Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici
Filozofická fakulta

Zborník vedeckých prác z fakultného kola študentskej vedeckej aktivity 2018 Vedy o športe

Banská Bystrica 2018

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

Zborník prác z fakultného kola študentskej vedeckej aktivity 2018
Vedy o športe

ZOSTAVOVATEĽKA: Mgr. Miroslava Rošková, PhD.

RECENZENTI: prof. PaedDr. Ľudmila Jančoková, CSc.
prof. PaedDr. Ivan Čillík, CSc.
doc. PaedDr. Elena Bendíková, PhD.
doc. PaedDr. Martin Pupiš, PhD.
PhDr. Miroslav Sližik, PhD.
PaedDr. Peter Mandzák, PhD.
Mgr. Miroslava Rošková, PhD.
Mgr. Michal Marko

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

ISBN 978-80-557-1420-2

OBSAH

Sekcia: **DOKTORANDI**

Sekcia: **ŠTUDENTI I. a II. stupňa**

Sekcia DOKTORANDI

STIMULATION OF THE STRENGTH ABILITIES IN BIATHLETE`S DIURNAL OPTIMUM

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

ABSTRAKT
Cieľom štúdie bolo overiť účinnosť tréningového programu pre rozvoj silových schopností horných končatín pretekárky v biatlone (vek = 31, výška = 170 cm, hmotnosť = 64,3 kg, BMI = 22,2), realizovaného počas prípravného obdobia v RTC 2016/2017, zaraďovaného do tréningového procesu v diurnálnom optime. Diagnostika prebiehala na začiatku a na konci prípravného obdobia počas siedmich, resp. šiestich dní, v trojhodinových intervaloch (9 hod – 12 hod – 15 hod – 18 hod). Diurnálne optimum pre rozvoj sily bol vo vstupnej diagnostike stanovený o 18 hod. Účinnosť tréningového programu bola vyhodnocovaná Wilcoxonovým neparametrickým testom na hladine $\alpha = 0,05$. Koeficient vecnej významnosti (r) bol vyhodnocovaný na základe formuly effect size ES (r) = $|z|/\sqrt{n}$ a interpretovaný bol nasledovne: r = 0,10 – malý efekt, r = 0,30 – stredný efekt, r = 0,50 – veľký efekt. Po absolvovaní tréningového programu dosiahla pretekárka zlepšenie úrovne silových schopností horných končatín vo všetkých sledovaných hodinách (9 hod: $p > 0,05$, r = 0,44; 12 hod: $p < 0,05$, r = 0,61; 15 hod: $p > 0,05$, r = 0,49; 18 hod: $p > 0,05$, r = 0,45).

Kľúčové slová: biatlon, diurnálne optimum, prípravné obdobie, športový tréning

ABSTRACT
The aim of the study was to verify the effectiveness of the training program for the upper limbs strength abilities development in biathlete (age = 31, height = 170 cm, body weight = 64.3 kg, BMI = 22.2), realized during the preparation period of the ATC 2016/2017 in diurnal optimum. The diagnostics was realized at the beginning and at the end of the preparation period, while 7 resp. 6 days, in three hourly intervals (9 AM – 12 PM – 3 PM – 6 PM). The diurnal optimum for strength abilities was in input diagnostics determined at 6 PM. The effectiveness of the trainings program was evaluated by using the Wilcoxon Signed Rank Test with the probability of error of first kind $\alpha = 0.05$. The effect size coefficient (r) was calculated according to formula (r) = $|z|/\sqrt{n}$ and was interpreted as follows: r = 0.10 – small effect, r = 0.30 – medium effect, r = 0.50 – large effect. After the trainings program application, the biathlete achieved improvement at all selected hours of the day (9 AM: $p > 0.05$, r = 0.44; 12 AM: $p < 0.05$, r = 0.61; 3 PM: $p > 0.05$, r = 0.49; 6 PM: $p > 0.05$, r = 0.45).

Key Words: biathlon, diurnal optimum, preparation period, sport training

INTRODUCTION

Biorhythmicity is part of a dynamic organization, contributing to the overall stability and performance of the organism (Aschoff, 1981). External stimuli influence the ability of the athlete to adapt, for example, annual period, jet lag, and daylight. One of the exogenous factors involved in the changes in the endogenous, physiological aspect of the body and whose impact we follow is sport training. Švorc et al. (2008) confirm that biorhythms of the internal environment are synchronized with the periodicity of the external environment. Jančoková (1992, 1996, 2000), Roenneberg et al. (2007), Hastings et al. (2008), Jančoková et al. (2011, 2013) share the view that the most exogenous factor that synchronizes the organism to the 24-hour cycle is the alternation of light and darkness. Drust et al. (2005) and Thun et al. (2015) discuss, based on current knowledge, the influences and causes of the Circadian rhythm in sport performance. Several studies and experiments suggest that sport performance is affected by time of the day and changes stem from stimuli of endogenous mechanisms. Heart activity, thermoregulation and muscle strength change during the day. Also, performance and vigilance change during the day, depending on both the rising time and the internal circadian clock (Cajochen, 2007; Valdez, Reilly & Waterhouse, 2008; Reilly & Waterhouse, 2009). Based on these findings, Cappaert (1999), Carrier & Monk (2000) and Rowland (2011) state that the time of day then the athlete trains and races is very important for his performance. These words were also confirmed by Lipková (2002), when the highest performance in agility, frequency, bench pressure and explosive lower limb strength she found in the afternoon and evening hours. Paugschová, Šulej & Jančoková (2009) demonstrated the highest performance in the development of strength abilities also in the afternoon. The optimum in speed-power abilities at a ski jumper, Schlank & Pupis (2007) found at midday. Thun et al. (2015) agrees with the claim that most components of sport performance, flexibility, muscle strength, and short-term performance, sinuous during the day, and the peak reaches an early evening, close to the daily peak of body temperature. It also confirms the evident fall in performance in muscle strength parameters in the afternoon. Significant diurnal differences in performance have been demonstrated by Reilly et al. (2007). Among other components, they also diagnosed the strength parameters. In the four-hour intervals at 8 AM – 12 PM – 4 PM – 8 PM, they confirmed the diurnal optimum at 8 PM. Sedliak (2013) also discusses about diurnal fluctuations in muscle strength. In accordance with the authors (Coldwells et al., 1994; Gauthier et al., 1996, Deschenes et al., 1998, Castaingts et al., 2004, Drust et al., 2005 et al.) he states, that the muscular strength and the performance have the typical diurnal rhythm with the lowest values early in the morning and peak at a later stage of the day, most often in the evenings. Most of the above-mentioned authors find diurnal performance of athletes, but we find few studies whose authors directly intervene in the training process. Sedliak et al. (2007) included early strengthening to the training process thus achieving a lower level of cortisol. Paugschová, Gereková & Ondráček (2010) recorded the optimum of the biathlete at 9 AM. During the preparation period, they applied a training program for the strength abilities development at diurnal optimum time, optimizing the training process. On the training group of young biathletes Mojžiš (2014) verified the training program aimed at strengthening the deep stabilization system to increase the stability of the shooting position, realized in the morning. According to Pivovarniček et al. (2013) it is necessary to differ the active part of the day and the sleep. In research, he recommends using the term diurnal phase for the daily - active part of the day.

AIM

The aim of the study is to verify the effectiveness of the training program, aimed at developing the upper limbs endurance dynamic strength at biathlete, while is applied in diurnal optimum and to determine the increases in selected parameter within the diurnal rhythm.

METHODS

The research was realized on the active biathlete J. G. (age = 31, height = 170 cm, body weight = 64.3 kg, BMI = 22.2). The biathlete was from 2006 to 2017 the member of national biathlon team, she regularly took part at the World Cup races and she was the member of Olympic Team at WOG (Turin 2006, Vancouver 2010, Sochi 2014). Her best placement from World Cup races is the 4th place in 2015 and 8^{th} place from the WCH in 2011.

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

The input diagnostics was realised at the beginning of the preparation period of ATC 2016/2017, from 28. 6. 2016 to 4. 7. 2016. The output diagnostics was realised at the end of the period, from 14. 9. 2016 to 19. 9. 2016. During the preparation period the biathlete applied the training program, aimed at upper limbs strength development, at the time of her diurnal optimum. Both, the input and output diagnostics was realised in three-hourly intervals, at 9 AM – 12 PM – 3 PM – 6 PM. The diagnostics together with the warming lasted 35 min. The diagnostics of the level of upper limbs endurance dynamic strength we realised in laboratory conditions by using a training simulator Concept 2 SkiErg (Morrisville, USA). The performance lasted 30 seconds, during which the biathlete practised the maximal dynamic exercise by fourth stage of load, imitating the skiing moving. The biathlete assumed an upright standing position, grasp the handles and then, after initiation of movement, the device started timing. We evaluated the parameter in Watts.

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 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

From the analysis of the obtained data from the input diagnostics, we determine the diurnal optimum for the level of the upper limb strength at 6 PM. The biathlete then achieved the best strength performance, indicating a value of 228 W. On average 15.1 W weaker performance she achieved at the time of diurnal pesimum, at 12 PM, resp. at 3 PM, when we noticed the power value of 212.9 W. The difference of 15.1 W represents a statistically significant difference ($p < 0.05$), with a large coefficient of Effect Size (r = 0.59). At 9 AM we measured the power of 216.9 W.

Tabuľka 1 Intraindividual changes of endurance dynamic strength of upper limbs

Concept 2 SkiErg	9 AM	12 PM	3 PM	6 PM	difference optimum - pesimum	r
input [W]	216.9 ± 9.4	212.9 ± 7.6	212.9 ± 6.3	228.0 ± 9.1	15.1*	0.59
output [W]	222.8 ± 3.5	223.7 ± 4.1	216.5 ± 6.3	236.0 ± 3.3	19.5*	0.64
difference	5.9	10.8*	3,6	8		
Wilcoxon test	Z = -1.604; T = 0	Z = -2.214; T = 0	Z = -1.761; T = 1	Z = -1,633; T = 1.5		
r	0.44	0.61	0.49	0.45		

pesimum optimum
* $p < 0.05$, r – coefficient Effect Size

In the output diagnostics we noticed an improvement of the parameter level in all monitored hours. The diurnal optimum time did not change compared to the input diagnostics, the biathlete achieved the best performance at 6 PM, 236 W. The weakest performance was measured again at 3 PM (216.5 W). After applying the training program during the preparatory period at the time of diurnal optimum, the difference of parameter level between optimum and pesimum increased and represents an average of 19.5 W, a statistically significant difference ($p < 0.05$), with a large coefficient of Effect Size ($r = 0.64$). The highest performance increase was found at 12 PM. The value of 10.8 W represents a statistically significant increase in performance. At the time of the diurnal optimum, the biathlete improved by the second highest performance increase, by 8 W. The value is not statistically significant, but with the coefficient of middle Effect Size. Equally significant improvement in performance was achieved at 9 AM and 3 PM, when the biathlete improved her performance by 5.9 W, resp. 3.6 W. The diurnal oscillation of the strength parameter presents the Figure No. 1.

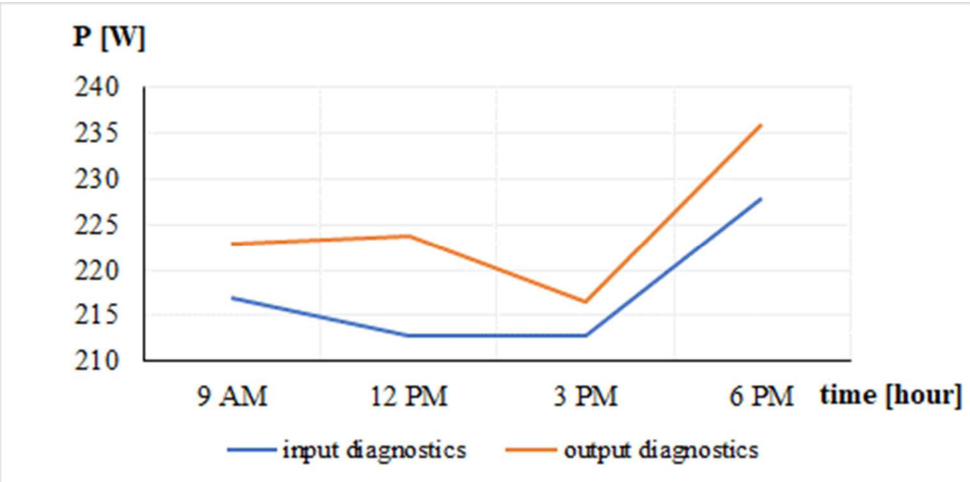


Figure 1 Diurnal oscillation of the upper limbs endurance dynamic strength

The figure reveals a similar pattern of curves expressing the dynamics of the level of the upper limbs strength during the day. The biathlete improved at each hour of the day. It was important for us to reveal the connection between the increases in each hour and the hour when the biathlete was developing the strength of the upper limbs. By analysis, we found out, that at 6 PM, after the application of the training program for 10 weeks, she improved, but the increase in performance was not the highest in the diurnal rhythm. We found the opposite in the previous research (Gereková & Hurajtová, 2016), when the biathlete realised the same program at the time of the researched diurnal pesimum, at 3 PM. At that research we found out in the output diagnostics the highest increase in time when the biathlete the strength abilities during the preparation period developed. We measured an increase in performance in the monitored parameter by 17.4 W ($p < 0.05$; $r = 0.58$). We emphasize that if the biathlete developed strength at diurnal optimum time, we measured an increase of 8 W, but when she developed strength in pesimum time, the increase was 17.4 W. Based on the above, we can claim that even at a time when, according to diurnal biorhythm, we assume weak performance, we can achieve a significant improvement in strength by the systematic training process, respecting the individual biorhythm.

CONCLUSION

The study verifies the efficiency of the strength training program for the biathlete, included in the training process in diurnal optimum time. By analysing the data obtained from the input diagnostics at the beginning of the ATC 2016/2017, we have determined the diurnal optimum time for the strength abilities development at 6 PM. At the same time, the biathlete included our prepared training program into the training process for 10 weeks. At the end of the preparation period we realised an output diagnostic and from the obtained data we determined the differences in the levels of the monitored strength parameters. From the results we find out, that in the test of the endurance dynamic strength of the upper limbs, the biathlete improved most significantly at 12 PM, when he achieved a higher performance by 10.8 W ($p < 0.05$, $r = 0.61$). A significant improvement in performance with a middle Effect Size we noticed at 9 AM and at 3 PM. At the time of the diurnal optimum, at 6 PM when the biathlete the strength abilities developed, we recorded a substantial increase in the performance level by 8 W, with a strong effect size ($p > 0.05$, $r = 0.45$).

REFERENCES

ASCHOFF, J. 1981. *Biological rhythms I*. New York : London : Plenum Press, 1981. 412 s.

CAJOCHEN, C. 2007. Alerting effects of light. In *Sleep Med Rev*, 2007, vol. 11, s. 453-464.

CAPPAERT, T. A. 1999. Time of Day Effect on Athletic Performance: An Update. In *J Strength Cond Res*. 1999, vol. 13, no. 4, s. 309-421.

CARRIER, J. & MONK, T. H. 2000. Circadian Rhythms of Performance: New trends. In *Chronobiol Int*. ISSN 0742-0528, 2000, vol. 17, no. 6, s. 719–732.

COHEN, J., 1988. *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

CORDER, G.W. a FOREMAN, D.I., 2009. Nonparametric Statistics for Non-Statisticians: A Step-by-Step Approach. New Jersey: John Wiley & Sons.

DAUBNEROVÁ, J.& HURAJTOVÁ, N. 2016. Rozvoj silových schopností biatlonistky v pesime diurnálnej výkonnosti. In *Kondičný tréning v roku 2016: zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie, 8.12.2016 v Banskej Bystrici*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, s. 167-177.

DRUST, B. et al. 2005. Circadian rhythms in sports performance – an update. In *Chronobiol Int*. ISSN 0742-0528, 2005, vol. 22, no. 1, s. 21–44.

HASTINGS, M. H., MAYWOOD, E. S., REDDY, A. B. 2008. Two decades of circadian time. In *Neuroendocrinol*, vol. 20, s. 812-819.

JANČOKOVÁ, Ľ. 1992. Využitie poznatkov o biologických rytmoch v športovej príprave. In *Acta fakultatis pedagogicae*. Banská Bystrica : PF; VŠTJ Slávia PF, 1992. s. 155-184. ISBN 80-85162-35-0.

JANČOKOVÁ, Ľ. 1996. Výkonnosť basketbalového družstva v priebehu týždenného tréningového cyklu. In *Telesná výchova a Šport*, 1996, roč. 6, č. 2, s. 37-39.
JANČOKOVÁ, Ľ. 2000. *Biorytmy v športe (S úvodom do chronobiológie)*. Banská Bystrica : FHV UMB, 2000. 120 s. ISBN 80-8055-395-5.
JANČOKOVÁ, Ľ. et al. 2011. *Chronobiológia a výkonnosť v športe*. Banská Bystrica : FHV UMB, 2011. 150 s. ISBN 978-80-557-0286-5.
JANČOKOVÁ, Ľ. et al. 2013. *Chronobiológia (od teórie k športovej praxi)*. 2. vyd. Banská Bystrica : UMB Belianum, 2013. 202 s. ISBN 978-80-557-0634-4.
LIPKOVÁ, J. 2002. Cirkadiánne zmeny vybraných motorických schopností. Bratislava : UK, FTVŠ, 2002. ISBN 80-89075-05-3. 60 s.
MOJŽIŠ, M. 2014. Strelecká príprava v biatlone. Banská Bystrica : Belianum, FF, UMB BB, 2014. ISBN 978-80-557-0823-2.
PAUGSCHOVÁ, B., ŠULEJ, P., JANČOKOVÁ, Ľ. 2009. Biorytmické zmeny v rozvoji silových a rýchlostných schopností vojakov. In *Exercitatio Corpolis – Motus – Salus*. ISSN 1337-7310, 2009, roč. 1, č. 1, s. 70-79.
PAUGSCHOVÁ, B., GEREKOVÁ, J., ONDRÁČEK, J. 2010. Biorhythmic Changes in the Development of Velocity and Power Abilities in Biathlon. In *Studia sportiva*. ISSN 1802-7679, 2010, roč. 4, č. 1, s. 25-34.
PIVOVARNIČEK, P. et al. 2013. Diurnálne oscilácie bežeckej rýchlosti mladých futbalistov. In *Česká kinantropologie*. 2013, roč, 17, č. 1, s. 114-134.
REILLY, T. et al. 2007. Diurnal variation in temperature, mental and physical performance, and tasks specially related to football (soccer). In *Chronobiol Int*. ISSN 0742-0528, 2007, vol. 24, no. 3, s. 507-519.
REILLY, T., WATERHOUSE, J. 2009. Sports performance: is there evidence that the body clock plays a role? In *Eur J Appl Physiol*, 2009, vol. 106, s. 321-332.
ROENNEBERG, T. et al. 2007. Epidemiology of the human circadian clock. In *Sleep Med Rev*, 2007, vol. 11, s. 429-438.
ROWLAND, T. W. 2011. *Athlete's clock. How Biology and Time Affect Sport Performance*. Baystate : Human Kinetics, 2011. 203 s. ISBN 978-0-7360-8274-7.
SCHLANK, P., PUPIŠ, M. 2007. Biorytmické zmeny rýchlostno-silových schopností skokana na lyžiach. In Kvalita života I. Ústí nad Labem : UJEP ÚZS, 2007. s. 179-185. ISBN 978-80-7044-893-9.
SEDLIAK, M. 2013. Biologické rytmy a nervovo-svalová výkonnosť človeka. In *Chronobiológia (od teórie k športovej praxi)*, 2. vyd. Banská Bystrica : Belianum, FHV, UMB BB, 2013, s. 60-86. ISBN 978-80-557-0634-4.
ŠVORC, P. et al. 2008. Chronobiológia a praktická medicína. In *Československá fiziologie*. 2008, roč. 57, č. 1, s. 4-9.
THUN, E. et al. 2015. Sleep, circadian rhythms, and athletic performance. In *Sleep Med Rev*. ISSN 1087-0792, 2015, vol. 23, s. 1 – 9.
VALDEZ, P., REILLY, T., WATERHOUSE, J. 2008. Rhythms of mental performance. In *Mind, Brain and Education*, 2008, vol. 2, no. 7-16.

Contact: Mgr. Jana Gereková
KTVŠ FF UMB
Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica
jana.gerekova@umb.sk

COMPARING THE RACE WALKER FINAL PREPARATION AT 20 KM AND 50 KM DISTANCES

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

ABSTRAKT
Cieľom príspevku je porovnanie záverečnej prípravy chodkyne na 20 a 50 kilometrov. Zaoberá sa zmenami v tréningovom zaťažení v rámci všeobecných a špeciálnych tréningových ukazovateľov. Ukázalo sa, že pretekárka má prirodzenú vytrvalostnú schopnosť znášať extrémne dlhé vzdialenosti, preto bol prechod na 50 kilometrová vzdialenosť prirodzený. Najväčší rozdiel v špeciálnych tréningových ukazovateľoch je v náraste počtu kilometrov kde rozdiel v 5 mezocykloch je 679 kilometrov. Medzi všeobecný tréningovými ukazovateľmi je najväčší rozdiel v počte tréningových jednotiek zaťaženia a v celkovom čase zaťaženia.

Kľúčové slová: atletická chôdza, športová príprava, prípravné obdobie, všeobecné tréningové ukazovatele, špeciálne tréningové ukazovatele

ABSTRACT
The aim of this article is to compare the Walker's 20 and 50 km final preparation. It's showing the changes in training load with regards to general and specialised indicators. It was experienced that racer has got a natural physical endurance and is capable to tolerate an extremely long distances therefore a spontaneous change to 50 km distance. The biggest difference in a special training indicators is in increase of number of kilometres where it is about 679 kilometres in 5 mesocycles. General training indicators show the major difference in number of training load units and overall time of the load.

Keywords: race walking, sport preparation, preparation period, general training indicators, special training indicators

INTRODUCTION
Race walking belongs to oldest athletic disciplines however women race walking is introduced first on the Olympic Games in Barcelona in 1992. Race distance for woman was that time 10 km. Women race walking was consecutively developing and has made several changes that led to Olympic Games in Sydney in a year of 2000 where already women started on a 20 km race. In 2017 has IAAF decided to place 50 km distance woman race like one of the new discipline. There was a first time this discipline present officially in London on such a top-level sport event where Spanish walker Ines Henriques created a world record with value of 4:05:56. While sport world is moving forward and many of women walkers were limited by speed parameters, they tend to move to 50 kilometre distance, therefore I have decided to make a comparison of a racer that made a race on both distances.
Race walking is a cyclic discipline with aendurance character (Lipták, 1995), where its time of duration is the longest from all athletic disciplines and it is also the longest from a perspective of distance walker get over during this race. Several authors touched the problematic of this discipline, for e.g. Moc 1996, 2002), Lapka – Brandejský- Kratochvíl – Piták (1991), Čillík- Bátovský – Korčok (2002), Čillík – Korčok (2003), Čillík – Korčok – Pupiš (2004), Broďáni – Šelinger – Vavák (2004), Korčok – Pupiš (2006), Broďáni - Spišiak – Tóth (2015) and others. According to authors Korčok – Pupiš (2006) the sport preparation

race walking in athletic is compound by several phases of preparation and they are: Preparation period, period before race, race period, and transition period. The most important one is a preparation period which begun for walkers at the beginning of October. It lasts at about 4 mesocycles. Preparation is focused mainly to improve aerobic skills. It starts with general condition preparation. It takes from a month to a month and half. We work on development of balanced persistency, speed and force abilities and movement skills. Walker is focusing to a variety of sports like gymnastic, swimming, run, touristic, various team sports, ice-skating and body building. We are moving continuously to a phase of special form of preparation. It is about to increase training form, internal body condition adaptation, blood circulation system and metabolism and focusing also to long-term persistency load. Walker makes a biggest portion of kilometers in a year during his preparation period. Number of kilometers is very high, to the end of period the amount starts to decrease and intensity is raising. Training instruments the most used in a preparation period are: the balanced training method, variable training load, fartlek training and cyclic training. (Korčok-Pupiš, 2006). Prerace period: Walker's prerace period lasts approximately two weeks. Amount of walked kilometersfalls, intensity is on a high level. A race load method is placed here. Training units are focused on preparation pre-phase period prior race. The so called, Modelled training'' is used, that should prepare a racer to a tempoin what he/she want to race. (Czaková, 2013)Walker racing period takes from 1 to 2 mesocycles. Usually there are two races chosen based on starting short list where racer try to fulfill requested criterion or limits. Amount of kilometers are in this time period low, load intensity is kept high. Walker take part in various distance races means 3 km, 5 km, 10 km, 20 km and 50 km.Walker's transition period duration is 1 moth. First two weeks are used for active regeneration such as hydropath, massages, saunas, or Krypto therapy. After these procedures walker starts to increase his physical activity. We can do any complementary sports in this period.Walking training starts once the transition period has been completed. At the end of this period the functional and diagnostic examinations should be performed. (Czakova, 2011) 50 km race walking is the longest athletic discipline in frame of Olympic program where racer do the whole track in aerobic regime. Authors Dvořák et al. (1990) a Korčok – Pupiš (2006) mention that racer makes up to 98% of the track in aerobic regime where load intensity reaches 93 – 97 % aerobic threshold (Pupiš-Čillík,2005). Main difference between 20 and 50 km in case of women is in special pace. While in case of 20 km is this pace value limited by 4:06 – 4:40 min.km-^{1}in case of 50 km distance is this speed in range of 4:41 – 5:20 min.km-^{1}.

OBJECTIVE

Objective of our article is to compare the woman race walker final preparation of 20 and 50 km distance based on general training indicators and special training indicators.

METHODOLOGY

We have compared in our article the final SR representative preparation in athletic that participates in European Championship, Olympic Games double participant, triple times participated in World Championship in athletic race walking. She is a member of the Sport Club o.z. Dukla Banská Bystrica.

Characteristic of the observed person

M. K. Cz., woman, discipline – 20 km race walking a 50 km race walking, sport preparation period 19 years, age 29, height 166 cm, weight 55 kg. Functional Characteristics: VO_2 max.kg^{-1}: 58,7 ml.kg^{-1}, maximal heart frequency (SF max.): 185 p.min^{-1}, basal pulse (SF min.): 40 p.min.$^{-1}$, ANP: 170 p.min^{-1}.Achieved results in top sport events: OG (2016 – 48 place, 2012 - 53. place), WCH (2011 - 28. place, 2013 - 49. place, 2015 - 30. place), ECH (2014 - 25. place), UNI(2011 – 12. place, 2013 – 10. place, 2015 – 8. place), MEJ. (2007 –

10. place). Personal records: 50 km :4:14:25, 20 km : 1:32:23, 10 km : 44:54, 5 km : 22:04, 3 km: 12:34,51.

In frame of the research we have observed, evaluated, analysed and compared the following representative's general and special indicators:

VTU – general training indicators:
115 – Number of days in load [n]
116- Number of load training units [n]
117 – Number of races [n]
118 - Overall load Hours [hour]
119 – Regeneration time [hour]
120 – Days out of training and illness [n]
ŠTU – special training indicators
101 –walk in pace under 3:40 $km.min^{-1}$[km]
102 – walk in pace 3:41 – 4:05 $km.min^{-1}$[km]
103 – walk in pace 4:06-4:20 $km.min^{-1}$[km]
104 – walk in pace 4:21-4:40 $km.min^{-1}$[km]
105 – walk in pace 4:41-5:00 $km.min^{-1}$[km]
106 – walk in pace 5:01-5:20 $km.min^{-1}$[km]
107 – walk in pace 5:21-5:40 $km.min^{-1}$ [km]
108 – Walk in pace 5:41-6:00 $km.min^{-1}$[km]
109 – Walk in pace over 6:01 $km.min^{-1}$[km]
110 - Checksum walking [km]
111 - Checksum run [km]
112 - Checksum cross country skis [km]
113 - Overall checksum [km]

Observation period: 1. Preparation period from RTC 2014/2015 and from RTC 2017/2018.We have evaluated 5 training mesocycles. We decided for RTC 2014/2015 because in this RTC the racer achieved his personal record in 20 km and in RTC 2017/2018 she achieved her personal recordin 50 km. Research data were evaluated by using basic comparison methodology, mathematical statistics and logical sequences and conclusions. Achieved quality and quantity figures of the observed values we process by case study method – casuistic. Using casuistic we evaluate our achieved outcomes. Detailed training diary analyses were used during research.

RESULTS AND DISCUSSION

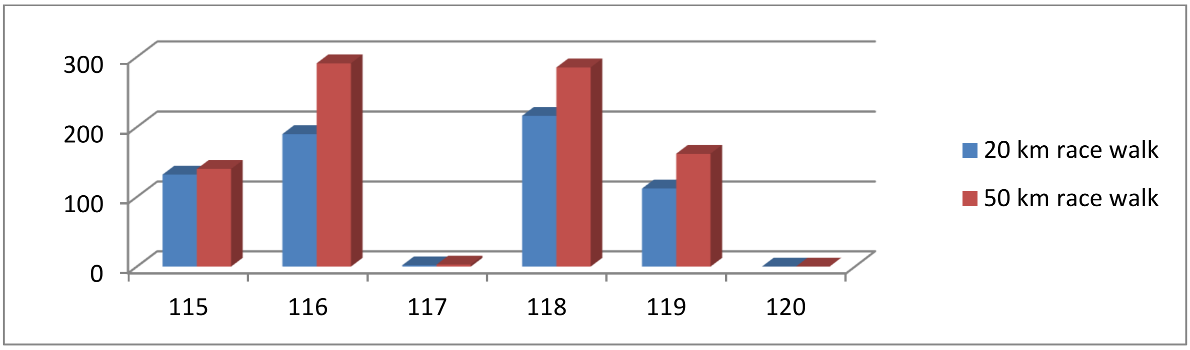
Women race walking in 50 km is relatively new type of race that proves also the lack of comparative studies available in databases like Pubmed. We hope that our casuistic will help to provide motivation for pilot study creation focusing on this area. The biggest difference in training indicators we can see in increase of the number of kilometres, where we observed a difference in 5 training mesocycles in total 679 kilometres. Such amount of kilometres was demanding for walker but manageable. In between general training indicators we see the biggest difference in amount of training load units and in total time of load. Such a change of training method is reasonable. Preparation for 50 km race walk is requiring a consistent endurance training comparing to 20 km race where endurance needs are different.

Our casuistic correlates with conclusion from Gomez-Ezeiza et al. (2016), where they compared types of walk race preparation in 50 km. They evaluated markers like training amount, intensity, performance tests, high mountain conditions, blood hemodynamic. First approach was connected with lower training volume and with higher intensity comparing to second one. Preparation connected with higher intensity and lower volume was associated with better results however there were compared two types of preparation in 50 km but not a difference in preparation in 20 km and 50 km. Our race walker was at the same time motivated with her own results that she was achieving. A change of race type meant psychological impulse to achieve possible better results. In case of such amount of kilometres we haven't observed any distinct health issues that would mean an interruption in training process. We have experienced an unspecified pain in are of m. rectus abdominis that has successively disappeared. Health conditions were monitored by doctor and physio therapist during preparation. Main limitation of our study is a casuistic form and to prove causality of our observations there are needed studies with better methodical construction. Our casuistic represents a pilot in this issue.

Table 1 General training indicators

VTU	20 km race walk	50 km race walk	50 km – 20 km
115	132	140	8
116	190	291	101
117	2	3	1
118	216	285	69
119	112	162	50
120	-	-	-

Figure 1 VTU comparison



There is depicted on Figure 1 the number of days of the load was almost equal in both cases however the biggest difference in 50 km preparation and 20 km preparation was between indicators 116 and 118 (In amount of load training units and overall load Hours).

Table 2 Special training indicators STU

ŠTU	20 km race walk	50 km race walk	50 km - 20km
101		3	3
102	20,5	26	5,5
103	22	45,7	23,7
104	51	45,3	-5,7
105	69	192,5	124
106	115	416,5	302

107	269	441	172
108	518	617	99
109	540,5	346	-195
110	1605,5	2133	528
111	347	498,5	152
112			
113	1952,5	2631,5	679
114	47	62	15

Figure 2 STU - Comparison

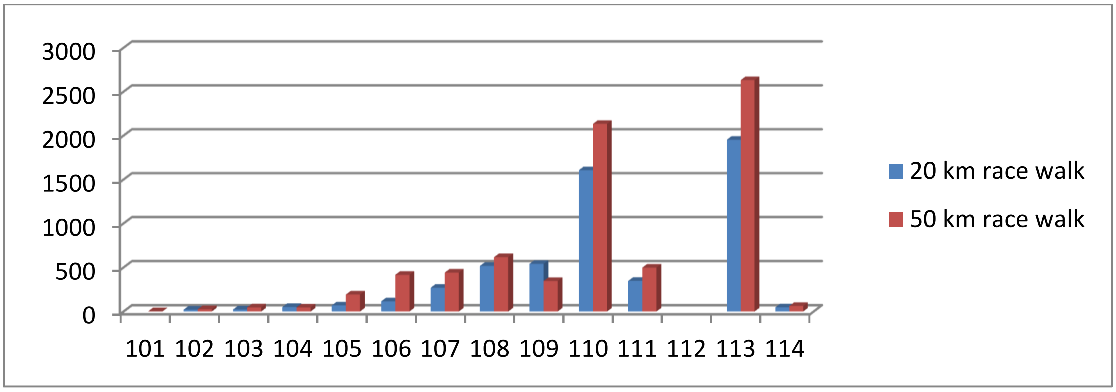


Figure depicts that the biggest difference in preparation in 50 km is in amount of kilometres, where the value is 697 kilometres. Walking with a speed of 4:21 – 4:40 min.km-^{1} is a race pace for 20 km distance of given racer however in this pace she did only 51 km, the most kilometres did in pace above 6:01 min.km-^{1}(540 km). A walk race pace in 50 km is for a women racer in speed range 5:01– 5:20 min.km-^{1} in which she did 416,5 km. The most training units she trained in speed range 108 (617 km), that is equal to tempo 5:41 – 6:0 0min.km^{1}.

CLOSE

Author is comparing in this article an amount and a participation of special training indicators and general training indicators of the racer that competes in both disciplines. In 50 km preparation where the racer has racing pace in range of 5:00- 5:10 min.km-^{1}did train 416,5 km however in 20 km preparation where she's got a racing pace in range of 4:21 – 4:40 min.km-^{1}she did train only 51 km. We can see between general training indicators the biggest difference in number of load training units and overall load Hours. Such a change of training method is reasonable. Preparation for 50 km walk is requiring a consistent endurance training comparing with 20 km races where the endurance needs are different.

REFERENCES

BROĎÁNI, J.- ŠELINGER, P.- VAVÁK, M. 2004. *Lateralita chodeckého kroku prirôznych rýchlostiach.* In: Atletika 2004. Banská Bystrica : KTVŠ FHV UMB, s. 18 - 26. ISBN 80-808

BROĎÁNI, J. - SPIŠIAK, M. - TÓTH, M. 2015b. *Periodizácia ročného tréningového cyklu u majstra sveta z Pekingu 2015 v chôdzi na 50 km.* In: Czech kinanthropology. - ISSN 1211-9261, Roč. 19, č. 3 (2015), s. 95-102.3-007-X.

CZAKOVÁ, M. 2011. *Optimalizácia hypoxickej prípravy reprezentantky SR v atletickej chôdzi,* Banská Bystrica: FHV UMB, KTVŠ: Banská Bystrica, 2011, s. 43

CZAKOVÁ, M. 2013. *Porovnanie rozdielnych metód hypoxického tréningu v športovej príprave chodkyne*, Banská Bystrica: FHV UMB, KTVŠ: Banská Bystrica, 2013, s 63

ČILLÍK, I. – BÁTOVSKÝ, M. – KORČOK, P. 2002. *Všeobecné tréningové ukazovatele a športová výkonnosť počas štvorročného olympijského cyklu u chodca na 50 km Petra Korčoka*. In: Racionalizácia procesu športového tréningu. Trnava : KTVŠ MtF STU, 2002, s.30 – 35

DVOŘÁK, M. et. al. 1990. *Metodické listy 18. Príprava československých chodcov na Olympijské hry do Soulu -1988*. Praha: VMOÚU ŠTV. 1990, s.72

GOMEZ-EZEIZA, J[1], GRANADOS.C, SANTOS-CONCEJERO J. 2016. *Differentcompetition approaches in a world-class 50-km racewalker during an Olympic year*. In: J Sports Med Phys Fitness. 2016 Nov;56(11):1423-1427. Epub 2015 Dec 16.

LAPKA, M., BRANDEJSKÝ, P., KRATOCHVÍL, P., PITÁK, 2001. I. *Základy specializace sportovní chůze*. Materiál pro školení trenérů. Praha a Č.Budějovice: 2001.

LIPTÁK, M. 1995. *Atletická chôdza*. In: Telesná výchova a šport. Bratislava: F.R.&G. spol. s r.o., 1995, s. 28.

MOC, L.1976. *Jednotný tréningový systém pre chôdzu*. Banská Bystrica : 1976, s. 9 - 65.

MOC, L. 2002. *Chuze a běh – aktívní role českýchodborníku*. In: Slovenská chôdza. Informačný spravodaj 3, 2002 , č. 33, s.27.

KORČOK, P. – PUPIŠ, M. 2006.*Všetko o chôdzi*. Banská Bystrica: FHV UMB, 2006, s. 236. ISBN 80-8083-185-8

PUPIŠ,M.- ČILLÍK, I.2005. *Intenzita zaťaženia pri vytrvalostnom výkone*. In :Atletika 2005, Praha : Flanon, 2005. ISBN 80-86317-39-0

Adress:
Mária Katerinka Czaková
Chryzantémová 8
NitrianskéHrnčiarovce 95 101
Mail : m.czakova@centrum.sk

IMPACT OF MORNING AND EVENING INTERVENTION ON BODY COMPOSITION OF UNIVERSITY STUDENTS

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

ABSTRAKT
Cieľom štúdie bolo komparovať efekt rannej a večernej pohybovej intervencie na indikátory telesného zloženia (podiel extracelulárnej a celkovej bunkovej hmoty – ECM/BCM, fázový uhol – PA, hmotnosť svalovej hmoty – MM, hmotnosť aktívnej telesnej hmoty – ATH, percento celkového telesného tuku – F, percento celkovej telesnej vody – TBW, podiel extracelulárnej a celkovej telesnej vody – ECW/TBW, bazálny metabolizmus – BMR) vysokoškolských študentiek neutrálneho chronotypu cvičiacich v rannom súbore (RS) - (n = 25, vek = 21.4±1.5 roka, telesná výška = 167.1±5.4 cm, telesná hmotnosť = 65.6±7.8 kg) a večernom súbore (VS) - (n = 26, vek = 22.7±3.5 roka, telesná výška = 165.7±7.3 cm, telesná hmotnosť = 63.5±10.2 kg). Výsledky nepreukázali významné zmeny ($p > 0.05$) MM, ATH, F, TBW, BMR v RS ani VS. V hodnote PA došlo k signifikantnej zmene ($p < 0.05$) v RS aj VS. Vo VS došlo aj k signifikantným zmenám ($p < 0.05$) ECM/BCM a ECW/TBW. Výsledky neukázali signifikantný rozdiel efektu ($p > 0.05$) rannej a večernej intervencie.

Kľúčové slová: aerobic, telesný tuk, večerné cvičenie, ranné cvičenie, svalová hmota

ABSTRACT
The aim of the study was to compare the effect of the morning and the evening interventions on body composition indicators (extracellular and body cell mass ratio ECM/BCM, phase angle – PA, muscle mass – MM, weight of fat free mass – FFM, body fat percentage – F, total body water percentage – TBW, extracellular water and total body water ratio – ECW/TBW, basal metabolism – BMR) of female university students of neutral chronotypes who exercised in morning group (MG) - (n = 25, age = 21.4±1.5 years, height = 167.1±5.4 cm, weight = 65.6±7.8 kg) and evening group (EG) - (n = 26, age = 22.7±3.5 years, height = 165.7±7.3 cm, weight = 63.5±10.2 kg). Results did not show any significant differences ($p > 0.05$) MM, FFM, F, TBW, BMR in MG nor in EG. There is significant difference ($p < 0.05$) in PA value both in MG and EG. We found significant difference ($p < 0.05$) in ECM/BCM and ECW/TBW parameters but only in evening group. Results did not show significant difference in effect ($p > 0.05$) of morning and evening interventions.

Key words: aerobics, body fat, evening exercise, morning exercise, muscle mass

INTRODUCTION
Lack of physical activity and sedentary work are very dangerous factors which are typical attributes of current modern society and its lifestyle. Nowadays, there are many professional diagnostics of body composition parameters which enable us to analyse internal body components and its segments in detail. The main aim of these diagnostic devices is to monitor current state and to set optimal solutions on compensation of unsuitable state of organism. Aerobic and various intervention programmes including aerobics are effective chances to eliminate obesity. These exercise is opened to each age group (Villareal et. al., 2017).

Chronobiology offers significant potential of intervention programmes´ optimalization. A human-being is interested in many activities of physical and psychological characters in various time of day. But one part of the day is more advantageous and favourable for its realization. We identify three kinds of chronotypes (morning, neither, evening) which influence human´s performance during the day. Application of chronobiology´s chronotype can be found in sport and mainly in researches interested in sport or physical performance and activity. Researches of Bird – Tarpenning (2004), Edwards et al. (2005), Vitale – Calogiuri – Weydahl (2013), Kunorozva – Roden – Rae (2014), Rae – Stephenson – Roden (2015) examine and confirm the fact that chronotype influences sport performance.
Sport chronobiology examines oscillations of performance during time periods. The most frequent are diurnal oscillations of sport and physical performance during „light“ part of the day (Schlank – Pupiš, 2007, Paugschová – Jančoková – Šulej, 2009, Rošková – Demjan, 2011, Pivovarniček et al., 2012, Pivovarniček et al., 2013).
Sedliak et al. (2009) and Blonc et al. (2010) examine effect of day on stimulation of strength abilities. Blonc et al. (2010) did not find any differences of the diurnal programme which was put during the day. The programme examined differences in hypertrophy and maximal strength in two experimental groups. Sedliak et al. (2009) states that programmes which do not last more than three months have no influence on muscle hypertrophy whether if we exercise in the morning or in the evening.
According to summarization of scientific knowledge, we formulate the scientific problem and aim of our study in the question form which is a part of VEGA 1/0583/18.

AIM

Do we monitor any statistical difference between morning and evening 11- weeks aerobics intervention on chosen body composition parameters in female university students of neither chronotype?

METHODS

Experimental groups

Morning experimental group (MG) - (n = 25, age = 21.4±1.5 years, height = 167.1±5.4 cm, weight = 65.6±7.8 kg) and evening experimental group (EG) - (n = 26, age = 22.7±3.5 years, height = 165.7±7.3 cm, weight = 63.5±10.2 kg) consisted of female university students of neither chronotype which was identified by the questionnaire (Smith – Reilly – Midkiff, 1989). The minimal criterion for each student to be included in the evaluation was to participate on input and output diagnostics and to participate 70% of intervention (22 from 31 training units) what corresponds to minimal intervention frequency of 2 training units a week. One of the main condition was also neither chronotype which had to be identified thanks to mentioned questionnaire.

Organization

Input measurements of examined parameters were realized during the week from 6.2.2017 to 10.2.2017 in morning hours from 7.00 to 10.00 am. Measurements of body composition parameters were realized in Diagnostic Laboratory at Department of Physical Education and Sports situated at Matej Bel University. Intervention programme lasted for 11 weeks, specifically from 13.2.2017 (Monday) to 28.4.2017 (Friday). It was practiced three times a week (Monday, Wednesday, and Thursday) in sport hall at Department of Physical Education and Sports of Matej Bel University. Morning group exercised in the morning hours from 7.15 to 8.15 am. Evening group exercised in the evening hours from 6.30 to 7.30 pm. Output measurements were examined during the week from 1.5.2017 to 5.5.2017 also in morning hours from 7.00 to 10.00 am.

Intervention aerobics programme

Intervention programme (Table 1) was practiced in time interval of 77 days during which each female university student could participate on raining intervention load in optimal case 31 days. One training unit lasted for 60 minutes which was organized and planned thanks to own training experience and from the guide Skopová – Beránková (2008).

Table 1 Chosen volume and content indicators of aerobics programme

Indicator	Volume of intervention				Content and volume of all TU (n = 31)				
	CD	DL	TU	L	WU	PS	MP_w	MP_{CH}	CD
Quantity	77	31	31	1860´	155´	155´	620´	620´	310´

Legend: CD – calendar days of aerobics intervention programme; DL – days load; TU– number of training units; L – the whole load volume in minutes; WU – the whole volume of warm-up in minute; PS – the whole volume of pre – workout stretching – „cardio“ in minutes; MP_w – the whole volume load of workout in minutes; MP_{CH} – the whole volume load of choreographies in minutes; CD – the whole volume of cool down part which consisted of static stretching

Measurements of examined parameters

Differences between morning and evening intervention were determined by following body composition indicators:
extracellular and body cell mass ratio ECM/BCM, phase angle – PA, muscle mass – MM, weight of fat free mass – FFM, body fat percentage – F, total body water percentage – TBW, extracellular water and total body water ratio – ECW/TBW, basal metabolism – BMR

- extracellular and body cell mass ratio ECM/BCM – (ratio)
- phase angle – PA – (in °)
- muscle mass – MM – (in kg)
- weight of fat free mass- FFM – (in kg)
- body fat percentage – F – (in %)
- total body water percentage – TBW – (in %)
- extracellular water and total body water ratio – ECW/TBW – (ratio)
- basal metabolism – BMR– (in kJ)

Mentioned body composition indicators were diagnosed by international standardised bioimpedance segmental analyser Tanita MC-780MA (Tanita, Japan) and Nutriguard-MS (Data Input, Germany).

Experiment

We used design of two-groups, paralel, one-factor pedagogical experiment in natural conditions thanks to which we compared effect of the morning and the evening physical intervention on chosen body composition parameters of female university students of neither chronotype in morning experimental group (MG) and evening experimental group (EG). Both experimental groups were influenced by two experimental factors, morning and evening. Experimental factor in the morning group was intervention aerobics programme realized in the morning hours. Experimental factor in the evening group was identical intervention aerobics programme in the evening hours.

Statistical analysis

We used means of descriptive statistics – mean (x) and standard deviation (SD). Data normality was verified in all statistical analyses by Shapiro-Wilk test. Homogeneity of input level of MG and EG and participation homogeneity were detected by T-test and Mann-

Whitney U test. Significance differences between input and output measurements of examined body composition parameters were realized by Paired-Samples T Test both in MG and EG. We used Wilcoxon test in the case of normality´s rejection. Independent-Samples T Test was used to detect significance of differences between morning (in MG) and evening intervention (in EG) and Mann-Whitney U-test was used in case of normality rejection. Cohen coefficient „d“ was used to detect effect size which was interpreted in following way: d = 0.20 – small effect, d = 0.50 – medium effect, d = 0.80 – large effect (Cohen, 1988). The test was used in case of parametric tests (Paired-Samples T Test and Independent-Samples T Test). The coefficient effect size „r“ was used in the case of non-parametric tests (Wilcoxon test a Mann-Whitney U test) and it was interpreted in following way: r = 0.10 – small effect, r = 0.30 – medium effect, r = 0.50 – large effect (Corder – Foreman, 2009; Cohen, 1988). The probability of type I error (alpha) was set at 0.05 in all statistical analyses. Statistical analysis was realized by the programme IBM® SPSS® Statistics V19 a Microsoft® Office Excel 2010.

RESULTS

The input value of ECM/BCM of morning group was 0.89±0.09 in MG (Table 2) and the output value was 0.89±0.10. The input value of phase angle was 5.62±0.59° and input value 5.80±0.59°. MM value was changed from 44.2±2.9 kg to 44.6±2.8 kg and FFM value was changed from 46.6±3.1 kg to 46.9±2.9 kg. The fat percentage value was in input measurements represented by 28.0±6.1% and in output measurements in 27.9±6.0%. TBW parameter had very similar values 51.7% (51.7±4.2%, and 51.7±4.1%). ECW/TBW ratio was changed from 42.1±1.3 to 42.0±1.3. BMR parameter was changed from 6067±383 kJ to 6060±439 kJ.

Table 2 Statistical evaluation of difference between input and output measurements of examined body composition parameters in morning group (n = 25).

Morning group (n = 25)					
Parameter	Measurements		Statistical analysis		
	Input	Output	Paired-Samples T Test	Effect size (ES)	
	x±SD	x±SD		ES value	ES level
ECM/BCM	0.89±0.09	0.89±0.10	t = 0.040, p > 0.05	d = 0.01	small
PA (°)	5.62±0.59	5.80±0.59	t = -3.014, p < 0.05	d = 0.60	medium
MM (kg)	44.2±2.9	44.6±2.8	t = -1.419, p > 0.05	d = 0.28	small
ATH (kg)	46.6±3.1	46.9±2.9	t = -1.439, p > 0.05	d = 0.29	small
F (%)	28.0±6.1	27.9±6.0	t = 0.145, p > 0.05	d = 0.03	small
TBW (%)	51.7±4.2	51.7±4.1	t = -0.219, p > 0.05	d = 0.03	small
ECW/TBW	42.1±1.3	42.0±1.3	t = 1.376, p > 0.05	d = 0.04	small
BMR (kJ)	6067±383	6060±439	t = 0.159, p > 0.05	d = 0.28	small

Legend: ECM/BCM – extracellular and body cell mass ratio; PA – phase angle; MM – muscle mass; FFM – weight of fat free mass; F – body fat percentage; TBW – total body water percentage; ECW/TBW – extracellular water and total body water ratio; BMR – basal metabolism

ECM/BCM value in the input measurements of evening group was 0.93±0.07 and the value in the output measurements was 0.91±0.09. The value of the phase angle was in the input measurements 5.52±1.30°, and in the output measurements 5.80±0.43°. MM value increased from 43.5±4.1 kg to 43.9±3.9 kg and FFM value was changed from 45.8±4.3 kg to 46.2±4.1 kg. In terms of body fat percentage, the input value was 27.0±5.9%, at the output value was 26.8±5.5%. Total body water remained at 52.7% (52.7±4.3% and 52.7±4.3% respectively). The ECW/TBW ratio was 42.0±1.3 and output value was 41.5±1.8. BMR changed from 5949±550 kJ to 5977±531 kJ.

Table 3 Statistical evaluation of differences between input and output measurements of examined body composition parameters in evening group (n = 26).

Evening group (n = 26)					
Parameter	Measurements		Statistical analysis		
	Input	Output	Paired-Samples T Test and Wilcoxon test	Effect size (ES)	
	x±SD	x±SD		ES value	ES level
ECM/BCM	0.93±0.07	0.91±0.09	t = 2.139, p < 0.05	d = 0.42	small
PA (°)	5.52±0.41	5.80±0.43	T = 32, Z = -3.386, n = 26, p < 0.05	r = 0.47	medium
MM (kg)	43.5±4.1	43.9±3.9	t = -1.776, p > 0.05	d = 0.35	small
ATH (kg)	45.8±4.3	46.2±4.1	t = -1.701, p > 0.05	d = 0.35	small
F (%)	27.0±5.9	26.8±5.5	t = 0.145, p > 0.05	d = 0.13	small
TBW (%)	52.7±4.3	52.7±4.2	t = 0.104, p > 0.05	d = 0.02	small
ECW/TBW	42.0±1.3	41.5±1.8	T = 40.5, Z = -2.799, n = 26, p < 0.05	r = 0.39	medium
BMR (kJ)	5949±550	5977±531	t = 0.145, p > 0.05	d = 0.26	small

Legend: ECM/BCM – extracellular and body cell mass ratio; PA – phase angle; MM – muscle mass; FFM – weight of fat free mass; F – body fat percentage; TBW – total body water percentage; ECW/TBW – extracellular water and total body water ratio; BMR – basal metabolism

In MG, the ECM/BCM difference between input and output measurements was -0.001±0.10, in EG -0.03±0.07. The difference in phase angle in the MG was 0.18±0.29°, in the EG 0.28±0.31°. The difference in muscle mass was in MG was from 0.3±1.2 kg, in MG 0.4±1.0 kg. FFM parameter increased in MG by 0.4±1.2 kg, in EG by 0.4±1.1 kg. In MG, the difference in bod fat percentage was -0.04±1.5%, in EG -0.2±1.3%. TBW increased by 0.12±0.44% in MG, decreased by -0.02±0.94% in EG. The ECW/TBW ratio decreased by -0.12±0.44 in MG, in EG by -0.50±1.28. In MG the BMR decreased by -7±235 kJ, in EG increased by 29±112 kJ.

Table 4 Statistical evaluation of differences in examined body composition indicators between morning (n = 25) and evening (n = 26).

Comparison of morning and evening interventions in MG (n = 25) and EG (n = 26)					
Parameter	Difference input-output		Statistical analysis		
	MG	EG	Independent-Samples T Test and Mann-Whitney U test	Effect size (ES)	
	x±SD	x±SD		ES value	ES level
ECM/BCM	-0.001±0.10	-0.03±0.07	t = -1.121, p > 0.05	d = 0.04	small
PA (°)	0.18±0.29	0.28±0.31	t = 1.201, p > 0.05	d = 0.17	small
MM (kg)	0.3±1.2	0.4±1.0	t = 0.081, p > 0.05	d = 0.35	small
ATH (kg)	0.4±1.2	0.4±1.1	t = 0.986, p > 0.05	d = 0.00	small
F (%)	-0.04±1.5	-0.2±1.3	t = -0.307, p > 0.05	d = 0.01	small
TBW (%)	0.05±1.10	-0.02±0.94	t = -0.235, p > 0.05	d = 0.03	small
ECW/TBW	-0.12±0.44	-0.50±1.28	U = 258.5, Z = -1.261, n_1 = 25, n_2 = 26, p > 0.05	r = 0.18	small
BMR (kJ)	-7±235	29±112	U = 322, Z = -0.057, n_1 = 25, n_2 = 26, p > 0.05	r = 0.01	small

Legend: ECM/BCM – extracellular and body cell mass ratio; PA – phase angle; MM – muscle mass; FFM – weight of fat free mass; F – body fat percentage; TBW – total body water percentage; ECW/TBW – extracellular water and total body water ratio; BMR – basal metabolism

DISCUSSION

Bunc – Hráský – Skalská (2015) suggest that body composition is one of the main predictors of physical fitness. In connection with research by Blonc et al. (2010) and Sedliak et al. (2009) did not examined the difference in the effect of interventions due to the time of day. We formulated research problem and goal into the question if we notice a significant difference in the effect of morning and evening 11-week aerobics intervention on chosen body composition indicators in neither chronotypes of female university students. Table 1 has shown that students could attend a maximum of 31, at least 22 (about 70%) of the training units. The participation of the morning group was indicated by 26.8±2.2 hours and evening set 27.1±2.2 hours, which was not statistically significant difference ($U = 308.5$, $Z = -0.315$, $n_1 = 25$, $n_2 = 26$, $p > 0.05$, $r = 0.04$ - effect), which represents approximately 2.5 hours of exercise a week.

The aim of the study was to evaluate the difference between morning and evening aerobics intervention. Based on the results analysis, we can find similar results in the studies by Sedliak et al. (2009) and Blonc et al. (2010) because we did not detect a significant difference ($p > 0.05$) of the effect between morning (MG) and evening intervention (in EG) in any examined body composition indicator. However, if we look at the changes of the studied indicators in a comparative way of the morning and evening interventions, we can notice that "positive improvement" has occurred in a number of examined body composition indicators in EG compared to MG. In ECM/BCM there was a decrease of -0.001±0.10 in MG, while in EG by -0.03±0.07, in ECW/TBW in MG there was a decrease of -0.12±0.44, while in EG to -0.50±1.28. PA was improved in MG by 0.18±0.29° while in EG up to 0.28±0.31°. The muscle mass increased by 0.3±1.2 kg in MG, while in the EG by 0.4±1.0 kg. From the point of view of body fat percentage, there was a decrease of -0.04±1.5% in MG, in EG by -0.2±1.3%. In MG, the BMR decreased by -7±235 kJ, while in the EG it increased by 29±112 kJ.

CONCLUSION

The aim of the study was to compare the effect of morning and evening aerobics intervention on the body composition indicators of female university students of neither chronotype. When we compared the effect of morning and evening aerobic intervention, we can conclude that day time has no significant impact on changes in body composition indicators in intervention aerobics programmes which are shorter than 11 weeks. This was confirmed for neither chronotypes of young women who exercised three times a week for 60 minutes. The results did not show significant changes in muscle mass, body mass, total body fat percentage, total body water or basal metabolism in the morning and evening groups. In the extracellular and total cell mass ratio (ECM/BCM) and in extracellular/total body water (ECW/TBW) ratio, there were significant improvements in the evening group. We examined significant difference in phase angle parameter both experimental groups.

REFERENCES

BIRD, S. P. – TARPENNING, K. M. 2004. Influence of circadian time structure on acute hormonal responses to a single bout of heavy-resistance exercise in weight trained men. *Chronobiology international*, 21, 131-146.

BLONC, S. et al. 2010. Effects of 5 weeks of training at the same time of day on the diurnal variations of maximal muscle power performance. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*, 24, 23-29.

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.

COHEN, J. 1988. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences, 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.
EDWARDS, B. J. et al. 2005. Can cycling performance in an early morning, laboratory-based cycle time-trial be improved by morning exercise the day before? *International journal of sports medicine*, 26, 651-656.
KUNOROZVA, L. – RODEN, L. C. – RAE, D. E. 2014. Perception of effort in morning-type cyclists is lower when exercising in the morning. *Journal of sports sciences,* 32, 917-925.
PAUGSCHOVÁ, B. – JANČOKOVÁ, Ľ. – ŠULEJ, P. 2009. Biorytmické zmeny v rozvoji silových a rýchlostných schopností vojakov. *Exrcitatio Corpolis – Motus – Salus*, 2, 70-79.
PIVOVARNIČEK, P. et al. 2013. Diurnálne oscilácie bežeckej rýchlosti mladých futbalistov. *Česká kinantropologie*, 17, 85-92.
PIVOVARNIČEK, P. et al. 2012. Diurnálne oscilácie frekvenčnej rýchlosti mladých futbalistov. *Exercitatio corpolis – motus – salus*, 4, 36-44.
RAE, D. E. – STEPHENSON, K. J. – RODEN L. C. 2015. Factors to consider when assessing diurnal variation in sports performance: the influence of chronotype and habitual training time-of-day. *European journal of applied physiology*, 115, 1339-1349.
ROŠKOVÁ, M. – DEMJAN, M. 2011. Zmeny v úrovni psychickej a pohybovej výkonnosti v priebehu denného rytmu. In Rošková, M. (Ed.) Acta Facultatis Humanisticae Universitatis Matthiae Belii Neosoliensis (p. 139–149). Banská Bystrica : FHV UMB.
SEDLIAK, M. et al. 2009. Effect of time-of-day-specific strength training on muscular hypertrophy in men. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*, 23, 2451-2457.
SCHLANK, P. – PUPIŠ, M. 2007. Biorytmické zmeny rýchlostno-silových schopností skokana na lyžiach. In Hajer, M. (Ed.) Kvalita života I. (p. 179–185). Ústí nad Labem: Universita Jána Evangelisty Purkyne, Ústav zdravotnických studií.
SKOPOVÁ, M. – BERÁNKOVÁ, J. 2008. Aerobik. Praha: Grada Publishing.
SMITH, C. S. – REILLY, C. – MIDKIFF, K. 1989. Evaluation of three circadian rhythm questionnaires with suggestions for an improved measure of morningness. *Journal of applied psychology*, 74, 728-738.
VILLAREAL, D.T. et al. 2017. Aerobic or resistance exercise, or both, in dieting obese older adults. *New England Journal of Medicine*, 376, 1943-1955.
VITALE, J. A. – CALOGIURI, G. – WEYDAHL, A. 2013. Influence of chronotype on responses to a standardized, self-paced walking task in the morning vs afternoon: a pilot study. *Perceptual and motor skills*, 116, 1020-1028.

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

LEVEL OF POSTURE DEPENDING ON IMPACT OF SCHOOL BAG AND FOOTWEAR IN ELEMENTARY SCHOOL PUPILS

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

ABSTRACT
Promoting and protecting health issues and looking for effective intervention approaches, based on improving and increasing, not only in children and youth, is still ongoing research intention from multiple points of view, as a prevalence of civilization diseases, especially of skeletal and muscular system, offers several issues of prevention in relation to a posture, a life style, etc., where an aim of a research was to determine a level of the posture depending on an impact of a school bag and a footwear in elementary school pupils, without any impact of the intervention approaches, for the two consecutive school years (2016/2017 - 2017/2018). Monitored group (n = 35) of selected Elementary School of Radovan Kaufman in Partizánske, represented by male pupils (n = 18) and female pupils (n = 17) in a period of pubescence, was asked to take part in measurement of somatometric (age, body weight, body height and body mass index), as well as variables (school bag) indicators, evaluation of static part of posture (Klein and Thomas modified by Mayer) and survey (footwear), as listed methods of data acquisition, specifically an observation (aspection) and the survey - observation (aspection), were processed and evaluated by using and promoting analyses and syntheses, inductive and deductive approaches and primary statistics (t-test, chi-squared and effect size - Cohen w), which are presented in tables and figures.

Key words: Footwear, posture, pupil, school bag, skeletal and muscular system.

ABSTRAKT
Otázky podpory a ochrany zdravia a hľadania účinných intervenčných postupov, zamarených na zlepšenie a zvýšenie, nielen u detí a mládeže je stále aktuálny výskumný zámer z viacerých uhľov pohľadu, keďže prevalencia civilizačných ochorení, obzvlášť oporného a pohybového systému, ponúka viaceré otázky prevencie vo vzťahu k držaniu tela a životnému štýlu, pričom cieľom výskumu bolo zistiť úroveň držania tela v závislosti od vplyvu školskej tašky a obuvi u žiakov základnej školy, bez pôsobenia spomínaných intervenčných postupov, v rámci dvoch po sebe nasledujúcich školských rokov (2016/2017 - 2017/2018). Sledovaný súbor (n = 35), vybranej ZŠ Radovana Kaufmana v Partizánskom, bol tvorený žiakmi (n = 18) a žiačkami (n = 17) v období pubescencie a oslovený absolvovať v spomínaných školských rokoch merania somatometrických (vek, telesná hmotnosť, telesná výška a index telesnej hmotnosti), rovnako aj premenných (školská taška) ukazovateľov, hodnotenie statickej zložky držania tela (Klein a Thomas modifikovaný Mayerom) a anketu (obuv), kedy uvedené metódy získavania údajov, najmä pozorovanie (aspekcia) a anketa - pozorovanie (aspekcia), sa spracovali a vyhodnotili s využitím a podpory analýz a syntéz, induktívnych a deduktívnych postupov a primárnej štatistiky (t-test, chí-kvadrát a effect size - Cohenovo w), ktoré sú prezentované v tabuľkách a grafoch.

Kľúčové slová: Obuv, držanie tela, žiak, školská taška, oporný a pohybový systém.

INTRODUCTION

A prevalence of a current level of a skeletal and a muscular system, particularly in a school population significantly differs, as an occurrence of various functional and structural disorders of the skeletal and the muscular system, namely in an area of a spine increases yearly, even doubles (Bendíková, 2012), starting in a period of a preschool (Bendíková, Stacho, 2010), continuing in a period of a younger school age, not excluding a period of a pubescence (Shrier et al., 2001; Aggarwal et al., 2013; Farioli et al., 2014; Mitova, 2015; Azabagic et al., 2016), as well as in a period of an adolescence (Majerík, 2009; Acasandrei et al., 2014; Ludwig et al., 2016; Noll et al., 2016), culminating in a period of a maturity (Holmes, 2009; Ferreira et al., 2011; Singh et al., 2014), resp. an old age (Anderson et al., 2002; Fleming et al., 2011; Gheno et al., 2012), as there is also predisposition for alarming findings, which are related to the functional and structural disorders based on impact of a functionality of a foot, especially in a period of a childhood (Bird, Payne, 1999; Cibulka, 1999; Fridman et al., 2008; Menz et al., 2013, 2016; Arya, 2014), not excluding a period of an adulthood (Leveille, 1998; Fear et al., 2006; Roddy et al., 2009; Riskowski et al., 2011; Menz et al., 2013).
The prevalence of civilization diseases and a hypokinetic life style (Bousquet et al., 1998; Helm et al., 2001; Hruškovič, 2004; Masoli et al., 2004) is also currently reflected in a health of elementary school pupils and high school students who support it, particularly through their passive (non)participation in physical and sport education lessons from a number of objective, but especially subjective reasons (Boreham, Riddoch, 2001; Krčmárik, 2012; Zrnzević, Arsić, 2013; Balážová, 2014; Harris, 2015).
An etiology and universal factors, which are affecting the occurrence of disorders, diseases, etc. of the skeletal and the muscular system of the school population, and thus in the period of the pubescence, can be divided into three groups (Tomlow et al., 2006; Masiero et al., 2008; Zailina et al., 2010):

1. A weight of a school bag and footwear,
2. A design of furniture and chairs,
3. An incorrect sitting.

The school population of elementary and high schools is exposed to number of factors, which predispose to the occurrence of various functional and structural disorders of the skeletal and the muscular system, especially in the areas of the spine and the foot. The school bag is one of listed factors, which is too heavy, as may change the structure of the posture and the skeletal and muscular system must react appropriately in order to compensate its stress. A pain, which is associated with carrying the school bag, is referred as *"school bag syndrome"*, as includes an abnormal posture causing headaches, fatigue and cervical and lumbar pain. Carrying the school bag is a daily activity for most of the school population, as according to the literature, the school bag issue affects 40 % - 70 % of the school population, especially in the developed countries (Nordin et al., 1999; Mendez, Gomez, 2001; Cardon et al., 2002; Barczyk et al., 2005; Kellis et al., 2010; Syazwan et al., 2011; Vidal et al., 2011, 2013; Rachwal et al., 2015; Simms et al., 2015; Al-Saleem et al., 2016). Because of the mentioned pain, caused by heavy school bag, recommendations concerning the school bag weights in relation to a body weight differ, according to the literature, authors, organizations, etc. as the American Occupational Therapy Association and American Physical Therapy Association have recommended a limit of 15 % of the body weight of the school population, however the American Chiropractic Association have recommended only up 10 %. On the other hand, many authors have believed the weight of the school bag should not exceed 10 % of the school population's body weight, based on the fact that it can affect listed areas of the human body (Goodgold et al., 2002; Brackley, Stevenson, 2009; Cow et al., 2007; Sanders, 2004; Roach et al., 2013).

The footwear is also one of the listed factors, which have been conventionally thought of as a protection for the feet, as many authors in the literature have discovered through vast research (Gould et al., 1989; Cowley et al. , 2009; Wegener et al., 2011; Schroeder, Hollander, 2018) that footwear in the school population have played a far more important role than making them looking good in different shapes, brands, outlines, etc. of the footwear, as they can affect occurrence of the various functional and structural disorders of the skeletal and the muscular system, especially in the areas of the spine and the foot.
From the point of view of the prevention of the functional and the structural disorders in the area of the skeletal and the muscular system, with the intention to the correct posture and the foot functionality, in a practice, the correct intervention approaches (stabilization and physical programs) (Hand, 1964; Otman et al., 2005; Steele et al., 2008, 2016; Abbaszadegan et al., 2012; Ahmad, Akthar, 2014; Kolooli et al., 2014; Shahrivar et al., 2014; Jorgić et al., 2015), from the point of view, resp. within the school educational program are also applicable in the physical and sport education lessons (Novotná et al., 2009; Jurašková, Bartík, 2010; Mihalik et al., 2010; Candotti et al., 2011; Bendíková et al., 2012, 2015a, 2015b; Lopata, 2014; Quka, 2015), as well as in sport for all or trainings, which are followed by competition games (Spink et al., 2011; Mulligan, Cook, 2013; O'McKeon et al., 2015; Mignogna et al., 2016).

AIM

The aim of the study was to find out the level of the posture depending on the impact of the school bag and footwear in the elementary school pupils, within the two consecutive school years 2016/2017 - 2017/2018.

METHODOLOGY

In accordance with the aim of the study, the monitored group (n = 35), of selected Elementary School R. Kaufman in Partizánske, as was chosen and consisted of female pupils (n = 17) and male pupils (n = 18) in the period of pubescence who was asked to take part in measurement of somatometric (age, body weight, body height and body mass index) (table 1) and variable (school bag) indicators, evaluation of static part of posture (Klein and Thomas modified by Mayer) and survey (footwear).

Table 1 Primary characteristics of monitored group (n = 35), within two consecutive school years 2016/2017 - 2017/2018

Monitored group/ Measured values	8th grade		9th grade	
	Male	Female	Male	Female
Age [years]	13,6	13,4	14,6	14,4
Body weight [kg]	65,2	57,9	71,8	54,8
Body height [m]	1,74	1,66	1,78	1,69
Body mass index [kg/m^2]	21,5	20,6	22,1	20,1
Difference	+ 1	+ 6,6	+ 1*	- 3,1*
	+ 0,04	+ 0,6	+ 0,03*	- 0,5*

Legend: kg - kilogram, **m -** meter, **kg/m^2 -** kilogram per square meter, **+ 1** - male pupils, **+ 1*** - female pupils.

The research was realized within two stages, in the interval of 23 March 2017 (school year 2016/2017) and 22 March 2018 (school year 2017/2018), mainly happening in the area (gym and classroom) of the Elementary School R. Kaufmana in Partizánske. The research consisted of the following parts:

I. Part – School year 2016/2017

1. Measuring somatometric and variable indicators,

2. Evaluating of static component of posture,
3. Survey.

II. Part – School year 2017/2018
1. Measuring somatometric and variable indicators,
2. Evaluating of static component of posture,
3. Survey.

The introduction was based on the method of studying literary sources, especially of foreign literature, English. The monitored group (n = 35) characteristics were done by the method of measuring somatometric and variable indicators, the organization of the study by the method of observation (aspection) and the last, the method of data processing was realized, mainly due to the fact that the results of the study were based on qualitative and quantitative results, using the casuistry, with usage of logic analysis of acquired data and information, synthesis in conclusions, inductive and deductive approaches, comparison and generalization, ranging in the qualitative methods. The data and information of qualitative character were the processed, using frequency tables and graphs, based on one-step classification, including the abilities of the monitored group (n = 35), which was based on gender and grade, such as arithmetic mean (±) and percentage frequency analysis (%) detecting the mentioned somatometric and variable indicators, static component of posture and survey.

RESULTS AND DISCUSSION

One of a number of research parts, based on - *"Level of Posture Depending on Impact of School Bag and Footwear in Elementary School Pupils"* measuring of the somatometric (age, body height and weight and body mass index) indicators, pointed to a growing tendency of the above mentioned indicators, especially among the male pupils, within the two consecutive school years (2016/2017 - 2017/2018), the body weight changed by 6,6 kg (10,1 %), as well as the body height by 0,04 m (2,3 %), which also reflected in the body mass index (0,6; 2,8 %). Among the female pupils, the body weight changed in the opposite direction, especially by decreasing of 3,1 kg (5,4 %), as the changes (0,03 m; 1,8 %) occurred in the body height, which also reflected in the body mass index by 0,5 (2,4 %). The mentioned changes of the somatometric indicators were adequate to a development of an organism in the period of the pubescence, while no alarming changes were recorded among the monitored group (n = 35), within the two consecutive school years (2016/2017 - 2017/2018) (table 1).
The evaluation of the static part of the posture, especially evaluation of posture according to Klein and Thomas, modified by Mayer, as another research part, pointed to negative tendency of the posture in the period of the pubescence, in which different authors (see Introduction) referred to the occurrence of the various functional and structural disorders of the skeletal and the muscular system, namely in an area of a spine, which increases yearly, even doubles. The dominance of a correct posture, within the two consecutive school years (2016/2017 - 2017/2018) varied, however as the only one in the positive direction, especially in the ratio of 0 : 1 (5,5 %) among the male pupils and 1 : 2 (5,9 %). Although, within the two consecutive school years, the other levels of the posture changed, primarily in the negative values, where a good posture shifted among the male pupils 3 times (10 : 7) (16,5 %) and among the female pupils was stagnation, as the ratio was 8 : 8 (0 %). The decreasing tendency of the changes occurred in a bad posture, especially 5 times, where the ratios were 8 : 6 (11,0 %) and among the male pupils and 8 : 5 (17,7 %). The last level of the posture (incorrect posture) had, within the all levels of the posture, the biggest increases (6), as the negative changes stopped at the ratios of 0 : 4 (22,0 %) among the male pupils and 0 : 2 (11,8 %) among the female pupils (figure 1). A statistical significance of the evaluation of the static part of the posture was checked, as chi-

square test and effect size – "Cohen w" was used, which provided values of Chi-square = 3,205, p = 0,073 and Cohen w = 0,625 (large effect) among the male pupils and Chi-square = 1,436, p = 0,231 and Cohen w = 0,420 (medium effect) among the female pupils. In terms of the p < 0,05 and effect size (Cohen w interpretation of a coefficient - w = 0,10 - low effect, w = 0,30 - medium effect, w = 0,50 - large effect (Cohen, 1988), the differences may be marked as statistically significant (table 2).
The most visible changes, growths were recorded in areas of head and neck posture, overall curvature of spine and shoulder height and positon of blades, which can be associated with an ergonomic issue of a school environment (correct sitting, adequate equipment of classrooms, etc.) muscular imbalance and widening weaknesses, especially of deep neck flexors, rounded (kyphotic posture) and flat (hypolordotic posture) spine, while the flat spine in a frontal plane is a widespread indicator of the bad and the incorrect posture. The mentioned spine curvatures can be arisen, in the period of the pubescence, by the school environment (incorrect sitting, carrying heavy school bags, etc.) as weakening of the blade and rhombic muscles, belonging to the dominance of stronger muscles (pectoral), which obviously extends them as it can be compared to a condition of preferring carrying handbags (purses) than the school bags, mainly among the female pupils (Vlach, 1986; Kanasová, 2004, 2005; Majerík, 2009; Bendíková, 2011, 2012, 2013).

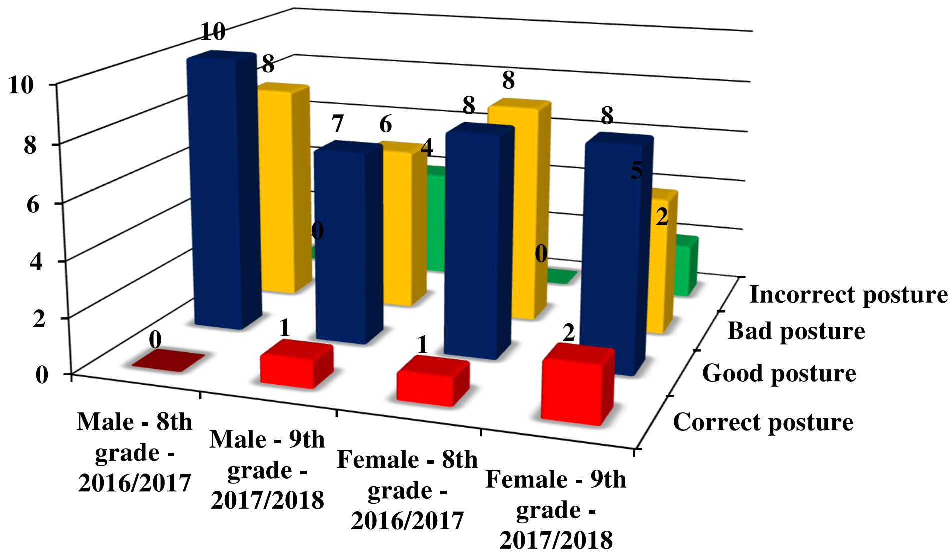
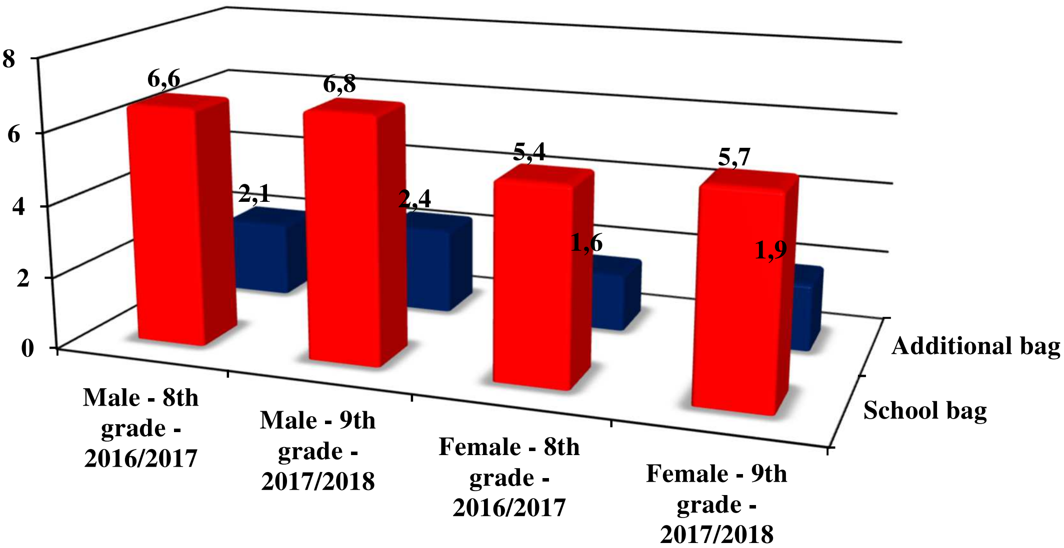


Table 2 Primary statistics of monitored group's (n = 35) posture, within two consecutive school years 2016/2017 - 2017/2018.

Measured values/ Monitored group						Chi-square	p-value	Effect size-Cohen w
Level of posture		A	B	C	D			
Male	8th grade	0	10	8	0	3,205	0,073	0,625
	9th grade	1	7	6	4			
Female	8th grade	1	8	8	0	1,436	0,231	0,420
	9th grade	2	8	5	2			

Legend: A - Correct posture, B - Good posture, C - Bad posture, D - Incorrect posture.

Partial part of the measuring indicators was measuring variable (school bag) indicator, which pointed to a growing tendency of the already mentioned school bags among the both pupils, within the two consecutive school years (2016/2017 - 2017/2018), as the ratios were 6,6 : 6,8 (3,1%) among the male pupils and 5,4 : 5,7 (5,5 %) among the female pupils of the monitored group (n = 35). A statistical significance of a school bag weight was examined, as was used t-test for two samples of means which discovered values of t = - 0,443 and p = 0,330 among the male pupils and t = - 1,665 and p = 0,058 among the female pupils, while the p > 0,05, therefore the differences may be marked as statistically insignificant. An additional bag was identified as a bag for physical and sport education, in which the ratios were 2,1 : 2,4 (14,2 %) among the male pupil and 1,6 : 1,9 (18,7 %) as was not considered as significant due to not carrying the additional bag to school every day, as it was carried once or twice a month (figure 2).



The survey, especially one question survey (Did you wear orthopedic footwear?), was the last part of the research, which pointed to a decreasing and a growing tendency of wearing the orthopedic footwear among the both pupils, within two consecutive school years (2016/2017 - 2017/2018), as the ratios were 3 : 32 (5,5 %) (Yes, I did) and 15 : 16 (5,5 %) (No, I did not) among the male pupils and 2 : 3 (5,9 %) (Yes, I did) and 15 : 14 (5,9 %) (No, I did not) among the female pupils (figure 3). A statistical significance of the survey was examined, as chi-square test and effect size - “Cohen w” was used, which provided values of Chi-square = 0,563, p = 0,453 and Cohen w = 0,252 (low effect) among the male pupils and Chi-square = 0,405, p = 0,525 and Cohen w = 0,220 (low effect) among the female pupils. In terms of the p > 0,05 and effect size (Cohen w) the differences may be marked as statistically insignificant (table 3).

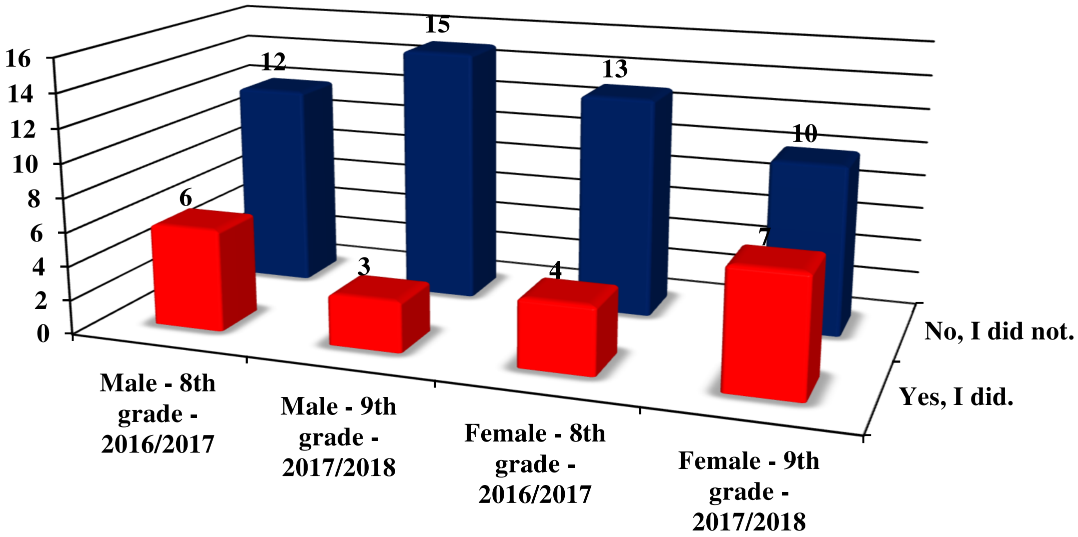


Table 3 Primary statistics of monitored group's (n = 35) orthopedic footwear survey, within two consecutive school years 2016/ 2017 - 2017/2018

Measured values/ Monitored group				Chi-square	p-value	Effect size-Cohen w
Survey answers		Yes*	No*			
Male	8th grade	3	12	0,563	0,453	0,252
	9th grade	2	16			
Female	8th grade	2	15	0,405	0,525	0,220
	9th grade	3	14			

Legend: Yes - Yes, I did., No* - No, I did not.*

CONCLUSION

The aim of the study was to find out the level of the posture depending on the impact of the school bag and footwear in the elementary school pupils, within the two consecutive school years 2016/2017 - 2017/2018, through measurement of the somatometric (age, body weight, body height and body mass index) and the variable (school bag) indicators, evaluation of the static part of the posture (Klein and Thomas modified by Mayer) and the survey (footwear). The statistical significance of the evaluation of the static part of the posture was verified and proved among the both genders of the pupils (Male pupils - Chi-square = 3,205, p = 0,073 and Cohen w = 0,625 (large effect) and female pupils Chi-square = 1,436, p = 0,231 and Cohen w = 0,420 (medium effect), however the statistical significance of the school bag weight was not proved (Male pupils - t = - 0,443 and p = 0,33 and female pupils - t = - 1,665 and p = 0,058), as well as the orthopedic footwear (Male pupils - Chi-square = 0,563, p = 0,453 and Cohen w = 0,252 (low effect) and female pupils - Chi-square = 0,405, p = 0,525 and Cohen w = 0,220 (low effect), therefore, there were not evident any statistical significance between evaluation of the static part of the posture and the school bag weight/ footwear of the monitored group (n= 30), within the two consecutive school years 2016/2017 - 2017/2018.

However, literature, authors and organizations have discovered new variable indicators, which are affecting the posture. The school bag weight and footwear is no more the current issue, as the pupils or students do not walk to schools anymore, instead of use public transport, parents (cars) and other means of the transport, as it has helped to create the new variable indicators, in the form of hypokinetic and sedentary lifestyle and ergonomics, since some authors have already uncovered adverse effects of the posture (Linton et al., 1994; Damljan, Vlaović, 2010; Bašková, Gecková, 2011; Coelho et al., 2012; Tirloni et al., 2014; Bendíková, Marko, 2015; Lukic et al., 2015; Hricková, Junger, 2016). You do not need to look for the necessary records of already mentioned variable indicators, as the elementary school pupils and the high school students support it, particularly through their passive (non)participation in physical and sport education lessons from a number of objective, but especially subjective reasons.

The listed study is the part of the research project VEGA 1/0242/17 "Physical activity as prevention of functional disorders related to the musculoskeletal system of secondary school students".

REFERENCES

ABBASZADEGAN, M. et al. 2012. The Effect of Corrective Exercise Program on Flat Foot Deformity of Male and Female Students. In *Annals of Biological Research.* ISSN 0976-1233, 2012, roč. 3, č. 2, s. 988-994.

ACASANDREI, L. – MACOVEI, S. 2014. The Body Posture and Its Imbalances in Children and Adolescents. In *Science, Movement and Health.* ISSN 2285-7788, 2014, roč. 14, č. 2, s. 354-359.

AGGARWAL, N. et al. 2013. Low Back Pain and Associated Risk Factors among Undergraduate Students of a Medic College in Delhi. In *Education for Health.* ISSN 1375-6283, 2013, roč. 26, č. 1, s. 103-108.

AHMAD, I. – AKTHAR, N. 2014. Comparison of the Effect of Weight-Bearing and Non-Weight-Bearing Exercise on Gait parameters in Flexible Flatfoot Children. In *International Journal of Orthopaedics and Physiotherapy.* ISSN 0190-6011, 2014, roč. 1, č. 1, s. 6-10.

AL-SALEEM, A. et al. 2016. A Study of School Bag Weight and Back Pain among Primary School Children in Al-Ahsa, Saudi Arabia. In *Epidemiology.* ISSN 1531-5487, 2016, roč. 6, č. 1, s. 222-226.

ANDERSON, G. et al. 2002. Prevalence, Expenditures and Complications of Multiple Chronic Conditions in the Elderly. In *Archives of Internal Medicine.* ISSN 0003-9926, 2002, roč. 162, č. 22, s. 69-76.

ARYA, K. R. 2014. Low Back Pain – Signs, Symptoms and Management. In *Journal, Indian Academy of Clinical Medicine.* ISSN 0972-3560, 2014, roč. 15, č. 1, s. 30-41.

AZABAGIC, S. et al. 2016. Epidemiology of Musculoskeletal Disorders in Primary School Children in Bosnia and Herzegovina. In *Materia Socio-Medica.* ISSN 1515-7680, 2016, roč. 28, č. 3, s. 164-167.

BALÁŽOVÁ, D. 2014. Športové drevá? Kotúľ trénujú žiaci aj dva mesiace. In *Pravda.* ISSN 1335-4050, 2014, roč. 1, č. 34, s. 10.

BARCZYK, K. et al. 2005. Somatic Features and Parameters of Anterior and Posterior Spinal Curvature. In *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja.* ISSN 2084-4336, 2005, roč. 7, č. 5, s. 555-562.

BAŠKOVÁ, M. – GECKOVÁ, A. 2011. *Sociálne determinanty zdravia školákov.* Košice : Equilibria. 2011. 157 s. ISBN 978-80-89284-73-3.

BENDÍKOVÁ, E. – STACHO, K. 2010. Vplyv kompenzačných cvičení na rozvoj pohyblivosti chrbtice u žiakov II. stupňa ZŠ. In *Studia kinantropologica.* ISSN 1213-2104, 2010, roč. 11, č. 1 , s. 35-41.

BENDÍKOVÁ, E. 2011. *Oporný a pohybový systém, jeho funkcia, diagnostika a prevencia porúch.* Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici. 2011. 141 s. ISBN 978-80-557-0124-0.

BENDÍKOVÁ, E. 2012. *Oslabený oporný a pohybový systém žien a jeho úprava pohybovým programom.* Banská Bystrica : Fakulta humanitných vied, Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici. 2012. 99 s. ISBN 978-808141-019-2.
BENDÍKOVÁ, E. 2013. Držanie tela žiakov mladšieho školského veku. In *Aktuálne problémy telesnej výchovy a športu II. : zborník vedeckých prác.* ISBN 978-80-8084-9, 2013, s. 32-41.
BENDÍKOVÁ, E. et al. 2015a. Vplyv pohybového programu v rámci telesnej a športovej výchovy na vybrané posturálne svalové skupiny žiačok. In *Telesná výchova a šport v živote človeka.* ISBN 978-80-228-2802-4, 2015a, s. 99-110.
BENDÍKOVÁ, E. et al. 2015b. The Influence of Exercise Program on the Muscular System of Female Pupils in the Lessons of Physical Education and Sport. In *Sport Science.* ISSN 1840-3662, 2015b, roč. 8, č. 2, s. 70-75.
BENDÍKOVÁ, E. – MARKO, M. 2015. Lifestyle of High School Students in Relation to Leisure Time Activities of Sport Character. In *Turizmus Határok Nelkül.* ISBN 978-963-334-234-3, 2015, s. 50-62.
BIRD, A. R. – PAYNE, C. B. 1999. Foot Function and Low Back Pain. In *The Foot.* ISSN 0958-2592, 1999, roč. 9, č. 1, s. 175-180.
BOREHAM, C. – RIDDOCH, CH. 2001. The Physical Activity, Fitness and Health of Children. In *Journal of Sports Sciences.* ISSN 0264-0414, 2001, roč. 19, č. 12, s. 915-929.
BOUSQUET, J. et al. 1998. Scientific Criteria and the Selection of Allergenic Foods for Product Labelling. In *Allergy.* ISSN 1398-9995, 1998, roč. 50, č. 47, s. 3-21.
BRACKLEY, M. – STEVENSON, J. 2009. Effect of Backpack Load Placement on Posture and Spinal Curvature in Pubescent Children. In *Work.* ISSN 1051-9815, 2009, roč. 32, č. 3, s. 351-360.
CANDOTTI, T. C. et al. 2011. Effects of a Postural Program for Children and Adolescents Eight Months after Its End. In *Revista Paulista de Pediatria.* ISSN 0103-0582, 2011, roč. 29, č. 4, s. 49-54.
CARDON, G. et al. 2002. European Guidelines for Prevention in Low Back Pain. In *Europe Spine Journal.* ISSN 8374-2982, 2002, roč. 15, č. 1, s. 136-168.
CIBULKA, T. M. 1999. Low Back Pain and Its Relation to the Hip and Foot. In *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy.* ISSN 0190-6011, 1999, roč. 29, č. 10, s. 595-601.
COELHO, J. et al. 2012. Influence of Nutritional Status and Physical Activity on the Posture of Children and Adolescents [online]. [citované 30.4.2017]. Dostupné na: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.870.8619&rep=rep1&type=pdf >.
COHEN, J. 1988. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. 1988. 567 s. ISBN 978-0805-80283-2.
COW, D. et al. 2007. Changes in Spinal Curvature and Proprioception of Schoolboys Carrying Different Weights of Backpack. In *Ergonomics.* ISSN 1366-5847, 2007, roč. 50, č. 12, s. 2148-2156.
COWLEY, E. et l. 2009. The Effect of Heel height on Gait and Posture. In *Journal of* the *American* Podiatric *Medical Association. ISSN 8750-7315, 2009, roč. 99, č. 1, s. 512-518.*
DOMLJAN, D. – VLAOVIĆ, Z. 2010. Pupils' Work Postures in Primary School Classrooms. In Periodicum Biologorium. ISSN 0031-5362, 2010, roč. 112, č. 1, s. 39-45.
GOODGOLD, S. et al. 2002. Backpack Use in Children. In *Pediatric Physical Therapy.* ISSN 0898-5669, 2002, roč. 14, č. 3, s. 122-131.
GOULD, N. et al. 1989. Development of the Child's Arch. In *Foot Ankle*. ISSN 1460-9584, 1989, roč. 9, č. 2, s. 241–245.

FARIOLI, A. et al. 2014. Musculoskeletal Pain in Europe: The Role of Personal, Occupational and Social Risk Factors. In *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health.* ISSN 1795-990X, 2014, roč. 40, č. 1, s. 36-46.

FEAR, J. et al. 2006. Impact of Multiple Joint Problems on Daily Living Tasks in People in the Community over Age Fifty-Five. In *Arthritis and Rheumatology.* ISSN 2326-5205, 2006, roč. 55, č. 3, s. 757-764.

FERREIRA, D, G. et al. 2011. Prevalence and Associated Factors of Back Pain in Adults from Southern Brazil. In *Brazilian Journal of Physical Therapy.* ISSN 1413-3555, 2011, roč. 15, č. 1, s. 31-36.

FLEMING, J. et al. 2011. Epidemiology of Back Pain in Older Adults. In *Rheumatology.* ISSN 1462-0324, 2011, roč. 50, č. 9, s. 1645-1653.

FRIDMAN, T. et al. 2008. The Correlation between Pes Planus and Anterior Knee or Intermittent Low Back Pain. In *Foot and Ankle International.* ISSN 1071-1007, 2008, roč. 29, č. 9, s. 910-913.

GHENO, R. et al. 2012. Musculoskeletal Disorders in the Elderly. In *Journal of Clinical Imaging Science.* ISSN 2156-5597, 2012, roč. 2, č. 39, s. 131-139.

HAND, B. 1964. *The Effect of a Corrective Exercise Program on Ninth Grade Boys with Foot Deviations* : diplomová práca : Ellensburg : Central Washington University, 1964, 58 s.

HARRIS, S. 2015. One in Three Primary Pupils' Hate Exercise. In *Daily Mail.* ISSN 0307-7578, 2015, roč. 1, č. 1, s. 13-14.

HELM, R. et al. M. 2001. Food Allergy In-Vivo Diagnostics Including Challenge. In *Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology.* ISSN 1528-4050, 2001, roč. 1, č. 3, s. 255-259.

HOLMES, M. G. 2009. The Rising Prevalence of Chronic Low Back Pain. In *Archives of Internal Medicine.* ISSN 0003-9926, 2009, roč. 169, č. 3, s. 251-258.

1 HRICKOVÁ, K. – JUNGER, J. 2016. Physical Activity and Compensation of Body Posture Disorders in Children Aged Seven. In *Polish Journal of Sport and Tourism.* ISSN 2082-8799, 2016, roč. 23, č. 3, s. 34-39.

HRUŠKOVIČ, B. 2004. Alergia a astma v Európe. In *Via Practica.* ISSN 1336-4790, 2004, roč. 2, č. 1, s. 78-80.

JORGIĆ, B. et al. 2015. Effects of Exercise Program on Pes Planus in Children under 18 Years of Age. In *Acta Kinesiologica.* ISSN 1840-2976, 2015, roč. 9, č. 2, s. 7-11.

JURAŠKOVÁ, Ž. – BARTÍK, P. 2010. *Vplyv pohybového programu na držanie tela a svalovú nerovnováhu žiakov 1. stupňa základnej školy.* Banská Bystrica : Fakulta humanitných vied, Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici. 2010. 172 s. ISBN 978-80-8083-983-3.

KANASOVÁ, J. 2004. *Funkčné svalové poruchy u 10 – 12 ročných žiakov a ich ovplyvnenie v rámci školskej telesnej výchovy* : dizertačná práca. Bratislava : Fakulta telesnej výchovy a športu v Bratislave, 2004. 129 s.

KANASOVÁ, J. 2005. *Svalová nerovnováha u 10 až 12 - ročných žiakov a jej ovplyvnenie v rámci školskej telesnej výchovy.* Bratislava : PEEM. 2005. 81 s. ISBN 80-89197-33-7.

KELLIS, E. et al. 2010. The Effect of Age and GEnder on the Weight and use of Schoolbags. In *Pediatric Physical Therapy.* ISSN 0898-5669, 2010, roč. 22, č. 1, s. 17-25.

KOLOOLI, M. et al. 2014. The Effects of an 8-Week Corrective Exercise Program on the Navicular Height of Teens with Flat Feet. In *Asian Journal of Multidisciplinary Studies.* ISSN 2321-8819, 2014, roč. 2, č. 5, s. 96-99.

KRČMÁRIK, R. 2012. Hodina telocviku nepribudne, aj keď ho treba. In *Pravda.* ISSN 1335-4050, 2012, roč. 1, č. 26, s. 14.

LEVEILLE, G. S. 1998. Foot Pain and Disability in Older Women. In *American Journal of Epidemiology*. ISSN 1476-6256, 1998, roč. 148, č. 7, 657-665.
LINTON, J. et al. 1994. The Effect of Ergonomically Designed Furnitue Pupils' Attitudes, Symptoms and Behavior. In Applied Ergonomics. ISSN 0003-6870, 1994, roč. 25, č. 1, s. 299-304.
LOPATA, P. 2014. The Impact of Compensation Exercises on the Muscle Imbalance at 15-Year-Old Students. In *Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Czestochowie Kultura Fizyczna.* ISSN 1895-8680, 2014, roč. 13, č. 1, s. 151-159.
LUDWIG, O. et al. 2016. Age-Dependency on Posture Parameters in Children and Adolescents. In *Journal of Physical Therapy Science.* ISSN 0915-5287, 2016, roč. 28, č. 5, s. 1607-1610.
LUKIC, P. et al. 2015. The Role of Ergonomics in the Improvement of Quality of Education. In *FME Transactions*. ISSN 6539-3739, 2015, roč. 43, č. 1, s. 82-87.
MAJERÍK, J. 2009. Svalová nerovnováha a držanie tela 16 – 17 ročných gymnazistov z hľadiska športovania. In *Telesná výchova a šport.* ISSN 1335-2245, 2009, roč. 19, č. 1, s. 18-21.
MASIERO, S. et al. 2008. Prevalence of Nonspecific Low Back Pain in Schoolchildren Aged between 13 and 15 Years. In *Acta Paediatrica.* ISSN 1651-2227, 2008, roč. 97, č. 2, s. 212-216.
MASOLI, M. et al. 2004. The Global Burden of Asthma. In *Allergy.* ISSN 1398-9995, 2004, roč. 59, č. 5, s. 469-478.
MENDEZ, F. J. – GOMEZ, A. 2011. Postural Hygiene Program to Prevent Low Back Pain. In *Spine*. ISSN 1432-0932, 2001, roč. 26, č. 1, s. 1280-1286.
MENZ, B. H. et al. 2013. Foot Pain and Mobility Limitations in Older Adults. In *The Journal of Gerontology.* ISSN 1462-0324, 2013, roč. 68, č. 10, s. 1281-1285.
MENZ, B. H. et al. 2016. Foot Pain and Pronated Foot Type are Associated with Self-Reported Mobility Limitations in Older Adults. In *Gerontology.* ISSN 0304-324X, 2016, roč. 62, č. 3, s. 289-295.
MIGNOGNA, A. C. et al. 2016. The Effect of Short-Foot Exercises on Postural Control. In *The Journal of Human Kinetics.* ISSN 1640-5544, 2016, roč. 21, č. 6, s. 8-12.
MIHALIK, J. P. et al. 2010. The Effects of an Exercise Intervention on Forward Head and Rounded Shoulder Postures in Elite Swimmers. In *British Journal of Sports Medicine.* ISSN 1473-0480, 2010, roč. 44, č. 5, s. 376-381.
MITOVA, S. 2015. Frequency and Prevalence of Postural Disorders and Spinal Deformities in Children of Primary School Age. In *Research in Kinesiology.* ISSN 1857-7679, 2015, roč. 43, č. 1, s. 21-24.
MULLIGAN, P. E. – COOK, G. P. 2013. Effect on Plantar Intrinsic Muscle Training on Medial Longitudinal Arch Morphology and Dynamic Function. In *Manual Therapy.* ISSN 1356-689X, 2011, roč. 18, č. 2, s. 425-430.
NOLL, M. et al. 2016. Back Pain Prevalence and Associated Factors in Children and Adolescents. In *Revista de Saúde Pública.* ISSN 0034-8910, 2016, roč. 50, č. 31, s. 1-10.
NORDIN, M. et al. 1999. Low Back Pain in a Population of School Children. In *European Spine Journal.* ISSN 0940-6719, 1999, roč. 8, č. 1, s. 439-443.
NOVOTNÁ, N. et al. 2009. *Programy v pohybovom režime žiakov mladšieho školského veku banskobystrického regiónu ako determinant ich zdravia.* Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici. 2009. 86 s. ISBN 978-80-8083-908-6.
O'MCKEON, O. P. et al. 2015. The Foot Core System. In *British Medical Journal.* ISSN 0959-8138, 2015, roč. 49, č. 3, s. 1-9.

OTMAN, S. et al. 2005. The Efficacy of Schroth's 3-Dimensional Exercise Therapy in the Treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis in Turkey. In *Saudi Medical Journal.* ISSN 0379-5284, 2005, roč. 26, č. 9, s. 1429-1435.

QUKA, N. 2015. Intervention Programs Used Regarding Postural Deviations among Children. In *European Journal of Education and Applied Psychology.* ISSN 2310-5704, 2015, roč. 4, č. 1, s. 47-51.

RACHWAL, M. et al. 2015. Effects of Carrying a Backpack in a Symmetrical Manner on the Shape of the Feet. In *Ergonomics.* ISSN 1366-5847, 2015, roč. 56, č. 10, s. 1577-1583.

RISKOWSKI, J. L. et al. 2011. Arthritis, Foot Pain and Shoe Wear. In *Current Opinion in Rheumatology.* ISSN 1040-8711, 2011, roč. 23, č. 2, s. 148-155.

RISKOWSKI, J. L. et al. 2011a. Associations of Foot Posture and Function to Lower Extremity Pain. In *Arthritis Care and Research.* ISSN 2151-4658, 2011a, roč. 65, č. 11, s. 1804-1812.

ROACH, K. et al. 2013. Postural Compensations and Subjective Complaints due to Backpack Loads and Wear Time in Schoolchildren. In *Pediatric Physical Therapy.* ISSN 0898-5669, 2013, roč. 25, č. 1, s. 15-24.

ROODY, J. et al. 2009. Defining Disabling Foot Pain in Older Adults. In *Rheumatology.* ISSN 1462-0324, 2009, roč. 48, č. 1, s. 992-996.

SANDERS, M. 2004. Ergonomics of Child Care. In *Ergonomics and the Management of the Musculoskeletal Disorders.* 2004, ISSN 978-80-7506-409-6, s. 405-418.

SCHROEDER, J. – HOLLANDER, K. 2018. Effects of High Heeled Footwear on Static and Dynamic Pelvis Position and Lumbar Lordosis in Experienced Younger and Middle-Aged Women. In *Gait and Posture.* ISSN 0966-6362, 2018, roč. 59, č. 1, s. 53-57.

SHRIER, I. et al. 2001. Risk Factors for the Development of Low Back Pain in Adolescence. In *American Journal of Epidemiology.* ISSN 1476-6256, 2001, roč. 154, č. 3, s. 30-36.

SIMMS, C. et al. 2015. Schoolbag Carriage and Schoolbag Musculoskeletal Discomfort in Primary School Children. In *Applied Ergonomics.* ISSN 0003-6870, 2015, roč. 51, č. 1, s. 281-290.

SINGH, V. et al. 2014. Epidemiology of Low Back Pain. In *Neuromodulation.* ISSN 1525-1403, 2014, roč. 2, č. 3, s. 123-131.

SPINK, J. M. et al. 2011. Foot and Ankle Strength, Range of Motion, Posture and Deformity Are Associated with Balance and Functional Ability in Older Adults. In *American Congress of Rehabilitation Medicine.* ISSN 1532-821X, 2011, roč. 92, č. 3, s. 68-75.

STEELE, R. J. et al. 2008. *What is the Effect of a Physical Activity program on Foot Structure and Function in Overweight and Obese Children?* [online]. [citované 30.4.2017]. Dostupné na: <http://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1107&co ntext=hbspapers>.

STEELE, R. J. et al. 2016. Does Participation in a Physical Activity Program Impact upon the Feet of Overweight and Obese Children? In *Journal of Science and Medicine in Sport.* ISSN 1440-2440, 2016, roč. 19, č. 1, s. 51-55.

SYAZWAN, A. et al. 2011. Poor Sitting Posture and a Heavy Schoolbag as Contributors to Musculoskeletal Pain in Children. In *Journal of Pain Research.* ISSN 1178-7090, 2011, roč. 4, č. 1, s. 287-296.

TIRLONI, A. et al. 2014 Influence of the School Furniture Design on the Body Posture of College Students. [online]. [citované 30.4.2017]. Dostupné na: <file:///C:/Users/mi/Downloa ds/RenatoMoro2.pdf >.

TOMLOW, S. et al. 2006. Trunk Muscle Activity in Different Modes of Carrying Schoolbags. In *Ergonomics.* ISSN 0003-6870, 2006, roč. 49, č. 2, s. 127-138.

VIDAL, J. 2011. Effects of Postural Education on Daily Habits in Children. In *International Journal of Sports Medicine.* ISSN 0172-4622, 2011, roč. 32, č. 4, s. 303-308.

VIDAL, J. et al. 2013. Effect of a Postural Education Program on School Backpack Habits Related to Low Back Pain in Children. In *European Spine Journal,* ISSN 0940-6719, 2013 roč. 22, č. 4, s. 782-787.
VLACH, O. 1986. *Léčení deformit páteře*. Praha : Avicenum. 1986. 214 s.
WEGENER, C. et al. 2011. Effect of Children's Shoes on Gait. In *Journal of Foot and Ankle Research.* ISSN 1517-1146, 2011, roč. 4, č. 3, s. 321-325.
ZAILINA, H. et al. 2010. Neck, Upper Back and Lower Back Pain and Associated Risk Factors among Primary School Children. In *Journal of Applied Science.* ISSN 1812-5654, 2010, roč. 10, č. 5, s. 431-435.
ZRNZEVIĆ, N. – ARSIĆ, R. 2013. Motivation of Students for Physical Education Classes. In *Activities in Physical Education and Sports.* ISSN 1857-7678, 2013, roč. 3, č. 2, s. 215-220.

Mgr. Michal Marko
Matej Bel University
Faculty of Arts
Department of Physical Education and Sports
Tajovského 40
974 01 Banská Bystrica
Slovak Republic
Michal.marko@umb.sk

WEIGHTLIFTING PERFORMANCE – DOES THE GRIP STRENGTH REALLY MATTER?

Jozef SÝKORA - David BRÜNN
Department of physical education and sport, Faculty of Arts, Matej Bel University, Banská Bystrica, Slovak republic

ABSTRAK
Vzpieranie je veľmi komplexná športová disciplína, pri ktorej každý detail zohráva čiastkovú úlohu a v konečnom disciplíne môže rozhodovať o úspešnosti či neúspešnosti pokusu. Inak tomu nie je ani pri sile úchopu, ktorá pomáha produkovať extra výkon počas realizácie pohybu. Doposiaľ sme nezaznamenali výskumy zaoberajúce sa úlohou sily úchopu a jej vplyvom na celkový výkon u vzpieračov. 8 členov slovenskej reprezentácie vo vzpieraní (Vek 23.75 ± 4.62 rokov, Hmotnosť 89.61 ± 13.80 kg) absolvovalo testovanie maximálneho výkonu v trhu a nadhode ako aj testovanie sily úchopu so snahou určiť, či existuje nejaký vzťah medzi premennými. Ručný dynamometer HD BDA bol použitý na zisťovanie sily úchopu u dominantnej aj nedominantnej paže. Maximálny výkon v trhu a v nadhode bol testovaný s časovým odstupom s ohľadom na možnú únavu a vyčerpanie. Taktiež interval odpočinku medzi sériami bol predĺžený. Medzi silou úchopu, výkonom v trhu a výkonom v nadhode nebol zaznamenaný signifikantný vzťah, čo podporuje aj nízky až stredný stupeň vecnej významnosti ($p > 0.05$, $r^2 = 0.2$ (S), 0,3 (C&J)) a to u dominantnej aj nedominantnej paže. Naopak medzi silou úchopu dominantnej, nedominantnej paže a hmotnosťou sme zaznamenali signifikantný vzťah podporený veľkým účinkom vecnej významnosti ($p < 0.01$, $r^2 = 0.78$), rovnako tomu bolo medzi hmotnosťou a výkonom v trhu aj v nadhode ($p < 0.05$, $r^2 = 0.57$ (S), 0,69 (C&J)) a na záver aj medzi výkonom v nadhode a v trhu ($p < 0.01$, $r^2 = 0.92$). Fakt, že sila úchopu dominantnej aj nedominantnej paže je prepojená s hmotnosťou a predovšetkým fakt, že výkon v trhu signifikantne ovplyvňuje výkon v nadhode by mohlo slúžiť pre trénerov ako východisko v tréningovom procese, kedy by sa mali zamerať predovšetkým na výkon v trhu. Je dôležité dodať, že medzi silou úchopu dominantnej a nedominantnej paže boli zistené signifikantné rozdiely, avšak počas výkonu vo vzpieraní sa to môže zdať ako zanedbateľné nakoľko vo vzpieraní ide o špecifický pohybový vzor kedy sila je generovaná oboma rukami súčasne za vzniku a sprievodu niekoľkých javov ako napríklad iradiácia (extra svalové napätie), intra a intermuskulárna kooperácia, čo má za následok lepšie generovanie a transfer sily do pohybu.

Kľúčové slová: Korelácia, Nadhod, Sila úchopu, Trh, Vzpieranie

ABSTRACT
Weightlifting is very complex sport discipline, where each detail plays partial role in whole successful attempt or fail. It is not different with grip strength, which is helping produce force for overall performance. So far its importance and role during weightlifting performance were not verified. 8 elite Slovak national team weightlifters (Age 23.75 ± 4.62 years, Weight 89.61 ± 13.80 kg) participated on testing maximal snatch and clean & jerk performance as well as testing of grip strength, when possible corelation was detected. Hand dynamometer HD BTA was used for obtaining grip strength results for dominant and non dominant hand respectively. Maximal snatch and clean y jerk was figured out with adequate recovery between sets in order to prevent exhaustion. No stignificant corelation between grip strength and snatch or clean & jerk performance was found supported by small or medium

effect size ($p > 0.05$, $r^2 = 0.2$ (S), 0,3 (C&J)) for dominant and non dominant hand. However, we found significant corelation supported by large effect size between grip strength of dominant and non dominant hand with bodyweight ($p < 0.01$, $r^2 = 0.78$), also between bodyweight and weighlifting performances ($p < 0.05$, $r^2 = 0.57$ (S), 0,69 (C&J)) and finally between snatch performance and clean & jerk performance ($p < 0.01$, $r^2 = 0.92$). The fact, that grip strength of both dominant and non dominant hand is linked to bodyweight and more importantly that snatch performance is significantly affecting clean & jerk performance might serve as take away for weightlifting coaches, who should concentrate on improving snatch performance. It is important to note, that between dominant and non dominant hand we found significant difference in grip strength, but in weightlifting the more important is summation of both hands grip strength when irradiation and cooperation between muscle groups is occuring and that allows better strength transfer and force production.

Key words: Clean & Jerk, Corelation, Grip strength, Snatch, Weightlifting

INTRODUCTION

Olympic bar in athlete´s hands and ground under weightlifter´s feet. Human muscles *are working in chains and we are only as strong as our weakest part. Naturally, there should* be a need of strong grip. As we have gone through the studies, we found that grip strength does not play so important role in final weightlifting performance, but there are other variables which are essential. Generally, authors are talking more about grip width and then when it comes about grip strength, more often we will find the hook grip as most important (Everett, 2012). Significant difference in grip strength we can only see between elite and nonelite weightlifters, supported by research of Fry et al. (2018), who found 14.43% stronger grip in elite weightlifters. Kipp and Harris (2017) found that lifting greater external loads during the clean is due the ability to generate large extensor joint impulses. These findings are confirmed also by Durovic, Zrnzevic, Okicic, Jorgic and Milanov (2016). On the other side, according to Siahkouhian, Azimi and Hedayatnejad (2016), there are strong correlations between lean body mass (LBM) and the performance of the weightlifters ($p \leq 0.001$). This fact is also confirming Siff (2003), who said that „The heavier the athlete, the larger the load he can lift". Another strong correlations was found by Cartlock (2016), who says that peak power derived from the vertical jump is a great tool in assessing weight lifting performance. Young, Coggins, McInnis and Bailey (2017) declared: „who can lift more weight, can jump higher". This statement consequently confirms positive correlation between vertical jump and weight lifting performance.

High vertical jump, power during snatch, or clean are variables, which have big transfer also to the other sports. This fact also confirm studies of Pavlík (2014) and Brűnn (2017), who used weightlifting elements during running performance development and ice hockey off-ice preparation.

Increasing demands on sportsmen, setting new records up, maximal stable performance for a long period of time, are variables of today´s sport reality, so we have to deal with every single detail of particular sport discipline performance (Sýkora, 2016).

AIM

The aim of study was to verify relation between grip strength with snatch and clean & jerk performance in order to clear importance of grip strength in elite weightlifters.

METHODS

Our sample consisted of 8 elite Slovak national team weightlifters (Age 23.75 ± 4.62 years, Weight 89.61 ± 13.80 kg). The measurements took a part during october 2017 in Dukla Banská Bystrica diagnostic laboratory, when weightlifters participated on grip strength testing and maximal performance testing in weightlifting snatch and clean & jerk movements. For grip strength measurements hand dynamometer HD-BTA was used. HD BTA dynamometer is device which can measure grip strength, finger strength and hand muscles exhaustion as well. Device is converting strength to electric voltage and tracking its size via interface data collecting and showing results in a software either in N (Newtons), Lbs (Pounds) or Kg (kilograms). It can measure any voltage between 0-850 N, it has high level of accuracy (± 0.06 N) and can be pluged in a standard electrical outlet. Weightlifters performed 2 tries of maximal squeezing with dominant and non-dominant hand, when sensor is placed vertically with shoulder of holding arm placed upright to trunk and straightened arm. In a maximal snatch and clean & jerk tests, subjects used standard weightlifting warm up and worked to maximal weight, where they performed 3 sets of 1 repetition maximum with 5 minutes rests between sets. There was a 1 hour break between snatch and clean jerk testing. In this study we used relation and casual analyse. We also used synthesis, induction and deduction for elicit the conclusions utilizable for sport´s use. During executing and obtaining results we used quantitative methods, mostly percentage, central tendency methods such as (aritmetic 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 corelation coefficients we were exploring via Microsoft Office Excel 2016 software. The SPSS software was used as well, even effect size was calculated.

RESULTS

For data evaluation IBM Statistics v19 has been used and Microsoft Excell 2016 software as well. Results are presented in Figures and Table in order to better clearance. Since the aim was to figure out possible corelation of grip strength with snatch and clean & jerk performance and we couldn´t rely on normal distribution of data due to low number of subjects and their different bodyweight categories we used non parametric method – Spearman corelation test supported with calculation of effect size for reveal any significant positive or negative relations between grip strength of right and left hand, bodyweight, snatch performance and clean & jerk performance respectively. Results are presented below.

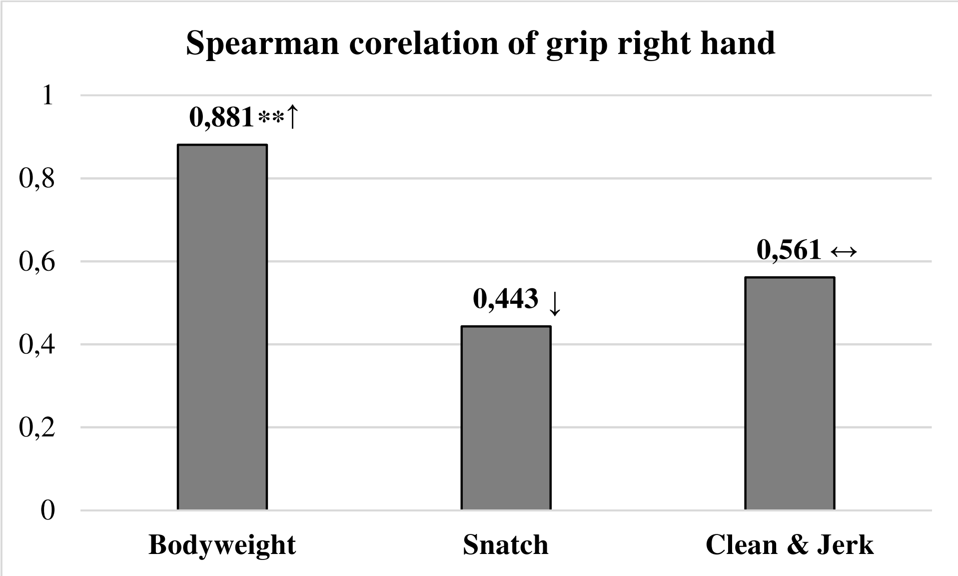


Figure 1 Spearman´ corelation of grip strength R with others variables

Legenda: ** $p < 0.01$, ↓ small effect size, ↔ medium effect size, ↑ large effect size (r^2)

On **Figure 1** you can see, that there is significant positive corelation with large effect size between grip strength of right hand and bodyweight and so grip strength is highly affected by bodyweight of competitor. We found no significant corelation between grip of right hand and snatch performance with small effect size and same we can tell about grip strength and clean & jerk corelation but with moderate effect size. Therefore grip strength doesn´t seem to play major role in snatch and clean & jerk performance.

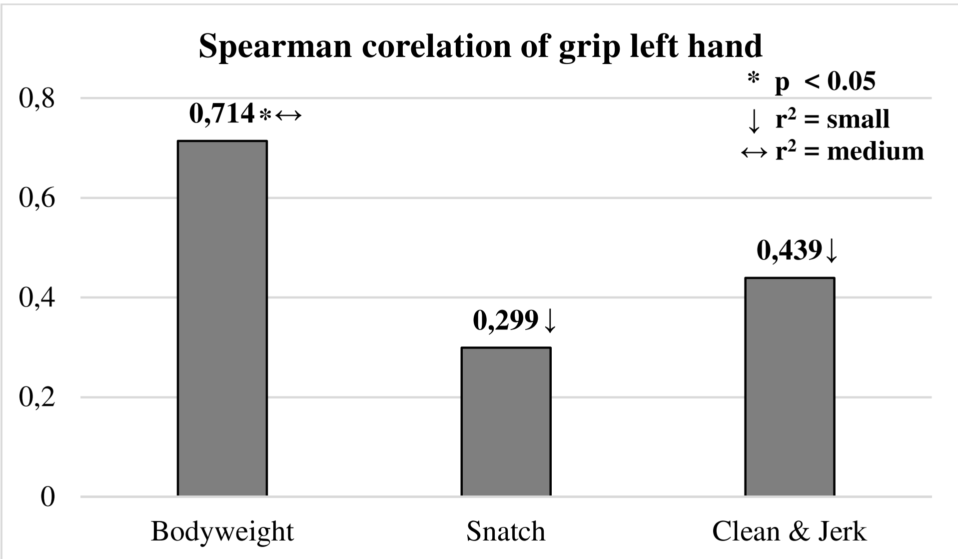


Figure 2 Spearman corelation of grip strength L with others variables

Figure 2 presents comparison of left hand grip strength with bodyweight, snatch and clean & jerk performance. As you can see there is significant strong corelation between left hand grip strength and bodyweight variable with moderate effect size. Same as with right hand, bodyweight seems to highly affect grip strength of left hand in weighlifters. We didn´t found any significant corelation between left hand grip strength and snatch as well as clean & jerk performance, so that these performances are not highly affected by grip strength level.

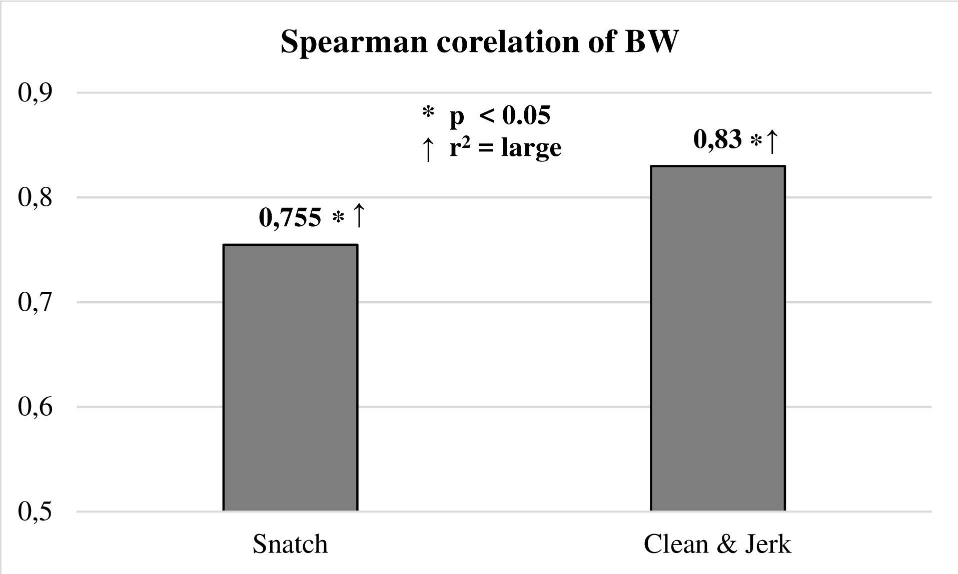


Figure 3 Spearman corelation of BW with others variables

In **Figure 3** you can see corelation of bodyweight with snatch and clean & jerk performances, where we naturally found significant corelation supported with large effect size, which is of course only confirmation of correct need of weight categories in weightlifting.

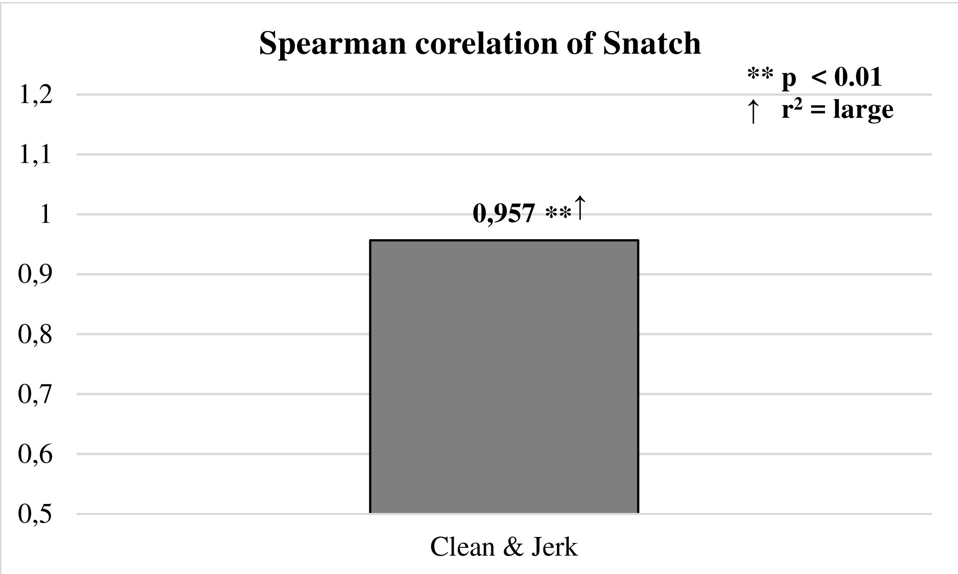


Figure 4 Spearman corelation of Snatch performance with others variables

Finally, **Figure 4** is presenting corelation between snatch performance with clean & jerk performance, where surprisingly we found significant positive corelation with large effect size. It means, that according snatch performance we could predict success of clean & jerk performance and total performance on competition, but it is important to note, that many weightlifters have their favourite move and according that, they concentrate on its improving in order to achieve better total rank during competition.

For data integrity in **Appendix B** you can see the ranks of each tested weightlifter from most important competitions in 2016/2017 and also collected information and measurements of our research.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

In a sport community, there are a lot of assumptions about importance of grip strength in weightlifting. Majority of authors don´t see grip strength in weightlifting as essential factor affecting weightlifting performance. Kipp and Harris (2017) are talking about extensors strength importance, Siahkouhian, Azimi and Hedayatnejad (2016) found strongest corelation between weightlifting performance and LBM, or we can assess weightlifting performance from vertical jump results (Coggins, McInnis and Bailey (2017).
Our research confirmed, that grip strength doesn´t seems to be that important in snatch and clean & jerk performance, since we found no stignificant corelation between these variables. However, we found significant corelation supported by large effect size between grip strength of dominant and non dominant hand with bodyweight, also between bodyweight and weighlifting performances and finally between snatch performance and clean & jerk performance. The fact, that grip strength of both dominant and non dominant hand is linked to bodyweight and more importantly that snatch performance is significantly affecting clean & jerk performance should be take away for weightlifting coaches, who should concentrate on improving snatch performance. It is important to note, that between dominant and non dominant hand we found significant difference in grip strength, but in weightlifting the more important is summation of both hands grip strength when irradiation and cooperation between muscle groups is occuring and that allows better strength transfer and force production.

Mgr. Jozef Sýkora
Jedľová 863/23, 96001 Zvolen
e-mail: jozef.sykora@umb.sk

Mgr. David Brűnn
Veternícka 114/13, 96701 Kremnica
e-mail: david.brunn@umb.sk

Appendices

APPENDIX A

References

BRŰNN, D. - SÝKORA, J. – PUPIŠ, M. – ŠVANTNER, R. – MORAVČÍK, J. 2017. Innovative conditioning training methods during pre season preparation of Slovak national ice hockey players from u18 ice hockey projects. *Recent developments in sport science: programme and book of abstracts*, 1-2 December 2017. Szombathely: [s. n.], 2017, 50. Available from: http://mstt.hu/wp-content/uploads/XMAS_konferncia_2017.pdf

CARLOCK, J.M. 2004. The relationship between vertical jump power estimates and weightlifting ability: a field-test approach." Galileo. Allen press publishing inc, aug.2004. Web. Nov. 2016.

DUROVIC, M. 2016. The relations between power and force variables realized during the squat jump with start performance in national level male sprint swimmers." Galileo. Factauniversities, 2015. Web. Nov. 2016.

EVERETT, G. 2012. Olympic Weightlifting. Printed in the United States of America: Catalyst Athletics, Inc. 2012. ISBN: 13-978-0-9800111-1-1.

FRY, A.C. - CIROSLAN, D. - FRY, MD. - LEROUX, C.D. - SCHILLING, B.K. - CHIU, L.Z.F. 2018. Anthropometric and performance variables discriminating elite American junior men weightlifters. *In Journal of Strength and Conditioning Research.* 20(4):861-866. ISSN: 1064-8011

KIPP, K. - HARRIS, C. 2017. Muscle-specific effective mechanical advantage and joint impulse in weightlifting. *In Web of Science*, 31(7):1905-1910. doi:10.1519/JSC.0000000000001658

PAVLÍK, J. 2014. Bežecká príprava v triatlone. Atletika 2014: recenzovaný vedecký zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie, Banská Bystrica, 20. novembra 2014. Banská Bystrica: Slovenský atletický zväz, KTVŠ FFUK, 2014, , 192-197. ISBN 978-80-8141-076-5.

SIAHKOUHIAN, M. – AZIMI, F. – HEDAYATNEJAD, M. 2016. Lean body mass as a predictor of performance of young Iranian elite weightlifters. *In South African Journal for Research in Sport*, 38(2):179-186. ISSN: 03799069

SIFF, M.C. (2003) Supertraining. Denver, USA. ISBN:1-874856-65-6.

SÝKORA, J. – BRŰNN, D. 2016. Zmeny úrovne výbušnej sily po aplikovaní pasívneho a aktívneho odpočinku. Kondičný tréning v roku 2016: zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie, 8.12.2016 v Banskej Bystrici. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2016, , 51-56. ISBN 978-80-8141-138-0.

YOUNG, C. – COGGINS, A. – MCINNIS, T. – BAILEY, C. 2017. Similarities in jumping and weightlifting performance. LaGrange College Undergraduate Research Conference. doi:10.13140/RG.2.2.12072.88323

APPENDIX B Ranks of weightlifters from most important competitions

Table 1 Ranks of weightlifters from most important competitions

	Olympic Games 2016	World Championship 2017 (Snatch, C&J, Total)	European Championship 2017 (Snatch, C&J, Total)	National Championship 2017
n1				1
n2			8,12,10	4
n3	18		17,12,14	x
n4				1
n5			14,12,13	2
n6		6,10,6	1,4,3	1
n7				4
n8				2

Table 2 Information about weightlifters and measurements

		Grip strength (N)				
	Age	**Right**	**Left**	**Bodyweight**	**Snatch (kg)**	**Clean & Jerk (kg)**
n1	22	492,4	408,6	90,42	130	170
n2	26	421	399	104,8	172	193
n3	30	495,3	502,7	112,46	166	204
n4	21	418,8	344,1	83,71	140	170
n5	30	411,6	406	81,03	140	170
n6	24	533	538,4	94,87	125	150
n7	19	340,2	270,7	73,03	100	118
n8	18	400,7	385,7	76,59	117	143

Sekcia
ŠTUDENTI
I. a II. stupeň
Vedy o športe

DIAGNOSTIKA DISJUNKTÍVNYCH REAKČNO-RÝCHLOSTNÝCH SCHOPNOSTÍ A MOŽNOSTI ICH ROZVOJA V KARATE

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

ABSTRAKT
Cieľom štúdie bolo dokázať praktickú využiteľnosť zariadenia vlastnej konštrukcie a výroby, ako metodicko-diagnostickej pomôcky pre rozvoj a diagnostiku disjunktívnych reakčno-rýchlostných schopností v karate. Výskum sme realizovali v karate klube CMK Banská Bystrica na vybranej vzorke probandov spadajúcich do kategórie mladšieho školského veku, s podmienkou absolvovania športovej príprave o minimálnej dĺžke dva roky. Výskum prebiehal v dvoch etapách: v prvej časti sme na cvičencoch aplikovali navrhnutú tréningovú jednotku zameranú na rozvoj reakčno-rýchlostných schopností, súčasťou ktorej bolo i použitie zostrojeného zariadenia. Následne sme zisťovali spätnú väzbu od probandov prostredníctvom vytvoreného dotazníka. Pre získanie odborného stanoviska trénera sme v rámci zisťovania spätnej väzby realizovali interview. V druhej časti výskumu sme prostredníctvom zariadenia vykonali diagnostiku disjunktívnych reakčno-rýchlostných schopností na akustické a optické podnety. Pri vyhodnocovaní dotazníka sme použili matematicko-štatistické metódy zahrňujúce Friedmanov neparametrický test. Pri vyhodnocovaní interview metódu obsahovej analýzy. Pri spracovaní získaných údajov pri diagnostike, sme vypočítali aritmetický priemer a smerodajnú odchýlku a získané údaje sme aplikovali do t-testu. Celková spätná väzba bola vysoko pozitívna i z pohľadu probandov i trénera. Preukázali sme rozdiely v priemernom reakčnom čase na optický (0,81 sek.) a akustický podnet (0,74 sek.), kde sa nám potvrdil i štatisticky významný rozdiel na hladine významnosti α 0,1. Pri reakcií na akustický podnet bola minimálna priemerná hodnota reakčných časov ľavou pažou 0,64 sek. a maximálna 1,08 sek. Minimálna priemerná hodnota pre pravú pažu bola 0,63 sek. a maximálna 0,91 sek. Pri optickom podnete sme nezaznamenali podstatný rozdiel medzi priemerným reakčným časom na červenú a modrú farbu. Pri červenej farbe bola priemerná rýchlosť reakcie ľavou pažou 0,83 sek. a pravou 0,79 sek. Pri modrej farbe bol priemerný reakčný čas ľavou pažou 0,80 sek. a pravou 0,82 sek. Pri bližšom porovnaní reakcií ľavej paže cvičenci rýchlejšie reagovali na modrú farbu (0,80 sek.) ako na červenú (0,83 sek.) a rozdiel v reakčných časoch je štatisticky významný na hladine významnosti α 0,1. Vo všetkých sledovaných parametroch zaznamenali dievčatá lepší priemerný reakčný čas ako chlapci. Štatistická významnosť rozdielu dosiahnutých hodnôt reakčných časov sa prejavila pri reakcii na optické podnety modrej i červenej farby ľavou pažou na hladine významnosti α 0,1.

Kľúčové slová: športový výkon, rýchlosť reakcie, karate, mladší školský vek

ABSTRACT
The aim of the study was to prove the practical applicability of the equipment of its own construction and production, as the methodological and diagnostic tool for the development and the diagnostics of the disjunctive reaction-speed abilities in the karate. The research was realized in the karate club CMK Banská Bystrica on the selected sample of the probands of the younger school age category, with the minimum length of the sport practice of two years. The research was realized in two stages: in the first part of the research, we applied in the

probands the proposed training unit, based on the development of the reaction-speed abilities, including the usage of the built equipment. Subsequently, we investigated the feedback from the probands through the created questionnaire. order to get the scientific standpoint of the coach, we conducted the interview as the part of the feedback. In the second part, we performed the special diagnostics of the disjunctive reaction-speed abilities on the acoustic and the optical stimuli. The overall feedback was highly positive from the perspective of the probands and the coach. We pointed out the differences in the average reaction time to the optical (0,81 sec.) and the acoustic (0,74 sec.) stimulus, in which we also confirmed the statistically significant difference on the level of α 0,1. We did not notice a significant difference between the average reaction time for red and blue in the optical response. In red, the mean left-hand reaction rate was 0.83 sec. and right 0.79 sec. In blue, the mean reaction time was left with a left arm of 0.80 sec. and right 0.82 sec. By closer comparison of the left arm reactions, the practitioners responded more quickly to the blue color (0.80 sec.) Than to the red (0.83 sec) and the difference in reaction times is statistically significant at the level of significance α 0.1. In all the monitored parameters, the girls recorded a better average reaction time than the boys. The statistical significance of the difference in reaction time values was demonstrated in response to the blue and red optical stimuli with the left arm at a level of significance of 0.1.

Key words: sport performance, reaction speed, karate, younger school age.

ÚVOD

Športový výkon v karate je podmienený pôsobením vonkajších a vnútorných činiteľov. Faktory, ktoré majú najväčší vplyv označujeme ako limitujúce. Ak sa zameriame na športový zápas (kumite), medzi limitujúce faktory bezprostredne patria: pre nás podstatná rýchlosť reakcie, výbušná sila dolných a horných končatín a vytrvalosť v rýchlosti. Dôležitú úlohu zohrávajú i fyziologické, psychologické, sociálne i ekonomické faktory, ktoré sú medzi sebou pospájané a vzájomne sa prelínajú. Podiel jednotlivých faktorov predstavuje dynamiku štruktúry športového výkonu (Zemková, 2006 In Zemková a kol., 2006). Hlavnou úlohou a zmyslom tréningu v karate, je obsiahnuť komplex kondičných i koordinačných pohybových schopností a dosiahnuť rozvoj aj po psychickej stránke jednotlivca. Športová príprava sa zameriava okrem všestranného rozvoja i na osvojenie základných a špeciálnych zručností. Cieleným pôsobením sa vytvára u cvičencov dynamický stereotyp a osvojené zručnosti aplikujú do zložitejších pohybových systémov a štruktúr (Sližik, 2003).Športová príprava zahrňuje ročný tréningový cyklus ktorý sa rozdeľuje na prípravné, súťažne a prechodné obdobie. Cyklus otvára prípravné obdobie, v ktorom sa zameriavame na rozvoj spomenutých parametrov, ako i rozvoj limitujúcich faktorov (Longa, Sližik, Zemková 2006, In Zemková 2006).

Zemková (2011), zaraďuje reakčnú schopnosť ako jeden z najpodstatnejších limitujúcich faktorov športového výkonu v kumite, preto je nutné venovať mu osobitú pozornosť. Možno ju definovať ako čas, ktorý uplynie od spracovania podnetu po ukončenie svalovej práce. Rozoznávame jednoduchú motorickú reakciu, kde reakčná činnosť prebieha naučenou krátkodobou aktivitou na vopred známy podnet, ktorý môže byť optický, akustický alebo dotykový. Okrem toho poznáme zložitú motorickú reakciu kde je podstatou odpoveď požadovanou činnosťou v čo najkratšom čase, pri viacerých možnostiach riešenia (Belej, Junger, 2006). Zemková (2011), nazýva tento typ reakcie ako disjunktívna reakčno – rýchlostná schopnosť pozostávajúca zo senzorickej, rozhodovacej a motorickej zložky. Po odznení podnetu, ešte pred uskutočnením samotnej pohybovej reakcie nastáva analýza a spracovanie informácií. V športovom zápase v karate, pri neustálej zmene bojových podmienok a striedaniu útočných či obranných situácií je nutné, aby bol karatista schopný posúdiť okolité dianie, vedel ho správne vyhodnotiť a následne vybrať vhodnú reakciu z repertoára nadobudnutých špeciálnych zručností príslušných pre karate. Dôležitú úlohu pri tom zohráva i schopnosť anticipácie - odhadnutie trajektórie pohybu telesa či súpera, prípadne jeho zamýšľanej činnosti, ktorú môže skúsený pretekár svojou aktivitou narušiť a získať tak výhodu. Rýchlosť výberovej reakcie v športovom zápase je teda podmienená i mierou nadobudnutých skúseností, zložitosťou vykonanej techniky reakcie, prípadne kombinácie viacerých techník a úrovňou špeciálnych zručností v karate ktorými disponuje cvičenec.

Existuje viacero všeobecných metód zameraných na rozvoj rýchlostno–reakčných schopností, kde sa využívajú rôzne prostriedky vrátane lôpt, tenisových loptičiek, reakčných loptičiek a podobne. Z hľadiska správnej metodiky sa odporúča vykonávať najprv cvičenia kde jednotlivec pracuje samostatne (sám si reguluje podmienky) a následne v spolupráci s väčším počtom účastníkov (Lednický, 2005). Všeobecne dostupné a známe metódy je možné v praxi prispôsobiť špecifickým požiadavkám a zámerom z hľadiska bližšie špecifikovaného cieľa v tréningovom procese karate.

Z pohľadu diagnostiky sa v praxi používajú štandardizované motorické testy medzi ktoré zaraďujeme podľa Beleja, Jungera (2006) test úchopu palice, zachytávanie padajúceho pravítka, test behu na tri metre s obratom, ktoré slúžia na posudzovanie jednoduchej motorickej reakcie. Variácia testu padajúceho pravítka môže byť aplikovaná i na sledovanie zložitej motorickej reakcie. Využíva sa i test zastavenia kotúľajúcej sa lopty podľa Šimoneka (1998). Pre dosiahnutie vyššej objektivity posudzovania tejto schopnosti sa diagnostikuje v laboratórnych podmienkach za pomoci prístrojovej techniky. Najrozšírenejšími sú zariadenia od spoločnosti FiTRO, ktoré pozostávajú z dotykových platní pripojených k počítaču, kde prostredníctvom softvéru generujeme optické signály na ktoré testovaná osoba reaguje určeným spôsobom pohybu dolných, prípadne horných končatín (Zemková, 2011). Postupne i k nám prenikajú v zahraničí používané prístroje zostavené pre diagnostiku a rozvoj tejto schopnosti. Jedným z nich je zariadenie BATAK, ktoré je tvorené hliníkovou konštrukciou na ktorej sú umiestnené polykarbónové svetelné LED ciele pripojené k riadiacemu počítaču. Riadiaca jednotka generuje svetelné impulzy na cieľoch, ktoré testovaná osoba stláča následne po ich rozsvietení (http://www.batak.com/webfiles/resources/BatakPro_Manual.pdf). Ďalším typom zariadenia je systém FiTLIGHT, ktorý pracuje na podobnej báze, s tým rozdielom že svetelné terče nedisponujú tlakovým spínačom ale pohybovým senzorom (testovaný prerušuje pohybom neviditeľný svetelný lúč ktorý vysiela senzor na každom cieli po rozsvietení). Ciele možno voľne rozmiestniť. Ovládanie je prostredníctvom tabletu (https://www.fitlighttraining.com/wp-content/uploads/2018/01/FITLIGHT_JR_UserManual_English-1.pdf).

Spomenuté zariadenia možno využiť v úpolových športoch ale i ich špecifikácia nie je priamo určená. Preto prichádzame s nami navrhnutým zariadením zodpovedajúcim priamym potrebám športového karate. Prístroj je konštruovaný tak, aby spĺňal špecifické požiadavky a čo najviac sa približoval podmienkam športového zápasu v karate. Obsahuje viacero možností využitia v tréningovom procese, ktoré prinášajú vysoký stupeň motivácie. Klasifikujeme ho ako metodicko – diagnostickú pomôcku.

Z dôvodu možnosti najefektívnejšieho rozvoja pohybových schopností i zručností a obsiahnutie senzitívnych období je najvhodnejšie pracovať s cvičencami prislúchajúcimi do kategórie mladšieho školského veku (6/7 až 10/12 rokov). Dochádza k zlepšovaniu silových i rýchlostných schopností a je vhodné rozvíjať tiež vytrvalosť (Perič a kol., 2008). Podľa Chovanovej, Majherovej (2013), koordinačné schopnosti je najefektívnejšie rozvíjať od siedmeho do dvanásteho roku života a ich nadobudnutá úroveň neklesá, naopak možno ich ďalej rozvíjať. Reakčná schopnosť je do značnej miery geneticky podmienená, no tréningovým procesom ju možno zlepšiť o desať až dvadsaťpäť percent. Za senzitívne obdobie pre jej najefektívnejší rozvoj považujeme vek od ôsmeho do jedenásteho roku života.

CIEĽ

C1 Dokázať využiteľnosť zariadenia vlastnej konštrukcie a výroby ako prostriedku na rozvoj rýchlostno-reakčných schopností v karate u cvičencov kategórie mladšieho školského veku.

C2 Diagnostika disjunktívnych rýchlostno-reakčných schopností v karate, u cvičencov kategórie mladšieho školského veku prostredníctvom prezentovaného zariadenia.

METODIKA

Charakteristika výskumného súboru

Výskumný súbor tvorili cvičenci karate klubu CMK Banská Bystrica v počte 14, chlapcov (n=9), dievčat (n=5) patriacich do kategórie mladšieho školského veku, ktorí absolvujú športovú prípravu pod vedením trénera Mgr. Jána Kalčoka. Cvičenci sa aktívne zúčastňujú na súťažiach. Ako kritérium sme si okrem zaradenia do prislúchajúcej vekovej kategórie zvolili minimálnu dĺžku absolvovania športovej prípravy karate na dva roky, z dôvodu predpokladu že cvičenci dosiahli požadovanú úroveň špeciálnych zručností, príslušných pre karate.

Organizácia výskumu

V prvej časti výskumu sme aplikovali navrhnutú tréningovú jednotku zameranú na rozvoj reakčno-rýchlostných schopností, pričom hlavnú časť tvorilo kruhové cvičenie, kde realizovali probandi vybrané cvičenia v časovom intervale 120 s. Po 60 s. zmena úloh cvičencov na každom stanovišti. Časový interval na prechod k ďalšiemu cvičeniu bol 10 sek. Pred začatím tréningovej jednotky sme získali základné somatické údaje.

Cvičenie č. 1 zachytávanie padajúcej tenisovej loptičky (Cvičenci vo dvojici stoja oproti sebe. Jeden z dvojice má v dlaniach predpažených paží tenisové loptičky a podľa svojho uváženia prerušuje úchop jednej z loptičiek. Úlohou probanda je zachytiť loptičku pred dopadom na podložku. Východisková poloha paží druhého cvičenca je za chrbtom).

Cvičenie č. 2 reakcia na dotykový podnet (Cvičenci stoja za sebou prvý je v bojovom postoji, druhý dáva signáli dotykom zozadu na príslušnú pažu prípadne DK. Reakcia paží spočíva v údere kizami cuki/gjaku cuki v závislosti od postavenia garde. Reakcia DK je formou oblúkového kopu mawashi geri. Ak prvý cvičenec pocíti viacero dotykov, realizuje techniky v príslušnom poradí. Cvičenie vykonávame na mieste).

Cvičenie č. 3 zariadenie Attack reakcion check (Zariadenie je zapojené s dvoma koncovými spínačmi - dve lapy jedna modrej druhá červenej farby. Dvaja cvičenci stoja každý oproti jednej lape. Obsluha rozsvecuje svetelnú signalizáciu, pričom cvičenci reagujú keď sa rozsvieti farba zhodná s lapou akú majú pred sebou. Reakcia formou úderu gjaku cuki).

Cvičenie č. 4 reakčná loptička (Cvičenci stoja oproti, vo vzdialenosti 1 meter od seba. Jeden z cvičencov má reakčnú loptičku ktorú drží v paži upaženej povyše. Loptičku púšťa (nehádže) podľa svojho uváženia úlohou druhého cvičenca je ju po jednom odraze od podložky uchopiť).

Cvičenie č. 5 údery do dlaní (cvičenci sú vo dvojiciach, oproti sebe v bojovom postoji zrkadlovo. Jeden z dvojice má otvorené dlane a ukazuje druhému z dvojice cieľ do ktorého sa on snaží umiestniť úder. Reakcia prednou pažou je úderom kizami cuki, zadnou pažou – gjaku cuki. Štartér ukazuje vždy iba jednou pažou (reakcia jeden úder). Cvičenci sú od seba vzdialení jeden meter. Proband musí po objavení cieľa skrátiť i vzdialenosť s po vykonaní reakcie sa vracia do východiskovej pozície).

Po ukončení tréningovej jednotky vyplnili probandi vytvorený dotazník. Následne sme s trénerom v súkromí realizovali prieskumné interview.

V druhej časti výskumu sme vykonali v rámci ďalšej tréningovej jednotky diagnostiku posudzovanej schopnosti prostredníctvom zostrojeného zariadenia Attack reaction check.

Metódy získavania údajov

- *meranie somatických údajov,*
- *metóda dotazníka,*
- *metóda prieskumného interview,*
- *diagnostika disjunktívnych reakčno-rýchlostných schopností.*

Diagnostika disjunktívnych reakčno-rýchlostných schopností - konštrukčný popis zariadenia Attack reaction check. Vyhotovené zariadenie pozostáva z viacerých konštrukčných častí. Jeho nosným prvkom je časomerný modul s prehľadným sedem segmentovým C – MOS displejom, ktorý zaznamenáva reakčný čas s presnosťou na stotiny sekundy. Jednotlivé časové jednotky sú od seba oddelené dvojicou červených LED diód. Časomieru možno ľubovoľne zastaviť a vynulovať, alebo pokračovať v meraní bez toho aby sa zmazali doposiaľ namerané hodnoty. Výhodou modulu je, že dokáže pracovať samostatne bez pripojenia do elektrickej siete. Disponuje vstavaným 12 V akumulátorom. Na zadnej strane modulu je centrálny vypínač, poistka pre prúdovú ochranu zariadenia, vstup pre externý zdroj nabíjania akumulátora, výstupy pre moduly koncového

Obr. 1 modul časomiery

spínača a modulov signalizácie a ovládania. Uvedené moduly sa pripájajú prostredníctvom samo zaisťovacích konektorov.

Obr. 2 ovládací modul

Obr. 3 signalizačný modul

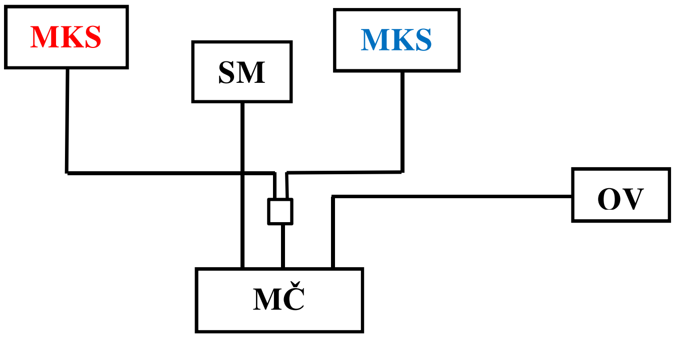
Obr. 4 modul koncového spínača

Veľmi dôležitou časťou je ovládací modul, ktorý spúšťa akustický/optický signál a zároveň štartuje časomieru. Obsahuje farebné tlačidlá ktoré rozsvecujú signalizačné LED diódy: červenej, modrej a zelenej farby. Pre vyššiu variabilitu zariadenia je tu možnosť zapnutia/vypnutia štartovacieho okruhu červenej alebo modrej LED diódy. To znamená že po zatlačení aretovaného tlačidla bielej farby nad príslušnou LED diódou, sa odpojí spustenie časomiery, svetelná signalizácia však zostáva pripojená. Po opätovnom zatlačení bieleho tlačidla bude príslušné tlačidlo opäť spúšťať svetelnú signalizáciu a časomieru súčasne. Zelené tlačidlo slúži iba na zmýlenie cvičenca – nespúšťa časomieru ale iba svetelnú signalizáciu. Čiernym tlačidlom sa časomiera vynuluje.

Akustický signál vydáva piezoelektrický menič o hlasitosti 95 dB, ktorý je uložený v ďalšom module s možnosťou externého upevnenia. Modul obsahuje prepínač, ktorým možno zariadenie prepínať z polohy „akustic" (proband reaguje na zvukový podnet) do polohy „optic", kde prebieha reakcia na svetelné signály vysoko svietivých bodových LED diód, umiestnených v spodnej časti modulu, v totožnom rozmiestnení ako majú farebné tlačidlá na ovládacom module.

Ďalším modulom je koncový spínač s možnosťou externého upevnenia. Spínač je konštruovaný na bezproblémové nasadenie lapy, do ktorej proband udiera a tým zastavuje časomieru. Pre vyššiu mieru využiteľnosti zariadenia možno použiť paralelný rozbočovač a pripojiť dva koncové spínače. Na jednotlivých spínačoch sú lapy čevenej a modrej farby. Z hľadiska variability môže byt koncový spínač s lapou nahradený ručným vypínačom, čo prináša ďalšie možnosti práce so zariadením.

Pri výskume sme pracovali s nasledujúcim prepojením modulov:



Obr. 5 bloková schéma zapojenia zariadenia s dvoma lapami

Vysvetlivky: MČ – modul časomiery, OV – ovládací modul, SM – signalizačný modul, MKS – modul koncového spínača.

Každý proband absolvoval na zariadení test na akustické i optické podnety. Reakcia bola vykonávaná formou úderu gjaku cuki čudan s vykročením, z dištančnej vzdialenosti prednej časti chodidla od steny 1m. Testovanie bolo realizované bilaterálne.
Akustických podnetov bolo 8, pričom 4 na každú pažu. Pri reakcií na optický podnet probandi vykonávali reakciu rovnakým spôsobom, no pri rozsvietení červenej signalizácie udierali do červenej lapy, pri rozsvietení modrej signalizácie, do modrej lapy. Cvičencom však nebolo vopred známe aká farba sa rozsvieti. Farebné podnety vyberal examinátor, no musel dodržať počet podnetov (4 červené, 4 modré).
Najprv absolvovali všetci probandi test na akustický podnet, následne na optické signály.

Metóda somatometrického merania
Telesná výška – meriame pásovým meradlom (measuring type 44196), naboso v stoji spojnom pri stene, päty, sedacie svaly, lopatky a temeno hlavy sa dotýkajú steny. Meriame s presnosťou 0,5 cm. (Vzdialenosť najvyššieho bodu na tele vertex od podložky)
Telesná hmotnosť – zisťujeme za pomoci digitálnej váhy (OVE813G) s presnosťou 0,5 kg.
Dĺžka končatín – dĺžka hornej končatiny (vzdialenosť od najlaterálnejšieho bodu nadpažku akromiale, ku koncu tretieho prstu daktylion). Dĺžka dolnej končatiny (vzdialenosť od navyššieho bodu na veľkom chochlíku stehennej kosti trochanterion ku podložke. DK dopnuté (Riegerová, Ulbrichová, 1998). Merali sme krajčírskym metrom s presnosťou na 1cm.
Metóda dotazníka – ktorý pozostával zo štyroch zatvorených otázok. V prvých dvoch otázkach mohli respondenti odpovedať označením čísla na škále sématického diferenciálu, kde 1 určovala najpozitívnejší charakter odpovede a 10 najnegatívnejší. V tretej otázke priradili cvičenci čísla ku jednotlivým cvičeniam od 1 do 5 podľa obľúbenosti cvičení. V poslednej otázke si mohli vybrať z odpovedí Áno/Nie. Odpoveď mali označiť formou „X“ (krížikom).
Otázky: **Ako si sa cítil pred začatím tréningu? Ako sa ti páčil tréning? Zoraď cvičenia z hlavnej časti tréningu podľa toho ako sa ti páčili. Chcel by si absolvovať takýto tréning ešte raz?**

Metóda prieskumného interview – ktorú sme realizovali s trénerom, so snahou o jeho subjektívne zhodnotenie práce cvičencov, ich aktivity, nasadenia a záujmu. Jeho pohľad na využiteľnosť zariadenia Attack reaction check ako prostriedok rozvoja reakčno-rýchlostných schopností.

Metódy vyhodnocovania údajov

Pri vyhodnocovaní dotazníka sme sa vzhľadom na úzku a špecifickú výskumnú vzorku zamerali na vyhodnocovanie každej položky osobitne, podľa počtu respondentov. Výsledky sme vyhodnotili jednotlivo, z dôvodu zámeru získania spätnej väzby na konkrétny rad experimentálnych podnetov. Pri otázke, kde mali cvičenci určiť poradie cvičení, sme pri vyhodnocovaní aplikovali Friedmanov neparametrický test. Test pracuje s overením stredných hodnôt pre počet položiek výberu (k), kde je podmienka, že k > 2. Výber má rovnaký rozsah n (počet respondentov 14). Následne si stanovujeme hypotézu H_0: všetky výbery pochádzajú z jedného súboru a ich distribučná funkcia je totožná. To znamená, že ak platí hypotéza H_0, poradie bude náhodné. H_0 zamietneme na hladine významnosti α v prípade, že testovacia štatistika F je väčšia ako kritická hodnota rozdelenia s (k-1) stupňami voľnosti, prípadne p-hodnota je menšia ako zvolená hladina významnosti.

Pri vyhodnocovaní interview sme zvolili metódu obsahovej analýzy. Po digitálnom zaznamenaní interview sme vytvorili prepis. Analýze sme podrobili celkový prepis textu a významové jednotky sme si zvolili jednotlivé otázky interview, kde každá skúmala osobitú hodnotu spätnej väzby ktorú sme prostredníctvom interview zisťovali.

Pre vyhodnotenie získaných údajov v diagnostickej časti práce sme používali párový a nepárový t – test. Najprv sme pomocou deskriptívnej štatistiky charakterizovali priemerné hodnoty pri jednotlivých kategóriách skúmaných premenných.

Vychádzajúc zo vzorcov pre

aritmetický priemer $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$ n – počet pokusov, x_i – nameraná hodnota

a výberovú smerodajnú odchýlku

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{k} n_i\,(x_i - \bar{x})^2}$$

n – počet pokusov, x_i – nameraná hodnota, $\bar{x}$ – aritmetický priemer

sme zistené údaje použili v párovom t – teste významnosti, kde sme porovnávali jednotlivé reakcie pravou a ľavou pažou, na akustický a optické podnety. Testovacia štatistika je

n – počet pokusov, s– smerodajná odchýlka, $\bar{z}$ – aritmetický priemer rozdielu zistených hodnôt

$$t = \frac{\bar{z}}{\frac{s_z}{\sqrt{n}}}$$

Štatistika má t-rozdelenie so stupňom voľnosti $v = n - 1$.

Prostredníctvom nepárového t– testu sme skúmali rozdiely medzi pohlaviami.

$$t = \frac{|\overline{x_1} - \overline{x_2}|}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2+(n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}}} \cdot \sqrt{\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}}$$

$\overline{x}_1, \overline{x}_2$ sú aritmetické priemery nameraných znakov n_1, n_2 počet pokusov, s_1, s_2 smerodajné odchýlky nameraných znakov

Výsledné p-hodnoty t – testu sme porovnávali s hladinou významnosti α 0,10. Ak je výsledná p-hodnota menšia, výsledok je štatisticky významný (Kaščáková, Nedelová 2011). Pre štatistické výpočty sme použili nástroj SPSS Statistics.

VÝSLEDKY

Výsledky prvej časti výskumu zahrňujú vyhodnotenie dotazníka ktorý vyplnili cvičenci v záverečnej časti aplikovanej tréningovej jednotky. V prvej otázke, kde sme zisťovali ako sa cvičenci cítili pred začatím tréningovej jednotky, označili piati cvičenci možnosť 1, šiesti možnosť 2, jeden možnosť 3 a dvaja možnosť 4, z čoho môžeme vyvodiť že priemerný stav cvičencov pred tréningovou jednotkou bol na úrovni 2 z 10 stupňovej škály, pričom 1 značí že sa cítili veľmi dobre a 10 veľmi zle.

V druhej otázke sme v škále rovnakého typu chceli vedieť ako sa tréningová jednotka cvičencom páčila. Dvanásti označili na škále číslo 1, dvaja číslo 2, čo značí že výsledná spätná väzba na tréningovú jednotku bola vysoko pozitívna, s výslednou hodnotou 1.

V tretej otázke mali probandi zoradiť cvičenia z hlavnej časti tréningovej jednotky podľa toho, ako sa im páčili (1 najviac sa mi páčilo – 5 najmenej). Výsledné poradie nasledovné:

Tabuľka č. 1 výsledné poradie cvičení podľa obľúbenosti

cvičenie	poradie
Zariadenie Attack reaction check	**1.**
Reakčná loptička	**2.**
Reakcia na dotykový podnet	**3.**
Údery do dlaní	**4.**
Tenisové loptičky	**5.**

V štvrtej otázke sme zisťovali či by chceli cvičenci absolvovať takúto tréningovú jednotku znova. U všetkých cvičencov sme zaznamenali kladnú odpoveď „Áno“, čo potvrdzuje celkovú pozitívnu spätnú väzbu, nie len na realizované cvičenia, ale i na vhodný spôsob motivácie a vedenia formou, ktorá dokáže cvičencov zaujať a ktorú predovšetkým vnímajú ako zábavu.

Pre získanie spätnej väzby i zo strany trénera sme realizovali prieskumné interview, kde sme kládli vopred pripravené otázky s cieľom zistiť jeho profesionálny názor.

Otázka: Ako hodnotíte aktivitu počas hlavnej časti tréningovej jednotky?

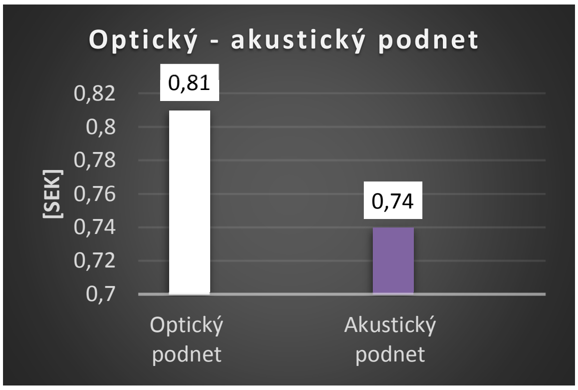
Odpoveď: „*Ja si myslím že ich to zaujalo, že sú to predsa malé deti a majú radi keď príde nejaká zmena a niečo nové, ale je to presne v tom duchu čo s nimi trénujeme, aby vedeli zareagovať čo najrýchlejšie. Aby si vedeli aj vybrať správnu reakciu ktorá by bola rýchla a presná*“

<u>Otázka:</u> Ktoré cvičenie podľa Vás cvičencov najviac zaujalo?
<u>Odpoveď:</u> *„Najviac ich zaujala tá elektronická lapa, zariadenie. Určite to. Ešte s niečím podobným nepracovali a do ich reakcií dali naozaj všetko a bolo vidieť že ich to bavilo."*

<u>Otázka:</u> Zaznamenali ste u cvičencov vyššiu koncentráciu a pozornosť počas tréningovej jednotky zameranej na rozvoj reakčno-rýchlostných schopností v porovnaní s tréningovou jednotkou iného zamerania?
<u>Odpoveď:</u> „*Myslím si, že boli viac zaujatí a namotivovaní ako keď s nimi robíme veci čo už poznajú. Priniesol si niečo nové, aj lapu aj cvičenia ktoré ja tak často nevyužívam, lebo pracujeme väčšinou priamo so súperom. A druhá vec je že ak by to už poznali a robili povedzme dva mesiace, tak by možno že trvalo chvíľu kým by u nich nabehlo to nadšenie*."

<u>Otázka:</u> Viete si predstaviť že by ste zaradili toto zariadenie do svojho konceptu tréningového procesu?
<u>Odpoveď:</u> „*No jasne. Na rozvoj reakčnej rýchlosti určite. Páčilo sa mi, že zariadenie má viacero možností, kde si vieme určiť reakciu napríklad namiesto modrého svetielka by sme zaradili blok a na červenú úder. Dá sa s tým namodelovať veľa situácií a postaviť na tom celý tréning, tých možností je veľa čiže určite áno."*

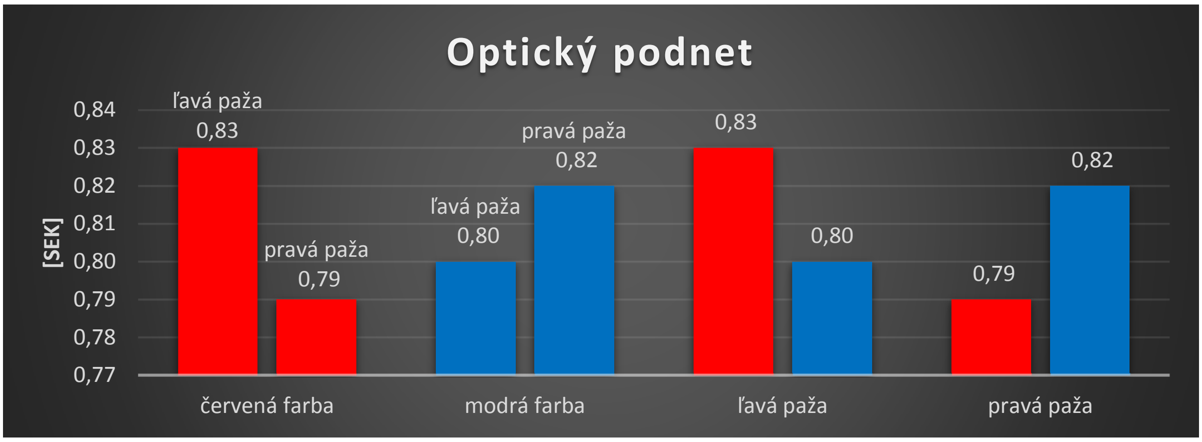
V tejto sekcii, prezentujeme výsledky druhej časti výskumnej práce, kde sme sa zamerali na vyhodnotenie reakčných časov na vybrané podnety. Štatistická významnosť rozdielu v jednotlivých porovnávaných veličinách sa neprejavila všade, preto sme vyjadrili rozdiel v priemerných hodnotách jednotlivých reakcií. V nasledujúcom grafe prezentujeme porovnanie reakcie na optický a akustický podnet.



Graf 1 Optický – akustický podnet

Z grafu č.1 je zrejmé že probandi dosiahli lepší priemerný reakčný čas pri akustickom podnete (0,74 sek.) ako pri optickom (0,81 sek.) Toto zistenie je v súlade so všeobecným tvrdením podloženým literatúrou (Lednický, 2005), že reakcia na akustický podnet je rýchlejšia ako na optický. Tento rozdiel sa prejavil i štatisticky, na hladine významnosti α 0,1 (p=0,002<0,1). V karate však miera skúseností zahrňujúca zvyšujúci sa počet súťažných štartov a dĺžka absolvovania športovej prípravy môže mať za následok že rýchlosť reakcie na uvedené podnety sa vyrovnáva, prípadne je rýchlejšia na optický podnet. Pri sledovaní rýchlosti reakcie na akustický podnet sme zaznamenali že priemerné hodnoty reakčných časov jednotlivých paží nie sú rozdielne. Minimálna priemerná reakčná rýchlosť ľavou pažou však bola 0,64 sek. a maximálna 1,08 sek. Pri pravej paži bola minimálna priemerná hodnota 0,63 sek. a maximálna 0,91 sek.

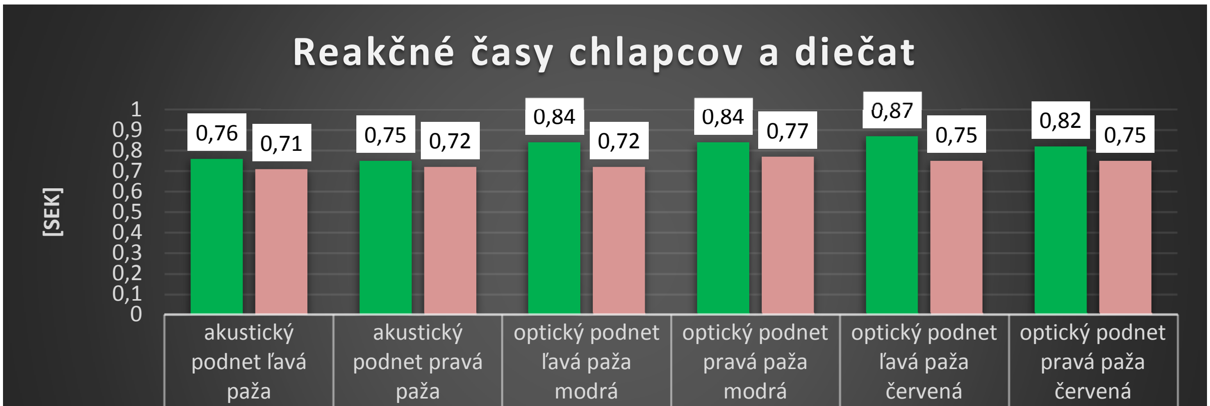
Pri reakcií na optický podnet sme nezaznamenali významný rozdiel medzi priemerným časom reakcie na červenú a modrú farbu.



Graf 2 Porovnanie reakcií na optický podnet

Vyššie rozdiely však boli zaznamenané pri laterálnych reakciách. Ako prezentujeme grafe č. 2, pri červenej farbe bola rýchlejšia priemerná reakcia pravou pažou (0,79 sek.), ako ľavou (0,83 sek.). Ak sa zameriame na reakciu na modrú farbu vidieť opak. V priemere bola rýchlejšia reakcia ľavou pažou (0,80 sek.) ako pravou (0,82 sek.). Pri bližšom porovnaní reakcií ľavej paže cvičenci mali kratší čas na modrú farbu (0,80 sek.) ako na červenú (0,83 sek.) a tento rozdiel je štatisticky významný na hladine významnosti α 0,1 (p =0,070<0,1). Pri pravej paži naopak bol priemerný reakčný čas kratší na červenú (0,79 sek.) ako na modrú (0,82 sek.). To že nebol zaznamenaný významný rozdiel pri celkovej reakcií z hľadiska farby, je v zhode s výsledkami dosiahnutými vo výskume Grmanovej, Hamara, Zemkovej (2006). Ich výskum však prebiehal na dospelej výskumnej vzorke karatistov. Týmto potvrdzujeme že červená a modrá farba stymulu nemá zásadný vplyv na rýchlosť reakcie karatistov.

Pre priblíženie rozdielu reakčných časov u chlapcov a dievčat sme zostavili nasledujúci graf:



	akustický podnet ľavá paža	akustický podnet pravá paža	optický podnet ľavá paža modrá	optický podnet pravá paža modrá	optický podnet ľavá paža červená	optický podnet pravá paža červená
chlapci	0,76	0,75	0,84	0,84	0,87	0,82
dievčatá	0,71	0,72	0,72	0,77	0,75	0,75

Graf 3 Porovnanie priemerných reakčných časov medzi chlapcami a

Z uvedených údajov vyplýva že dievčatá dosiahli v priemere kratší reakčný čas ako chlapci vo všetkých skúmaných parametroch. Štatistická významnosť sa nám potvrdila v rozdieloch pri optickom signále modrej farby ľavou pažou na hladine významnosti α 0,1 kedy p=0,005<0,1. Štatisticky významný rozdiel na hladine významnosti α 0,1 nastal i pri priemere reakcií ľavou pažou na červenú farbu kde p=0,026<0,1. V pohľade na obdobie mladšieho školského veku prebieha dynamický rozvoj komplexu schopností a zručností s ohľadom senzitívne obdobia. Rozdiely medzi pohlaviami preto z pohľadu na nami sledovanú úroveň disjunktívnych reakčno-rýchlostných schopností nepreukazujú v ostatných prípadoch vysoké hodnoty rozdielu v dosiahnutých numerických premenných.

ZÁVER A DISKUSIA

Predložená práca skúmala praktickú využiteľnosť vytvoreného zariadenia Attack reaction check. V praxi sa stretávame so zariadeniami ktoré sú využiteľné i v tréningovom procese v karate, no absentuje u nich potrebná špecifikácia a častokrát i mechanická odolnosť. Preto sme navrhnuté zariadenie konštruovali so snahou obsiahnuť čo najväčší komplex špecifických potrieb pre karate. Zariadenie klasifikujeme ako metodicko-diagnostickú pomôcku, ktorá okrem iného disponuje praktickými výhodami, ako možnosť umiestnenia signalizačného modulu do priameho zorného poľa probanda, kde ponúka viacero druhov podnetov. Okrem farebných optických, i akustické podnety. Z pohľadu metodiky vieme namodelovať situácie ktoré vyžadujú adekvátnu náročnosť reakcií, ktoré sa vo veľkej miere približujú reálnym situáciám v športovom zápase. Ako táto štúdia dokazuje, zariadenie možno použiť ako prostriedok rozvoja disjunktívnych reakčno-rýchlostných schopností v karate, za prezentovaných podmienok. Efektivita a atraktivita zariadenia sa nám potvrdila po nadobudnutí pozitívnej spätnej väzby jednak od cvičencov formou dotazníka, i od trénera formou interview. Z pohľadu diagnostiky sa nám štatistická významnosť rozdielov v jednotlivých reakčných časoch nepotvrdila vo všetkých prípadoch, z dôvodu malého počtu výberovej vzorky probandov a vysokej hodnote smerodajnej odchýlky. Napriek tomu sa nám podarilo preukázať že reakcia probandov na akustický podnet (0,74 sek.) bola rýchlejšia ako na optický (0,81 sek.), kde sa štatistická významnosť rozdielu potvrdila na hladine významnosti α 0,1 kde. Pri akustickom podnete nebol priemerný reakčný čas pri jednotlivých pažiach rozdielny, no zaznamenali sme pri ľavej paži minimálnu priemernú hodnotu 0,64 sek. a maximálnu 1,08 sek. Pri pravej paži bola minimálna priemerná hodnota reakčnej rýchlosti 0,63 sek. a maximálna 0,91 sek. Na základe získaných údajov sa nám potvrdilo že farba podnetu červenej alebo modrej farby nemá významný vplyv na rýchlosť reakcie. Zistený fakt, pripisujeme častému kontaktu s oboma farbami v rámci označenia súperov v športovom, zápase (protektori a opasok). Cvičenec je teda nútený reagovať na súpera s označením jednou z týchto farieb, pričom dochádza k ich striedaniu v rámci súťaží. Nehovoriac o protektoroch príslušnej farby s ktorými sa stretávajú v rámci tréningového procesu. Zaznamenali sme však rozdiely vo vykonaní reakcie laterálne, kde pri červenej farbe, reakcia ľavou pažou trvala v priemere 0,83 sek. a pravou pažou 0,79 sek. Pri modrej, priemerný reakčný čas ľavou pažou bol 0,80 sek. a pravou 0,82 sek. Pri bližšom porovnaní reakcií ľavej paže cvičenci rýchlejšie reagovali na modrú farbu (0,80 sek.) ako na červenú (0,83 sek.) a rozdiel v reakčných časoch je štatisticky významný na hladine významnosti α 0,1. Z pohľadu rozdielu medzi pohlaviami jasne dominovali dievčatá, vo všetkých sledovaných parametroch diagnostiky. Štatistická významnosť rozdielu získaných hodnôt sa nám potvrdila v rozdieloch reakcii ľavou pažou na modrú i červenú farbu na hladine významnosti α 0,1. Domnievame sa, že zariadenie je vhodným prostriedkom na rozvoj a diagnostiku disjunktívnych reakčno-rýchlostných schopností v karate. Poskytuje okamžitú spätnú väzbu cvičencovi i trénerovi, čím slúži aj ako motivačný činiteľ v tréningovom procese a podporuje prirodzenú súťaživosť, ktorá je v karate veľmi dôležitá. Zariadenie možno využiť po výmene koncového spínača s lapou, za ručný vypínač i na disciplínu karate agility. Odštartujeme cvičenca akustickým podnetom a on sám po prekonaní vytýčenej dráhy zastavuje časomieru. Našou snahou je udržať proces športovej prípravy stále efektívny, dynamický a zaujímavý ako pre cvičencov, tak pre trénerov a priniesť do praxe nové metódy, i s použitím elektronických zariadení s reálnou výpovednou hodnotou a okamžitou spätnou väzbou.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

BELEJ, M. – JUNGER, J. 2006. *Motorické testy koordinačných schopností.* 1. vyd. Prešov: Fakulta športu Prešovskej univerzity v Prešove, 2006. 117 s. ISBN 80 – 8068 – 500 – 2.

FITLIGHT CORP. 2015 FITLIGHT JR. [online], [s. a.]. [cit. 2018-03-16]. Dostupné na: <https://www.fitlighttraining.com/wp-content/uploads/2018/01/FITLIGHT_JR_UserManual_English-1.pdf>.

GRMANOVÁ, K. – HAMAR, D. – ZEMKOVÁ, E. 2006. Závislosť reakčného času karatistov od farby stimulu. In *Telesná výchova a šport*, ISSN 1335 – 2245, 2006, roč. XVI, č. 2, s. 33 – 35.

CHOVANOVÁ, E. – MAJHEROVÁ, M. 2013. *Účinnosť netradičných pohybových a športových hier na rozvoj koordinačných schopností žiakov školského veku.* 1. vyd. Prešov: Prešovská univerzita v Prešove, 2013. 138 s. ISBN 978 – 80 – 557 – 0286 – 5.

KAŠČÁKOVÁ, A. – NEDELOVÁ, G. 2011. *Štatistické metódy pre spoločenské a humanitné vedy: učebný materiál ku kurzu: Štatistické metódy, spracovanie dát a práca s databázami – Modul 4.* 1. vyd. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, 2011. 72 s. ISBN 978 – 80 – 557 – 0345 – 9.

LEDNICKÝ, A. 2005. *KOORDINAČNÉ SCHOPNOSTI charakteristika, rozvoj, diagnostika.* 1. vyd. Bratislava: Slovenská vedecká spoločnosť pre telesnú výchovu a šport Bratislava, 2005. 86 s. ISBN 80 – 89075 – 26 – 6.

PERIČ, T. a kol. 2008. *Sportovní příprava dětí.* 2. vyd. Praha: Grada Publishing, a. s., 2008. 192 s. ISBN 978 – 80 – 247 – 2643 – 4.

RIEGEROVÁ, J. – UMBRICHOVÁ, M. 1998. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu.* 1. vyd. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci, 1998. 185 s.

ISBN 80 – 7067 – 847 – X.

SLIŽIK, M. 2003. Možnosti vzájomného využitia tréningu karate a tréningu Brainfeedback pri zvyšovaní úrovne pozornosti detí mladšieho školského veku. In *Studia Kinantropologica*, ISSN 1213 – 2101, 2003, vol. IV, No. 2, s. 89 – 93.

ŠIMONEK, J. 1998. *Hodnotenie a rozvoj koordinačných schopností 10 – 17 ročných chlapcov a dievčat.* 1. vyd. Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, 1998. 60 s. ISBN 80 – 88901 – 25 – 1.

ZEMKOVÁ, E. 2011. *Fyziologické základy senzomotoriky.* 1. vyd. Bratislava: ICM Agency Mlynarovičová 5, Bratislava, 2011. 96 s. ISBN 978 – 80 – 89257 – 39 – 3.

ZEMKOVÁ, E. a kol. 2006. *Teória a didaktika karate.* 1. vyd. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislave, 2006. 126 s. ISBN 80 – 223 – 2041 – 2.

QUATRONICS Ltd. 2011. *BATAK Pro*. [online], [s. a.], [cit. 2018-03-16] Dostupné na <http://www.batak.com/webfiles/resources/BatakPro_Manual.pdf>.

Bc. Ľudovít Benedik
Univerzita Mateja Bela
Filozofická fakulta
Katedra telesnej výchovy a športu
Tajovského 40
974 01 Banská Bystrica
Slovensko (SVK)
e-mail:

VPLYV INTERVENČNÉHO PROGRAMU NA ZMENY VO VYBRANÝCH POHYBOVÝCH SCHOPNOSTIACH

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

ABSTRAKT
V našom článku sa venujeme zmenám vo vybraných pohybových schopnostiach pod vplyvom intervenčného programu BUBO u žiakov vyššieho sekundárneho vzdelávania. V článku prezentujeme svoje výsledky, kde bol nosnou metódou longitudinálny jednoskupinový pedagogický experiment. Výskumnú vzorku tvorili žiaci 5.-6. ročníka v školskom roku 2015/2016 a 6.-7. ročníka 2016/2017 navštevujúci základnú školu v Ružomberku. Experimentálny činiteľ predstavoval intervenčný pohybový program BUBO, ktorý bol aplikovaný do vyučovacieho procesu na hodinách telesnej a športovej výchovy v časovej dotácii 15 minút tri krát do týždňa. Úroveň pohybovej výkonnosti sme merali a diagnostikovali vybranými testmi všeobecnej pohybovej výkonnosti. Na základe spracovaných výsledkov a získaných údajov konštatujeme, že došlo k zlepšeniu a teda k pozitívnym zmenám v úrovni pohybovej výkonnosti nami skúmanej vzorky.

Kľúčové slová: intervenčný program, pohybové schopnosti, telesná a športová výchova

ABSTRACT
In our article we are focusing on the changes in the selected mobility abilities under the influence of the BUBO intervention program in upper secondary school pupils. In the article we present our results, where the longitudinal one-group pedagogical experiment is the supporting method. The survey sample consisted of pupils from 5. to 6. class in the school year 2015/2016 and 6-7. year 2016/2017 attending elementary school in Ružomberok. The experimental factor was the BUBO interventional exercise program, which was applied into the teaching process of physical education and sports education in a time subsidy of 15 minutes three times a week. The level of motion performance is measured and diagnosed by selected general exercise performance tests. Based on the processed results and obtained data, we note that there has been an improvement and thus a positive change in the level of the movement performance of the samples examined.

Key words: intervention program, physical abilities, physical education

ÚVOD
V dnešnej modernej spoločnosti sa pohybu v tuzemsku i zahraničí prikladá obrovský význam. Aj z tohto dôvodu sme sa v našej práci rozhodli venovať rozvoju pohybových schopností u vybraných žiakov druhého stupňa základnej školy v Ružomberku. Dôležitosť intervenčných programov pozorujeme vo viacerých publikáciách ako napríklad Demetriou - Höner (2012), ktorí zistili pozitívne zmeny vo vybraných pohybových schopnostiach. Autori Miňová (2003) a Fromel et al. (1999) sa zhodujú v začlenení intervenčných pohybových programov do hodín telesnej a športovej výchovy. Viacero autorov sa taktiež venuje novovzniknutým intervenčným programom ako napríklad Fit-4-Fun v ktorom Eather et al. (2013) potvrdzujú významný pozitívny vplyv intervenčného programu na úroveň fyzickej aktivity, ktorú merali

za pomoci pedometrov. U našich susedov z Českej republiky sa intervenčné programy rozrastajú pomerne rýchlo, z ktorých spomenieme napríklad „Hejbej se! Nedej se!", ktorého vplyv a pozitívne pôsobenie uvádzajú Gajdošová- Košťálová (2006) vo svojej publikácii. Kolegovia z oblasti telesnej výchovy a športu v Spojenom Kráľovstve propagujú intervenčný program s názvom „Physical Activity 4 Everyone". Vo vzdialenejšej Austrálii sa stretávame s intervenčným programom „Move It, Groove It", pri ktorom došlo u dievčat a chlapcov k 7,2% až 25,7% zvýšeniu pohybovej aktivity. V našom článku sa budeme venovať vplyvu intervenčného programu BUBO, ktorého realizácia ešte stále prebieha na základnej škole v Ružomberku.

CIEĽ

Cieľom nášho výskumu je dokázať významnosť a dôležitosť dlhodobého aplikovania intervenčného programu BUBO v rámci hodín telesnej a športovej výchovy na rozvoj jednotlivých pohybových schopností žiakov základných škôl v Banskobystrickom kraji.

METODIKA

Náš experimentálny súbor tvorili žiaci 5. a 6. ročníka 2015/2016 a 6. 7. ročníka 2016/2017 navštevujúci základnú školu v Ružomberku, ktorých sme longitudinálne sledovali. Výskumný súbor pozostával z 82 chlapcov. Nami uvedená škola je zapojená do experimentálneho výskumného projektu už od roku 2013. Počas hodín telesnej výchovy a športu sa tu pravidelne aplikuje intervenčný program BUBO, ktorý je zameraný predovšetkým na zdravotnú telesnú výchovu. Pohybový intervenčný program BUBO sa realizoval počas 24 týždňov s dotáciou 3 hodín telesnej výchovy v každom týždni. Cvičenia intervenčného programu v časovom rozsahu 15 minút boli zavedené do hlavnej časti hodín telesnej a športovej výchovy. Niektorí žiaci neboli testovaní z dôvodu neprítomnosti na hodine alebo iných, najčastejšie zdravotných dôvodov. Vstupné merania prebiehali 9. až 11.10 2015/2016 a výstupné merania prebiehali 21. až 23. 5. 2016/2017. Merania prebiehali počas hodín telesnej výchovy a športu na jednotlivých stanovištiach. Na začiatku monitorovaného obdobia boli presne dané podmienky a priebeh organizácie programu BUBO. Uvedenú vzorku testovaných žiakov sme podrobili testovaniu prostredníctvom vybranej batérie testov Eurofit podľa Moravca et al.,(2002)

VÝSLEDKY

V prvej časti našich výsledkov prezentujeme výsledky v teste 4x10m, dosiahnuté v piatom ročníku šk. roka 2015/2016, kde sme aplikovali intervenčný program BUBO. Probandi dosiahli priemerný vstupný výkon 12,52 ± 0,89 sek. Výstupné hodnoty preukázali značnú pozitívnu zmenu 11,77 ± 0,72 sek. T-test potvrdil významnosť zistených výsledkov v danom teste $p < 0,05$. Vstupné výsledky tých istých žiakov v šiestom ročníku šk. roka 2016/2017 naznačujú výkonnostný rast pri porovnaní s predošlým rokom. Vo vstupnom teste dosiahli probandi priemerný výkon 12,11 ± 0,84 sek. Vo výstupných testoch došlo k pozitívnym výkonnostným zmenám, kde probandi dosiahli výkon 11,47 ± 0,83 sek. Znova konštatujeme štatistickú významnosť $p < 0,05$. V šiestom ročníku šk. roka 2015/2016 probandi dosiahli vstupný výkon 12,06 ± 1,22 sek. Výstupné testy preukázali zlepšenie a výkon 11,52 ± 1,11 sek. T- test potvrdil štatistickú významnosť výsledkov $p < 0,05$. Najlepšie výkony sme pozorovali v siedmom ročníku šk. roka 2016/2017, kde probandi dosiahli vstupný výkon 11,85 ± 1,66 sek. Výstupný testami sme zistili výkon 11,07 ± 0,82 sek. T- test znova preukázal štatistickú významnosť $p < 0,05$.

Tabuľka 1 Porovnanie priemerných vstupných a výstupných výsledkov sledovaného súboru chlapcov v teste „4x10m" v rokoch 2015/2016 (5., 6. ročník) a 2016/2017 (6., 7. ročník)

	5. roč. 2015/2016		6. roč. 2016/2017		6. roč. 2015/2016		7. roč. 2016/2017	
	vstup	výstup	vstup	výstup	vstup	výstup	vstup	výstup
X	12,52	11,77	12,11	11,47	12,06	11,52	11,85	11,07
M	12,74	11,95	11,9	11,35	11,73	11,33	11,59	10,9
SD	0,89	0,72	0,84	0,83	1,22	1,11	1,66	0,82
Min	11,34	10,6	10,9	10	10,49	10,2	10,03	9,9
Max	14,53	13,7	14,57	13,4	14,97	14,66	17,6	12,52
T test	0,00019		4,02 . 10-6		0,0035		0,01	

Legenda**:** X - priemer, M – medián, SD - smerodajná odchýlka, Min – minimum, Max – maximum, T -test - párový t- test, * štatistická významnosť ($p<0,05$), ** štatistická významnosť ($p<0,01$)

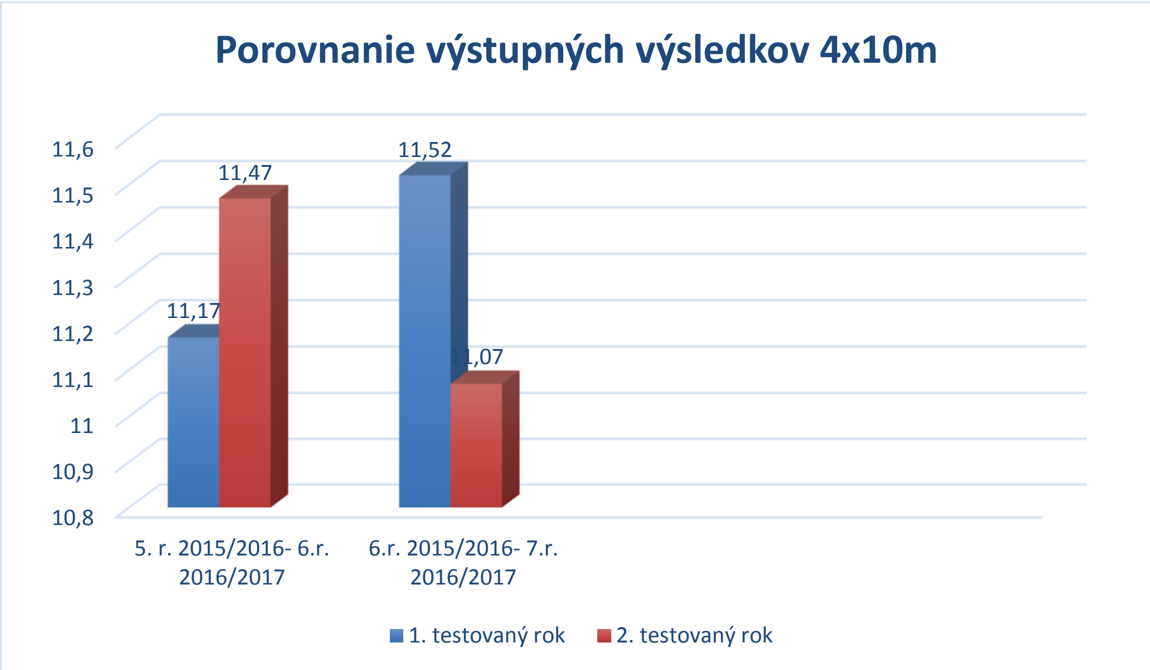
V druhej časti našich výsledkov prezentujeme výsledky v testoch zameraných na výbušnosť dolných končatín, konkrétne skok do diaľky z miesta, ktorý sme vykonali na rovnakej vzorke probandov. Vo vstupných testoch v piatom ročníku šk. roka 2015/2016 dosiahli probandi priemerný výkon 146,75± 15,56 cm. Pri výstupnom meraní došlo k malému zlepšeniu a teda priemerný výstupný výkon bol 150,95 ± 13,81 cm. T-test potvrdil štatistickú nevýznamnosť výsledkov v danom teste. Vstupné testy z nasledujúceho šk. roka 2016/2017 v šiestom ročníku preukázali zlepšenie oproti roku minulému, kde probandi dosiahli priemerný výkon 162,35 ± 18,06 cm. Pri výstupnom teste došlo u probandov k zlepšeniu, kde bol nameraný priemerný výkon 167,25 ± 24,34 cm. Znova konštatujeme štatistickú nevýznamnosť výsledkov v danom teste. Žiaci šiesteho ročníka šk. roka 2015/2016 pri vstupnom meraní dosiahli priemerný výkon 167,52 ± 29,71 cm. Pri výstupnom meraní došlo k miernemu zhoršeniu na 166,31 ± 27,30 cm. Aj napriek tomuto zlepšeniu T- test preukázal štatistickú nevýznamnosť v danom teste. V siedmom ročníku šk. roka 2016/2017 sme u probandov pri vstupnom meraní namerali priemerný výkon 178,84 ± 24,57 cm. Počas šk. roka došlo k výraznému zlepšeniu a pri výstupnom meraní probandi dosiahli priemerný výkon 187,92 ± 24,48 cm. Ako pri jedinom z týchto meraní T-test preukázal štatistickú významnosť $p < 0,05$.

Tabuľka 2 Porovnanie priemerných vstupných a výstupných výsledkov sledovaného súboru chlapcov v teste „skok do diaľky z miesta“ v rokoch 2015/2016 (5., 6. ročník) a 2016/2017 (6., 7. ročník)

	5. roč. 2015/2016		6. roč. 2016/2017		6. roč. 2015/2016		7. roč. 2016/2017	
	vstup	výstup	vstup	výstup	vstup	výstup	vstup	výstup
X	146,75	150,95	162,35	167,25	167,52	166,31	178,84	187,92
M	145,5	151	165	171,5	173	172	178	191
SD	15,56	13,81	18,06	24,34	29,71	27,30	24,57	24,48
Min	121	126	121	91	108	112	135	140,5
Max	171	175	190	213	208	207	218	232
T test	0,21		0,09		0,59		0,001	

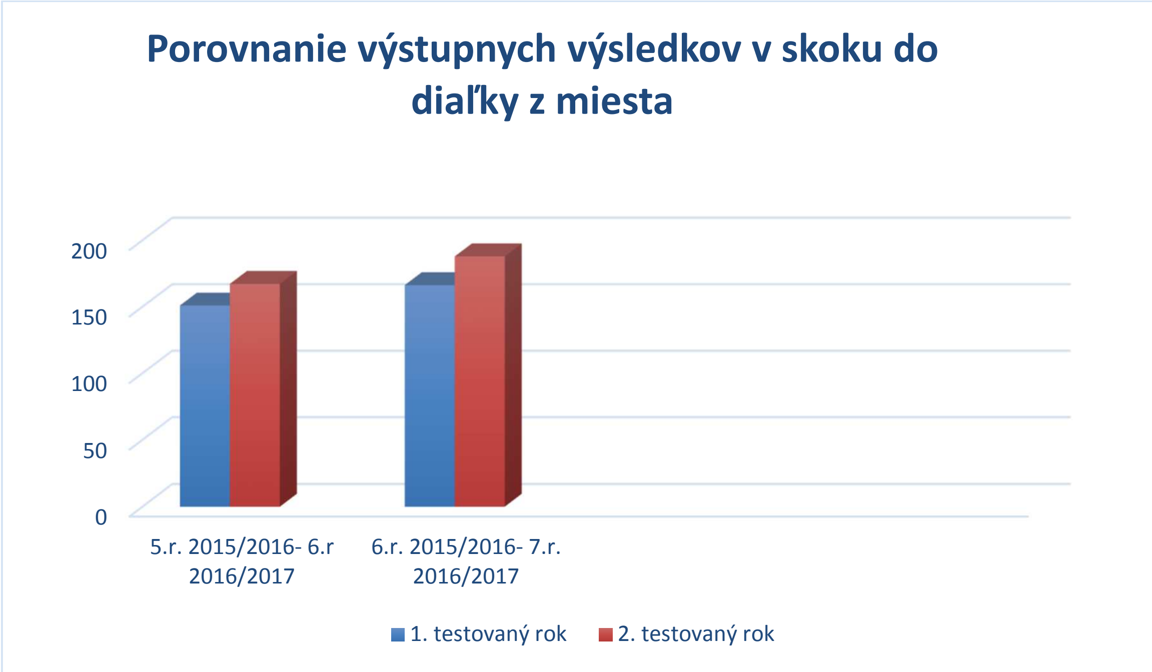
Legenda: X - priemer, M – medián, SD - smerodajná odchýlka, Min – minimum, Max – maximum, T -test - párový t- test, * štatistická významnosť (p<0,05), ** štatistická významnosť (p<0,01)

V tretej časti našich výsledkov sa venujeme porovnaniu výstupných meraní jednotlivých tried v po sebe nasledujúcich šk. rokoch. V našom prvom teste 4x10m dosiahli žiaci piateho ročníka v šk. roku 2015/2016 výsledok 11,77 sek, zatiaľ čo o rok neskôr tí istí žiaci šiesteho ročníka v šk. roku 2016/2017 dosiahli výsledok 11,47 sek. T-test preukázal v danom teste štatistickú nevýznamnosť p > 0,05. Žiaci šiesteho ročníka v šk. roku 2015/2016 dosiahli výsledok 11,52 sek. O rok neskôr, žiaci siedmeho ročníka v šk. roku 2016/2017 dosiahli výsledok 11,07 sek. Výsledkom T-testu bola v danom teste znova štatistická nevýznamnosť p > 0,05.



Obrázok 1 Porovnanie výstupných výsledkov v teste 4x10m

Pri našom druhom teste, skoku do diaľky z miesta žiaci v piatom ročníku šk. roka 2015/2016 dosiahli výsledok 150,95cm. O rok neskôr sa tí istí žiaci výrazne zlepšili a v šiestom ročníku šk. roka 2016/2017 dosiahli výsledok 167,25cm. Aj napriek tomuto zhoršeniu T-test preukázal štatistickú významnosť p < 0,05. Žiaci šiesteho ročníka v šk. roku 2015/2016 dosiahli výsledok 166,31cm. U tých istých žiakov o rok neskôr, teda siedmeho ročníka v šk. roku 2016/2017 došlo k výraznému zlepšeniu a dosiahli výsledok 187,92cm. T-test znova preukázal štatistickú významnosť p < 0,05.



Obrázok 2 porovnanie výstupných výsledkov v teste skok do diaľky z miesta

ZÁVER A DISKUSIA

Prácou sme chceli poukázať na využitie alternatívnych metód v oblasti telesnej výchovy a športu. Tak ako v zahraničí, aj u nás sa začínajú aplikovať intervenčné programy. Vplyvom intervenčného programu BUBO môže dôjsť k zlepšeniu pohybových schopností, čo sme preukázali aj v našich výsledkoch. Konštatujeme, že intervenčný program BUBO, ktorý bol aplikovaný v rámci hodín telesnej výchovy a športu mal pozitívny účinok na zmeny vo vybraných pohybových schopnostiach. Pri dlhodobom porovnávaní výstupných výsledkov sme dospeli k záveru, že intervenčný program BUBO má svoj význam a opodstatnenie. Na našich probandoch sme pozorovali výrazné zlepšenie v nami vybraných testoch všeobecnej pohybovej výkonnosti.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

DEMETRIOU, Y. - HŐNER, O. 2012. *Physical activity interventions in the school setting: A systematic review*. Psychology of Sport and Exercise. Volume 13, Issue 2, March 2012, s. 186-196. ISBN 1469-0292 dostupné na internete: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1469029211001592>

EATHER, N. et al. 2013**.** Improving the fitness and physical activity levels of primary school children: Results of the Fit-4-Fun group randomized controlled trial. In: *Preventive Medicine*, Volume 56, Issue 1, January 2013. s. 12- 19. ISSN 0091-7435.

FRÖMEL, K. et al.1999. *Pohybová aktivita a sportovní zájmy mládeže*. 1. vyd. Olomouc: UP, 1999. ISBN 80-7067-945-X. dostupné na internete: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0091743512005440>

GAJDOŠOVÁ, J. - KOŠŤÁLOVÁ, A. 2006**.** *Hejbej se! Nedej se! edukační materiál pro učitele ZŠ s pohybovými aktivitami do vyučovaní a pracovními listy pro děti.* dostupné na internete: https://www.is.muni.cz >

MIŇOVÁ, M. 2003. *Pohybový program pre deti materských škôl*. Prešov: Rokus, 2003, ISBN: 80-89055-33-8.

MORAVEC, R. et al. 2002. *Teória a didaktika športu*. Bratislava : FTvŠ UK, 2002. 212 s. ISBN: 80-89075–22-3.

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

VZÁJOMNÁ ZÁVISLOSŤ VÝKONOV V RÝCHLOSTNÝCH TESTOCH HRÁČOV FUTBALU

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

ABSTRAKT

Cieľom štúdie bolo overiť vzťah, medzi jednotlivými testami rýchlostných schopností u hráčov futbalového klubu FK Poprad. Testovanie sme vykonávali v hale Aréna Poprad. Dané výkony v behoch boli zaznamenávané fotobunkami. Úroveň frekvenčného tappingu bola diagnostikovaná zariadením FiTROtapping, (FiTRONIC, Bratislava, Slovenská republika). Na zistenie významnosti rozdielov medzi sledovanými parametrami bol použitý Paersonov korelačný koeficient *(r, α = 0.05).* Štatistická analýza bola realizovaná pomocou software *IBM® SPSS® Statistics V19.* Korelačný koeficient, ktorý by sme podľa Hopkinsovej škály definovali ako takmer perfektný, nám vyšiel jedine pri vzťahu medzi behom na 10 metrov a behom na 30 metrov (r= 0,916). Pri vzťahu člnkového behu 5x10m a Yo-yo intrermittent testu, sledujeme veľkú lineárnu závislosť (r= – 0,522). Miernu lineárnu závislosť sledujeme vo vzťahu frekvenčného tappingu s Yo-yo intermittentným testom a vo vzťahu behu na 30 metrov s člnkovým behom. V piatich vzťahoch (beh 10m – Yo-yo, beh 30m – Yo-yo, beh 10m – beh 5x10m, beh 30m – tapping, beh 5x10m – Yo-yo) je vzťah, zistený pomocou korelačnej analýzy, veľmi slabý. Hovoríme o malej lineárnej závislosti. Pri behu na 10 metrov vo vzťahu s frekvenčným tappingom, sme zistili najnižšiu hodnotu závislosti (r= -0,086). Podľa Hopkinsovej škály, je táto hodnota lineárnej závislosti bezvýznamná.

Kľúčové slová: futbal, korelačná analýza, rýchlostné schopnosti, FiTROtapping.

ABSTRACT

The aim of the study was to verify the relationship between the individual speed tests at FK Poprad football clubs. Testing was performed in the Arena of Poprad. Performances in behemoths were recorded by photocells. Frequency tapping level was diagnosed with FiTROtapping, (FiTONIC, Bratislava, Slovak Republic). To find out the significance of the differences between the observed parameters, Paerson's correlation coefficient (r, α = 0.05) was used. The statistical analysis was performed using the IBM® SPSS® Statistics V19 software. The correlation coefficient we would define as almost perfect in the Hopkins scale was only for the relationship between 10 meters and 30 meters (r = 0.916). In relation to the 5x10m boat run and Yo-yo interrmittent test, we observe a large linear dependence (r = -0.522). The linear linear dependence is monitored in relation to the frequency tapping with the Yo-yo intermittent test and in relation to a run of 30 meters and a boat run. In the five relationships (run 10m - Yo-yo, run 30m - Yo-yo, running 10m - run 5x10m, running 30m - tapping, running 5x10m - Yo-yo) is very weak. We are talking about a small linear dependence. For a run of 10 meters in relation to frequency tapping, we found the lowest value of dependence (r = -0,086). According to Hopkins scale, this value of linear dependence is insignificant.

Keywords: football, correlation analysis, speed skills, FiTROtapping.

ÚVOD

Rýchlostné schopnosti sú veľmi dôležitou zložkou kondičného tréningu vo futbale. Rýchlosť je človeku daná geneticky, ale v určitej miere je ovplyvniteľná správnym tréningom. Z dôvodu neustáleho zrýchľovania hry, patria rýchlostné schopnosti, ich diagnostika a rozvoj k neodmysliteľnej zložke v kondičnej príprave vo futbale.

Dovalil (2002) definuje rýchlosť ako schopnosť začať realizovať pohyb v čo najkratšom čase. Rýchlostná schopnosť je činnosť vykonávaná maximálnym úsilím, maximálnou intenzitou, ktorú energeticky zabezpečuje ATP – CP systém, čo znamená, že jej dĺžka je limitovaná do 20 sekúnd.

Podľa Psottu et al. (2006) sa súčasný vrcholový futbal vyznačuje neustálou dynamizáciou a intenzifikáciou. Navyše uvádzajú, že k najväčším zmenám v posledných rokoch vo futbale došlo najmä v kondičných ukazovateľoch, ktoré sa týkajú rýchlostno-silových predpokladov v hernom výkone.

Futbal je intermittentnou pohybovou činnosťou, ktorá obsahuje veľmi krátke, väčšinou do 5 sekúnd trvajúce intervaly zaťaženia vysokej až maximálnej intenzity, ktoré sa striedajú s intervalmi zaťaženia nižšej intenzity alebo telesného pokoja trvajúceho 5 až 10 sekúnd (Psotta et al., 2006, Orendurff et al., 2010).

Frekvenčná rýchlosť, výbušná sila a vytrvalosť v rýchlosti, sú pohybové schopnosti, ktoré z veľkej miery ovplyvňujú výkon v nami zvolených testoch opísaných v metodike. Cieľom štúdie je zistiť, či existuje vzťah medzi jednotlivými rýchlostnými testami vykonávanými v profesionálnom futbalovom klube, teda konkrétne zistiť či medzi nimi existuje lineárna závislosť.

CIEĽ

Cieľom výskumu je nájsť korelačný vzťah medzi testami, ktoré sa realizujú v rámci pravidelného testovania futbalistov. Dôvodom je, že sa domnievame, že v prípade vysokej korelácie je postačujúci jeden test z dvoch porovnávaných testov.

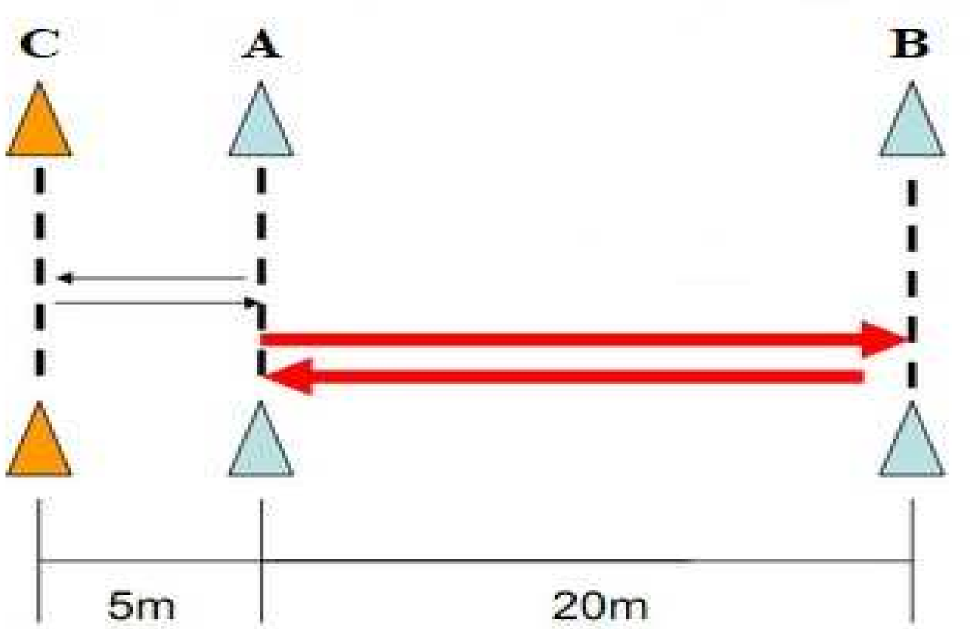
METODIKA

Výskumný súbor tvorili hráči futbalového klubu FK Poprad (n = 18). Keďže sa jedná o trénovaných vrcholových športovcoch, skupina bola homogénna. V sezóne 2017 / 2018 hráči FK Poprad pôsobili v druhej najvyššej slovenskej súťaži. V čase testovania, počas zimnej prestávky, boli hráči na 2. mieste v tabuľke druhej najvyššej slovenskej ligy.

Testovanie bolo vykonávané 7.2.2018 v dopoludňajších hodinách. Hráči sa nachádzali na konci prípravného obdobia, tesne pred odchodom tímu na sústredenie do Turecka. Merania sa uskutočnili v tréningovom komplexe Aréna Poprad v štandardných podmienkach, pod dohľadom hlavného trénera, jeho asistenta, kondičného trénera a kvalifikovaného diagnostika.

Realizácia testovania – hráči pred vykonaním testovania absolvovali rozohriate, všeobecné rozcvičenie a rýchlostné rozcvičenie pod vedením klubového kondičného trénera. Tappingovú frekvenciu dolných končatín sme merali zariadením FiTROtapping, pozostávajúceho z dvoch platní umiestnených a fixovaných na podlahe, pripojených interfejsom na počítač. Jedna platňa mala šírku 45 cm a boli vzdialené od seba 10 cm. Východzia poloha hráča bola v stoji v strede medzi platňami. Jeho úlohou bolo počas doby 6 sekúnd vykonávať striedavo ľavou a pravou nohou maximálnou frekvenciou kontakty s platňami. Výslednou hodnotou bol počet kontaktov oboch končatín s platňami. Beh na 10 m a beh na 30 m sa vykonával súčasne, kde na začiatku bol umiestnený pár fotobuniek, na hranici 10 m bol umiestnený druhý pár fotobuniek, ktorý nám odmeral hodnotu behu na 10 m. Na konci bol tretí pár fotobuniek, ktorý nám odmeral výslednú hodnotu behu na 30 metrov. Beh 5 x 10m bol taktiež meraný fotobunkami, kde hranica 10 metrov bola jasne označená aj na jednej aj druhej strane.

Posledný vykonávaný test, bol Yo – Yo intermitent test 1. Ako môžeme sledovať na obrázku 1, hráči štartovali na čiare medzi párom kužeľov A, behom sa premiestnili za čiaru medzi párom kužeľov B, kde museli jednou nohou prejsť za čiaru. Opäť behom vpred sa premiestnili za čiaru medzi kužeľmi A. Od kužeľov A po kužele C a naspäť mali hráči čas na oddych. Na každý úsek mali presne stanovený interval, ktorému sa postupne zvyšovala intenzita. Výslednou hodnotou bola vzdialenosť, ktorú odbehli v metroch.



Obrázok 1 Nákres Yo – Yo intermittent test

V prezentovanej práci v rámci opisných charakteristík deskriptívnej štatistiky, sme použili - z mier polohy aritmetický priemer a z mier variability smerodajnú odchylku. Pre štatistické zistenie významnosti lineárnej závislosti medzi sledovanými parametrami, sme použili Paersonov korelačný koeficient (r). Štatistickú analýzu sme vypočítali pomocou software IBM® SPSS® Statistics (Statistical Package fot the Social Sciences. Dané korelácie sme vyhodnotili podľa stupnice, ktorej autorom je Hopkins (2006). Autor na základe svojich výskumov vytvoril nové rozdelenie interpretácie korelačných koeficientov, ktoré uvádzame v tabuľke 1.

Tabuľka 1 Korelačné koeficienty s ich popisom

Correlation coefficient	**Descriptor (popis)**
< 0,1	Trivial (bezvýznamná)
0,1 – 0,3	Small (malá)
0,3 – 0,5	Moderate (mierna)
0,5 – 0,7	Large (veľká)
0,7 – 0,9	Very large (veľmi veľká)
0,9 – 1,0	Nearly perfect (skoro perfektná)
1,0	Perfect (perfektná)

VÝSLEDKY

Z tabuľky 2 môžeme vyčítať, že priemerná hodnota behu na 10m bola 1,66 ± 0,08 sekúnd a priemerná hodnota behu na 30m bola 4,07 ± 0,15 sekúnd. V člnkovom behu 5x10 metrov hráči dosiahli priemernú hodnotu 11,26 ± 0,24 sekúnd. Priemerná úroveň frekvenčnej rýchlosti dolných končatín dosiahla 67 ± 6,43 kontaktov. V Yo-Yo IR teste , hráči nabehali priemerne 1889 ± 447,32 metrov.

Tabuľka 2 Namerané hodnoty testov behu na 10m, 30m, člnkového behu 5x10m, frekvenčného tappingu dolných končatín a Yo-Yo IR testu 1

Meno	**10 m** (s)	**30 m** (s)	**5x10 m** (s)	**Tapping** (počet)	**Yo-Yo IR test 1** (m)
Brankár 1	1,70	4,19	11,62	63	1240
Brankár 2	1,86	4,48	11,48	58	1040
Brankár 3	1,66	4,03	11,11	66	1920
Obranca 1	1,54	3,87	11,03	77	1720
Obranca 2	1,74	4,24	11,47	64	2120
Obranca 3	1,64	4,13	11,07	65	1440
Obranca 4	1,65	4,09	11,63	67	2400
Obranca 5	1,71	4,05	10,87	79	2240
Stredový hráč 1	1,63	4,08	10,78	71	2440
Stredový hráč 2	1,61	4,03	11,12	65	1920
Stredový hráč 3	1,59	3,94	11,25	71	1880
Stredový hráč 4	1,59	3,99	11,47	55	1600
Stredový hráč 5	1,72	4,26	11,47	73	2720
Stredový hráč 6	1,54	3,84	11,41	57	2080
Stredový hráč 7	1,59	3,89	11,26	71	2480
Stredový hráč 8	1,67	3,99	11,19	67	1560
Útočník 1	1,72	4,13	11,09	64	1440
Útočník 2	1,71	4,08	11,27	74	1760
Priemer	1,66 ± 0,08	4,07 ± 0,15	11,26 ± 0,24	67 ± 6,43	1889 ± 447,32

Štatistickou analýzou všetkých vykonaných testov, ktoré sme zoradili zostupne od štatisticky najvýznamnejších, sme zistili nasledovné výsledky. Medzi behom na 10m a behom na 30m bola zistená lineárna závislosť ($r = 0{,}916$, $p < 0{,}05$). Podľa tabuľky 1 vidíme, že lineárna závislosť je takmer perfektná. Hladina štatistickej významnosti nám vyšla takmer nulová, to znamená že lineárna závislosť nie je náhodná.

Tabuľka 3 Korelačné koeficienty jednotlivých testov a ich štatistická významnosť

Porovnávané testy	Korelačný koeficient (r)	Štatistická významnosť (p)
beh 10m - beh 30m	0,916	< 0,05
beh 5x10m - Yo-yo	-0,522	< 0,05

tapping - Yo-yo	0,471	< 0,05
beh 30m - beh 5x10m	0,326	> 0,05
beh 10m - Yo-yo	-0,295	> 0,05
beh 30m - Yo-yo	-0,281	> 0,05
beh 10m - beh 5x10m	0,226	> 0,05
beh 30m - tapping	-0,218	> 0,05
beh 5x10m - Yo-yo	-0,119	> 0,05
beh 10m - tapping	-0,086	> 0,05

V poradí druhý vzťah z pohľadu závislosti, je vzťah medzi behom 5x10m a frekvenčným tappingom. V tomto prípade sme zistili lineárnu závislosť ($r = -0,522$, $p < 0,05$). Z pohľadu na tabuľku 1, tento výsledok zaraďujeme do intervalu 0,5 až 0,7, čo znamená veľkú lineárnu závislosť. Hladina štatistickej významnosti bola 0,026. Miernu lineárnu závislosť sledujeme vo vzťahu medzi hodnotami testov frekvenčného tappingu a Yo – yo intermittent testom. Medzi danými hodnotami sme zistili lineárnu závislosť ($r = 0,471$, $p < 0,05$). Hladina štatistickej významnosti je 0,49. Táto hodnota je hraničná, ale stále dokazujeme fakt, že výsledná závislosť nie je náhodná. Miernu lineárnu závislosť sme zistili taktiež vo vzťahu behu na 30m a člnkového behu 5x10 metrov ($r = 0,326$, $p > 0,05$). Hladina štatistickej významnosti v tomto prípade, ale aj vo všetkých nasledujúcich vzťahoch, je vyššia ako 0,05, čo znamená že zistená lineárna závislosť môže byť náhodná.

V intervale od 0,1 do 0,3 sa nachádza až 5 sledovaných korelačných vzťahov, a to:

- beh 10m a Yo – Yo intermittent test, kde sme zistili ($r = -0,295$, $p > 0,05$),
- beh 30m a Yo – Yo intermittent test, kde sme zistili ($r = -0,281$, $p > 0,05$),
- beh 10m a člnkový beh 5x10m, kde sme zistili ($r = 0,226$, $p > 0,05$),
- beh 30m a frekvenčný tapping, kde sme zistili ($r = -0,218$, $p > 0,05$),
- člnkový beh 5x10m a Yo – Yo intermittent test, kde sme zistili ($r = -0,119$, $p > 0,05$).

Z pohľadu Hopkinsa, je zistená lineárna závislosť všetkých piatich vzťahov malá.

Posledným riešeným vzťahom, z pohľadu lineárnej závislosti, je vzťah medzi frekvenčným tappingom a behom na 10 metrov. Medzi týmito dvomi testami bola zistená lineárna závislosť ($r = -0,086$, $p > 0,05$). Keďže, výsledná lineárna závislosť je menšia ako 0,1, môžeme ju opísať zo štatistického hľadiska ako bezvýznamnú.

ZÁVER

Súhlasíme s tvrdeniami, ktoré uvádzajú Bunc a Psotta (2001), že fyziologické predpoklady a normy, sú nevyhnutnými podmienkami pre úspech na vrcholovej úrovni. Rýchlostné a rýchlostno-silové schopnosti sú limitujúcimi faktormi individuálneho herného výkonu vo futbale, najmä na vrcholovej úrovni. Napriek vysokým nárokom z hľadiska rýchlostných schopností v priebehu zápasu na akceleračnú, deceleračnú a maximálnu rýchlosť a agilitu, je potrebné uvedené komponenty vnímať integrovane. Rýchle návraty do obrannej činnosti, šprintové nábehy, ofenzívna/defenzívna podpora činnosti majú komplementárny charakter z hľadiska rýchlostných predpokladov hráčov. A práve tieto predpoklady sme chceli v našej práci diagnostikovať a nájsť medzi nimi vzťah.Výsledky štatistickej analýzy nám ukázali, že existuje lineárna závislosť medzi danými rýchlostnými testami. Jedine vo vzťahu, beh 10m – behom 30 m, nám vyšla takmer perfektná lineárna závislosť. Vzhľadom na cieľ práce, by sa jeden z týchto testov nemusel v testovaní realizovať. Aj keď, veľkú lineárnu závislosť sledujeme vo vzťahu člnkového behu a frekvenčného tappingu, testy odporúčame realizovať oba, kvôli ich zameraniu. Vo všetkých ostatných vzťahoch sledujeme miernu, malú alebo bezvýznamnú lineárnu závisloť. A práve preto odporúčame, vykonávať všetky zvolené testy pre správnu diagnostiku rýchlostných schopností vo futbale. Do analýzy sme zaradili aj Yo – yo Intermittent test, ktorý je rýchlostno-vytrvalostného charakteru. Prípadný transfer zistených skutočností do kondičnej prípravy vo futbale, bude treba overiť experimentálnou stimuláciou rozvoja rýchlostných schopností a zisťovaním zmien úrovní týchto schopností. Výsledky práce môžu byť užitočným materiálom pre kondičných trénerov, futbalových trénerov, vedeckých pracovníkov, odborníkov ale aj pre záujemcov o futbal a kondičný tréning. Zistené skutočnosti sú tiež podnetom pre realizáciu ďalších výskumov z oblasti vzájomných vzťahov pohybových schopností vo futbale.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

BUNC, V. – PSOTTA, R. 2001. *Psychological profile od very young soccer players.* The Journal of Sports Medicine and Physical Ftiness. 2001. 41 (3), 337-341.

DOVALIL, J. 2002. *Výkon a trénink ves portu.* Olympia, 2002. 331 s. ISBN 80-70-3376-05

ORENDURG,MS. – WALKER, J.D. 2010. *Intensity an duration of intermitten exercise and recovery during a soccer match.* J – Strenght Cond Res., 2010. 24, 2683-2692.

PIVOVARNIČEK, P. – PUPIŠ, M. – LACENA, M. – ŠVANTNER, R. 2015. *A level and relationship between tapping frequency and vertical jump height in elite slovak soccer deffenders.* Sport science 8 journal. 2015. Supl 1:92-47.

PSOTTA, R. – BUNC, V. – NETSCHER, J. – MAHROVA, A. 2006. *Fotbal – kondiční tréning.* Praha: Grada, 2006.

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

POROVNANIE AGRESIVITY V ŽENSKÝCH VOLEJBALOVÝCH TÍMOV Z POHĽADU VEKU

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

ABSTRAKT
Cieľom našej práce bolo zistiť úroveň agresivity vo vybraných ženských volejbalových kluboch, konkrétne v žiackej a ženskej kategórii. Zistené výsledky sme následne porovnávali medzi jednotlivými vekovými kategóriami. V úvode budeme bližšie charakterizovať základné pojmy — agresivita, agresia, hostilita, volejbal ako kolektívny šport a vývojové obdobia človeka. Vyšpecifikujeme si cieľ, podľa ktorého budeme v práci postupovať. V metodike charakterizujeme prieskumný súbor, ktorý tvorilo 24 žiačok a 27 žien, psychologický dotazník B-D- Ina zisťovanie úrovne agresivity a hostility. V analytickej časti budeme hodnotiť úroveň dosiahnutých výsledkov v oblasti agresivity, hostility a celkovej úrovne testu B-D-I. Následne navzájom porovnáme celkové priemerné hodnoty dosiahnuté v jednotlivých kategóriách.

Kľúčové slová: Agresivita. Hostilita. Volejbal. Žiačky. Ženy.

ABSTRACT
The goal of our work was to find out the level of aggressiveness in the selected female clubs, specifically, in the pupil and female categories. We have subsequently compared achieved results between the age categories. In our survey we managed to get together 51 questionnaires, specifically, 24 schoolgirls and 27 women. In the introduction we will take look at basicterms such as aggressiveness, aggression, hostility, volleyball as a collective sport and periods of human development. In the next part of our thesis we will indicate goals and tasks. The third part will be focused on the characteristics of the methods of data acquisition and processing. In our research we have used a questionnaire method in the form of a questionnaire which consisted of 75 questions focused on finding out the level of total aggressiveness and hostility in the female volleyball categories. In the analytic part we will evaluate the level of achieved results in aggressiveness, hostility and B-D-I test. At the same time, we will compare the values obtained in each category.

Keawords: Aggressiveness. Hostility. Volleyball. Schoolgirls. Women.

ÚVOD

Agresivita je v dnešnej dobe veľmi aktuálnym pojmom správania sa v našej spoločnosti, ktorým sa zaoberajú viacerí vedci. V spoločnosti sa agresia vyskytuje pomerne často a isté prejavy môžeme vidieť aj v športe. Preto sme sa rozhodli zistiť úroveň a prejavy agresivity v kolektívnom športe, konkrétne medzi ženskými volejbalovými kategóriami. Náš výber bol zámerný, keďže tomuto športu sme sa aktívne venovali už od základnej školy. S termínom agresia a agresívne správanie široká verejnosť vo všeobecnosti spája také správanie, ktoré ničí, devastuje a poškodzuje iných. J. Jandourek (2007) definoval agresiu ako akt nepriateľstva, útok smerujúci vedome k poškodeniu druhého, k obmedzeniu jeho slobody a ku spôsobeniu psychickej alebo fyzickej bolesti. Agresívne správanie môže mať formu slovnú (verbálnu), napr. slovné zastrašovanie, nadávanie, formu fyzickú (hryzenie, kopanie atď.), otvorenú (napr. bitkárstvo) a zatvorenú formu (napr. utajované nepriateľstvo) (Košč – Marko

– Požár,1975). K agresivite je blízky aj pojem hostilita. Podľa T. Dubayovej (2016) je hostilita nepriateľský postoj, ktorý sa nespája s ubližujúcim správaním. Spája sa s takými prejavmi ako sú napr. prianie neúspechu, nepriateľské pocity voči nejakej osobe, predstavovanie si ubližujúceho správania a pod. Hošek (1980) definuje agresivitu v športe ako neodlučiteľnú súčasť športového boja. Podľa orgánu agresiu delíme na verbálnu a fyzickú. Verbálna ubližuje slovným prejavom ako nadávanie niekomu, fyzická agresia je použitie telesnej sily pri napadnutí, napríklad odstrknutie súpera. Volejbal je kolektívny šport, a patrí do kategórie nekontaktných športov a preto nás bude zaujímať, aké druhy agresie sa budú v ňom prejavovať. Problematikou aresie sa v oblasti športu zaoberali aj autori Rošková-Knechta (2016), Rošková (2017).

CIEĽ

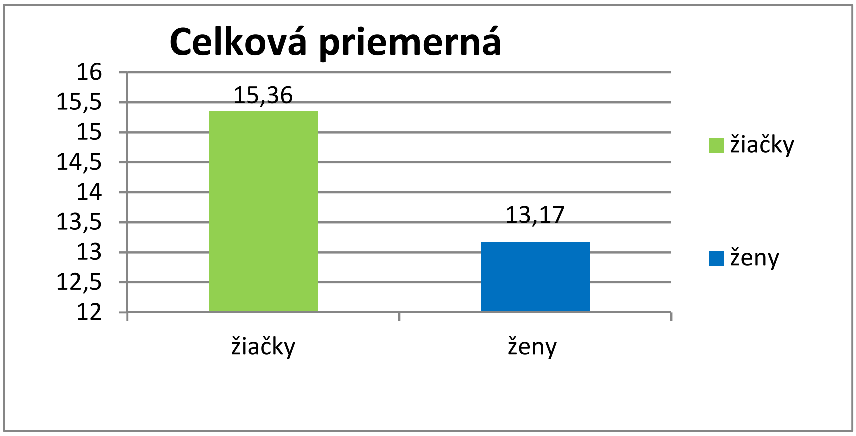
Cieľom prieskumu bolo zistiť, analyzovať a porovnať úroveň celkovej agresivity, celkovej hostility a zhrnúť celkové výsledky psychologického testu B-D-I v ženských volejbalových tímochz pohľadu veku, konkrétne u kategórie žiačok a žien.

METODIKA

Daný prieskum sme realizovali v novembri v školskom roku 2017/18 vo vybraných volejbalových kluboch, konkrétne VK Spišská Nová Ves, VK Slovan Rimavská Sobota a VK Kúpele Brusno. Sledovaný súbor tvorilo 51 volejbalových hráčok, z čoho podľa kategórií bolo 24 žiačok, ktorých vekové rozmedzie je 13-15 rokov a 27 žien vo vekovom rozmedzí 18-25 rokov. Prihliadajúc na cieľ sme si pre realizáciu prieskumu zvolili opytovaciu metódu dotazník, a to konkrétne psychologický dotazník B-D-I, ktorý je anonymný a skladá sa zo 75 položiek vo forme rôznych výrokov a tvrdení, ktoré proband delí podľa toho, či sa s nimi stotožňuje, alebo nie.Autori vychádzali z predpokladu, že agresivita je komplexný fenomén a že teda je vhodné rozlíšiť niekoľko subtestov hostilne agresívneho správania. Na základe toho vytvorili 8 tried, ktoré považujú za základné subtesty agresivity. A to je fyzická agresia, nepriama agresia, erritabilita, negativizmus, resentiment, podozrievavosť, verbálna agresia a pocit viny. Uvedené rozdelenie pozostáva zo štyroch druhov hostility (iratibilita, negativizmus, podozrievavosť a resentiment) a troch druhov agresivity (fyzická, verbálna a nepriama agresia).Pri spracovaní údajov sme získali hrubé skóre, ktoré sme následne prepočítali podľa prislúchajúcich koeficientov vážené skóre. Spracované výsledky psychologického dotazníka B-D-I sme analyzovali pomocou kvalitatívnej a kvantitatívnej metódy, ktoré sme zaznamenali aj prostredníctvom grafov. Pri vyhodnocovaní dotazníkov sme použili logické metódy, ktorými sú syntéza a analýza.

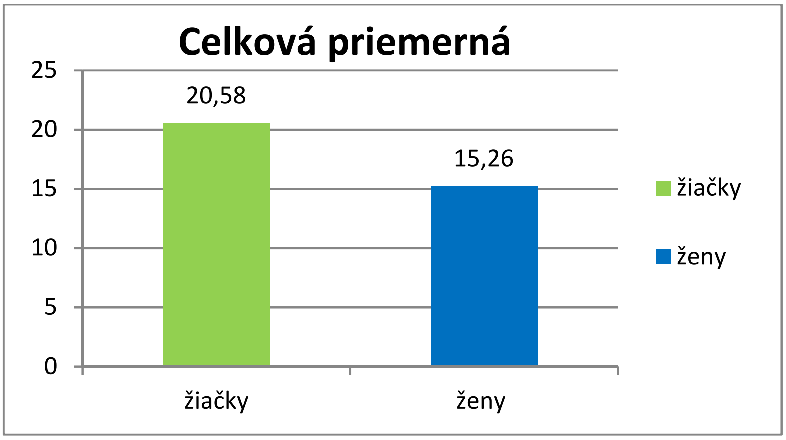
VÝSLEDKY PRIESKUMU A DISKUSIA

V tejto časti predkladáme dané výsledky prieskumu, ktoré sa nám podarilo zistiť na základe spracovaných dotazníkov, vyplnených ženskými volejbalistkami vybraných volejbalových klubov. V psychologickom dotazníku sme sa pýtali na rôzne prejavy agresivity, hostility, s ktorými sa volejbalistky stretávajú a majú s nimi skúsenosti v aktívnom športe.



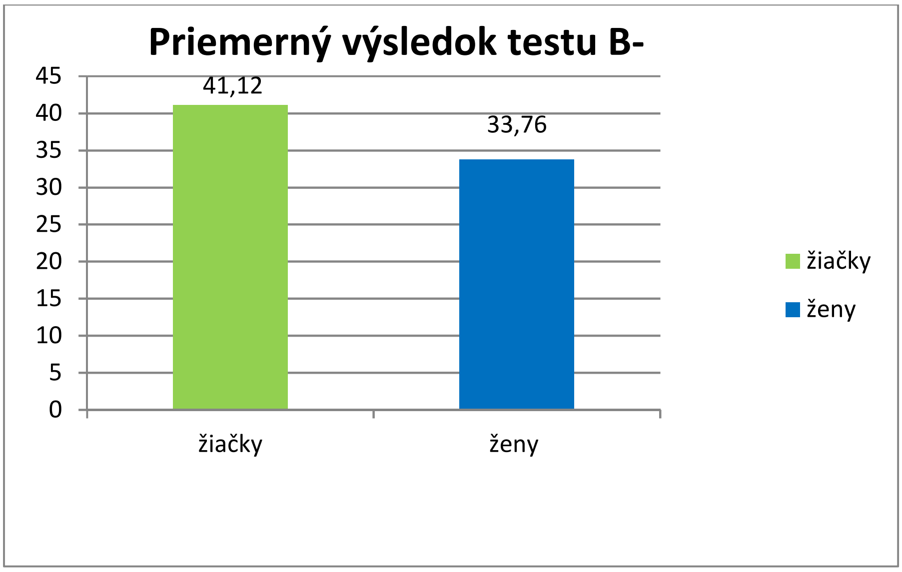
Obrázok 1 Priemerné hodnoty celkovej agresivity

Pri porovnaní ukazovateľa celkovej priemernej agresivity (fyzická, verbálna a nepriama agresia) sme zistili Obr. 1, že iba kategória žiačok presahuje vážené skóre 15 bodov čo naznačuje zvýšenú celkovú agresivitu.. Domnievame sa, že hlavným dôvodom môže byť obdobie puberty, ktorým tieto žiačky prechádzajú, keďže ich veková kategória je v rozmedzí 13–15 rokov. Ich agresia sa prejavuje hlavne vo verbálnych narážkach a osočovaniach, než vo fyzickej agresii. Kategória žien túto hodnotu nedosahuje, ale verbálna agresia prevláda u oboch kategóriách, konkrétne u žiačok presahuje vážené skóre 6,09 bodov a u žien 5,68 bodov. Dennodenne sme svedkami rôznych prejavov násilia medzi mladými ľuďmi pri bežnej komunikácii, ktoré sú často až vulgárne. Preto môžeme konštatovať, že v športe sú navyše povzbudzovaní hernou činnosťou a adrenalínom, s hlavným zámerom vyhrať a presadiť sa. Naopak v prípade fyzickej agresie výsledné hodnoty nepresahujú hranice ani v jednej kategórii, ktoré boli výrazne pod spomínaným váženým skóre 5 bodov. Môžeme usudzovať, že práve hodnoty celkovej agresivity klesajú, ktoré dosahuje kategória žien. Myslíme si, že podľa výsledkov psychologického dotazníka, ich postupným dospievaním sa prehodnocujú prejavy správania sa, čo sa pravdepodobne odzrkadľuje aj v športe.



Obrázok 2 Priemerné hodnoty celkovej hostility

Obrázok2 naznačuje, tak ako v prípade celkovej priemernej agresivity, aj u celkovej priemernej hostility konečné výsledky, že vážené skóre hostility postupne klesá s vekom. Porovnanie celkovej priemernej hostility nám ukazuje, že vyššie vážené skóre má kategória žiačok. Tieto hodnoty však minimálne presahujú vážené skóre poukazujúce na zvýšenú hladinu celkovej hostility, konkrétne je to 0,58 bodov. Výrazné rozdiely sme spozorovali oproti kategórii žien, ktoré v porovnaní so žiačkami majú vážené skóre nižšie viac ako 5 bodov. Môže to súvisieť s ich vyspelosťou, skúsenosťami a racionálnejším zmýšľaním. Je to dôsledok toho, že ženy sa skôr vyrovnávajú s podozrievavosťou a resentimentom, pretože u nich sme nezaznamenali zvýšené vážené skóre. Negativistický postoj sme v žiadnej kategórii nezaznamenali, čo bolo pre nás prekvapujúce, keďže v období puberty predpokladáme zvýšený prejav tohto postoja v kategórii žiačok, čo sa nepotvrdilo. Rozdiel sa ukazuje medzi kategóriami žiačok a žien, ktorý je až 2,19 bodov. Zvýšené hodnoty váženého skóre v subteste iritabilita sme nespozorovali ani u jednej z vekových kategórií.



Obrázok 3 Priemerné hodnoty agresivity celkového psychologického testu B-D-I

Výsledky celkovej agresivity a hostility zachytáva psychologický test B-D-I. Jeho obrázok nám poukazuje, že aj tu dochádza k postupnému klesaniu hodnôt všetkých foriem agresivity vo vybraných ženských volejbalových kategóriách. V kategórii žiačok sme zaznamenali výrazné odlíšenie a presah nad úrovňou váženého skóre (35), ktorý je až 6,12 bodov. Ženy v našich výsledkoch nepresahujú vážené skóre viac ako 35 bodov, čiže neprekročili hranicu, z čoho môžeme usudzovať, že už v tejto kategórii prejavy agresivity a hostility majú inú úroveň ako u žiačok. Podľa Oravcovej (2000) to vyplýva z toho, že ženy dosahujú osobnostnú zrelosť, ktorej výrazom je i zvládanie rozličných problémových životných situácií primeraným spôsobom. Naproti tomu pre obdobie puberty, čo v našom prípade je veková kategória žiačok, je typická veľká intenzita a živosť citových prežívaní, zvýšená emocionálna vzrušivosť, výbušnosť, impulzívnosť a nedostatok sebaovládania. (Končeková, 2007). Ak by sme porovnali celkové výsledky agresivity v teste B-D-I týchto dvoch kategórií, ich rozdiel je až 7,36 bodov váženého skóre.

	Výsledok celkovej agresivity	Výsledok celkovej hostility	Výsledok testu B-D-I
Žiačky	**15,36**	**20,58**	**41,12**
Ženy	**13,17**	**15,26**	**33,76**
Hranica zvýšených hodnôt	**15**	**20**	**35**

Tabuľka 1 Celkové výsledky agresivity psychologického dotazníka B-D-I

Na základe zistenej úrovne jednotlivých subtestov, agresivity a hostility sme vypočítali celkovú priemernú úroveň agresivity a hostility v psychologickom teste B-D-I. Výsledok celkovej agresivity nám ukazuje, že k zvýšeniu váženého skóre nad 15 bodov dochádza len u žiačok, kým v kategórii žien sú výsledky v norme. Čo sa týka celkovej hostility, tu dochádza k prekročeniu váženého skóre 20 bodov tiež u žiačok, kde ženy sú v normálnej hladine. Celková priemerná úroveň agresivity a hostility, ktorú nám udáva výsledok psychologického testu B-D-I, zachytáva zvýšené vážené skóre v kategórii žiačok. Môžeme konštatovať, že u žien nebola prekročená hranica ani v oblasti celkovej agresivity, hostility, ani v celkovom výsledku testu B-D-I. Naopak, u žiačok sme spozorovali zvýšené hodnoty vo všetkých priemerných ukazovateľoch celkovej agresivity, hostility ako aj celkového výsledku testu B-D-I. Výsledné hodnoty v subtestoch agresivity a hostility nám ukazujú, že iba v troch subtestoch agresie — fyzická agresia, iritabilizmus a negativizmus — nedochádza u žiadnej z volejbalových kategórií k prekročeniu daného váženého skóre 5 bodov. Môžeme to odôvodniť tým, že volejbal je nekontaktný šport, čiže tu nehovoríme o fyzickej agresii, ale skôr o verbálnej agresii. To sa nám aj potvrdilo v našich výsledkoch, že v troch subtestoch — verbálnej agresii, nepriamej agresii a pocite viny — dochádza k prekročeniu váženého skóre nad 5 bodov u oboch kategóriách. V oblasti hostility môžeme konštatovať, že najvyššie prekročené vážené skóre bolo v podozrievavosti, ktoré sa prejavilo u žiačok. Zvýšené vážené skóre resentimentu sme tiež zaznamenali u žiačok, kým v kategórii žien tieto hodnoty neprekročili.

ZÁVER

Na základe zistenej úrovne nášho prieskumu výsledky celkovej agresivity a celkovej hostility nám poukazujú, že k zvýšeniu váženého skóre 15 bodov a 20 bodov dochádza len v kategórii žiačok. Dôvodom, ako sme usúdili, môže byť obdobie puberty, v ktorom sa 13–15 ročné žiačky nachádzajú. Dané obdobie je charakteristické hľadaním a vytváraním vlastnej identity, bojom s neistotou a pochybnosťami o samom sebe, o svojej pozícii v spoločnosti (Vágnerová, 1999). Výsledky mohla ovplyvniť aj zvýšená emocionálna vzrušivosť, výbušnosť, impulzívnosť a nedostatok sebaovládania, ktoré sa v kategórii žiačok najviac prejavujú. Vekom tieto prejavy ustupujú, čo sme usúdili z výsledkov. Čím vyšší vek, týmnižšie hodnoty celkovej agresivity. Aj napriek tomu, že výsledky mohli byť ovplyvnené vekom, nemôžeme prehliadať nevhodné prejavy správania sa. Pri prvých náznakoch nevhodnej agresivity je potrebné hneď napomínať, dohovárať. Opakujúce sa prejavy agresivity aj po upozornení treba pokutovať a trestať. Domnievame sa, že žiačky môžu mať aj väčší sklon silnejšie reagovať na malé provokácie, kedy človek môže vybuchnúť kvôli maličkostiam a často reagujú podráždene, čiže neadekvátne na jednotlivé podnety. Jedným z ďalších riešení, ako predísť týmto prejavom správania, môže byť určenie si vyrovnaného a priateľského lídra v družstve, ktorý by viedol celý tím k pokojnému a racionálnemu riešeniu situácií v zápasoch.

Čo sa týka kategórie žiačok a žien vo výsledkoch celkového psychologického testu B-D-I, tu sa naše predpoklady potvrdili. Celkový výsledok testu u žiačok dosiahol vysoké hodnoty, konkrétne 41,12 bodov váženého skóre. Kategória žien dosiahla 33,76 bodov váženého skóre, čo znamená, že celkový výsledok psychologického testu B-D-I je pod hranicou, keďže ide o dospelé ženy, ktorých citový život sa harmonizuje, emocionálna labilita sa mení na citovú stálosť a impulzívnosť sa mení na rozvahu.

V závere môžeme konštatovať, že prejavy agresívneho správania sa objavujú aj v športe. Nemôžeme tu teda tolerovať zvýšenú agresiu. Vo väčšine subtestov to zaznamenávame v kategóriách žiačok. Ale postupne vekom hodnoty agresivity klesajú, čo sme zistili v našom prieskume, keďže nižšie vážené skóre boli preukázané u žien, takmer vo všetkých subtestoch agresie a hostility.

ZOZNAM BIBIOLOGIAFICKÝCH ODKAZOV

DUBAYOVÁ, T. 2016. *Patopsychológia detí so psychosociálnym narušením pre pedagógov.* Prešov: Vydavateľstvo Prešovskej univerzity, 2016, 83 s. ISBN 978-80-555-1621-9.

HOŠEK, V. a kol. *Psychologi esportu.* Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1980. 179 s. ISBN 14-242-80.

JANDOUREK, J. *Sociologický slovník.* Praha : Portál, 2007. 288 s. ISBN 80-736-7269-3.

KONČEKOVÁ, Ľ. *Vývinová psychológia.* Prešov : Vydavateľstvo Michala Vaška, 2007. 311 s. ISBN 978-80-7165-614-2.

KOŠČ, L. - MARKO, J. - POŽÁR, L. *Patopsychológia (poruchy učenia a správania).* Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1975, 267 s.

ORAVCOVÁ, J. *Vývinová psychológia.* Banská Bystrica : Univerzita humanitných vied, 2000. 137 s. ISBN 80-8055-421-8.

ROŠKOVÁ, M. – KNECHTA, M. 2016. Úroveň agresivity v športových hokejových triedach v závislosti od veku = The level of aggression in sport hockey classes according to age In Studia kinanthropologica : vědecký časopis pro kinantropologii. - České Budějovice : Jihočeská univerzita, 2016. - ISSN 1213-2101. - Vol. 17, no. 3 (2017), pp. 465-472.

ROŠKOVÁ, M. 2017. Prejavy agresivity u športovcov = The manifestation of aggressiveness in athletes In Šport a veda [elektronický zdroj] : zborník vedeckých a odborných prác 2017. - 1. vyd. - Komárno : Univerzita J. Selyeho v Komárne, 2017. - ISBN 978-80-8122-215-3. - CD-ROM, s. 107-121.

VÁGNEROVÁ, M. *Vývinová psychológie.* 2. vyd. Praha : Karolinum - nakladatelství Univerzity Karlovy, 1999. 352 s.

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

ZMENY UKAZOVATEĽOV OBEZITY U DETÍ MLADŠIEHO ŠKOLSKÉHO VEKU V ATLETICKEJ PRÍPRAVKE

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

ABSTRAKT
Práca je zameraná na analýzu a porovnanie zmien ukazovateľov obezity u detí mladšieho školského veku. Vstupné meranie bolo uskutočnené v októbri 2016 a výstupné meranie v apríli 2017. Meraní sa zúčastnilo 32 detí vo veku od 6 do 9 rokov, z toho 11 dievčat a 21 chlapcov, ktoré sa zúčastňovali tréningu v rozsahu 2 x týždenne po 60 min. v rámci atletickej prípravky APD UMB v Banskej Bystrici. Na spracovanie údajov, ktoré boli namerané pomocou diagnostického prístroja InBody 120, bola použitá štatistická analýza. V rámci opisných charakteristík deskriptívnej štatistiky sme použili aritmetický priemer a smerodajnú odchýlku. Na zistenie rozdielov bol použitý párový t-test a nepárový Wilcoxonov test. Pozitívny vplyv atletického tréningu sa preukázal vo všetkých skúmaných parametroch. Štatisticky významný rozdiel sa potvrdil v 9 z 11 sledovaných ukazovateľov, ktoré naznačujú pozitívny vplyv tréningov v prípravke na parametre obezity u detí vo veku 6 – 9 rokov.

Kľúčové slová: atletická prípravka, deti, mladší školský vek, obezita.

ABSTRACT
The work is focused on the analysis and comparison of changes in obesity indicators in children of younger school age. Entry measurement was made in October 2016 and output measured in April 2017. 32 children aged 6 to 9 participated, including 11 girls and 21 boys attended training twice a week for 60 minutes at athletic preparations of APD UMB in Banska Bystrica. A statistical analysis was used to process the data that were measured using a diagnostic device InBody 120. Within the descriptive characteristics of descriptive statistics, we used the arithmetic mean and the standard deviation. To find out the differences, the paired t-test and the unpaired Wilcoxon test were used. Statistical significance was confirmed in 9 from 11 measured indicators. The positive influence of athletic training was demonstrated on all the parameters examined. A statistically significant difference was confirmed in 9 out of 11 observed indicators, which indicate the positive impact of training in the obesity parameters formulation in children aged 6-9 years.

Key words: athletics preparation, children, younger school age, obesity

ÚVOD
Pohyb patrí k základným biologickým prejavom a potrebám ľudského života. Podľa Málkovej (2005) je pohyb najlepší prirodzený ukľudňujúci prostriedok, odstraňuje psychické vyčerpanie a únavu a tým vytvára dobrú náladu. Obdobie mladšieho školského veku je charakteristické rozporom medzi intenzívnou potrebou pohybu a jeho výrazným obmedzením pri zahájení povinnej školskej dochádzky. Tieto zmeny kladú vysoké nároky na rodinu, ktorá by mala zabezpečiť dostatočné množstvo mimoškolskej pohybovej aktivity. Podpora športovej činnosti zo strany rodičov je veľmi dôležitá, pretože oni sú hlavní aktéri v zaistení dostupnosti pohybovej aktivity pre ich dieťa (Pastucha, 2011). Je nutné, aby rodičia svoje deti

povzbudzovali, ukázali im viaceré druhy športu, nech majú možnosť v niektorom z nich sa nájsť. Mali by ich chváliť a motivovať, aby sa stále zlepšovali v tom, čo robia.

Aldhoon-Hainerová (2009) a Goldberg (2003) konštatujú, že jeden z najväčších zdravotných problémov, ktorý je spojený s nedostatkom pohybu, je obezita. Začína pribúdať podkožná tuková vrstva, preto býva obdobie mladšieho školského veku často počiatkom vzniku obezity a funkčných porúch chrbtice, alebo chybného držania tela, napr. skoliózy.

Pohybová aktivita u detí je maximálne dôležitá, či už ako prevencia pred obezitou, alebo aj ako jej samotná liečba. Motivácia obéznych detí k pohybu je však veľmi náročná. Mnoho detí si dokonca ani neuvedomuje vážnosť tejto choroby, čo je aj v dôsledku zlyhania prístupu rodičov. Správna pohybová aktivita zvyšuje svalovú činnosť sprevádzanú zrýchleným a hlbokým dýchaním a zvýšenou srdcovou frekvenciou, výsledkom čoho je navodenie vyššej intenzity premeny látok v tele a taktiež využitím väčších zdrojov energie –cukrov, tukov, atď. Tým zabraňuje ukladaniu tuku v tele, ktorý sa spaľuje ako zdroj energie pri fyzickej námahe (Fraňková et al., 2015). Navyše Zelinková (2011) uvádza, že v rámci psychologických výskumov až 40% obéznych detí vo veku 7 rokov zostane takými aj v dospelosti. Je dôležité preto myslieť na budúcnosť detí a mládeže a podporovať ich v akomkoľvek športovom odvetví, aby sa tak zabránilo negatívnym socio-patologickým následkom.

Škola, ale taktiež i všetky mimoškolské pohybové aktivity zohrávajú veľmi dôležitú úlohu v prevencii obezity. V prípade pohybových aktivít u detí mladšieho školského veku treba voliť krátke, jednoduché a zábavné cvičenia, ktoré sú schopné deti zvládnuť, pretože dochádza k rýchlemu poklesu pozornosti a sústredenia.

Atletika má vo svojich disciplínach všetky pohybové vzorce. Zahŕňa rôznorodé pohybové činnosti, ako sú behy, chôdze, skoky, vrhy a hody. Atletika je na všetkých typoch základných aj stredných škôl súčasťou povinnej telesnej výchovy (Jeřábek, 2008). V rámci projektu „Detská atletika“, ktorý je na Slovensku zastrešovaný Slovenským atletickým zväzom, ide najmä o snahu a chuť rodičom i deťom ponúknuť nové a netradičné možnosti pohybového rozvoja v podobe pravidelných tréningových procesov. Projekt ponúka deťom vyskúšať si rôzne atletické disciplíny hravou formou. Cieľom je deti nielen priviesť k športovaniu, ale zaujať ich a motivovať natoľko, aby sa šport stal súčasťou ich životného štýlu (Švachová, 2013). Výsledkom tak nebude len pozitívny vplyv na rozvoj ich schopností a zručností, ale taktiež aj prevencia pred sociálno-patologickými javmi v neskoršom veku.

CIELE VÝSKUMU

Cieľom práce je analyzovať a porovnať zmeny ukazovateľov obezity u 6-9 ročných detí, ktoré sa zúčastňovali tréningov 2x týždenne počas 6 mesiacov v atletickej prípravke Atletika pre deti UMB Banská Bystrica.

ÚLOHY VÝSKUMU

U1 Zostaviť výskumný súbor.
U2 Zrealizovať vstupné meranie.
U3 Aplikovať tréningy v rozsahu 2x týždenne po dobu 6 mesiacov.
U4 Zrealizovať výstupné meranie.
U5 Vypracovať závery.

METODIKA VÝSKUMU

Výskumný súbor tvorilo spolu 32 probandov vo veku 6-9 rokov. Testovania sa zúčastnili deti z atletickej prípravky APD UMB v Banskej Bystrici, ktorí absolvujú tréningy 2-krát týždenne v rozsahu 60 min. Meranie ukazovateľov obezity sme realizovali v rámci testovania všeobecnej pohybovej výkonnosti. Vstupné meranie sme uskutočnili v októbri 2016 a výstupné meranie v apríli 2017. Priemerný vek skúmaného súboru 7,56 ± 0,88 roka. Telesná

výška súboru pri vstupnom meraní bola 125,38 ± 6,10 cm; pri výstupnom meraní 128,59 ± 6,84 cm.
Skúmané údaje sme získali prostredníctvom diagnostického prístroja InBody 120 (Biospace Co., Ltd.; Seoul, Korea). Jedná sa o priamu analýzu bio-elektrickej impedancie, na základe ktorej sme získali parametre ľudského tela. InBody 120 funguje pomocou presnej technológie DSM-BIA, ktorá rozdeľuje ľudské telo na 5 segmentov (2 horné končatiny, 2 dolné končatiny, trup) na základe použitia metódy 8 bodových dotykových elektród. Bio-elektrická impedancia je relatívne jednoduchá a rýchla metóda hodnotenia zloženia tela. V rámci získaných údajov sme analyzovali a porovnali jednotlivé parametre. Ide o podiel tuku v tele (PBF), hmotnosť kostrového svalstva (SMM), množstvo telesného tuku (FM), celkovú vodu v tele (TBW), proteíny (PM) a minerálne látky (MM), ktoré sú súčtom celkovej telesnej hmotnosti, úroveň viscerálneho tuku (VFL), pomer obvodu pásu a bokov (WHR), bazálny metabolizmus (BMR).
Na vyhodnotenie údajov sme použili štatistickú analýzu. V štúdii sme v rámci opisných charakteristík deskriptívnej štatistiky použili z mier polohy aritmetický priemer (x) a z mier variability smerodajnú (štandardnú) odchýlku (SD). Normalita rozloženia dát bola vo všetkých parametroch overená Shapiro-Wilkovým testom. Na zistenie signifikantnosti rozdielov medzi vstupnými a výstupnými meraniami v skúmaných parametroch bol v prípade nezamietnutia normality rozloženia dát použitý parametrický párový t-test. V prípade zamietnutia normality rozloženia dát bol použitý neparametrický Wilcoxonov test pre 2 závislé výbery. Pravdepodobnosť chyby I. druhu bola vo všetkých analýzach nastavená na hodnotu $\alpha = 0{,}05$. Štatistická analýza bola realizovaná prostredníctvom počítačového programu IBM® SPSS® Statistics V19.

Tabuľka 1 Štatistické vyhodnotenie rozdielov medzi vstupnými a výstupnými meraniami skúmaných parametrov obezity v súbore detí (n = 32).

Súbor detí (n = 32)				
Parameter	Merania		Štatistická analýza	
	Vstup	Výstup	párový t-test	Wilcoxonov test
	x ± SD	x ± SD		
TH (kg)	26,08 ± 4,79	27,23 ± 5,23	□	T = 0,00; Z = □4,86 *
BMI	16,55 ± 2,06	16,37 ± 2,14	□	T = 120,50; Z = 2,31*
PBF (%)	17,84 ± 6,49	15,85 ±6,63	□	T = 30,50; Z = □4,16 *
FM (kg)	4,83 ± 2,66	4,54 ± 2,87	□	T = 95,50; Z = □2,64 *
SMM (kg)	10,57 ± 1,85	11,41 ± 2,02	t = □11,86 *	□
VFL	1,63 ± 1,13	1,59 ± 1,13	□	T = 0,00; Z = □1,00
WHR (cm)	0,73 ± 0,04	0,73 ± 0,05	□	T = 175,00; Z = □0,67
TBW (l)	15,55 ± 2,27	16,62 ± 2,45	t = □12,27 *	□
PM (kg)	4,17 ± 0,62	4,45 ± 0,67	t = □11,74 *	□
MM (kg)	1,52 ± 0,20	1,61 ± 0,22	□	T = 300,00; Z = □4,61 *
BMR (kcal)	828,28 ± 66,51	859,13 ± 71,66	t = □12,50 *	□

Legenda: TH – telesná hmotnosť, BMI – index telesnej hmotnosti, PBF – percento tuku v tele, FM – množstvo telesného tuku, SMM – hmotnosť kostrového svalstva, VFL – úroveň viscerálneho tuku, WHR – pomer obvodu pásu a bokov, TBW – celková voda v tele, PM – proteíny, MM – minerálne látky, BMR – bazálny metabolizmus, * – štatisticky významné $p < 0{,}05$.

VÝSLEDKY VÝSKUMU

Z výsledkov môžeme konštatovať, že podiel štatisticky významných rozdielov tvorí 82 % z celkového objemu sledovaných ukazovateľov (tab. 1). Štatisticky významnú zmenu ($p < 0,05$) sme medzi vstupným a výstupným meraním vybraných subjektov zaznamenali v nasledujúcich parametroch obezity: telesná hmotnosť (TH), BMI, podiel tuku v tele (PBF), množstvo telesného tuku (FM), hmotnosť kostrového svalstva (SMM), celková voda v tele (TBW), proteíny (PM), minerálne látky (MM), bazálny metabolizmus (BMR).

Na základe skúmaných údajov môžeme ďalej určiť, že pri výstupnom meraní, ktoré sme zrealizovali po 6 mesiacoch tréningového procesu, došlo k nárastu výšky v priemere o 3,21 cm a nárastu hmotnosti o 1,15 kg. Priemerná hodnota BMI u detí mladšieho školského veku sa pohybuje v rozsahu od 13 do 19. V našom súbore sme zaznamenali pokles BMI medzi vstupným (16,55) a výstupným meraním (16,37) o hodnotu 0,23. Sú to vyššie hodnoty ako uvádzajú Riegerová, Přidalová, Ulrichová (2006) pre deti vo veku 7 – 8 rokov. Rýchlosť rastu a ideálna (zdravá) hmotnosť sa u detí každým mesiacom mení a je naprieč celou populáciou rôzna. A aj keď sa dodnes BMI považuje za najčastejší signifikátor obezity, má pre deti, mladistvých a športovcov veľmi malú vypovedajúcu hodnotu. Je to preto, lebo nerozlišuje medzi hmotnosťou tuku a hmotnosťou svalov či vody a prakticky nič nehovorí o zložení tela, keďže pracuje len s dvomi veličinami. Preto sa musia sledovať všetky ukazovatele obezity súčasne a nie jednotlivo. Keďže hmotnosť tela je tvorená z viacerých zložiek (voda, minerály, proteíny, telesný tuk, kostrové svalstvo), je potrebné sledovať ich zmeny súčasne. Z analýzy je viditeľné, že telesný tuk poklesol a naopak, najvýraznejší pozitívny nárast sme zaznamenali v prípade podielu vody v tele a kostrového svalstva, k miernemu nárastu došlo v ukazovateľoch proteíny, minerálne látky. V detskom veku sú tieto zložky obzvlášť dôležité kvôli vývinu a rastu kostí či svalov.

Nárast môžeme pozorovať aj v prípade bazálneho metabolizmu. Definujeme ho ako minimálne množstvo energie potrebnej na zachovanie základných životných funkcií. Túto energiu najviac využíva mozog, srdce, pľúca a ďalšie vnútorné orgány, taktiež svaly a koža. Znižuje sa vekom a naopak, zvyšuje sa vďaka kardiovaskulárnemu cvičeniu a nárastu svalovej hmoty. V rámci našich údajov narástol v priemere o 30,85 kcal. Môžeme teda poznamenať, že atletické tréningy majú pozitívny vplyv na tento ukazovateľ.

V ďalších ukazovateľoch: viscerálny tuk (VFL), obvod bokov a pásu (WHR) sa jedná o indexové hodnotenie a v ich prípade nedošlo k štatisticky významnej zmene ($p > 0,05$). Množstvo viscerálneho tuku možno použiť za signalizátor rizika nadváhy či obezity. Normálne hodnoty viscerálneho tuku sa pohybujú v rozmedzí od 1 do 12 (= do 100cm^2). Z našich údajov vyplýva, že pri vstupnom meraní bola priemerná hodnota viscerálneho tuku 1,63 a pri výstupnom meraní 1,59. Bol tu teda zaznamenaný veľmi malý pozitívny rozdiel (0,04). Je to dané aj tým, že tento ukazovateľ nepatrí medzi tie, ktoré možno výrazne ovplyvniť v tak krátkom časovom období. Nami namerané hodnoty sa pohybujú v ideálnom rozmedzí (1 – 2), možno teda konštatovať, že pravidelná pohybová aktivita má pozitívny dopad aj na tento parameter

V prípade indexu WHR (Waist to Hip Ratio) ide o hodnotenie rozloženia tuku na tele a slúži ako indikátor možných zdravotných rizík. Slúži aj ako ukazovateľ distribúcie tuku v tele. V prípade detí sa priemerné hodnoty tohto indexu pohybujú od 0,75 do 0,85 (InBody 120, Biospace Co., Ltd.; Seoul, Korea). Priemerná hodnota nami nameraných údajov zo vstupného merania bola 0,73; a v porovnaní s výstupným meraním sa nezmenila, preto nedošlo k žiadnej štatisticky významnej zmene. Naznačuje nám to, že aj keď v rámci analýzy nebola vypočítaná štatisticky významná zmena, atletický tréning prispieva k udržiavaniu normálnej hodnoty. Považujeme to za pozitívne zistenie, navyše je nižšie ako priemerné hodnoty u detí.

ZÁVER

Cieľom štúdie bolo v rámci testovania všeobecnej pohybovej výkonnosti analyzovať a porovnať ukazovatele obezity u detí v atletickej prípravke , ktoré sa zúčastňovali všestranne zameraných atletických tréningov 2x týždenne po dobu 6 mesiacov.

Zo všetkých 11 sledovaných ukazovateľov sme v 9 zaznamenali štatisticky významné zmeny, ktoré naznačujú pokles rizikových ukazovateľov obezity: telesná hmotnosť (TH), BMI, percento tuku (PBF), podiel tuku (FM), kostrové svalstvo (SMM), voda v tele (TBW), proteíny (PM), minerálne látky (MM) a bazálny metabolizmus (BMR).

V dvoch ukazovateľoch sme nezaznamenali významný rozdiel. Aj v týchto ukazovateľoch mala pravidelná pohybová aktivita pozitívny dopad: priemerná hodnota viscerálneho tuku sa mierne znížila a pomer obvodu pásu a bokov (WHR) zostal na tej istej úrovni.

Náš výskum ukázal, že pravidelná pohybová aktivita, všestranného zamerania v rámci atletickej prípravky, v rozsahu 120 min. týždenne počas 6 mesiacov, mala pozitívny vplyv na zníženie rizika obezity u skúmaného súboru detí.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

ALDHOON HAINEROVÁ, I. 2009. *Dětská obezita: průvodce ošetřujícího lékaře*. Praha: Maxdorf, c2009. Novinky v medicíně (Maxdorf). ISBN 9788073451967.

FRAŇKOVÁ, S. – PAŘÍZKOVÁ, J. – MALICHOVÁ, E. 2015. *Dítě s nadváhou a jeho problémy*. Praha: Portál, 2015. ISBN 978-80-262-0797-9.

GOLDBERG, G. 2003. *Obezita*. Bratislava: NOI, 2003, 35 s. 80-89088-13-9.

JEŘÁBEK, P. 2008. *Atletická příprava: děti a dorost*. Praha: Grada, 2008. Děti a sport. ISBN 978-80-247-0797-6.

MÁLKOVÁ, I. 2005. *Hubneme s rozumem, zdravě a natrvalo*. Praha: Smart Press, 2005, 232 s. ISBN 80-239-4112-7.

PASTUCHA, D. 2011. *Pohyb v terapii a prevenci dětské obezity*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-4065-2.

RIEGEROVÁ, J. – PŘIDALOVÁ, M. – ULBRICHOVÁ, M. 2006. Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu. Olomouc: Hanex. 2006. ISBN 8-85783-52-5

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.

ZELINKOVÁ, M. 2011. Obezita detí a mládeže na Slovensku. In: *Rodina a škola*. 2011. 59(4), s. 10-11. ISSN 0231-6463.

Katarína Melišová
SNP 29
985 54 Lovinobaňa
email: katarinamelis@gmail.com

ANALYTICKÁ ŠTÚDIA DOSKAKOVANIA PO STREĽBE ZO STREDNÝCH A DLHŠÍCH VZDIALENOSTÍ V BASKETBALE

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

ABSTRAKT
Ponúknutá štúdia sa zameriava na prehĺbenie a rozšírenie poznatkov a vedomostí, týkajúcich sa doskakovania po streľbe zo stredných a dlhších vzdialeností v basketbale, akási reakcia na limitujúce a obmedzené poznatky a vedomosti zo spomínanej problematiky, prostredníctvom analytickej štúdie, biomechaniky, resp. vedeckého predvídania vertikálneho a horizontálneho odrazu a dopadu lopty po streľbe zo stredných a dlhších vzdialeností a percentuálnych zón a vzdialeností doskakovania v basketbale. Sledovaný súbor (n = 2), vybraného basketbalového klubu ŠKP Banská Bystrica, zastúpený dvomi hráčskymi pozíciami v basketbale (rozohrávač a podkošový hráč), bol oslovený k absolvovaniu minimálne stodvadsať streleckých pokusov, zo šiestich streleckých pozícií zo stredných a dlhších vzdialeností v basketbale, pričom všetky spomínané strelecké pokusy boli zaznamenávané vysokorýchlostnou kamerou, kde použitá metóda pozorovania, konkrétne videozáznamu bola následne spracovaná, resp. vyhodnotená formou kazuistiky, s využitím a podporou analýzy a syntézy a induktívnych a deduktívnych postupov, prezentovaných v tabuľkách a grafoch. Získané, digitalizované dáta nám pomohli k vypočítaniu vertikálneho a horizontálneho odrazu a dopadu lopty po streľbe zo stredných a dlhších vzdialeností a resp. aj k vytvoreniu percentuálnych zón a vzdialeností doskakovania v basketbale.

Kľúčové slová: basketbalová streľba, doskakovanie, stredná a dlhšia vzdialenosť, vedecké predvídanie, vertikálny a horizontálny odraz a dopad lopty.

ABSTRACT
The offered study is aimed at adding and extending knowledge and information, concerning of rebounding after shooting from middle and longer distances in basketball, as reaction to limited and restrictive knowledge and information from the mentioned field of study, through analytical study, biomechanics, resp. scientific prediction of vertical and horizontal bounce on and bounce off ball after shooting from middle and longer distances and percentage zones and distances of rebounding in basketball. The monitored group (n = 2) of selected basketball club ŠKP Banská Bystrica, represented by two player positions in basketball (point guard and center), was asked to take part in minimum of one hundred and twenty shooting attempts, from six shooting positions of middle and longer distances in basketball, while all of the mentioned shooting attempts were recorded by high-speed camera, where applied observation method, namely video recording was subsequently processed, resp. evaluated by the form of casuistry, using and supported by analysis and synthesis, as well as inductive and deductive procedures, presented in tables and graphs. The obtained, digitized data helped us to calculate vertical and horizontal bounce on and bounce off ball after shooting from middle and longer distances, resp. to create percentage zones and distances of rebounding in basketball.

Key words: basketball shooting, rebound, middle and longer distances, scientific prediction, vertical and horizontal bounce on and bounce off.

ÚVOD

Basketbal je kolektívna, športová hra, kde hlavnou úlohou je vhodiť loptu do súperovho koša a zabrániť súperovi, aby získal loptu a dosiahol kôš (Dobrý, 1963, 1965; Krnáč, Rehák, 1972; Velenský, 1972; Čechvalová, Čepčianský, 1973; Tománek, 2010; Ďuračka, 2011), pričom sa víťazom stáva družstvo, ktoré dosiahne väčší počet bodov na konci zápasu, v riadnom hracom čase, respektíve po predĺžení, čo sa patrične odzrkadľuje v snahe dosiahnutia väčšieho počtu bodov než družstvo súpera, prostredníctvom streľby, prihrávky, uvoľňovania sa s loptou a bez lopty, clonenia a doskakovania, čo sa radí z didaktického procesu učenia detí a mládeže medzi herné činnosti jednotlivca, konkrétnejšie útočného charakteru (Herrmann, 1957, Smida, 1985; Rehák, 1979, 1981; Jetleb, 1982; Riecky, 1982; Oldřich, 1987; Velenský, 1999; Hatala, 2001; Argaj, Rehák, 2007; Mačura, 2010), kde dôležitosť spomínaných herných činností jednotlivca sú objasnené pomocou prekladu z prostredia Spojených štátov amerických, ktoré sa označujú ako *„fundamentals“* (základy), resp. *„basic fundamentals“* (základy základov) (Mood, 1991; Pavlidou, Aggeloussis, 2006; Miller, 2011; Mohaimin, Kishore, 2014; Jakovljevic, Jankovic, 2015; McCormick, 2015).

Doskakovanie (útočné a obranné), súčasť hernej činnosti jednotlivca v basketbale, je činnosť založená na snahe získať kontrolu nad loptou po neúspešnej streľbe (krátka, stredná a dlhšia vzdialenosť), čím sa zvyšuje sebadôvera a sebavedomie družstva, čo má pozitívny vplyv na úspešnosť streľby, pričom kontrola nad loptou po neúspešnej streľbe sa podieľa a rozhoduje o víťazstve družstva v basketbalovom zápase (Sharman, 1965; Semaško, 1976; Barnes, 1980; Dobrý, 1980, 1986, 1987; Herrmann, 1983; Velenský, 1987, 2008; Krause, 1991; Trnovský, 1992; Mullin, 1996; Rehák, 1999).

Úspešnosť doskakovania v basketbale, nesúvisiac od kategórie, závisí od rozličných faktorov (telesná výška, telesná hmotnosť a i.), pričom byť úspešný na doskakovaní, je potrebné byť od koša v krátkej, resp. strednej vzdialeností, vybojovať si postavenie a pripraviť si podmienky na získanie kontroly nad loptou po neúspešnej streľbe (Velenský, 1972). Avšak komplexnosť problematiky hernej činnosti jednotlivca, akou je doskakovanie, si vyžaduje väčšiu pozornosť, než bola vynakladaná (Allsen, 1967; Bryant, 1967; Huberty, 1970; Tagagi, 1986; Uchiyama, 1987; Shibata, Takei, Uchiyama, 2002; Oba, Sasaki, Kodama, 2006; Okubo, Hubbard, 2011, 2012, 2013, 2014; Ribas, Gómez, 2011), pričom spomínané štúdie je možné rozdeliť do troch skupín, kedy najčastejšie zastúpenie sa objavilo pri poslednej, tretej skupine:

1. Štúdia o vzťahu medzi doskakovaním a výsledkom basketbalového zápasu s dôrazom na činnosti jednotlivých hráčov, vrátane faktoru, akým je telesná výška,
2. Štúdia o vzťahu medzi metódou doskakovania a výsledkom basketbalového zápasu,
3. Štúdia o vzťahu medzi neúspešnou streľbou a pozíciou odrazenej lopty (vertikálny, resp. horizontálny odraz a dopad lopty) na basketbalovú palubovku.

Nakoľko byť úspešný a získať kontrolu nad loptou po neúspešnej streľbe, nie je veľmi ľahké, vyžaduje si rozličné faktory, nielen technického charakteru, no najmä taktického, medzi ktoré možno zaradiť predvídanie (Oba, 2009), avšak spomínaný prvok, nie je možné rozvíjať, resp. zdokonaľovať v rámci tréningovej jednotky v basketbale, kedy poznatky a vedomostí štúdii hrajú dôležitú úlohu vo vzťahu k víťazstvu v basketbale. Na základe vyššie uvedenej skupiny (tretia skupina), úspešnosť doskakovania v basketbale, je možné rozdeliť troch častí (mikro-elementárne), čím možno vytvoriť aj vzorec (Yu-Han, Su, Kwok, 2014) (Obr. 1):

1. **Pozícia** – Po neúspešnej streľbe je pravdepodobnejšie, že kontrolu nad loptou získa hráč, ktorí stojí bližšie (krátka vzdialenosť) k basketbalovému košu, než ďalej (stredná a dlhšia vzdialenosť). Úspešnosť doskakovania v basketbale je založená na zručnosti, resp. šťastí,

pričom dôležitá fáza je predieranie, kedy sa hráč snaží po neúspešnej streľbe vytvoriť si vhodnú pozíciu na získanie kontroly nad loptou, odstavením protihráčov.

2. **Snaha** – Po neúspešnej streľbe, možnosť získať kontrolu nad loptou, je fáza, pri ktorej je hráč schopný premeniť pozíciu (predieranie a získanie kontroly nad loptou) na schopnosť snahy, súvisiacej so získaním kontroly nad loptou po neúspešnej streľbe.
3. **Konverzia** – Po neúspešnej streľbe, možnosť získať kontrolu nad loptou je vyššia, najmä pri splnení vyššie uvedených častí, pričom nezaručuje 100 % úspešnosť doskakovania v basketbale, kde premeniť schopnosť na možnosť získania kontroly na loptou je poslednou časťou spomínaného vzorca, pričom vyzerá nasledovne:

Doskakovanie = **Schopnosť** x **Konverzia**
Schopnosť = **Pozícia** + **Snaha**
Doskakovanie = (**Pozícia** + **Snaha**) x **Konverzia**

Obrázok 1 Úspešnosť doskakovania po neúspešnej streľbe v basketbale

Cieľ
Cieľom ponúknutej štúdie je vykonať analýzu doskakovania po streľbe zo stredných a dlhších vzdialeností v basketbale, cez intenciu na vertikálny a horizontálny odraz a dopad lopty, resp. percentuálne zóny a vzdialeností doskakovania v basketbale ako určujúci, dôležitý faktor vo vzťahu k víťazstvu v basketbalovom zápase a súčasne doplniť a rozšíriť poznatky a vedomosti zo spomínanej problematiky.

Hypotézy
Predpokladáme, že sledovaný súbor (n = 2), vybraného basketbalového klubu ŠKP Banská Bystrica, zastúpený dvomi hráčskymi pozíciami v basketbale (rozohrávač a podkošový hráč) sa bude odlišovať v závislosti od hráčskej pozície v basketbale:
H1 Vo vertikálnom a horizontálnom odraze a dopade lopty po streľbe zo stredných a dlhších vzdialeností v basketbale.
H2 V percentuálnych zónach a vzdialenostiach doskakovania v basketbale.

Úlohy
U1 Preštudovať literatúru, vypracovať teoretické východiská problematiky, pripraviť projekt štúdie a vybrať sledovaný súbor.
U2 Predložiť pripravený projekt štúdie a osloviť vedenie a hráčov basketbalového klubu ŠKP Banská Bystrica, ochotných participovať na štúdii.
U3 Zaznamenať videozáznam doskakovania po streľbe zo stredných a dlhších vzdialeností v basketbale, cez intenciu na vertikálny a horizontálny odraz a dopad lopty a percentuálne zóny a vzdialeností doskakovania v basketbale.

U4 Spracovať, upraviť a porovnať získané kvalitatívne a kvantitatívne výsledky doskakovania po streľbe zo stredných a dlhších vzdialeností v basketbale, cez intenciu na vertikálny a horizontálny odraz a dopad lopty, resp. percentuálne zóny a vzdialeností doskakovania v basketbale.

U5 Vyhodnotiť výsledky štúdie a vypracovať závery a odporúčania pre prax.

METODIKA

Charakteristika súboru

Sledovaný súbor (n = 2), vybraného basketbalového klubu ŠKP Banská Bystrica, zastúpený dvomi hráčskymi pozíciami v basketbale (rozohrávač a podkošový hráč), pôsobí v slovenskej prvej lige mužov a bol oslovený k absolvovaniu minimálne stodvadsať streleckých pokusov, zo šiestich streleckých pozícií, kedy počiatočný výber spomínaného súboru (n = 2) podliehal viacerým kritériám, či už na základe hráčskej pozície, konkrétne rozohrávač a podkošový hráč alebo doskakovania a úspešnej streľbe zo strednej a dlhšej vzdialenosti v slovenskej prvej lige mužov. Sledovaný súbor (n = 2) mal dominantnú pravú hornú končatinu, pričom hráč č. 1 sa špecializuje na streľbu zo stredných a dlhších vzdialeností v basketbale, kde inverzne hráč č. 2 je podkošový hráč, špecializovaný na doskakovanie v basketbale (Tab. 1).

Tabuľka 2 Primárna charakteristika sledovaného súboru (n = 2)

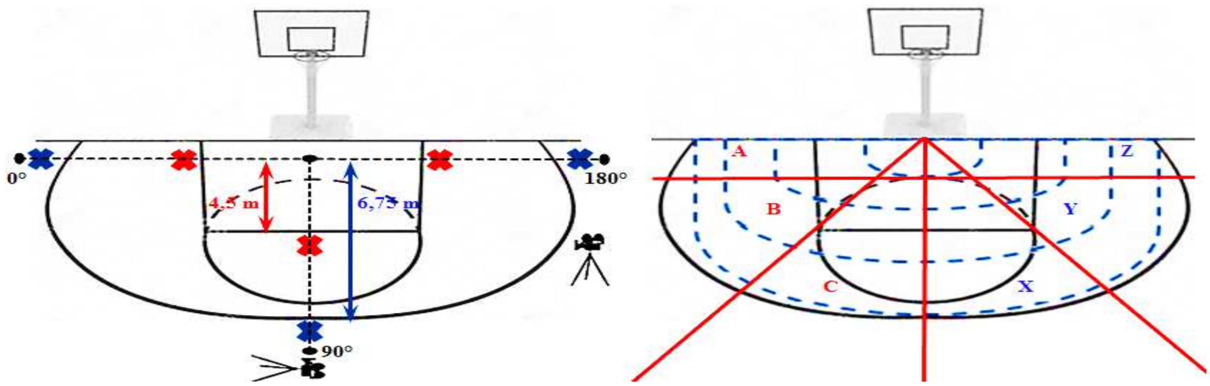
Subjekty/ Merané hodnoty	**Hráč č. 1**		**Hráč č. 2**	
Štátna príslušnosť	Slovenská		Slovenská	
Hráčska pozícia	Rozohrávač		Podkošový hráč	
Rok narodenia	1995		1994	
Dĺžka športovej praxe	12 r.		16 r.	
Telesná výška [cm]	178		198	
Telesná hmotnosť [kg]	71		96	
Index telesnej hmotnosti	22,41		24,49	
Dominantná končatina pri streľbe	Pravá horná		Pravá horná	
Doskakovanie v lige	**0,75**	**1,41**	**2,16**	**5,41**
Úspešnosť streľby v lige	**~~31%~~**	**~~20 %~~**	**~~38 %~~**	**~~19%~~**

Legenda: r. - rokov, cm - centimeter, kg - kilogram, 0,75 - útočné doskakovanie na zápas, 1,41 - obranné doskakovanie na zápas, 31 % - úspešná streľba zo strednej vzdialenosti, ~~20 %~~ - úspešná streľba z dlhšej vzdialenosti.

Organizácia a použité metódy

Realizácia štúdie, resp. pripraveného projektu, doskakovania po streľbe zo stredných a dlhších vzdialeností v basketbale, sa uskutočnila 21.03.2018 v miestnej telocvični Gymnázia Jozefa Gregora Tajovského, na ulici Tajovského 25 v Banskej Bystrici, kde háva basketbalový klub ŠKP Banská Bystrica svoje domáce stretnutia. Sledovaný súbor (n = 2), konkrétne zastúpený dvomi hráčskymi pozíciami v basketbale (rozohrávač, resp. podkošový hráč), bol oslovený k absolvovaniu minimálne stodvadsať streleckých pokusov, zo šiestich streleckých pozícií zo stredných (tri pozície z pomyselnej predĺženej čiary trestného hodu - 4,6 m / 15 stôp) a dlhších (tri pozície z pomyselnej predĺženej čiary trojbodového hodu - 6,75 m / 22,1 stôp) vzdialeností v basketbale, pričom sme používali aj oficiálne schválenú basketbalovú loptu - Molten BGL7 (obvod ± 76,5 cm, hmotnosť ± 539 g a tlak ± 60 kPa), basketbalový kôš (vnútorný priemer ± 45 cm a vertikálna výška 305 cm) a pravidlá a predpisy ustanovené nariadeniami FIBA, kedy všetky strelecké pokusy boli zaznamenávané vysokorýchlostnou kamerou PCO 1200 hs, kde samotná pozícia umiestnenia spomínanej kamery sa líšila, v závislosti od streľby zo stredných a dlhších vzdialeností v basketbale (Obr. 2).

Vysokorýchlostná kamera PCO 1200 hs, pomáhajúca k vytvoreniu videozáznamu ako formy pozorovania, bola nastavená na snímanie 500 obrázkov za sekundu, pričom expozičná doba predstavovala hodnotu 0,005 a rozlíšenie bolo nastavené na 760 x 1024 s clonou 2, ktorá sa prispôsobila nedostatku svetla, kedy nepretržitosť zapnutia spomínanej kamery, od začiatku streľby zo stredných a dlhších vzdialeností v basketbale, až po odrazenie lopty od konštrukcie koša, resp. obruče a dosky a dopadu na palubovku pomohla k budúcemu výpočtu vertikálneho a horizontálneho odrazu a dopadu lopty, resp. percentuálnych zón a vzdialeností po streľbe zo stredných a dlhších vzdialeností v basketbale (Obr. 2).

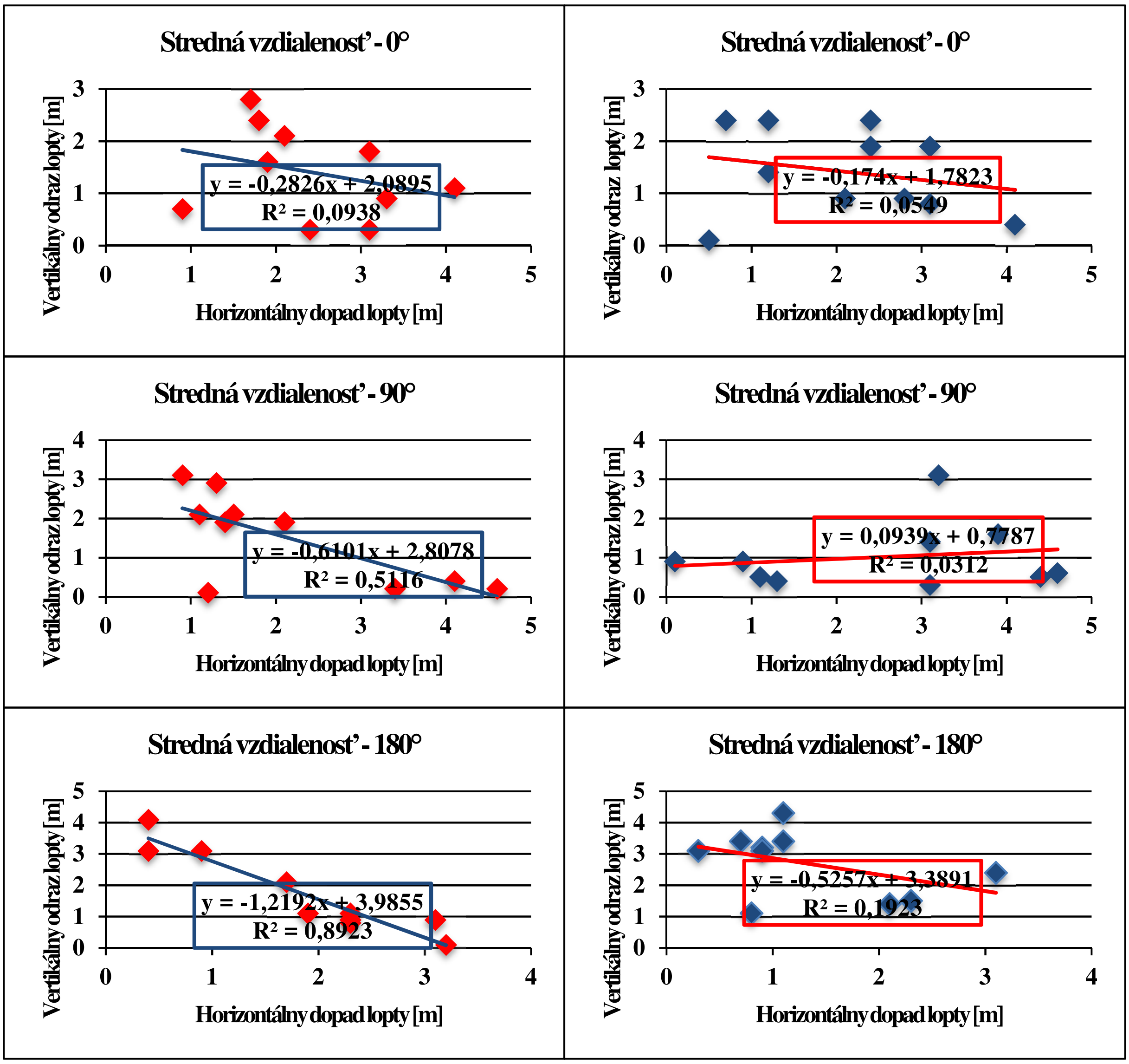


Videozáznam z realizácie štúdie doskakovania po streľbe zo stredných a dlhších vzdialeností v basketbale bol vložený (Verbatim Micro Sdhc 32) zo spomínanej vysokorýchlostnej kamery kde sa za štandardného operačného systému (Microsoft Windows 10) konvertoval do formátu avi (Audio video interleave), čím sa najmä dosiahla kompatibilnosť s cieleným počítačovým programom (Kinovea 0.8.23), ktorou sa následne vypočítali vertikálny a horizontálny odraz a dopad lopty, resp. percentuálne zóny a vzdialeností doskakovania po streľbe zo stredných a dlhších vzdialeností v basketbale, čo sa podarilo hlavne pomocou metódy triangulation, pri ktorej boli využité súradnice troch bodov, ohraničujúcich obvod basketbalovej lopty.
S využitím metód sme sa nezastavili len pri jednej, kedy pri úvode sme sa opierali obzvlášť o metódu štúdia literárnych prameňov, najmä zahraničnej literatúry, anglickej. Charakteristika súboru sa neobišla bez metódy merania somatometrických ukazovateľov, organizácia štúdie bez metódy pozorovania a posledná, metóda spracovania údajov sa realizovala najmä vďaka viacerým, kedy explikácia výsledkov štúdie sa opierala o kvalitatívne a kvantitatívne, zvlášť využívajúc kazuistiku, s využitím logickej analýzy pri rozbore získaných údajov a informácii, syntézy pri tvorení záverov, resp. odporúčaní, induktívne a deduktívne postupy, porovnávanie a zovšeobecňovanie, radiac sa medzi kvalitatívne metódy. Údaje a informácie kvalitatívneho charakteru, na základe výsledkov vertikálneho a horizontálneho odrazu a dopadu lopty, resp. percentuálnych zón a vzdialeností doskakovania v basketbale sa následne spracovali pomocou frekvenčných tabuliek a grafov, zodpovedajúcich jednostupňovému triedeniu, obsahujúc aj početnosti jednotlivej skupiny na základe hráčskej pozície (Rozohrávač a podkošový hráč), kde sa aplikovali matematicko-štatistické, ako napríklad aritmetický priemer (±), percentuálna frekvenčná analýza (%) a i., zisťujúc vyššie uvedený vertikálny a horizontálny odraz a dopad lopty, resp. percentuálne zóny a vzdialeností doskakovania po streľbe zo stredných a dlhších vzdialeností v basketbale.

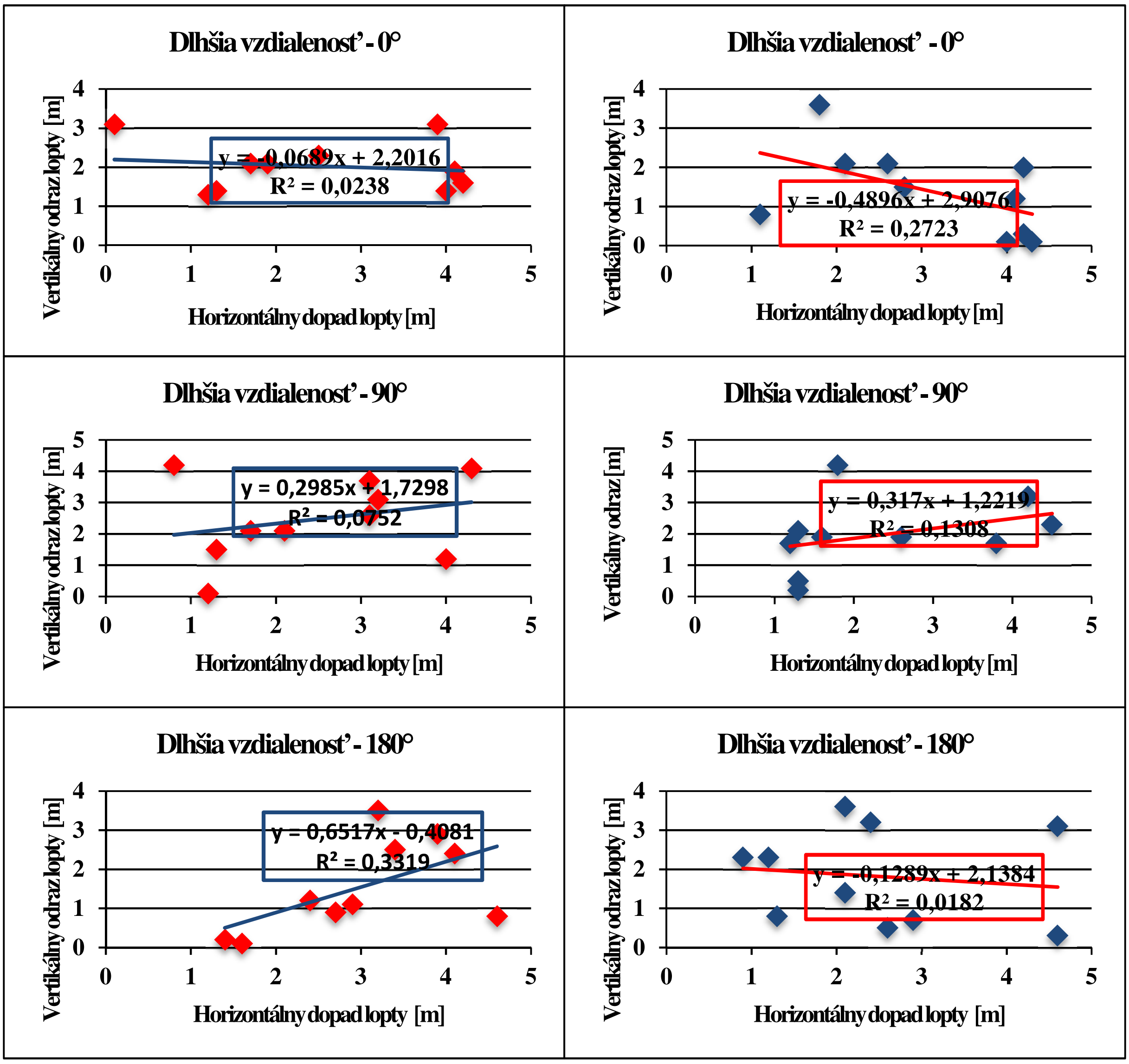
VÝSLEDKY A DISKUSIA

Po vykonaní analýzy doskakovania po streľbe zo stredných a dlhších vzdialeností v basketbale prostredníctvom využitia vyššie uvedených organizačných a metodických postupov aplikovaných na sledovaný súbor (n = 2), vybraného basketbalového klubu ŠKP Banská Bystrica, môžeme konštatovať a predpokladať pravdepodobnosť úspešnosti zisku kontroly nad loptou po neúspešnej streľbe. A to na základe vypočítanej intencie vertikálneho a horizontálneho odrazu lopty, ktorá sa odlišuje v závislosti od hráčskej pozície v basketbale.

Vyhodnotené získané kvalitatívne a kvantitatívne výsledky doskakovania po streľbe zo stredných a dlhších vzdialeností v basketbale, sú spracované v nasledujúcich frekvenčných tabuľkách a grafoch (Obr. 3 , Obr. 4 , Tab. 2).



Porovnaním získaných výsledkov zo streľby zo strednej vzdialenosti spracovaných a zapísaných do grafu (Obr. 3) sme zaznamenali rozdiely v intencii odrazov lopty po neúspešnej streľbe medzi sledovanými súbormi (n = 2). A to konkrétne zo všetkých troch streleckých pozícií zo strednej vzdialenosti z pomyselnej predĺženej čiary trestného hodu (4,6m / 15stôp). Z prvej streleckej pozícii 0° od basketbalového koša (pohľad Obr. 2), sme zaznamenali u hráča č.1 hodnotu R^2 = 0,0938 a u hráča č. 2 R^2 = 0,0549. Vypočítaním rozdielu hodnôt od sledovaných súborov sme zistili rozdiel 0,0389. V Druhej a v tretej streleckej pozícii – 90^{O} a 180^{O} od basketbalového koša (pohľad Obr. 2), sme zaznamenali rovnaké výsledky. U hráča č. 1 sme zaznamenali hodnotu 90^{O} R^2 = 0,5116 a 180^{O} R^2 = 0,8923. U hráča č. 2 sme zaznamenali hodnotu 90^{O} R^2 = 0,0312 a 180^{O} R^2 = 0,1923. Opätovným vypočítaním rozdielu hodnôt sledovaných súborov sme zistili rozdiely, a to 90^{O} = 0,4804 , 180^{O} = 0,7.



Následným porovnaním získaných výsledkov z troch streleckých pozícií zo streľby z dlhšej vzdialenosti z pomyselnej predĺženej čiary trojbodového hodu (6,75/22,1stôp) zapísaných v grafe (obr. 4) sme dospeli k zaznamenaniu rozdielov v intencii odrazov lopty po neúspešnej streľbe medzi sledovanými súbormi (n = 2) vo všetkých troch spomínaných pozícií. Kde u hráča č. 1 vypovedali hodnoty zo streleckých pokusov 0° $R^2 = 0,0238$, 90° $R^2 = 0,0752$ a 180° $R^2 = 0,3319$. U hráča č.2 vypovedali získané hodnoty nasledovne 0° $R^2 = 0,2723$, 90° $R^2 = 0,1308$ a 180° $R^2 = 0,0182$. Spomínane hodnoty medzi hráčom č.1 a hráčom č.2 sú 0° $R^2 = 0,2485$, 90° $R^2 = 0,0556$ a 180° $R^2 = 0,3137$.

Tabuľka 2 Percentuálne zóny a vzdialeností doskakovania u hráča č. 1 a hráča č. 2

Subjekty/ Merané hodnoty		**Hráč č. 1**						**Hráč č. 2**					
		Zóny			**Vzdialeností**			**Zóny**			**Vzdialeností**		
		A	**B**	**C**	**X**	**Y**	**Z**	**A**	**B**	**C**	**X**	**Y**	**Z**
Stredná vzdialenosť	**0°**	60 %	30 %	10 %	60 %	40 %	0 %	80 %	20 %	0 %	60 %	40 %	0 %
	90°	50 %	0 %	50 %	60 %	40 %	0 %	40 %	10 %	50 %	40 %	50 %	10 %
	180°	70 %	30 %	0 %	70 %	30 %	10 %	60 %	40 %	0 %	50 %	50 %	0 %
Dlhšia vzdialenosť	**0°**	70 %	30 %	0 %	60 %	40 %	0 %	40 %	50 %	10 %	30 %	60 %	10 %
	90°	20 %	40 %	40 %	40 %	60 %	0 %	40 %	30 %	30 %	50 %	50 %	0 %
	180°	50 %	10 %	40 %	30 %	70 %	0 %	40 %	40 %	20 %	50 %	50 %	0 %

Tabuľka č. 2 predstavuje percentuálne vyhodnotenie pravdepodobnosti úspešného doskakovania lôpt po neúspešnej streľbe na základe jednotlivých zón a vzdialeností u hráča č. 1 a hráča č. 2. U hráča č. 1 môžeme sledovať, že najvyššia pravdepodobnosť odrazu lopty z neúspešnej streľby zo strednej vzdialenosti je v streleckých pozíciách 0° a 180^0 (pohľad obr.2) je do zóny A (0^0 - 60% , 180^0 - 70%) a v oboch prípadoch aj do vzdialeností X (0^0 - 60 % , 180^0 - 70%). V streleckej pozícii 90^0 je percentuálne zastúpenie pravdepodobnosti odrazu lopty po neúspešnej streľbe rovnaké, a to do zóny A a C (90^0 - 50% / 50%) a do vzdialenosti X (90^0 -60%). U hráča č.2 môžeme sledovať, že najvyššia pravdepodobnosť odrazu lopty po neúspešnej streľbe zo strednej vzdialenosti, je taktiež v dvoch streleckých pozíciách rovnaká, a to 0° a 180^0 (pohľad obr.2) ako u hráča č.1. A to tým, že lopta sa po neúspešnom pokuse odráža do zóny A (0^0 – 80% , 180^0 – 60%) a do vzdialenosti X (0^0 – 60%) a taktiež do vzdialenosti Y pri streľbe z pozície 180^0 (pohľad obr.2) (180^0 – 50%). V streleckej pozícii 90° je najvyššia pravdepodobnosť z hľadiska percentuálneho zastúpenia odrazu lopty po neúspešnej streľbe do zóny C (90° – 50%) vzdialenosťou Y (90° – 50%).

Z hľadiska zistených údajov pravdepodobnosti úspešného doskakovania lôpt po neúspešnej streľbe z dlhých vzdialeností zapísaných v tabuľke č. 2 predstavujúce percentuálne zastúpenie do jednotlivých zón nasledovne. A to u hráča č. 1 z pozície 0° (pohľad obr.2) najpravdepodobnejší odraz lopty do zóny A (0^0 – 70%) so vzdialenosťou do X (0^0 – 60%). Z pozície 90° (pohľad obr.2) v rovnakom percentuálnom zastúpení do zón B a C (90° – 40% / 40%) do vzdialenosti Y (90° – 60%) a z pozície 180 ° (pohľad obr.2) to predstavuje najvyššiu pravdepodobnosť odrazu lopty do zóny A (180^0 – 50%) so vzdialenosťou do Y (180^0 – 70%). U hráča č. 2 sú to opäť rozdielne zistenia a ukazovatele ako u hráča č.1. U hráča č. 2 môžeme konštatovať, že najpravdepodobnejší odraz lopty z jednotlivých streleckých pozícií po neúspešných streleckých pokusoch sa lopta odráža nasledovne. A to zo streleckej pozície 0° (pohľad obr.2) do zóny B (0^0 – 50%) do vzdialenosti Y (0^0 – 60%), zo streleckej pozície 90° (pohľad obr.2) do zóny A (90° – 40%) do vzdialenosti s rovnakým percentuálnym zastúpením do X a Y (90° – 50% / 50%)

a z poslednej streleckej pozície 180° (pohľad obr.2) zistené percentuálne hodnoty zisteného odrazu lopty predstavujú odraz lopty po neúspešnej streľbe v rovnakom percentuálnom zastúpení do zón A a B (180^0 – 40% / 40%) do vzdialenosti opäť s rovnakým percentuálnym zastúpením do X a Y (180^0 – 50% / 50%).

ZÁVER

Analýzou nami určeného cieľa práce, a to, analytickou štúdiou doskakovania po streľbe zo stredných a dlhších vzdialeností v basketbale sme sledovali intenciu horizontálneho a vertikálneho odrazu lopty po neúspešnej streľbe. Na základe tohto pozorovania sme u dvoch vybraných sledovaných súboroch (n = 2) dokázali percentuálne vyhodnotiť zóny a vzdialenosti do ktorých sa po neúspešnej streľbe z jednotlivých streleckých pozícii lopta najčastejšie odráža. Na základe prezentovaných výsledkov možno zefektívniť pravdepodobnosť úspešného doskakovania po neúspešnej streľbe v basketbale ako určujúci, dôležitý faktor vo vzťahu k víťazstvu v basketbalovom zápase. Ďalej možno konštatovať potvrdenie nami stanovených hypotéz, a to, že sledovaný súbor (n = 2) sa odlišoval v odrazoch lopty po neúspešných streleckých pokusoch ako vo vertikálnom tak aj v horizontálnom odraze lopty po streľbe zo stredných a dlhších vzdialeností v basketbale. Na základe týchto skutočností, môžeme konštatovať, že odraz lopty po neúspešnej streľbe sa odlišuje v závislosti od hráčskej pozície v basketbale.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

ALLSEN, E. 1967. The Rebound Area. In *Athletic Journal.* ISSN 2324-9080, 1967, roč. 38, č. 34, s. 97-98.

ARGAJ, G. – REHÁK, M. 2007. *Teória a didaktika basketbalu II.* Bratislava : Univerzita Komenského v Bratislave, 2007. 137 s. ISBN 978-80-223-2325-3.

BARNES, M. J. 1980. *Women´s Basketball.* Boston : Allyn and Bacon, 1980. 373 s.

BRYANT, E. 1967. Percentage Rebounding. In *Athletic Journal.* ISSN 2324-9080, 1967, roč. 38, č. 34, s. 21-23.

ČECHVALOVÁ, U. – ČEPČIANSKÝ, J. 1973. *Basketbal pre poslucháčov telesnej výchovy na PF.* Bratislava : Univerzita Komenského v Bratislave, 1973. 139 s.

DOBRÝ, L. 1963. *Útok v basketbale*. Praha : Sportovní, turistické nakladatelství, 1963. 169 s.

DOBRÝ, L. 1965. *Košíková mládeže.* Praha : Sportovní, turistické nakladatelství, 1965. 224 s.

DOBRÝ, L. 1980. *Košíková.* Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1980. 303 s.

DOBRÝ, L. 1986. *Malá škola basketbalu.* Praha : Olympia, 1986. 196 s.

DOBRÝ, L. 1987. *Košíková.* Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1987. 303 s.

ĎURAČKA, Ľ. 2011. *Didaktika basketbalu a návody na cvičenia.* Bratislava : Slovenská Technická Univerzita v Bratislave, 2011. 77 s. ISBN 978-80-227-3460-8.

HATALA, J. 2001. *Základné pravidlá športových hier.* Banská Bystrica : Metodické centrum Banská Bystrica, 2001. 44 s. ISBN 80-8041-383-5.

HERRMANN, G. 1957. *Basketbal.* Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1957. 94 s.

HERRMANN, G. 1983. *Teória a didaktika športovej špecializácie basketbal.* Bratislava : Univerzita Komenského v Bratislave, 1983. 168 s.

HUBERTY, C. 1970. Where the Rebounds Fall. In *Athletic Journal.* ISSN 2324-9080, 1970, roč. 51, č. 54, s. 95-96.

JAKAVLJEVIC, S. – JANKOVIC, N. 2015. The Impact of Stationary Ball-Handling Drills on Fundamental Offensive Basketball Skills in 13 and 14 Years Old Basketball Players. In *Facta Universitatis.* ISSN 2406-0496, 2015, roč. 13, č. 3, s. 393-402.

KRAUSE, J. 1991. *Basketball Skills and Drills.* Illinois : Leisure Pr., 1991. 123 s. ISBN 978-0800-114-226.

JETLEB, J. 1982. *Basketbal.* Praha : Olympia, 1982. 169 s.
KRNÁČ, L. – REHÁK, M. 1972. *Basketbal.* Bratislava : Šport, 1972. 266 s.
MAČURA, P. 2010. *Biomechanika basketbalovej streľby.* Bratislava : Univerzita Komenského v Bratislave, 2010. 240 s. ISBN 978-80-223-2847-0.
MCCORMICK, B. 2015. Technical Bias in Basketball. In *Active+Healthy Magazine.* ISSN 1328-7133, 2016, roč. 22, č. 2, s. 48-50.
MILLER, A. 2011. From Bushid to Science: A New Pedagogy of Sports Coaching in Japan. In *Japan Forum.* ISSN 0955-5803, 2011, roč. 23, č. 3, s. 385-406.
MOHAIMIN, A. – KISHORE, Y. 2014. Construction of Dribbling Control Ability Test for Basketball. In *International Journal of Physical Education, Sports and Health.* ISSN 2394-1685, 2014, roč. 1, č. 2, s. 14-16.
MOOD, D. 1991. Sports and Recreational Activities for Men and Women. In *International Symposium on Biomechanics in Sports*. ISSN 1999-4168, 1991, roč. 1, č. 2, s. 24-29.
MULLIN, C. 1996. *Mladý hráč basketbalu.* Bratislava : Lienky, 1996. 45 s. ISBN 80-88772-19-2.
OBA, W. 2009. Analytic Study on the Position and Height of Rebound Balls in Basketball. In *Human Performance Measurement.* ISSN 0294-8104, 2009, roč. 6, č. 1, s. 17-24.
OBA, W. – SASAKI, K. – KODAMA, Y. 2006. An Analysis of the Basketball Game on the Height and Skillfulness: Analysis of USA Men´s Team Ability in Athens Olympic. In *Bulletin of the Yamagata University, Educational Science.* ISSN 4071-0231, 2006, roč. 14, č. 1, s. 35-47.
OKUBO, H. – HUBBARD, M. 2011. Basketball Free Throw Rebound Motions. In *Procedia Engineering*. ISSN 1877-7058, 2011, roč. 12, č. 2, s. 194-199.
OKUBO, H. – HUBBARD, M. 2012. Defense for Basketball Field Shots. In *Procedia Engineering*. ISSN 1877-7058, 2012, roč. 34, č. 1, s. 730-735.
OKUBO, H. – HUBBARD, M. 2013. Estimation of Rebound Position in Basketball. In *Procedia Engineering*. ISSN 1877-7058, 2013, roč. 60, č. 1, s. 51-56.
OKUBO, H. – HUBBARD, M. 2014. Rebounding Strategies in Basketball. In *Procedia Engineering*. ISSN 1877-7058, 2014, roč. 72, č. 1, s. 823-828.
OLDŘICH, O. 1987. *Rekreační sport.* Praha : Olympia, 1987. 148 s.
PAVLIDOU, S. – AGGELOUSSIS, N. 2006. Relationship between Perceptual and Motor Abilities on Fundamental Basketball Skills in 8-13 Years Old Children. In *Sport & Physical Education*. ISSN 1582-8131, 2006, roč. 3, č. 2, s. 399-408.
REHÁK, M. 1979. *Basketbalový útok - obrana.* Bratislava : Šport, 1979. 224 .
REHÁK, M. 1981. *Hra pivotmana.* Bratislava : Šport, 1981. 144 s.
REHÁK, M. 1999. *Teória a didaktika basketbalu.* Bratislava : Univerzita Komenského v Bratislave, 1999. 168 s. ISBN 80-88901-30-8.
RIBAS, R. – GOMÉZ, M. 2011. Analysis of Number of Players Involved in Rebounding in Euroleague. In *The Open Sports Sciences Journal.* ISSN 1875-3993, 2011, roč. 4, č. 1, s. 10-13.
RIECKY, A. 1982. *Basketbal, učebné texty pre školenie trénerov III. triedy.* Bratislava : Šport, 1982. 178 s.
SEMAŠKO, V. 1976. *Basketbol.* Moskva : Fizkuľtura i sport, 1976, 264 s.
SHARMAN, B. 1965. *Sharman on Basketball Shooting*. New Jersey : Prentice Hall. 1965, 222 s.
SHIBATA, M. – TAKEI, M. – UCHIYAMA, H. 2002. A Study of the Falling Position of Rebound Balls of 3Point Field Shot in Basketball. In *Institure of Health and Sports Sciences, University of Tsukuba.* ISSN 1932-7632, 2002, roč. 25, č. 1, s. 23-29.
SMIDA, I. 1975. *Basketbal.* Bratislava : Univerzitná knižnica v Bratislave 1975. 606 s.

TAGAGI, R. 1986. *Relation between Shooting Spot and Rebounding Spot in Basketball.* Miyagi : Miyagi University of Education. 1986, 9 s.
TOMÁNEK, Ľ. 2010. *Teória a didaktika basketbalu.* Bratislava : Icm Agency, 2010. 221 s. ISBN 978-80-89257-25-6.
TRNOVSKÝ, I. 1992. *Teória a didaktika športovej špecializácie basketbal.* Bratislava : Univerzita Komenského v Bratislave, 1992. 174 s. ISNN 80-223-0387-9.
UCHIYAMA, H. 1987. A Study on the Falling Position of Rebound Balls of Three Point Goal in Basketball. In *Journal of Saitama University, Science of Education.* ISSN 2293-2519, 1987, roč. 36, č. 1, s. 75-87.
VELENSKÝ, E. 1972. *Košíková pro trénery II. trídy.* Praha : Olympia, 1972. 230 s.
VELENSKÝ, E. 1987. *Basketbal.* Praha : Olympia, 1987. 283 s.
VELENSKÝ, M. 1999. *Basketbal.* Praha : Grada Publishing, 1999. 104 s. ISBN 80-7169-834-2.
VELENSKÝ, M. 2008. *Pojetí basketbalového učiva pro děti a mládež.* Praha : Univerzita Karlova v Prahe, 2008. 223 s. ISBN 978-80-246-1480-9.
YU-HAN, C. – SU, J. – KWOK, S. 2014. The Three Dimensions of Rebounding. In *Sports Analytics Conference.* ISSN 3210-0943, 2014, roč. 1, č. 1, s. 1-7.

Bc. Ivan Šušanský
Cintorínsky rad 1184/14
945 01 Komárno
ivansusansky@gmail.com

Zborník prác z fakultného kola študentskej vedeckej aktivity 2018

Vedy o športe

Zostavovateľka: Mgr. Miroslava Rošková, PhD.

RECENZENTI: prof. PaedDr. Ľudmila Jančoková, CSc.
prof. PaedDr. Ivan Čillík, CSc.
doc. PaedDr. Elena Bendíková, PhD.
doc. PaedDr. Martin Pupiš, PhD.
PhDr. Miroslav Sližik, PhD.
PaedDr. Peter Mandzák, PhD.
Mgr. Miroslava Rošková, PhD.
Mgr. Michal Marko

Rozsah: 95 strán

Vydanie: Prvé

Formát: on line

Rok vydania: 2018

Vydavateľ: Filozofická fakulta, Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

ISBN 978-80-557-1420-2