liga) was represented by 3 teams ($n = 47$, age = 24.2 ± 4.0 years) too: FK Baník Sokolov ($n = 17$, age = 24.8 ± 2.3 years), SK Dynamo České Budějovice ($n = 16$, age = 25.7 ± 6.0 years) a FK Pardubice ($n = 14$, age = 23.9 ± 1.0 years).

The research was realized in January 2017 in the morning hours during preparatory period (II.2) in Human Movement Laboratory (Charles University, Prague).

We examined changes in following selected body composition parameters:

- extracellular mass and body cell mass ratio (ECM/BCM)
- body fat percentage (%BF)

Selected body composition parameters were examined and diagnosed by multi-frequency bioimpedance analyser BIA 2000-M (Data Input, Germany).

We used methods of descriptive and inductive statistics for data evaluation.

We used mean (\bar{x}) and standard deviation (SD) from the point of view of descriptive statistics. Independent t-test, effect size, One-way ANOVA, Tukey's HSD post hoc test, Shapiro-Wilk test, Kruskal-Wallis H test were used from the point of view of inductive statistics.

In the first task, the significant differences between soccer players of 1st (ePojisteni.cz liga) and 2nd (Fortuna národní liga) Czech highest leagues in ECM/BCM and %BF parameters were evaluated by independent t-test. Effect size was evaluated by Cohen coefficient – „ d “. Interpretation of the coefficient is following: $d = 0.20$ – low effect, $d = 0.50$ – medium effect, $d = 0.80$ – large effect (Cohen, 1988).

In the second task, the significant differences between particular teams in ECM/BCM parameter were evaluated by One-way ANOVA and Tukey's HSD post hoc tests. Significant differences between particular teams in %BF parameter were evaluated by Kruskal-Wallis H test because Shapiro-Wilk test rejected normal division of data. Effect size was counted by coefficient “Eta Squared – η^2 ” both in One-way ANOVA and Kruskal-Wallis H tests. Interpretation of the coefficient is following: $\eta^2 = 0.01$ – low effect, $\eta^2 = 0.06$ – medium effect, $\eta^2 = 0.14$ – large effect (Cohen, 1988).

The probability of type I error (alpha) was set at 0.05 in all statistical analyses. Statistical analysis was realized with software IBM® SPSS® Statistics V19 (Statistical Package for the Social Sciences).

RESULTS

On the basis of the first task, we evaluate differences in extracellular mass and body cell mass ratio (ECM/BCM) and also in body fat percentage between soccer players of 1st (ePojisteni.cz liga) and 2nd (Fortuna národní liga) Czech highest leagues (Table 1). The independent t-test has shown significant difference in ECM/BCM parameter between soccer players of 1st and

2nd Czech highest leagues ($t = -2.264$, $p < 0.05$, $d = 0.51$). Statistical analysis did not show any statistical significance in body fat percentage between soccer players of 1st and 2nd Czech highest leagues ($t = 0.131$, $p > 0.05$, $d = 0.03$).

Table 1 Statistical analysis (SA) of verification of significant differences of chosen body composition parameters (ECM/BCM and Body fat) between elite soccer players of 1st (ePojisteni.cz liga) and 2nd (Fortuna národní liga) Czech highest leagues

Parameter		ePojisteni.cz liga (n = 55)	Fortuna národní liga (n = 47)	SA	Effect size (ES)	
					ES value	ES level
ECM/BCM	x	0.70	0.73	$t = -2.264^*$	$d = 0.51$	medium
	SD	0.08	0.07			
Body fat	x	12.29%	12.24%	$t = 0.131$	$d = 0.03$	small
	SD	1.65%	1.79%			

*statistical significance $p < 0.05$

On the basis of the second task, we evaluate differences in extracellular mass and body cell mass ratio (ECM/BCM) and also in body fat percentage (Table 2) between particular teams ($n = 6$). One-way ANOVA has shown significant difference between examined teams in ECM/BCM parameter ($F_{(5,96)} = 2.721$, $\eta^2 = 0.12$). Subsequently, we detected significant difference between particular teams by Tukey's HSD post hoc test in detail. Tukey's HSD post hoc test has shown significant difference (Mean Difference = -0.09197, $p < 0.05$) between Team 1 (from 1st league) and Team 6 (from 2nd league). Comparison of values between the rest teams did not show any significant difference ($p > 0.05$). Statistical analysis did not show any significant difference in body fat percentage between teams which was detected by Kruskal-Wallis H test ($\chi^2_{(5)} = 3.531$, $\eta^2 = 0.03$).

Table 2 Statistical analysis (SA) of verification of significant differences of chosen body composition parameters (ECM/BCM and Body fat) between particular teams of 1st (ePojisteni.cz liga) and 2nd (Fortuna národní liga) Czech highest leagues

Parameter		Team 1	Team 2	Team 3	Team 4	Team 5	Team 6	SA	Effect size (ES)	
									ES value	ES level
ECM/BCM	x	0.67	0.72	0.72	0.72	0.73	0.76	$F_{(5,96)} = 2.721^*$	$\eta^2 = 0.12$	medium
	SD	0.12	0.05	0.05	0.06	0.06	0.08			
Body fat	x	12.14	12.33	12.39	12.65	12.34	11.64	$\chi^2_{(5)} = 3.531$	$\eta^2 = 0.03$	small
	SD	1.74	1.61	1.68	1.65	2.08	1.56			

*statistical significance $p < 0.05$

Note: Particular teams are intentionally not marked and ranked like in methodology of the study. The 1st league is represented by teams 1, 2 and 3 and the 2nd league is represented by teams 4, 5 and 6.

DISCUSSION

Statistical analysis of selected body composition indicators has shown that the values of body fat percentage of elite soccer players of 1st and 2nd Czech leagues were not significant what was confirmed also in comparison between particular teams ($n = 6$). The mean value of body fat percentage of 1st league was $12.29 \pm 1.65\%$ and of 2nd league was $12.24 \pm 1.79\%$. According mentioned results, we can state that the value of total body fat of examined elite soccer

players is about 12%. This indicator is not decisive factor between 1st and 2nd Czech highest leagues. The values were similar to values of professional Argentian soccer players whose mean value of body fat percentage was 12.1±3.3% (Wittich et al., 1998). Andreoli et al. (2003) found out that mean values of body fat percentage of three professional Italian soccer teams were 15.4±3.6%, 15.8±2.7% a 13.9±4.8%.

Statistical analysis in extracellular mass/body cell mass ratio (ECM/BCM) has shown significant difference in favour of 1st highest league (ECM/BCM = 0.70) in comparison with 2nd highest league (ECM/BCM = 0.73). According to results, we can state that the extracellular mass/body cell mass ratio ECM/BCM can be important factor which indicates the difference between 1st and 2nd Czech highest leagues. The fact that the physical fitness is closely connected to ECM/BCM values is confirmed by researches and studies by Warner et al. (2004), Santos et al. (2014), Malá et al. (2015) etc.

CONCLUSION

The aim of the study was to compare selected body composition parameters (extracellular mass/body cell mass ratio- ECM/BCM and body fat percentage - %BF) of elite soccer players of two Czech highest leagues. Statistical analysis has shown significant lower value in ECM/BCM parameter of soccer players of 1st league in comparison with soccer players of 2nd league. Statistical analysis in body fat percentage parameter did not show any significant difference between leagues nor between teams. The significant difference in ECM/BCM parameter was examined between the team of 1st league and the team of 2nd league. The significant difference in body fat percentage parameter between particular teams was not detected.

REFERENCES

- ANDREOLI, A. et al. 2003. Effect of different sports on body cell mass in highly trained athletes. In *Acta diabetologica*. ISSN 1432-5233, 2003, vol. 40, suppl. 1, pp. 122-125.
- BUNC, V. – HRÁSKÝ, P. – SKALSKÁ, M. 2015. Changes in Body Composition, During the Season, in Highly Trained Soccer Players. In *The Open Sports Sciences Journal*. ISSN 1875-399X, 2015, vol. 8, pp. 18-24.
- BURDUKIEWICZ, A. et al. 2013. Characteristics of body tissue composition and functional traits in junior football players. In *Human Movement*. ISSN 1899-1955, 2013, vol. 14, no.2, pp. 96-101.
- COHEN, J. 1988. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- COSSIO-BOLANOS, M. et al. 2012. Body Size and Composition of the Elite Peruvian Soccer Player. In *Journal of Exercise Physiology Online*. ISSN 1097-9751, 2012, vol. 15, no. 3, pp. 30-38.
- DI SALVO, V. et al. 2007. Performance characteristics according to playing position in elite soccer. In *International journal of sports medicine*. ISSN 1439-3964, 2007, vol. 28, no.3, pp. 222-227.
- KALAPOTHAROKOS, V.I. et al. 2006. Physiological characteristics of elite professional soccer teams of different ranking. In *The Journal of sports medicine and physical fitness*. ISSN 1827-1928, 2006, vol. 46, no. 4, pp. 515-519.
- KREAMER, W.J. et al. 1999. Influence of exercise training on physiological and performance changes with weight loss in men. In *Medicine and science in sports and exercise*. ISSN 1530-0315, 1999, vol. 31, no. 9, pp. 1320-1329.
- MALÁ, L. et al. 2015. Body composition of elite youth soccer players with respect to field position. In *Journal of Physical Education and Sport*. ISSN 2247 - 806X, 2015, vol. 15, no. 4, pp. 678 – 684.

- MOORE, K. et al. 1963. The body cell mass and its supporting environment: Body composition in health and in disease. In *American Journal of Physical Anthropology*. ISSN 1096-8644, vol. 22, no. 2, pp. 194-196.
- PSOTTA, R. et al. 2006. *Fotbal: kondiční trénink: moderní koncepce tréninku, principy, metody a diagnostika, teorie sportovního tréninku*. Praha: Grada, 220 s. ISBN 80-247-0821-3.
- REILLY, T. – DORAN, D. 1996. *Fitness assessment*. In Reilly, T. – Williams, A.M. *Science and Soccer*, pp. 25-50. London: E. & F. Spon. ISBN 0-203-41755-0.
- REILLY, T. – THOMAS, V. 1976. A motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football match-play. In *Journal of Human Movement Studies*. ISSN 0306-7297, 1976, vol. 2, no. 2, pp. 87-97.
- RIEGEROVÁ, J. – PŘIDALOVÁ, M. – ULBRICHOVÁ, M. 2006. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu. (Příručka funkční antropologie)*. Olomouc: Hanex, 262 s. ISBN 80-85783-52-5.
- SANTOS, D.A. et al. 2014. Reference values for body composition and anthropometric measurements in athletes. In *Public Library of Science one*. ISSN 1932-6203, 2014, vol. 9, no. 5.
- SUTTON, L. 2009. Body composition of English Premier League soccer players: influence of playing position, international status, and ethnicity. In *Journal of sports sciences*. ISSN 1466-447X, 2009, vol. 27, no. 10. pp. 1019-1026.
- WARNER, E.R. et al. 2004. A skinfold model to predict fat-free mass in female athletes. In *Journal of Athletic Training*. ISSN 1938-162X, 2004, vol. 39, no. 3, pp. 259-262.
- WITTICH, A. et al. 1998. Professional football (soccer) players have a markedly greater skeletal mineral content, density and size than age- and BMI-matched controls. In *Calcified tissue international*. ISSN 1432-0827, 1998, vol. 63, no. 2, pp. 112-117.

M.A. Dominika Kondrátová
Matej Bel University
Faculty of Arts
Department of Physical Education and Sports
Tajovského 40
974 01 Banská Bystrica
Slovak republic (SVK)
e-mail: Dominika.Vancova@umb.sk

ANALYSIS OF DYNAMIC EXPLOSIVE STRENGTH OF UPPER EXTREMITIES OF SELECTED CHILDREN IN SECOND YEAR OF PRIMARY SCHOOL

M.A. JÁN PAVLÍK

Department of Physical Education and Sports, Faculty of Arts, Matej Bel University in
Banská Bystrica, Slovakia

ABSTRAKT

Téma sa zaobráva analýzou expozívnej dynamickej sily horných končatín vybraných detí v Banskej Bystrici, ktorý navštevujú druhé triedy základných škôl. Testovanie sa uskutočňovalo na atletickom štadióne Štiavničky. Do testovania sa zapojilo 56 probandov v dvoch sledovaných súboroch chlapcov (30) a dievčat (26). Testovanie sa vykonávalo z klíaku v hode plnou loptou o hmotnosti 1kg z poza hlavy na mäkkej podložke. Priemerná telesná výška chlapcov bola na úrovni 127,5 cm a dievčat 126,1 cm. Hmotnosť sa v priemere pohybovala u chlapcov na hodnote 28,8kg a u dievčat 26,2 kg. Na základe nariem Sedláček, Lednický, 2010 hod plnou loptou zo stoja z poza hlavy 2 kg medicinbalom sme porovnávali nás sledovaný súbor. Z nameraných hodnôt sme zistili, že minimálna hodnota u chlapcov bola zaznamenaná na hodnote 2,35 m. Maximálna hodnota hodu plnou loptou bola u chlapcov zaznamenaná na hodnote 5,33 m. U dievčat sme zaznamenali minimálnu hodnotu na úrovni 2,1 m. Maximálna hodnota bola zaznamenaná na hodnote 5,0 m. V priemere dosahovali dievčatá v hode plnou loptou 3,3 m.

Kľúčové slová: Explosívna sila, hod plnou loptou, horné končatiny

ABSTRACT

The theme deals with the analysis of dynamic explosive strength of upper limbs of children selected in Banská Bystrica, who attended the second grade of primary school. Testing was carried out at the athletic stadium Štiavničky. To test was participated 56 subjects in the study of two group. Group one was boys (30) and group two was girls (26). Testing was performed from kneeling in throwing full ball weighing 1 kg from behind the head on the soft mat. Average body height of boys stood at 127.5 cm and 126.1 cm for girls. The weight is averaged at boys on the value of 28.8 kg and 26.2 kg for girls. The standards Sedlacek, a refrigerator, a full 2,010 hours of work standing behind the head 2 kg medicine ball we compared our reference file. From the measured values, we found that the minimum value in boys was recorded on the value of 2.35 m. The maximum value of a full roll the ball boys was recorded at the value of 5.33 m. In girls, we recorded a minimum value at the level of 2.1 meters. The maximum value was recorded on the value of 5.0 m. On average, girls achieve the full roll the ball 3.3 meters.

Key words: Explosive force, full ball throw, arms

INTRODUCTION

Knowledge of the laws of motor development of children and youth to properly regulate and develop not only physical conditions in the process of physical and sports education, but with adequate physical activity significantly influence the intellectual, psychological and social development of the structure of the personality of children and youth. Ontogenesis and growth can be defined as a progressive and irreversible relative quantitative and qualitative changes in the body over time. It takes place as a legitimate, quality stage process upward change, stagnation, regression and decline in the life of an individual (Švančara, 1980).

In order to precise characteristics of the whole development we are divided into certain intervals of time in which they accrue identifiable signs of physical and social development. Universal cutting development can not limit, because the transition from one period to the slow, steady and significant individual (lacZ et al., 2013).

Laczo et al. (2013) says that one of the most striking characteristics of the 6-11 year old children are qualitative and quantitative changes in the body's growth and development. During this period, it can most directly affect the comprehensive development of the child, as well as in the field of physical, motor and mental improvement.

The period in which the inclusion of the tracking file is divided Perica (2004) for younger school age and older school age. Čilík et al (2015) reported that the age range younger school age (6 to 10 to 11 years) characterized as "second childhood". Lower limit (5-7 years) consists of a period during which there are changes in the comprehensive development.

THE GOAL

The aim of our study was to diagnose and analyze the current level of dynamic explosive strength of upper extremities students second year of primary school in Banska Bystrica.

THE TASKS

1. The deliberate choice of subjects 2nd class of primary school boys and girls
2. Diagnose explosive dynamic power of the upper limbs by throwing the ball with two hands full of kneeling from above the head

METHODS

The group consisted of 56 children (30 boys and 26 girls). Average body height of boys stood at 127.5 cm and 126.1 cm for girls. The weight is averaged at boys on the value of 28.8 kg and 26.2 kg for girls. It was a deliberate choice of subjects for which teachers are selected from their knowledge of the pupils and it had to be pupils who achieve the best results for physical education classes. Testing was performed in June 2016 at the athletic stadium on Štiavničkách in Banska Bystrica. Testing was performed with a full ball of 1 kg. Pupil kneeling on the mat in front of it (or some other type of soft surface). A rider leans back and picks up the medicine ball (1 kg) with both hands up over his head and carried Drop the knees as far as she can. After throwing action proband may fall forward on a cushioned mat that is before him. Measuring tape was located on the left side hádzajúceho proband. For evaluation we used the rating scale according tab. 1 and Table. 2 (Sedlaček, Lednický, 2010). Modifying test was used to assess the performance of the table because they can reflect the performance of the subjects.

Table 1 Full ball throw 2 kg boys

Chlapci (roky)	Nevyhovujúca výkonnosť	Podpriemerná výkonnosť	Priemerná výkonnosť	Nadpriemerná výkonnosť	Vysoká výkonnosť
6	< 100	100 - 150	160 - 220	230 - 300	> 300
7	< 150	150 - 180	190 - 270	280 - 350	> 350
8	< 150	150 - 210	220 - 330	340 - 400	> 400
9	< 200	200 - 260	270 - 380	390 - 450	> 450
10	< 250	250 - 310	320 - 430	440 - 550	> 550
11	< 300	300 - 360	370 - 480	490 - 600	> 600
12	< 300	300 - 390	400 - 540	550 - 700	> 700
13	< 300	300 - 470	480 - 640	650 - 800	> 800
14	< 350	350 - 530	540 - 770	780 - 1000	> 1000
15	< 350	350 - 600	610 - 870	880 - 1100	> 1100
16	< 400	400 - 650	660 - 920	930 - 1150	> 1150
17	< 450	450 - 700	710 - 970	980 - 1200	> 1200
18	< 450	450 - 710	720 -	1030 - 1250	> 1250

Table 2 Full ball throw 2 kg girls

Dievčatá (roky)	Nevyhovujúca výkonnosť	Podpriemerná výkonnosť	Priemerná výkonnosť	Nadpriemerná výkonnosť	Vysoká výkonnosť
6	< 90	90 - 120	130 - 190	200 - 280	> 280
7	< 100	100 - 130	140 - 220	230 - 300	> 300
8	< 150	150 - 180	190 - 270	280 - 350	> 350
9	< 150	150 - 210	220 - 330	340 - 450	> 450
10	< 200	200 - 260	270 - 380	390 - 510	> 510
11	< 200	200 - 290	300 - 430	440 - 550	> 550
12	< 250	250 - 340	350 - 480	490 - 600	> 600
13	< 250	250 - 420	430 - 580	590 - 700	> 700
14	< 250	250 - 430	440 - 610	620 - 730	> 730
15	< 250	250 - 450	460 - 630	640 - 750	> 750
16	< 300	300 - 470	480 - 670	680 - 850	> 850
17	< 300	300 - 490	500 - 700	710 - 900	> 900
18	< 300	300 - 520	530 - 730	740 - 950	> 950

RESULTS AND DISCUSSION

In scoring, we start with the boys. In the 30 subjects we had a second year of primary school (tab. 3).

Table 3 The measured values of a full ball throw the boys

The order of proban	Full ball throw/ m
1	4.78
2	5.03
3	3.20
4	5.10
5	3.30
6	2.35
7	3.30
8	4.15
9	3.40
10	4.00
11	3.62
12	5.33
13	3.59
14	3.93
15	2.96
16	4.25
17	3.40
18	3.16
19	4.32
20	3.76
21	2.95
22	4.30
23	2.92
24	4.05
25	4.66
26	4.14
27	3.31
28	3.92
29	3.22
30	4.57

The average value measured in the research file imagining 3.83 meters. In our group it was limited to 14 boys who have achieved above-average values. Maximum value measured in the study group amounted to 5.33 m and the minimum was recorded at the value of 2.35 m. According to the available range of 43.3% to achieve high performance. The worst performance was recorded at average performance. And in 9 boys accounting for 30% of the monitored file. 8 boys have achieved above-average performance according to the standard. The second group, we were watching a group of girls at number 26. In this group, we recorded an average value achieved at the level of 3.3 meters. The minimum value was at 2.1 meters and a maximum value dosiali at 5.0 m (tab. 4).

Table 4 The measured values of a full ball throw the girls

The order of proban	Full ball throw/ m
1	2.50
2	2.93
3	3.67
4	3.30
5	2.95
6	2.66
7	2.10
8	2.50
9	2.35
10	3.75
11	3.10
12	2.80
13	2.90
14	3.10
15	4.78
16	5.03
17	3.20
18	3.30
19	3.50
20	3.30
21	4.15
22	3.40
23	4.00
24	3.93
25	2.96
26	3.77

In girls, we recorded an average performance of 17.8% of girls. With outperforming we recorded 46.4% of girls. High performance increase of up to 28.5% of girls.

In comparison between boys and girls succeed better guys. Where thrown their average value was measured distance 3.83 m representing the girls better performance of 0.5 m. Of the total power that is only 13%. The indicators minimum distance thrown, we recorded higher values in boys which were improved by 0.25 meters. The maximum value of the throw was recorded in boys value at 5.33 m and 5.0 m in girls, where we can say that the boys threw 0.33 meters over the maximum throw. The average performance achieved boys 9 girls were less and only 5. outperformance achieved thus more girls than boys by the number 13 just 8 high performance recorded in the number of more boys than girls, and that the number of boys and 13 girls only eighth.

CONCLUSION

Our work, we wanted to bring a dynamic analysis of the explosive power of the upper limbs of children selected second year of primary school. The paper discussed the two groups and monitored a group of girls and boys group. The standards Sedlacek, a refrigerator, a full 2,010 hours of work standing behind the head 2 kg medicine ball we compared our reference file that was divided into two groups, but threw only 1 kg of medicine ball while kneeling from

behind the head. From the measured values, we found that the minimum value in boys was recorded on the value of 2.35 m. The maximum value of a full roll the ball boys was recorded at the value of 5.33 m. In girls, we recorded a minimum value at the level of 2.1 meters. The maximum value was recorded on the value of 5.0 m. On average, girls achieve the full roll the ball 3.3 meters. We found that the standard hours for a full ball of 1 kg are not fully satisfactory and will need to adapt to this test.

REFERENCES

- BROVN, J. 2001. Sports talent. Champaign : Human Kinetics.
- BUNC, V. 2010. Funkčný predpoklady výberu talentu ve hrách a ve vytrvalostných sportech – co je společné a v čem se lisí, In: Perič, T., Suchý, J., et al.: Identifikace sportovních talentu. PRAHA : Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova, s. 24 – 30.
- ČILLÍK, I., a kolektív. 2015. Všeobecná pohybová výkonnosť, telesný vývin, držanie tela a mimoškolské aktivity žiakov 4. ročníka základných škôl v Banskej Bystrici v školskom roku 2013/2014. Banská Bystrica: Vydavateľstvo Univerzity Mateja Bela – Bellanum, 2015. ISBN 978-80-557-09004-8.
- LACZO, E. a kol. 2013. Rozvoj a diagnostika pohybových schopností detí a mládeže. Bratislava. 2013. 158s. ISBN 978-80-971466-0-3
- MĚKOTA, K., KOVAŘ, R., et al. 1996. UNIFITTEST (6 – 60). Test and Norms of Motor Performance and Physical Fitness in Youth and in Adult Age. Olomouc : Palacky University.
- PERIČ, T. 2004. Sportovní příprava dětí. Praha: Grada publishing, 2004. Děti a sport. ISBN 80-247-0683-0.
- SEDLÁČEK, J., LEDNICKÝ, A. 2010. Kondičná atletická příprava. Vybrané kapitoly. Bratislava: Slovenská vedecká spoločnosť pre telesnú výchovu a šport, 2010. 160 s. ISBN 978-80-89075-34-8
- ŠVANČARA, J. a kol. Diagnostika psychického vývoja. 3. vydání. Praha : Avicenum, 1980.

M.A. Ján Pavlík
Matej Bel University
Faculty of Arts
Department of Physical Education and Sports
Tajovského 40
974 01 Banská Bystrica
Slovak republic (SVK)
e-mail: Jan.Pavlik@umb.sk

PHYSIOLOGICAL RESPONSE TO PROGRESSIVE LOAD IN ICE HOCKEY PLAYERS

M.A. JOZEF SÝKORA

Department of Physical Education and Sports, Faculty of Arts, Matej Bel University in Banská Bystrica, Slovakia

ABSTRAKT

Ľadový hokej je jeden z najnáročnejších športov z hľadiska fyziologických požiadaviek na ľudský organizmus. S tým súvisí aj potreba všetkých trénerov neustále monitorovať trénovanosť a funkčné parametre hráčov. 24 vysokoškolských hokejistov z Univerzity Mateja Bela (Vek 23.69 ± 1.62 roku, Výška 180.79 ± 5.65 cm, Hmotnosť 81.29 ± 5.65 kg) absolvovali stupňovaný test do odmietnutia na bežeckom páse, pri ktorom boli zaznamenané SF, hladina krvného laktátu a dosiahnutá vzdialenosť. Laktát bol meraný ihned po dobehnutí a následne aj v tretej, šiestej a deviatej minúte po zaťažení. Bazálne hodnoty krvného laktátu boli 2.18 ± 0.91 mmol.l⁻¹, ihned po skončení dosahovali hodnoty 10.24 ± 1.81 mmol.l⁻¹, v tretej minúte po zaťažení to bolo 11.70 ± 1.70 mmol.l⁻¹, v šiestej minúte po zaťažení 11.77 ± 1.97 mmol.l⁻¹ a v deviatej minúte po zaťažení 10.89 ± 6.40 mmol.l⁻¹. Priemerná vzdialenosť bola 1123.04 ± 141.45 metrov a priemerná SF bola 189.21 ± 6.40 . Výsledky ukázali slabú lineárnu závislosť medzi maximálnou SF a maximálnou hladinou krvného laktátu, podobne medzi vzdialenosťou a krvným laktátom a rovnako tomu bolo aj medzi maximálnou SF a vzdialenosťou. Pri porovnaní výsledkov hladiny laktátu a maximálnej SF neboli zaznamenané signifikantné zmeny $|TK| = 1.0457 < 2.0739 = t_{22}(0.05)$. Rovnaké zistenia boli zaznamenané medzi laktátom a vzdialenosťou $|TK| = 1.8435 < 2.0739 = t_{22}(0.05)$ a rovnako medzi maximálnou SF a vzdialenosťou $|TK| = 1.2416 < 2.0739 = t_{22}(0.05)$. Pre zisťovanie významnosti dynamiky krvného laktátu sme použili aj t-test pre 2 závislé premenné a taktiež sme vypočítali veľkosť účinku „effect size“. Výsledky ukázali signifikantný nárast krvného laktátu v rozmedzí 3 minút po ukončení zaťaženia potvrdený aj vecne ($p = 0.0003$, $r = 0.38$). Rovnako tomu bolo aj v rozmedzí 3-6 minút po zaťažení ($p = 0.0031$, $r = 0.38$). Signifikantné zmeny nastali aj medzi šiestou a deviatou minútou, no pri nízkej vecnej významnosti ($p = 0.0218$, $r = 0.20$) môžeme konštatovať, že tieto zmeny mohli byť ovplyvnené možnosťami štatistiky a tak tento interval nevyhodnocujeme. Pre lepší transfer výsledkov do tréningu ľadového hokeja odporúčame porovnať nami získané výsledky s výsledkami testov na ľade.

Kľúčové slová: Fyziologická odozva, ľadový hokej, stupňované zaťaženie, krvný laktát, výkon

ABSTRACT

Ice-hockey is one of the most challenging sport when it comes about physiological demands on human body. This fact is bringing a need for all coaches to monitor players' physical condition and functional parameters as well. 24 young men who are collegiate ice hockey players in Matej Bel's University (Age 23.69 ± 1.62 years, Height 180.79 ± 5.65 cm, Weight 81.29 ± 5.65 kg) took gradated running treadmill test, where heart rate, blood-lactate levels and distance were measured. Blood-lactate levels were measured immediately after finishing test and then at 3rd, 6th and 9th minute after test. Basal lactate was 2.18 ± 0.91 mmol/L, immediately after test it was 10.24 ± 1.81 mmol/L, at 3rd minute after test 11.70 ± 1.70 mmol/L, at 6th minute 11.77 ± 1.97 mmol/L and at 9th minute 10.89 ± 6.40 mmol/L. Distance was 1123.04 ± 141.45 metres and heart rate values were 189.21 ± 6.40 . Results showed week linear relation between maximal heart rate and maximal blood-lactate achieved, similar between achieved distance and maximal blood-lactate and between maximal heart rate and

distance as well. In a comparison of maximal blood-lactate and maximal heart rate we found no statistical significance $|TK| = 1.0457 < 2.0739 = t_{22}(0.05)$. Same results were found between maximal blood-lactate and distance $|TK| = 1.8435 < 2.0739 = t_{22}(0.05)$ and also between maximal heart rate and distance parameter $|TK| = 1.2416 < 2.0739 = t_{22}(0.05)$. For blood-lactate levels also t-test for 2 sample means was used and effect size coefficient was calculated as well. Results showed significant difference between blood-lactate values immediately after gradated running treadmill test and 3 minutes after test ($p = 0.0003$, $r = 0.38$). Same results were recorded in values immediately after test and 6 minutes after test ($p = 0.0031$, $r = 0.38$). We found significant difference between immediate and 9 minutes after test but small effect size and it shows that results might be affected by statistical possibilities and same result was shown between 6 minutes and 9 minutes after test ($p = 0.0218$, $r = 0.20$).

Key words: physiological response, ice hockey, progressive load, blood lactate, performance

INTRODUCTION

Ice-hockey is one of the most challenging sport when it comes about physiological demands on human body. This fact is bringing a need for all coaches to monitor players' physical condition and functional parameters as well. In a matter of physiological variables there are many ways how to diagnose physical parameters. We can diagnose respiration for obtaining $\text{VO}_2 \text{ max.}$ values, capillary blood for finding out blood-lactate levels or glucose levels. We can also track the heart beat for maximal heart rate.

Duvac et al. (2010) recommend to use monitoring of heart rate during training to improve training intensity. With all those we can train on a individual basis and we can easier set a training zones for each player. As a result of that, high level performance can be achieved. There are several studies which tested physiological parameters in ice-hockey players, their responses in a specific or nonspecific conditions.

Montgomery (2006) recorded a development of physiological parameters throughout the years from 1917-2003. The average $\text{VO}_2 \text{ max.}$ in elite ice-hockey players increased from 54.6-59.2 $\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$. The importance of $\text{VO}_2 \text{ max.}$ value was one of the factors in Rocznik et al. (2016) who monitored criteria for selection of elite ice-hockey teams with interesting fact, that only players with $\text{VO}_2 \text{ max.}$ higher than $51.75 \pm 2.99 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ were picked in drafts. Stanula et al. (2014) found out, that players with higher $\text{VO}_2 \text{ max.}$ are recovering 34% faster during high-intensity intermittent load.

The specificity of conditions in ice-hockey brought a lot of polemizing about validity and reliability on off ice testing. Leone et al. (2007) tested elite hockey players with multistage shuttle skate test with predicting $\text{VO}_2 \text{ max.}$ with 92% success compared to monitored values. $\text{VO}_2 \text{ max.}$ Koep et al. (2008) compared metabolic demands of running and skating treadmill with results, that running treadmill is evocating higher metabolic response than skating treadmill.

Another physiological variable for diagnostics physiological response is blood-lactate level. Laczo (2011) is demonstrating average blood-lactate levels in elite ice-hockey players during match between 5-9 $\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$. Noonan et al. (2010) were also tracking blood-lactate levels during match between 4.4-13.7 $\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ with average value about 8.15 $\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$. Knowing these parameters and how every player responds to load can highly improve their overall training efficiency and improve their performance as well. Bossone et al. (2004) showed, that ice-hockey players who are individually trained achieved significant higher performance in bicycle ergometer than those who were trained without knowing their cardiovascular response. Lau et al. (2001) compared lactate response after active and passive recovery after repeated work bouts in elite ice-hockey players. Although they didn't find significant difference between active and passive recovery, they showed that we can use blood-lactate levels for diagnose this phenomenon.

AIM

The aim of study was to find out physiological response to progressive load in ice hockey players and comparing physiological response with achieved performance.

METHODS

Our intentionally choosed sample consisted of 24 young men who are collegiate ice hockey players in Matej Bel's University (Age 23.69 ± 1.62 years, Height 180.79 ± 5.65 cm, Weight 81.29 ± 5.65 kg). The measurements took a part during november 2016 in Department of Physical Education and Sports' diagnostic laboratory, when the capillary blood was taken in a rest state and polar team pro sensor was placed around players' chest. Polar Team Pro sensor working on high frequency 10 Hz GPS, 200 Hz motion sensor and heart rate technology with one second data recording in a single device. All data are broadcasted live via Bluetooth Smart technology to the device with a 200 metres range outside or indoors. After that, players participated in a gradated test on running treadmill. The objective of test consisted of running until exhaustion with increasing speed every 100 metres about 1 km.h^{-1} . Starting speed was 10 km.h^{-1} . Test finished when players couldn't continue anymore. The capillary blood lactate was obtained immediately after finishing test, then every 3 minutes in third, sixth and ninth minute after test. Obtained blood was moved and evaluated by Biosen C-line device, where the blood lactate levels were measured. Biosen C-line is analyzer that uses special chip sensor technology to deliver fast measurements with a high degree of accuracy at a low cost per test. Biosen can test blood, plasma or serum to provide glucose and lactate values with excellent precision ($\text{CV} \leq 1.5\%$). Measuring range of lactate is 0.5-40 mmol/L and it can be easily connected to computer or printer. Biosen can store up to 1000 results. In this study we used relation and casual analyse. We also used synthesis, induction and deduction for elicit the ends and conclusions utilizable for sport's use. During executing and obtaining results we used quantitative methods, mostly percentage, central tendency methods such as (arithmetic mean), rate of variance and standard deviation. For supporting reliability and credibility of our research we lean against statistical significance tests and logical opinion. P – value and correlation coefficients we were exploring via Microsoft Office Excel 2016 software. The SPSS software was used as well, even effect size was calculated.

RESULTS

Results of research are presented in Tables and Figures due to better interpretation. Achieved data from running treadmill test and blood lactate taking are showed in **Appendix B**.

Basal blood-lactate values in players were between 0.64-3.97 mmol/L and naturally immediately after gradated running treadmill test blood-lactate levels increased. Values were between 6.2-13.09 mmol/L. 3 minutes after test blood-lactate levels still increased in 20 players between 7.56-14.62 mmol/L, although 4 players achieved smaller values. Surprisingly, 6 minutes after finished test we monitored decreasing in blood-lactate values in 11 players from 24. Achieved blood-lactate moved between 6.51-14.79 mmol/L. Finally 9 minutes after test, we tracked decreasing of blood-lactate levels in 20 players. Values were between 5.78-14.74 mmol/L. Distance achieved oscillated between 759-1365 metres and maximal heart rate between 178-205 beats per minute. For better interpretation you can see results in **Table 1**.

Table 1 Blood-lactate, maximal distance and maximal heart rate of hockey players

	Basal lactate	Lactate after test	Lactate 3 min after test	Lactate 6 min after test	Lactate 9 min after test	Distance (metres)	Maximal heart rate
Average	2.18	10.24	11.70	11.77	10.89	1123.04	189.21
Standard deviation	0.91	1.81	1.7	1.91	2.28	141.45	6.40
Total	2.18 ± 0.91 mmol/L	10.24 ± 1.81 mmol/L	11.70 ± 1.70 mmol/L	11.77 ± 1.97 mmol/L	10.89 ± 6.40 mmol/L	1123.04 ± 141.45 metres	189.21 ± 6.40

In **Table 1** you can see the average values of blood-lactate levels before test, immediately after test and in 3rd, 6th and 9th minute after test was taken. You can also see average distance achieved and maximal heart rate achieved by players.

For statistical significance we examined also if there is a correlation between maximal blood-lactate values of players, maximal heart rates and maximal distances in ice hockey players. We used Pearson correlation coefficient. Results are presented in **Table 2**.

Table 2 Pearson correlation matrix of distance, heart rate and blood-lactate

	Maximal lactate	Maximal Heart rate	Distance
Maximal lactate	1		
Maximal Heart rate	0.2176	1	
Distance	0.3658	0.2559	1

Table 2 showed weak linear relation between maximal heart rate and maximal blood-lactate achieved, similar between achieved distance and maximal blood-lactate and between maximal heart rate and distance as well. In a regard of this finding we tested if there is any significance in these relations by testing H_0 hypotheses between all possibilities as linear independent. In a comparison of maximal blood-lactate and maximal heart rate we found no statistical significance $|TK| = 1.0457 < 2.0739 = t_{22}(0.05)$. Same results were found between maximal blood-lactate and distance $|TK| = 1.8435 < 2.0739 = t_{22}(0.05)$ and also between maximal heart rate and distance parameter $|TK| = 1.2416 < 2.0739 = t_{22}(0.05)$.

Last thing we were examining was statistical significance of blood-lactate levels immediately after graded running treadmill test, compared to 3 minutes after test values, 6 minutes after test values and 9 minutes after test values and also between 6th and 9th minute. We tested H_0 hypothesis, that there is no difference between values against both side H_1 hypothesis that there is higher or lower difference between values. We used t-test for two sample for means.

For support significance we counted also effect size coefficient. Results are presented in **Table 3**.

Table 3 t-test and effect size of blood-lactate values

	Immediate vs. 3 min after	Immediate vs. 6 min after	Immediate vs. 9 min after	6 min vs 9 min after
t-test	0.0003	0.0031	0.0033	0.0218
effect size r	0.38	0.38	0.16	0.20

Table 3 is showing that there is significant difference between blood-lactate values immediately after gradated running treadmill test and 3 minutes after test ($p = 0.0003$, $r = 0.38$). Same results was recorded in values immediately after test and 6 minutes after test ($p = 0.0031$, $r = 0.38$). We found significant difference between immediate and 9 minutes after test but small effect size and it shows that results might be affected by statistical possibilities and same result was shown between 6 minutes and 9 minutes after test ($p = 0.0218$, $r = 0.20$).

DISCUSSION AND CONCLUSION

Our research showed that in gradated running treadmill test there is no significant correlation between maximal blood-lactate, distance and maximal heart rate. We recorded significant differences with moderate effect sizes in lactate changes between intervals immediate after finishing test and 3 minutes after test ($p = 0.0003$, $r = 0.38$) and also between immediate after test and 6 minutes after test interval ($p = 0.0031$, $r = 0.38$) where blood-lactate values got increasing trend which correspond with Beson et al. (2013) and Durocher et al. (2010). However, several authors are pointing on presenting results carefully, cause they found out differences between off and on ice test and physiological responses in ice-hockey players from youth to elite males (Bracko et al. 2009; Durocher et al. 2010; Leiter et al. 2015). For improving blood-lactate response many authors suggests to increase aerobic training during pre season and mostly improving $\text{VO}_2 \text{ max}$. parameter for faster recovery (Durocher et al., 2008; Laczo, 2011; Stanula et al. 2014; Leiter et al. 2015) and others.

REFERENCES

- MONTGOMERY, D., L. 2006. Physiological profile of professional hockey players - a longitudinal comparison. In *Applied physiology nutrition and metabolism-physiologie appliquée nutrition et metabolisme*. ISSN 1715-5312. 2006. vol. 31, no. 3, p. 181-185.
- BRACKO, M., R. 2009. Enhancing performance in ice-hockey. In Sports and Athletics Preparation Performance and Psychology. 2009. ISBN 978-1-60692-909-4. p. 235-245.
- DUROCHER, J., J. et al. 2008. Sport-specific assessment of lactate threshold and aerobic capacity throughout a collegiate hockey season. In *Applied physiology nutrition and metabolism-physiologie appliquée nutrition et metabolisme*. ISSN 1715-5312. 2008. vol. 33, no. 6, p. 1165-1171.
- BESON, C. et al. 2013. Cardiorespiratory Responses to the 30-15 Intermittent Ice Test. In *International Journal of Sports Physiology and Performance*. ISSN 1555-0265. 2013. vol. 8, no. 2, p. 173-180.

LACZO, E. 2011. Využitie vybraných biochemických a fyziologických parametrov hokejistov v riadení tréningového a zápasového zaťaženia. In *IIHF Seniorské sympózium*. cit. [2017-03-15] Dostupné na internete:

<http://www.hockeyslovakia.sk/userfiles/file/Informacie%20zo%20sveta/Eugen-Laczo-SVK-senior.pdf>

DUVAC, I. et al. 2010. Heart rate monitoring during testing of specific endurance abilities in ice hockey. In *Proceedings of the 2010 International symposium on children and youth fitness and health*. vol. 3, 2010. ISBN 978-1-84626-059-9. p. 329-332.

LEONE, M. et al. 2007. An on-ice aerobic maximal multistage shuttle skate test for elite adolescent hockey players. In *International Journal of Sports Medicine*. ISSN 0172-4622. 2007. vol. 28, no. 10, p. 823-828.

DUROCHER, J., J. et al. 2010. Comparison of on-ice and off-ice graded exercise testing in collegiate hockey players. In *Applied physiology nutrition and metabolism-physiologie appliquée nutrition et metabolisme*. ISSN 1715-5312. 2010. vol. 35, no. 1, p. 35-39.

STANULA, A. et al. 2014. The role of aerobic capacity in high-intensity intermittent efforts on ice-hockey. In *Biology of Sport*. ISSN 0860-021X. 2014. vol. 31, no. 3, p. 193-199.

KOEP, K., K. et al. 2008. A comparison of (V) over Dot(2)max and metabolic variables between treadmill running and treadmill skating. In *Journal of Strength and Conditioning Research*. ISSN 1064-8011. 2008. vol. 22, no. 2, p. 497-502.

BOSSONE, E. et al. 2004. Cardiovascular response to exercise in elite ice hockey players. In *Canadian Journal of Cardiology*. ISSN 0828-282X. 2004. vol. 20, no. 9, p. 893-897.

LAU, S. et al. 2001. Comparison of active and passive recovery of blood lactate and subsequent performance of repeated work bouts in ice hockey players. In *Journal of Strength and Conditioning Research*. ISSN 1064-8011. 2001. vol. 15, no. 3, p. 367-371.

ROCZNIOK, R. et al. 2016. Physiological, physical and on-ice performance criteria for selection of elite ice hockey teams. In *Biology of Sport*. ISSN 0860-021X. 2016. vol. 33, no. 1, p. 43-48.

LEITER, J., R. et al. 2015. Aerobic development of elite youth ice hockey players. In *Journal of Strength and Conditioning Research*. ISSN 1064-8011. 2015. vol. 29, no. 11, p. 3223-3228.

NOONAN, B., C. et al. 2010. Intragame blood-lactate values during ice hockey and their relationships to commonly used hockey testing protocols. In *Journal of Strength and Conditioning Research*. ISSN 1064-8011. 2010. vol. 24, no. 9, p. 2290-2295.

APPENDIX B Running treadmill test and Blood lactate datas

Table 4 Observed data from blood lactate taking and treadmill test

Respondent	Pre-test lactate (mmol/L)	Post-test lactate (mmol/L)	3 min after test lactate (mmol/L)	6 min after test lactate (mmol/L)	9 min after test lactate (mmol/L)	Max. Heart rate	Max. distance (metres)
n6	0,64	8,93	11,58	12,44	10,83	192	1069
n11	0,96	13,09	14,62	12,96	14,74	194	1310
n19	1,02	11,28	13,03	9,18	12,42	196	1169
n16	1,22	9,85	10,1	10,56	9,32	183	1257
n8	1,26	10,65	12,19	10,45	11,78	185	1050
n1	1,34	10,73	13,29	13,61	12,83	189	1024
n2	1,56	8,75	11,45	11,72	10,04	178	1006
n3	1,68	11,07	12,42	11,69	11,55	187	1195
n20	1,8	9,72	8,64	10,91	5,78	200	1150
n4	1,95	7,4	12,97	13,39	12,34	199	1286
n12	1,96	11,62	13,25	13,04	12,24	188	1249
n14	2,04	11,95	12,56	12,04	10,75	191	940
n23	2,18	8,3	10,61	9,57	7,77	194	1365
n5	2,29	6,2	7,56	6,51	6,3	188	847
n13	2,34	11,73	11,59	14,79	13,9	205	1102
n18	2,44	8,24	9,12	13,96	10,97	184	1170
n9	2,61	8,9	12,22	12,28	11,94	188	1124
n10	2,7	8,54	12,25	12,59	12,39	183	1213
n21	2,84	11,27	10,34	9,19	9,17	184	759
n7	2,95	10,9	13,25	11,96	12,96	185	1058
n22	3,24	13,06	10,42	9,97	8,4	185	1117
n24	3,38	10,05	12,28	12,92	11,29	193	1129
n17	3,9	10,74	11,36	12,86	8,81	183	1148
n15	3,97	12,85	13,69	13,84	12,74	187	1216

M.A. Jozef Sýkora
 Matej Bel University
 Faculty of Arts
 Department of Physical Education and Sports
 Tajovského 40
 974 01 Banská Bystrica
 Slovak republic (SVK)
 e-mail: Jozef.Sykora@umb.sk

THE LEVEL OF GENERAL PHYSICAL PERFORMANCE OF 5 – 6 YEARS OLD CHILDREN IN ATHLETICS AND TENNIS PREPARATION

M.A. TOMÁŠ WILLWÉBER

Department of Physical Education and Sport, Faculty of Arts, Matej Bel University,
Banská Bystrica, Slovak republic

ABSTRAKT

V príspevku prezentujeme výsledky všeobecnej pohybovej výkonnosti detí v predškolskom a v mladšom školskom veku s rôznou športovou špecializáciou. Súbor detí z atletickej prípravky tvorilo 29 probandov (15 chlapcov 14 dievčat), súbor detí z tenisovej prípravky predstavoval 30 probandov (15 chlapcov a 15 dievčat). Všetky získané výsledky meraní sme navzájom porovnali a vyhodnotili matematicko-štatistickými metódami, použili sme parametrický t-test pre nezávislé výbery. Môžeme konštatovať, že v súbore detí z atletickej prípravky sme zaznamenali vyšie priemerné hodnoty v teste skok do diaľky z miesta, hod lopou sponad hlavy z klíaku a vo vytrvalostnom člunkovom behu. V teste skok do diaľky z miesta sme zaznamenali štatisticky významný rozdiel na 5 % hladine významnosti. Súbor detí z tenisovej prípravky dosiahol priaznivejšie priemerné výsledky v teste vertikálnej skok s obratom a v teste člunkový beh 4 x 10 m, nie však štatisticky významné.

Kľúčové slová: atletická prípravka, tenisová prípravka, 5 – 6 ročné deti, všeobecná pohybová výkonnosť

ABSTRACT

The paper presents the results of general physical performance of children in the preschool and early school years with various sports specialization. A set of children's athletic preparation consisted of 29 probands (15 boys and 14 girls), children set of tennis preparation consisted 30 probands (15 boys and 15 girls). All the results of measurements, we mutually compared and evaluated by statistical methods, we used parametric T- test for independent samples. We can say that in a set of children's athletic preparation we have seen above average in the test standing long jump, two-handed ball throwing for distance from a kneeling position and in endurance shuttle run. In the test standing long jump we saw a statistically significant difference at the 5 % significance level. Children set of tennis preparation average achieved favorable results in rotational jump test and in the shuttle run test 4 x 10 m, but not statistically significant.

Key words: athletics preparation, tennis preparation, 5 – 6 years old children, general physical performance

INTRODUCTION

The physical activity is one of the most basic biological human need. Today, it is very specific problem because society-wide changes markedly influence all human- being spheres and these changes also negatively influence development of the motor skills. The lack of physical activities becomes the main and current problem in youth hood and it is already the problem of the school children. If the physical education leads the human organism to general and positive development we will have to be aware of all factors which influence this fact and reality. We have to motivate children to do physical activity and behave properly on physical changes which are connected with human evolution. We should not burden or strain their organisms but we have to choose the right methods and processes.

Čillík (2004) presents that the physical activity is one of the main basic stimulators of child's development on condition that the physical activity is not excessive. The children should create positive relationship to the physical activity and sport in general because thanks to physical activities they consolidate their health and create healthy lifestyle which is inevitable for the right functioning of the human organism.

The athletics for children (kids' athletics) provides the wide range and space to develop coordination skills which are very significant for development of basic functions of human motion. The basic motor activities in athletics are element physical activities as run, jumps and throws with their combinations. The athletics is inevitable part of development of basic motor skills. The motions and locomotion in general is different in preschool and school age children. That is why it is inevitable to use various combinations of athletic exercises and games. The athletics uses specific training methods which enable to get and have a sense for the right performance (Doležajová – Koštial – Lednický, 2009).

The athletics for children (Kids' Athletics) is famous mainly under the title IAAF Kids' Athletics. It is a project which was created thanks to the support of IAAF in 1990s. The athletics gains the attractivity mainly by innovative methods which are used in training. The kid's athletics uses non-traditional and very interesting equipment and tools which children can try and they can discover the various athletics' disciplines which are playful and entertaining (Švachová, 2012).

The aim of the athletic courses is to impact and effect on general physical and mental development of child's personality, create the habit of moral behaviour, create the habit to train regularly, support the healthy development of the organism, gain the basic hygiene habits, gain healthy eating habits (Čillík, 2004). The sports preparation has general character and it focused on development of motor skills mainly the speed and skilfulness with the use of athletic tool for children.

Zháněl – Lehnert (2007) indicate that the game in tennis is characterized by repeated, short-term and vigorous physical activities, with intermittent intervals of rest between gaming exchange and when changing pages. Schönborn (2008) notes that the locomotion performed well in tennis before and after shot (eg. Different types of running with the change of direction transitions of the movement to a halt, quick start galloping aside ...)

This study is part of grant project research VEGA Ministry of Education no. 1/0571/16 Training influence on motor skills, physical and functional development of 5-6 -year-old children.

AIM

The aim of the research is to determine and compare the level of general physical performance in children aged 5 – 6 years who participate in athletics and tennis preparations.

TASKS

- T1:** Create the samples which will consist of children who attend the athletics preparation and tennis preparation.
- T2:** Realize the measurements of somatic parameters and measurements to detect current level of the general physical performance of children
- T3:** Work out and evaluate results, the values of samples measurements and among themselves and evaluate them by statistical methods.

METHODS

The early school age children (at the early childhood age) and preschool children participated in the research who attended the course focused on athletics and tennis preparation. The samples accounted for 29 children in athletic preparation (15 boys and 14 girls) and 30 children in the tennis preparation (15 boys and 15 girls). The average age at the date of decimal measurements in athletes accounted for 5.8 ± 0.51 years, with tennis players accounted for 5.71 ± 0.64 years. Testing to determine the level of physical development and overall physical performance in athletes was conducted October 25, 2016 and on October 27, 2016 tennis players.

In both sets we looked at markers of age, physical development (body height, body weight and body mass index). To determine the general level of motor abilities in children from samples athletics and tennis preparations we used selected tests:

1. Rotational jump test – (Junger, 2000)
2. Standing long jump – (Čillík et al., 2014)
3. Two-handed ball throwing for distance from a kneeling position – (Šimonek, 2015)
4. Shuttle run 4 x 10 meters – (Brown, 2001)
5. Endurance shuttle run – (Moravec et al., 2002)

Test two-handed ball throwing for distance from a kneeling position, was modified using volleyballs, according Šimonek (2015). Shuttle run 4 x 10 m Brown (2001) recommends that in diagnosing talent selection in that age group.

We used following basic statistical characteristics to detect changes in performance and to detect the level of development of general physical abilities in samples: maximum, minimum, mean and standard deviation. We used parametric T- test for independent samples to detect statistical significance of the level of development of general physical performance and physical abilities. We interpreted results by methods of logical analysis and synthesis.

RESULTS

In both samples we were established somatic values of parameters such as body height, body weight and BMI (tab. 1). In the sample of children attending athletic preparation, we monitored an average body height of 117.2 cm. We monitored an average body weight of 19.82 kg. Body mass index value amounted to 14.43. In the sample of children attending tennis preparation, we monitored an average body height of 118.7 cm. We monitored an average body weight of 20.35 kg. BMI value amounted to 14.51. From the measured values it shows that the set of children attending the tennis product was on average higher by 1.5 cm, an average of 0.53 kilograms heavier and had higher BMI by 0.08. Arithmetic mean and variability values indicate a relatively high degree of homogeneity in intersexual monitored.

Table 1 Characteristic indicators of age, somatic parameters in a set of children's athletics and tennis preparations

		Decimal age [years]	Body height [cm]	Body weight [kg]	BMI [i]
Athletics preparation (n = 29)	Mean	5.8	117.2	19.82	14.43
	SD	0.51	4.85	7.46	2.57
	X _{max}	6.59	123.5	24.65	16.12
	X _{min}	5.12	116.5	17.34	13.68
Tennis preparation (n = 30)	Mean	5.71	118.7	20.35	14.51
	SD	0.64	5.84	6.48	3.24
	X _{max}	6.68	124	23.72	16.31
	X _{min}	5.23	117.5	18.44	14.46

To determine the levels of general physical performance was observed when monitored samples that attending athletic and tennis formulation used selected tests of fitness and skills test to detect movement coordination (tab. 2).

Table 2 General physical performance in the monitored samples

	RJT [°]	SLJ [cm]	BTK [cm]	4 x 10 m [s]	ESR [n]
ATHLETICS					
Mean	237.86	111.45	339.31	15.24	15.52
SD	49.44	21.05	76.11	1.61	6.09
X _{max}	315	145	460	19.3	34
X _{min}	135	67	220	13.5	7
TENNIS					
Mean	251.46	101.32	312.45	14.96	14.24
SD	51.23	20.65	86.32	1.32	5.98
X _{max}	330	136	395	17.3	28
X _{min}	150	53	186	13.1	10
MEAN CHANGE	13.6 5.72 %	10.13 9.09 %	26.86 7.92 %	0.28 1.84 %	1.28 8.25 %
p-value	0.325	0.036*	0.156	0.238	0.098

Legend: RJT – Rotational jump test

BTK – Two-handed ball throwing for distance from a kneeling position

ESR – Endurance shuttle run

SLJ – Standing long jump

4 x 10 m – Shuttle run 4 x 10 meters

* – statistic significance in the level p ≤ 0.05

We registered difference between children from athletics preparation and children from tennis preparation in rotational jump test which focused on the coordination level. Children from athletics preparation achieved mean jump rotation 237.86° and children from tennis preparation achieved mean jump rotation 251.46° what represents difference of 13.6° (5.72 %). By independent T-test we found out that the difference between measured values is not significant from the statistical point of view. According to this fact we cannot state that children from athletics preparation are better than children from tennis preparation in stated

category but in spite of mentioned results we measured better mean values in children from tennis preparation.

We registered difference between children from athletics preparation and children from tennis preparation in standing long jump test which focused on the explosive leg muscle strength of lower limbs. Children from athletics preparation achieved mean 111.45 cm and children from tennis preparation achieved mean 101.32 cm what represents difference of 10.13 cm (9.09 %). By independent T- test we found out that the difference between measured values is significant from the statistical point of view. According to this fact we cannot state that children from athletics preparation are better than children from tennis preparation in stated category. This result is probably due to the versatility of athletic training, dominated by various kinds of hop, skipping and jumping exercises simple.

We registered difference between children from athletics preparation and children from tennis preparation in two-handed ball throwing for distance from a kneeling position test which focused on upper body strength and upper limbs. Children from athletics preparation achieved mean 339.31 cm and children from tennis preparation achieved mean 312.45 cm what represents difference of 26.86 cm (7.92 %). By independent T- test we found out that the difference between measured values is not significant from the statistical point of view. According to this fact we cannot state that children from athletics preparation are better than children from tennis preparation in stated category but in spite of mentioned results we measured better mean values in children from athletics preparation.

We registered difference between children from athletics preparation and children from tennis preparation in shuttle run 4 x 10 meters test which focused on running speed that changes direction. Children from athletics preparation achieved mean 15.24 s and children from tennis preparation achieved mean 14.96 s what represents difference of 0.28 s (1.48 %). By independent T- test we found out that the difference between measured values is not significant from the statistical point of view. According to this fact we cannot state that children from athletics preparation are better than children from tennis preparation in stated category but in spite of mentioned results we measured better mean values in children from tennis preparation.

We registered difference between children from athletics preparation and children from tennis preparation in endurance shuttle run test which focused on running endurance. Children from athletics preparation achieved mean 15.52 run sections and children from tennis preparation achieved mean 14.24 run sections what represents difference of 1.28 sections (8.25 %). By independent T- test we found out that the difference between measured values is not significant from the statistical point of view. According to this fact we cannot state that children from athletics preparation are better than children from tennis preparation in stated category but in spite of mentioned results we measured better mean values in children from athletics preparation. In all the tests conducted we not found substantive significance.

CONCLUSION

In this article we have found and compared the level of general physical performance in children aged 5 – 6 years who are at the beginning of sports training and participate in athletic preparation and tennis preparation. Arithmetic mean and variability of somatic parameters values indicate a relatively high degree of homogeneity in the study group. The analysis of the results we can say that a set of children's athletics preparation reached above average in the test two-handed ball throwing for distance from a kneeling position and in endurance shuttle run. In the standing long jump test reached children in athletics preparation favorable results, in comparison with a set of children's tennis preparation when we recorded favorable performance of 10.13 centimeters (9.09 %). The differences could be due to a more comprehensive focus in athletic sports training preparations in the age group compared with

tennis preparation. The results are statistically confirmed by us, so we can say that children attending athletic preparation are performing better, compared to children in the tennis preparation in that age group. In other tests, although we noticed differences in mean between a set of children's athletic preparation and a set of children's tennis preparation, but not statistically and substantively significant. Children set of tennis preparation average achieved favorable results in rotational jump test and in shuttle run test 4 x 10 m, but not statistically significant.

REFERENCES

- BROWN, J. 2001. *Sports talent: How to identify and develop outstanding athletes*. Champaign, IL: Human Kinetics, 2001. 299 s. ISBN 0-7360-3390-4.
- ČILLÍK, I. 2004. *Športová príprava v atletike*. Banská Bystrica : FHV UMB, 2004. 128 s. ISBN 80-8055-992-9.
- ČILLÍK, I. et al. 2014. *General physical performance and physical development of the first grade pupils attending primary schools in Banská Bystrica*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2014. ISBN 978-80-7435-519-6. 77 p.
- DOLEŽAJOVÁ, L. – KOŠTIAL, J. – LEDNICKÝ, A. 2009. Vplyv športovej špecializácie na úroveň a zmeny koordinačnej výkonnosti 11 – 15 ročných športovcov. In *Studia sportiva*, roč. 3, 2009, č. 1, s. 43- 53. ISSN 1802-7679.
- JUNGER, J. 2000. *Telesný a pohybový rozvoj detí predškolského veku*. Prešov : FHPV PU, 2000. 139 s. ISBN 80-8068-003-5.
- MORAVEC, R. et al. 2002. *Eurofit: Telesný rozvoj a pohybová výkonnosť školskej populácie na Slovensku*. Bratislava : Slovenská vedecká spoločnosť pre telesnú výchovu a šport, 2002. 180 s. ISBN 80-89075-11-8.
- ŠIMONEK, J. 2015. *Testy pohybových schopností*. Nitra : Pandan s.r.o., 2015. 194 s. ISBN 978-80-972003-0-5.
- ŠVACHOVÁ, S. 2012. Účinnosť projektu „Atletika pre deti“ v mladšom školskom veku. In *Zborník prác z fakultného kola študentskej vedeckej aktivity 2012. Vedy o športe.*, Banská Bystrica : FHV UMB, 2012. ISBN 978-80-557-0394-7, s. 135-141.
- SCHÖNBORN, R. 2008. *Závodní tenis pro děti a mladé hráče*. Bílina : Ladislav Hrubý, 2008. 158 s. ISBN 859-4-315-0264-7.
- ZHÁNĚL, J. – LEHNERT, M. 2007. Diagnostika výkonnostních předpokladů v tenise – cesta k objevení talentů? In *Identifikace sportovních talentů*, 2007. Praha : Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy, ISBN 978-80-86317-49-6. s. 23-31.

M.A. Tomáš Willwéber
Matej Bel University
Faculty of Arts
Department of Physical Education and Sports
Tajovského 40
974 01 Banská Bystrica
Slovak republic (SVK)
e-mail: Tomas.Willweber@umb.sk

Sekcia
ŠTUDENTI
Vedy o športe

AKTUÁLNY FUNKČNÝ STAV VYSOKOŠKOLSKÝCH ŠTUDENTIEK

BC. VERONIKA COPLÁKOVÁ

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

ABSTRAKT

Cieľom štúdie bolo vyhodnotiť funkčný stav vysokoškolských študentiek Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici. Výskumný súbor tvorili študentky ($n = 85$; vek = $21,9 \pm 0,2$ roka; telesná výška = $166,9 \pm 2,8$ cm; telesná hmotnosť = $64,1 \pm 2,7$ kg, BMI = $23,0 \pm 1,8$) denného štúdia rôznych studijných kombinácií a rôznych fakúlt Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici. Úroveň funkčného stavu vysokoškolských študentiek bola diagnostikovaná Ruffierovou funkčnou skúškou. Analýzou výsledkov bol zistený slabý funkčný stav súboru s hodnotou $13,7 \pm 3,9$. Jedna študentka dosiahla výborný funkčný stav (IR = -0,3), jedna študentka dosiahla dobrý funkčný stav (IR = 4,5). Priemerný funkčný stav dosiahlo 27 študentiek s hodnotou IR = $10,0 \pm 1,4$. Slabý funkčný stav s hodnotou $13,8 \pm 0,9$ dosiahlo 25 študentiek. Veľmi slabý funkčný stav s hodnotou IR = $17,6 \pm 1,8$ dosiahlo 31 študentiek.

Kľúčové slová: Ruffierová funkčná skúška, pulzová frekvencia, telesná zdatnosť.

ABSTRACT

The purpose of this article is to analyze physical conditioning of college students at Matej Bel University in Banska Bystrica. The experimental group consisted of female students ($n = 85$, age = 21.9 ± 0.2 years; height = 166.9 ± 2.8 cm; weight = 64.1 ± 2.7 kg, BMI = 23.0 ± 1.8) in multiple academic degree programs at Matej Bel University. The level of physical conditioning of university female students was surveyed through the use of Ruffier test. With the index results from Ruffier test, authors determined that the students could reach the poor level of physical conditioning. In the test students accomplished arithmetical mean 13.7 ± 3.9 . One student achieved excellent physical conditioning (IR = -0.3), one student achieved a good physical conditioning (IR = 4.5). The average physical conditioning was achieved by 27 students (IR = 10.0 ± 1.4). Poor physical conditioning was achieved by 25 students (IR = 13.8 ± 0.9). Very poor physical conditioning was achieved by 31 students (IR = 17.6 ± 1.8).

Key words: Ruffier test, heart rate, physical fitness.

ÚVOD

Zdravie by malo byť najvyššou spoločenskou hodnotou, ale môžeme konštatovať, že zdravotný stav obyvateľstva, a teda aj telesná zdatnosť nie je optimálna. Mnohé výskumy poukazujú na zhoršujúci stav mládeže a detí (Jančoková et al., 2002). V súčasnosti trpíme mnohými závislosťami na jedle a poruchami metabolismu. Pre mnohých ľudí pojem kvalita života znamená robiť si všetko to, čo sa im zapáči, pričom si neuvedomujú, že tým dosahujú pravý opak (Keresteš et al., 2011). Prejavom zdravého životného štýlu je byť schopný vedome sa rozhodnúť pre zdravé možnosti, ako sú zdravá strava, optimálne prijímanie tekutín, dostatok spánku, rovnomerné rozloženie povinností a zábavy, stredná miera zaťaženia, málo stresu a frustrácie, dostatok pohybu, pravidelná relaxácia, udržiavanie optimálnej telesnej hmotnosti a ďalšie charakteristiky (Kyselovičová et al., 2015).

Je známe, že fyzická aktivita znižuje riziko úmrtnosti, jej zložky (intenzita, dĺžka trvania, frekvencia) ovplyvňujú organizmus v oblasti prevencie srdcových ochorení, vysokého krvného tlaku, obezity, diabetes a ďalších chronických chorôb (Deak et al., 2014).

Lenková (2006) uvádza, že charakteristickým a súčasne aj najznámejším prejavom adaptácie srdcovo – cievneho systému je zníženie frekvencie činnosti srdca (až na úroveň 60 – 40 pulzov za minútu) a to tak v pokoji, ako aj pri telesnom zaťažení. Jedným z mechanizmov,

ktorý podmieňuje zníženie pulzovej frekvencie a súčasne zlepšenie ekonomiky srdcovej činnosti je zvýšenie systolického objemu, teda množstva krvi, ktoré sa dostane do obehu pri jednom sťahu srdcového svalu.

Podľa Komadela (2005) sa funkčné skúšky využívajú pri orientačnom vyšetrovaní netrénovaných osôb, rekonvalescentov, u chronicky chorých, starých a podobne. Reakcia zmien sa sleduje podľa zmien srdcovej činnosti a zmeny krvného tlaku po vykonanom zaťažení, čiže v priebehu zotavovania. Existuje mnoho batérii motorických testov, pre ktoré sa vypracovali orientačné hodnoty výkonov vzhľadom na vek, pohlavie, úroveň a tempo rozvoja. V laboratórnych podmienkach sa používajú aj záťažové testy, ako je napríklad step – test, Ruffierova funkčná skúška, bicyklový ergometer, pri ktorých sa zistuje reakcia organizmu na presne určené pohybové zaťaženie (Bartík – Adamčák – Rozim, 2004). Podľa štúdie Zanevsky et al. (2016) je Ruffierová funkčná skúška používaná na vyhodnotenie adaptácie srdca na pohybovú činnosť a je určená najmä pre dospelých.

Tudor et al. (2011) vo svojej štúdie uvádzajú, že pri testovaní študentov Univerzity v Bukurešti, 37 % sledovaných študentov a 50 % študentiek dosiahlo v Ruffierovej funkčnej skúške veľmi slabý funkčný stav. Iba 4 študentky (3 %) dosiahli dobrý funkčný stav a 11 (9 %) študentiek dosiahlo priemerné výsledky. 46 (39 %) študentiek dosiahlo slabý funkčný stav a Ruffierov index 59 študentiek (49 %) mal hodnotu vyššiu ako 15, čo znamená, že študentky sa nachádzajú vo veľmi slabej telesnej zdatnosti.

Kondiakov (2015) porovnával pôsobenie zvýšenej fyzickej aktivity 18-19 ročných študentiek (n = 20), ktoré na začiatku dosiahli v Ruffierovej funkčnej skúške hodnotenie veľmi slabá telesná zdatnosť ($15,13 \pm 1,21$). Po pedagogickom experimente, ktorý predstavoval 132 h zámernej fyzickej aktivity počas 10 mesiacov, študentky dosiahli v diagnostike použitím Ruffierovej funkčnej skúšky priemernú telesnú zdatnosť ($11,0 \pm 1,9$).

CIEL

Cieľom štúdie je vyhodnotenie aktuálneho funkčného stavu vysokoškolských študentiek Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici.

METODIKA

Výskumný súbor tvorili vysokoškolské študentky (n = 85, vek = $21,9 \pm 0,2$ roka; telesná výška = $166,9 \pm 2,8$ cm; telesná hmotnosť = $64,1 \pm 2,7$ kg, BMI = $23,0 \pm 1,8$) I. a II. stupňa vysokoškolského štúdia rôznych študijných programov a študijných odborov na fakultách Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici v akademickom roku 2016/2017. Študentky študijných programov a študijných odborov telesnej výchovy a trénerstva sme do výskumu nezaradili. Diagnostika funkčného stavu vysokoškolských študentiek prebiehala v prvom týždni letného semestra akademického roka 2016/2017 od 7.2. až 10.2.2017. Diagnostika bola realizovaná v priestoroch Diagnostického laboratória Katedry telesnej výchovy a športu, Filozofickej fakulty, Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici. Namerané hodnoty boli zaznamenávané do protokolov, ktoré boli následnej vyhodnotené. Funkčný stav študentiek sme zistovali Ruffierovou funkčnou skúškou prostredníctvom zariadenia Nonin (wristOx₂TM, model 3150). Východisková pulzová frekvencia sa merala v sede pred zaťažením (SF1), ďalej po vykonaní 30 drepov (SF2) a posledný údaj pulzovej frekvencie (SF3) bol odmeraný 1 minútu po zaťažení. Zistené hodnoty pulzovej frekvencie boli dosadené do vzorca a vypočítali sme výsledok indexu, ktorý bol považovaný za kritérium funkčného stavu:

$$IR = \frac{(SF1 + SF2 + SF3) - 200}{10}$$

Funkčný stav sme hodnotili na základe získaného indexu pomocou päťstupňovej škály (Olšák, 1997):

IR = do 3,0	výborný funkčný stav
3,1 – 7,0	dobrý funkčný stav
7,1 – 12,0	priemerný funkčný stav
12,1 – 15,0	slabý funkčný stav
Nad 15	veľmi slabý funkčný stav

Taktiež sme využili metódu ankety, ktorá slúžila ako doplňujúca informácia k diagnostike funkčného stavu, kedy sme sa študentiek pýtali, ako sa v deň testovania cítia. Mali na výber päť možností:

- a) som veľmi unavená
- b) som unavená
- c) normálne
- d) cítim sa sviežo
- e) cítim sa úplne sviežo

V prezentovanej štúdii sme v rámci opisných charakteristik deskriptívnej štatistiky použili z mier polohy aritmetický priemer (\bar{x}) a z mier variability smerodajnú (štandardnú) odchýlku (SD) a percentá (%).

VÝSLEDKY

Vyhodnotením Ruffierovej funkčnej skúšky sme zistili, že zapojené študentky dosiahli priemerný index Ruffierovej funkčnej skúšky $13,7 \pm 3,9$. Táto hodnota v päťstupňovej škále spadá do slabého funkčného stavu.

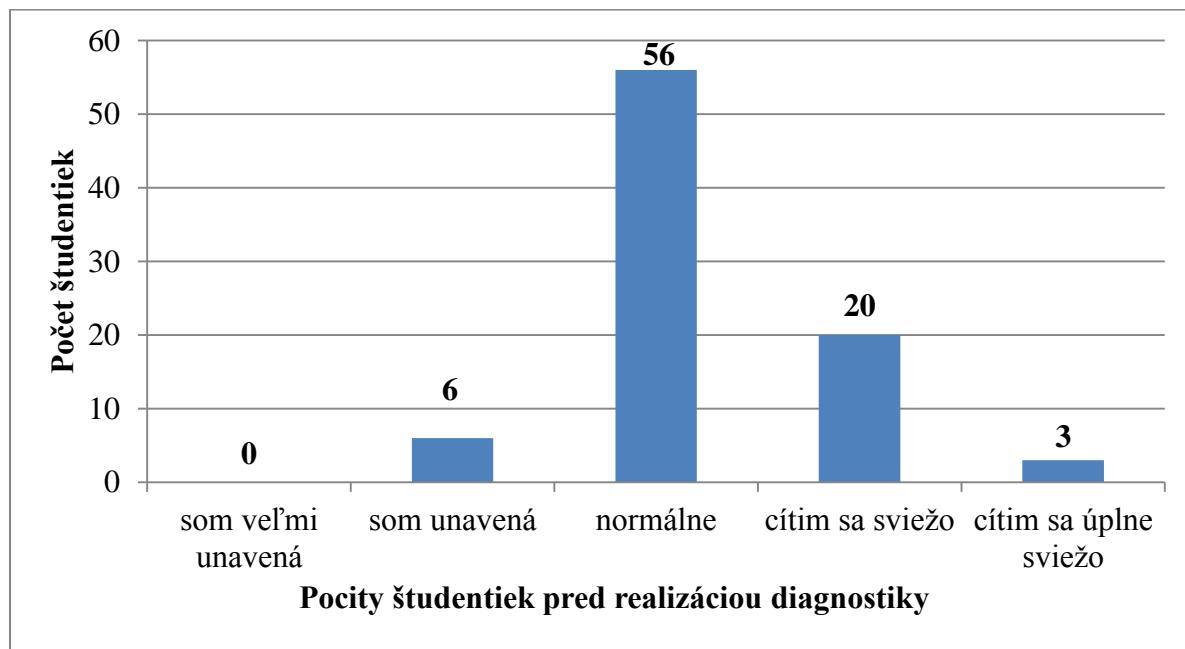
Tabuľka 1 Výsledky Ruffierovej funkčnej skúšky v súbore vysokoškolských študentiek (n = 85)

Funkčný stav	Hodnota (Olšák, 1997)	Počet študentiek (n)	$\bar{x} \pm SD$	Percentá (%)
výborný	≤ 3	1	-0,3	1,18%
dobrý	3,1 - 7,0	1	4,5	1,18%
priemerný	7,1 - 12,0	27	$10,0 \pm 1,4$	31,79%
slabý	12,1 - 15,0	25	$13,8 \pm 0,9$	29,41%
veľmi slabý	$15,1 \geq$	31	$17,6 \pm 1,8$	36,47%
Súbor	-	85	$13,7 \pm 3,9$	100 %

Dosiahnuté výsledky prezentujeme v Tabuľke 1, z ktorej vyplýva, že väčšina študentiek sa nachádza na úrovni veľmi slabého funkčného stavu, ktorý je vyhodnotený v prípade, ak index Ruffierovej funkčnej skúšky je vyšší ako 15. V tomto pásme sa nachádza až 31 študentiek zapojených do prieskumu, čo predstavuje 36,47 % výskumného súboru. Ďalej sme zistili, že 25 študentiek, 29,41 %, sa nachádza v rozmedzí indexu 12,1 až 15,0, čo svedčí o slabom funkčnom stave študentiek. Priemernú hodnotu funkčného stavu dosiahlo 31,79 % študentiek (27), ktoré sa svojim indexom nachádzali medzi hodnotami 7,1 až 12,0. Iba u jednej študentky

(1,18 %) sme zistili dobrý funkčný stav a taktiež u jednej študentky výborný funkčný stav, čo taktiež predstavuje 1,18 % všetkých zapojených študentiek. Táto študentka dosiahla zápornú hodnotu indexu -0,3. Hodnota pulzovej frekvencie, ktorú sme u nej namerali bezprostredne po zaťažení bola len 83 pulzov. Táto hodnota po zaťažení bola nižšia ako väčšina hodnôt pokojovej pulzovej frekvencie ostatných študentiek. Najhorší výsledok v teste dosiahla študentka, ktorej index dosahoval hodnotu 20,7, čo spôsobili vysoké hodnoty nie len pulzovej frekvencie po zaťažení, ale taktiež aj vysoká pokojová hodnota SF1 a vysoká hodnota (SF3), ktorú sme namerali 1 minútu po zaťažení.

Pred diagnostikou funkčného stavu Ruffierovou funkčnou skúškou sme študentkám položili anketovú otázku ohľadom ich aktuálnych pocitov, ktorých výsledky uvádzame v Obrázku 1. 56 študentiek na túto otázku odpovedalo, že sa cítia normálne. Sviežo sa cítilo 20 študentiek a veľmi sviežo sa cítili len 3 študentky. 6 študentiek uviedlo, že sa cítia unavene.



Obrázok 1 Výsledky vyhodnotenia ankety v súbore vysokoškolských študentiek (n = 85)

DISKUSIA

V predloženej štúdii riešime problematiku hodnotenia funkčného stavu vybranej vzorky vysokoškolských študentiek. Na diagnostiku funkčnej zdatnosti organizmu sme použili funkčný záťažový test - Ruffierová funkčná skúška, ktorá je založená na meraní hodnôt pulzovej frekvencie. Tento test je vhodný pre netrénované osoby a výhodne sa používa pri sledovaní telesnej zdatnosti veľkých súborov.

Lenková (2009) vo svojej štúdii zistila, že vysokoškoláčky na Prešovskej Univerzite v Prešove dosahujú horšie výsledky, ako študentky zapojené do nášho prieskumu. Z nameraných hodnôt sme zistili, že priemerná hodnota indexu Ruffierovej funkčnej skúšky bola $13,7 \pm 3,9$. V súbore vysokoškoláčok z Prešova bola táto hodnota 16,45, z čoho nám vyplýva, že študentky mali nedostatočnú trénovanosť. Môžeme teda posúdiť, že vybrané študentky UMB majú vyššiu úroveň funkčného stavu ako študentky Prešovskej Univerzity.

Výrazne sa líšia taktiež aj maximálna a minimálna hodnota indexu v sledovaných súboroch, pričom najnižšia dosiahnutá hodnota v Prešove bola 10,60, ktorá sa pripisuje priemernej funkčnej zdatnosti, v našom prieskume najnižšia hodnota bola -0,3, čo poukazuje na výbornú úroveň funkčného stavu. Rozdiel môžeme badať aj v najvyššej hodnote, ktorá predstavuje index 25,0 vo výskume od Lenkovej (2009) a hodnotu 20,7 v našom prieskume.

Na porovnanie, v štúdii publikovanej v roku 2014 (Deak et al., 2014) autori robili prieskum na študentoch Univerzity v Rumunsku, pričom zistili, že študentky dosiahli v priemere hodnotu indexu Ruffierovej funkčnej skúšky 12,03, čiže sa nachádzajú tesne pod hranicou priemerného funkčného stavu v slabej úrovni funkčnej zdatnosti.

Domnievame sa, že na celkový výkon v teste mohla pôsobiť aj skutočnosť, ako sa študentky v deň meraní cítili. Výkon závisí častokrát nie len od úrovne funkčného stavu, ale aj od zdravotného stavu študentky, prípadne závisí od psychickej pohody. Pri vyplňaní protokolu, sme sa študentiek pýtali na ich aktuálne pocity. 56 študentiek na túto otázku odpovedalo, že sa cítia normálne. Sviežo sa cítilo 20 študentiek a veľmi sviežo sa cítili 3 študentky. 6 študentiek uviedlo, že sa cítia unavene, čo sa mohlo prejaviť na výsledku ich testovania.

Niektorí autori sa taktiež domnievajú, že Ruffierova funkčná skúška môže poukazovať na nepriaznivé vplyvy telesnej kondície niektorých ľudí v prípade, že SF2 je dvakrát vyššie ako SF1 alebo, ak SF3 sa odlišuje od SF1 viac ako o 10 úderov srdca za minútu. Podľa štúdie Leunkeu et al. (2014) by bolo v tomto prípade vhodnejšie použiť Ruffier-Dickson index, ktorý sa snaží minimalizovať efekt emocionálnej reakcie, ktorá môže počas testu nastat.

ZÁVER

Cieľom predloženej štúdie bolo analyzovať aktuálny funkčný stav vysokoškolských študentiek. Výpočtom indexu Ruffierovej funkčnej skúšky sme zistili, že študentky dosahujú slabú úroveň funkčného stavu $13,7 \pm 3,9$. Jedna študentka dosiahla výborný funkčný stav (IR = - 0,3), ktorá výrazne zlepšila priemernú hodnotu výskumného súboru. Taktiež len jedna študentka dosiahla dobrý funkčný stav (IR = 4,5). Priemerný funkčný stav dosiahlo 27 študentiek IR = $10,0 \pm 1,4$. Slabý funkčný stav dosiahlo 25 študentiek IR = $13,8 \pm 0,9$. Veľmi slabý funkčný stav dosiahlo 31 študentiek IR = $17,6 \pm 1,8$.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- BARTÍK, P. – ADAMČÁK, Š. – ROZIM, R. 2004. *Hodnotenie telesnej zdatnosti a pohybovej výkonnosti študentiek PF UMB v Banskej Bystrici*. Banská Bystrica: Pedagogická fakulta UMB Banská Bystrica, 2004. 100 s. ISBN 80-8083-029-0.
- DEAK, G. et al. 2014. Correlations between physical activity and Ruffier indices in Romanian university students. In *Studia UBB Educatio Artis Gymn.*, LIX, 4, 2014, pp. 61 – 72. ISSN (online): 2065-9547.
- JANČOKOVÁ, L. et al. 2002. Telesný a funkčný rozvoj žiakov základných škôl v Banskobystrickom kraji. In *Monitorovanie telesného rozvoja, funkčného stavu a pohybovej výkonnosti žiakov základných škôl v Banskobystrickom kraji na začiatku nového tisícročia: zborník výstupov grantovej výskumnej úlohy VEGA č. 1/7318/20*. Banská Bystrica: UMB FHV, 2002. ISBN 80-8055-7010-1. s.7-22.
- KERESTEŠ, J. et al. 2011. *Zdravie a výživa ľudí*. Bratislava : CAD PRESS, 2011. 1040 s. ISBN 978-80-88969-57-0.
- KONDAKOV, V. et al. 2015. Correction of the State of Cardiovascular System of Undergraduates by Means of Dosed Constitutional Walking and Jogging. In *Research Journal of Medical Sciences*, Vol. 9, 2015. s. 95-98.
- KOMADEL, L. et al. 2005. *Telovýchovnolekárske vademeckum*. Bratislava: Slovenská spoločnosť telovýchovného lekárstva, 2005. 221 s. 3 vyd. ISBN 80-969446-4-9.
- KYSELOVIČOVÁ, O. – KRAČEK, S. – LABUDOVÁ, J. 2015. *Zdravotne orientovaný fitness*. Bratislava : END, 2015. 126 s. ISBN 978-80-89324-15-6.
- LENKOVÁ, R. 2009. *Účinnosť programov aerobiku na organizmus vysokoškoláčok* [online]. 1. Vydanie. Prešov: PU v Prešove. 2009.[14.3.2017] Dostupné online: <<http://www.pulib.sk/elpub2/FS/Lenkova1/>>. ISBN 978-80-555-0102-4>.

- LEUNKEU, A. et al. 2014. A brief history of exercise clearance and prescription: The era of heart rate recovery curves. In *Health & Fitness Journal Of Canada*, vol. 7, 1, 2014. ISSN 1920-6216.0
- OLŠÁK, S. 1997. Srdce – Zdravie – Šport. Využitie sledovania srdcovéj frekvencie v športe a pri pohybovej činnosti pre zdokonalovanie aktívneho zdravia. Moravany nad Váhom: 1Raval, 1997. 111s. ISBN 80-96850-8-7.
- TUDOR, M. et al. 2011. The impact of physical education and sports on the somato-functional and motric index of the UMF Bucharest Students. In *Science, Movement and Health*, Vol. XI, 2, 2011. s. 550-555. ISSN 1224-7359.
- ZANEVSKYY, I. et al. 2016. Validity of Ruffier Test in Evaluation of Resistance to the Physical Effort. In *Journal of Testing and Evaluation*, Vol 45, 6, 2017. ISSN: 0090-3973.

Bc. Veronika Copláková
Univerzita Mateja Bela
Filozofická fakulta
Katedra telesnej výchovy a športu
Tajovského 40
974 01 Banská Bystrica
Slovensko (SVK)
e-mail: veronika.coplakova@gmail.com

ANALÝZA TVARU A DYNAMICKEJ FUNKCIE CHRBTICE HÁDZANÁROK

ŠŠK SLŠ BEMACO PREŠOV

BC. DANA DANKOVÁ

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

ABSTRAKT

Cieľom prieskumu bolo zistiť a vyhodnotiť aktuálnu úroveň tvaru a dynamickej funkcie chrbtice v sagitálnej a v laterálnej rovine u hráčok hádzanej. Sledovaný súbor tvorilo 14 hráčok mladšieho dorastu hádzanárskeho klubu ŠŠK SLŠ Bemaco Prešov vo veku 15 – 17 rokov s priemernou telesnou výškou 171 cm a telesnou hmotnosťou 62,6 kg, ktoré sa aktívne venujú hádzanej v priemere 5,8 roka. Dievčatá zastávajú posty v nasledovných počtoch: pravé krídlo 2 hráčky, ľavé krídlo 2 hráčky, pravá spojka 2 hráčky, ľavá spojka 2 hráčky, stredná spojka 3 hráčky, pivot 1 hráčka, brankárky 2 hráčky. Z hľadiska metód získavania údajov bolo použitá štandardizovaná metóda hodnotenia dynamickej funkcie chrbtice a jej tvaru prostredníctvom neinvazívneho meracieho zariadenia Spinal mouse (SM®). Po uskutočnení a vyhodnotení meraní sme u väčšiny testovaných hádzanárok namerali zmeny tvaru a pohyblivosti chrbtice najmä v sagitálnej rovine. Prejavovali sa najmä v zníženom zakrivení a zníženej pohyblivosti chrbtice. Vo laterálnej rovine bola väčšina hráčok bez skoliotického zakrivenia.

Kľúčové slová: hádzanárky, chrbtica, pohyblivosť chrbtice, Spinal mouse

ABSTRACT

The aim of the survey was to determine and evaluate the current condition of the shape and the dynamic features of the spine in the sagittal and in the lateral axis among female handball players. Reference group consisted of 14 female handball players in youth handball category playing in club ŠŠK SLŠ Bemaco Prešov aged 15 – 17 years with an average height 171 cm and average weight 62.2 kg who actively play handball in average 5.8 years. Girls take part in handball playing positions: right wing 2 players, left wing 2 players, right back 2 players, and left back 2 players, centre back 3 players, circle runner 1 player, goalkeeper 2 players. For data collection we used a standardized method for evaluating dynamic function of the spine and its shape through non-invasive measurement device Spinal mouse (SM®). After measurement and evaluation we found out that in majority of this group were measured differences from normal range in shape and motion of the spine, mostly in sagittal axis. They were expressed in reducing the shape – below normal range and reduced mobility of the spine. In lateral axis the most players were without scoliosis.

Key words: female handball players, spine, mobility of the spine, Spinal mouse

ÚVOD

Počas posledných rokov sa hádzaná stala modernou, atraktívnu a rýchlosť kolektívnu hrou, ktorá fascinuje a pritahuje čoraz viac divákov, fanúšikov, ale aj hráčov (Stubbs, 2009). Tak ako sa časom menili požiadavky na samotnú hru, menila sa aj intenzita tréningového zaťaženia, ktorá má zvýšené a mnohokrát neprimerané nároky na postúru a jednotlivé časti tela, kde sú kosti, svaly, šľachy a väzy zaťažované na rozhraní anatomických a fyziologických možností. Neprimerané zaťažovanie a preťažovanie organizmu hráčov aj v hádzanej spôsobuje svalovú nerovnováhu, ktorá následne vedie k nesprávnemu držaniu tela. V

hádzanej, podobne ako aj v iných kolektívnych športových hrách sa najviac uplatňuje lateralita, resp. dominancia jednej strany. Jednotlivé hráčske funkcie sa líšia nielen v herných úlohách, ale aj v rozdielnom oslabení či skrátení svalových skupín, ktoré sa neskôr reťazia a vytvárajú svalové syndrómy (Chen et al., 1998; Tisovský et al., 2004; Bendíková, 2011a,b; 2014; Labudová, Vajcziková, 2009; Žukowska et al., 2014; Bendíková et al., 2016). Bursová (2005) zároveň dodáva, že svalová nerovnováha sa prejavuje v pohybovom stereotype a svalovej koordinácii. Výsledkom neprimeraného zaťaženia, nedostatočnej a neefektívnej kompenzácie, či včasnej špecializácie je zvýšené riziko športových úrazov, ktoré zas vedú k nehospodárнемu a neefektívному tréningovému procesu s neadekvátnym športovým výkonom, či prípadne ukončenie športovej kariéry.

CIEL

Cieľom prieskumu bolo zistiť, analyzovať a vyhodnotiť aktuálnu úroveň tvaru a dynamickej funkcie chrabtice v sagitálnej a vo laterálnej rovine u hráčok hádzanej mladšieho dorastu hádzanárskeho klubu ŠŠK SLŠ Bemaco Prešov.

METODIKA

Sledovaný súbor tvorilo 14 hádzanárok mladšieho dorastu hádzanárskeho klubu Bemaco ŠŠK SLŠ Prešov, vo veku 15 – 17 rokov, ktoré trénovali pod vedením trénerky Mgr. M. Nemčíkovej. Priemerná telesná hmotnosť hráčok bola na úrovni 62,6 kg s telesnou výškou 171 cm, ktoré sa hádzanej venovali aktívne v priemere 5,8 roka. Primárnu charakteristiku súboru prezentuje tab. 1. Hráčky zastávali nasledovné posty: pravé krídlo 2 hráčky, ľavé krídlo 2 hráčky, pravá spojka 2 hráčky, ľavá spojka 2 hráčky, stredná spojka 3 hráčky, pivot 1 hráčka, brankárky 2 hráčky. V čase merania tréningový proces dorasteniek zahŕňal 5 tréningových jednotiek týždenne v hale na ul. Baštovej v Prešove. V základnej časti 1. ligy mladších dorasteniek sa aktuálne nachádzali na 4. priečke a mali odohratých 20 zápasov.

Tabuľka 1 Primárna charakteristika súboru (n = 14)

n = 14	Hádzanárky (n = 14)	
	Telesná výška /cm	Telesná hmotnosť /kg
faktory	171cm	62,6kg
vek	16rokov	
BMI	21,42	

Nami realizovaný prieskum v sledovanom súbore mladších dorasteniek hádzanárskeho klubu Bemaco ŠŠK SLŠ Prešov sme uskutočnili dňa 3.3.2016 v čase od 13,00 do 15,00 hod, v priestoroch Fakulty zdravotníckych odborov Prešovskej univerzity v Prešove (FZO PU PO) na katedre fyzioterapie za asistencie a v spolupráci s vedúcou katedry fyzioterapie PhDr. W. Mikulákovou, PhD. Z hľadiska metód získavania údajov sme použili štandardizovanú metódu hodnotenia dynamickej funkcie chrabtice a jej tvaru (Janíková, 1998), prostredníctvom neinvazívneho meracieho zariadenia Spinal mouse (SM®). SM® je inovatívne zariadenie, vyrobené vo Švajčiarsku, ktoré hodnotí zakrivenie chrabtice bez použitia škodlivého žiarenia. Meranie je rýchle, presné, efektívne a neinvazívne. Zariadenie bolo vedené ručne po koži, pozdĺž chrabtice pričom sme sledovali jej tvary a uhly (Mikuláková, Živčák et al., 2015).

Meranie zakrivenia a pohyblivosti chrbtice jednej hádzanárky v sagitálnej (stoj, predklon, záklon) a v laterálnej rovine trvalo v priemere 7 minút.

Získané výsledky sme spracovali klinickou kazuistikou s využitím percentuálno-frekvenčnej analýzy a početnosti, ktoré sme zaznamenali aj prostredníctvom tabuliek. Zároveň sme využili metódy induktívnych a deduktívnych postupov.

VÝSLEDKY PRIESKUMU A DISKUSIA

Po zmeraní a spracovaní výsledkov môžeme konštatovať, že sme zistili negatívne zmeny tvaru a pohyblivosti chrbtice v sledovaných rovinách u hádzanárok.

Výsledky merania v sagitálnej rovine. V tabuľke 2 prezentujeme výsledky merania tvaru chrbtice v sagitálnej rovine v základnom postavení, kde je zjavné, že v hrudnom sektore chrbtice mala polovica hádzanárok t.j. 7 zvýšené zakrivenie chrbtice tzv. guľatý chrbát, druhá polovica mala normálne zakrivenie, v driekovom sektore malo 5 hádzanárok znížené zakrivenie, 6 hádzanárok normálne zakrivenie a 3 hádzanárky zvýšené zakrivenie. V krížovom sektore nemala ani jedna hádzanárka zvýšené zakrivenie, 10 hádzanárok malo normálne zakrivenie a 4 hádzanárky mali znížené zakrivenie chrbtice.

Tabuľka 2 Tvar chrbtice v základnom postavení v sagitálnej rovine (n = 14)

Tvar chrbtice v základnom postavení v sagitálnej rovine (n = 14)			
Sektory zakrivenia/časti	znížené	správne	zvýšené
Hrudná časť (Th)	0 %	50 %	50 %
Drieková časť (L)	35,7 %	42,8 %	21,4 %
Krížová časť (S)	28,5 %	71,4 %	0 %

Z výsledkov tvaru chrbtice v predklone (tab. 3) je možné vidieť, že v hrudnom sektore chrbtice malo 7 hádzanárok zvýšené hyperkyfotické zakrivenie, 6 hádzanárok malo normálne zakrivenie a iba jedna hádzanárka znížené zakrivenie. V driekovom sektore nemala ani jedna hádzanárka zvýšené zakrivenie, 9 hádzanárok malo normálne zakrivenie a 5 hádzanárok znížené zakrivenie. V krížovom sektore chrbtice nemala ani jedna hádzanárka zvýšené zakrivenie chrbtice, polovica hádzanárok mala normálne zakrivenie a druhá polovica znížené zakrivenie.

Tabuľka 3 Tvar chrbtice v predklone v sagitálnej rovine (n = 14)

Tvar chrbtice v predklone v sagitálnej rovine (n = 14)			
Sektory zakrivenia/časti	znížené	správne	zvýšené
Hrudná časť (Th)	7,1 %	42,8 %	50 %
Drieková časť (L)	35 %	64,2 %	0 %
Krížová časť (S)	50 %	50 %	0 %

Výsledky merania tvaru chrbtice v sagitálnej rovine v záklone (tab. 4) nám ukázali, že v hrudnom sektore chrbtice malo 6 hádzanárok hyperkyfotické zakrivenie 7 hádzanárok malo normálne zakrivenie a jedna hádzanárka znížené zakrivenie. V driekovom sektore sme ani u jednej hádzanárky nenamerali zvýšené zakrivenie, 10 hádzanárok malo normálne zakrivenie a 4 hádzanárky znížené zakrivenie. V krížovom sektore nemala ani jedna hádzanárka zvýšené zakrivenie, jedna hádzanárka mala normálne zakrivenie a 13 hádzanárok znížené zakrivenie.

Tabuľka 4 Tvar chrabtice v záklone v sagitálnej rovine (n = 14)

Tvar chrabtice v záklone v sagitálnej rovine (n = 14)			
Sektory zakrivenia/časti	znížené	správne	zvýšené
Hrudná časť (Th)	7,1 %	50 %	42,8 %
Drieková časť (L)	28,5 %	71,4 %	0 %
Krížová časť (S)	92,8 %	7,1 %	0 %

Pri meraní rozsahu pohybu chrabtice zo stoja do predklonu v sagitálnej rovine sme sa z výsledkov dozvedeli, že v hrudnom sektore mali hypermobilnú chrabticu 3 hádzanárky, 9 hádzanárok malo správnu pohyblivosť chrabtice a 2 ju mali hypomobilnú. V driekovom sektore nemala ani jedna hádzanárka zvýšenú pohyblivosť chrabtice, 10 hádzanárok malo správnu pohyblivosť chrabtice a 4 hádzanárky mali pohyblivosť chrabtice zníženú. V krížovom sektore mala jedna hádzanárka zvýšenú pohyblivosť chrabtice, 8 hádzanárok malo normálnu pohyblivosť chrabtice a u 5 hádzanárok bola chrabtica hypomobilná (tab. 5).

Tabuľka 5 Rozsah pohybu chrabtice v pohybe zo stoja do predklonu v sagitálnej rovine (n = 14)

Rozsah pohybu chrabtice v pohybe zo stoja do predklonu v sagitálnej rovine (n = 14)			
Sektory zakrivenia/časti	znížená pohyblivosť	správna pohyblivosť	zvýšená pohyblivosť
Hrudná časť (Th)	14,2 %	64,2 %	21,4 %
Drieková časť (L)	28,5 %	71,4 %	0 %
Krížová časť (S)	35,7 %	57,1 %	7,1 %

V tabuľke 6 sú vyhodnotené výsledky pohyblivosti chrabtice sagitálnej rovine v pohybe zo stoja do záklonu. Hypomobilita chrabtice v hrudnom sektore bola nameraná u 3 hádzanárok, správnu mobilitu chrabtice malo 10 hádzanárok a jedna hádzanárka mala zvýšenú mobilitu chrabtice. Hypermobiliu v driekovom sektore sme namerali u 5 hádzanárok, 7 hádzanárok malo normálnu pohyblivosť chrabtice a 2 hádzanárky mali zníženú pohyblivosť chrabtice. V krížovom sektore mali 2 hádzanárky zvýšenú pohyblivosť chrabtice, jedna hádzanárka mala normálnu pohyblivosť chrabtice a až 11 hádzanárok malo zníženú pohyblivosť chrabtice.

Tabuľka 6 Rozsah pohybu chrabtice v pohybe zo stoja do záklonu v sagitálnej rovine (n = 14)

Rozsah pohybu chrabtice v pohybe zo stoja do záklonu v sagitálnej rovine (n = 14)			
Sektory zakrivenia/časti	znížená pohyblivosť	správna pohyblivosť	zvýšená pohyblivosť
Hrudná časť (Th)	21,4 %	71,4 %	7,1 %
Drieková časť (L)	14,2 %	50 %	35,7 %
Krížová časť (S)	78,5 %	7,1 %	14,2 %

Posledné uskutočnené meranie v sagitálnej rovine bolo v pohybe zo záklonu do predklonu. Pri tomto meraní sme zistili zníženú pohyblivosť chrabtice v hrudnom sektore u 2 hádzanárok, 11 hádzanárok malo normálnu pohyblivosť chrabtice a u jednej hádzanárky sme namerali zvýšenú pohyblivosť. V driekovom sektore nemala ani jedna hádzanárka zvýšenú pohyblivosť chrabtice, 1 hádzanárka mala pohyblivosť chrabtice normálnu a až 13 hádzanárok

malo zníženú pohyblivosť chrbtice. V krížovom sektore malo 6 hádzanárok zvýšenú pohyblivosť chrbtice, 6 hádzanárok malo pohyblivosť chrbtice normálnu a 2 hádzanárky mali zníženú pohyblivosť chrbtice (tab. 7).

Tabuľka 7 Rozsah pohybu chrbtice v pohybe zo záklonu do predklonu v sagitálnej rovine (n = 14)

Rozsah pohybu chrbtice v pohybe zo záklonu do predklonu v sagitálnej rovine (n = 14)			
Sektory zakrivenia/časti	znížená pohyblivosť	správna pohyblivosť	zvýšená pohyblivosť
Hrudná časť (Th)	14,2 %	78,4 %	7,1 %
Drieková časť (L)	92,8 %	7,1 %	0 %
Krížová časť (S)	14,2 %	42,8 %	42,8 %

Výsledky merania v laterálnej rovine. V základnom postavení v laterálnej rovine (tab. 8) v hrudnom sektore chrbtice sme u žiadnej hádzanárky nezistili skoliotické zakrivenie, u všetkých hádzanárok bolo zakrivenie v norme, v driekovom sektore sme skoliotické zakrivenie zistili iba u jednej hádzanárky, u 13 hádzanárok bolo zakrivenie v norme. V krížovom sektore sme rovnako ako v hrudnej časti nezistili ani u jednej z hádzanárok skoliotické zakrivenie všetky hádzanárky mali zakrivenie v norme.

Tabuľka 8 Tvar chrbtice v základnom postavení v laterálnej rovine (n = 14)

Tvar chrbtice v základnom postavení v laterálnej j rovine (n = 14)		
Sektory zakrivenia/časti	norma	šikmé zakrivenie
Hrudná časť (Th)	100 %	0 %
Drieková časť (L)	92,9 %	7,1 %
Krížová časť (S)	100 %	0 %

V tabuľke 9 sme vyhodnotili výsledky merania tvaru zakrivenia na chrbtici pri úklone vľavo v laterálnej rovine. V hrudnom sektore chrbtice sme u 2 hádzanárok zistili skoliotické zakrivenie, u 12 hádzanárok bolo zakrivenie v norme, driekovom sektore sme skoliotické zakrivenie zistili u 4 hádzanárok u 10 hádzanárok bolo zakrivenie v norme. V krížovom sektore sme u polovice hádzanárok zistili skoliotické zakrivenie druhá polovica mala zakrivenie v norme.

Tabuľka 9 Tvar chrbtice pri úklone vľavo v laterálnej rovine (n = 14)

Tvar chrbtice pri úklone vľavo v laterálnej rovine (n = 14)		
Sektory zakrivenia/časti	norma	šikmé zakrivenie
Hrudná časť (Th)	85,7 %	14,2 %
Drieková časť (L)	71,4 %	28,5 %
Krížová časť (S)	50 %	50 %

Skoliotické zakrivenie chrbtice v úklone vpravo v laterálnej rovine v hrudnom sektore chrbtice sme namerali u 2 hádzanárok, u 12 bolo zakrivenie v norme. V driekovom sektore sme skoliotické zakrivenie zistili u 3 hádzanárok u 11 hádzanárok bolo zakrivenie v norme. V krížovom sektore sme u polovice hádzanárok t.j. 7 zistili skoliotické zakrivenie druhá polovica mala zakrivenie v norme (tab. 10).

Tabuľka 10 Tvar chrbtice pri úklone vpravo v laterálnej rovine (n = 14)

Tvar chrbtice pri úklone vpravo v laterálnej rovine (n = 14)		
Sektory zakrivenia/časti	norma	ické zakrivenie
Hrudná časť (Th)	85,7 %	14,2 %
Drieková časť (L)	71,4 %	28,5 %
Krížová časť (S)	50 %	50 %

Z uvedených skutočností analýzy tvaru chrbtice a dynamickej funkcie vyplýva vo vzťahu k svalovému systému nasledovné U hráčok na poste „krídlo“ je tendencia k skráteniu štvorcového driekového svalu (m. quadratus lumborum) a taktiež flexorov bedrového klíbu (BK) – sú nenahraditeľné pri chôdzi a behu. Dôvodom je, že krídlo sa v útoku nachádza v rohu ihriska, a plní funkciu roztahnutia súperovej obrany, poväčšine jeho streľba na bránu prebieha z minimálnych streleckých uhlov, čo nútí krídelníkov k otvoreniu si uhla úklonom (Slovík a kol., 1974). Veľmi časté je aj oslabenie brušného svalstva, ktoré môže byť príčinou nesprávneho posilňovania kedy pohyb nie je vykonávaný brušným svalstvom ale flexormi BK. Oslabené brušné svalstvo môže viesť ku skráteniu driekových svalov a preklápaniu panvy. Skrátené svalstvo sa vyskytuje aj v oblasti lopatiek a ramenného pletenca – lichobežníkový sval (m. trapezius), zdvíhač lopatky (m. levator scapulae), čo je zapríčinené lateralitou.

Spojky sa pohybujú na ihrisku vo vzdialosti 12 – 14 m od súperovej bránky. Ich úlohou je prudko vystreliť z diaľky alebo klamlivou činnosťou preniknúť cez súperovu obranu (Slovík a kol. 1974). Práve vďaka týmto činnostiam u nich často dochádza ku skráteniu flexorov kolenného klíbu (KK), flexorov BK, adduktorov BK a taktiež najväčšieho sedacieho svalu (m. gluteus maximus). Lopata (2012) uvádza, že pri oslabení sedacieho svalu dochádza k zlému zapájaniu svalstva pri zanožení (beh), kde jeho funkciu preberajú svaly zadnej strany stehna a driekové svaly, čo následne podnecuje bolesti v driekovej oblasti chrbtice. Podobne ako aj u krídel aj u spojok je časté oslabenie brušného svalstva a tiež skrátene svalstvo v oblasti lopatiek a ramenného pletenca.

Pivot sa pohybuje pri bránkovisku súpera. Stojí bokom alebo chrbtom k súperovej bránke, čo znamená, že jeho streľba prebieha po obratoch a väčšinou aj po faule (Slovík a kol. 1974). U pivotov dochádza podobne ako u krídel ku skráteniu štvorcového driekového svalu (m. quadratus lumborum), pretože pivot veľakrát strieľa v páde. Skrátené bývajú taktiež aj flexory BK a KK. Streľba po obrate môže mať za následok tiež skrátenie dlhých svalov hlavy a krku (mm. paravertebrales). Menej časté je skrátenie hruškovitého svalu (m. piliformis), ktorý umožňuje rotáciu v bedrovom klíbe. Tak isto ako u ostatných hráčskych funkcií lateralitou dochádza k oslabeniu svalov hornej končatiny.

V dnešnej dobe dochádza k svalovej dysbalancii aj u mladých športovcov. Príčinou môže byť nedostatočná kompenzácia tréningového zaťaženia a taktiež ranná špecializácia. Hianik (2001) odporúča, aby si každý hráč vyskúšal všetky hráčske funkcie brankára nevynímajúc, pretože pre hráčov je dôležitá univerzálnosť.

ZÁVER

Cieľom našej analýzy bolo poukázať na to, že využívanie pohybov špecifických pre hádzanú môže negatívne ovplyvniť tvar a pohyblivosť chrbtice. Prejaví sa to aj na držaní tela čím môže dôjsť k vzniku svalovej dysbalancie. Väčšine testovaných hádzanárok sme namerali zmeny tvaru a pohyblivosti chrbtice najmä v sagitálnej rovine. V rovine laterálnej sme zistili zmeny, ale tie boli markantné. Tieto zmeny môžu v budúcnosti predstavovať rôzne zdravotné problémy, ako napríklad bolesti chrbtice.

Usudzujeme, že je potrebné, aby tréneri pri tréningovom procese dokonale poznali nároky zaťaženia pre jednotlivé vekové kategórie, a aby ich dodržiavalí, čím by predchádzali vzniku svalovej dysbalancie, preťaženiu a následným úrazom.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- BENDÍKOVÁ, E. (2011a). Aktuálna úroveň zdravia a držania tela žiakov stredných škôl. In „*Ošetrovateľstvo - pohyb – zdravie*“ : zborník vedeckých prác, 2. ročník. 1.vyd. Trenčín: Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka, Fakulta zdravotníctva, 2011, s. 224 - 230.
- BENDÍKOVÁ, E. (2011b). *Oporný a pohybový systém, jeho funkcia, diagnostika a prevencia porúch*. UMB FHV: Banská Bystrica, 2011b, 132 s.
- BENDÍKOVÁ, E. (2014). Vplyv pohybového programu s overballom na úroveň držania tela žiačok stredných škôl. In *Telesná výchova a šport*, 24(2), s. 43-48.
- BENDÍKOVÁ, E., UVINHA. R.R., & MARKO, M. (2016). Pain as manifestation of functional disorders of musculoskeletal system. In *Sport Science*, 9(1), p. 90-95.
- BURSOVÁ, M. (2005). *Kompenzační cvičení*. Praha: GRADA, 2005. 196 s. ISBN 80-247-0948-1
- HIANIK, J. (2011). *Hádzaná v telocvični*. Bratislava: Slovenský zväz hádzanej, 2011, 103 s. ISBN 978-80-970766-4-1
- CHEN, P. Q., WANG, J. L., TSUANG, Y. H., LIAO, T. L., HUANG, P. I., HANG, Y.S. (1998). The postural stability control and gait pattern of idiopathic scoliosis adolescents. *Clin. Biomech.*, 13(1), 52-58.
- JANÍKOVÁ, D. (1998). *Fyzioterapia. Funkčná diagnostika lokomočného systému*. Martin : Osveta, 1998, s. 239.
- LABUDOVÁ, J., VAJČZIKOVÁ, S. (2009). *Športová činnosť pri poruchách orgánov opory a pohybu*. Bratislava: SZ RTVŠ, 88 s.
- LOPATA, P. (2012). Analýza pohybového aparátu testami svalovej dysbalancie a anamnézou u rýchlostných kanoistov [online]. [cit. 2016-2-25]. Dostupné z:<http://www.sportcenter.sk/stranka/analyza-pohyboveho-aparatu-testami-svalovej-dysbalancie-a-anamnezou-u-rychlostnych-kanoistov>
- MIKULÁKOVÁ, W., J. ŽIVČÁK, a kol. (2015). *Monitoring výskytu porúch osového orgánu u študentov dentálnej hygieny*. In: Lékař a technika. Roč. 45, č. 3, s. 69 – 74. ISSN 2336-5552
- SLOVÍK, J. a kol. (1974) *Športový tréning v hádzanej*. Bratislava: Šport, slovenské telovýchovné vydavateľstvo, 1974. 219 s. ISBN 77-012-74.
- STUBBS, R. (2009). *Kniha športov*. Bratislava: Ikar, a.s. 2009. 448 s. ISBN 978-80-551-2027-0
- TISOVSKÝ, P., DEČO P., REHÁK, L., KOKAVEC, M., NOVOROLSKÝ, K., HORVÁTH, J., MAKAI, F. (2004). Prevalencia asymetrii trupu u detí vo veku 8 – 14 rokov v Bratislave. In *Lek. obzor*, 53, 9, p. 341 – 343.
- ŽUKOWSKA, H., SZARK-ECKARDT, M., MUSZKIETA, R. & IERMAKOVA, T. (2014). Characteristics of body posture in the sagittal plane and fitness of first-form pupils from rural areas. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, (7), 50-60.

Bc. Dana Danková
Matej Bel University
Faculty of Arts
Department of Physical Education and Sports
Tajovského 40
974 01 Banská Bystrica
Slovak republic (SVK)
e-mail: danka.dankova93@gmail.com

VYUŽITIE NETRADIČNÝCH TRÉNINGOVÝCH METÓD POČAS PRÍPRAVNÉHO OBDOBIA V ĽADOVOM HOKEJI

BC. VLADIMÍR FRANEK

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

ABSTRAKT

V našom článku sa zaobrábame prípravným obdobím 4.tej hokejovej triedy v ľadovom hokeji. Na základe porovnania vstupných všeobecno-motorických testov a výstupných všeobecno-motorických testov sme zisťovali vplyv využitia netradičných tréningových metód na rozvoj pohybových schopností u hráčov ľadového hokeja. Sledovaný súbor tvorili hráči ľadového hokeja v klube Hc'05 Banská Bystrica. Testovaných hráčov bolo 18, vo veku 9-10 rokov. Prípravné obdobie trvalo 9 týždňov. Na druhej tréningovej jednotke sme vykonali vstupné testovanie, ktoré tvorili testy – beh na 60m, člnkový beh 6x9 metrov a skok do diaľky z miesta. Výstupné testovanie sme realizovali na 34.tej tréningovej jednotke. Na zistenie zmeny pohybových schopností sme využili základné matematicko-štatistické metódy, ako aritmetický priemer, medián, minimálna nameraná hodnota, maximálna nameraná hodnota. Pri teste behu na 60m sa družstvo zlepšilo v priemere o 0,2 sekundy. Najväčší progres sme zaznamenali pri maximálnej nameranej hodnote, ktorá sa znížila o 1,8 sekundy. V teste člnkového behu 6x9m sa až na jedného hráča, celé družstvo výrazne zlepšilo. V priemere sa čas znížil o 1,3 sekundy. Maximálna nameraná hodnota sa znížila až o 2,8 sekúnd. Na zistenie výbušnosti dolných končatín sme použili test, skok do diaľky z miesta. Priemerná hodnota sa zvýšila o 9,8 cm. Nameraná maximálna hodnota sa zvýšila o 6 cm a nameraná minimálna hodnota sa zvýšila až o 16 cm.

Kľúčové slová: ľadový hokej, prípravné obdobie, všeobecno-motorické testy

ABSTRACT

In our article we are occupying with preparatory period of the fourth ice hockey league. On the basis of a comparison of admission generic-motor tests and output generic-motor tests we were looking into influence of usage of nontraditional training methods for developing movement abilities of ice hockey players. Examined group was constituted by ice hockey players of Hc'05 Banská Bystrica club. There were 18 tested players of age 9-10 years. The preparatory period lasted for 9 weeks. We performed admission testing of the second training unit, which comprised – 60m sprint, beep test 6x9 metres and standing board jump. Output testing we carried out during the 34. training unit. For finding out the change of motor abilities we used basic mathematic-statistical methods such as the arithmetic average, middle value, minimal measured value, maximal measured value. When testing 60m sprint, the group improved itself in average about 0.2 sec. The biggest registered progress was that of maximal measured value, decreased about 1.8 sec. All but one player improved themselves when performing 6x9 m beep test. The average time decreased about 1.3 sec. Maximal value decreased even about 2.8 sec. For finding out the explosiveness of lower limbs we used a test, standing board jump. The average value increased about 9.8 cm. Detected maximal value increased about 6 cm and measured minimal value increased even about 16cm.

Key words: ice hockey, the preparation period, general-motoric tests

ÚVOD

Na jednej strane súhlasíme s autormi, ktorí tvrdia že prípravné obdobie slúži na vytvorenie kondičných predpokladov na ďalší rast športovej výkonnosti. Kampmiller et al. (2012) pripisujú prípravnému obdobiu úlohy ako: zvýšenie funkčných možností jednotlivých orgánov a systémov športovca, zvýšenie úrovne pohybovej výkonnosti, odstraňovanie individuálnych technických nedostatkov, osvojovanie si nových pohybových zručností, rozvíjanie psychickej odolnosti a znášanie tréningového zaťaženia. Avšak, na druhej strane, prípravné obdobie v mladších športových kategóriách musíme prispôsobovať veku daných športovcov. Nesmieme zabúdať na ich senzitívne obdobia. Celý tréningový proces mladších športovcov by ich mal hlavne baviť a motivovať k ďalšej športovej aktivite.

Preto sme sa rozhodli, počas prípravného obdobia využiť dvoch špecializovaných trénerov. Prípravné obdobie pre sezónu 2016/2017 trvalo deväť týždňových mikrocyklov. S výnimkou posledného týždňa, každý jeden mikrocyklus pozostával zo štyroch tréningových jednotiek. Každá tréningová jednotka trvala 75 minút. Vždy sme trénovali v pondelok v telocvični, kde sme sa venovali rozvoju rýchlosťi, sily dolných a horných končatín a športovej hre. V utorok sme trénovali na atletickom štadióne, kde bol prítomný aj atletický tréner. V stredu sa tréning realizoval na zimnom štadióne, kde sme imitovali tréning na ľadovej ploche. Nacvičovali sme a zdokonaľovali herné činnosti jednotlivca, ktoré následne hráči využívali počas riadenej hry. Posledná tréningová jednotka bola v gymnastickej telocvični na Katedre telesnej výchovy v Banskej Bystrici, pod vedením gymnastického trénera.

Sledovaný súbor patrí do vekovej kategórie mladšieho školského veku. V priebehu mladšieho školského obdobia dochádza k zmenám telesného rastu. Počas tohto obdobia je telesný rast pomerne rovnomenrý a plynulý, kdežto na začiatku a konci obdobia môžeme pozorovať výraznejšie zmeny (Langmeier a Krejčířová, 1998).

V celom období dochádza k plynulému rastu vnútorných orgánov. Dochádza k zmenám tvaru tela. Kĺbové spojenia sú veľmi pružné a mäkké aj cez to, že osifikácia pokračuje rýchlym tempom. Postupne sa zväčšujú plūca, vitálna kapacita a krvný obeh. (Perič, 2004)

CIEL

Cieľom našej práce bolo zistiť rozvoj pohybových schopností hráčov ľadového hokeja počas prípravného obdobia, aplikáciou atletických a gymnastických tréningov do tréningového procesu.

METODIKA

Sledovaný súbor tvorilo 18 hráčov ľadového hokeja narodených od 19.05.2005 do 27.06.2008. S hráčmi sme realizovali tréningový proces, ktorý pozostával z 9-tich mikrocyklov. Jeden mikrocyklus sa skladal zo štyroch tréningových jednotiek. Na druhej tréningovej jednotke, t.j. 3.5.2016, sme zrealizovali vstupné testovanie. Testovanie bolo naplánované na 10.5.2016, avšak v tom čase bolo veľa detí v škole v prírode a práve preto sme testovanie museli realizovať o týždeň skôr. Testovanie pozostávalo z 3 testov, ktoré sú dané zväzom ľadového hokeja pre kategóriu prípravky v ľadovom hokeji.

Tréningová jednotka vedená atletickým trénerom sa realizovala 6-krát, pričom úvodná časť tréningu, rozohriatie a rozcvičenie prebiehalo kolektívou formou. V hlavnej časti bolo družstvo rozdelené na 3 skupiny, pričom jedna skupina bola trénovaná atletickým trénerom. Po 20-tich minútach sa skupiny striedali, aby každý hráč bol na každom stanovisku. To znamená, že pod vedením atletického trénera každý hráč odtrénoval 125 minút počas 9 týždňového procesu.

V gymnastickej telocvični sa úvodná časť taktiež realizovala kolektívou formou. V hlavnej časti sa družstvo opäť rozdelilo na tri skupiny, čo znamená že hlavná časť prebiehala skupinovou formou. Jednu skupinu trénoval gymnastický tréner, ktorý realizoval väčšinou

nácvik a zdokonaľovanie prostných cvičení. Druhá skupina realizovala nácvik a zdokonaľovanie cvičebných tvarov na kladine a hrazde. Tretia skupina zlepšovala koordinačné a silové schopnosti nacvičovaním a zdokonaľovaním cvičebných tvarov na trampolíne. V gymnastickej telocvični sa realizovalo 8 tréningových jednotiek, čo znamená že hráči trénovali pod vedením gymnastického trénera 600 minút počas prípravného obdobia.

Prvým testom bol beh na 60 metrov, pri ktorom sme zistovali úroveň rýchlosťnych schopností u hráčov. Testovanie bolo vykonávané na atletickej dráhe pri ZŠ na Uhlišku. Povrch atletickej dráhy je tvorený tartanom. Časy boli merané stopkami, takže sme ich zaokrúhlili na jednu desatinu sekundy.

Na zistenie akceleračnej rýchlosťi a koordinačných schopností sme použili test pohyblivosti 6x9 metrov. Pri detoch vo veku prvého stupňa základnej školy je dôležité sledovať správnosť vykonaného testu, keďže mali tendenciu nedodržiavať základnú metodiku testu. Testovaní realizovali test vo dvojiciach, čo im dodalo potrebnú motiváciu pre zlepšenie výkonu.

Posledným testom bol skok do diaľky z miesta. Pri tomto teste mali niektorí hráči problém pochopiť prácu horných a dolných končatín. Týmto testom sme zistovali úroveň výbušnosti dolných končatín, keďže táto pohybová schopnosť je pri ľadovom hokeji dôležitým faktorom.

VÝSLEDKY

Na základe nameraných hodnôt zistujeme vo výsledkovej časti rozdiel vo vstupných a výstupných testoch v troch testovaných disciplínach. Z výsledkov je zrejmé, že vo všetkých troch disciplínach sa hráči zlepšili.

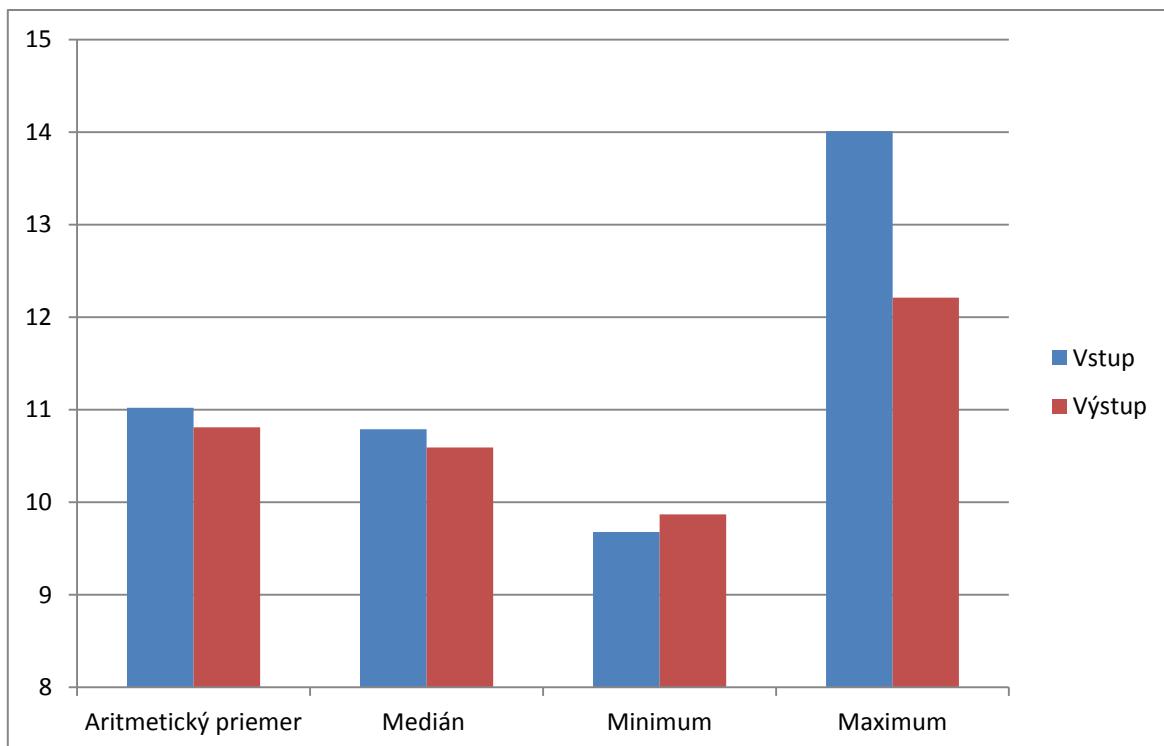
V tabuľke 1 sledujeme, že aritmetický priemer zo vstupných testov sa pri výstupných znížil o 0,2 sekundy. Maximálna nameraná hodnota pri vstupných testoch sa z nameraných 14 sekúnd, po absolvovaní 9 týždňového tréningového procesu, znížila na 12,2 sekundy.

Zaujímavý jav nastal pri minimálnej hodnote, kedy najrýchlejší hráč 1 mal vo vstupných testoch čas 9,7 sekundy, ale pri výstupných testoch sa zhoršil. Pri tréningovom procese malých detí, sú dosiahnuté výsledky ovplyvnené mnohými faktormi. Možno práve aktuálnym zdravotným či psychickým stavom nastalo spomínané zhoršenie.

Tabuľka 1 Vstupné / výstupné hodnoty z behu na 60 metrov

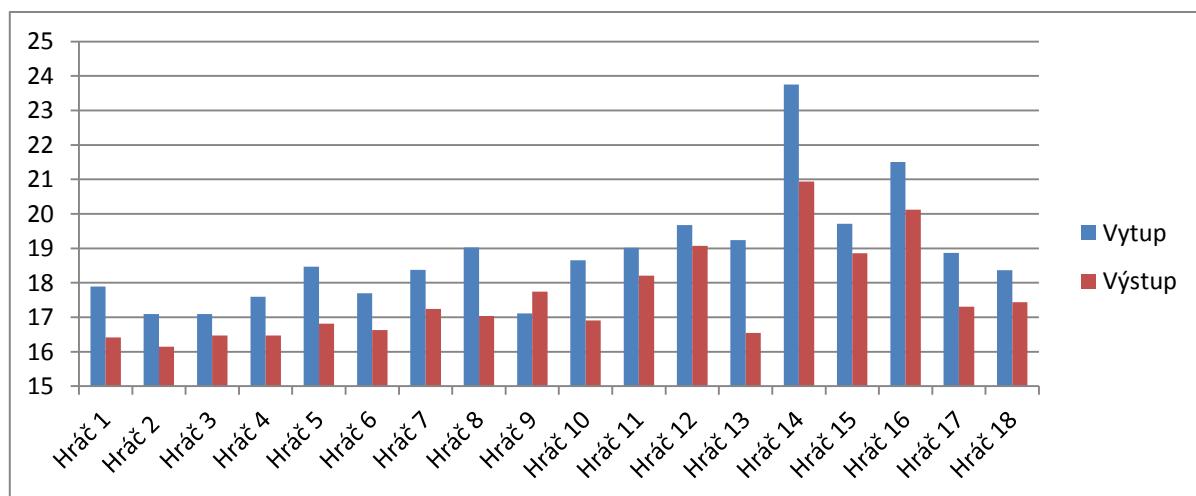
	Vstup v sek	Výstup v sek
Aritmetický priemer	11	10,8
Medián	10,8	10,6
Minimum	9,7	9,9
Maximum	14	12,2

Na obrázku 1 je vyjadrené stĺpcovým grafom zlepšenie testovaných hráčov na základe aritmetického priemeru, mediánu, nameraného minima a maxima.



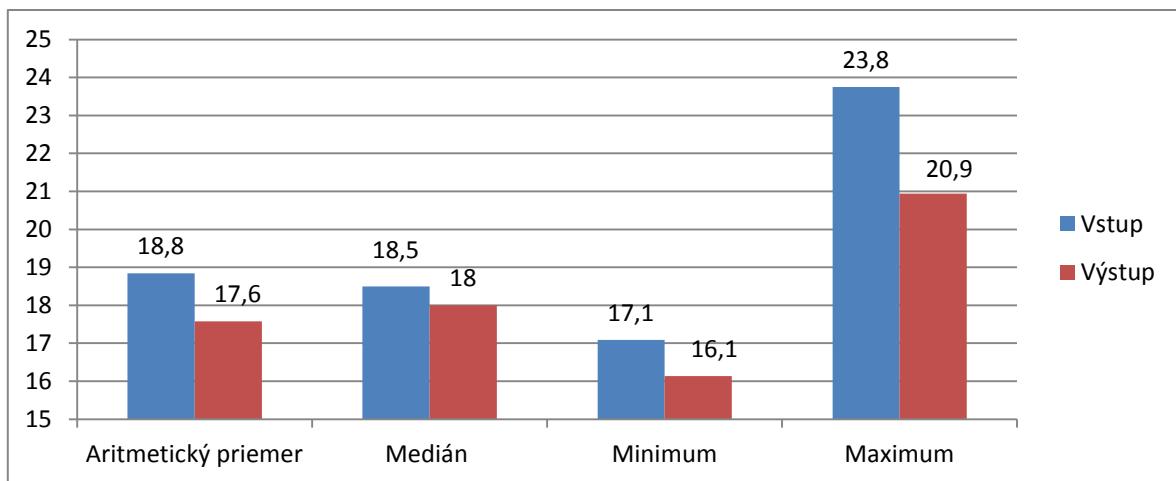
Obrázok 1 Porovnanie vstupných a výstupných výsledkov behu na 60 metrov

V teste behu 6x9 metrov, ktorým sme zisťovali akceleračnú rýchlosť a koordináciu, sme zaznamenali veľké zlepšenie u hráčov. Na obrázku 2 porovnávame u jednotlivých hráčov stĺpcovým grafom rozdiel nameraných hodnôt pri vstupnom a výstupnom testovaní.



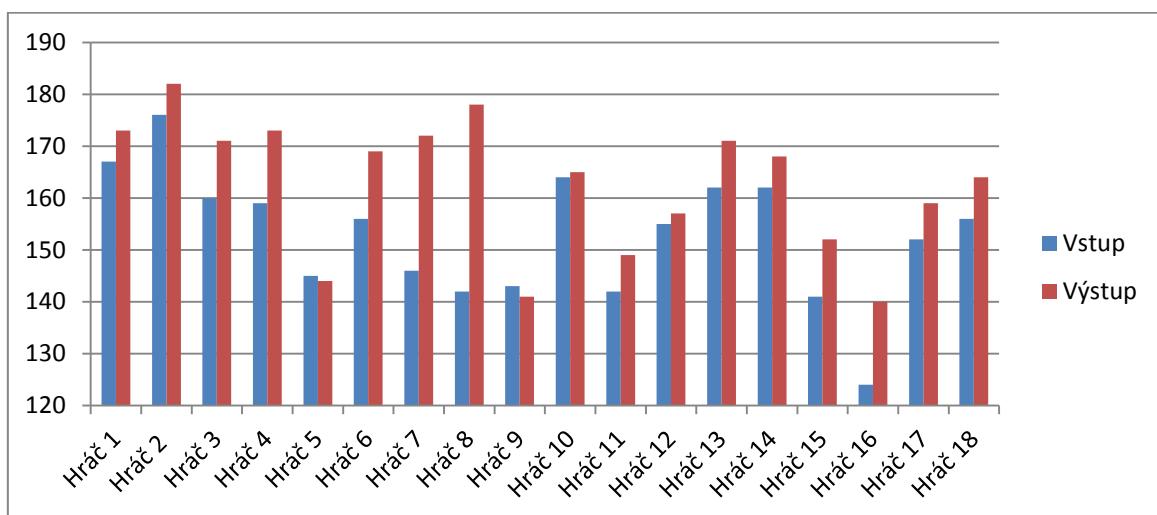
Obrázok 2 Porovnanie vstupných a výstupných testov u jednotlivých hráčov

Na obrázku 3 sledujeme rozdiel v matematicko-štatistických metódach vyhodnocovania testu na 6x9 metrov. Pri aritmetickom priemery sledujeme zmenu z pôvodného času 18,8 sekúnd, na výstupný čas 17,6 sekúnd. Družstvo sa v priemere zlepšilo o 1,3 sekundy. Výrazné zlepšenie nastalo v maximálnej nameranej hodnote, kde u hráča 14 nastalo zlepšenie o 2,8 sekundy. Medián sa nám pri teste 6x9 metrov znížil o 0,5. Hráč 2 a hráč 3 dosiahli v teste najnižší nameraný čas, t.j. 17,1 sekundy. Pri výstupnom testovaní najlepší čas dosiahol hráč 2, čo znamená že sa zlepšil o 0,9 sekundy.



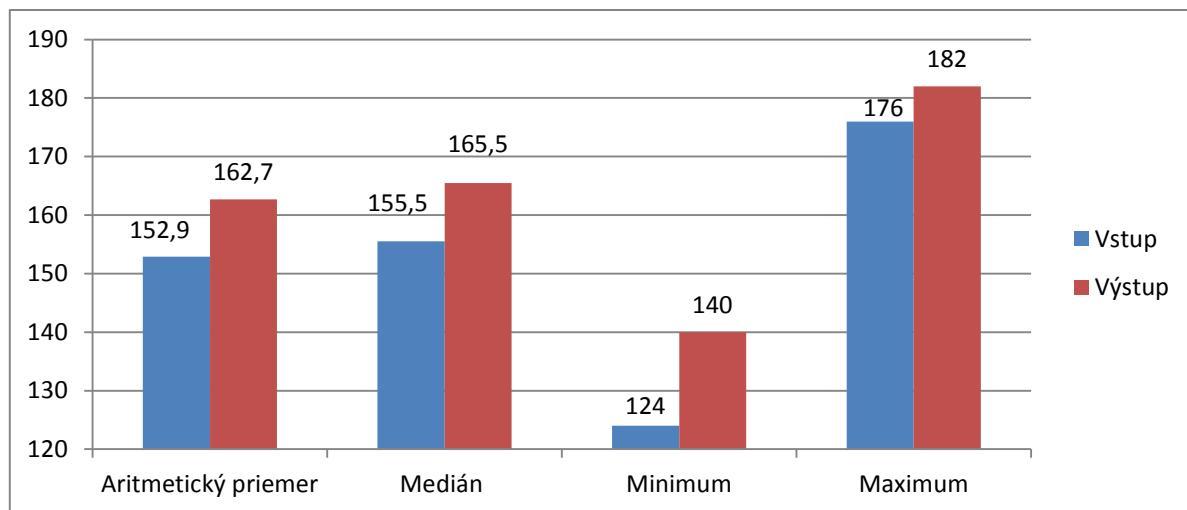
Obrázok 3 Porovnanie vstupných a výstupných testov behu 6x9 m v sekundách

Dôležitou pohybovou schopnosťou pri ľadovom hokeji je výbušná sila dolných končatín. Na zistenie jej úrovne sme použili test skok do diaľky z miesta. U väčšiny hráčov sme zaznamenali výrazné zlepšenie, čo nám dokazuje aj obrázok 4. Z 18-tich hráčov sa zlepšili 16-ti. Pri dvoch sledujeme mierne zhorsenie.



Obrázok 4 Porovnanie vstupného a výstupného merania v skoku do diaľky z miesta

Výsledky testu celej skupiny porovnávame na obrázku 5. Stĺpcovým grafom sme vyjadrili rozdiel vo vstupnom a výstupnom meraní. Z grafu je zrejmé, že hráči zvýšili výbušnú silu dolných končatín. Aritmetický priemer sa zvýšil z pôvodných 152,9 cm, na 162,7 cm. Minimálna hodnota skoku do diaľky sa zvýšila o 16 cm. Rozdiel medzi maximálnou hodnotou vstupného merania a maximálnou hodnotou výstupného merania je 6 cm. Medián nameraných hodnôt sa zvýšil o 10.



Obrázok 5 Porovnanie vstupných a výstupných testov celého družstva v skoku do diaľky

ZÁVER

Podľa môjho názoru sa práci s mládežou v ľadovom hokeji neprikladá taký dôraz, aký by sa mal. Moje tvrdenie dokazuje aj fakt, že som nenašiel žiadny výskum z daného vekového obdobia, s ktorým by som vedel porovnať získané výsledky. A hlavne kvôli tomu sme sa rozhodli vypracovať tento článok, ktorý by mohol slúžiť ako inšpirácia pre mnohých trénerov mládeže v ľadovom hokeji, aby sa snažili neustále vzdelávať a tým pádom aj zdokonaľovať svoju prácu.

Cieľom našej práce bolo zistiť zmenu pohybových schopností počas prípravného obdobia v ľadovom hokeji, aplikáciou tréningových jednotiek, ktoré boli vedené trénermi z iných špecializácií ako ľadový hokej. Výber testov bol daný normami Slovenského zväzu ľadového hokeja. Výsledky testov boli vyhodnotené podľa tabuľiek a noriem Slovenského zväzu ľadového hokeja pre danú vekovú kategóriu.

Na zistenie úrovne rýchlosťnych schopností hráčov sme použili beh na 60 metrov. Podľa hodnotiacich tabuľiek to bol jediný test pri ktorom hráči získali za dosiahnuté časy body. V ostatných dvoch testoch sa žiadnemu hráčovi nepodarilo získať ani bod. V teste behu na 60 metrov sa aritmetický priemer sledovaného súboru znížil o 0,2 sekundy. Dovolíme si tvrdiť, že zlepšenie nastalo aj vďaka tréningovým jednotkám, v ktorých sa hráči venovali správnej technike behu.

V teste behu 6x9 metrov sme zisťovali úroveň akceleračnej rýchlosťi a koordinačných schopností hráčov. Aj keď sa aritmetický priemer znížil z pôvodných 18,8 sekúnd, na 17,6 sekúnd, tak hráči podľa nariem pre danú vekovú kategóriu nezískali žiadne body. Práve preto by som odporúčal v prípravnom období zaradiť viac cvičení na zmenu smeru, keďže tento pohyb je v ľadovom hokeji nesmierne dôležitý.

Pri poslednom teste sme skokom do diaľky z miesta zisťovali úroveň výbušnej sily dolných končatín sledovaného súboru. Podobne ako v teste behu 6x9 metrov, sa žiadnemu z hráčov nepodarilo získať podľa nariem Slovenského zväzu ľadového hokeja žiadne body. Maximálna nameraná hodnota za zo 176 cm zvýšila presne o 6 cm. Aritmetický priemer vstupných testov sa pri výstupnom testovaní zvýšil o 9,8 cm. Výbušnosti sme počas prípravného obdobia venovali veľa času, čo sa odrazilo aj na zlepšení minimálnej nameranej hodnoty o 16 cm.

Aj keď sme priamo nedokázali vzťah medzi aplikovanými tréningami so špecializovanými trénermi atletiky a gymnastiky na rozvoj konkrétnych pohybových schopností, tak si myslím že pri výchove mladých športovcov je dôležitá všeestranná športová príprava. V dnešnej dobe sa pozabúda na všeobecný pohybový rozvoj pri výchove mládeže, nie len pri ľadovom hokeji, ale aj pri iných športových hrách či disciplínach. Podľa môjho názoru, veľa trénerov začína

skoro so špecializáciou v danom športe, čo z dlhodobého hľadiska má pre športovca negatívny efekt na jeho vrcholovú výkonnosť.

Odporúčania pre prax:

- využívať v prípravnom období mládeže rôzne druhy športov,
- tréningový proces nesmie byť monotónny,
- trénerom odporúčam tréningové jednotky pripravovať hravou a zábavnou formou,
- tréningový plán v prípravnom období u detí predškolského veku zostavovať na základe ich senzitívnych období.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

KAMP MILLER, T. 2012. *Teória športu a didaktika športového tréningu*. Bratislava: MS AGENCY, 2012. 353 s. ISBN 9788-0892-57-48-5

LANGMEIER, J. – KREJČÍŘOVÁ, D. 1998. *Vývojová psychologie*. 3. vyd. Praha: Grada Publishing, 1998. 344 s. ISBN 80-7169-195-X.

PERIČ, T. 2004. *Sportovní příprava dětí*. 1. vyd. Praha: Grada publishing, a.s., 2004. ISBN 80-247-0683-0

TÓTH, I. et al. 2010. *Tréner ľadového hokeja*. Bratislava: TO-MI Ice Hockey Agency, 2010. 240 s. ISBN 9-7-8809-705-45-19

Testy Slovenského zväzu ľadového hokeja dostupné na internete:

- <http://www.hockeyslovakia.sk/sk/clanok/normy-a-testy>

Bc. Vladimír Franek
Matej Bel University
Faculty of Arts
Department of Physical Education and Sports
Tajovského 40
974 01 Banská Bystrica
Slovak republic (SVK)
e-mail: franek.vladimir99@gmail.com

CHRONOTYP A SOMATICKÉ PARAMETRE ADOLESCENTOV

MARTIN PLIEŠTIK

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

ABSTRAKT

Cieľom predloženej práce je kvantifikovať chronotyp a BMI žiakov stredných škôl. Do prieskumu sa zapojilo 424 žiakov (297 dievčat a 127 chlapcov) z vybraných stredných škôl v Brezne (Gymnázium Jána Chalupku v Brezne, Hotelová akadémia v Brezne a Obchodná akadémia v Brezne). Na identifikáciu chronotypu sme použili štandardizovaný dotazník (Smith - Reilly - Midkiff, 1989), ktorý sa skladá z trinásťich otázok. Na posúdenie proporcionality rastu sme použili medzinárodnú klasifikáciu BMI Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO). Pre vyhodnotenie dosiahnutých výsledkov sme použili kvantitatívne a kvalitatívne metódy. Neutrálny chronotyp sme identifikovali 318 žiakom (75 %), večerný chronotyp 45 žiakom (11 %), ranný chronotyp 61 žiakom (14 %). Normálnu hmotnosť sme zistili 314 žiakom (74 %), podváhu 62 žiakom (15 %), nadváhu 40 žiakom (9 %).

Kľúčové slová: adolescenti, chronotyp, somatické parametre

ABSTRACT

The aim of this work is to quantify chronotype and the BMI of secondary school students. 424 students (297 girls and 127 boys) from selected secondary schools in Brezno (Ján Chalupka Comprehensive School, the Hotel Academy and the Business Academy in Brezno) participated in the survey. A standardised questionnaire, Smith - Reilly - Midkiff, 1989, consisting of thirteen questions, was used to identify the chronotype. To assess the proportionality of growth, we used the international classification Body Mass Index (BMI) of the World Health Organization (WHO). To evaluate the results obtained, we used quantitative and qualitative methods. We identified neutral chronotype in 318 students (75%), evening chronotype in 45 students (11%) and morning chronotype in 61 students (14%). Normal weight was identified in 314 students (74%), while 62 students (15%) were identified as underweight and 40 students (9%) were identified as overweight.

Key words: adolescence, chronotype, somatic parameters

ÚVOD

„Chronobiológia je vedeckou disciplínou, ktorej predmetom skúmania sú biologické rytmus a objektom výskumu živé systémy“ (Jančoková, 2000, s. 9). Pod pojmom biologické rytmus rozumieme pravidelne sa opakujúce zmeny biochemických, fyziologických a behaviorálnych ukazovateľov (Jančoková, 2013).

Základným pojmom chronobiológie je chronotyp, ktorý Nováková - Sládeček - Sumová (2013) charakterizujú ako individuálne rozdiely ľudí v spánkovom cykle a v cykle, kedy ľudia uprednostňujú vykonávanie aktivít fyzického alebo psychického charakteru. Podľa Kerkhoffa (In: Vančová - Pivovarniček, 2016) si na základe poznania svojho osobnostného chronotypu, môžeme fyzicky a psychicky náročné aktivity naplánovať na tú časť dňa, v ktorej naše biologické hodiny dosahujú vrchol. Typ človeka, ktorý je aktívnejší v dopoludňajších hodinách, vstáva v skorších ranných hodinách a chodí spať v skorších večerných hodinách, nazývame ranný chronotyp alebo aj „škovránok“. Naopak, večerný typ človeka je aktívnejší v popoludňajšej časti dňa, kedy je schopný podať maximálny fyzický a psychický výkon. Takýto typ nazývame aj „sova“, pretože je charakteristický vstávaním v neskorších dopoludňajších hodinách a chodí spať v neskorších večerných až nočných hodinách. Medzi

ranným a večerným chronotypom rozlišujeme ešte vyrovnaný (neutrálny) chronotyp, ktorého výkonnosť a iné charakteristiky sú počas dňa vyrovnané (Vančová - Pivovarniček, 2016).

Werner et al. (2012) uvádzajú, že v pubertálnom veku chronotyp u ľudí koliše až po obdobie, keď začne byť človek samostatný a má pravidelnú prácu a zázemie. Pričom v puberte sa viac vyskytuje neutrálny alebo večerný typ. S predchádzajúcimi tvrdeniami, že chronotyp u študentov ovplyvňuje nepravidelný časový harmonogram sa zhodujú aj Hagenauer - Ku - Lee (2011), ktorí to argumentujú tým, že v pubertálnom a najmä školskom období (stredná a vysoká škola) študenti nemajú presne stanovený čas, kedy chodia spávať, pretože ich spôsob života a aktivity sa vyskytujú vo väčšine prípadov spontánne. S tým, že počas života sa biorytmy menia, ustáľujú a desynchronizujú sa zhodujú aj Pivovarniček - Vančová (2016).

Obdobie medzi detstvom a dospelosťou, na konci ktorého začína byť človek samostatný, nazývame adolescencia. Termín je odvodený z latinského slova „adolescere“, čo znamená dospievať, mohutniesť, dorastat (Balla - Matejovičová - Nagyová, 2008).

Chronologické vymedzenie obdobia adolescencie je od 15 - 18 až 20 rokov, niektorí autori uvádzajú hornú hranicu až 22 rokov života (Langmeier - Krejčířová, 2006). Podľa Balla - Matejovičovej - Nagyovej (2008) v tomto období rozlišujeme tri fázy:

1. skorá adolescencia (priблиžne od 10/11 do 13 rokov)
2. stredná adolescencia (od 14 do 16 rokov)
3. neskorá adolescencia (od 17 do 20 rokov)

Uvedení autori uvádzajú, že v období adolescencie dochádza ku komplexným biologickým, emocionálnym, psychosexuálnym a psychosociálnym zmenám, vďaka čomu adolescencia predstavuje obdobie ukončenia a dotvorenia celistvého obrazu mladého človeka. Počas celého dospievania je pre rast typická nerovnomernosť, ktorá spôsobuje disharmóniu postavy. U dievčat rast do výšky končí okolo šestnásteho roku, zatiaľ čo chlapci po pätnástom roku každoročne v priemere vyrastú o viac než 2 cm (Machová, 2010). Rast u chlapcov končí okolo osiemnásteho roku. Predĺženie obdobia rastu u chlapcov spôsobuje, že definitívna výška mužov na konci dospievania je asi o 13 cm väčšia než výška žien. V období adolescencie teda dochádza k významným rozdielom medzi somatickými parametrami dievčat a chlapcov. U dievčat pozorujeme zaobľovanie postavy spojené s prírastkom telesného tuku, u chlapcov dochádza k rozvoju svaloviny (Balla - Matejovičová - Nagyová, 2008).

CIEL

Cieľom predloženej práce je kvantifikovať chronotyp a BMI žiakov stredných škôl v Brezne a prispieť tak k rozšíreniu poznatkov v danej oblasti poznania.

METODIKA

Do prieskumu sa zapojilo 424 žiakov (297 dievčat a 127 chlapcov) stredných škôl v Brezne. Z Gymnázia Jána Chalupku 130 žiakov, z Hotelovej akadémie 231 žiakov a 63 žiakov z Obchodnej akadémie. Vek žiakov zapojených do prieskumu uvádzame v Tabuľke 1.

Tabuľka 1 Počet žiakov zapojených do prieskumu v závislosti od pohlavia a veku

Vek	n (dievčatá)	n (chlapci)	spolu
15 - roč.	35	14	49
16 - roč.	70	37	107
17 - roč.	78	27	105
18 - roč.	57	29	86
19 - roč.	52	12	64
20 - roč.	5	8	13
	297	127	424

Na identifikáciu chronotypu sme použili štandardizovaný dotazník na zistenie chronotypu (Smith - Reilly - Midkiff, 1989), ktorý sa skladá z trinástich otázok (Príloha 2). Na základe dosiahnutého bodového skóre sme respondentov zaradili do jednej z troch kategórií chronotypu: večerný chronotyp (0 - 27 bodov), neutrálny chronotyp (28 - 41 bodov), ranný chronotyp (42 - 55 bodov). Návratnosť dotazníka dosiahla 95,28 %.

Pre posúdenie vyváženosť rastu sa najčastejšie používa Body Mass Index (BMI), ktorý sa vypočíta podľa vzorca: $BMI = \text{hmotnosť (kg)}/\text{výška}^2 (\text{m})$. Na základe BMI sme žiakov zaradili do kategórií podľa členenia WHO (Tabuľka 2).

Tabuľka 2 Medzinárodná klasifikácia BMI podľa WHO

BMI	Kategória
<18,5	podváha
18,5 a <25	normálna hmotnosť
25 a <30	nadváha
30 a <35	obezita 1. stupňa
35 a <40	obezita 2. stupňa
40 a >40	obezita 3. stupňa

Na spracovanie a vyhodnotenie údajov prieskumu sme použili kvantitatívne a kvalitatívne metódy. Z kvantitatívnych metód sme použili základnú deskriptívnu štatistiku (\bar{x} , SD , %). Z kvalitatívnych metód sme použili analýzu, syntézu a porovnanie. Pre lepšiu prehľadnosť dosiahnuté výsledky prezentujeme prostredníctvom tabuľiek.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

V tabuľke 3 uvádzame dosiahnuté výsledky z realizovaného prieskumu. Ako môžeme v tabuľke vidieť, výsledný priemerný chronotyp chlapcov, dievčat a celého súboru je neutrálny. Pri určovaní kategórie telesnej hmotnosti pomocou BMI dosiahli chlapci, dievčatá a celý súbor v priemere tiež rovnaké výsledky - normálnu hmotnosť.

Tabuľka 3 Priemerné výsledky chronotypu a BMI

	n	Škola	Body $\pm SD$	Chronotyp	BMI $\pm SD$	Kategória
chlapci	127	spolu	$34,76 \pm 6,9$	neutrálny chronotyp	$22,04 \pm 3,56$	normálna hmotnosť
	18	OA	$32,94 \pm 5,37$	neutrálny chronotyp	$22,44 \pm 3,63$	normálna hmotnosť
	53	HA	$33,91 \pm 5,76$	neutrálny chronotyp	$22,94 \pm 3,46$	normálna hmotnosť
	56	GJCH	$36,14 \pm 6,40$	neutrálny chronotyp	$21,06 \pm 3,44$	normálna hmotnosť
dievčatá	297	spolu	$35,38 \pm 5,91$	neutrálny chronotyp	$21,01 \pm 2,98$	normálna hmotnosť
	45	OA	$34,95 \pm 6,00$	neutrálny chronotyp	$21,52 \pm 3,82$	normálna hmotnosť
	178	HA	$35,45 \pm 6,08$	neutrálny chronotyp	$20,90 \pm 2,98$	normálna hmotnosť
	74	GJCH	$35,49 \pm 5,50$	neutrálny chronotyp	$20,99 \pm 2,34$	normálna hmotnosť
súbor	424		$35,20 \pm 5,97$	neutrálny chronotyp	$21,32 \pm 3,19$	normálna hmotnosť

Dominantný neutrálny chronotyp predstavuje v súbore 75 %, ranný chronotyp 14 % a najmenej je zastúpený večerný chronotyp 11 %. U chlapcov je večerný chronotyp (13 %) a ranný chronotyp (14 %) takmer rovnako zastúpený. U dievčat sa častejšie vyskytuje ranný chronotyp (14 %) ako večerný chronotyp (9%). Najčastejšie sa vyskytujúca hmotnostná kategória v našom prieskume - normálna hmotnosť predstavuje v celom súbore 74 %, podváha 15 % a nadváha 9%. Obezitu 1. a 2. stupňa malo v priemere 1 % žiakov, pričom obezitu 3. stupňa v našom prieskume nemal ani jeden žiak. U chlapcov sa častejšie vyskytuje nadváha (13 %) ako podváha (11 %), u dievčat sú výsledky opačné, podváha (16 %) sa vyskytuje značne častejšie oproti nadváhe (8 %).

Najčastejšie sa v našom prieskume vyskytoval neutrálny chronotyp, čo môžeme argumentovať tým, že študenti stredných škôl nemajú ešte pevný časový harmonogram a ich aktivity sa realizujú prevažne spontánne. S tvrdeniami, že chronotyp u študentov ovplyvňuje nepravidelný časový harmonogram sa zhodujú aj Hagenauer - Ku - Lee (2011), Werner et al. (2012), Pivovarníček - Vančová (2016). Werner et al. (2012) uvádzajú, že v pubertálnom veku sa viac vyskytuje neutrálny alebo večerný chronotyp. V našom prieskume sa u adolescentov najčastejšie vyskytoval neutrálny alebo ranný chronotyp.

Dominantnú hmotnostnú kategóriu v našom prieskume predstavuje normálna hmotnosť. Výsledky BMI sme vyhodnotili pomocou medzinárodnej klasifikácie BMI Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO) pre dospelých. Na vyhodnocovanie BMI výsledkov u mladistvých sa odporúča používať BMI percentil, ktorí zohľadňuje vek a pohlavie. Zvýšený výskyt podváhy u dievčat mohlo preto spôsobiť použitie BMI klasifikácie pre dospelých, rovnako mohlo dôjsť k javu, ktorý bol popísaný pri vyhodnocovaní celoštátneho antropometrického prieskumu z roku 2001, kedy dievčatá vplyvom dospeívania začínajú viac dbať o svoj zovnajšok a vzhľad, pozornejšie sledujú svoju telesnú hmotnosť a riadia si svoje stravovanie, čo môže viest až k podváhe. U chlapcov sme zaznamenali mierne vyššie percento nadváhy oproti podváhe. Index telesnej hmotnosti (BMI) nezohľadňuje tuk a svaly, to znamená, že napr. kulturista, ktorý má zvýšený podiel svalovej hmoty a minimum tukov má výsledky BMI rovnaké ako obézny človek. Od respondentov sme mali k dispozícii aj údaje o ich pohybovej aktivite. Častou pohybovou aktivitou chlapcov bolo posilňovanie, na základe čoho môžeme skonštatovať, že časť chlapcov, u ktorých bola vyhodnotená nadváha, môže mať zvýšený podiel svalovej, nie tukovej hmoty.

Pri porovnaní výsledkov medzi školami môžeme skonštatovať, že najčastejšie sa večerný chronotyp (16 %) vyskytuje na Obchodnej akadémii v Brezne (ďalej len „OA“), kde ani u jedného chlapca neboli zaznamenaný ranný chronotyp. Ranný chronotyp (16 %) sa najčastejšie vyskytuje na Gymnáziu Jána Chalupku Brezne (ďalej len „GJCH“). Hotelová akadémia v Brezne (ďalej len „HA“) dosiahla takmer identické výsledky s priemerom celého súboru. Výsledky hmotnostných kategórií sú na GJCH a HA blízke priemeru. Výraznejšie odchýlky od priemera má OA, na ktorej podváha dosahuje 17 %, u dievčat až 20 %, nadváha dosahuje 14 %, u chlapcov až 28 % a obezitu 1. stupňa majú 3 % žiakov, z čoho vyplýva, že normálnu hmotnosť má len 65 % žiakov. Kompletné výsledky a percentuálne hodnoty celého súboru uvádzame v Prílohe 2.

ZÁVER

Cieľom v predloženej práci bolo kvantifikovať chronotyp a BMI žiakov stredných škôl. Na základe vyhodnotenia výsledkov štandardizovaného dotazníka na zistenie chronotypu (Smith - Reilly - Midkiff, 1989), sme u 318 žiakov zistili dominantný výskyt neutrálneho chronotypu čo predstavuje 75 %. Výsledky BMI sme vyhodnotili pomocou medzinárodnej klasifikácie BMI Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO). Najčastejšou hmotnostnou kategóriou u 314 žiakov zapojených do prieskumu bola normálna hmotnosť, čo predstavuje 74 %.

Ranný chronotyp je u oboch pohlaví zastúpený rovnako často - 14 %. Pri vyhodnocovaní výsledkov BMI sme zaznamenali vyšší výskyt podváhy u dievčat (16 %) a nadvähy u chlapcov (13 %). Porovnaním výsledkov medzi školami sme dospeli k záveru, že najčastejšie sa večerný chronotyp (16 %) vyskytuje na OA a ranný chronotyp (16 %) na GJCH, HA dosiahla takmer identické výsledky s priemerom celého súboru. Výsledky hmotnostných kategórií sú na GJCH a HA blízke priemu. Výraznejšie odchýlky od priemu má OA, na ktorej sa vo zvýšenej miere u dievčat vyskytuje podváha (20 %) a u chlapcov nadväha (28 %).

POĎAKOVANIE

Štúdia vznikla za podpory grantovej úlohy VEGA 1/0795/15 *Biorytmy, významný fenomén životného štýlu populácie*

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- BALLA, Š. - MATEJOVIČOVÁ, B. - NAGYOVÁ, S. 2008. *Somatický rast a vývin v období puberty a adolescencie*. Nitra : Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, 2008. 160 s. ISBN 978-80-8094-405-6
- HAGENAUER, M. H. - KU, J. H. - LEE, T. M. 2011. Chronotype changes during puberty depend on gonadal hormones in the slow-developing rodent, Octodondegus. In Hormones and behavior. ISSN 0018-506X, 2011, vol. 60, no. 1, p. 37 - 45.
- JANČOKOVÁ, L. 2000. *Biorytmy v športe (Súvodom do chronobiológie)*. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela, 2000. 120 s. ISBN 80-8055-395-5
- JANČOKOVÁ, L. a kol. 2013. *Chronobiológia od teórie k športovej praxi*. Banská Bystrica : Vydavateľstvo UMB - Belianum, 2013. 202 s. ISBN 978-80-557-0634-4
- KLEMENTA, J. - MALÁ, H. 1989. *Biológia detí a dorastu*. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1989. 200 s. ISBN 80-08-00076-7
- MACHOVÁ, J. 2010. *Biologie pro učitele*. Praha : Univerzita Karlova v Praze, 2010. 269 s. ISBN 978-80-7184-867-7
- PIVOVARNIČEK, P. - VANČOVÁ, D. 2016. *Chronotyp a diurnálna výkonnosť*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2016. 124 s. ISBN 978-80-7435-652-0
- UVZSR. 2009. Hodnotenie nadhmotnosti a obezity u detí pomocou štandard BMI. [online]. [cit. 2017-03-21]. Dostupné na internete:
http://www.uvzsr.sk/docs/info/hdm/Hodnotenie_nadhmotnosti_a_obezity_BMI.pdf
- WERNER, H. et al. 2012. Assessment of chronotype in four to eleven-year-old children: reliability and validity of the Children's Chronotype Questionnaire (CCTQ). In Chronobiology international. ISSN 0742-0528, 2012, vol. 26, no. 5, p. 992 - 1014.
- WHO. 2004. BMI classification. [online]. [cit. 2017-03-21]. Dostupné na internete:
http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html

Martin Plieštek
Matej Bel University
Faculty of Arts
Department of Physical Education and Sports
Tajovského 40
974 01 Banská Bystrica
Slovak republic (SVK)
e-mail: martinpliestik@gmail.com

NÁZORY A POSTOJE RODIČOV A DETÍ NA ATLETICKÚ PRÍPRAVKU

MAREK SLAMINKA

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

ABSTRAKT

V mojej práci prezentujem výsledky výskumného sledovania realizovaného na rodičoch a ich detí, ktoré navštevujú atletickú prípravku v AK UMB Banská Bystrica. Na výskume sa zúčastnilo 83 rodičov a detí. Hlavnou metódou získavania údajov bol neštandardizovaný dotazník. Výskum bol zacielený na zistenie názorov a postojov rodičov a ich detí na atletickú prípravku. Z výsledkov sme zistili že rodičia aj deti sú spokojný s náplňou a spôsobom tréningového procesu a taktiež s trénermi a podmienkami. Pozitívne bolo aj zistenie že deti majú pozitívny vzťah k atletike a pohybovým aktivitám.

Kľúčové slová: atletická prípravka, deti, názory, postoje, rodičia

ABSTRACT

The study presents results of research observation which was realized on parents and their children who attend athletics preparatory in AK UMB Banská Bystrica. 83 parents and children participated in the research. The non-standardized questionnaire was the main method of data evaluation. The research focus on children and parents' detections and attitudes on athletics preparatory. Results showed that parents and children are satisfied with the aim and content of training process and also with coaches and conditions. Positive detection was also the fact that children have positive relation to athletics and physical activities.

Key words: athletics preparatory, children, attitudes, parents

ÚVOD

Pohybová aktívita by mala byť súčasťou života každého človeka, tak aby pomáhala k udržaniu jeho zdravého telesného a psychického stavu a bola tiež prevenciou pred vznikom najrôznejších ochorení.

Měkota – Cuberek (2007) uvádzajú, že obdobie mladšieho školského veku je ideálnym obdobím pre zlepšovanie základných pohybových schopností a všeobecný pohybový rozvoj. Na rozvíjaní pohybových návykov sa v tomto veku výrazne zúčastňuje prostredie školy a rodiny, z ktorého dieťa pochádza a v prvom rade i vzťah rodičov k športu.

Detská atletika je celosvetový projekt, ktorý je v súčasnosti známy pod názvom „Kids athletics“, ktorý predstavila IAAF (Medzinárodná asociácia atletických federácií) v deväťdesiatych rokoch minulého storočia. Cieľom projektu je opäťovne priviesť deti k pohybu a k atletike. Toto rozhodnutie, vďaka súčasným trendom je veľmi klíčové pre svetovú atletiku. I v našich podmienkach dochádza k postupnému rozširovaniu projektu pod názvom „Detská atletika“.

V roku 1997 sa výrazným milníkom vo svete atletiky stal celosvetový projekt „Kids Athletics“ na Slovensku známy ako projekt „Detská atletika“. Hlavným autorom tohto dôležitého projektu je Dr. Dieter Massin a vznikol za podpory Medzinárodnej asociácie atletických federácií. Hlavným cieľom bolo osloviť trénerov po celom svete, lebo atletické súťaže pre deti boli veľmi často len odrazom súťaží pre dospelých v zmenšenej forme a tak dochádzalo k predčasnej špecializácii v tréningu detí. Tento negatívny jav narušuje

harmonický vývoj u detí a nezodpovedá ich potrebám. Zámerom celého projektu bolo preto vytvoriť koncepciu atletiky pre deti, ktorá bude vyhovovať ich osobitostiam.

Ústrednou snahou celého projektu je presadiť atletiku do širokého povedomia a presadiť aby, deti zoznamujúce sa s atletikou sa krok za krokom pripravovali na obdobie postupne riadeného atletického tréningu (Kaplan – Valková, 2009). Projekt „Detská atletika“ zahŕňa obdobie etapy športovej predprípravy, ktorá má všeobecný a všestranný charakter (Čillík a kol., 2014). Program ma pedagogicky – edukačný charakter a jeho realizácia prebieha po celom svete. Učitelia a tréneri majú možnosť sa zúčastňovať odborných stáží a seminárov. Program je zaradený do cieľových skupín, ktoré predstavujú hlavne hodiny telesnej výchovy na školách a v športových klubov. Najväčším úspechom je rozhodnutie niektorých štátov, zaradiť tento projekt ako oficiálny pre deti. Projekt splňa najdôležitejšiu otázku a to ako vyplniť priestor medzi malými deťmi, začiatočníkmi a skúsenými atlétmi. Rok 2006 bol významným okamihom pre celý tento projekt. Bola zorganizovaný prvý seminár, ktorého sa zúčastnilo 20 krajín (Švachová, 2013). Zámerom bolo vyškoliť prednášajúcich, ktorí odovzdajú všetky získané informácie a skúsenosti učiteľom a trénerom. Program „Kids athletics“ sa teší vysokej popularite, čoho dôkazom je nielen organizácia rozličných školení a seminárov ale aj dostupnosť noviniek a aktualít na webovej stránke „Spravodaj kids a Youth news“. Celý projekt je rozdelený na 2 vekové špecifické kategórie, ktoré zodpovedajú potrebám detí.

- Kategória od 7 do 12 rokov

Kids Athletics má práve v tejto kategórie dominantnú úlohu. Deti sú veľmi výrazne formované v tomto veku a spoluzápadnosť na tomto procese nesú učitelia a tréneri. Základom súťaží u detí v tomto projekte je že družstvá zmiešané chlapcami a dievčatami. Ich dostupnosť je umožnená všetkým pretekárom a disciplíny sú nastavené tak aby jednotlivé vekové skupiny ma prirodzenú formu. Súťaže sú rozdelené do troch skupín: 7-8 r., 9-10 r., 11 – 12 r., Deti vo veku 7-8 r. majú na výber z 8 disciplín. Deti z druhej kategórie majú na výber 9 disciplín zo 16. Najstaršia veková kategória súťaží z desiatich disciplínach. Jadro predstavuje súťaž celého tímu a do pozadia sa dostáva súťaženie jednotlivcov. Výber prostredia nezohráva významnú a súťaže majú relatívne rýchly priebeh. Jednotlivými súťažami sa snažíme rešpektovať fyzický a psychický vývin dieťaťa v konkrétnej kategórii. Celý tento program vytvára pozitívny vzťah ku kolektívu a snaží sa eliminovať neúspech jednotlivca.

- Deti vo veku 12-15 rokov

Pre deti v tejto vekovej kategórii je špecifikom individuálny rozvoj, ktorý pomáha hlavne súkromnému sektoru a na výchovne ciele hlavne školské prostredie. Program je tohto názoru, že súťaže by sa mali postupne charakterom podobať atletickým súťažiam. IAAF uvádzá že podľa druhu súťaží by sa malo jednať o súťaženie družstiev. Keďže sa u detí v tejto vekovej kategórii postupom zdokonaľuje prax. Je aj obohatená o 3 testy pohybovej výkonnosti: beh na 30 m z polovysokého štartu, autový hod medicinbalom bez rozbehu (chlapci 3 kg, dievčatá 2 kg), trojskok bez rozbehu.

Projekt „Detská atletika“ na Slovensku v roku 2010 dostal plnú podporu a pod taktovkou Slovenského atletického zväzu si dal niekoľko dôležitých cieľov. Medzi najdôležitejšie patrí ponúknut' voľno-časovú pohybovú aktivitu, ktorá by pozitívne rozvíjala všetky aspekty vývinu dieťaťa. Prioritou je vzbudzovať vzťah k zdravému pohybu, nielen budovať profesionálnych športovcov v oblasti atletiky. Široká škála disciplín vedie k tomu aby dieťa rozvíjalo rýchlosť, obratnosť. Celý program sa snaží využívať všetky dostupné prostriedky ako sú certifikované náčinie a náradie aby umožnili objavovať deťom kúzlo atletiky.

CIELE A ÚLOHY VÝSKUMU

Ciele výskumu

Cieľom práce je zistiť názory a postoje rodičov a ich detí na atletickú prípravku, ktorú navštevujú v AK UMB Banská Bystrica.

Úlohy výskumu

- U1 Stanoviť si prieskumnú vzorku.
- U3 Vypracovať dotazník, ktorý bude určený pre rodičov a ich deti.
- U4 Poslať dotazník rodičom detí, ktoré navštevujú atletickú prípravku.
- U5 Vyhodnotiť dotazník.
- U6 Analyzovať výsledky a vypracovať závery.

METODIKA

Výskumu sa zúčastnili rodičia a ich deti, ktoré navštevujú atletickú prípravku Atletika pre deti AK UMB Banská Bystrica. Pri výskume názorov a postojar rodičov a ich detí k atletickej prípravke som použil dotazníkovú metódu, kedy sa jednalo o neštandardizovaný dotazník. Dotazník obsahoval dve časti. Prvú časť vypĺňali rodičia spolu s deťmi. Išlo o zisťovanie všeobecných informácií a názorov detí. Prvú časť tvorilo spolu 20 otázok. Niektoré otázky boli uzavreté a niektoré otvorené. Druhá časť bola určená len pre rodičov a bola zložená z 8 otázok. Pri vyhodnotení získaných údajov som použil percentuálne vyjadrenie. Ďalším faktorom, ktorý má predovšetkým zaujímal je vzťah k športovaniu a hlavne k atletike v mladšom veku a hlavne či sa im páči náplň a spôsob tréningu, či sa tešia na tréning, taktiež či sa venujú alebo venovali nejakému športovému krúžku, aké pohybové aktivity a atletické disciplíny by prijali alebo nechceli mať v tréningovom procese, taktiež som zisťoval či majú nejaký športový vzor a či sledujú atletiku všeobecne. V časti pre rodičov chcem zistiť aký majú názor a postoje na atletickú prípravku len rodičia. Položil som im 8 otázok, prvých 5 otázok mali na výber jednu z piatich možností a to či sú veľmi spokojní, spokojní, priemerne spokojní, nespokojní a veľmi nespokojný. Elektronickou poštou som poslal dotazník 105 rodičom. Dotazník bol anonymný a vyplnilo ho 83 rodičov, čo je 79 % návratnosť. Zo získaných výsledkov som zistil, že súbor tvorí 59 % chlapcov a 41 % dievčat, ktoré navštevujú atletickú prípravku. Zistili sme nasledovnú početnosť v jednotlivých vekových skupinách: 3-ročné deti (rok narodenia 2013) 2 t. j. 2,4 %, 4-ročne deti (rok narodenia 2012) 11 t. j 13,3 %, 5-ročné deti (rok narodenia 2011) 16 t. j 19,3 %, 6-ročné deti (rok narodenia 2010) 13 t. j 15,7 %, 7-ročné deti (rok narodenia 2009) 15 t. j 18,1 %, 8-ročné deti (rok narodenia 2008) 13 t. j 15,7, 9 ročné deti (rok narodenia 2007) 5 t. j 6%, 10-ročné deti (rok narodenia 2006) 5 t. j 6 %, 11 ročné deti (rok narodenia 2005) 3 t. j 3,6 %. Atletická prípravka prebieha na troch miestach: hala (štadión) na športovom gymnáziu, telocvična (ihrisko) na ZŠ Okružná, telocvična (ihrisko) na ZŠ Ďumbierska. Z tých čo vyplnili dotazník, najviac detí chodí na tréningy na športové gymnázium 42 t. j. 50,6 %, na ZŠ Okružná chodí na tréningy 23 t. j 27,7 % a na ZŠ Ďumbierska chodí 18 t. j 21,7 %. Do atletickej prípravky chodí najviac detí prvý rok 57,8 %, potom druhý rok 31,3%, 6 % detí chodí tretí rok a 4,8 % detí chodí štvrtý rok. Táto otázka nám ukázala že bolo prospešné vytvoriť viaceré propagačné informácie a akcie ktoré sme uskutočnili minulý rok na viacerých miestach v Banskej Bystrici.

VÝSLEDKY

Z výsledkom prieskumu môžem konštatovať, že o atletickej prípravke sa rodičia dozvedeli od svojich známych (48,1 %), 30,9 % sa dozvedeli o atletickej prípravke v školskom zariadení,

11,1 % z internetu, 4,9 % v časopise Pardon a 4,9 % z iného zdroja. Deti k atletike priviedli rodičia (85,5 %), 6 % detí prišli na tréning sami od seba, 3,6 % ich priviedli kamarát/ka, po jednom sa dozvedeli od starých rodičov, súrodenca, resp. bol/a oslovený/a niekým z atletického klubu a iné.

Ďalšími dôležitými faktormi sú, či sa deti venujú alebo venovali inému športovému krúžku, keď bola kladná odpoveď (39,8 %), tak sme sa spýtali že kol'kokrát navštievujú iný krúžok. 49,6 % odpovedalo že iný krúžok navštievujú raz do týždňa, 37,1 % dva krát do týždňa, 5,7 % detí chodí tri krát a 8,6 % štyri a viackrát. Zistil som že pred atletickou prípravkou sa 52,4 % detí nevenovalo žiadnemu športovému krúžku a 47,6 % sa venovali nejakému inému športovému krúžku. Najčastejšie odpovede boli plávanie, gymnastika a futbal.

Zistil som, že 55,4 % detí rada športuje tak preto radi chodia na tréningy, 25,5 % detí chodí preto na tréningy lebo trénuje dobrý tréner a tréningy sú zábavné, 7,2 % detí chodí preto na tréningy lebo má tréningu kamaráta/ku, 4,8 % detí chodí kvôli rodičom, 3,6 % chodí preto lebo chce niečo v atletike dosiahnuť a 3,6 % detí uviedlo iný dôvod.

52,4 % detí sa vždy tešia na tréning, 42,7 % sa väčšinou tešia na tréning a 4,9 % sa len občas tešia na tréning. Taktiež som sa pýtal detí, či sa im páci náplň tréningu: 54,2 % detí reagovali že sa im vždy páci naplň tréningu, 34,9 % sa im len väčšinou páci a 10,8 % sa im páci tréning. Ďalšou otázkou sme sa pýtali že či si myslia, že trénujú veľa, tak akurát, málo. 85 % detí odpovedali že trénuje tak akurát, 9,6 % veľa a 4,8 % málo. Deti by chceli mať na tréningu viac pohybových hier (58 %). 22,2 % deti by chceli mať skoky. 19,8 % detí chcú mať šprinty aj štafety, 16 % detí majú radi hody a dlhé behy a 11,1 % detí majú radi niečo iné. 47,6 % detí reagovalo že nechcú mať hlavne na tréningu dlhé behy.

37,3 % detí uviedli, že chodia na tréningy len pre zábavu, 36,1 % detí kvôli zdraviu, 10,8 % detí chce byť najlepší, 9,6 % chodí kvôli niečomu inému, 4,8 % chce sa stať známou osobnosťou a jeden zverenec odpovedal že chodí kvôli rodičom. Nasledujúca otázka je hlavne zameraná že čomu dávajú deti prednosť budť pretekom alebo iba tréningom alebo obidvom dávajú prednosť. Najviac detí 48,1 % majú radi tréningy aj preteky, 42 % majú radi iba trénovanie a iba 9,9 % majú radi preteky.

Zistoval som u detí, či majú nejaký športový vzor až 65 % detí odpovedalo že nemajú žiadnený vzor a 31,3% má športový vzor. Deti uvádzali ako svoje vzory známych športovcov: Matej Tóth, Marek Hamšík, Peter Sagan a ďalší uviedli trénerov, rodičov alebo súrodenkov. Poslednou otázkou pre deti som pýtal, či sledujú atletické prenosy v televízii, 6,2 % detí sledujú pravidelne, 33,3 % sledujú nepravidelne, 38,3 % sledujú občas, 22,2 % vôbec nesledujú

Prvou otázkou v časti pre rodičov som sa pýtal že či sú spokojní s náplňou tréningu: 49,4 % boli veľmi spokojní, 48,2 % boli spokojní, 2,4 % rodičov boli priemerne spokojní. Druhou otázkou som zistoval či sú spokojní s trénermi: 63,4 % rodičov sú veľmi spokojní, 34,1% spokojní a 2,4 % priemerne spokojní. S treťou otázkou som sa pýtal či sú spokojní s priestorovými podmienkami (hala, telocvičňa, štadión): 55,4 % rodičov sú spokojní, 24,1 % sú veľmi spokojní a 20,5 % rodičov sú priemerne spokojní. Taktiež som skúmal či sú spokojní s materiálnymi podmienkami (náradie a náčinie): 60,2 % rodičov sú spokojní, 37,3 % sú veľmi spokojní a 2,4 % rodičov sú priemerne spokojní. S piatou otázkou som zistoval ako sú spokojní s časom tréningu. V tejto otázke po 48,8 % sú veľmi spokojní a spokojní, 2,4 % rodičov sú priemerne spokojní. Šiestou otázkou som chcel zistiť, ako majú ďaleko miesto tréningu od bydliska: 38,3 % majú vzdialenosť do 3 km, 28,4 % do 1 km, 23,5 % do 5 km, 7,4 % do 10 km a 2,5 % majú vzdialenosť nad 10 km. Poslednými dvoma otázkami som zistoval že či sú spokojní s informáciami o atletike a aký spôsob by preferovali: 57,8 % rodičov sú veľmi spokojný, 42,2 % sú spokojní. 87 % rodičov preferujú informácie prostredníctvom elektronickej pošty, 6,1 % rodičov chce dostávať informácie osobne, 2,4 % prostredníctvom facebooku, 2,4 % cez stránku klubu, 1,2 % iným spôsobom.

ZÁVER

Cieľom môjho výskumu bolo prostredníctvom nestandardizovaného dotazníka vyhodnotiť názory a postoje rodičov a ich detí, ktoré navštevujú atletickú prípravku. Po realizovaní stanovených úloh konštatujem splnenie cieľa. Nezaznamenal som žiadne negatívne odpovede od rodičov a ich detí.

Zistil som, že najviac detí chodí k nám prvý rok a to svedčí o zvyšujúcim sa záujme o našu atletickú prípravku. Počet detí sa zvýšil hlavne vďaka propagácii detskej atletiky na viacerých akciách a taktiež som zistil, že o atletickej prípravke sa dozvedeli od známych, ktorých deti chodia do našej prípravky.

Deti navštevujúce atletickú prípravku väčšinou nenavštevovali alebo navštevujú nejaký športový kružok. Pozitívom je, že deti sa vždy tešia na tréning, podľa nich trénujú tak akurát a taktiež že hlavne chodia na tréning kvôli zdraviu, zábave a majú radi šport.

Zistil som že väčšina detí nemá žiadny športový vzor, väčšinou nesledujú atletické športové podujatia. To svedčí o tom, že berú väčšinou účasť na tréningoch ako zábavu a nie je to zatiaľ ich dlhodobým cieľom.

V ďalšej časti, kde som skúmal názor rodičov, som zistil že sú veľmi spokojný s náplňou a obsahom tréningu ale aj hlavne sú veľmi spokojný s trénermi a spokojní sú z materiálnymi podmienkami.

Z môjho výskumu odporúčam pre atletickú prípravku:

udržať, príp. skvalitňovať úroveň tréningov, aby viedli deti k upevňovaniu zdravia a zlepšovaniu úrovne pohybových schopností;

obmieňať tréningy, aby boli tréningy pre deti zaujímavé a lákavé a aby ich viedli k získaniu vzťahu k pohybu, športu, atletike;

pokračovať v organizovaní propagačných podujatí detskej atletiky;

inovovať materiálne podmienky na tréning.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

ČILLÍK, I. et al. 2014. *Teória a didaktika atletiky*. Banská Bystrica : Slovenský atletický zväz, Filozofická fakulta, Univerzita Mateja Bela, 2014. 251 s. ISBN 978-80-8141-078-9

KAPLAN, A. – VALKOVÁ, N. 2009. *Atletika pro deti a jejich rodiče, učitele a trénery*.

Praha : Olympia, 2009. 124 s. ISBN 978-80-7376-156-1

MĚKOTA, K. – CUBEREK R. 2007. *Pohybové dovednosti, činnosti, výkony*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2007. 163 s. ISBN 978-80-244-1728-8.

ŠVACHOVÁ, S. 2013. *Vplyv projektu „atletika pre deti“ na zmeny úrovne všeobecnej pohybovej výkonnosti detí v mladšom školskom veku*. Krakov : Spolok Slovákov v Poľsku, 2013, 100 s. ISBN 978-83-7490-712-5

Marek Slaminka

Matej Bel University

Faculty of Arts

Department of Physical Education and Sports

Tajovského 40

974 01 Banská Bystrica

Slovak republic (SVK)

e-mail: marek.slaminka@gmail.com

RYCHLOSTNÍ SCHOPNOSTI V RÁMCI SEZÓNNÍHO MAKROCYKLU U MLADŠÍCH ŽÁKŮ VE FOTBALE

BC. EGON KUNZMANN

Faculty of Physical Education and Sport, Charles University, Prague, Czech republic

ABSTRAKT

Současný vrcholový fotbal klade extrémní nároky na vysokou úroveň pohybových schopností, a proto je bezpodmínečně nutné věnovat se jejich rozvoji již v mládežnických kategoriích, zejména rozvoj rychlosti, síly a koordinace je klíčový v námi zkoumané kategorii U12. Bez těchto komponent je již velmi složité se v současném vrcholovém fotbale prosadit. Osobně považuji testování rychlostních schopností a jejich monitoring během sezony za klíčový aspekt práce kondičního trenéra, čímž se potvrzuje správnost nastavení celého tréninkového procesu, volba každého z cvičení a jejich následné působení na svěřence. Cílem výzkumu bylo zjistit změny v průběhu sezony v lineárním sprintu na 30 m, testu změny směru (505 test na dominantní a nedominantní dolní končetinu a Illionois agility test) u 28 českých elitních mládežnických fotbalistů věkové kategorie U-12. Změny jsme zjišťovali v následující periodě: začátek sezony (t_1), konec přípravného období (t_2), během soutěžního období (t_3) a na konci soutěžního období (t_4), od ledna do července 2016. Analýzou dat ze čtyř testování jsme zjistili signifikantní zlepšení ukazatelů kondičních schopností v testu 505 prováděném na dominantní dolní končetinu (DDK) viz. $t_3 (2.71 \pm 0.08 \text{ s})$ a $t_4 (2.72 \pm 0.06 \text{ s})$ v průběhu a na konci soutěžního období, oproti $t_1 (2.81 \pm 0.09 \text{ s})$. Dalšími významnými změnami byl stejný test, avšak na nedominantní dolní končetinu (NDK), kdy se výsledky signifikantně změnily mezi $t_1 (2.83 \pm 0.09 \text{ s})$, $t_2 (2.76 \pm 0.09 \text{ s})$, $t_3 (2.7 \pm 0.07 \text{ s})$, a $t_4 (2.71 \pm 0.09 \text{ s})$. V rámci pro fotbal velmi důležité schopnosti lineárního sprintu na 30 m jsme zaznamenali následující statisticky významné změny mezi $t_3 (4.99 \pm 0.15 \text{ s})$, $t_4 (4.98 \pm 0.17 \text{ s})$ při srovnání s $t_1 (5.15 \pm 0.21 \text{ s})$, a $t_2 (5.07 \pm 0.14 \text{ s})$.

Klíčová slova: fotbal, rychlosť, agilita, testování, kategorie U-12

ABSTRACT

The aim of the research was to determine changes in the course of the season in a linear sprint 30 meters test, change of direction (505 test on dominant and non-dominant leg and Illinois agility test). Ensemble was 28 Czech elite youth soccer players age category U-12. We investigated changes in the following period: beginning of the season (t_1), the end of the preparatory period (t_2), during the contest period (t_3) and at the end of the competition period (t_4) from January to July 2016. By analyzing data from four tests we found a significant improvement in indicators of conditional abilities test 505 performed on the dominant leg (DL) see. $t_3 (2.71 \pm 0.08 \text{ s})$ and $t_4 (2.72 \pm 0.06 \text{ s})$ during and at the end of the competition period, compared with $t_1 (2.81 \pm 0.09 \text{ s})$. Other significant changes in the same test, but on the non-dominant leg (NL), where the results significantly change between $t_1 (2.83 \pm 0.09 \text{ s})$, $t_2 (2.76 \pm 0.09 \text{ s})$, $t_3 (2.7 \pm 0.07 \text{ s})$, and $t_4 (2.71 \pm 0.09 \text{ s})$. In the context of the football very important capabilities linear sprint 30 m was recorded following statistically significant changes between $t_3 (4.99 \pm 0.15 \text{ s})$, $t_4 (4.98 \pm 0.17 \text{ s})$ compared with $t_1 (5.15 \pm 0.21 \text{ s})$ and $t_2 (5.07 \pm 0.14 \text{ s})$.

Key words: football, speed, agility, testing, category U-12

ÚVOD

„Rychlosť je významným faktorem herního výkonu hráče v současném fotbale. Hráč v průběhu utkání vykoná mnoho pohybových a herních aktivit, které vyžadují vysoké úsilí provedené maximální intenzitou. Jde o rozhodující pohybové aktivity, které v mnoha případech rozhodují a ovlivňují výsledek utkání“ (Ruttemöller, 2005).

Výzkum plynule navazuje na bakalářskou práci (Kunzmann, 2015), která byla zaměřená na testování a komparaci úrovně pohybových schopností fotbalistů elitní úrovně se zahraničními družstvy (Německo a Slovensko) ve věkové kategorii U14. Naším cílem tentokrát bylo zaměřit se na sezonní variabilitu rychlostních schopností u mladých elitních fotbalových hráčů. Náplň celé práce se týkala jediného mládežnického celku, mladších žáků SK Slavia Praha ročníku narození 2004, kde jsem v době testování vykonával funkci asistenta trenéra se zaměřením na rozvoj pohybových schopností (kondiční trenér). Chtěl jsem si ověřit, jak se výše zmíněné vyvíjejí v průběhu sezóny s přihlédnutím na systematickou aplikaci různorodých specifických i nespecifických cvičení rozvíjejících právě rychlosť, sílu a koordinaci s cílem provádět všechny činnosti v co nejvyšší intenzitě a aplikovat je následně do soutěžních situací.

Vysokointenzivní činností trvajících 2-4 s během utkání nalezneme mezi 150-280, a zahrnujeme mezi ně agility, činnosti prováděné v maximální rychlosti a akceleraci (Bangsbo, 2007). Správné provedení těchto činností je podmíněno biomechanickou a morfologickou stránkou každého z hráčů. Hráči musí procházet správně vedeným tréninkovým procesem, aby byli schopni provádět neočekávané činnosti typu výskok na centrovány míč, souboje o míč, kopy do míče a další podobné činnosti maximálním úsilím. Úspěch je odvísly zejména od kvalitního a plánovaného tréninkového procesu. V případě špatně vedeného tréninkového procesu mohou být takové činnosti nebezpečné zejména ze zdravotního hlediska (Malý, 2014). Pro prevenci těchto rizik potřebuje každý z hráčů významně kvalitní úroveň expolozivních silových schopností a jistou úroveň celkové svalové síly. Úspěšný fotbalista vrcholové úrovně (MS, ME, Liga mistrů atd.) bezpodmínečně disponuje také rovnoměrně rozvinutými aerobními i anaerobními schopnostmi, které jsou předpokladem pro vykonávání vysokointenzivních činností (Aziz, 2006).

Činnosti vysoké intenzity se vyskytují v utkání zhruba každých 90 sekund a doba trvání je přibližně 2-4 sekundy (Al Haddada, 2015). Kdy činnosti prováděné ve sprintu pokrývají 1-11% z celkově absolvované vzdálenosti během utkání. Většina hráčů vykoná na různých postech a v rozdílných vzdálenostech 30-40 takových činností (Mohr et al. 2003).

Velmi zajímavý výzkum probíhal v Německu, kde zkoumali čtyři rozdílné skupiny fotbalistů dle věkových kategorií. Probandi ve věkovém rozmezí 13 až 19 let po dobu jednoho roku absolvovali specifický silový trénink charakteristický zejména zaměřením na přední dřep. Druhá skupina absolvovala pouze klasický fotbalový trénink bez přidávaného silového tréninku. Všichni probandi potvrdili autorovu hypotézu, kdy jednoroční silový trénink měl vliv a signifikantně zlepšil výkonnost v 5 a 30 metrovém sprintu oproti kontrolní skupině, která trénink nepodstoupila (Sander, 2012).

Další studie z Německa ukazuje podobné výsledky jako naše diplomová práce, kdy kategorie D-jugend (11-13 letí fotbalisté), během ročního silového tréninku dosáhla skupina 27 probandů v lineárním sprintu na 30 metrů výsledků 4.75 ± 0.2 s. Aby skupina fotbalistů (48 probandů) bez pravidelného silového tréninku dosáhla na časy 4.94 ± 0.26 s. Dvě popisované skupiny byly porovnávány se skupinou dětí (21 probandů) neprovozujících pravidelně řízenou pohybovou aktivitu, kteří dosáhli na časy 5.66 ± 0.51 s (Wirth, 2011).

METODIKA

Práce je charakteristická použitím metody komparace. Kdy porovnáváme dosažené časy každého z hráčů během čtyř testování (t_1, t_2, t_3, t_4). Pomocí statistických metod jsme zjišťovali

sezonní variabilitu rychlostních a agility schopností. Na každý test měl hráč vždy dva pokusy, kdy se lepší zapisoval do záznamového archu. Takto byl proveden každý námi vybraný testový cvik, kterými byli Illinois test, 505 test a sprint na 30 metrů. Každé z testování probíhalo na umělé trávě v tréninkovém centru SK Slavia Praha ve stejnou denní dobu od 15:30.

Náš výzkumný soubor se skládal z 28 hráčů kategorie U12, nejvyšší výkonnostní úrovňě během sezony 2015/16 (vítěz české ligy mladších žáků). Věk fotbalistů se během testování pohyboval 11.7 ± 0.5 let, tělesná výška poté 149 ± 7.8 cm a tělesná váha 40.5 ± 5.7 kg. Týdenní mikrocyklus vypadal následovně: 5 tréninkových jednotek během týdne, a jedno soutěžní nebo přátelské utkání během mikrocyklu. Během testování jsme nazaznamenali jediné kloubní či svalové zranění.

Pro výpočet dat jsme použili deskriptivní statistiku, kdy jsme se soustředili zejména na aritmetický průměr, rozptyl a směrodatnou odchylku.

Výzkum obsahuje souhlas etické komise, kdy i rodiče podepsali informované souhlasy s testováním svých dětí.

VÝSLEDKY

Výsledkem práce je zjištění, že rychlostní schopnosti jednotlivých hráčů a jejich projevy ve výsledcích naměřených testů se v průběhu sezony zlepšují. Odchylky v rámci výkonnosti fotbalistů pozorujeme zejména z důvodu rozdílného zatížení během každého z mikrocyklů, nebo z důvodů tréninkového výpadku (nemoci, zranění).

Tabulka 1 Komparace pohybových schopností během sezony

Deskriptivní statistika					
Vybrané proměnné	Průměr	Směrodatná odchylka	Nejlepší výkon	Nejhorší výkon	
Agility 505 DDK (s)	t ₁	2.81	0.09	2.77	2.86
	t ₂	2.79	0.13	2.73	2.85
	t ₃	2.71	0.08	2.67	2.75
	t ₄	2.72	0.06	2.69	2.75
Agility 505 NDK (s)	t ₁	2.83	0.09	2.79	2.88
	t ₂	2.76	0.09	2.71	2.8
	t ₃	2.7	0.07	2.67	2.74
	t ₄	2.71	0.09	2.67	2.76
Illinois agility test (s)	t ₁	18.82	0.56	18.55	19.09
	t ₂	18.52	0.63	18.12	18.82
	t ₃	17.94	0.51	17.69	18.18
	t ₄	17.89	0.66	17.57	18.21
Lineární sprint na 30 m (s)	t ₁	5.15	0.21	5.05	5.26
	t ₂	5.07	0.14	5	5.13
	t ₃	4.99	0.15	4.92	5.07
	t ₄	4.98	0.17	4.9	5.06

V testech 505 DDK a NDK vidíme postupné zlepšování nejlepších časů většiny hráčů s výjimkou závěrečného testování t₄. Průměrné časy jednotlivých testování uvádíme v tabulce. Avšak nejlepší dosažený čas na DDK je 2.67 s, a nejhorší dosažený čas poté 2.86 s.

Časy na NDK jsou následující: nejrychlejší čas 2,67 s, a nejpomalejší 2,88 s.

V lineárním sprintu na 30 metrů poté zaznamenáváme průměrné časy okolo 5 ± 0.21 s dále viz. tabulka. Kdy nejlepší výkon dosažený v testu je 4.9 s, a nejhorší 5.26 s.

DISKUZE

Budeme se věnovat pouze testu lineárnímu testu sprint na 30 metrů. Nejlepších výsledků v testu sprint na 30 m dosahují v testovém souboru dva krajní záložníci, jeden z nich má rodiče z Afriky, což ho geneticky predisponuje ke kvalitním výkonům v podobných rychlostních testech. Avšak další tři hráči dosahující časů 4.90 s, z nichž jsou dva střední útočníci, kde můžeme polemizovat, zda je jejich výhodou vysoká postava, oproti zmíněným krajním záložníkům, kteří dozajista ztrácejí výškou určitou výhodu, kterou naopak nahrazují extrémně kvalitní frekvencí kroku. Jak víme, tak pro maximální rychlosť je rozhodující především délka a frekvence kroku, z těchto důvodů jsme se při rychlostních cvičeních snažili působit nejenom na kvalitně provedenou techniku rychlé změny směru viz. test 505, ale také na správnou techniku běhu, které jsme se věnovali při většině rychlostních cvičení, tak také při jednom tréninku atletiky za čtrnáct dní, střídajícím se s gymnastikou (sudý/lichý týden), kterou každý z hráčů ročníku 2004 v průběhu týdenního mikrocyclku absolvoval.

Nejhorších časů přirozeně dosahovali brankáři, střední záložník, střední obránce a jeden z hrotových útočníků. Časy se pohybovaly okolo 5.26 ± 0.2 s. Kdy musíme neustále brát na zřetel měnící se posty hráčů v průběhu sezony, kdy se stoper může vyskytnout na pozici krajního záložníka, jenom z důvodu poznávání nových podnětů herních situací s danou pozicí spojených, což je ve věku 12 let nutností pro rozvoj herního myšlení, i když se hráčům již herní pozice snaží trenéři při přechodu na velké hřiště ustálit.

Již jednou zmíněná studie ukazuje podobné výsledky jako naše diplomová práce, kdy kategorie D-jugend (11-13 letí fotbalisté). Během ročního silového tréninku dosáhla skupina 27 probandů v lineárním sprintu na 30 metrů výsledků 4.75 ± 0.2 s. Aby skupina fotbalistů bez pravidelného silového tréninku dosáhla na časy 4.94 ± 0.26 s. Dvě popisované skupiny byly porovnávány se skupinou dětí neprovozujících pravidelně řízenou pohybovou aktivitu, kteří dosáhli na časy 5.66 ± 0.51 s (Wirth, 2011). Otázkou zůstává rozdílný přístup ke stylu měření běhu na 30 metrů, kdy některá testování jsou prováděna s náběhem 1-10 metrů, či je zvolen vysoký, polovysoký či polonízký start. Proto musíme k podobným výsledkům zaujmít i určitým způsobem kritický názor. Výraznou připomínkou pak může být biologický věk probandů, který se v průběhu testování částečně měnil (perioda leden-červenec) a mohl mít vliv na výsledky v testování.

Během dlouhé sezony, plánování přípravného či soutěžního období jsem zjistil, které faktory pozitivně či negativně ovlivňují výkonnost většiny hráčů. K tomu nám byla nápomocná přesná evidence o počtu odehraných minut, aktivně zúčastněných tréninkových jednotek, a co bylo velmi zajímavé sledovat, byly údaje o školním prospěchu, který má z části také vliv na soustředenost a tím pádem efektivitu tréninkového procesu 12ti letého hráče. V průběhu sezóny jsme zaznamenali tři případy, kdy docházelo k velmi výrazným bolestem v oblasti kolenního kloubu (přesněji pod patellou), a to z důvodů růstových, kdy byli hráči nuceni absolvovat i několikaměsíční přestávku, tak aby nedošlo k závažnějším až chronickým obtížím.

Aby se hráči na každý z tréninků těšili, do tréninkového procesu jsme vybírali jak herní fotbalová cvičení, tak soutěžní formy rozvoje rychlostních, silových i koordinačních schopností, zejména pro motivaci a emoční náboj u 12ti letých mladších žáků. Uvedená skutečnost měla podle mého názoru velký vliv na zlepšování pohybových schopností, jelikož každé ze cvičení extrémně motivovalo každého z hráčů do činnosti, tak také komplexně zlepšovalo popisované pohybové schopnosti. Minimálně jsme zařazovali formy tzv. „drilových“ cvičení. Působit na emocionální prožitek hráče a radost z prováděné činnosti, se snahou přenést naučené do mistrovských utkání, to jsou názory několika známých elit

trenérské oblasti, kdy radost mladých i starších hráčů musí v každém trenérovi probouzet naprosto stejné pocity. Podobnou skutečnost jsem si během testování mnohokrát potvrdil a stala se velkým přinosem při práci s mládežnickými sportovci i do budoucna.

Otázkou tedy zůstává, zda jsme měli správně nastavený tréninkový proces? Jelikož naše časy v lineárním sprintu mírně zaostávají za časy nejlepších fotbalistů ze studie Wirtha a spol. Byla vybrána správná cvičení rozvíjející přesně dané pohybové schopnosti, nebyli na závěr sezony hráči zbytečně přetížení velkou kumulací utkání a zahraničních turnajů (Andorra, Rakousko, Slovensko, Německo)

ZÁVĚR

Výzkum byl zaměřen na sezonní variabilitu rychlostních schopností fotbalistů jednoho celku nejvyšší výkonností úrovně v kategorii U12 (ročník narození 2004). Kdy jsme si za cíl stanovili zjistit, jaké výkony budou hráči podávat v rámci standardizovaných testů Illinois test, 505 test (prováděno na dominantní i nedominantní dolní končetinu) a lineárním sprintu na 30 metrů. Testovaný soubor obsahuje 28 hráčů z týmu SK Slavia Praha, kdy bohužel ne všichni byli schopni absolvovat všechna měření (t_1 , t_2 , t_3 , t_4). Testování pokaždé probíhalo na hřišti s umělým povrchem, aby byly podmínky pro všechny probandy stejné. Tak jak sezona probíhala se nám vždy sešel různý počet hráčů, zejména ze zdravotních důvodů, školních povinností, či přestupu do jiného celku. U většiny hráčů jsme zaznamenali signifikantní zlepšení s každým dalším testováním, kromě t_4 , které průměrnými výsledky částečně zaostávalo za t_3 .

Důležitým zjištěním jsou výsledky zejména pro realizační tým ročníku 2004 a další mládežnické trenéry v klubu, taktéž pro plánovaní budoucího tréninkového procesu s cílem rozvíjet jednotlivé pohybové schopnosti a vychovávat kvalitní hráče pro profesionální český a potažmo evropský fotbal.

V budoucnu určitě budu chtít pokračovat v podobné intervenci zejména pro kontrolu vlastního tréninkového procesu, abychom měli přesné informace o pokroku svěřenců a stavu jejich trénovanosti. Byl bych velmi rád, kdyby podobných výzkumů na území ČR vznikalo co nejvíce, tak aby trenéři mohli porovnávat jednotlivé sportovce mezi sebou. Podstatou sportu je vlastně soutěživost a motivace mít ty nejlepší sportovce ve svém celku, být nejlepším.

PŘEHLED BIBLIOGRAFICKÝCH CITACÍ

AL HADDAD, H., SIMPSON, B., BUCHHEIT, M., DI SALVO, V., & MENDEZ VILLANUEVA, A. Peak Match Speed and Maximal Sprinting Speed in Young Soccer Players: Effect of Age and Playing Position. [Article]. International Journal of Sports Physiology and Performance, 2015, 10(7), 888-896. doi: 10.1123/ijspp.2014-0539.

AZIZ, Abdul Rashid, NEWTON, Michael J., TAN, H. Y., et al. Variation in fitness attributes of players during a competitive season in an Asian professional soccer league: a field-based investigation. Asian Journal of Exercise & Sports Science, 2006, vol. 3, no 1, p. 40-45.

BANGSBO, Jens, IAIA, Fedon Marcello, et KRISTRUP, Peter. Metabolic response and fatigue in soccer. International journal of sports physiology and performance, 2007, vol. 2, no 2, p. 111-127. BAUER, Gerhard. *Lehrbuch Fußball: erfolgreiches Training von Technik, Taktik und Kondition*. BLV-Verlag-Ges., 1997.

BEKRIS 2016 *Journal of Physical Education and Sport* ® (JPES), 16(2), Art 83, pp. 527–533, 2016 online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247-8051; ISSN – L = 2247-8051 c JPES

BURTON, A., W., MILLER, D., E. *Movement skill assessment*. Human Kinetics, 1998.

COOK, Malcolm. *Soccer Training: Games, Drills and Fitness Practices*. Bloomsbury Publishing, 2015.

DARGATZ, Thorsten. *Fußball Konditionstraining: Kraft, Schnelligkeit, Ausdauer und Beweglichkeit*. Stiebner Verlag GmbH, 2008.

- DOVALIL, J. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. 1. vyd. Praha: Olympia, 2002. 336 s. 27-050-2002.
- DVOŘÁK, J. et JUNGE, A. F-MARC/Manuál fotbalové medicíny. 2008.
- DUFOUR, Michel. *Les qualités physiques: la vitesse. L'athlète et le guépard*. Éditions Volodalen, 2009.
- GAMBETTA, Vern. *In a blur: How to develop sport-specific speed*. *Sports Coach*, 1996, 19: 22-24.
- GROSSE, Manfred; ZINTL, Fritz. *Training der konditionellen Fähigkeiten*. Hofmann-Verlag, 1994.
- HAVLÍČKOVÁ, L. a kol. (1999) Fyziologie tělesné zátěže I. *Obecná část*, vol. 2.
- HILL-HAAS, Stephen V., et al. Physiology of small-sided games training in football. *Sports medicine*, 2011, 41.3: 199-220.
- CHOUTKA, Miroslav. *Teorie a didaktika sportu: Vysokošk. učebnice*. SPN, 1976.
- KAČÁNI, Ladislav; HORSKÝ, Ladislav. *Tréning vo futbale*. Šport, 1988.
- KINDERMANN, Wilfried. Die sportmedizinische Betreuung der Fußball-Nationalmannschaft aus historischer Sicht: internistisch-leistungsphysiologische Aspekte. *Sports Orthopaedics and Traumatology*, 2012, 28.2: 62-65.
- KRISTRUP, P., et al. *The Yo-Yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity*. Medicine and Science in Sports and Exercise, 2003, 35.4: 697-705.
- LEHNERT, M., PSOTTA, R., CHVOJKA, P., et al. Seasonal variation in isokinetic peak torque in youth soccer players. *Kinesiology*, 2014, vol. 46, no 1, p. 79-87.
- MALÝ, T.; DOVALIL, J.; *Doplňkový odpověď v tréninku rychlostních schopností*, Mladá fronta a.s., 2016. 144 s. ISBN 978-80-204-4274-1.
- OWEN, Adam L., WONG, Del P., MCKENNA, Michael, et al. Heart rate responses and technical comparison between small-vs. large-sided games in elite professional soccer. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 2011, vol. 25, no 8, p. 2104-2110.
- RUTTEMÖLLER, E., *Rychlosť hráče. Dôležitý předpoklad herního výkonu*. Fotbal a trénink, č. 2, s. 21-24., 2005.
- SANDER, Andre, KEINER, Michael, WIRTH, Klaus, et al. Entwicklung von Sprintleistungen durch ein Krafttraining im Nachwuchsleistungssport Fußball. *Spectrum*, 2012, vol. 24, no 2.
- WIRTH, K., SANDER, A., KEINER, M., et al. SPRUNG-UND SPRINTLEISTUNGEN IM KINDES-UND JUGENDALTER.

INTERNETOVÉ ZDROJE:

KUNZMANN, Egon. 2015. Komparace pohybových schopností se zahraničními družstvy ve věkové kategorii U-14 [online]. Available at: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/151104>. Vedoucí práce Pavel Frýbort.

Bc. Egon Kunzmann
Univerzita Karlova Praha
Fakulta tělesné výchovy a sportu
Laboratoř sportovní motoriky
José Martího 31
162 52 Praha 6 Veleslavín
Česká republika (CZ)
e-mail: egonkunzmann@atlas.cz

VLIV POHYBOVÉ INTERVENCE NA VYBRANÉ PARAMETRY STATICKÉ POSTURÁLNÍ STABILITY U SENIOREK

BC. HANA KRATOCHVÍLOVÁ

Faculty of Physical Education and Sport, Charles University, Prague, Czech republic

ABSTRAKT

Stárnutí představuje přirozený proces lidského života. S přibývajícím věkem dochází ke snižování funkčních schopností a k rozvoji degenerativních změn organismu. Jedním z důsledků je zhoršování posturální stability, které přispívá k vyšší incidenci pádů. Tato studie se zabývá vlivem pravidelného skupinového cvičení na vybrané parametry posturální stability u seniorek. Výzkumný vzorek tvořilo 9 seniorek, které absolvovaly skupinové cvičení zaměřené na zlepšení rovnováhy, rozvoj svalové síly a flexibility dolních končetin. Pomocí tlakové desky byly analyzovány rozdíly vybraných parametrů posturální stability před a po skončení intervence. U seniorek došlo ke zlepšení všech měřených parametrů statické posturální stability, zejména při stojí bez zrakové kontroly. Z výsledků lze čerpat při plánování preventivní intervence v rámci cvičebních programů pro seniory.

Klíčová slova: posturální stabilita, seniorky, skupinové cvičení, balanční cvičení

ABSTRACT

Aging is a natural process of human life. There is a reduction in functional abilities and a development of degenerative changes in the body. One of the consequences is the deterioration of postural control, which contributes to a higher incidence of falls. The aim of this study was to investigate the effects of a regular group exercise on selected parameters of postural control in older women. The sample consisted of nine women who attended group exercises aimed at improving balance, muscle strength and flexibility of the lower extremities. To evaluate the differences in selected parameters of static postural control before and after intervention the pressure plates were used. All measured parameters of static postural control improved, particularly when standing without visual control. The results can be helpful in planning of preventive exercise programs for seniors.

Key words: postural control, seniors, group exercise, balance exercise

ÚVOD

Posturální stabilitu (PS) lze definovat jako schopnost zajistit takové držení těla, jež zabraňuje nezamýšlenému anebo neřízenému pádu. Jedná se o proces, kterým tělo reaguje na změny zevních a vnitřních sil. Tento proces je zajišťován výkonnou složkou pohybového systému, kosterními svaly, jejichž aktivita je závislá na řízení centrálním nervovým systémem, který analyzuje informace z proprioceptorů, exteroceptorů, zrakového a vestibulárního systému, a vytváří tak adekvátní motorickou strategii pro udržení rovnováhy (Kolář, 2009; Vařeka a Vařeková, 2009). Tato strategie se liší pro klidový stoj (statická posturální stabilita) a pro pohyb či lokomoci (dynamická posturální stabilita). Při udržování klidového stoju dochází ke korekci drobných výchylek těžiště tak, aby se těžiště stále promítalo do opěrné báze (Samuel et al., 2015). Při lokomoci dochází ke kontinuálnímu stavu nerovnováhy. Průměr těžiště se vychyluje před opěrnou bází a neřízenému pádu lze předejít pouze umístění švihové dolní končetiny před tento průměr těžiště (Winter, 1995).

Všechny výše uvedené systémy a děje zajišťující PS jsou ovlivněny stárnutím (Abrahamová a Hlavačka, 2007). Snížení citlivosti periferních smyslových orgánů bylo zjištěno u většiny

seniorů, aniž by u nich bylo diagnostikováno konkrétní onemocnění, které by tyto změny způsobilo. Jsou tedy považovány za normální důsledek stárnutí (Horak et al., 1989). Autorka Woollacott (1993) poukazuje na to, že lidé ve věku 70 let mají snížený počet senzorických buněk vestibulárního systému dokonce až o 40 %. Dále dochází ke zhoršení zrakových funkcí (Lord a Menz 2000), snížení propriocepce a vibračního čití (Abrahamová a Hlavačka, 2007) a také ke změně svalové tkáně ve smyslu redukce svalové hmoty a snížení svalové síly (Azzabou et al., 2015; Granacher et al., 2011). Se stoupajícím věkem se také zhoršuje přesnost koordinace senzorických vstupů, přicházejících do CNS, s adekvátní navazující motorickou odpovědí (Yeh et al., 2015). S tím souvisí nejen změny při vzájemné integraci jednotlivých vstupů, ale i znesnadnění rychlé změny poměru jejich využití. Důsledkem je narušení posturální stability a s tím spojené zvýšené riziko pádů (Toledo a Barela, 2014). Toto riziko se zvyšuje také díky častější incidenci chorob, souvisejících s pokročilým věkem, jako je osteoartróza, cévní mozková příhoda, Parkinsonova či Alzheimerova choroba (Abrahamová a Hlavačka, 2007).

Předpokládá se, že jedna třetina až polovina populace nad 65 let má problém s udržováním posturální stability (Abrahámová a Hlavačka, 2007). V rozvinutých zemích poměr této populace v rámci společnosti stále narůstá (Kinsella a Phillips, 2005). Proto je potřeba věnovat této skupině zvýšenou pozornost a zaměřit se nejen na terapii důsledků, ale především na prevenci pádů. Jednou z možností je pozitivní ovlivňování procesů posturální stability.

Studie autorů Egerton a Brauer (2009) poukázala na to, že průměrná fyzická zátěž, tedy běžné denní aktivity, jako je například krátká chůze, či nošení břemen, má minimální vliv na zlepšení posturální stability. Předmětem zkoumání jsou tedy různé formy pravidelné pohybové aktivity, která dle American College of Sports Medicine (2009) přispívá ke snížování biologických změn spojených se stárnutím, a tím zlepšuje parametry posturální stability. Využívána je metoda Pilates, při které dle některých autorů při pravidelném cvičení dochází ke zlepšení proprioceptivních funkcí a posílení svalů, které jsou součástí motorických strategií, a tím ke zlepšení statické i dynamické posturální stability (Appell et al., 2012; Mesquita et al., 2015). V porovnání s metodou Proprioceptivní Neuromuskulární Facilitace (PNF) však nebyl zaznamenán žádný signifikantní rozdíl. Z výzkumu tedy plyne, že obě tyto metody mají pozitivní vliv na PS (Mesquita et al., 2015). Cvičení Tai Chi také vykazuje pozitivní výsledky, ve smyslu snížení předozadních i mediolaterálních výchylek při přenášení těžiště v předem daném směru, a tudíž zlepšuje PS v dynamických situacích při běžných denních aktivitách (Chang a Zhou, 2015). Mezi další možné přístupy, pozitivně ovlivňující některé parametry statické i dynamické posturální stability patří cvičení na gymnastickém míči (Kim, 2016; Seo et al., 2012), cvičení ve vodním prostředí (Kaneda et al., 2006), tanecní terapie (Sofianidis et al., 2009) a další. Mnohé z těchto přístupů však kladou vysoké nároky na speciální výcvik lektora, či finančně nákladné pomůcky. Cílem této studie bylo ověřit, zda pravidelné skupinové cvičení bez speciálních pomůcek a nadstavbového kurzu lektora má pozitivní vliv na vybrané parametry posturální stability u seniorek.

METODIKA

Pro účely výzkumu byly osloveny seniorky z univerzit třetího věku právnické, 1. a 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy. Celkem bylo vybráno 13 žen, z nichž pouze 9 kompletně absolvovalo celý výzkum (věk = $72,11 \pm 6,87$ roku; tělesná hmotnost = $69,7 \pm 11,09$ kg; tělesná výška = $162,9 \pm 5,63$ cm). Do studie byly zařazeny pouze ženy nad 65 let, schopné samostatné chůze po rovině i do schodů, bez závažného akutního či chronického neurologického onemocnění, které v posledních pěti letech prodělaly alespoň jeden pád. Ženy byly seznámeny s průběhem měření i intervence a podepsaly informovaný souhlas.

Před zahájením a po ukončení intervence byly účastnicím odebrány základní osobní

informace a anamnéza a provedeno měření statické posturální stability pomocí tenzometrické desky RS Footscan® Balance 7.6 second generation (RSscan International, Belgium). Na této desce o velikosti 50x40 cm se 4 100 snímajícími senzory o citlivosti 0,1 N.cm⁻² bylo provedeno celkem 6 testů. Nejprve byl testován stoj o široké bázi s otevřenýma (SSOO), poté se zavřenýma očima (SSZO). Následovalo měření stoj o úzké bázi s otevřenýma (USOO) a poté se zavřenýma očima (USZO). Osoby si pořadí testovaných dolních končetin mohly zvolit. Každý test trval 30 s, přičemž interval odpočinku mezi jednotlivými testy byl přibližně 60 s.

Testovaná osoba stála na tenzometrické desce vzdálené 2 metry od stěny, na které byla vyznačena kolmice, která odpovídala vertikální středové ose těla. Ve výšce očí byl umístěn bod, který osoba během testování s otevřenýma očima sledovala, aby bylo zajištěno správné napřímení páteře a pozice hlavy. Osoba byla instruována, aby během testu stála co nejklidněji a nehýbala se a byla informována o začátku a konci každého jednotlivého testu.

Hodnoceným parametrem byla celková dráha (Total Travel Way – TTW) středu tlakového působení (Centre of Pressure) v jednotkách milimetru.

V rámci intervence absolvovaly účastnice celkem 10 lekcí skupinového cvičení, které probíhalo 2x týdně v rozsahu 60 minut/lekce.

Cvičební jednotka byla inspirována studií Lelard a Ahmaidi (2015), kde autoři popisují pozitivní účinky „multimodal training,“ tedy cvičení sestávajícího se z posilovacích, protahovacích a balančních cviků, na posturální stabilitu. Skladba cvičební jednotky byla následující: 10 minut rozebratí s prvky dynamického strečingu, 15 minut posilovací cviky, 25 minut balanční cviky, 10 minut modifikace chůze po měkkém povrchu. Rozebratí zahrnovalo kontrolované rytmické pohyby ve všech kloubech horních končetin (HK), dolních končetin (DK) a trupu. Důraz byl kladen na dosažení maximálního aktivního rozsahu pohybu. Posilovací cviky byly zaměřeny na zpevnění trupového svalstva a svalstva DK. Balanční cvičení obnášelo sérii cviků, při kterých se účastnice učily vědomě přenášet váhu do jednotlivých směrů. Následovaly cviky ve stoji na jedné DK pro zlepšení stabilizačních mechanismů stojné DK. V závěru cvičební jednotky trénovaly účastnice modifikovanou chůzi (např. s důrazem na zvedání kolena) po měkkém povrchu, který byl vytvořen spojením několika podložek na cvičení. Každé účastnici byla v průběhu lekce k dispozici židle pro zajištění opory či možnosti odpočinku.

Pro deskriptivní statistické zpracování dat byl použit program MS Office Excel® 2010. Studie byla schválena Etickou komisí Fakulty tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze.

VÝSLEDKY

Hlavním hodnoceným parametrem byla celková dráha – Total Travel Way (TTW) středu tlakového působení během stoj o široké bázi s otevřenýma (SSOO) a se zavřenýma očima (SSZO), stoj o úzké bázi s otevřenýma (USOO) a se zavřenýma očima (USZO).

Při stojí o široké bázi s otevřenýma očima byla naměřena průměrná celková dráha před intervencí $TTW_{SSOO1} = 105,1 \pm 30,1$ mm a po intervenci $TTW_{SSOO2} = 99,6 \pm 14,7$ mm. Při stejném typu stojí se zavřením očí byla hodnota parametru vyšší. Průměrná vstupní hodnota byla $TTW_{SSZO1} = 145,7 \pm 41,6$ mm a výstupní $TTW_{SSZO2} = 110,1 \pm 27,9$ mm. Při zavření očí se při nezměněné stojné bázi lze očekávat zhoršení výsledků. Teoreticky by poměr otevřené a zavřené oči měl být v rozsahu 1-1,2. Tento předpoklad byl splněn pouze ve výstupním měření, kdy byl tento poměr 1,1 oproti vstupnímu 1,4. V porovnání vstupního a výstupního měření se také snížil rozdíl mezi účastníky při obou typech stojí, o čemž svědčí snížení variačního rozpětí u SSOO o 55,5 % a u SSZO o 25 % (viz. Tabulka 1 a 2, s. 5).

Velice podobná situace nastala při stojí o úzké bázi. Při stojí s otevřenýma očima byla naměřena průměrná hodnota TTW před intervencí $TTW_{USOO1} = 127,0 \pm 45,3$ mm a po

intervenci $TTW_{USOO2} = 116,4 \pm 30$ mm. Při zavřených očích byla tato vstupní průměrná hodnota $TTW_{USZO1} = 217 \pm 74,6$ mm, výstupní $TTW_{USZO2} = 130,6 \pm 37,4$ mm. Poměr USOO a USZO před intervencí byl 1,7 a po intervenci 1,1. Variační rozpětí se u obou typů stojí výrazně snížilo, tudíž lze říci, že se stejně jako u stojí o široké bázi snížil rozdíl mezi účastníky, a to u USOO o 36 % a USZO o 55 % (viz. Tabulka 1 a 2, s. 5).

Při porovnání průměrných hodnot vstupního a výstupního měření v jednotlivých testech (viz. Graf 1, s. 6) je patrné největší zlepšení u USZO, o 40 % oproti vstupní hodnotě. Druhé nejvýraznější zlepšení je v testu USZO a to o 24 %.

Tabulka 1 Vstupní měření. Hodnoty celkové dráhy (TTW) středu působiště tlaku (COP)

	SSOO [mm]	SSZO [mm]	USOO [mm]	USZO [mm]
Proband 1	120	222	103	202
Proband 2	149	97	84	109
Proband 3	93	113	202	295
Proband 4	66	188	113	216
Proband 5	69	112	62	98
Proband 6	156	131	194	236
Proband 7	107	107	97	206
Proband 8	101	155	145	344
Proband 9	85	186	143	254
AVG	105,1	145,7	127,0	217,8
STD	30,1	41,6	45,3	74,6
MAX	156,0	222,0	202,0	344,0
MIN	66,0	97,0	62,0	98,0
VAR	90,0	125,0	140,0	246,0

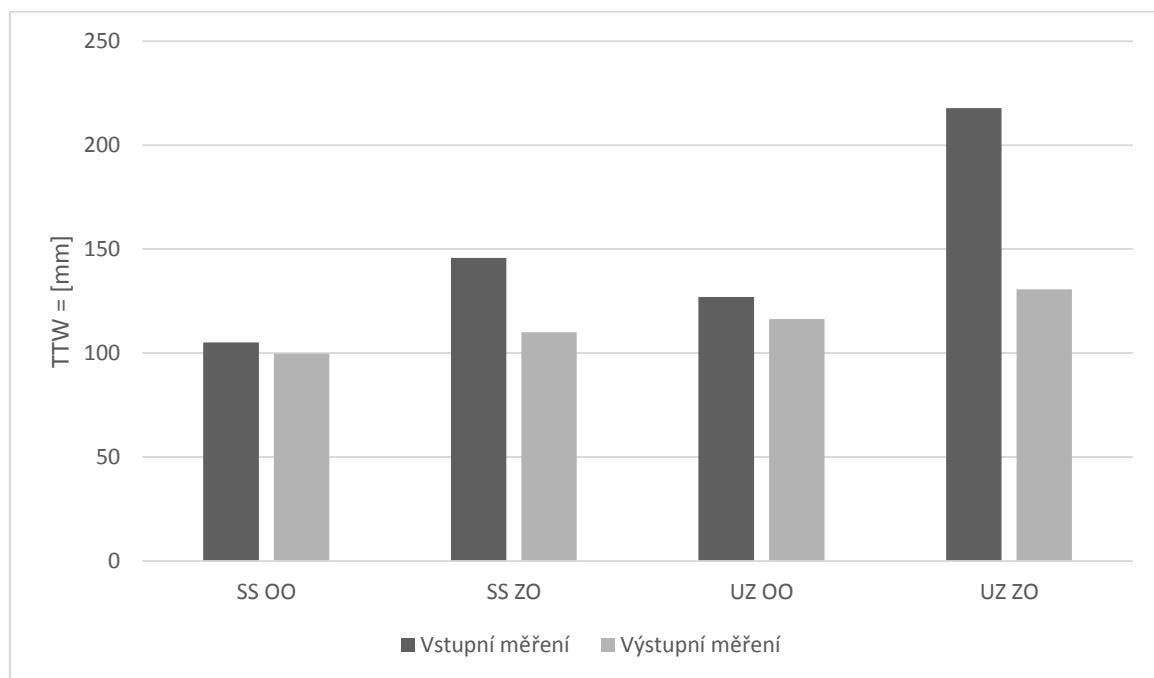
Legenda: SSOO – stoj o široké bázi s otevřenýma očima; SSZO – stoj o široké bázi se zavřenýma očima; USOO – stoj o úzké bázi s otevřenýma očima; USZO – stoj o úzké bázi se zavřenýma očima; AVG – průměrná hodnota; STD – směrodatná odchylka; MAX – maximální hodnota; MIN – minimální hodnota; VAR – variační rozpětí.

Tabulka 2 Výstupní měření. Hodnoty celkové dráhy (TTW) středu působiště tlaku (COP)

	SSOO [mm]	SSZO [mm]	USOO [mm]	USZO [mm]
Proband 1	117	129	99	105
Proband 2	74	98	86	97
Proband 3	123	124	96	135
Proband 4	106	131	152	121
Proband 5	84	81	95	111
Proband 6	105	95	126	138
Proband 7	101	72	85	82
Proband 8	88	166	174	199
Proband 9	99	95	135	187
AVG	99,7	110,1	116,4	130,6
STD	14,7	27,9	30,0	37,4
MAX	123,0	166,0	174,0	199,0
MIN	74,0	72,0	85,0	82,0
VAR	49,0	94,0	89,0	117,0

Legenda: SSOO – stoj o široké bázi s otevřenýma očima; SSZO – stoj o široké bázi se zavřenýma očima; USOO – stoj o úzké bázi s otevřenýma očima; USZO – stoj o úzké bázi se zavřenýma očima; AVG – průměrná hodnota; STD – směrodatná odchylka; MAX – maximální hodnota; MIN – minimální hodnota; VAR – variační rozpětí.

Graf 1 Srovnání průměrných hodnot (AVG) vstupního a výstupního měření



Legenda: SSOO – stoj o široké bázi s otevřenýma očima; SSZO – stoj o široké bázi se zavřenýma očima; USOO – stoj o úzké bázi s otevřenýma očima; USZO – stoj o úzké bázi se zavřenýma očima; AVG – průměrná hodnota

DISKUZE

Naše studie se zabývala vlivem pravidelného skupinového cvičení na vybrané parametry posturální stability u seniorek.

Po intervenci došlo u žen ke zlepšení hodnoty parametru TTW ve všech testovaných situacích. To odpovídá tvrzení studie Lelard a Ahmaidi (2015), která poukázala na to, že při pravidelném cvičení, které kombinuje protahovací, balanční a posilovací cviky, dochází ke snížení předozadních i mediolaterálních výchylek těžiště, tedy ke snížení celkové TTW. Průměr TTW skupiny se snížil ve stoji o široké bázi se zavřenýma očima o 40 % a ve stoji o úzké bázi se zavřenýma očima o 24 %. Během stojí o široké bázi s otevřenýma očima bylo zaznamenáno snížení průměru TTW pouze o 4 % a při stojí o úzké bázi s otevřenýma očima o 8 %. Lze tedy říci, že se seniorky z této skupiny zlepšily především v parametrech hodnotících posturální stabilitu s vyřazením vizuální složky senzorického systému. Romberg index, který udává poměr TTW ve SS ZO a SS OO by se měl pohybovat v rozmezí 1 - 1,2. Při vstupním měření byla jeho hodnota u širokého stojí 1,4 a u úzkého 1,7, což poukazuje na zhoršení stavu. Někteří autoři zvýšenou hodnotu tohoto poměru přisuzují přirozeným změnám spojeným se stárnutím (Patla et al., 1990; Schultz et al., 1993; Sheldon, 1963). Po naší intervenci došlo ke snížení obou výše uvedených poměrů, a to v obou případech na hodnotu 1,1. Ačkoliv se naše terapie nezaměřovala na trénink stability s vyřazením vizuální kontroly, došlo k tomuto zlepšení. Může to být dáné tím, že během cvičební jednotky nedocházelo ke změně vizuálních vjemů, nýbrž pouze k navýšení vjemů somatosenzorických, na které byl kladen důraz při vědomém řízení pohybu. Bergin et al. (1995) tvrdí, že nedostatečná propriocepce v oblasti kotníku přispívá ke zhoršení statické posturální stability více než nedostatečná svalová síla v této oblasti. Dle autora Alfieri et al. (2012) je však dostatečná svalová síla v oblasti kotníku klíčová pro zajištění kvalitní hlezenní strategie, která je důležitá pro udržování statické PS. V rámci naší intervence jsme použili jak prvky posilovací, zaměřené na zvýšení svalové síly, tak prvky balanční zaměřené více na trénink somatosenzorické. Ačkoli autoři, kterými byla inspirována koncepcí cvičební jednotky využili v podobných studiích délku intervence 5–6 měsíců (Lelard a Ahmaidi, 2015), podařilo se nám prokázat, že i v krátkodobějším časovém měřítku lze dosáhnout pozitivních výsledků.

ZÁVĚR

Naše studie poukázala na význam pravidelného cvičení u seniorek s určitým stupněm zhoršení statické posturální stability. Po pětidenní intervenci se podařilo dosáhnout zlepšení ve všech měřených testech, zejména ve stoji bez zrakové kontroly. Cvičební jednotka obsahovala protahovací, posilovací a balanční cviky a nevyžadovala žádné speciální pomůcky ani nekladla nároky na nadstavbové kurzy lektora. Toto cvičení tedy může být využito při preventivních cvičebních programech pro seniory například v pečovatelských centrech nebo seniorských klubech.

PŘEHLED BIBLIOGRAFICKÝCH CITACÍ

ABRAHAMOVÁ, D. HLAVAČKA, F. Age-Related Changes of Human Balance during Quiet Stance. *Physiological research / Academia Scientiarum Bohemoslovaca*, 2008, roč. 57, č. 6, s. 957-964.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, CHODZKO-ZAJKO, WJ. PROCTOR, DN. SINGH, MAF. MINSON, CT. NIGG, CR. SALEM, GJ. SKINNER, JS. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc*, 2009, roč. 41, č. 7, s. 1510-1530.

ALFIERI, FM. RIBERTO, M. GATZ, LS. CORSI, CP. FERNANDES, JA. BATTISTELLA, LR. Comparison of multisensory and strength training for postural control in the elderly. *Clinical Interventions in Aging*, 2012, roč. 7, s. 119-125.

- APPELL, IPC. PÉREZ, VR. NASCIMENTO, MM. CORIOLANO, HJA. The Pilates Method to Improve Body Balance in the Elderly. *Arch Exerc Health Dis.* 2012, roč. 3, č. 3, s. 188-193.
- AZZABOU, N. HOGREL, JY. CARLIER, PG. NMR based biomarkers to study age-related changes in the human quadriceps. *Experimental Gerontology*, 2015, roč. 70, s. 54–60.
- BERGIN, PS. BRONSTEIN, AM, MURRAY NM. SANCOVIC, S. ZEPPENFELD, DK. Body sway and vibration perception thresholds in normal aging and in patients with polyneuropathy. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 1995, roč. 58, č. 3, s. 225-340.
- EGERTON, T. BRAUER, SG. The immediate effect of physical activity on standing balance in healthy and balance-impaired older people. *Australasian Journal on Ageing*, 2009, roč. 28, č. 2, s. 93-96.
- CHANG, S. ZHOU, J. Effects of 24 weeks of Tai Chi Exercise on Postural Control among Elderly Women. *Research in Sports Medicine*, 2015, roč. 23, č. 3, s. 302–314.
- GRANACHER, U. MUEHLBAUER, T. GOLLHOFER, A. KRESSIG, RW. ZAHNER, L. An intergenerational approach in the promotion of balance and strength for fall prevention - a mini-review. *Gerontology*, 2011, roč. 57, č. 4, s. 304-15.
- HORAK, FB. SHUPERT, CL. MIRKA, A. Components of postural dyscontrol in the elderly: a review. *Neurobiol Aging*, 1989, roč 10, č. 6, s. 727-738.
- KANEDA, K. SATO, D. WAKABAYASHI, H. HANAI, A. NOMURA, T. A Comparison of the Effects of Different Water Exercise Programs on Balance Ability in Elderly People. *Journal of Aging and Physical Activity*, 2008, roč. 16, č. 4, s. 381-392.
- KIM, MK. The effects of trunk stabilization exercise using a Swiss ball in the absence of visual stimulus on balance in the elderly. *Journal of Physical Therapy Science*, 2016, roč. 28, č. 7, s. 2144-2147.
- KINSELLA, K. PHILLIPS, DR. Global Aging: The Challenge of Success. *Population Bulletin*, 2005, roč. 60, č. 1.
- KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd., Praha: Galén, 2009.
- LELARD, T. AHMAIDI, S. Effects of physical training on age-related balance and postural control. *Clinical neuropsychology*, 2015, roč. 45, č. 4, s. 357-369.
- LORD, SR. MENZ, HB. Visual contributions to postural stability in older adults. *Gerontology*. 2000, roč. 46, č. 6, s. 306-310.
- MESQUITA, LSA. CARVALHO, FT. FREIRE, LSA. NETO, OP. ZANGARO, RA. Effects of two exercise protocols on postural balance of elderly women: a randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*, 2015, roč. 15, č. 1, s. 61.
- PATLA, AE. WINTER, DA, FRANK, JS. RIETDYK, S. PRENTICE, S. PRASAD, S. Age-related changes in balance control system: initiation of stepping. *Clinical Biomechanics*, 1993, roč. 8, č. 4, s. 179-184.
- SAMUEL, AJ. SOLOMON, J. MOHAN D. A Critical Review on the Normal Postural Control. *Physiotherapy and Occupational Therapy Journal*, 2015, roč. 8, č. 2, s. 71-75.
- SEO, BD. YUN, YD. KIM, HR. LEE, SH. Effect of 12-week swiss ball exercise program on physical fitness and balance ability of elderly women. *J Phys Ther Sci*, 2012, roč. 24, č. 1, s.11–15.
- SCHULTZ, A. ALEXANDER, NB. GU, MJ. BOISMIER, T. Postural control in young and elderly adults when stance is challenged: clinical versus laboratory measurements. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 1993, roč. 102, s. 508–517.
- SOFIANIDIS, G. HATZITAKI, V. DOUKA, S. GROULOS, G. Effect of a 10-Week Traditional Dance Program on Static and Dynamic Balance Control in Elderly Adults. *Journal of Aging & Physical Activity*, 2009, roč. 17, č. 2, s. 167-181.

- SHELDON, JH. The effect of age on the control of sway. *Gerontol Clin*, 1963, roč. 5, s. 129–138.
- TOLEDO, D. BARELA, JA. Age-related differences in postural control: Effects of the complexity of visual manipulation and sensorimotor contribution to postural performance. *Experimental Brain Research*, 2014, roč. 232, č. 2, s. 493-502.
- VAŘEKA, I. VAŘEKOVÁ, R. *Kineziologie nohy*. Olomouc: Vydavatelství UP, 2009.
- WINTER, DA. Human balance and posture control during standing and walking. *Gait & Posture*, 1995, roč. 3, č. 4, s. 193-214.
- WOOLLACOTT, MH. Age-related changes in posture and movement. *J Gerontol*, 1993, roč. 48, s. 56-60.
- YEH, TT. CINELLI, ME. LYONS, JL. LEE, TD. Age-related changes in postural control to the demands of a precision task. *Human Movement Science*, 2015, roč. 44, s. 134-142.

Bc. Hana Kratochvílová
Univerzita Karlova Praha
Fakulta tělesné výchovy a sportu
Katedra fyzioterapie
José Martího 31
162 52 Praha 6 Veleslavín
Česká republika (CZ)
e-mail: hana@kratochvilova.net

ÚROVEŇ SVALOVÉ SÍLY DOLNÍCH KONČETIN U ZÁVODNÍKŮ V POŽÁRNÍM SPORTU A MOŽNOSTI JEJÍHO OVLIVŇOVÁNÍ

**BC. PETR MIŘÁTSKÝ, PAEDDR. TOMÁŠ GRYC, PH.D, DOC. ING. FRANTIŠEK
ZAHÁLKA, PH.D**

Laboratoř sportovní motoriky, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

ABSTRAKT

Cílem práce bylo zjistit úroveň svalové síly dolních končetin při izokinetickém a expozitivním projevu u závodníků v požárním sportu a ověřit možnost ovlivňování její úrovně pomocí specifického plyometrického tréninku. Výzkumný soubor tvořilo 10 požárních sportovců (n=10, věk: $32,1 \pm 9$; výška: $183 \text{ cm} \pm 5\text{cm}$; hmotnost: $81 \pm 4 \text{ kg}$). Pro zjištění úrovně svalové síly dolních končetin jsme použili přístroj Cybex, úroveň expozitivní síly jsme testovali na silových deskách Kistler pomocí tří typů výskoků. Intervenční program trval 9 týdnů (25 tréninkových jednotek) a byl složen ze specifických plyometrických cvičení. Zjistili jsme nárůst izokinetické síly quadricepsů u dominantní dolní končetiny (před: $2,94 \pm 0,51 \text{ N}\cdot\text{m}\cdot\text{kg}^{-1}$; po: $3,20 \pm 0,35 \text{ N}\cdot\text{m}\cdot\text{kg}^{-1}$) a hamstringů u dominantní (před: $1,66 \pm 0,30 \text{ N}\cdot\text{m}\cdot\text{kg}^{-1}$; po: $1,80 \pm 0,33 \text{ N}\cdot\text{m}\cdot\text{kg}^{-1}$) i nedominantní (před: $1,67 \pm 0,29 \text{ N}\cdot\text{m}\cdot\text{kg}^{-1}$; po: $1,82 \pm 0,36 \text{ N}\cdot\text{m}\cdot\text{kg}^{-1}$) dolní končetiny. Zjistili jsme možnost ovlivnění svalové síly dolních končetin pomocí zvoleného intervenčního programu. Zlepšení úrovně expozitivní síly dolních končetin pomocí testu výskoků jsme potvrdili, avšak nebylo tak významné.

Klíčová slova: expozitivní síla, vertikální výskok, intervence, plyometrie, trénink

ABSTRACT

The goal of this study was to determine the level of lower extremity muscle strength by isokinetic and explosive force in chosen fire-sportsmen's and to verify the possibilities of influencing its level with the help of a specific plyometric training. The research group consisted of 10 fire-sportsmen. To find out the level of the lower limbs muscle force we used the Cybex machine, the level of the explosive force was tested on the Kistler force platforms using three types of jumps. This intervention programme lasted nine weeks and consisting of a specific plyometric exercise. We found an increase in isokinetic quadriceps strength in dominant lower limb (before: $2,94 \pm 0,51 \text{ N}\cdot\text{m}\cdot\text{kg}^{-1}$; after: $3,20 \pm 0,35 \text{ N}\cdot\text{m}\cdot\text{kg}^{-1}$) and hamstring dominant (before: $1,66 \pm 0,30 \text{ N}\cdot\text{m}\cdot\text{kg}^{-1}$; after: $1,80 \pm 0,33 \text{ N}\cdot\text{m}\cdot\text{kg}^{-1}$) and nondominant (before: $1,67 \pm 0,29 \text{ N}\cdot\text{m}\cdot\text{kg}^{-1}$; after: $1,82 \pm 0,36 \text{ N}\cdot\text{m}\cdot\text{kg}^{-1}$) lower limb. We have found the opportunity to affect the low limb muscle strength using the selected intervention program. Improve the level of explosive strength lower limbs using test jumps are confirmed, but it is not so important.

Key words: explosive power, vertical jump, intervention, plyometric, training

ÚVOD

Požární sport vznikl ve 30. letech 20. století v tehdejším Sovětském svazu za účelem přípravy hasičů k výkonu povolání, které vyžaduje hasičský výcvik, dobrou tělesnou zdatnost a celkově velmi dobrý zdravotní stav. Požární sport spojuje atletiku s prvky a úkony z práce hasičů. Jednotlivé disciplíny vyžadují vysokou úroveň maximální a výbušné síly, rychlosť, obratnosť a dobrá technická připravenosť. Požární sport se skládá ze čtyř disciplín, dvě jsou týmové a dvě individuální. Mezi individuální disciplíny patří běh na 100 metrů s překážkami, ve které závodník vyběhne a překonává 2 m vysokou bariéru, pak sbírá dvě hadice, se kterými běží přes kladinu (dlouhá 8 m, široká 18 cm a vysoká 1,2 m). Dalším úkolem je spojení hadic

a napojení jedné z nich na rozdělovač. Nakonec po napojení proudnice proběhne závodník cílem. Druhou individuální disciplínou požárního sportu je výstup do 4. podlaží cvičné věže pomocí hákového žebříku, vážícího 8,5 kg. Mezi kolektivní disciplíny řadíme štafetu 4x100 metrů s překážkami. Závodníci musí překonávat na trati různé překážky a uhasit skutečný oheň. Úkolem je v co nejkratším čase donést do cíle hasičskou proudnici, která slouží jako štafetový kolík. Poslední disciplínu, požární útok. Tu plní 7 členů týmu. Jejich úkolem je v co nejkratším čase propojit zdroj vody (nádrž), motorovou stříkačku, hadice, rozdělovač a proudnice, doběhnout ke dvěma terčům vzdáleným 90 metrů a pak se do nich trefit proudem vody, nebo nastříkat 10 l vody. Předpokladem pro vysoký výkon v jednotlivých disciplínách je vysoká úroveň svalové síly a expozitivní síly dolních končetin.

Síla patří mezi základní kondiční schopnosti téměř ve všech sportovních odvětvích a její úroveň a rozvoj je podmínkou dosažení vysoké sportovní výkonnosti (Cacek et al., 2007). Svalová síla závisí na množství a počtu aktivovaných svalových vláken a jejich vzájemné koordinaci. Rozvoj silových schopností znamená vytváření silového potenciálu pro podání sportovního výkonu (Lehnert et al., 2010). V požárním sportu se jedná zejména o rozvoj rychlé a výbušné síly pomocí rychlostní, kontrastní a plyometrické metody. Plyometrická metoda je jednou z nejčastěji užívaných tréninkových postupů u většiny atletických disciplín. Jedná se o specifický druh svalové práce, jejímž výsledkem je zvýšení expozitivní silové schopnosti pomocí dosažení předběžné tonizace svalstva vytvořením vysoké potencionální energie (Cacek et al., 2007; Vomáčka, 1986). Hodnocení silových schopností dolních končetin (DK) je spojeno nejen s určením úrovně síly, ale také s hodnocením symetrie zapojování jednotlivých DK (Zahálka et al., 2013). Vertikální výskok je jednou ze základních motorických dovedností (Vanezis & Lees, 2005) na jehož základě můžeme hodnotit sílu dolních končetin i symetrii jejich zapojování. Pro hodnocení svalové síly DK a symetrie svalové síly mezi jednotlivými svalovými skupinami DK lze využít charakteristik izokinetickej síly testované na izokineticém dynamometru (Malý T, Zahálka F, Malá L, 2011).

Cílem práce bylo zjistit úroveň svalové síly dolních končetin při izokinetickém a expozitivním projevu u závodníků v požárním sportu a ověřit možnost ovlivňování její úrovně pomocí specifického plyometrického tréninku.

METODIKA

Výzkumný soubor tvořilo 10 požárních sportovců ($n= 10$, věk: $32,1 \pm 9$; výška: $183 \text{ cm} \pm 5\text{cm}$; hmotnost: $81 \pm 4 \text{ kg}$). U probandů jsme za pomocí vstupního testování zjistili jejich úroveň svalové síly a expozitivní síly dolních končetin. Pro zjištění úrovně svalové síly dolních končetin jsme použili přístroj Cybex, úroveň expozitivní síly jsme testovali na silových deskách Kistler a to za pomocí tří druhů výskoků. Hodnocenými parametry byla svalová síla flexorů a extenzorů kolene, kterou jsme hodnotili pomocí momentu svalové síly (pohyb po kružnici) v koncentrické svalové činnosti při úhlové rychlosti $60^\circ \cdot \text{s}^{-1}$. U expozitivní síly jsme hodnotili vyprodukovanou maximální sílu a výšku výskoku. Po vstupním testování, absolvovali probandi 9. týdenní intervenční program, který se skládal ze specifických plyometrických cviků. Celkem probandi absolvovali kolem 25 tréninků. Na začátku intervence byly zařazeny jednodušší a lehčí cviky s menším počtem opakování a sérií. Složitost, počet opakování a počet sérií se postupně zvyšoval. Do programu byly zařazeny cviky uvedené v tabulce 1. Intervenční program byl ukončen výstupním testováním, které bylo totožné s testováním vstupním a mělo za cíl zjištění aktuální úrovně hodnocených parametrů.

Tabulka 1 seznam plyometrických cviků

BOX JUMPS	výskoky na bednu
DEPTH JUMPS	seskoky do hloubky
DEPTH JUMPS - one leg	seskoky do hloubky na jedné noze
SQUAT JUMPS	výskoky z podřepu se skrčením DK
BOX JUMP UPS	výstupy s výskokem na bedně
STANDING BROAD JUMP	široké výskoky ze stoje s pokrčením DK
SPLIT JUMPS	výskoky z výpadu
COUNTER MOVEMENT JUMPS	výskoky ve stoje s natažením paží
SQUAT THROWS	odhody medicinbalu z podřepu
BACK TOSS	odhody medicinbalu přes hlavu
MULTIPLE HOPS OVER CONES	opakované odrazy přes kužely

Ke statistickému zpracování výzkumných údajů jsme použili metody deskriptivní analýzy. Pro vyjádření míry polohy jsme použili aritmetický průměr a pro vyjádření míry variability směrodatnou odchylku a variační rozpětí. Pro hodnocení asymetrického zapojení jsme použili procenta.

VÝSLEDKY

Úroveň svalové síly dolních končetin při izokinetickém projevu u požárních sportovců je uvedena v tabulce 2.

Tabulka 2 Hodnocení svalové síly kolenních extenzorů (Quadricepsů) a flexorů (Hamstringů) vyjádřené v relativních hodnotách na kilogram hmotnosti ($N \cdot m \cdot kg^{-1}$)

	QUADRICEPS		Rozdíl %	HAMSTRING		Rozdíl %		
	Výkon - končetina ($N \cdot m \cdot kg^{-1}$)			Výkon – končetina ($N \cdot m \cdot kg^{-1}$)				
	Dominantní	Nedominantní		Dominantní	Nedominantní			
PŘED INTERVENCI								
AVG	2.94	3.04	7.6	1.66	1.67	8.9		
SD	0.51	0.52	8.58	0.30	0.29	6.17		
VAR	1.58	1.39	30	0.9	0.93	17		
PO INTERVENCI								
AVG	3.20	3.04	7.2	1.80	1.82	7.8		
SD	0.35	0.35	4.26	0.33	0.36	6.00		
VAR	1.02	1.20	13	0.9	1.38	17		

Legenda: AVG – průměr, SD - směrodatná odchylka; VAR - variační rozpětí

Průměrný výkon u extenzorů na dominantní DK byl před intervencí $2,94 \pm 0,51 N \cdot m \cdot kg^{-1}$. Po intervenci se průměrný výkon zvýšil na $3,20 \pm 0,35 N \cdot m \cdot kg^{-1}$. U nedominantní DK byl průměrný výkon před intervencí i po intervenci $3,04 \pm 0,52 N \cdot m \cdot kg^{-1}$. Pozitivním ukazatelem je snížení průměrného procentuálního rozdílu mezi dominantní a nedominantní končetinou, jenž byl před intervencí $7,6 \pm 8,58$ na $7,2 \pm 4,26$. U flexorů kolenního kloubu jsme naměřili

průměrný výkon na dominantní DK před intervencí $1,66 \pm 0,30 \text{ N}\cdot\text{m}\cdot\text{kg}^{-1}$ u nedominantní pak $1,67 \pm 0,29 \text{ N}\cdot\text{m}\cdot\text{kg}^{-1}$. Při druhém měření byl změren nárůst na dominantní DK na $1,79 \pm 0,31 \text{ N}\cdot\text{m}\cdot\text{kg}^{-1}$ u nedominantní DK došlo k nárůstu na $1,83 \pm 0,36 \text{ N}\cdot\text{m}\cdot\text{kg}^{-1}$. Snížil se i procentuální rozdíl mezi dominantní a nedominantní DK z $8,9 \pm 6,17$ na $7,8 \pm 5,99$.

Tabulka 3 Hodnocení explozivní síly DK

CMJF			CMJ		SQJ	
	Výška výskoku (cm)	Maximální síla ($\text{N}\cdot\text{kg}^{-1}$)	Výška výskoku (cm)	Maximální síla ($\text{N}\cdot\text{kg}^{-1}$)	Výška výskoku (cm)	Maximální síla ($\text{N}\cdot\text{kg}^{-1}$)
PŘED INTERVENCÍ						
AVG	49.8	2.55	42.75	2.74	40.5	2.07
SD	9,16	0.19	7.5	0.35	6.9	0.15
VAR	27.6	0.64	23.8	1.36	21	0.47
PO INTERVENCI						
AVG	49.9	2.61	43	2.67	41	2.10
SD	8.37	0.18	6.9	0.26	7,12	0.17
VAR	28.1	0.54	22.5	1.04	19.9	0.51

Legenda: **AVG** – průměr, **SD** - směrodatná odchylka; **VAR** - variační rozpětí; **CMJF** - contermovement jump free arms (výskok s dopomocí horních končetin), **CMJ** - contermovement jump (výskok bez dopomoci horních končetin), **SQJ** - Squat jump (výskok z podřepu).

V tabulce č. 3 jsou výsledky explozivní síly DK. Výška výskoku je hodnocena v centimetrech a maximální vyprodukovaná síla je přeypočtena na kilogram hmotnosti (násobek vlastní hmotnosti). Parametr celkové dosažené výšky během jednotlivých typů výskoků neměl statistickou ani významnou změnu, došlo však ke snížení směrodatné odchylky a variačního rozpětí, soubor se tak stal více homogenní. U prvního typu výskoku došlo k výraznému zvýšení průměrné maximální síly z $2,55 \pm 0,19$ na $2,61 \pm 0,18$. U druhého typu výskoku se nám významně snížila směrodatná odchylka (SD), která byla před intervencí 7,5 % na 6,9 %. U třetího typu výskoku došlo k nepatrné změně u všech sledovaných parametrů.

DISKUZE

Cílem práce bylo zjistit úroveň svalové síly dolních končetin při izokineticém a explozivním projevu závodníků v PS a ověřit možnost ovlivňování její úrovně pomocí specifického plyometrického tréninku. Při pohledu na tabulku č. 2, vidíme, že došlo ke zmenšení SD čímž se tak zvýšila homogenita výzkumného souboru. Dalším pozitivním ukazatelem je snížení průměrného procentuálního rozdílu mezi dominantní a nedominantní končetinou. Významný nárůst síly můžeme vidět na Quadricepsu dominantní a Hamstringu nedominantní končetiny. V prvním případě je nárůst o 8 % a ve druhém 9 %. Na výstupních datech se mohla významně podílet kromě svalové síly DK také hmotnost jednotlivých probandů. V našem případě se hodnoty svalové síly vyjadřují v relativních jednotkách ($\text{N}\cdot\text{m}\cdot\text{kg}^{-1}$), kde je dosažený výkon vydelen tělesnou hmotností sportovce. Pokud by tedy proband vyprodukoval při výstupním testování stejnou sílu, jako při vstupním testování, ovšem s vyšší tělesnou hmotností, bylo by toto hodnoceno jako zhoršení a naopak. Při vyhodnocování výsledků

explozivní síly došlo k nepatrnému zlepšení u sledovaných parametrů. Toto se projevilo zejména u prvního a třetího typu výskoků, kde došlo ke zlepšení jak u průměrné výšky výskoku tak i maximální vyprodukované síle. Nejvýraznější zlepšení jsme zaznamenali u hodnoty celkové maximální síly v prvním typu výskoku CMFJ. U druhého typu CMJ jsme i přes celkový pokles vyprodukované síly naměřili zlepšení celkové výšky výskoku. I zde došlo ke snížení SD a tím pádem ke zvýšení homogeneity souboru. Jak můžeme vidět z výsledků výstupního testování, u skupiny došlo k celkovému nárůstu silových parametrů DK, které se projevili ve vyšších výkonech při testování v izokineticém a explozivním projevu síly. Pro vyšší výpovědní hodnotu měření by bylo dobré zvýšit celkový počet probandů. Při vyhodnocování výsledků u aplikovaného intervenčního programu bychom měli brát v potaz i věk a výkonnost probandů. Např. Zahálka (2013) uvádí u vrcholových brankářů ve fotbale průměrné výšky výskoku CMFJ = $45.07 \pm 3,22$ cm, CMJ = $40,06 \pm 3,48$ cm, SQJ = $36,09 \pm 3,42$ cm, a Ziv & Lidor (2010) naměřili u basketbalových hráčů průměrné výkony CMFJ = 61,0 cm, CMJ = 43,9 cm, SQJ = 39,8 cm. Čtyři z našich probandů při vstupním testování překonali průměrné výkony u všech typů výskoku vrcholových fotbalových brankářů a dva probandi překonali průměrné výkony u basketbalových hráčů. Z tohoto vyplívá, že u těchto probandů tedy nemůžeme již očekávat nějaké markantní zlepšení.

ZÁVĚR

Naším měřením jsme zjistili, že lze specifickým plyometrickým tréninkem ovlivnit jak úroveň svalové síly a tak i explozivní sílu DK. Pokud se zaměříme na výsledky výzkumu podrobněji, tak zjistíme, že skupina jako celek se nezlepšila pouze u druhého typu výskoků CMJ a to v oblasti maximální síly. Pokud bychom řešili probandy jednotlivě, nalezneme probandy, kteří se bud' zlepšili, nebo zhoršili v různých testech. Studie tedy přinesla zajímavé poznatky o úrovni silových schopností DK u vybraných požárních sportovců a možnostech jejího rozvoje. Na základě našich výsledků z výstupního testování bych doporučil zařazení plyometrických cviků do tréninkového procesu požárním sportovců, kteří chtejí zvýšit úroveň svalové síly a zejména pak explozivní sílu DK. Závěrem lze říci, že faktorů, které mohly ovlivnit intervenci a následně i výzkum, je celé množství. Jako příklad zmíním denní dobu, věk, naladění probandů, únava, motivace, rovněž i prostředí spolu s počasím, podobných faktorů existuje celá řada. Při shrnutí můžeme považovat výsledky testování za úspěšné, neboť bylo docíleno v relativně krátkém časovém horizontu pozitivních výsledků u testovaného souboru, který dosáhl zlepšení oproti vstupnímu měření.

PŘEHLED BIBLIOGRAFICKÝCH CITACÍ

- CACEK, J. et al. Trénink síly. In. *Atletika*. Praha: 2007. č.1, roč. 59. str. 17 – 20.
- LEHNERT, Michal a kol. *Sportovní trénink I.* vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014, ISBN 978-80-244-4330-0 (e-kniha)
- MALÝ T, ZAHÁLKA F, MALÁ L, Differences between isokinetic strength characteristics of more and less successful professional soccer teams, *Journal of Physical Education and Sport* ® (JPES), 11(3), Art 47, 2011 online ISSN: 2247 - 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN - L = 2247 - 8051 c JPES.
- MĚKOTA, Karel a Jiří NOVOSAD. *Motorické schopnosti*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005, 175 s. ISBN 80-244-0981-X.
- VANEZIS A, LEES A, A biomechanical analysis of good and – poor performers of the vertical jump. *Ergonomics*. 2005; 48:1594-1603.
- VOMÁČKA V., *Základy posilování pro posluchače FTVS*. 1. vyd. Praha: SPN, 1986. 160 s.

- ZAHALKA, F., MALÝ, T., MALA, L., TEPLAN, J., GRYC, T., VAIDOVA, E. & BUZEK, M. (2013). Elite soccer's lower limbs explosive strength asymmetry. *British journal of sports medicine*, 47 (10), e3-e3.
- ZAHÁLKA, F., MALÝ, T., MALÁ, L., GRYC, T. & HRÁSKÝ, P. (2013). *Power assessment of lower limbs and strength asymmetry of soccer goalkeepers*. Acta Univ. Palacki. Olomouc, Gymn, 2013, vol. 43 no. 2
- ZIV, G.,& LIDOR, R (2010). *Vertical jumpin female and male basketball players- A revie of observational and experimental studies*. *Journal of Sciente and Medicine in Sport*, 13, 322-339.

Bc. Petr Miřátský
Univerzita Karlova Praha
Fakulta tělesné výchovy a sportu
Katedra fyzioterapie
José Martího 31
162 52 Praha 6 Veleslavín
Česká republika (CZ)

POROVNÁNÍ MLADÝCH HRÁČŮ BASKETBALU Z HLEDISKA VYBRANÝCH ANTROPOMETRICKÝCH A RYCHLOSTNÍCH CHARAKTERISTIK

BC. MARTIN TINO JANIKOV

Fakulty of physical education and sport Charles University, Prague, Czech republic

ABSTRAKT

Cílem studie bylo porovnat vybrané antropometrické a rychlostní charakteristiky u elitních hráčů basketbalu kategorie U14. Soubor tvořilo 14 hráčů (průměrný věk 13.38 ± 0.34 let, průměrná tělesná výška 173.44 ± 5.95 cm, průměrná tělesná hmotnost 60.09 ± 8.33 kg, průměrná hodnota tělesného tuku $15.71 \pm 1.84\%$). K hodnocení rychlostního projevu byly použity rychlostní a agility testy: 20 m sprint (průměrný dosažený čas 3.48 ± 0.19 s), 15 m letmo s 10 m náběhem (průměrný dosažený čas 2.25 ± 0.15 s) a lane agility drill (průměrný dosažený čas 12.29 ± 0.41 s).

Klíčová slova: basketbal, mládež, rychlosť, agilita

ABSTRACT

The goal of this study was to compare chosen antropometric and speed characteristics in elite basketball players of under 14 age group. Sample consist of 14 players (mean age 13.38 ± 0.34 years, mean body height 173.44 ± 5.95 cm, mean body weight 60.09 ± 8.33 kg, mean body fat $15.71 \pm 1.84\%$). Three tests were used to assess the level of speed abilities: 20 m sprint (mean result 3.48 ± 0.19 s), 15 m flying with 10 m run up (mean result 2.25 ± 0.15 s) and lane agility drill (mean result 12.29 ± 0.41 s).

Key words: basketball, youth, speed, agility

ÚVOD

Moderní basketbal je sportem, ve kterém je rychlosť jedním z rozhodujících faktorů výkonu. Toto tvrzení potvrzuje Meckell et al. (2009), který ve své definici basketbalu zdůrazňuje, že se jedná o dynamickou sportovní hru, jenž je charakteristická řadou explozivních aktivit jako například krátké sprinty, výskoky, náhlé změny směru a rychlosti lokomoce, odhadů míče atp. Jansa a Dovalil (2009) definují rychlosť ve sportu jako krátkodobou pohybovou činnost (do 20 sekund) vykonávanou co nejvyšší možnou rychlosťí (ve fyzikálním smyslu). Kinematická analýza utkání národního basketbalového týmu kategorie do 18 let odhalila, že elitní mládežnický hráči provedou za 40 minut utkání v průměru až 210.36 ± 31.56 diskrétních lokomočních úseků vysokou rychlosťí (Hůlka, Cuberek, Bělka, 2013). Rychlosť v basketbale, ale nezahrnuje pouze lineární sprint. Basketbalový výkon je výsledkem projevu rychlosťi v různých formách, jako například reakční rychlosť, akcelerace, decelerace, agilita, rychlosť rotace nebo rychlostní vytrvalost (Stepherson, 2006). Sledování úrovně rychlostních schopností hráčů a jejich přiměřenému rozvoji by se proto měl basketbalový trenér systematicky věnovat již od nejmladších věkových kategorií.

CÍL

Cílem práce bylo porovnat vybrané antropometrické a rychlostní charakteristiky u elitních hráčů basketbalu kategorie do 14 let, účastnících se soutěže na nejvyšší české úrovni.

METODIKA

Zkoumaný soubor tvořilo 14 hráčů basketbalu ($n = 14$, průměrný věk 13.38 ± 0.34 let) elitní úrovně kategorie do 14 let. Měření se uskutečnilo v tréninkovém prostředí tělocvičny. Tím byl eliminován vliv neznámého prostředí na výkon jedinců. Sběr dat byl zahájen měřením antropometrických parametrů hráčů (tělesná výška, tělesná hmotnost a hodnota tělesného tuku). Pro měření tělesné hmotnosti a hodnoty tělesného tuku byla využitá tetrapolární přenosná váha Tanita BC 545N (Tanita Corporation, Japonsko). Následně sportovci provedli rozvicičení pod vedením trenéra. Rozvicičení pozůstávalo ze tří částí – zahrátí, dynamické protažení a mobilizace a aktivace modifikovanou běžeckou abecedou. K testování úrovně rychlostních schopností bylo využito tří testů – sprint na vzdálenost 20 m pro zjišťování lineární rychlosti, běh na 15 m letmo s 10 m náběhem pro zjišťování maximální rychlosti a lane agility drill měřící úroveň agility. K měření času byla využitá soustava fotobuněk EGM Energo R2 (EGM Energo a.s., Česká republika). Hráč měl na každý z testů dva pokusy, ze kterých lepší byl zahrnutý do výsledků. U všech testů hráči startovali z pozice polovysokého startu na vlastní povel. Při sprintu na vzdálenost 20 m a testu lane agility hráči startovali 1 m za startovací čarou, aby se předešlo předčasnemu spuštění časomíry. Všechny testy hráči absolvovali v basketbalové obuvi.

VÝSLEDKY

Testovaná skupina byla věkově homogenní. Průměrný věk hráčů byl 13.38 ± 0.34 let (nejmladší 12.6 let, nejstarší 13.91 let). Průměrná výška hráčů byla 173.44 ± 5.95 cm (nejnižší 167 cm, nejvyšší 185.5 cm). Rozdíly v tělesné výšce jsou pro hráče basketbalu normální z důvodu specializace hráčů do různých hráčských postů, kde je tělesná výška jedním z hlavních parametrů. Průměrná tělesná hmotnost hráčů byla 60.09 ± 8.33 kg (nejlehčí 48.1 kg, nejtěžší 75.5 kg). Podobně jako u tělesné výšky je zde značná heterogenita testovaného souboru. Průměrná hodnota tělesného tuku byla 15.71 ± 1.84 % (nejnižší 11.8 %, nejvyšší 19.1 %).

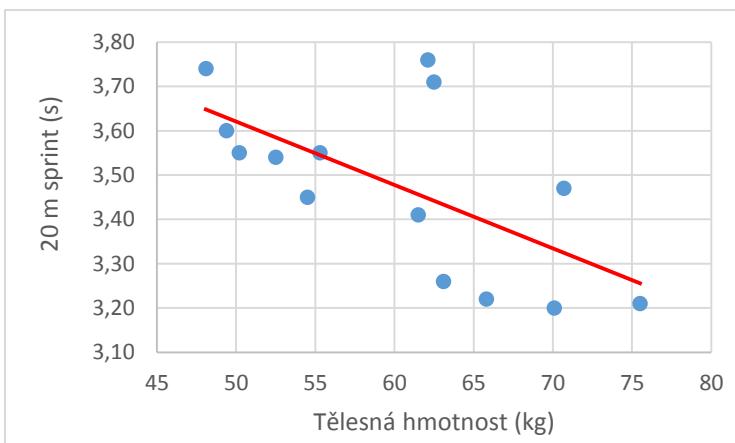
	Věk (let)	Výška (cm)	Hmotnost (kg)	Tuk (%)	20 m sprint (s)	15 m letmo (s)	Lane agility (s)
Hráč 1	13.29	167.6	54.5	15.0	3.45	2.21	11.60
Hráč 2	13.75	170.9	55.3	11.8	3.55	2.33	12.33
Hráč 3	13.91	180.2	62.5	18.1	3.71	2.46	12.81
Hráč 4	13.34	168.0	48.1	13.1	3.74	2.53	12.79
Hráč 5	13.58	176.8	75.5	19.1	3.21	2.07	11.73
Hráč 6	13.08	185.5	61.5	15.2	3.41	2.15	11.83
Hráč 7	12.97	170.0	50.2	14.7	3.55	2.29	12.77
Hráč 8	13.59	172.3	70.7	17.3	3.47	2.21	12.18
Hráč 9	13.52	180.6	65.8	17.1	3.22	2.09	12.63
Hráč 10	13.08	168.1	52.5	16.1	3.54	2.35	12.51
Hráč 11	13.63	181.0	70.1	16.4	3.20	2.05	12.02
Hráč 12	13.40	168.0	63.1	16.0	3.26	2.06	11.94
Hráč 13	13.61	172.2	62.1	14.9	3.76	2.39	12.14
Hráč 14	12.60	167.0	49.4	15.1	3.60	2.35	12.76
Průměr	13.38	173.44	60.09	15.71	3.48	2.25	12.29
Sm. Odch.	0.34	5.95	8.33	1.84	0.19	0.15	0.41

Tabulka 1 – Antropomotorické a rychlostní charakteristiky hráčů

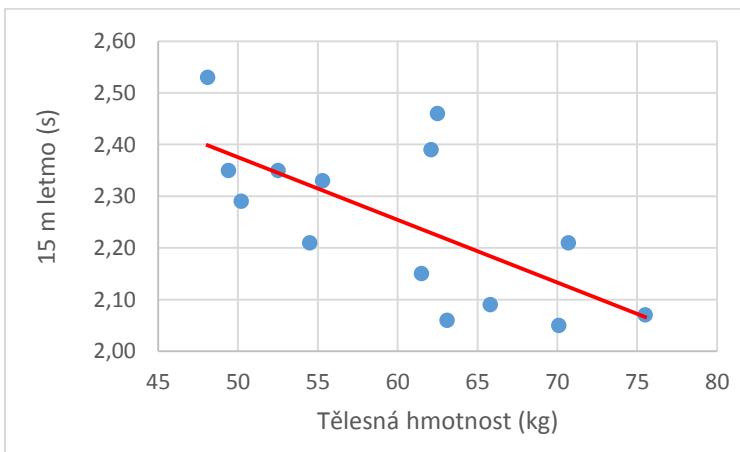
Ve sprintu na vzdálenost 20 metrů dosáhli hráči průměrného času 3.48 ± 0.19 s (nejlepší 3.2 s, nejhorší 3.76 s), v běhu 15 metrů letmo 2.25 ± 0.15 s (nejlepší 2.05 s, nejhorší 2.53 s) a v testu lane agility drill 12.29 ± 0.41 s (nejlepší 11.6 s, nejhorší 12.81 s). Souhrnný přehled výsledků jednotlivých hráčů zobrazuje tabulka 1.

I když jsou si hráči hodně blízcí věkem, jejich tělesná výška a hmotnost vykazují výrazné rozdíly. Současně ale hráči disponují procentuálním zastoupením tuku s nízkou směrodatnou odchylkou. Porovnáním antropometrických parametrů a výsledků testů se zjistilo, že tělesná výška ($r = -0,17$) a procentuální zastoupení tělesného tuku ($r = -0,18$) nemá v tomto souboru vliv na výsledky v testu lane agility drill. Nejsilnější vztah jsme zaznamenali, mezi tělesnou hmotností a dosaženým časem v testech 20 m sprint ($r = -0,63$) (Graf 1) a 15 m letmo ($r = -0,67$) (Graf 2).

Silný pozitivní vztah ($r = 0.96$) existuje mezi dosaženými výkony v testech 20 m sprint a 15 m letmo. Mezi výkonem obsahujícím pouze lineární lokomoci a testem obsahujícím změny směru a způsobů lokomoce je vztah slabší. Výkon v testu lane agility drill pozitivně koreluje s testem 20 m sprint ($r = 0.54$) a s testem 15 m letmo ($r = 0.65$).



Graf 1 – Vztah tělesné hmotnosti hráčů a výsledků sprintu na vzdálenost 20 m



Graf 2 – Vztah tělesné hmotnosti hráčů a výsledků běhu na vzdálenost 15 m letmo

DISKUZE

Antropometrické měření hráčů basketbalu ve věku (14.28 ± 0.72 let, $n = 35$) provedl Nikolaidis et al. (2014). Autoři naměřili průměrnou tělesnou výšku 178.2 ± 8.7 cm, průměrnou tělesnou hmotnost 74.2 ± 11.4 kg a průměrnou hodnotu tělesného tuku 20.1 ± 5.1 %. Námi testovaná skupina hráčů byla průměrně o 0.9 let mladší, 4.76 cm nižší, 14.11 kg lehčí a měla o 4.39 % nižší hodnotu tuku z celkové hmotnosti těla. Hodnota 15.71 ± 1.84 % tělesného tuku u chlapců ve věku mezi 13. a 14. rokem života odpovídá normě podle studie, ve které byla na základě vzorku 1116 chlapců ve věku od 5 do 18.5 let sestavená referenční křivka tělesného tuku (McCarthy et al., 2006). Hodnoty tělesné výšky a tělesné hmotnosti neprojevili silný vztah, proto uvažujeme, že vyšší tělesná hmotnost v tomto případě může odpovídat určitému stupni vývojové akcelerace, což by následně mohlo souviset s trendem pozorovaném u výkonů lineárních běhů.

Průměrný dosažený čas ve sprintu na 20 m v námi testované skupině činil 3.48 ± 0.19 s. Tento test je často využíván v studiích zaměřených na hodnocení rychlostní úrovně basketbalové mládeže. Například Djordjević et al. (2016) uvádí časy srbských basketbalistů ve věku 10 let (4.12 ± 0.32 s, $n = 46$) a 11 let (3.98 ± 0.29 s, $n = 38$). Porovnáním výsledků výše zmíněných skupin ve věku 10 let, 11 let s námi testovanou skupinou (13 let) předpokládáme, že růst v zmíněných žákovských kategoriích bude mít pozitivní vliv na úroveň rychlostních schopností. Vučković et al. (2013) uvádí průměrné časy sprintu na vzdálenost 20 m u skupiny mladých basketbalistů z Bosny a Hercegoviny rovné 4.09 ± 0.18 s pro starší a 4.16 ± 0.13 s pro mladší polovinu hráčů ($n = 20$, průměrný věk 13.58 let,

průměrná tělesná výška 177.35 ± 6.73 cm, průměrná tělesná hmotnost 61.42 ± 8.98 kg). Tyto výsledky jsou výrazně horší v porovnání s námi testovanou skupinou i s přihlédnutím na to, že čeští hráči byli v průměru o 3.91 cm nižší a o 1.33 kg lehčí. Našim výsledkům byl nejvíce podobný výzkum slovinských hráčů basketbalu ve věku 13 let (n = 86, průměrná tělesná výška 172.82 ± 8.88 , průměrná tělesná hmotnost 59.93 ± 12.30 kg, průměrná hodnota tělesného tuku 16.03 ± 3.51 %) kterých průměrný čas ve sprintu na 20 m odpovídal 3.47 ± 0.19 s (Štrumbelj, Erčulj, 2014). Vidíme, že čeští hráči byli v průměru pouze o 0.62 cm vyšší, o 0.16 kg těžší a disponovali o 0.32 % menším zastoupením tělesného tuku. V časech dosažených v testu lineární rychlosti na 20 m byli slovinští hráči rychlejší průměrně o 0.01 sekundy. Tyto výsledky hodnotíme pozitivně, protože všechny výše zmíněné státy jsou považovány za vyspělé v přípravě mládežnických hráčů basketbalu.

Test lane agility drill se v odborné literatuře běžně využívá na testování skupin hráčů basketbalu vyšších věkových kategorií a hráček basketbalu. McGill et al. (2012) využili lane agility drill k hodnocení hráčů basketbalu účastnících se vysokoškolské soutěže v USA (n = 14, průměrný věk 20.4 ± 1.6 let, průměrná tělesná výška 197.3 ± 9.4 cm, průměrná tělesná hmotnost 95.3 ± 10.5 kg). Autoři neuvádějí hodnoty dosažených časů, ale konstatují, že čas dosažený v tomto testu je dobrým prediktorem výkonu v utkání. K měření agility mladých hráček basketbalu (n = 14, průměrný věk 16.34 ± 0.82 let, průměrná tělesná výška 179.72 ± 8.04 cm, průměrná tělesná hmotnost 67.62 ± 7.10 kg, průměrná hodnota tělesného tuku 16.59 ± 2.04 %) využili test lane agility drill autoři Kucsa a Mačura (2015). Hráčky dosáhli průměrného času 12.83 ± 0.47 s.

ZÁVĚR

Cílem testování bylo porovnat vybrané antropometrické a rychlostní charakteristiky u elitních hráčů basketbalu kategorie do 14 let. Na základě srovnání našich výsledků s výsledky výše uvedených studií, konstatujeme, že testovaní hráči disponují antropometrickými parametry, především v parametru tělesného tuku, což spolu s ostatními parametry odpovídá normativnímu rozložení dle současných vědeckých poznatků. Zjištěné rychlostní projevy u sledované skupiny vykazovaly srovnatelnou nebo dokonce lepší úroveň oproti současným vědeckým poznatkům. Antropomotorické parametry neprojevili silný statistický vztah s výsledky rychlostních testů. V dalším výzkumu by bylo vhodné rozšířit testovaný soubor o další hráče a doplnit testovou baterii o další testy.

PŘEHLED BIBLIOGRAFICKÝCH CITACÍ

- DJORDJEVIĆ, A. et al. Speed-strength abilities and morphological characteristics of basketball players aged 10 and 11. *Physical Culture*. 2016, roč. 70, č. 1, s. 46-54.
- HŮLKA, K., CUBEREK, R., BĚLKA, J. Heart rate and time-motion analyses in top junior players during basketball matches. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*. 2013, roč. 43, č. 3, s. 27-35.
- JANSA, P., DOVALIL, J., et al. *Sportovní příprava: vybrané kinantropologické obory k podpoře aktivního životního stylu*. Praha: Q-art, 2009. ISBN 978-80-903280-9-9.
- KUCSA, R., MAČURA, P. Physical characteristics of female basketball players according to playing position. *Acta Facultatis Educationis Physicae Universitatis Comeniana*. 2015, roč. 55, č. 1, s. 46-53.
- MCCARTHY, H., D. et al. Body fat reference curves for children. *International Journal of Obesity*. 2006, roč. 30, č. 4, s. 598-602.
- MCGILL, S., M., ANDERSEN, J., T., HORNE, A., D. Predicting performance and injury resilience from movement quality and fitness scores in a basketball team over 2 years. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2012, roč. 26, č. 7, s. 1731-1739.

- MECKELL, Y., CASORLA, T., ELIAKIM, A. The influence of basketball dribbling on repeated sprints. *International journal of coaching science*. 2009, roč. 3, č. 2, s. 43–56.
- NIKOLAIDIS, P., GONZÁLEZ, J., C., PADULO, J. The effect of age on positional differences in anthropometry, body composition, physique and anaerobic power of elite basketball players. *Sport Science for Health*. 2014, roč. 10, č. 3, s. 225-233.
- STEPHERD, J. *The complete guide to sports training*. London: A & C Black, 2006. ISBN 0-7136-7835-6.
- ŠTRUMBELJ, E., ERČULJ, F. Analysis of experts' quantitative assessment of adolescent basketball players and the role of anthropometric and physiological attributes. *Journal of Human Kinetics*. 2014, roč. 42, č. 1, s. 267-276.
- VUČKOVIĆ, I. et al. Relative age effect and selection of young basketball players. *Physical Culture*. 2013, roč. 67, č. 2, s. 113-119.

Bc. Martin Tino Janikov
Univerzita Karlova Praha
Fakulta tělesné výchovy a sportu
Laboratoř sportovní motoriky
José Martího 31
162 52 Praha 6 Veleslavín
Česká republika (CZ)
e-mail: tino@tinojanikov.com

Študentská vedecká aktivita 2017

Vedy o športe

Fakultné kolo s medzinárodnou účasťou

Zostavovateľka: Mgr. Miroslava Rošková, PhD.

RECENZENTI: prof. PaedDr. Ľudmila Jančoková, CSc.
prof. PaedDr. Ivan Čillík, CSc.
prof. PaedDr. Karol Görner, PhD.
doc. PaedDr. Elena Bendíková, PhD.
doc. PaedDr. Martin Pupiš, PhD.
doc. Ing. František Zahálka, Ph.D
PaedDr. Tomáš Malý, Ph.D.
Mgr. Dominika Kondrátová

Náklad: 100 ks

Rozsah: 109 strán

Vydanie: Prvé

Formát: Elektronický

Rok vydania: 2017

Vydavateľ: Filozofická fakulta, Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

ISBN 978-80-557-1255-0