

### Leidėjų taryba // Executive Board

Prof. dr. Audronius VILKAS, *Lietuvos edukologijos universitetas // Lithuanian University of Educational Sciences*  
Prof. habil. dr. Albertas SKURVYDAS, *Lietuvos sporto universitetas // Lithuanian Sports University*  
Doc. dr. Artūras POVILIŪNAS, *Lietuvos olimpinė akademija // Lithuanian Olympic Academy*

### Redaktorių taryba // Executive Editorial Board

Prof. habil. dr. Kazys MILAŠIUS      vyriausiasis redaktorius      *Lietuvos edukologijos universitetas //*  
Editor-in-Chief      *Lithuanian University of Educational Sciences*

### Skyrių atsakingieji redaktoriai // Section Editors

#### *Socialinių mokslų // Social Sciences*

Prof. dr. Sniegina POTELIŪNIENĖ, *Lietuvos edukologijos universitetas // Lithuanian University of Educational Sciences*

#### *Sveikatos, reabilitacijos ir taikomojo fizinio aktyvumo // Health, Rehabilitation and Adapted Physical Activity*

Prof. habil. dr. Algirdas RASLANAS, *Lietuvos edukologijos universitetas // Lithuanian University of Educational Sciences*

#### *Biomedicinos mokslų // Biomedical Sciences*

Prof. dr. Sigitas KAMANDULIS, *Lietuvos sporto universitetas // Lithuanian Sports University*

#### *Humanitarinių mokslų // Humanities Sciences*

Doc. dr. Artūras POVILIŪNAS, *Lietuvos olimpinė akademija // Lithuanian Olympic Academy*

### Redaktorių tarybos nariai // Members of Editorial Board

Prof. habil. dr. Marijona BARKAUSKAITĖ, *Lietuvos edukologijos universitetas // Lithuanian University of Educational Sciences*  
Prof. dr. Henning BUDDE, *Medicinos mokykla, Hamburgas, Vokietija // Medical School, Hamburg, Germany*  
Prof. habil. dr. Pavel CIESZCZYK, *Ščecino universitetas, Lenkija // University of Szczecin, Poland*  
Prof. dr. Rūta DADELIENĖ, *Lietuvos edukologijos universitetas // Lithuanian University of Educational Sciences*  
Prof. dr. Juris GRANTS, *Latvijos sporto pedagogikos akademija, Latvija // Latvian Academy of Sport Education, Latvia*  
Prof. dr. Vello HEIN, *Tartu universitetas, Estija // University of Tartu, Estonia*  
Prof. dr. Vladimir ISSURIN, *Vingeito sporto institutas, Izraelis // Wingate Institute for Physical Education and Sport, Izrael*  
Prof. dr. Toivo JÜRIMÄE, *Tartu universitetas, Estija // University of Tartu, Estonia*  
Prof. dr. Jaak JÜRIMÄE, *Tartu universitetas, Estija // University of Tartu, Estonia*  
Doc. dr. Vida JUŠKELIENĖ, *Lietuvos edukologijos universitetas // Lithuanian University of Educational Sciences*  
Prof. dr. Jarek MAESTU, *Tartu universitetas, Estija // University of Tartu, Estonia*  
Prof. dr. Romualdas MALINAUSKAS, *Lietuvos sporto universitetas // Lithuanian Sports University*  
Prof. habil. dr. Edward MLECZKO, *Krokuvos sporto pedagogikos akademija, Lenkija // Krakow Academy of Sport Education, Poland*  
Prof. dr. Brendon NOBLE, *Šv. Marko ir Šv. Džono universitetas, Plimutas, Jungtinė Karalystė //*  
*University of St Mark & St John, Plymouth, United Kingdom*  
Prof. dr. Vahur ÖÖPIK, *Tartu universitetas, Estija // University of Tartu, Estonia*  
Prof. dr. Mati PÄÄSUKE, *Tartu universitetas, Estija // University of Tartu, Estonia*  
Prof. habil. dr. Albertas SKURVYDAS, *Lietuvos sporto universitetas // Lithuanian Sports University*  
Prof. habil. dr. Arvydas STASIULIS, *Lietuvos sporto universitetas // Lithuanian Sports University*  
Prof. dr. Manfred WEGNER, *Kylio Kristiano Albrechto universitetas, Vokietija // Christian-Albrechts-University of Kiel, Germany*  
Prof. dr. Janis ZIDENS, *Latvijos sporto pedagogikos akademija, Latvija // Latvian Academy of Sport Education, Latvia*

\* \* \*

Edgaras ABUŠOVAS – *atsakingasis sekretorius // Executive Secretary* (el. paštas: sm@leu.lt)

Zita ŠAKALINIENĖ – *redaktorė ir korektorė // Redactor and Corrector*

Doc. dr. Ramunė ŽILINSKIENĖ – *anglų kalbos redaktorė // English language Editor*

Dizainas Romo DUBONIO  
Viršelis dail. Rasos DOČKUTĖS  
Maketavo Valentina KERAMINIENĖ  
Leidžia



LIETUVOS SPORTO  
INFORMACIJOS CENTRAS

Žemaitės g. 6, LT-03117 Vilnius  
Tel. +370 5 233 6153, el. paštas: leidyba@sportinfo.lt  
INTERNETE: [www.sportomokslas.leu.lt](http://www.sportomokslas.leu.lt)  
[www.sportinfo.lt/sportomokslas](http://www.sportinfo.lt/sportomokslas)

Tiražas 100 egz. Užsakymas Nr. 108.  
Spausdina Lietuvos edukologijos universiteto leidykla  
T. Ševčenkos g. 31, LT-03111 Vilnius  
Tel. (8 5) 233 35 93; faks. (8 5) 233 38 42  
El. paštas: leidykla@leu.lt

© Lietuvos edukologijos universitetas  
© Lietuvos sporto universitetas  
© Lietuvos olimpinė akademija  
© Lietuvos sporto informacijos centras

SPORTO  
MOKSLAS

2015  
4(82)  
VILNIUS

SPORT  
SCIENCE

LIETUVOS EDUKOLOGIJOS UNIVERSITETO  
LIETUVOS SPORTO UNIVERSITETO  
LIETUVOS OLIMPINĖS AKADEMIJOS

ŽURNALAS

JOURNAL OF  
LITHUANIAN UNIVERSITY OF EDUCATIONAL SCIENCES  
LITHUANIAN SPORTS UNIVERSITY  
LITHUANIAN OLYMPIC ACADEMY

LEIDŽIAMAS nuo 1995 m.

ISSN 1392-1401; eISSN 2424-3949

Žurnalas įtrauktas į

INDEX COPERNICUS duomenų bazę

Indexed in INDEX COPERNICUS

TURINYS

ĮVADAS // INTRODUCTION .....	2
<b>P. R. Clayton, L. Saga, O. Eide.</b> Fish oil, polyphenols, and physical performance .....	2
SOCIALINIAI MOKSLAI // SOCIAL SCIENCES .....	8
<b>R. Rutkauskaitė, I. Garnytė, V. Ruškytė.</b> Lietuvos ir Lenkijos mokinių fizinio aktyvumo, mokymosi pasiekimų ir savo galimybių vertinimo įvairiose srityse tarpusavio sąsajos .....	8
<b>N. Žilinskienė, D. Gražulis, D. Radžiukynas.</b> 12–17 metų lengvaatlečių ir futbolininkų sporto šakos pasirinkimą lemiantys ir treniruotis skatinantys veiksniai .....	16
<b>S. Derkintienė, A. Lukoševičius, A. Budreikaitė.</b> Gender differences in physical appearance perception among 8 <sup>th</sup> grade pupils .....	23
<b>E. Maciulevičienė.</b> Paauglių iš Lietuvos ir Vokietijos fizinio aktyvumo, požiūrio į jį ir priežasčių, trukdančių fizinei veiklai, dimensijos .....	30
<b>K. Justinavičienė, E. Talačka, L. Šližauskienė.</b> 2009 ir 2010 metų pasaulio irklavimo čempionatų irkluojujų varžybinės veiklos analizė .....	37
<b>N. Paramonova, A. Meliokhin, I. Tokarevskaya.</b> Methodology of teaching basic gliding elements in figure skating using lead-up exercises .....	43
SVEIKATOS MOKSLAI // HEALTH SCIENCES .....	50
<b>A. Šarkauskienė, G. Avižonienė.</b> Klaipėdos miesto šeštų klasių mokinių fizinis pajėgumas, susijęs su sveikata .....	50
BIOMEDICINOS MOKSLAI // BIOMEDICAL SCIENCES .....	45
<b>Y. Vinnichuk.</b> Influence of skilled athletes' altitude training on erythropoiesis and angiogenesis processes .....	56
<b>A. Šatas, G. Žukas, R. Dadelenė, K. Milašius.</b> Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės narių fizinių ir funkcinų galių bei žaidimo rodiklių pasaulio čempionatuose lyginamoji charakteristika .....	63
<b>A. Kniubaitė, A. Skarbalius.</b> Didelio meistriškumo krašto pozicijos rankininkės rungtynių lokomocijos ir biologinės krūvio vertės charakteristika .....	70
KRONIKA // CHRONICLE .....	75
<b>J. Skomskis.</b> Lietuvos edukologijos universiteto Sporto ir sveikatos fakulteto Sporto mokslo instituto veiklos 20-metis vykdant sportininkų rengimo olimpinėms žaidynėms programas .....	75

Žurnale „Sporto mokslas“ spausdinami originalūs ir apžvalginiai šių mokslo krypčių (šakų) straipsniai:

- Socialiniai mokslai – fizinis ugdymas, treniravimo sistemos, sporto pedagogika, sporto psichologija, sporto sociologija, sporto mokslo metodologija, sporto vadyba, turizmas, olimpinis ugdymas, olimpinis švietimas.
- Sveikata, rehabilitacija ir taikomas fizinis aktyvumas – kineziterapija ir ergoterapija, fizinis aktyvumas ir sveikata.
- Biomedicinos mokslai – sporto fiziologija, judesių valdymas ir mokymasis, sporto biochemija, sporto medicina, sporto biomechanika, taikomoji fizinė veikla.
- Humanitariniai mokslai – sporto istorija, sporto filosofija, sporto teisė, sporto terminologija.

Žurnalas „Sporto mokslas“ išleidžiamas keturis kartus per metus.

# IVADAS

## INTRODUCTION

Sporto mokslas / Sport Science  
2015, Nr. 4(82), p. 2–7 / No. 4(82), pp. 2–7, 2015

DOI: <http://dx.doi.org/10.15823/sm.2015.23>

## Fish oil, polyphenols, and physical performance

Dr. Paul R. Clayton<sup>1</sup>, Dr. Linda Saga<sup>2</sup>, Ola Eide<sup>2</sup>

Institute of Food, Brain & Behavior, United Kingdom<sup>1</sup>, BioActive Foods AS, Norway<sup>2</sup>

### Summary

Due to dietary changes since 1900, including reduced intakes of oily fish and the commoditisation of plant oils, Omega 6/3 ratios rose consistently from around 1-2:1 and now the average is 15:1 in the United Kingdom and 25:1 in the United States of America. These abnormally high ratios create an increased tendency towards chronic inflammation and provide a significant cause of chronic degenerative diseases. As chronic inflammation involving skeletal muscle and articular tissues hampers sporting and athletic performance, we identified a Norwegian professional team of football players, which had a significant absenteeism rate due to infection and injury, as a candidate for a pharmaconutritional program designed to reduce the 6:3 ratio. We hypothesised that such a change would reduce players' burden of chronic inflammation and contribute to various types of performance enhancement.

Initially, we tested the blood of all players in Lillestrøm Sports Club (LSK) and found that their average Omega 6:3 ratio was 12.5:1. Then we implemented a dietary program, which included an Omega-3 / lipophile polyphenol blend and which was continued over a 6-month period. This duration was necessary as it was already known that changes in cell membrane lipid populations would take at least 3 months to achieve, due to the slow rate of turnover of the phosphatidyl phospholipid components in cell membranes.

By the end of the intervention period, we were able to reduce their average Omega 6/3 ratios from 12.5 to 3.5. Rates of absenteeism, due to infection and injury, were reduced by 85 and 57% respectively, contributing to improved performance, morale, and position in the league. The Omega 3 / lipophile polyphenol pharmaconutritional intervention provided an extremely cost-effective way of optimising individual and particularly team performance leading to expressions of interest from many other clubs both in Norway and abroad and from the representatives of many other team sports.

This initial study has inherent limitations as it was an open design without a control group and as such was vulnerable to the placebo and Hawthorne effects. It may be argued that the duration of the study is long enough to minimise such effects but, from a purist perspective, those potential confounders cannot be excluded. Accordingly, we are planning to follow up this initial study with more rigorously designed trial utilising placebo control and longer duration, possibly, as long as 12 months. We hope to be able to report on this trial in Q1 2017.

**Keywords:**  $\omega$ 3,  $\omega$ 6, polyphenols, lipophile, performance, chronic inflammation.

### Introduction

The Omega-3 ( $\omega$ 3) polyunsaturated fatty acids in our diet are critically important anti-inflammatory nutrients. After ingestion they are, like other dietary fats, subject to beta oxidation but they also are predominantly incorporated as phosphatidyl phospholipids into the membranes of all our cells. These are dominant structural membrane components but, when degraded by phospholipase A2 (PLA2), the fatty acid components become substrates for the immunoregulatory enzymes cyclooxygenase (COX) and lipoxygenase (LOX).

When these enzymes act on saturated fatty acids and  $\omega$ 6 fatty acids, they generate pro-inflammatory metabolites such as IL-1 beta, IL-2, IL-6, and TNF-alpha; when they act on Omega-6 ( $\omega$ 3) fatty acids, they form anti-inflammatory metabolites, including

Series 3 prostaglandins, resolvins, protectins, and maresins (Colin et al., 2003; Simopoulos, 2008). If  $\omega$ 3 fatty acids predominate in cell membranes we are less likely to suffer from chronic inflammation and, thereby, gain a degree of protection against degenerative disease. If  $\omega$ 3 fatty acids are in the minority and our cell membranes are dominated by saturated and  $\omega$ 6 fatty acids, we are more likely to suffer from chronic inflammation and degenerative disease. This is particularly true in individuals with specific genetic vulnerabilities such as variants of the enzymes delta-6-desaturase and delta-5-desaturase (Schaeffer et al., 2006).

The relative amounts of the different fatty acids in our cell membranes are determined by relative amounts of different fatty acids in our diet. This has changed dramatically over the last century or so

(Clayton, Rowbotham, 2009; Blasbalg et al., 2011). Between 1909 and 1999 per capita consumption of oily fish declined, while the estimated consumption of plant oils such as soybean oil increased more than 1000-fold (Blasbalg et al., 2011). Accordingly, intakes of the  $\omega 6$  fatty acid Linoleic acid (LA) increased from 2.79% to 7.21% of energy; and the 6:3 ratio in our diet and cell membranes increased dramatically reaching an average 15:1 in Europe and 25:1 in the USA (Simopoulos, 2002; St Olav, 2015).

These abnormally high  $\omega 3/\omega 6$  ratios increase the tendency to chronic inflammation and are involved in the pathogenesis of all the chronic inflammatory diseases including cardiovascular disease, cancer, depressive illness, and the autoimmune diseases (Colin et al., 2003; Simopoulos, 2002, 2008). Conversely, a lower ratio enhances the functions of many tissues such as the eyes, immune system, and the CNS and reduces or stops chronic inflammation as well as improves or reduces the risk of many disease states. For example, whereas  $\omega 6/\omega 3$  ratio of 10:1 or higher exacerbates asthma, a ratio of 5:1 reduces asthmatic patients' symptoms and a ratio between 3:1 and 2:1 suppresses inflammation for related symptoms in patients with rheumatoid arthritis (Simopoulos, 2008; von Schaky, 2011).

As chronic inflammation results in tissue damage, which impacts negatively on physical performance, one might expect the omega 3's to have some beneficial effects on physical performance. Although a number of studies have assessed the efficacy of  $\omega 3$ PUFA supplementation on red blood cells deformability, muscle damage, inflammation, and metabolism during exercise, only a few studies have evaluated the impact of  $\omega 3$ PUFA supplementation on exercise performance. Some studies do show performance-related benefits in elderly subjects (Smith et al., 2008; Clayton, Rowbotham, 2009) or in young persons and athletes (Lembke et al., 2014; Lewis et al., 2015) but there are as many negative results (Krzywińska-Siemaszko et al., 2015). Discrepant outcomes such as these have led for calls (Shei et al., 2014) for more specific and more powerful studies designed to narrow down exactly what performance benefits  $\omega 3$  supplementation might have and in which sub-groups (age, sex, nutritional status, fitness level) those benefits might be most apparent.

Our approach was somewhat different. Taking as starting point, the concept that the anti-inflammatory effects and health benefits of the Inuit diet were not

solely attributable to the  $\omega 3$ 's but to the Inuit's dietary combination of  $\omega 3$ 's and lipophilic polyphenols (Clayton, Ladi, 2015), we set out to measure the effects of an  $\omega 3$  / lipophile polyphenol combination in a closely defined group of professional football players.

## Materials and methods

A standardised blend of 30% fish oil and high polyphenol olive oil was administered in doses calculated per body weight; for the majority of players it resulted in a dose of 12.5 ml/day. Lipid profiles were measured using dried blood spot technology, enabling the assay of the predominant 11 fatty acids in erythrocyte cell membranes. This was carried out by St Olav's certified analytical laboratory at Trondheim University (Norway).

### *Preventative Health at Lillestrøm Sports Club (LSK), Norway*

During preparations for the 2008/2009 season, a high incidence of infection and injuries in players, which was causing 65.8 man/days of absence per month, encouraged Lillestrøm Sports Club ([www.lsk.no](http://www.lsk.no)) to set up a preventative health program in October '09. The objective was to improve players' diet in a way predicted to reduce infection, injury, and recovery time. If successful, this would lead to increased time for players to collaborate in training and in competition and, possibly, contributing to a higher league rating.

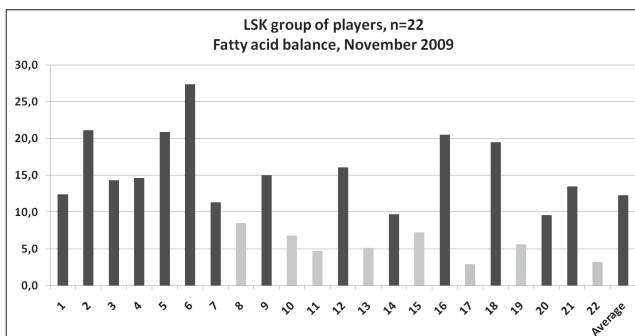
Targeted dietary adjustment was achieved through common breakfast and lunch for the group of players involving a general reduction in dietary Glycemic Load (GL) and at least two fish-based lunches per week plus the obligatory use of a blended fish oil / high polyphenol olive oil called Balance oil.

## Results

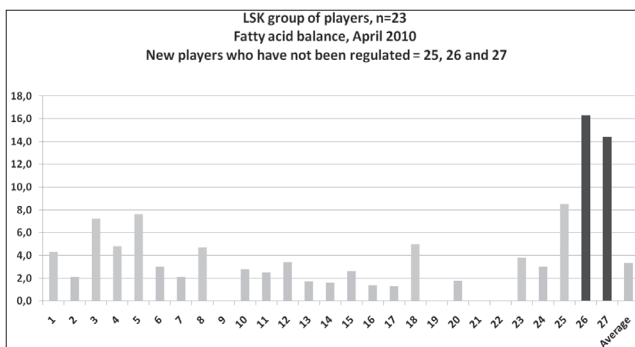
In November 2009, the fatty acid profile of all players in the elite group at LSK was measured. The results showed an average 6:3 ratio of 12.5:1 for the group (Fig. 1), with an average  $\omega 3$  level of 5.1 and an average  $\omega 6$  level of 64.2.

Blood values during the trial period changed from a clear  $\omega 6$  dominance to a balanced distribution between  $\omega 3$  and  $\omega 6$  fatty acids. After 16 weeks of Balance oil, the average  $\omega 6:3$  balance for the group of players fell from 12.5:1 to 3.4:1 (Fig. 2). Individual players, who initially had extremely unfavorable blood values during the period, were adjusted to better than the average values for the whole of the group of players.

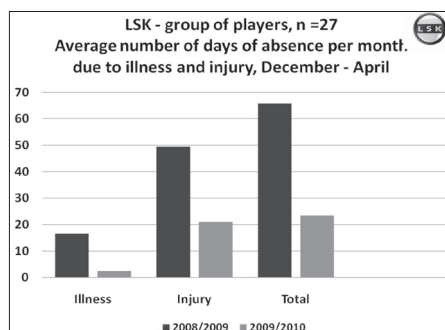
The effect on player performance was remarkable. Comparing the preparation period for the 2009/2010 season with the same period in 2008/2009 (November-April), absence due to illness fell by 85%, while absence due to injury fell by 57% (Fig. 3). Overall, this gave the team an extra 42 player/days per month to train together. During this same period, players demonstrated a clear improvement in physical tests. The reduction in absenteeism was highly significant; LSK now enjoyed the fewest days of absence than any other club in the league.



**Fig. 1.** Fatty acid ratios of LSK players before supplementation.  $\omega 6:3 > 9:1$  designated in black,  $\omega 6:3 < 3:1$  designated in gray



**Fig. 2.** Fatty acid ratios of LSK players after supplementation for 6 months.  $\omega 6:3 > 9:1$  designated in black,  $\omega 6:3 < 3:1$  designated in gray



**Fig. 3.** Impact of Balance oil on player health over 2 seasons

## Discussion

Studies at the University of Tromsø in Norway have shown that the industrial processes used to extract fish oil destroy or remove the trace ingredients

in fish (such as the polyphenols) that likely played a critical role in conferring their original health benefits and certainly greatly reduced anti-inflammatory effects of the oil (Elvevoll, Osterud, 2003). In fact, the removal of antioxidants and other trace compounds creates a situation where the purified fish oils can become pro-oxidative (Sanders, Hinds, 1992; Sen et al., 1997; Umegaki et al., 2001; Vericel et al., 2003; Schubert et al., 2010), pro-inflammatory (Mata et al., 1996; Berstad et al., 2003), and cause increased DNA damage (Schubert et al., 2010). Worryingly, there is evidence that older subjects – the bulk of those who take  $\omega 3$  supplements – are intrinsically more vulnerable to its pro-oxidative effects (Cazzola et al., 2007) probably because they are not eating enough of the appropriate antioxidants to compensate for the  $\omega 3$ 's (Umegaki et al., 2001).

A series of studies have shown multiple negative effects of purified fish oils, ranging from biochemical markers such as increased inflammatory cytokines and oxidative stress (Johansen et al., 1999; Seljeflot et al., 1999; Burr et al., 2005; Cunane, 2013) to clinical end-points including increased angina and atheroma (Simpoulos, 2008). The DART 2 trial, the only clinical trial lasting more than four years, showed that fish oil capsules increased the risk of heart disease and sudden death (Burr et al., 2005). A large meta-analysis (which reviewed 20 studies involving 68,680 patients) showed that supplementing with purified omega-3 PUFA's was not associated with a lower risk of all-cause mortality, cardiac death, sudden death, myocardial infarction, or stroke based on relative and absolute measures of association (Burr et al., 2003). There is a general consensus, however, that eating oily fish reduces all-cause and coronary heart mortality (Mozaffarian et al., 2013) so there is an apparent discrepancy between the effects of fish and the effects of fish oil.

We believe that some of the discrepancy is due to poorly formulated fish oil.

Vitamin E, the antioxidant most commonly used in fish oil capsules, is not the right candidate. It may protect the oils while they are in the capsule, but it does not protect them once they have been consumed. Supplementing the diet with purified  $\omega 3$  fatty acids increases lipid peroxidation as measured by plasma MDA release and lipid peroxide products and this is not effectively suppressed by vitamin E supplementation (Allard et al., 1997). Even more worrying, when  $\omega 3$ 's and meat are consumed together (as they were in the Inuit diet), vitamin E

acts as a pro-oxidant and increases the oxidation of the  $\omega$ 3's (Tirosch et al., 2015).

Lipophile polyphenols such as the phlorotannins present in the marine algae which are the source of all  $\omega$ 3 PUFA's; and the secoiridoids found in olive oil are far more effective in stabilising  $\omega$ 3's than vitamin E (AOCS, 2010). In addition, they have potent anti-inflammatory effects of their own. Our results indicate that the administration of a standardised blend of fish oil and lipophile polyphenols reliably improved  $\omega$ 6:3 ratios in the cell membranes of young professional sportspersons and significantly improved their overall health and performance.

## Conclusion

Typical sportspersons such as the professional football players at LSK Norway have  $\omega$ 6:3 ratios in their blood averaging 12.5. This is far higher than government recommendations and is known to increase the tendency to chronic inflammation and ill health. A course of relatively high dose  $\omega$ 3 fish oil blended with lipophile polyphenols reduced  $\omega$ 6:3 ratios to 3.5 and led to significant reductions in absenteeism due to infection and injury. This simple nutritional strategy encouraged significant gains in performance and productivity and was highly cost-effective. We consider this as preliminary study and plan to extend our research with more ambitious nutritional programs that also include the immune-regulatory 1-3, 1-6 beta glucans and a range of micro- and phyto-nutrients. We believe that such programs have the potential to achieve further significant improvements in individual and team sporting performance.

## REFERENCES

- Allard, J. P., Kurian, R., Aghdassi, E., Muggli, R., Royall, D. (1997). Lipid peroxidation during n-3 fatty acid and vitamin E supplementation in humans. *Lipids*, 32(5), 535–41.
- AOCS Oil stability index, AOCS Official Method Cd12b-92: Average of 3 analyses at 70 C SINTEF. (2010). *Fisheries & Aquaculture*.
- Arnesen, H. (2001). n-3 fatty acids and revascularization procedures. *Lipids*, 36, 103–106.
- Berstad, P., Seljeflot, I., Veierød, M. B., Hjerkin, E. M., Arnesen, H., Pedersen, J. I. (2003). Supplementation with fish oil affects the association between very long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids in serum non-esterified fatty acids and soluble vascular cell adhesion molecule-1. *Clinical Science*, 105(1), 13–20.
- Blasbalg, T. L., Hibbeln, J. R., Ramsden, C. E., Majchrzak, S. F., Rawlings, R. R. (2011). Changes in consumption of omega-3 and omega-6 fatty acids in the United States during the 20th century. *American Journal of Clinical Nutrition*, 93(5), 950–962.
- Burr, M. L., Ashfield-Watt, P. A., Dunstan, F. D., Fehily, A. M., Breay, P., Ashton, T., Zotos, P. C., Haboubi, N. A., Elwood, P. C. (2003). Lack of benefit of dietary advice to men with angina: results of a controlled trial. *European Journal of Clinical Nutrition*, 57(2), 193–200.
- Burr, M. L., Dunstan, F. D., George, C. H. (2005). Is fish oil good or bad for heart disease? Two trials with apparently conflicting results. *Journal of Membrane Biology*, 206(2), 155–163.
- Cazzola, R., Russo-Volpe, S., Miles, E. A., Rees, D., Banerjee, T., Roynette, C. E., Wells, S. J., Goua, M., Wahle, K. W., Calder, P. C., Cestaro, B. (2007). Age- and dose-dependent effects of an eicosapentaenoic acid-rich oil on cardiovascular risk factors in healthy male subjects. *Atherosclerosis*, 193(1), 159–167.
- Clayton, P., Rowbotham, J. (2009). How the mid-Victorians worked, ate and died. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 6(3), 1235–1253.
- Clayton, P., Ladi, S. (2015). From alga to omega; have we reached peak (fish) oil? *Journal of the Royal Society of Medicine*, 108(9), 351–357.
- Colin, A., Reggers, J., Castronovo, V., Anseau, M. (2003). Lipids, depression and suicide. *Encephale*, 29(1), 49–58 (French).
- Cunane, S. (2013). *Personal Communication*.
- Elvevoll, E. O., Osterud, B. (2003). Impact of processing on nutritional quality of marine food items. *Forum of Nutrition*, 56, 337–340.
- Johansen, O., Seljeflot, I., Høstmark, A. T., Arnesen, H. (1999). The effect of supplementation with omega-3 fatty acids on soluble markers of endothelial function in patients with coronary heart disease. *Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology*, 19(7), 1681–1686.
- Krzyżnińska-Siemaszko, R., Czepulis, N., Lewandowicz, M., Zasadzka, E., Suwalska, A., Witowski, J., Wiczkowska-Tobis, K. (2015). The effect of a 12-week omega-3 supplementation on body composition, muscle strength and physical performance in elderly individuals with decreased muscle mass. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 28, 12(9), 10558–10574.
- Lembke, P., Capodice, J., Hebert, K., Swenson, T. (2014). Influence of omega-3 (n3) index on performance and wellbeing in young adults after heavy eccentric exercise. *Journal of Sports Science and Medicine*, 13(1), 151–156.
- Lewis, E. J., Radonic, P. W., Wolever, T. M., Wells, G. D. (2015). 21 days of mammalian omega-3 fatty acid supplementation improves aspects of neuromuscular function and performance in male athletes compared to olive oil placebo. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 12:28, doi: 10.1186/s12970-015-0089-4.
- Mata, P., Alonso, R., Lopez-Farre, A., Ordoñas, J. M., Lahoz, C., Garcés, C., Caramelo, C., Codoceo, R., Blázquez, E., de Oya, M. (1996). Effect of dietary fat saturation on LDL oxidation and monocyte adhesion to human endothelial cells in vitro. *Arteriosclerosis Thrombosis and Vascular Biology*, 16(11), 1347–1355.
- Mozaffarian, D., Lemaitre, R. N., King, I. B., Song, X., Huang, H., Sacks, F. M., Rimm, E. B., Wang, M., Siscovick, D. S. (2013). Plasma phospholipid long-chain  $\omega$ -3 fatty acids and total and cause-specific mortality in older adults: a cohort study. *Annals of Internal Medicine*, 158(7), 515–525.

20. Sanders, T. A., Hinds, A. (1992). The influence of a fish oil high in docosahexaenoic acid on plasma lipoprotein and vitamin E concentrations and haemostatic function in healthy male volunteers. *British Journal of Nutrition*, 68(1), 163–173.
21. Schaeffer, L., Gohlke, H., Müller, M., Heid I. M., Palmer, L. J., Kompauer, I., Demmelair, H., Illig, T., Koletzko, B., Heinrich, J. (2006). Common genetic variants of the FADS1 FADS2 gene cluster and their reconstructed haplotypes are associated with the fatty acid composition in phospholipids. *Human Molecular Genetics*, 15(11), 1745–1756.
22. von Schacky, C. (2011). The Omega-3 Index as a risk factor for cardiovascular diseases. *Prostaglandins & other Lipid Mediators*, 96, 94–98
23. Schubert, R., Reichenbach, J., Koch, C., Kloess, S., Koehl, U., Mueller, K., Baer, P., Beermann, C., Boehles, H., Zielen, S. (2010). Reactive oxygen species abrogate the anticarcinogenic effect of eicosapentaenoic acid in Atm-deficient mice. *Nutrition and Cancer*, 62(5), 584–592.
24. Seljeflot, I., Johansen, O., Arnesen, H., Eggesbø, J. B., Westvik, A. B., Kierulf, P. (1999). Procoagulant activity and cytokine expression in whole blood cultures from patients with atherosclerosis supplemented with omega-3 fatty acids. *Thrombosis and Haemostasis*, 81(4), 566–570.
25. Sen, C. K., Atalay, M., Ågren, J., Laaksonen, D. E., Roy SHänninen, O. (1997). Fish oil and vitamin E supplementation in oxidative stress at rest and after physical exercise. *Journal of Applied Physiology*, 83(1), 189–195.
26. Shei, R. J., Lindley, M. R., Mickleborough, T. D. (2014). Omega-3 polyunsaturated fatty acids in the optimization of physical performance. *Military Medicine*, 179(11), 144–156.
27. Simopoulos, A. P. (2002). The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 56(8), 365–379. Review.
28. Simopoulos, A. P. (2008). The importance of the omega-6/omega-3 fatty acid ratio in cardiovascular disease and other chronic diseases. *Experimental Biology and Medicine (Maywood)*, 233(6), 674–688.
29. Smith, G. I., Julliard, S., Reeds, D. N., Sinacore, D. R., Klein, S., Mittendorfer, B. (2015). Fish oil-derived n-3 PUFA therapy increases muscle mass and function in healthy older adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, 102(1), 115–122.
30. St Olav's Clinic, U. Trondheim (2015). *Data on File*.
31. Tirosh, O., Shpaizer, A., Kanner, J. (2015). Lipid peroxidation in a stomach medium is affected by dietary oils (olive/fish) and antioxidants: the Mediterranean versus western diet. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 63(31), 7016–7023.
32. Umegaki, K., Hashimoto, M., Yamasaki, H., Fujii, Y., Yoshimura, M., Sugisawa, A., Shinozuka, K. (2001). Docosahexaenoic acid supplementation-increased oxidative damage in bone marrow DNA in aged rats and its relation to antioxidant vitamins. *Free Radical Research*, 34(4), 427–435.
33. Véricel, E., Polette, A., Bacot, S., Calzada, C., Lagarde, M. (2003). Pro- and antioxidant activities of docosahexaenoic acid on human blood platelets. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 1(3), 566–572.

## ŽUVŲ TAUKAI, POLIFENOLIS IR FIZINĖ VEIKLA

**Dr. Paul R. Clayton<sup>1</sup>, Dr. Linda Saga<sup>2</sup>, Ola Eide<sup>2</sup>**

*Maisto, smegenų ir elgesio institutas<sup>1</sup>, Oksfordas, JK, Bioaktyvieji maisto produktai<sup>2</sup>, Norvegija*

### SANTRAUKA

Nuo 1900 m. dėl įvykusių mitybos pokyčių, su mažėjusio riebiųjų žuvų vartojimo ir augalinių aliejų paplitimo omega 6/3 santykis, nuosekliai didėdamas, išaugo nuo maždaug 1–2:1 iki vidutiniškai 15:1 Jungtinėje Karalystėje ir 25:1 Jungtinėse Amerikos Valstijose. Toks akivaizdžiai per didelis santykis sukuria didesnę polinkį lėtiniam uždegimams ir sudaro palankias sąlygas atsirasti lėtinėms degeneracinėms ligoms. Atsižvelgiant į tai, kad lėtiniai uždegimai, tarp kurių paminėtini griaučių raumenų ir sąnario audinių uždegimai, turi neigiamos įtakos sportinei ir judamajai veiklai apskritai, buvo pradėtas tyrimas taikant specialią mitybos programą, skirtą sumažinti 6/3 santykį. Tyrimo dalyviu buvo pasirinkta profesionali Norvegijos futbolo komanda, kurioje dėl žaidėjų patiriamų infekcijų ir traumų buvo praleidžiama gana daug pratybų ir varžybų. Buvo iškelta hipotezė, kad šio santykio pokytis palengvins žaidėjų dėl lėtinio uždegimų patiriamus sunkumus ir įvairiapusiškai pagerins jų sportinės veiklos kokybę.

Tyrimo pradžioje buvo paimti mėginiai ir ištirtas visų Lilestriomo (*Lillestrom*) sporto klubo (LSK) žaidėjų kraujas; nustatytas vidutinis omega 6/3 santykis buvo 12,5:1. Tolesniame etape buvo įgyvendinta mitybos programa, vartojant omega-3 / lipofilinį (sugeriantį riebalus) polifenolio mišinį. Programa truko šešis mėnesius. Jos įgyvendinimo trukmę lėmė tai, kad ląstelės membranos lipidų populiacijos pokyčiai dėl lėtos fosfatidiletanolamino fosfolipidų komponentų apykaitos ląstelės membranose trunka mažiausiai tris mėnesius.

Intervencinio laikotarpio pabaigoje mums pavyko sumažinti tiriamųjų vidutinį omega 6/3 santykį nuo 12,5 iki 3,5. Futbolo žaidėjų nedalyvavimas sportinėje veikloje dėl patiriamų infekcijų ir traumų sumažėjo atitinkamai nuo 85 iki 57 %, kartu pagerėjo žaidimo kokybė, o tai lėmė komandos patekimą į aukštesnę vietą lygoje. Omega-3 / lipofilinė polifenolio mitybos intervencija sudarė ypatingą galimybę optimizuoti individualų ir ypač komandinį darbą, su-

keldama didelį daugelio kitų sporto klubų Norvegijoje ir už jos ribų, taip pat ir kitų komandinių sporto šakų atstovų susidomėjimą.

Šis mūsų pirmasis tyrimas buvo ribotas, nes eksperimentas vyko atvirai, be kontrolinės grupės; dėl to egzistuoja placebo bei Hotorno efekto (*Hawthorne effects*) tikimybė. Dėl ilgo tyrimo laikotarpio šių efek-

tų pasireiškimas gali būti ginčytinas, tačiau, vertinant teoriškai, turi būti atsižvelgiama į šiuos efektus. Tikimės tęsti pradėtą darbą, tik labiau kontroliuoti placebo efektą ir naudoti ilgesnį tyrimo laiką (apie 12 mėnesių). Tyrimo rezultatus tikimės paskelbti 2017 m. pirmame ketvirtyje.

*Raktažodžiai:*  $\omega$ 3,  $\omega$ 6, polifenolis, lipofilinis (sugeriantis riebalus), sportinė veikla, lėtiniai uždegimai.

---

Paul R. Clayton  
Institute of Food, Brain & Behavior, Oxford  
106-108 Cowley Road  
E-mail: paulrclayton@gmail.com

Gauta 2015 10 31  
Patvirtinta 2015 12 03



# SOCIALINIAI MOKSLAI

## SOCIAL SCIENCES

Sporto mokslas / Sport Science  
2015, Nr. 4(82), p. 8–15 / No. 4(82), pp. 8–15, 2015

DOI: <http://dx.doi.org/10.15823/sm.2015.24>

### Lietuvos ir Lenkijos mokinių fizinio aktyvumo, mokymosi pasiekimų ir savo galimybių vertinimo įvairiose srityse tarpusavio sąsajos

*Doc. dr. Renata Rutkauskaitė, Ieva Garnytė, Viktorija Ruškytė*  
*Lietuvos sporto universitetas*

#### Santrauka

Tikslas – nustatyti ir palyginti Lietuvos ir Lenkijos mokinių fizinio aktyvumo, mokymosi pasiekimų ir savo galimybių vertinimo įvairiose srityse tarpusavio sąsajas. Tyrime dalyvavo 16–18 metų 543 mokiniai. Tiriamiesiems buvo pateiktas trijų dalių klausimynas. Pirmąją dalį sudarė klausimai, leidžiantys nustatyti tiriamojo lytį, amžių, klasę, mokyklą, mokymosi pasiekimus – paskutinio semestro bendrą vidurkį bei visų mokymosi dalykų pažymius, pagal kuriuos mokiniai buvo suskirstyti į 4 mokymosi lygius. Antrąją anketos dalį sudarė klausimai apie mokinių fizinį aktyvumą, subjektyvų fizinį aktyvumą ir pajėgumą bei fizinį intensyvumą. Trečioji dalis buvo skirta nustatyti mokinių savo galimybių devyniose srityse vertinimą. Teiginiai sudaryti naudojant Banduros savo galimybių vertinimo skales (Self-efficacy scales, Bandura, 2006).

Tyrimo metu nustatyta, kad fiziškai aktyvūs buvo 58,2 % vaikinių ir 38,6 % merginų. Gerai besimokantys vaikinai buvo fiziškai aktyvesni už blogai, vidutiniškai ir puikiai besimokančiuosius. Tačiau blogai besimokančios merginos buvo fiziškai aktyvesnės už puikiai, gerai ir vidutiniškai besimokančius bendraamžes ( $p < 0,05$ ). Iš viso buvo 25,2 % puikiai besimokančių mokinių ir 26,0 % blogai. Dažniausiai aukštesniu savo galimybių vertinimo lygiu pasižymėjo jauniausieji (16 m.), fiziškai aktyvūs ir puikų mokymosi vidurkį turintys mokiniai. Kuo mokinių subjektyvaus fizinio aktyvumo (FA) ir pajėgumo (FPJ) bei fizinio aktyvumo dažnumas buvo didesnis, o fizinio aktyvumo trukmė – ilgesnė, tuo jie pasižymėjo aukštesniu savo galimybių vertinimo lygiu ( $p < 0,05$ ). Atlikus Lietuvos ir Lenkijos mokinių FA dažnumo, FA trukmės, mokymosi pasiekimų bei savo galimybių vertinimo įvairiose srityse koreliacinę analizę daugiau statistiškai reikšmingų koreliacinių ryšių nustatyta tarp Lietuvos mokinių. Analizė parodė, jog aukštesniu savo galimybių vertinimo lygiu pasižymi tie mokiniai, kurie dažniau ir ilgiau būna fiziškai aktyvūs bei turi geresnius mokymosi pasiekimus ( $p < 0,05$ ).

Tyrimo metu nustatyta, kad vaikinai yra fiziškai aktyvesni nei merginos. Tarp vaikinių fiziškai aktyvesni buvo gerai besimokantys, o tarp merginų – blogai besimokančios. Tyrimo rezultatai rodo, jog Lietuvoje gyvenantys mokiniai statistiškai reikšmingai jaučiasi tvirtesni ir labiau savimi pasitikintys beveik visose savo galimybių vertinimo srityse.

**Raktažodžiai:** fizinis aktyvumas, mokymosi pasiekimai, savo galimybių vertinimas.

#### Įvadas

Fizinis aktyvumas suprantamas kaip veikla, kurios rezultatas yra didesnis energijos išekvojimas negu ramybės būsenoje. Spartėjantys technologiniai procesai, aukšto intelektualinio išsilavinimo siekimas lemia, kad žmonės pradėjo gyventi pasyvesnį gyvenimą, daugiau laiko praleidžia sėdėdami, o tai neišvengiamai veikia jų sveikatą, fizinį pajėgumą ir darbingumą (Bouchard et al., 2007).

Nuolatinis ir tinkamas fizinis aktyvumas yra vienas svarbiausių dalykų norint palaikyti sveiką gyvenimą, gerą fizinę ir psichinę būklę. Gerai žinoma, kad vaikystėje ir ankstyvoje paauglystėje formuojasi dauguma fizinio elgesio formų, kurios vėliau daro įtaką tolesniam gyvenimui (Laar et al., 2010).

Šiomis dienomis vaikų fizinis aktyvumas sparčiai mažėja, kartu su juo prastėja ir mokinių mokymosi pasiekimai. Fiziškai aktyvūs mokiniai pasiekia geresnių mokymosi rezultatų. Fizinė veikla per kūno kultūros pamokas ar kitoje aplinkoje suteikia jiems pozityvumo ir noro siekti geresnių rezultatų (Castelli et al., 2007).

Taip pat svarbų vaidmenį atlieka savo galimybių vertinimas, kuris laikomas vienu iš veiksnių, padedančių pasiekti užsibrėžtų tikslų (Bandura, 1997). Tyrimai rodo, jog fizinio aktyvumo, tokio kaip kūno kultūros pamokos ar papildoma sportinė veikla, metu gauti įgūdžiai yra perkeltami ir į mokymosi sritį, pavyzdžiui, pasitikėjimas savimi leidžia lengviau ir greičiau susidoroti su paskirtomis užduotimis.

Visos trys sąvokos yra glaudžiai susijusios. Fizinis aktyvumas padeda kelti savo galimybių vertinimo lygį ir atvirkesčiai (Robinnis et al., 2004). Fizinis aktyvumas veikia mokinių mokymosi pasiekimus, nes jis skatina ir stimuliuoja naujų smegenų ląstelių augimą (Hillman et al., 2008), o savo galimybių vertinimas taip pat dalyvauja mokymosi procese, nes tikėjimas savimi reguliuojant savo motyvaciją daro įtaką mokymosi pasiekimams (Wigfield et al., 2006). Mokslinių studijų, bandančių susieti šiuos veiksnius ir palyginti skirtingų šalių duomenis, neaptikome, todėl šio **tyrimo tikslas** – nustatyti ir palyginti Lietuvos ir Lenkijos mokinių fizinio aktyvumo, mokymosi pasiekimų ir savo galimybių vertinimo įvairiose srityse tarpusavio sąsajas.

### Tyrimo metodai ir organizavimas

Tyrimas vyko 2015 m. vasario–kovo mėnesiais septyniuose mokyklose (4 Lietuvoje ir 3 Lenkijoje). Tiriamąją imtį sudarė 16–18 metų 543 mokiniai (306 merginos ir 237 vaikinai). Tyrimo laikas ir vieta buvo iš anksto suderinti su mokyklos vadovybe. Anketos išdalytos mokiniams per kūno kultūros pamokas, prieš tai supažindinus su tyrimo tikslu. Buvo paaiškinta, kad anketos duomenys bus anonimiški. Anketos pildymas truko apie 10–15 min.

**Anketa buvo trijų dalių:** 1. Pirmąją dalį sudarė klausimai, leidžiantys nustatyti tiriamojo lytį, amžių, klasę, mokyklą, mokymosi pasiekimus – paskutinio semestro bendrą vidurkį ir visų mokymosi dalykų pažymius, pagal kuriuos mokiniai buvo suskirstyti į 4 mokymosi lygius (blogai, vidutiniškai, gerai, puikiai). 2. Antrąją anketos dalį sudarė klausimai apie mokinių fizinį aktyvumą, subjektyvų fizinį aktyvumą ir pajėgumą bei fizinį intensyvumą. Šie klausimai buvo suformuluoti norint nustatyti tiriamųjų fizinio aktyvumo lygį, dažnumą, trukmę ir intensyvumą. Mokiniai pagal Petronytės (2009) metodiką buvo suskirstyti į fiziškai aktyvius ir fiziškai pasyvius. 3. Trečioji dalis buvo skirta nustatyti mokinių savo galimybių vertinimą devyniose srityse. Teiginiai sudaryti naudojant Banduros savo galimybių vertinimo skales (*Self-Efficacy scales*, Bandura, 2006). Mokinių buvo prašoma įsivertinti ir pažymėti savo galimybių vertinimo lygį skalėje nuo 0 iki 100 (0 – negaliu visiškai atlikti, 100 – galiu labai tvirtai atlikti).

**Matematinė statistinė analizė.** Duomenims palyginti buvo nustatomas aritmetinis vidurkis ( $\bar{x}$ ), vidutinis standartinis nuokrypis (SD). Skirtumas tarp skirtingų lyčių, klasių, amžiaus, mokyklų tiriamųjų subjektyvaus fizinio aktyvumo (FA) ir fizinio pajėgumo (FPJ) bei savo galimybių vertinimo įvairiose

srityse nustatytas naudojant vienfaktorinę dispersinę analizę (ANOVA). Kiti anketiniai tyrimo duomenys apdoroti taikant procentinę analizę, atsakymų tarp tiriamųjų grupių patikimumas skaičiuotas taikant  $\chi^2$  (chi kvadrato) kriterijų, kartu pateikiant laisvės laipsnių skaičių (Ils) ir patikimumo lygmenį ( $p < 0,05$  ar  $p > 0,05$ ). Mokymosi pasiekimų, savo galimybių vertinimo, subjektyvaus FA ir FPJ ypatumams įvertinti taikyta Pirsono (*Pearson*) koreliacinė analizė.

Naudoti tokie statistinių išvadų patikimumo lygiai:  $p > 0,05$  – nepatikima;  $p < 0,05$  – patikima. Visi skaičiavimai atlikti MS „Excel“ ir SPSS kompiuterių programomis.

### Tyrimo rezultatai

**Fizinis aktyvumas.** Palyginus merginų ir vaikinių FA šalies aspektu nustatyta, kad visi mokiniai, tiek lietuviai ir lenkai vaikinai ( $\chi^2 = 10,30$ ; Ils = 6;  $p = 0,113$ ), tiek lenkės ir lietuviškos merginos ( $\chi^2 = 12,63$ ; Ils = 5;  $p = 0,027$ ), fiziškai aktyvūs dažniausiai būdavo 2–3 kartus per savaitę. Pagal mokinių FA trukmę, merginos dažniausiai fiziškai aktyvios buvo 2–3 val. per savaitę ( $\chi^2 = 12,63$ ; Ils = 5;  $p = 0,027$ ), o vaikinai – 7 ir daugiau valandų ( $\chi^2 = 5,13$ ; Ils = 5;  $p = 0,400$ ). Be to, dauguma respondentų buvo fiziškai pasyvios ( $\chi^2 = 1,72$ ; Ils = 1;  $p = 0,189$ ), o vaikinai – fiziškai aktyvūs ( $\chi^2 = 2,13$ ; Ils = 1;  $p = 0,144$ ) (1 lentelė).

Palyginus mokinių pažangumą su FA dažnumu, nustatyti statistiškai nereikšmingi skirtumai ( $\chi^2 = 25,99$ ; Ils = 18;  $p = 0,100$ ). Visos merginos, išskyrus tas, kurių mokymosi vidurkis geras (22 %), fiziškai aktyvios buvo 2–3 kartus per savaitę. Tokiu pačiu FA dažnumu pasižymėjo ir didžioji dauguma vaikinių, nepriklausomai nuo to, kokie buvo jų mokymosi pasiekimai ( $\chi^2 = 11,87$ ; Ils = 18;  $p = 0,853$ ). Analizuojant mokinių FA trukmę paaiškėjo, kad daugiausia puikų vidurkį turinčių merginų nebuvo fiziškai aktyvios nė vienos valandos per savaitę (28,4 %). Gerai ir blogai besimokančios merginos fiziškai aktyvios daugiausia buvo apie 2–3 val., o vidutinį įvertinimą turinčios – apie 4–6 val. per savaitę (34,2 %) ( $\chi^2 = 25,99$ ; Ils = 18;  $p = 0,100$ ). Vaikinių, kurie mokėsi puikiai ir gerai, FA trukmė buvo apie 4–6 val. per savaitę, o besimokančių blogai ir vidutiniškai – 7 val. ir daugiau ( $\chi^2 = 27,17$ ; Ils = 15;  $p = 0,028$ ). Be to, tarp blogai mokymosi vidurkį turinčių merginų daugiau buvo fiziškai aktyvesnių merginų (52,6 %), o tarp puikiai, gerai ir vidutiniškai besimokančių – daugiau fiziškai pasyvių ( $\chi^2 = 9,19$ ; Ils = 3;  $p = 0,027$ ). Visi vaikinai buvo fiziškai aktyvūs ( $\chi^2 = 1,05$ ; Ils = 3;  $p = 0,787$ ) (2 lentelė).

1 lentelė

**Lietuvos ir Lenkijos mokinių skirstinys pagal FA dažnumą, trukmę ir FA lygį (proc.)**

FA dažnumas								
Šalis	Lytis	Niekada	Rečiau nei kartą per mėnesį	Kartą per mėnesį	Kartą per savaitę	2–3 kartus per savaitę	4–6 kartus per savaitę	Kasdien
Lietuvos	Merginos	7,1	4,1	9,4	12,9	43,5	18,8	4,1
	Vaikinai	0,8	4,7	5,5	13,3	32,8	19,5	23,4
Lenkijos	Merginos	0,0	3,7	4,4	14,7	39,0	19,1	19,1
	Vaikinai	0,9	0,9	3,7	4,6	35,8	28,4	25,7
FA trukmė (val. per savaitę)								
		Nė vienos valandos	Apie pusvalandį	Apie 1 valandą	Apie 2–3 valandas	Apie 4–6 valandas	7 ir daugiau valandų	
Lietuvos	Merginos	13,5	18,2	17,6	24,1	21,8	4,7	
	Vaikinai	3,1	11,7	19,5	20,3	20,3	25,0	
Lenkijos	Merginos	11,8	9,6	18,4	25,7	19,9	14,7	
	Vaikinai	3,7	4,6	15,6	22,0	24,8	29,4	
FA lygis								
		Fiziškai aktyvūs			Fiziškai pasyvūs			
Lietuvos	Merginos	35,3			64,7			
	Vaikinai	53,9			46,1			
Lenkijos	Merginos	42,6			57,4			
	Vaikinai	63,3			36,7			

2 lentelė

**Mokinių mokymosi pasiekimų lygių skirstinys pagal FA dažnumą, trukmę bei FA lygį (proc.)**

FA dažnumas								
	Mokymosi pasiekimų lygis	Niekada	Rečiau nei kartą per mėnesį	Kartą per mėnesį	Kartą per savaitę	2–3 kartus per savaitę	4–6 kartus per savaitę	Kasdien
Merginos	Blogai	0,0	1,3	5,3	6,6	47,4	26,3	13,2
	Vidutiniškai	6,2	3,7	6,2	17,3	38,3	14,8	13,6
	Gerai	4,9	2,4	9,8	13,4	2,7	22,0	4,9
	Puikiai	4,5	9,0	7,5	17,9	37,3	11,9	11,9
Vaikinai	Blogai	0,0	2,7	4,1	8,1	33,8	23,0	28,4
	Vidutiniškai	2,0	0,0	5,9	9,8	29,4	27,5	25,5
	Gerai	2,0	5,9	3,9	3,9	37,3	25,5	21,6
	Puikiai	0,0	3,3	4,9	14,8	36,1	19,7	21,3
FA trukmė (val. per savaitę)								
	Mokymosi pasiekimų lygis	Nė vienos valandos	Apie pusvalandį	Apie 1 valandą	Apie 2–3 valandas	Apie 4–6 valandas	7 ir daugiau	
Merginos	Blogai	2,6	13,2	13,2	34,2	25,0	11,8	
	Vidutiniškai	11,1	14,8	18,5	21,0	27,2	7,4	
	Gerai	11,0	18,3	20,7	24,4	17,1	8,5	
	Puikiai	28,4	10,4	19,4	19,4	13,4	9,0	
Vaikinai	Blogai	4,1	9,5	21,6	14,9	14,9	35,1	
	Vidutiniškai	3,9	3,9	19,6	23,5	11,8	37,3	
	Gerai	3,9	7,8	7,8	29,4	31,4	19,6	
	Puikiai	1,6	11,5	19,7	19,7	32,8	14,8	
FA lygis								
	Mokymosi pasiekimų lygis	Fiziškai aktyvūs			Fiziškai pasyvūs			
Merginos	Blogai	52,6			47,4			
	Vidutiniškai	37,0			63,0			
	Gerai	30,5			69,5			
	Puikiai	34,3			65,7			
Vaikinai	Blogai	56,8			43,2			
	Vidutiniškai	60,8			39,2			
	Gerai	62,7			37,3			
	Puikiai	54,1			45,9			

**Savo galimybių vertinimas įvairiose srityse.** Analizuojant mokinių savo galimybių vertinimą įvairiose srityse šalies ir lyties aspektu pastebėta, kad Lietuvos mokinių savo galimybių vertinimo lygis buvo aukštesnis šešiose iš devynių nagrinėtų sričių, lyginant su Lenkijos respondentais. Tarp merginų statistiškai reikšmingi skirtumai nustatyti

asmeninėje ( $F = 7,593$ ;  $p = 0,006$ ), socialinėje ( $F = 79,468$ ;  $p = 0,000$ ) ir laisvalaikio ( $F = 18,526$ ;  $p = 0,000$ ) srityse. Tarp vaikinių statistiškai reikšmingų skirtumų nustatyta daugiau, skirtumų nenustatyta tik susiduriant su kitų lūkesčiais ( $F = 0,085$ ;  $p = 0,771$ ) ir socialinėje (bendravimo) ( $F = 1,167$ ;  $p = 0,281$ ) srityse. Iš tyrimo duomenų taip pat matyti, kad Lie-

tuvos merginų savo galimybių vertinimo lygis yra aukštesnis ir reiškiasi daugiau sričių negu Lietuvos vaikų, o lenkių merginų – mažiau negu lenkų vaikų. Tačiau šie skirtumai statistiškai nereikšmingi ( $p > 0,05$ ) (3 lentelė).

3 lentelė

**Mokinių savo galimybių vertinimo skirstinys šalies ir lyties aspektais (proc.)**

	Lietuviai		Lenkai		
	Merginos	Vaikinai	Merginos	Vaikinai	
SAVO GALIMYBIŲ VERTINIMO SRITYS	Asmeninė	58,5	69,8	53,0	57,1
	Socialinė	73,0	72,8	52,0	53,2
	Mokymosi pasiekimų	64,8	68,1	62,8	62,0
	Susiplanoto proceso	55,5	58,6	51,7	50,9
	Laisvalaikio ir veiklos po pamokų	59,4	56,5	49,5	51,0
	Savireguliacijos efektyvumo	83,7	81,4	80,0	76,3
	Susiduriant su kitų lūkesčiais	61,1	60,9	63,5	61,6
	Socialinė (bendravimo)	77,3	74,4	81,5	80,8
	Saviveiksmingumo (užsispyrimas)	78,4	79,7	80,4	82,6

**Fizinio aktyvumo, mokymosi pasiekimų ir savo galimybių vertinimo tarpusavio sąsajos.** Analizuojant lietuvių merginų rezultatų koreliaciją nustatyti

silpni statistiškai reikšmingi koreliaciniai ryšiai tarp bendro savo galimybių vertinimo ir subjektyvaus FA ( $r = 0,177$ ) ( $p < 0,05$ ), subjektyvaus FPJ ( $r = 0,273$ ), FA dažnumo ( $r = 0,232$ ) ir FA trukmės ( $r = 0,211$ ) ( $p < 0,01$ ), o lenkių – tarp bendro savo galimybių vertinimo ir mokymosi pasiekimų ( $r = 0,230$ ), FA trukmės ( $r = 0,253$ ) ( $p < 0,01$ ) ir FA dažnumo ( $r = 0,180$ ) ( $p < 0,05$ ). Tarp lietuvių ir lenkių subjektyvaus FA ir subjektyvaus FPJ ( $r = 0,674 \div 0,709$ ) bei FA dažnumo ir FA trukmės ( $r = 0,682 \div 0,619$ ) ( $p < 0,01$ ) nustatyti įvairaus stiprumo statistiškai reikšmingi koreliaciniai ryšiai (4 lentelė).

Analizuojant rezultatų koreliaciją buvo nustatyti visi gana silpni statistiškai reikšmingi koreliaciniai ryšiai tarp savo galimybių vertinimo įvairiose srityse ir Lietuvos merginų mokymosi pasiekimų ( $p < 0,01$ ), o tai rodo, jog kuo didesnis lietuvių mokymosi vidurkis, tuo jų savo galimybių vertinimo lygis įvairiose srityse irgi aukštesnis. Lenkijoje gyvenančių merginų tokie statistiškai reikšmingi koreliaciniai ryšiai nustatyti tik asmeninėje ( $r = 0,174$ ) ir mokymosi pasiekimų ( $r = 0,353$ ) srityse (5 lentelė).

Analizuojant Lietuvos vaikų rezultatų koreliaciją nustatyti stiprūs statistiškai reikšmingi korelia-

4 lentelė

**Lietuvos ir Lenkijos merginų mokymosi pasiekimų, subjektyvaus FA, FPJ, FA dažnumo ir trukmės bei bendro savo galimybių vertinimo vidurkio koreliacinė analizė**

Lietuvos merginos					
	Mokymosi pasiekimai	FA dažnumas	FA trukmė	Subjektyvus FA	Subjektyvus FPJ
Subjektyvus FA	0,065	-	-	-	-
Subjektyvus FPJ	0,051	-	-	0,674**	-
FA dažnumas	0,213**	-	-	-	-
FA trukmė	0,293**	0,682**	-	-	-
Bendras savo galimybių vertinimo vidurkis	0,441**	0,232**	0,211**	0,177*	0,273**
Lenkijos merginos					
	Mokymosi pasiekimai	FA dažnumas	FA trukmė	Subjektyvus FA	Subjektyvus FPJ
Subjektyvus FA	0,217*	-	-	-	-
Subjektyvus FPJ	0,170*	-	-	0,709**	-
FA dažnumas	0,154	-	-	-	-
FA trukmė	0,123	0,619**	-	-	-
Bendras savo galimybių vertinimo vidurkis	0,230**	0,180*	0,253**	0,460**	0,477

**Pastaba:** \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ .

5 lentelė

**Lietuvos ir Lenkijos merginų FA dažnumo, FA trukmės ir mokymosi pasiekimų bei savo galimybių vertinimo įvairiose srityse koreliaciniai ryšiai**

Savo galimybių vertinimo sritys	Lietuvos merginos			Lenkijos merginos		
	FA dažnumas	FA trukmė	Mokymosi pasiekimai	FA dažnumas	FA trukmė	Mokymosi pasiekimai
Asmeninė	0,384**	0,336**	0,331**	0,138	0,247**	0,174*
Socialinė	0,079	0,100	0,336**	-0,142	-0,084	0,095
Mokymosi pasiekimų	0,153*	0,166*	0,436**	0,273**	0,162	0,353**
Mokymosi proceso	0,155*	0,158*	0,387**	0,188**	0,114	0,127
Laisvalaikio	0,217**	0,218**	0,360**	0,158	0,240**	0,166
Savireguliacijos	-0,070	-0,074	0,241**	0,082	0,086	0,167
Susiduriant su kitų lūkesčiais	0,092	0,049	0,236**	0,070	0,126	0,166
Socialinė (bendravimo)	0,165*	0,166*	0,225**	0,093	0,104	-0,054
Saviveiksmingumo	0,250**	0,175*	0,240**	0,095	0,304**	-0,029

**Pastaba:** \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ .

ciniai ryšiai tarp FA dažnumo ir trukmės ( $r = 0,675$ ,  $p < 0,01$ ), subjektyvaus FA ir FPJ ( $r = 0,782$ ,  $p < 0,01$ ), subjektyvaus FA ir bendro savo galimybių vertinimo vidurkio ( $r = 0,367$ ) bei tarp subjektyvaus FPJ ir bendro savo galimybių vertinimo vidurkio ( $r = 0,447$ ,  $p < 0,01$ ). Tarp FA dažnumo ir bendro savo galimybių vertinimo vidurkio nustatytas silpnas, tačiau taip pat statistiškai reikšmingas koreliacinis ryšys ( $r = 0,208$ ,  $p < 0,05$ ). Nagrinėjant Lenkijos vaikinių rezultatų koreliaciją nenustatyti jokie statistiškai reikšmingi koreliaciniai ryšiai tarp mokymosi pasiekimų ir visų kitų veiksnių. Išsiskiria tik du stipriai statistiškai reikšmingi koreliaciniai ryšiai: pirmas – tarp FA trukmės ir FA dažnumo ( $r = 0,678$ ) ir antras – tarp subjektyvaus FA ir subjektyvaus FPJ ( $r = 0,779$ ) ( $p < 0,01$ ) (6 lentelė).

Koreliacinė analizė parodė, jog Lietuvos vaikinių stipriausi statistiškai reikšmingi koreliaciniai ryšiai yra tarp savo galimybių vertinimo asmeninėje srityje ir FA dažnumo ( $r = 0,328$ ), savo galimybių vertinimo asmeninėje srityje ir FA trukmės ( $r = 0,316$ ) bei tarp savo galimybių vertinimo mokymosi pasiekimų srityje ir mokymosi pasiekimų ( $r = 0,326$ ,  $p < 0,01$ ). Silpniesni, tačiau statistiškai reikšmingi koreliaci-

niai ryšiai nustatyti tarp savo galimybių vertinimo socialinėje (bendravimo) srityje ir FA dažnumo ( $r = 0,269$ ) bei tarp FA trukmės ir savo galimybių vertinimo socialinėje (bendravimo) srityje ( $r = 0,288$ ,  $p < 0,01$ ). Lietuvos vaikinių pats silpniausias, tačiau statistiškai reikšmingas koreliacinis ryšys nustatytas tarp savo galimybių vertinimo mokymosi pasiekimų srityje ir FA trukmės ( $r = 0,174$ ,  $p < 0,05$ ). Lenkijos vaikinių nustatyti silpni, tačiau statistiškai reikšmingi koreliaciniai ryšiai: tarp FA dažnumo ir savo galimybių vertinimo asmeninėje srityje ( $r = 0,250$ ,  $p < 0,01$ ), tarp FA trukmės ir savo galimybių vertinimo mokymosi pasiekimų srityje ( $r = 0,236$ ,  $p < 0,05$ ) bei tarp savo galimybių vertinimo mokymosi proceso srityje ir mokymosi pasiekimų ( $r = 0,229$ ,  $p < 0,05$ ) (7 lentelė).

### Tyrimo rezultatų aptarimas

Fizinio aktyvumo nauda vaikams, paaugliams ir suaugusiems yra didžiulė. Fizinis aktyvumas nebūtinai turi būti didelis, kad jis būtų naudingas. Saikinga fizinė veikla kasdien yra rekomenduojama visų amžiaus grupių žmonėms (HHS, 2008). Pasaulio sveikatos organizacijos duomenimis, daugiau nei

6 lentelė

*Lietuvos ir Lenkijos vaikinių FA dažnumo, FA trukmės, mokymosi pasiekimų, subjektyvaus FA, subjektyvaus FPJ ir bendro savo galimybių vertinimo vidurkio koreliacinė analizė*

Lietuvos vaikinai					
	Mokymosi pasiekimai	FA dažnumas	FA trukmė	Subjektyvus FA	Subjektyvus FPJ
FA dažnumas	-0,058	-	-	-	-
FA trukmė	0,015	0,675**	-	-	-
Subjektyvus FA	0,078	-	-	-	-
Subjektyvus FPJ	0,102	-	-	0,782**	-
Bendras savo galimybių vertinimo vidurkis	0,164	0,208*	0,239**	0,367**	0,447**
Lenkijos vaikinai					
	Mokymosi pasiekimai	FA dažnumas	FA trukmė	Subjektyvus FA	Subjektyvus FPJ
FA dažnumas	-0,086	-	-	-	-
FA trukmė	-0,028	0,687**	-	-	-
Subjektyvus FA	-0,082	-	-	-	-
Subjektyvus FPJ	-0,022	-	-	0,779**	-
Bendras savo galimybių vertinimo vidurkis	-0,170	-0,123	-0,166	-0,166	-0,048

*Pastaba:* \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ .

7 lentelė

*Lietuvos ir Lenkijos vaikinių FA dažnumo, FA trukmės, mokymosi pasiekimų ir savo galimybių vertinimo įvairiose srityse koreliacinė analizė*

Savo galimybių vertinimo sritys	Lietuviai			Lenkai		
	FA dažnumas	FA trukmė	Mokymosi pasiekimai	FA dažnumas	FA trukmė	Mokymosi pasiekimai
Asmeninė	0,328**	0,316**	0,058	0,250**	0,041	-0,082
Socialinė	0,155	0,102	0,214*	0,106	0,152	-0,098
Mokymosi pasiekimų	0,178*	0,174*	0,326**	0,115	0,236*	0,246
Mokymosi proceso	0,009	0,078	0,118	0,052	0,037	0,229*
Laisvalaikio	0,045	0,127	0,048	-0,020	0,142	-0,047
Savireguliacijos	0,163	0,200*	0,184*	0,028	0,115	0,172
Susiduriant su kitų lūkesčiais	0,019	0,004	-0,034	0,057	0,128	0,160
Socialinė (bendravimo)	0,269**	0,288**	0,079	0,166	0,269**	0,188
Saviveiksmingumo	0,114	0,180*	-0,006	0,128	0,115	-0,178

*Pastaba:* \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ .

20 % Lietuvos berniukų ir daugiau nei 40 % Lietuvos mergaičių yra fiziškai pasyvūs, ir šie skaičiai kasmet sparčiai didėja (WHO, 2010). Šie duomenys yra panašūs į Bergier ir kt. atlikto tyrimo, kuriame įvertintas vaikų fizinio aktyvumo lygis (aukštas, žemas), gautus duomenis (Bergier et al., 2014). Minėti tyrėjai nustatė, kad, nepriklausomai nuo tiriamųjų amžiaus ar mokymosi vidurkio, 61,4 % respondentų buvo fiziškai pasyvios, o 58,2 % vaikų – fiziškai aktyvūs. Didžioji dalis (76,2 %) tiriamųjų buvo priskirti aukšto fizinio aktyvumo lygio grupei ir tik 17,6 % – žemo. Analizuojant mūsų tirtų mokinių fizinį aktyvumą ir pasyvumą pagal amžių paaiškėjo, kad aktyviausi yra šešiolikos metų mokiniai (61,4 %), septyniolikmečiai ir aštuoniolikmečiai atitinkamai mažiau aktyvūs (57,8 % ir 55,8 %). Armonienės (2007) tyrime apie mokinių fizinį aktyvumą ir sveikatą nustatyta, kad 15–17 metų amžiaus mokiniai buvo aktyvesni (70,5 %) nei vyresnieji (18,3 %) mokiniai, o Grabausko ir kt. (2004) tyrimo duomenimis, du kartus per savaitę fiziškai aktyvios buvo tik apie 45 % merginų.

Daugumoje tyrimų, nagrinėjančių sąsajas tarp mokymosi pasiekimų ir fizinio aktyvumo, pastebėta, kad pakankamai fiziškai aktyvių mokinių geresnis mokymosi vidurkis, lyginant su kitais bendraklasiais (Johnson, 2007; Castelli et al., 2007; Dwyer, 2001). Tačiau mūsų tyrime daugiausia puikų vidurkį turinčių mokinių fiziškai aktyvios nebuvo nė vienos valandos per savaitę, o vidutiniškai besimokančios merginos fiziškai aktyvios buvo mažiausiai 4–6 val. per savaitę. Vaikiniai, kurie mokėsi blogai ir vidutiniškai, fiziškai aktyvūs buvo 7 val. ir daugiau. Taigi, žemesnį nei vidutinį vidurkį turinčios merginos yra fiziškai aktyvesnės nei tos, kurios mokosi geriau. Lyginant mokinių pažangumą su fizinio aktyvumo dažnumu, nustatyti statistiškai nereikšmingi skirtumai. Beveik visos merginos, išskyrus tas, kurių geras mokymosi vidurkis (22 %), fiziškai aktyvios buvo 2–3 kartus per savaitę. Tokiu pačiu fizinio aktyvumo dažnumu pasižymėjo ir didžioji dauguma vaikų, nepriklausomai nuo to, kokie buvo jų mokymosi pasiekimai. Kiti tyrėjai (Ansari, Stock, 2014) yra nustatę tendenciją tarp mokymosi pasiekimų ir fizinio aktyvumo – 56,0 % vaikų, kurie mokėsi gerai, fizinio aktyvumo lygis irgi buvo aukštesnis.

Mokinių savo galimybių vertinimas turi didelę reikšmę ir mokymosi pasiekimams. Nustatyta, kad žmonės, sulaukdami paramos iš aplinkinių, jaučiasi labiau savimi pasitikintys ir gali pasiekti geresnių asmeninių rezultatų (Shanafelt, Bradley, 2002). Be to, kiekvieno mokinio pasiekimai priklauso nuo motyvacijos ir gebėjimo save reguliuoti, o savo galimy-

bių vertinimas yra vienas pagrindinių motyvuojančių veiksnių, todėl mokymosi pasiekimai priklauso ir nuo savo galimybių vertinimo lygio (Wigfield et al., 2006). Mes tirdami, kaip mūsų respondentų mokymosi vidurkiai susiję su savo galimybių vertinimu, išsiaiškinome, kad namų darbus laiku atlieka daugiau puikiai besimokančių vaikų (74,8 %) nei blogą vidurkį turinčių respondentų (52,0 %). Merginos, kurios mokosi geriausiai, pasižymi reikšmingai aukščiausiu savo galimybių vertinimo lygiu visose su mokslu susijusiose srityse. Galima pastebėti, kad šis lygmuo didėja su mokymosi vidurkiu, t. y. blogiausiai besimokančiųjų savo galimybių vertinimo lygis yra žemiausias (70,5 %). Kitaip tariant, gerai savo galimybes vertinantys tiriamieji turi daugiau atsakomybės, gali lengviau susikaupti, nes nepraleidžia pamokų, mokosi, nors jiems tai ir neįdomu. Taip pat jie geba save geriau reguliuoti ir pasiekti geresnių rezultatų nei kiti mokiniai. Yra nustatyta, kad didesnio fizinio aktyvumo vaikų atminties testo rezultatai geresni negu tų, kurių fizinio aktyvumo lygis buvo žemas (Chaddock, 2010). Teigiama, kad savo galimybių vertinimas ir fizinis aktyvumas turi labai glaudų ryšį, nes sėkmingai atlikta bet kokia fizinė veikla sukelia malonius pojūčius, kurie skatina savo galimybių vertinimo augimą (Robbins et al., 2004). Be to, moksliniai tyrimai rodo, kad fizinis aktyvumas, kuriam būdingas nors minimalus judėjimas, patiriamas ne tik pamokų metu, sąlygojo geresnį mokinių elgesį klasėje, o tai lemia ir geresnius mokymosi rezultatus (Mahar et al., 2006).

Analizuojant mūsų respondentų savo galimybių vertinimą amžiaus aspektu paaiškėjo, kad 16 metų mokiniai (73,3 %) turi didesnę atsakomybės jausmą nei 18 metų (55,3 %) ir 17 metų (59,3 %), nes jie geba savo namų darbus atlikti laiku, atsispiria žalingiems įpročiams ir draugų įtakai dažniau nei vyresnieji. Gintalaitės ir kt. (2013) tyrimo išvadose teigiama, kad paauglių draugai ir bendraamžiai sudaro daugiau galimybių vartoti alkoholio ir narkotinių medžiagų, nors ankstesniuose Targamadzės ir kt. (2010) tyrimuose didelių skirtumų, kaip amžius daro įtaką savo galimybių vertinimui, nenurodyta. Tačiau manoma, kad 12–14 metų paaugliai būtent šiuo laikotarpiu išgyveną krizę, kuri yra susijusi su savo galimybių vertinimu, prastu savęs vertinimu. Todėl galima teigti, kad skirtingo amžiaus mokinių savo galimybių vertinimo lygis atitinkamai skiriasi.

Analizuojant tirtų mokinių savo galimybių vertinimą įvairiose srityse šalies ir lyties aspektu pastebėta, kad Lietuvos mokinių, palyginti su Lenkijos respondentais, savo galimybių vertinimo lygis buvo

aukštesnis šešiose iš devynių nagrinėtų sričių. Tyrimo duomenys taip pat parodė, kad Lietuvos merginų, palyginti su Lietuvos vaikiniais, savo galimybių vertinimo lygis yra aukštesnis daugiau sričių, o lenkių merginų – mažiau negu lenkų vaikinų. Taip pat puikų mokymosi vidurkį turintys ir jauniausieji respondentai (16 m.) pasižymėjo aukštesniu savo galimybių vertinimo lygiu asmeninėje srityje. Be to, fiziškai aktyvūs mokiniai dažniau pasižymi reikšmingesniu savo galimybių vertinimo lygiu su buitimi ir asmeniniu gyvenimu susijusiose srityse negu tie, kurie yra fiziškai pasyvūs. Nustatyta, jog fiziškai aktyvesni žmonės yra labiau patenkinti savo kasdienybe, lengviau sprendžia buitinius klausimus ir greičiau sveiksta po patirtų traumų (Middleton et al., 2007).

Apibendrinant (16–18 metų) Lietuvos ir Lenkijos mokinių fizinio aktyvumo, mokymosi pasiekimų ir savo galimybių vertinimo įvairiose srityse tarpusavio sąsajas, nepavyko rasti kitų mokslinių tyrimų apie šias sąsajas. Analizuojant rezultatų koreliaciją buvo atskleista nemažai statistiškai reikšmingų ryšių. Nustatyti Lietuvos merginų rezultatų koreliaciniai ryšiai leidžia teigti, kad aukštesniu savo galimybių vertinimo lygiu pasižymėjo tos merginos, kurių fizinio aktyvumo dažnis didesnis, o fizinio aktyvumo trukmė – ilgesnė.

Dažniau fiziškai aktyvių vaikinų buvo geras mokymosi vidurkis, aukšto savo galimybių vertinimo lygio mokiniai buvo fiziškai aktyvūs, o mokymosi vidurkis priklausė nuo savo galimybių vertinimo įvairiose srityse, nes savo galimybių vertinimas mažina stresą ir sukelia didesnę motyvaciją teigiamai paveikdamas mokymosi pasiekimus ir fizinį aktyvumą. Fizinis aktyvumas, savo galimybių vertinimas įvairiose srityse ir mokymosi pasiekimai – tai labai glaudžiai tarpusavyje susiję veiksniai ( $p < 0,05$ ).

## Išvados

1. Tyrimo metu nustatyta, kad 38,6 % merginų yra fiziškai aktyvios, o 61,4 % – fiziškai pasyvios, be to, 17 metų merginos yra fiziškai aktyvesnės už 16 ir 18 metų respondentes ( $p < 0,05$ ). Taip pat paaiškėjo, kad daugiau vaikinų yra fiziškai aktyvių (58,2 %) nei pasyvių (41,8 %). Nustatyta, kad mokiniai iš Lenkijos (63,3 %) buvo fiziškai aktyvesni už lietuvius (53,9 %) ( $p < 0,05$ ).

2. Tyrimo rezultatai rodo, jog statistiškai reikšmingai ( $p < 0,05$ ) dažniausiai aukštesniu savo galimybių vertinimo lygiu pasižymi jauniausieji (16 m.), fiziškai aktyvūs ir puikų mokymosi vidurkį turintys mokiniai. Lietuviai dažniau pasireiškė aukštesniu savo galimybių vertinimo lygiu nei lenkai ( $p < 0,05$ ).

3. Savo galimybių vertinimas yra svarbus veiksnys, kuris turi stiprių sąsajų su fiziniu aktyvumu ir mokymosi pasiekimais. Keičiantis vienam iš veiksnių, kiti taip pat yra paveikiami. Koreliacinė analizė parodė, kad aukštesniu savo galimybių vertinimo lygiu pasižymi tie mokiniai, kurie dažniau ir ilgiau yra fiziškai aktyvūs ir kurių geresni mokymosi pasiekimai ( $p < 0,05$ ). Analizuojant lietuvių mokymosi pasiekimų sąsajas nustatyta, kad kuo tiriamieji mokėsi geriau, tuo jų savo galimybių vertinimo lygis įvairiose srityse buvo aukštesnis.

## LITERATŪRA

1. Ansari, W. E., Stock, C. (2014). Relationship between attainment of recommended physical activity guidelines and academic achievement: Undergraduate students in Egypt Global. *Journal of Health Science*, 6(5), 274–283.
2. Armonienė, J. (2007). *Mokinių fizinis aktyvumas ir sveikata* (pp. 116–121). Vilniaus universitetas: Sveikatos ir sporto centras.
3. Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The Exercise of Control*. New York: W. H. Freeman.
4. Bandura, A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales. In: F. Pajares & T. Urdan (Eds.), *Self-efficacy Beliefs of Adolescents*, 5, 307–337.
5. Bergier, B., Bergier, J., Paprzycki, P. (2014). Level and determinants of physical activity among school adolescents in Poland. *Ann Agric Environ Med*, 21(1), 75–78.
6. Bouchard, C., Blair, S. N., Haskell, W. L. (2007). *Physical Activity and Health*. Toronto: Human Kinetics.
7. Castelli, D. M., Hillman, C. H., Buck, S. M., Erwin, H. E. (2007). Physical fitness and academic achievement in third - and fifth - grade students. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29(2), 239–252.
8. Chaddock, L., Erickson, K. I., Prakash, R. S., Kim, J. S., Voss, M. W., Vanpatter, M., Pontifex, M. B., Raine, L. B., Konkel, A., Hillman, C. H., Cohen, N. J., Kramer A. F. (2010). A neuroimaging investigation of the association between aerobic fitness, hippocampal volume, and memory performance in preadolescent children. *Brain Research*, Oct 28; 1358:172–83.
9. Department of Health and Human Services (HHS) (2008). *Physical Activity Guidelines Advisory Committee report*, Washington, DC: U.S.
10. Dwyer, T., Sallis, J. F., Blizzard, L., Lazarus, R., Dean, K. (2001). Relation of academic performance to physical activity and fitness in children. *Pediatric Exercise Science*, 13, 225–237.
11. Gintalaitė, D., Vaitkevičius, R., Pilkauskienė, I. (2013). Paauglių alkoholio ir kitų narkotikų vartojimo rizikingumo ir asmens, bendraamžių bei šeimos lygmens rizikos ir apsauginių veiksnių ryšys, remiantis socialinio vystymosi modeliu. *Visuomenės sveikata*, 1(60), 30–44.
12. Grabauskas, V., Zaborskas, A., Klumbienė, J., ir kt. (2004). Lietuvos paauglių ir suaugusių žmonių gyvenamosios pokyčiai. *Medicina* (Kaunas), 40(9), 884–890.
13. Hillman, C. H., Erickson, K. I., Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: Exercise effects on brain and cognition. *National Review of Neuroscience*, 9(1), 58–65.

14. Johnson, R. W. (2007). *Active Education. Active Living Research*. San Diego.
15. Laar, R. J., Ferreira, I., Mechelen, W. V., Prins, M. H., Twisk, J. W., Stehouwer, C. D. (2010). Lifetime vigorous but not light-to-moderate habitual physical activity impacts favorably on carotid stiffness in young adults: the amsterdam growth and health longitudinal study. *Hypertension*, 55, 9–33.
16. Mahar, M. T., Murphy, S. K., Rowe, D. A., Golden, J., Shields, A. T., & Raedeke, T. D. (2006). Effects of a classroom-based program on physical activity and on-task behavior. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(12), 2086–2094.
17. Middleton, J., Tran, Y., Craig, A. (2007). Relationship between quality of life and self-efficacy in persons with spinal cord injuries. *Arch Physical Medical Rehabilitation*, 88, 1643–1648.
18. Petronytė, G. (2009). *Lietuvos paauglių fizinis aktyvumas ir su juo susiję veiksniai: daktaro disertacija*. Kaunas: Kauno medicinos universitetas.
19. Robbins, L. B., Pender, N. J., Ronis, D. L., Kazanis, A. S., Pis, M. B. (2004). Physical activity, self-efficacy and perceived exertion among adolescents. *Research in Nursing and Health*, 27(6), 435–446. Michigan, Ann Arbor.
21. Shanafelt, T. D., Bradley, K. A. (2002). *Burnout and self-reported patient care in an 59 internative medicine residency program*.
22. Targamadzė, V., Nauckūnaitė, Z., Stonkuvienė, I., Česnavičienė, J., Šimelionienė, A., Venclovienė, J. (2010). *12–14 metų mokinių mokymo(si) didaktinės problemos ir jų sprendimo galimybės*. Vilnius.
23. Wigfield, A., Eccles, J. S., Schiefele, U., Roeser, R. W., Davis, K. P. (2006). Development of achievement motivation. *Handbook of Child Psychology*, 3(6), 933–1002.
24. World Health Organization (WHO) (2010). *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Geneva, Switzerland.

#### PHYSICAL ACTIVITY, EDUCATIONAL ACHIEVEMENT SELF-EFFICACY IN DIFFERENT FIELDS AND THEIR INTERRELATIONSHIPS AMONG LITHUANIAN AND POLISH STUDENTS

*Assoc. Prof. Dr. Renata Rutkauskaitė, Ieva Garnytė, Viktorija Ruškytė  
Lithuanian Sports University*

#### SUMMARY

The aim of research was to establish and compare the correlation between Lithuanian and Polish pupils in different fields of physical activity, educational achievements and self-efficacy. The participants were 543 Polish and Lithuanian students aged 16-18. The respondents were given a questionnaire consisting of three parts. The first part included questions about pupils' gender, age, class, school, learning achievements - the last semester and an overall average of all grades of subjects, and basing on it students were divided into four quartiles. The second part of the questionnaire consisted of questions about students' physical activity, subjective physical activity and physical capacity and intensity. The third part was intended to determine students' self-efficacy in nine areas. The statements compiled using Albert Bandura self-efficacy scales (Self-efficacy scales, Bandura, 2006).

During the research it was determined that 58.2% of boys and 38.6% of girls were physically active. Boys who had excellent learning achievements were more physically active than others. However, girls who had bad learning achievements were physically more active than excellent, good and average ( $p < 0.05$ ). Research showed that in total among the

respondents 25.2% of pupils were studying in the excellent, and 26.0% were bad students. In most cases a higher level of self-efficacy was owned by the youngest (16 years), physically active and having a good average of learning achievement respondents. Students have higher level of self-efficacy, if they have high subjective exercise capacity and physical activity had a higher intensity and long duration ( $p < 0.05$ ). An analysis of the frequency of students' FA, FA-term learning achievement and self-efficacy in various areas of correlation analysis, the more statistically significant correlations were established among the students from Lithuania. It showed that the higher the level of self-efficacy have those pupils who are more and more engaged in physical activity, and have better learning outcomes ( $p < 0.05$ ).

It was established that boys are more physically active than girls. Boys, who had excellent learning achievements, were physically more active, but between girls physically active were those who had bad learning achievements. The results show that students living in Lithuania statistically significantly feel stronger and more confident almost in all areas of self-efficacy.

*Keywords:* physical activity, educational achievements, and self-efficacy.

Renata Rutkauskaitė  
Lietuvos sporto universiteto  
Sveikatos, fizinio ir socialinio ugdymo katedra  
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas  
Mob. +370 674 09104  
El. paštas: r.rutkauskaite@lsu.lt



## 12–17 metų lengvaatlečių ir futbolininkų sporto šakos pasirinkimą lemiantys ir treniruotis skatinantys veiksniai

*Doc. dr. Nelė Žilinskienė, dr. Donatas Gražulis, doc. dr. Darius Radžiukynas*  
*Lietuvos edukologijos universitetas*

### Santrauka

*Tyrimo tikslas – nustatyti 12–17 metų Lietuvos lengvaatlečių ir futbolininkų pasirinkimą lemiančius ir treniruotis skatinančius veiksnius, atlikti jų sklaidos analizę. Tyrimo objektas: 12–17 metų Lietuvos lengvaatlečių ir futbolininkų pasirinkimą lemiantys ir treniruotis skatinantys veiksniai. Tikėtina, kad 12–17 metų mokinius pasirinkti lengvą atletiką ir futbolą bei treniruotis skatina panašūs socialiniai, sportiniai, sveikatos poreikio veiksniai, tačiau dėl individualių ir komandinių interesų, sportinio judėjimo įvairovės egzistuoja kai kurių veiksnių reikšmingi skirtumai. Tyrimo metodai: anketinė apklausa, matematinė statistinė analizė, lyginamoji pedagoginė analizė. Buvo apklausti 12–17 metų 846 mokiniai sportininkai: lengvaatlečiai vaikinai ir merginos ( $n = 367$ ) ir to paties amžiaus vaikinai futbolininkai ( $n = 479$ ), pasirinkti atsitiktinės atrankos būdu, taikant serijinį principą. Anketas tiriamieji pildė dalyvaujant tyrėjams, šiems susitarus su treneriais.*

*Nustatyta, kad treneriai reikšmingai daugiau ( $p < 0,0001$ ) skatino pasirinkti lengvą atletiką (48,2 %) nei futbolą (24 %), daugiau lengvą atletiką rekomendavo kūno kultūros mokytojai (atitinkamai 42,5 % ir 2,3 %), patarė tėvai (26,2 % ir 20,5 %). Garsių sportininkų pavyzdžiu sekė 12,5 % lengvaatlečių ir 28,6 % futbolininkų, draugų pavyzdžiu – atitinkamai 12,5 % ir 22,8 %. Mažiausiai sporto šakos pasirinkimą lėmė medikų rekomendacijos (atitinkamai 5,2 % ir 1,7 %), spauda, televizija, reklama (2,5 % ir 4,6 %).*

*Futbolininkai, pasirinkdami futbolą, labiau nei lengvaatlečiai norėjo praturtinti savo žinias, įgyti naujų įgūdžių (84,6 % ir 49,5 %), sustiprinti pasitikėjimą savimi (77,4 % ir 32,2 %). Jaunuosius lengvaatlečius reikšmingai daugiau už futbolininkus treniruotis skatino noras pasiekti gerų sportinių rezultatų (83,7 % ir 72,4 %). Futbolininkus reikšmingai daugiau treniruotis skatino noras dalyvauti varžybose (86,0 % ir 73,3 %), noras būti sveikam, stipriam (82,2 % ir 74,1 %), patekti į nacionalinę rinktinę (68,5 % ir 62,7 %), noras užpildyti laisvalaikį turininga, aktyvia veikla (62,8 % ir 53,7 %), įdomios treniruotės (71,2 % ir 47,4 %), draugiški santykiai su treneriu (54,5 % ir 43,9 %), noras būti žinomam ir gerbiamam (44,3 % ir 30,0 %), materialinė gerovė (34,4 %, ir 18,3 %).*

**Raktažodžiai:** *jaunieji sportininkai, sportuoti skatinantys veiksniai, lengvoji atletika, futbolas.*

### Įvadas

Sportas kaip socialinis reiškinys yra ir edukacinio vyksmo dalis. Pastaruoju metu pabrėžiama ugdomoji sporto funkcija, kaip žmogiškųjų vertybių ir savybių perdavimo priemonė (Šukys, 2001), kryptingas kompetencijų ugdymas (Gražulis, 2013). Sportas plečiasi kiekybiškai įtraukdamas vis daugiau įvairių sričių žmonių, taip pat auga kokybiškai – gerėja sportiniai rezultatai, ilgėja sportininkų karjera.

Sportinė veikla ugdo sportininkų charakterį, padeda lengviau atsispirti žalingai aplinkos ir bendraamžių įtakai, moko drausmės (Harrison, Narayan, 2003). Sportuojantys asmenys turi kryptingas vertybines orientacijas, charakterio savybes, socialinio elgesio ypatumus (Šukys, Kardelis, 2000). Sportinė veikla gali teigiamai veikti paauglių mokymosi motyvaciją, jų psichosocializaciją (Kardelis, Stakytė, 2003). Motyvaciją sportuoti sustiprina sportinių gebėjimų tobulėjimas, sportinės sėkmės pripažinimas, bendraamžių pagarba, draugystė (Biddle, Ntoumanis, 1999; Barkauskaitė, 2001).

Didelės reikšmės visapusiškam sportininkų ugdymui turi sporto pedagogų ir sportininkų socialinė, psichologinė ugdomoji sąveika (Tilindienė, Miškinis, 2003; Haselwood et al., 2004; Malinauskas, 2006). Dorovinio auklėjimo sėkmė labai priklauso nuo veiksnių, paskatinsiu dalyvauti neformaliajame ugdyme, nuo to, kaip mokiniai vertina šią veiklą ir realius savo veiklos rezultatus (Aramavičiūtė, 2005). Tinkamai organizuotas neformalusis ugdymas mokiniams gali padėti apsisaugoti nuo blogos įtakos, įpratinti turiningai leisti laisvalaikį.

Sportuoti skatina vidiniai ir išoriniai motyvai, tačiau kiekvienam sportininkui šių motyvų svarbumas labai nevienodas. Dažnai tarp pagrindinių motyvų minimi noras būti su draugais, būti grupės ar komandos nariu, noras siekti rezultato, meistriškumo tobulinimas (Žilinskienė, 2008; Gražulis, 2013), noras konkuruoti, noras patirti džiaugsmą, malonumą (Klint, Weiss, 1987) ir noras patenkinti ambicijas, siekimas asmeninės garbės, materialinės naudos (Kirjonen, 1990). Neretai aktyvų dalyvavimą sportinėje veikloje skatina treneriai, tėvai, socialinės prie-

žastys (Strachan et al., 2011; Vierimaa et al., 2012). Dvikovos sporto šakų sportininkus sportuoti labiausiai skatina noras būti fiziškai stipriam, sustiprinti sveikatą, rungtyniauti, tapti čempionu, rekordininku (Malinauskas, 2003). Pabrėžiama sportinės patirties svarba sportavimo motyvams (Šukys, 2002).

Sportinė veikla yra svarbus vertybinių orientacijų, asmenybės savybių, socialinio elgesio formavimo veiksnys (Šukys, 2001), saviraiškos, pasitikėjimo savimi veiksnys (Tilindienė, Miškinis, 2003; Žilinskienė, 2008; Gražulis, 2013). Jaunesniame amžiuje pasitikėjimas savimi reikšmingas siekiant individualių tikslų, o vyresniame amžiuje – komandinių (Munroe-Chandler, 2008). Sportas ugdo asmenines ir sportines kompetencijas (Ryska, 2003; Gražulis, 2013; Radžiukynas, 2013).

Vaikai labiau nori dalyvauti sportinėje veikloje, jei jų tėvai yra taip pat sportavę (Kay, 2000; Lisinskienė, Šukys, 2014). Pagal šeimos daromą įtaką sportuojantiems vaikams Cote (1999) išskyrė tris etapus: išbandymo metai (6–13 m), specializacijos (13–15 m), investicijų metai.

Treniruotės procese ir varžybose yra svarbi trenerio ir žaidėjų ugdomoji sąveika, pagrįsta etišku konstruktyviu dialogu ir tarpusavio supratimu (Vanfraechem-Raway, 2005; Gražulis, 2013). Sportuoti skatina įvairūs veiksniai, atliekantys ugdomąją funkciją, veikiančią jaunimo elgesį, vertybines orientacijas. Sportinėje veikloje ugdoma valia, kilnumas, garbingas elgesys, savigarba, atkaklumas, drąsa, savitvarda, kūrybiškumas ir kt. Tačiau treniruotis skatinantys veiksniai daug priklauso nuo sporto šakos ir gali įvairiai veikti sportininko kompetencijų raišką.

Tikėtina, kad 12–17 metų mokinius pasirinkti lengvąją atletiką ir futbolą bei treniruotis skatina panašūs socialiniai, sportiniai, sveikatos poreikio veiksniai, tačiau dėl individualių ir komandinių interesų, sportinio judėjimo įvairovės egzistuoja šių veiksmų skirtingos tendencijos bei skiriamieji požymiai.

**Tyrimo objektas:** Lietuvos 12–17 metų lengvaatlečių ir futbolininkų pasirinkimą lemiantys ir treniruotis skatinantys veiksniai.

**Tyrimo tikslas** – nustatyti 12–17 metų Lietuvos lengvaatlečių ir futbolininkų pasirinkimą lemiančius ir treniruotis skatinančius veiksmus, atlikti jų sklaidos analizę.

#### Tyrimo metodai:

**1. Anketinė apklausa.** Šiuo metodu nustatyti 12–17 metų Lietuvos lengvaatlečių ir futbolininkų

veiksniai, skatinantys rinktis sporto šaką ir treniruotis (Žilinskienė, 2008, Gražulis, 2013).

**2. Matematinė statistinė analizė.** Apskaičiuoti absoliutūs ir procentiniai dydžiai. Statistinis skirtumų reikšmingumas nustatytas  $\chi^2$  (chi kvadrato) testu. Reikšmingumo lygmenys  $p < 0,05$ – $0,0001$ . Tyrimo duomenys apdoroti kompiuterių programa SPSS 13.0.

**Tyrimo organizavimas.** Apklausti 12–17 metų 846 Lietuvos jaunieji sportininkai: lengvaatlečiai vaikinai ir merginos ( $n = 367$ ) bei futbolininkai vaikinai ( $n = 479$ ), pasirinkti atsitiktinės atrankos būdu, taikant serijinį principą. Analizuojant tyrimo rezultatus tiriamieji buvo suskirstyti į grupes pagal sporto šaką ir amžių: 12–14 metų lengvaatlečiai ( $n = 132$ ) ir 15–17 metų lengvaatlečiai ( $n = 235$ ), 12–14 metų futbolininkai ( $n = 289$ ) ir 15–17 metų futbolininkai ( $n = 190$ ).

#### Tyrimo rezultatai

Nustatyta, kad pasirinkti lengvąją atletiką daugiausia skatino šie veiksniai: noras praturtinti savo žinias, įgyti naujų žinių (49,5 %), pakvietė treneris (48,2 %), rekomendavo kūno kultūros mokytojas (42,5 %), noras sustiprinti pasitikėjimą savimi (32,2 %), patarė tėvai (26,2 %). Futbolininkus daugiausia skatino: noras praturtinti savo žinias, įgyti naujų žinių (84,6 %), noras sustiprinti pasitikėjimą savimi (77,4 %), paveikė sporto šakos populiarumas (30,3 %), sekė garsių sportininkų pavyzdžiu (28,6 %), pakvietė treneris (24,0 %). Mažiausiai sporto šakos pasirinkimą lėmė medikų rekomendacijos (atitinkamai 5,2 % ir 1,7 %), spauda, televizija, reklama (2,5 % ir 4,6 %) (1 lentelė).

Palyginus 12–17 metų lengvaatlečių ir futbolininkų pasirinkimą lėmusius veiksmus, nustatyti skiriamieji požymiai. Pasirinkti lengvąją atletiką reikšmingai labiau skatino treneriai ( $p < 0,0001$ ), kūno kultūros mokytojai ( $p < 0,0001$ ), patarė tėvai ( $p < 0,0001$ ). Futbolininkai, pasirinkdami futbolą, labiau nei lengvaatlečiai norėjo praturtinti savo žinias, įgyti naujų įgūdžių ( $p < 0,0001$ ), sustiprinti pasitikėjimą savimi ( $p < 0,0001$ ), sekė garsių sportininkų ( $p < 0,0001$ ) ir draugų pavyzdžiu ( $p < 0,0001$ ), juos paveikė sporto šakos populiarumas ( $p < 0,0001$ ) (1 lentelė).

Palyginus lengvaatlečių ir futbolininkų sporto šakos pasirinkimą skatinančius veiksmus amžiaus aspektu, nustatytos gana panašios tendencijos. 12–14 metų lengvaatlečius treniruotis reikšmingai daugiau pakvietė treneris, rekomendavo kūno kultūros

1 lentelė

**Lengvaatlečius ir futbolininkus rinktis sporto šaką skatinantys veiksniai**

Veiksniai	Lengvaatlečiai	Futbolininkai	Statistiniai rodikliai
Pakvietė treneris	48,2 %	24,0 %	$\chi^2 = 60,55$ $df = 2$ $p < 0,0001$
Rekomendavo kūno kultūros mokytojas	42,5 %	2,3 %	$\chi^2 = 277,291$ $df = 2$ $p < 0,0001$
Patarė tėvai	26,2 %	20,5 %	$\chi^2 = 11,37$ $df = 2$ $p < 0,0001$
Patarė medikai	5,2 %	1,7 %	$\chi^2 = 15,81$ $df = 2$ $p < 0,0001$
Sekė garsių sportininkų pavyzdžiu	12,5 %	28,6 %	$\chi^2 = 108,32$ $df = 2$ $p < 0,0001$
Sekė draugų pavyzdžiu	12,5 %	22,8 %	$\chi^2 = 33,93$ $df = 2$ $p < 0,0001$
Paveikė spauda, televizija, reklama	2,5 %	4,6 %	$\chi^2 = 13,28$ $df = 2$ $p < 0,001$
Paveikė sporto šakos populiarumas	7,9 %	30,3 %	$\chi^2 = 120,95$ $df = 2$ $p < 0,0001$
Norėjo sustiprinti pasitikėjimą savimi	32,2 %	77,4 %	$\chi^2 = 60,55$ $df = 2$ $p < 0,0001$
Norėjo praturtinti savo žinias, įgyti naujų žinių	49,5 %	84,6 %	$\chi^2 = 60,55$ $df = 2$ $p < 0,05$

mokytojas, patarė tėvai ( $p < 0,0001$ ). Futbolininkai daugiau sekė garsių sportininkų, draugų pavyzdžiu, juos paveikė sporto šakos populiarumas, norėjo sustiprinti pasitikėjimą savimi, praturtinti savo žinias ( $p < 0,0001$ ) (žr. 1 pav.).

15–17 metų lengvaatlečius ir futbolininkus, kaip ir jaunesnius sportininkus, pasirinkti sporto šaką labiausiai skatino tie patys veiksniai (žr. 2 pav.).

Pagrindiniai veiksniai, skatinantys treniruotis 12–17 metų lengvaatlečius ir futbolininkus, – tai noras pasiekti gerų sportinių rezultatų ir patekti į žinomą klubą (83,7 % ir 72,4 %), noras dalyvauti sporto varžybose (73,3 % ir 86,0 %), noras būti stipriam (74,1 % ir 82,0 %), noras pakliūti į nacionalinę rinktinę (62,7 % ir 68,5 %), noras laisvalaikį užpildyti turininga aktyvia veikla (53,7 % ir 62,8 %), įdomios treniruotės (47,4 % ir 71,2 %).

Jaunuosius lengvaatlečius reikšmingai daugiau treniruotis skatino noras pasiekti gerų sportinių rezultatų ( $p < 0,0001$ ), o futbolininkus – noras dalyvauti varžybose ( $p < 0,0001$ ), noras

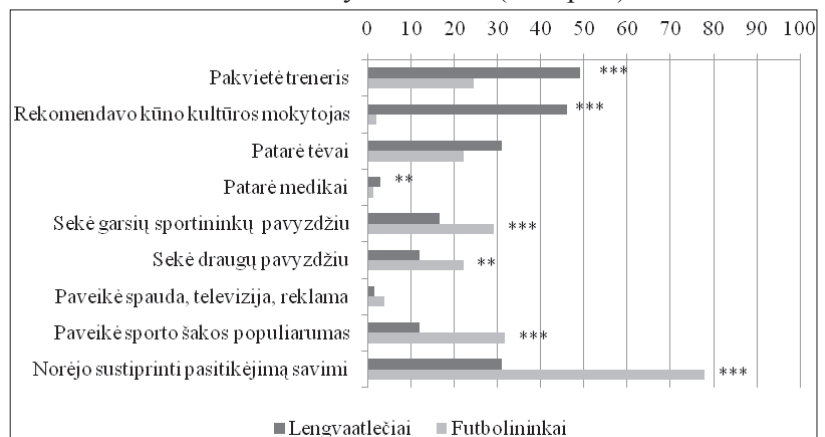
būti stipriam ( $p < 0,01$ ), patekti į nacionalinę rinktinę ( $p > 0,05$ ), noras užpildyti laisvalaikį turininga, aktyvia veikla ( $p < 0,05$ ), įdomios treniruotės ( $p < 0,0001$ ), draugiški santykiai su treneriu ( $p < 0,01$ ), noras būti žinomam ir gerbiamam ( $p < 0,0001$ ), materialinė gerovė ( $p < 0,0001$ ) (2 lentelė).

2 lentelė

**Lengvaatlečius ir futbolininkus treniruotis skatinantys veiksniai**

Veiksniai	Lengvaatlečiai	Futbolininkai	p
Noras pasiekti gerų sportinių rezultatų ir patekti į žinomą klubą	83,7 %	72,4 %	$\chi^2 = 17,23$ $df = 2$ $p < 0,0001$
Noras dalyvauti sporto varžybose	73,3 %	86,0 %	$\chi^2 = 23,48$ $df = 2$ $p < 0,0001$
Noras būti stipriam	74,1 %	82,0 %	$\chi^2 = 9,13$ $df = 2$ $p < 0,01$
Noras pakliūti į nacionalinę rinktinę	62,7 %	68,5 %	$\chi^2 = 3,13$ $df = 2$ $p > 0,05$
Noras laisvalaikį užpildyti turininga aktyvia veikla	53,7 %	62,8 %	$\chi^2 = 7,65$ $df = 2$ $p < 0,05$
Įdomios treniruotės	47,4 %	71,2 %	$\chi^2 = 49,33$ $df = 2$ $p < 0,0001$
Noras turėti daugiau draugų, bendraminčių	38,4 %	38,4 %	$\chi^2 = 0,02$ $df = 2$ $p > 0,05$
Nuoširdūs draugiški santykiai su treneriu	43,9 %	54,5 %	$\chi^2 = 9,45$ $df = 2$ $p < 0,01$
Noras būti žinomam ir gerbiamam	30,0 %	44,3 %	$\chi^2 = 60,55$ $df = 2$ $p < 0,0001$
Materialinė gerovė	18,3 %	34,4 %	$\chi^2 = 47,87$ $df = 2$ $p < 0,0001$

12–14 metų lengvaatlečiai labiau negu futbolininkai norėjo pasiekti gerų sportinių rezultatų, o futbolininkus daugiau treniruotis labiau skatino visi kiti skatinantys veiksniai (žr. 3 pav.).

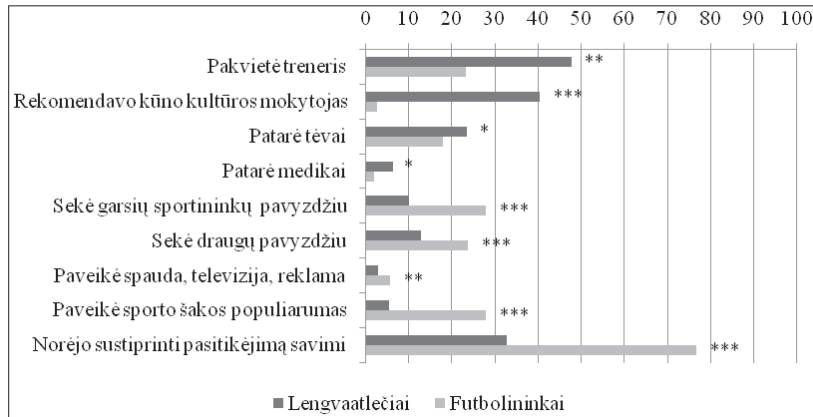


1 pav. 12–14 metų lengvaatlečius ir futbolininkus pasirinkti sporto šaką skatinantys veiksniai (proc.)

**Paiškinimai:** \* –  $p < 0,05$ , \*\* –  $p < 0,01$ , \*\*\* –  $p < 0,001$ .

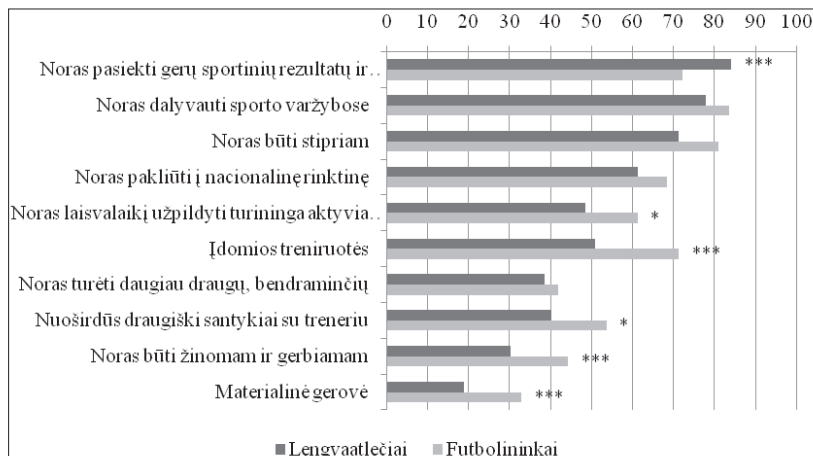
Abiejų sporto šakų 12–14 metų atstovus treniruotis vienodai ( $p > 0,05$ ) skatino noras dalyvauti varžybose, pakliūti į nacionalinę rinktinę, siekis būti stipriam, turėti daugiau draugų, bendraminčių. Panaši tendencija buvo nustatyta palyginus 15–17 metų lengvaatlečius ir futbolininkus treniruotis

skatinančius veiksnius (žr. 4 pav.), tik futbolininkų noras dalyvauti sporto varžybose ir siekis būti stipriam didesni ( $p < 0,05$ ). Vis dėlto galima teigti, kad tarp 12–14 metų ir 15–17 metų amžiaus tiriamųjų nebuvo esminių treniruotis skatinančių veiksnių skirtumų.



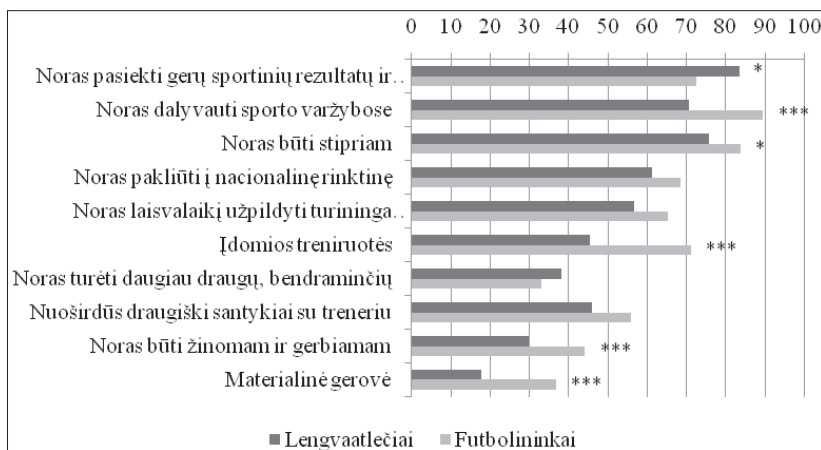
2 pav. 15–17 metų lengvaatlečius ir futbolininkus pasirinkti sporto šaką skatinantys veiksniai

**Paaiškinimai:** \* –  $p < 0,05$ , \*\* –  $p < 0,01$ , \*\*\* –  $p < 0,001$ .



3 pav. 12–14 metų lengvaatlečius ir futbolininkus treniruotis skatinantys veiksniai

**Paaiškinimai:** \* –  $p < 0,05$ , \*\* –  $p < 0,01$ , \*\*\* –  $p < 0,001$ .



4 pav. 15–17 metų lengvaatlečius ir futbolininkus treniruotis skatinantys veiksniai

**Paaiškinimai:** \* –  $p < 0,05$ , \*\* –  $p < 0,01$ , \*\*\* –  $p < 0,001$ .

## Tyrimo rezultatų aptarimas

Iš tyrimo rezultatų matyti įdomios ir svarbios tendencijos: jaunieji lengvaatlečiai ir futbolininkai jau nuo pasirinkimo pradžios turėjo konkretų sportinį tikslą ir socialinę pedagoginę orientaciją. Lengvąją atletiką ir futbolą rinktis skatinantys veiksniai tiesiogiai susiję su ugdomąja aplinka, kurioje vertybių paiešką, asmenybės saviraišką, saviugdą skatino, orientavo treneriai, tėvai, draugų pavyzdys, noras sustiprinti pasitikėjimą savimi. Tai patvirtina ir kitų autorių panašios krypties tyrimai (Malinauskas, 2006; Molinero et al., 2009; Strachan et al., 2011; Vierimaa et al., 2012). Pažymėtina, kad futbolas, palyginus su lengvąja atletika, labiau praturtina, padeda įgyti daugiau žinių, nes futbolo žaidimas yra sudėtingas mechaninio judėjimo, mąstymo ir kūrybos integralios raiškos procesas, reikalaujantis daug žinių ir praktinių įgūdžių.

Dar vienas išskirtinis požymis yra tas, kad mokinius žaisti futbolą mažiau kviečia treneriai, rečiau rekomenduoja kūno kultūros mokytojai. Tai galima paaiškinti tuo, kad, matyt, per kūno kultūros pamokas mokyklose mažiau žaidžiamas futbolas, trūksta aikštynų, dažnai nepalankios klimatinės sąlygos, todėl mokytojai neturi kada geriau pažinti mokinių futbolo žaidimo gebėjimų, o treneriai mažokai lankosi kūno kultūros pamokose.

Renkantis sporto šaką jaunieji futbolininkai pažymėjo pasitikėjimo savimi svarbą. Mokslininkų nustatyta, kad komandinių sporto šakų sportininkai pasižymi aukštesniu pasitikėjimo lygiu nei individualių sporto šakų (Zeng, 2003; Munroe-Chandler et al., 2008), kad jaunųjų futbolininkų pasitikėjimas savo fiziniais gebėjimais yra didesnis nei krepšinininkų (Malinauskas, 2007).

Mūsų tyrimo rezultatai rodo, kad egzistuoja kryptingi socialiniai sportiniai veiksniai, skatinantys kultivuoti pasirinktą sporto šaką. Lyginamoji analizė parodė, kad šių veiksnių procentinė sklaida turi bendras tendencijas ir statistiškai reikšmingus skirtumus.

Lengvaatlečius ir futbolininkus treniruotis labiausiai skatino noras pasiekti gerų rezultatų, dalyvauti varžybose, noras būti sveikam, stipriam, noras pakliūti į nacionalinę rinktinę, noras laisvalaikį užpildyti turininga, aktyvia veikla, įdomios treniruotės, noras turėti daugiau draugų, nuoširdūs, draugiški santykiai su treneriu, noras būti žinomam ir gerbiamam, materialinė gerovė. Tai reiškia, kad sportuojantis jaunimas turi susiformavęs sportinės saviraiškos ir saviugdą kryptis, socialinę sportinę

vertybinę orientaciją ir konkrečius sportinius tikslus. Tai patvirtina, kad sporto treniruotės turinys ir formos pirmiausia turi būti kuriamos atsižvelgiant į sportuojančiųjų norus ir gebėjimus. Tai kartu sukuria prielaidas aktyvesnei sportininkų saviraiškai, saviugdai.

Pažymėtina, kad lengvaatlečius daugiau nei futbolininkus treniruotis skatino noras pasiekti gerų sportinių rezultatų, nes sportinės veiklos sėkmė lengvojoje atletikoje vertinama pagal pasiektus asmeninius rezultatus. Futbolininkus treniruotis labiau skatino noras dalyvauti varžybose, įdomios treniruotės, noras laisvalaikį užpildyti turininga veikla, nuoširdūs draugiški santykiai su treneriu, noras būti žinomam ir gerbiamam, materialinė gerovė. Vadinasi, futbolo treniruotėse ir varžybose yra stipresnė treniruotis skatinančių veiksnių procentinė raiška, skatinanti platesnę, įvairesnę asmeninių ir sportinių kompetencijų raišką.

Nepaisant kiekvienai sporto šakai būdingų edukacinių kryptių, sportuoti mokinius skatino panašūs sportiniai, socialiniai interesai, motyvai, vertybės, treneris, tėvai, noras būti su draugais ir kartu siekti sportinio rezultato, turiningai praleisti laisvalaikį.

Apibendrinant galima teigti, kad futbolo žaidimas ir lengvoji atletika skatina 12–17 metų mokinių socialinį aktyvumą, tobulina jų sportinio judėjimo gebėjimus, vyksta kryptingas asmenybės ugdymas.

## Išvados

1. Veiksniai, skatinantys pasirinkti lengvąją atletiką ir futbolą, buvo tie patys, tačiau jų poveikis apsisprendimui pradėti sportuoti reikšmingai skyrėsi. Futbolininkai, palyginus su lengvaatlečiais, labiau norėjo praturtinti savo žinias ir įgyti naujų įgūdžių, sustiprinti pasitikėjimą savimi. Juos labiau paveikė sporto šakos populiarumas, draugų, garsių sportininkų pavyzdys. Kultivuoti lengvąją atletiką daugiau kvietė treneris, rekomendavo kūno kultūros mokytojas.

2. Futbolininkai, palyginus su lengvaatlečiais, labiau nori dalyvauti sporto varžybose, pakliūti į nacionalinę rinktinę, laisvalaikį užpildyti turininga, aktyvia veikla, būti stiprūs. Juos labiau skatino įdomios treniruotės, materialinė gerovė, draugiški santykiai su treneriu, noras būti žinomam ir gerbiamam. Daugiau lengvaatlečių nei futbolininkų norėjo pasiekti gerų sportinių rezultatų.

## LITERATŪRA

1. Aramavičiūtė, V. (2005). *Auklėjimas ir dvasinė asmenybės branda*. Vilnius: Gimtasis žodis.

2. Barkauskaitė, M. (2001). *Paaugliai: sociopedagoginė dinamika: monografija*. Vilnius: VPU.
3. Biddle, S., Ntoumanis, N. (1999). Motivational climate in physical activity: a metaanalysis of cognitive of life. In: *Processing of the 10<sup>th</sup> European Congress of Sport Psychology: part 1* (pp. 99–101). Prague.
4. Côté, J. (1999). The influence of the family in the development of talent in sport. *The Sports Psychologist*, 13, 395–417.
5. Gražulis, D. (2013). *Asmeninių ir sportinių kompetencijų raiška jaunųjų futbolininkų ugdymo(si) procese: daktaro disertacija*.
6. Harrison, P. A., Narayan, G. (2003). Differences in behaviour, psychological factors, and environmental factors associated with participation in school sports and other activities in adolescence. *Journal of School Health*, 73(3), 113–120.
7. Haselwood, D. M., Joyner, A. B., Burke, L. K., Geyerman, C. B., Czech, R. D., Munkasy, B. A., Zwald, A. D. (2004). Female athletes' perceptions of head coaches' communication competence. *Journal of Sport Behaviour*, 28, 216–230.
8. Kardelis, K., Stakytė, S. (2003). Skirtingo fizinio aktyvumo paauglių mokymosi motyvacijos ir psichosocialinės sveikatos duomenų sąsaja. *Sporto mokslas*, 4(34), 39–43.
9. Kay, T. (2000). Sporting excellence: a family affair? *European Physical Education Review*, 6, 151–169.
10. Kirjonen, J. (1990). Personal values and motivation for exercise. In: *Proceedings of the World Congress on Sport for All*, 3–7 June (pp. 413–421). Finland.
11. Klint, K. A., Weiss, M. R. (1987). Perceived competence and motives for participating in youth sports. *Journal of Sport Psychology*, 9, 55–65.
12. Lisinskienė, A., Šukys, S. (2014). Tėvų ir vaikų ugdamosios sąveikos sportinėje veikloje ypatumai. *Sporto mokslas*, 1(75), 22–28.
13. Malinauskas, R. (2003). Didelio meistriskumo dvikovos sporto šakų sportininkų ir jų rezervo motyvacijos ypatumai. *Sporto mokslas*, 1(31), 19–23.
14. Malinauskas, R. (2006). *Sporto pedagogų ir sportininkų socialinio psichologinio rengimo ypatumai: monografija*. Vilnius: Lietuvos sporto informacijos centras.
15. Malinauskas, R. (2007). Jaunių (17–18 metų) krepšinininkų ir futbolininkų bendrasis ir fizinis savaveiksmingumas: empirinio tyrimo rezultatai. *Sporto mokslas*, 2(48), 55–61.
16. Molinero, O., Salguero, A., Alvarez, E., Marguez, S. (2009). Reasons for dropout in youth soccer: a comparison with other team sports. Motricida. *European Journal of Movement*, 22, 21–30.
17. Munroe-Chandler, K., Hall, C., Fishburne, G. (2008). Playing with confidence: the relationship between imagery use and self-confidence and self-efficacy in youth soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 26 (14), 1539–1546. Prieiga per internetą: <<http://www.mendeley.com/research/playing-confidence-relationship-imagery-use-selfconfidence-selfefficacy-youth-soccer-players-3/>> [žr. 2011 03 22].
18. Ommundsen, Y., Vaglum, P. (1997). Competence, perceived importance of competence and drop-out from soccer: a study of young players. *Scandinavian Journal of Medicine Science in Sports*, 7(6), 373–383.
19. Radžiukynas D. (2013). *Sportinis judėjimas ir jo valdymas: monografija*. Vilnius: Edukologija.
20. Ryska, T. A. (2003). Sportsmanship in young athletes: The role of competitiveness, motivational orientation, and perceived purposes of sport. *Journal of Psychology*, 137(3), 273–294.
21. Strachan, L., Côté, J., Deakin, J. (2011). A new view: exploring positive youth development in elite sport contexts. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, 3(1), 9–32.
22. Šukys, S. (2001). *Sportinė veikla kaip paauglių vertybinių orientacijų, asmenybės savybių ir socialinio elgesio formavimosi veiksnys: disertacija*. Kaunas: LKKA.
23. Šukys, S. (2002). Skirtingą sportavimo patirtį turinčių moksleivių sportavimo motyvų tyrimas. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 1(42), 72–77.
24. Šukys, S., Kardelis, K. (2000). Skirtingo fizinio aktyvumo paauglių vertybinės orientacijos, charakterio savybės bei socialinio elgesio ypatumai. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 4(37), 51–57.
25. Tilindienė, I., Miškinis, K. (2003). Sporto komandų psichologinio klimato ir jose sportuojančių paauglių pasitikėjimo savimi sąsaja. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 3(48), 79–81.
26. Vanfraechem-Raway, R. (2005). Psychological relationship between trainers and young players: leadership aspects. In: T. Reilly, J. Cabri and D. Araújo (Eds.), *Science and Football V* (pp. 610–617). Routledge, London.
27. Vierimaa, M., Erickson, K., Côté, J., et al. (2012). Positive youth development: A measurement framework for sport. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 7(3), 601–614.
28. Wang, J., Biddle, S. (2001). Young people's motivational profiles in physical activity: A cluster analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 23, 1–22.
29. Zeng, H. Z. (2003). The differences between anxiety and self-confidence between team and individual sports college varsity athletes. *International Sports Journal Winter*, 7(1), 28–34.
30. Žilinskienė, N. (2008). *Šuolininkų į aukštį sportinio rengimo skirtingais etapais optimizavimas: daktaro disertacija*. Vilnius: VPU.

FACTORS OF INFLUENCE FOR CHOOSING SPORTS AND GETTING INVOLVED INTO TRAINING  
ACTIVITY OF TRACK-AND-FIELD ATHLETES AND FOOTBALL PLAYERS AGED 12 TO 17

*Assoc. Prof. Dr. Nelė Žilinskienė, Dr. Donatas Gražulis, Assoc. Prof. Dr. Darius Radžiukynas*  
*Lithuanian University of Educational Sciences*

SUMMARY

The aim of the research was to establish the factors of influence for choosing sports and getting involved into training activity of track-and-field athletes and football players aged 12 to 17, also providing comparative analysis of dispersion and inter-correlation of these factors. The object – factors of influence for choosing sports and getting involved into training activity of track-and-field athletes and football players aged 12 to 17. It is presumable that students aged 12 to 17 are encouraged to choose training activities of track-and-field and football by similar social, sport-related and health enhancing factors; however, due to both individual and team concerns, as well as to variety in sport movements, there are existing significant differences in certain factors. The methods of the research: questionnaire interrogation, mathematical statistical analysis, comparative pedagogical analysis. The participants of the research were school age (12 to 17) students, practicing the sport of track-and-field athletics (n=376) and football (n=479). The respondents were randomly selected by applying serial principle. The questionnaires used to be filled following the agreements with coaches and with participation of the research conductors.

Coaches significantly more ( $p < 0.05$ ) tended to encourage the students in choosing track-and-field athletics (48.2 percent) than football (24 percent), engagement into track-and-field athletics was also more encouraged by Physical Education teachers at school

(respectively 42.5% and 2.3%). Parents (respectively 26.2% and 20.5%) and physicians (5.2% and 1.7%), giving recommendations for doing sport, were also of little influence. Relatively little number of the students responded having followed the example of prominent athletes (12.5% and 28.6%) and friends (12.5% and 22.8%), and even less influence on their choice was made by media (press, television, advertisements) (2.5% and 4.6%). Comparing football players and track-and-field athletes' responses, it appeared that the initial expectation of the players was to enrich their knowledge, to acquire new skills (respectively 84.6% and 49.5%), as well as to reinforce personal self-confidence (32.2% and 77.4%).

Young track-and-field athletes were significantly more motivated to participate in training activity by the wish to achieve good sport results, comparing to football players (respectively 83.7% and 72.4%), while the reinforcing factors of the football players were a wish to participate in matches (86.2% and 73.3%), desire to be healthy and strong (82.0% and 74.1%), to enter the national team (68.5% and 62.7%), a wish to purposefully and actively use their free-time (62.8% and 53.7%), interesting training sessions (71.2% and 47.4%), friendly relations with coach (54.5% and 43.9%), aspiration to be well-known and respectable (44.3% and 30.0%), as well as material well-being (34.4% and 18.3%).

*Keywords:* young athletes, sport-enhancing factors, track-and-field athletics, football.

Darius Radžiukynas  
Lietuvos edukologijos universiteto Sporto ir sveikatos fakulteto  
Sporto metodikos katedra  
Studentų g. 39, LT-08106 Vilnius  
El. paštas: darius.radziukynas@leu.lt  
Mob. +370 651 25 328

Gauta 2015 11 10  
Patvirtinta 2015 12 03

## Gender differences in physical appearance perception among 8<sup>th</sup> grade pupils

*Dr. Sigita Derkintienė, Assoc. Prof. Dr. Antanas Lukoševičius, Dr. Asta Budreikaitė  
Klaipėda University, Lithuania*

### Summary

*Research background and hypothesis. Research demonstrates that the first signs of body dissatisfaction develop during childhood, i.e. at the age of 4-7; thus, we may argue that negative body image originates during childhood. However, the research of D. Raufelder, S. Braun, A. Latsch, and other authors (2014) demonstrates that body image is especially highlighted during the early adolescence as adolescents start focusing on their physical appearance. Adolescents at this age period undergo an intensive puberty. It is known as a transitional period from childhood to youth. It must be noted to the fact that precisely during this period complicated contradictions of physical and mental development emerge, while having a rather significant influence on the body image formation.*

*Previous studies have shown that adolescents experience major physical, social, emotional, and moral changes. Due to such ongoing changes, adolescents' physical appearance becomes one of the top concerns. It is known that dissatisfaction with physical appearance among girls is often reflected in a desire to be thinner, while among boys – a desire to be bigger, taller, become more muscular and have a nice body shape. Research has proven that adolescents have a very precise physical appearance, which is related to their own mental representation. However, there is a gap in research analyzing dissatisfaction with the physical appearance, i.e. body parts, among boys and girls.*

*Research aim was, during the analysis process of body part satisfaction of adolescents undergoing the early period of adolescence, to compose a combined body image of this specific age period and identify gender differences.*

*Research methods. The research was conducted during the months of March-April-May, 2012. A random probabilistic sampling method was used with the 8<sup>th</sup> grade pupils from 24 general education schools located in various cities and towns around Lithuania. The research sample was comprised of 1347 (boys n=674, girls n=673) 8<sup>th</sup> graders.*

*Research results. Results of the present research allow to conclude that adolescents are more dissatisfied with such areas of the body build, which are phenotype dependent and more satisfied with the individual morphological features of the body (facial skin, feet, cheeks, ears, hair, chin, lips, eyes, neck), which are genotype dependent. There is a difference in perception of a body image among boys and girls ( $p=0,000$ ). Boys are more content with their body parts as compared to girls.*

**Keywords:** *physical appearance, adolescence, body weight, body build, body shape.*

### Introduction

Each social period is characterized by changing beauty ideals, followed by changing requirements of the society to pursue and comply with such ideals. Physical human's appearance seems to be receiving an increased emphasis in the contemporary society. Beauty ideals promoted by the mass media develop body dissatisfaction for a majority of people and further encourage to pursue such ideals. (Blond, 2008). Precisely in such society, where its members live by the idea that appearance is a form of self-expression, our children are raised and nurtured (Miškinytė, 2011). This problem is highly relevant in adolescence. Mass media attention given to a beautiful body precisely during this age period is overemphasized, for this reason, an adolescent's desire to comply with such appearance expectations effect the ongoing physical, cognitive, and psychosocial development (Žukauskienė, 2002). Society-specific physical appearance standards are

critical to formation of the body image, influence body perception and assessment, provokes body dissatisfaction (Blond, 2008). Specifically, the Western society emphasizes slim and average body for women and muscular body for men as an ideal (Sheffield, Tse, Sofronoff, 2005).

Since these socially indorsed ideals are so difficult, if not impossible to obtain for adolescents, they, especially girls, develop negative perception of body image, which results in depression (Didžiokienė, Žemaitienė, 2005), eating disorders (Frisern, Holmqvist, 2010; Pelegrini, Petroski, 2010; Cash, Smolak, 2011; Pajaujienė, 2012), negative experiences (Cooley, Toray, 2001).

To the present day, the focus of research analyzing the body image was negative experience. Researchers have proven that negative perception of body image manifests not only in a concern with body weight reflecting the basic women desire to become thinner and a desire to be larger, taller and more muscular



for men but is also related to a human lifestyle: nutrition, physical activity. Scientists emphasize that most of the time both females and males wish to lose weight as body dissatisfaction increases with a body mass. For this reason, the majority of research attempted to determine to what extent the age and cultural differences affect the body image (Shepeliak, 2006).

The research reveals that adolescent boys and adult men (from 20% to 95%) have a negative body image, especially due to their body weight and shape (Watkins, Christie, Chally, 2008). In order to achieve an ideal shape and desired weight, very often boys and men use unhealthy compensatory behavior (such as malnutrition, excessively high loads during physical activities) (Cafri, Yamamiya, Brannick et al., 2005). Difficulties developed in adolescence related to a body image, dieting, and weight may persist during the adulthood (Deleel, Hughes, Miller et al., 2009). Body image is the key criterion among adolescents, especially the girls, in creating the body image related ideal. Adolescents (especially girls) believe that appearance and opinion of surrounding people is the basis for self-perception. Conducted research has proven that adolescent girls experience negative or positive emotions related to body image (Davison, McCabe, 2006). C. N. Markey (2010) emphasizes the influence of such factors as puberty and interpersonal relationships (for ex., family members, peers, and teachers) on body image perception.

Body image research conducted in Lithuania and abroad most often focuses on adults as well as on middle and late adolescence periods. According to these authors, there is a gap in research analyzing the body image of boys and girls during the age period of early adolescence (Raufelder, Braun, Latsch et al., 2014). Negative body image perception of adolescents disturbs the personal development. This is a major issue of life quality. For this reason, scientists search for the ways to facilitate the adolescents in finding the body image fully meeting their desires.

Academic research of Lithuania and foreign authors has revealed that body image is closely related to a person's self-image (Berk, 2009) and physical self-image. Body image and self-image are very subjective phenomena (Watkins, Christie, Chally, 2008; Trif, 2008, 2012). However, as D. Lawrence (1996) notes, personal self-image is a subjective image of a total own self. J. A. Watkins, C. Christie, P. Chally (2008) claim that body image

covers only one part of a human as a whole entity, to be precise – a body. Physical self-image covers physical features of body parts.

Seeking to facilitate the adolescents in solving their body image formation issue, scientists offer different ways, measures, and strategies. The present work focuses on a relationship between the body image objectivation and formation.

*Research aim* was, during the analysis process of body part satisfaction of adolescents undergoing the early period of adolescence, to compose a combined body image of this specific age period and identify gender differences.

### **Research methods. Research sample**

The survey was conducted during the months of March-April-May, 2012 with 8<sup>th</sup> grade adolescents. A random sampling was performed with the 8<sup>th</sup> graders from 24 general education schools located in various cities and towns around Lithuania. 1347 adolescents were involved in the anonymous survey. The research sample was comprised of n=674 boys and n=673 girls, i.e., in regards to gender, the sample consisted of a similar number of boys (50%) and girls (49,9%). The chosen sample represents the population of Lithuania as is sufficient in respect to the sample size. The present research was conducted using a probabilistic random sampling.

### **Research instrument**

The research used a questionnaire developed by the author. It is based on instruments used in research of Lithuanian and foreign authors (Franzoi, Shields, 1984; Jankauskienė, 2001; Miškinytė, 2011; Pajaujienė, 2012). The adolescent survey instrument is composed of 2 parts: 1) *Demographic information and self-rating questions of anthropometric indicators*. The research instrument was developed in order to more accurately describe the diagnostic research sample and its representativeness as well as to test hypothesis that body part satisfaction depends on a gender and age. The self-rating questions of adolescent anthropometric indicators were based on R. Jankauskienė (2001) questionnaire, which provides four questions on physical development (height and weight), which facilitated the determination of adolescent satisfaction / dissatisfaction with the anthropometric indicators (height and weight). The present research used the same questions as were provided by R. Jankauskienė (2001). However, the author of the present research modified the wording

of these questions as during the pilot study it became evident that such wording is clearer to the research participants. 2) *Adolescents' satisfaction with body parts scale*. The second and the major part of the questionnaire was composed of questions, which aimed at determining adolescent satisfaction with the body parts. The current part of the instrument consisted of 40 questions. The adolescents' satisfaction with the body parts scale was based on instruments used by A. Miškinytė (2011), S. Pajaujienė (2012). A. Miškinytė developed a satisfaction with body areas scale for males and females, which she divided into five sections: 1) face (facial features, complexion), 2) hair (color, thickness, density), 3) upper body (chest or breasts, shoulders, arms), 4) middle body (waist, stomach), 5) lower body (buttocks, hips, thighs, legs). S. Pajaujienė presented satisfaction with the body parts scale for males and females and divided it into the same five sections: 1) face (facial features, complexion), 2) hair (color, thickness, density), 3) upper body (chest or breasts, shoulders, arms), 4) middle body (waist, stomach), 5) lower body (buttocks, hips, thighs, legs). The concept of body build is understood as a significant rating aspect (indicator) of individual body parts. The concept of body build is equated to structure (DST, 2002) or composition (Skirius, 2007). The present research chose the concept used in the Dictionary of Sport Terms (2002) defining it as a body build. Considering the above named schemes, the body in the present research is divided into three areas when analyzing the bodily aspect. Since the Dictionary of Modern Lithuanian (2012, p. 107, p. 728) specifies that the concept *area* is broader than the term *part*, the concept *area* was chosen when developing the adolescents' satisfaction with the body parts scale and three areas of body build were distinguished: 1) upper body, 2) middle body, 3) lower body. These areas cover 20 body parts (Franzoi, Shields, 1984). The author distinguished 13 genotype-dependent body parts in the upper body, two body parts the middle body, and six body parts in the lower body. Both the middle and the lower body parts are phenotype dependent. The diagnostic instrument used a semantic differential scale, which has a seven-point rating scale with two bi-polar adjectives at each end (like/dislike). Moreover, in cases where the respondents marked 1-3 on a body part satisfaction scale, they were asked to comment what specifically they are not content with in that certain body part. After assessing the scale reliability, the obtained Cronbach's alpha coefficient

was  $\alpha=0,887$ . This means that the scale is a reliable research instrument.

## Data analysis

*Statistical Package for Social Sciences* (SPSS 20) was used for the data analysis. The diagnostic research used the following statistical analysis methods: descriptive statistics intended to analyse variable grouping features, grouping intervals, and grouping types, to assess data variation and concentration, to present statistical data in charts and tables (Kasiulevičius, Denapienė, 2008). Significance of differences in adolescent satisfaction with the body parts were assessed using a *Friedman (df)* criterion. Reliability of the questionnaire scale as well as scale internal consistency was assessed using a Cronbach's alpha coefficient, showing a correlation of statements within the questionnaire. It was used to identify whether all scale items sufficiently reflect the research sample and enable to specify a number of necessary questions in the scale. Difference in self-rating related to satisfaction with body build among girls and boys was determined using a non-parametric analysis method, i.e. *Mann-Whitney* criterion. For testing the variable distribution in population, a non-parametric *Chi square ( $\chi^2$ )* criterion was administered. To calculate a correlation between the derived variables, a Spearman's coefficient of rank correlation was calculated. Arithmetic means  $\bar{x}$ , maximum (Max) and minimum (Min) values were also calculated. To analyze the qualitative data a content analysis method was used.

## Research results

Upon completion of the diagnostic research, respondent satisfaction with the body parts (Fig. 1) was assessed. Using the *Friedman* criterion it was identified that difference in adolescent satisfaction with the body parts is statistically significant ( $\chi^2=16329,475$ ;  $df=25$ ;  $p=0,000$ ). Results obtained from the conducted research allow to conclude that research participants feel more dissatisfied with the following areas of the body: lower part of the body (buttocks, hips, legs, thighs, shins); middle part of the body (stomach, waist) as well as the upper part of the body (shoulder area, arms, chest). The above listed body areas depend on environmental factors (economic and social conditions, type of physical activity and intensity, nutrition, diseases, physical activity), i.e. phenotype, which changes throughout

an entire life and demonstrates a human's growth at certain age periods (Skirius, 2007). Phenotype dependent body areas are possible to change with the help of physical exercises. As Fig. 1 demonstrates, respondents are mostly satisfied with individual morphological features of their body, which are inherited from their parents, i.e., feet, cheeks, ears, hair, chin, lips, eyes, and neck. The above named features depend on adolescents' genotype and they cannot be changed through exercising.

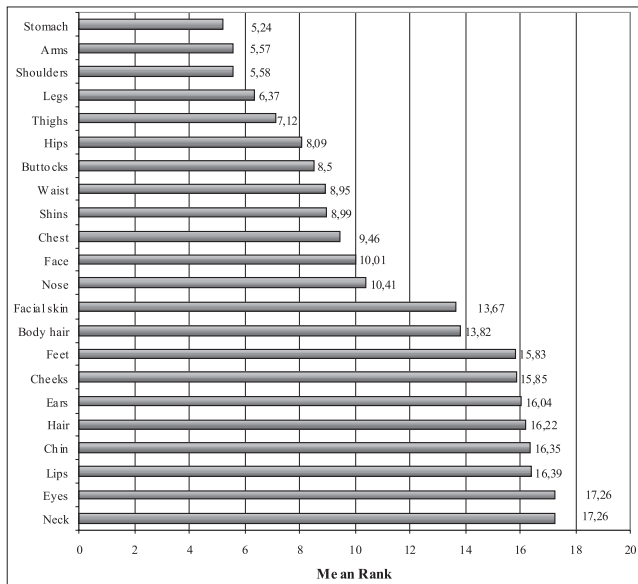


Fig. 1. Results of respondents' satisfaction with the body parts (mean rank is based on Friedman criterion)

Using the content analysis method it was also determined which body parts cause the greatest dissatisfaction among adolescents. Results demonstrate that stomach shape and its circumference (Table 1) cause the greatest dissatisfaction (n=193). According to some research participants, they have a lot of fat in the abdominal area, i.e. their stomach is big and they have weak muscles. In regards to the lower part of the body, the respondents are mostly dissatisfied with the shape and size of their legs (n=165). The respondents name the causes for their dissatisfaction: excessive body fat and weak muscles. The adolescents (n=148) rate the form and size of thighs as the most displeasing in the lower part of the body. Some respondents specify that they feel discontent with their thighs because of a thick layer of body fat and weak muscles. Respondents are also dissatisfied with the shape and size of their hips (n=112), which fall under the lower part of the body. Part of respondents' claims that their hips are large and wide. In regards to the middle part of the body, respondents are

dissatisfied with the shape and size of their waist (n=99). According to some respondents, they have a thick layer of body fat in the waist area; they cannot see a clear waistline and have weak muscles. When rating the upper part of the body, the respondents are dissatisfied with chest shape and size (n=93). They name that their chest is flat, have a thick layer of body fat and weak muscles. Respondents claim that they are also displeased with the shape and size of their arms (n=82). According to some respondents, their arms are very thin, fat, and low in muscles.

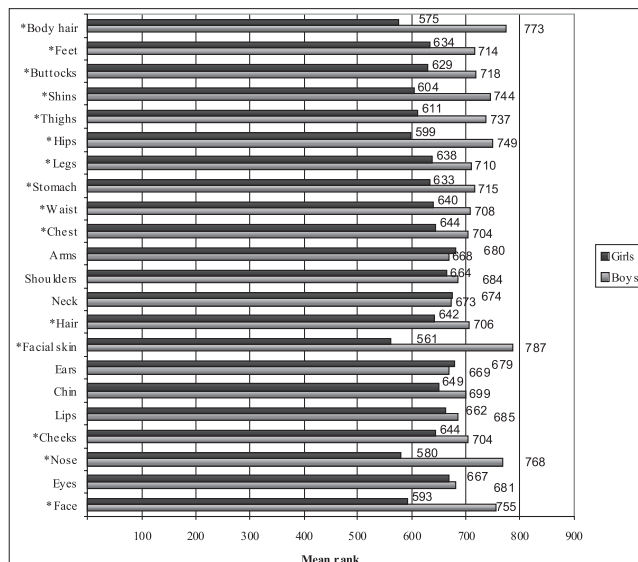
Table 1

Respondents' dissatisfaction with body parts

Category	Subcategory	Statements confirming the problem
Dissatisfaction with body parts	Shape and size of stomach (n=193) ** MBP	<thick layer of body fat in stomach area>, <stick out stomach>, <large stomach>, <weak muscles>, <no clearly evident abdominal muscles>, <could be flat>, <unattractive shape of belly>, <unattractive skin of belly>.
	Shape and size of arms (n=82) *** UBP	<scar on one hand>, <arm hair>, <arm moles>, <large>, <massive, not girly like>, <very thin>, <could be larger>, <veined>, <long>, <too large>, <little muscle>, <wish they were thinner>, <weak muscles>, <too masculine>, <short>.
	Shoulder area (n=58) *** UBP	<more exercises need to be done for the shoulder area>, <large>, <wide>, <unattractive shape>, <could be broader>, <could be narrower>, <very wide, bony>, <too narrow with no muscle>.
	Shape and size of legs (n=165) * LBP	<plenty of body fat>, <unattractive skin>, <large>, <hairy>, <short>, <crooked>, <very thin>, <unattractive>, <weak muscles>, <wish they were longer and thinner>, <wish they were tighter>, <unattractive shape>.
	Shape and size of thighs (n=148) * LBP	<plenty of cellulite>, <plenty of body fat>, <need more exercising>, <large>, <fat>, <could be smaller>, <too large>, <very thin>, <do not like>, <unattractive>, <wish they were more muscular>.
	Shape and size of buttocks (n=55) * LBP	<large>, <weak muscles>, <could be tighter>, <plenty of cellulite>, <sticks out>, <unattractive shape>, <“no” buttocks>, <wish they were smaller>, <wide>.
	Shape and size of hips (n=112) * LBP	<large>, <wide>, <round>, <could be larger>, <could be broader>, <could be narrower>, <plenty of cellulite>.
	Shape and size of waist (n=99) ** MBP	<large>, <I am very thin and my bones stick out>, <large layer of body fat>, <could be thinner>, <no waistline>, <I cannot wear clothes that I like>, <do not like>, <weak muscles>, <no clear line>, <have no waist>.
	Shape and size of shins (n=63) * LBP	<large>, <too muscular>, <very thin>.
	Shape and size of chest (n=93) *** UBP	<flat chest>, <thick layer of body fat>, <weak muscles>, <could be bigger>, <ribs stick out>, <small>, <I wish chest was bigger>, <do not like>.

Note. The table presents responses of the research participants following self-rating of the body parts. \*LBP – lower body part; \*\*MBP – middle body part; \*\*\*UBP – upper body part

Upon completion of the diagnostic research, gender differences in satisfaction with the individual body parts (Fig. 2) were determined. When analyzing the differences in the upper body part, obtained results demonstrate that the girls as opposed to boys tend to be more dissatisfied with their face ( $U=172289,500$ ;  $z=-7,802$ ;  $p<0,001$ ), nose ( $U=163292,000$ ;  $z=-9,057$ ;  $p<0,001$ ), cheeks ( $U=206748,000$ ;  $z=-2,957$ ;  $p=0,003$ ), hair ( $U=205523,000$ ;  $z=-3,223$ ;  $p=0,001$ ), chest ( $U=206717,000$ ;  $z=-2,875$ ;  $p=0,004$ ), and feet ( $U=199549,000$ ;  $z=-4,059$ ;  $p<0,001$ ). The above named body parts are genotype dependent, i.e. areas that cannot be changed through physical exercises. When analyzing the differences in the middle body part, results have shown that girls compared to the boys are more dissatisfied with their waist ( $U=203616,000$ ;  $z=-3,309$ ;  $p=0,001$ ), and stomach ( $U=199037,000$ ;  $z=-4,016$ ;  $p<0,001$ ). When analyzing the differences in the lower body part, obtained results demonstrate that that the girls as opposed to boys feel more dissatisfied with the shape and size of their legs ( $U=202790,000$ ;  $z=-3,429$ ;  $p=0,001$ ), hips ( $U=176005,500$ ;  $z=-7,221$ ;  $p<0,001$ ), thighs ( $U=184430,500$ ;  $z=-6,053$ ;  $p<0,001$ ), shins ( $U=179827,000$ ;  $z=-6,704$ ;  $p<0,001$ ), and buttocks ( $U=196810,500$ ;  $z=-4,288$ ;  $p<0,001$ ). The above named parts are phenotype dependent, i.e. can be changed with a help of exercising.



**Fig. 2.** Distribution of adolescents' satisfaction with the body parts (mean rank is presented in accordance with Mann-Whitney U- test criterion) in respect to gender

Results obtained from the conducted research (Table 2) reveal that satisfaction with the body parts differ among boys and girls ( $t=8,223$ ;  $p=0,000$ ;

Levene  $p>0.05$ ). Boys compared to the girls tend to be more satisfied with their body parts.

Table 2

**Distribution of adolescents' satisfaction with the body parts in respect to gender**

Derived variable	Gender	Min.	Max.	Arithmetic mean	Standard deviation
Rating of satisfaction with the body parts	Boy	22	154	105,30	19,05
	Girl	22	154	101,09	19,26

*Note.* The table presents minimum and maximum values, arithmetic means, and a standard deviation

According to obtained results, certain areas of the body build are more important in respect to gender. For this reason, boys and girls differently perceive their individual body parts, i.e. different areas of the body parts.

## Discussion

Currently, Lithuanian and foreign authors (Erentaitė, Malinauskienė, 2012; Pajaujienė, 2012; Holder, 2009; Pelegrini, Petroski, 2010; Hutchinson, Rapee, Taylor, 2010; Mantilla, Bergsten, Birgegard, 2014) increasingly emphasize that self-image of the adolescent body becomes a highly relevant issue in life. This is partially influenced by the biological changes undergoing in adolescent's body, which, in turn, change the perception of own body image (Holder, 2009) and body parts.

– The diagnostic research aimed assessing the subjective adolescent (13-14 years) satisfaction with anthropometric indicators. Results demonstrate that a majority of boys and girls are dissatisfied with their height. Manifestation of dissatisfaction with the height among adolescents generates a greater desire to be taller. This age period is characterized by a rapid puberty, due to which adolescents are dissatisfied with the changes experienced in their body. Such statement is consistent with A. Gailiūnienė, V. Kontvainis (1994) ideas that speed of the body growth depend of the age period. The highest growth is observed during the puberty (for boys – age 14–15, girls – age 12–13). Lithuanian and foreign authors (Gailiūnienė, Kontvainis, 1994; Tutkuvienė, 1995; Erentaitė, Malinauskienė, 2012; Pajaujienė, 2012; Trif, 2012; Mantilla, Bergsten, Birgegard, 2014) note that puberty is the most sensitive period. Findings of the present research demonstrate that body mass is of a high importance to the adolescents. It was revealed that boys are dissatisfied with their weight, because they want bigger body mass, i. e. to be more muscular, while the girls are dissatisfied with their

weight because they want to lose it (Content analysis data) (see Table 2). These results are consistent with A. Pelegrini, L. E. Petroski (2010) findings proving that 51,3 % of boys want to gain, while 48,4 % of girls want to lose their weight.

– Results of the conducted research demonstrate that adolescents are more dissatisfied with such body parts that are phenotype dependent. Gender differences were determined having received body part self-rating results. Boys are more satisfied with their body parts compared to the girls. Girls are more dissatisfied with the middle (waist, stomach) and the lower (legs, hips, thighs, shins, buttocks) body areas. These results are consistent with S. Pajaujienė (2012) findings that state girls to be less satisfied with the middle and the lower body areas compared to boys. The same results are consistent with M. P. Levine, L. Smolak (2002) research findings that prove adolescent girls (from 40 % to 70 %) to be dissatisfied with two or more of body areas.

– The research confirms the assumption that girls compared to boys are more dissatisfied with their body shape, size, and muscle weakness, i.e., parts that are phenotype dependent, while J. A. Watkins, C. Christie, P. Chally (2008) claim that not only girls but also adolescent boys as well as adult men experience body dissatisfaction to a great extent, especially with their body weight and shape that they wish to be heavier. Research results of M. P. Levine, L. Smolak (2002) demonstrate that boys more often try to focus on maintaining their body shape and muscle grow. Our research results have shed some light on a presumption that boys wish to be bigger and muscular while the girls pursue their thin ideal and such finding is consistent with R. R. J. Evans, J. Geiger, B. K. Werner et al. (2008) findings, which reveals that the boys often wish to be bigger, taller, and to have well developed muscles. Dissatisfaction for 7 out of 10 girls is often manifested in a desire to be thinner.

## Conclusions

– Research participants are more dissatisfied with such areas of the body build, which are phenotype dependent and more satisfied with individual morphological features of a body (complexion, feet, cheek, ears, hair, chin, lips, eyes and neck), which are genotype dependent.

– Satisfaction with a body image among boys and girls differs ( $p=0,000$ ). Boys compared to girls feel more satisfied with their body parts.

## REFERENCES

- Berk, L. E. (2009). Self and social understanding. In: L. E. Berk, *Child Development*. Boston: Pearson Education.
- Blond, A. (2008). Impacts of exposure to images of ideal bodies on male body dissatisfaction: A review. *Body Image*, 3, 244–250.
- Cafri, G., Yamamiya, Y., Brannick, M., Thompson, J. K. (2005). The influence of sociocultural factors on body image: A meta-analysis. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 12, 421–433.
- Cash, T. F., Smolak, L. (2011). Understanding body images: Historical and contemporary perspectives. In: T. F. Cash, L. Smolak (Eds.), *Body Image: a Handbook of Science, Practice, and Prevention* (pp. 3–11). New York: Guilford Press.
- Cooley, E., Toray, T. (2001). Body image and personality predictors of eating disorder symptoms during the college years. *International Journal of Eating Disorders*, 30(1), 28–36.
- Dabartinės lietuvių kalbos žodynas* (2012). Vilnius: Lietuvių kalbos institutas.
- Davison, T. E., McCabe, M. P. (2006). Adolescent body image and psychological functioning. *The Journal of Social Psychology*, 146, 15–30.
- DeLeel, M. L., Hughes, T. L., Miller, J. A., Hipwell, A., Theodore, L. A. (2009). Prevalence of eating disturbance and body image dissatisfaction in young girls: An examination of the variance across racial and socioeconomic groups. *Psychology in the Schools*, 46(8), 767–775.
- Didžiokienė, A., Žemaitienė, N. (2005). Smurtą patiriančių rizikos grupės vaikų psichologinė savijauta. *Visuomenės sveikata*, 41(1), 59–66.
- Erentaitė, R., Malinauskienė, O. (2012). Moteriškumo ideologijos sąsajos su paauglių merginų depresiškumu, savęs vertinimu ir subjektyviu pasitenkinimu gyvenimu. *International Journal of Psychology: A Biopsychosocial Approach*, 11, 49–74.
- Evans, R. R. J., Geiger, B., Werner, K., Burnett, D. (2008). Ecological strategies to promote healthy body image among children. *Journal of School Health*, 78, 7.
- Franzoi, S. L., Shields, S. A. (1984). The Body Esteem Scale: Multidimensional structure and sex differences in a college population. *Journal of Personality Assessment*, 48, 173–178.
- Frisern, A., Holmqvist, Kr. (2010). What characterizes early adolescents with a positive body image? A qualitative investigation of Swedish girls and boys. *Body Image*, 7, 205–212.
- Gailiūnienė, A., Kontvainis, V. (1994). *Vaikų, paauglių ir jaunuolių organizmo ypatumai*. Kaunas: Gabija.
- Holder, C. M. (2009). *An Analysis of the Literature on Self-Compassion, Self-Esteem, and Body Image as Predictors of Adolescent Reckless Behavior*. Master of Arts. The University of Texas at Austin.
- Hutchinson, D. M., Rapee, R. M., Taylor, A. (2010). A structural modeling investigation examining negative affect and body dissatisfaction and eating disturbances in early adolescence: Peer Factors. *The Journal of Early Adolescence*, 30(4), 489–517.

17. Jankauskienė, R. (2001). *Vyresnių klasių merginų požiūris į savo kūną ir jo ugdymo galimybes: daktaro disertacija*. Kaunas: LKKA.
18. Kasiulevičius, V., Denapienė, G. (2008). Statistikos taikymas mokslinių tyrimų analizėje. *Gerontologija*, 9(3), 176–180.
19. Lawrence, D. (1996). *Enhancing Self-Esteem in the Classroom* (2<sup>nd</sup> ed.). PCP Ltd., London.
20. Levine, M. P., Smolak, L., Hayden, H. (1994). The relation of sociocultural factors to eating attitudes and behaviors among middle school girls. *Journal of Early Adolescence*, 14(4), 471–490.
21. Mantilla, E. F., Bergsten, K., Birgegard, A. (2014). Self-image and eating disorder symptoms in normal and clinical adolescents. *Eating Behaviors*, 15, 125–131.
22. Markey, C. N. (2010). Invited Commentary: Why Body Image is Important to Adolescent Development. *Journal of Youth and Adolescence*, 39(12), 1387–1391.
23. Miškinytė, A., (2011). *Požiūrio į savo kūną sąsajos su asmenybės savybėmis ir subjektyvia gyvenimo kokybe: daktaro disertacija. Socialiniai mokslai* (06S). Vilnius: VU.
24. Pajaujienė, S., (2012). *Paauglių požiūris į savo kūną ir edukacinės programos poveikis jo koregavimui: daktaro disertacija*. Kaunas: LSU.
25. Pelegrini, A., Petroski, L. E. (2010). The association between body dissatisfaction and nutritional status in adolescents. *Human Movement*, 11(1), 51.
26. Raufelder, D., Braun, S., Latsch, A., Poppy Wilkinson, R., Ittel, A. (2014). A model of boys' body image in early adolescence. *Journal of Childhood and Adolescence Research*, 9(2), 211–226.
27. Shepeliak, N. (2006) Gender and cultural differences in body dissatisfaction and self-esteem. *Honors College Theses*, 35, 1–29.
28. Sheffield, J. K., Tse, K. H., Sofronoff, K. (2005). A comparison of body-image dissatisfaction and eating disturbance among Australian and Hong Kong women. *European Eating Disorders Review*, 13, 112–124.
29. Skirius, J. (2007). *Sporto medicina: vadovėlis*. Kaunas: LKKA.
30. Trif, L. (2008). *Managementul clasei/grupului educațional*. Ed. Eurostampa, Timișoara.
31. Trif, L. (2012). The self-image, element of behavioural and emotional self-regulation. *Journal Plus Education*, 8 (1), 225–231.
32. Tutkuvienė, J. (1995). *Vaikų augimo ir brendimo vertinimas*. Vilnius: Meralas.
33. Watkins, J. A., Christie, C., Chally, P. (2008). Relationship between body image and body mass index in college men. *Journal of American College Health*, 57(1), 95–99.
34. Žukauskienė, R. (2002). *Raidos psichologija*. Vilnius: Margi raštai.

## VIII KLASĖS BERNIUKŲ IR MERGAIČIŲ FIZINĖS IŠVAIZDOS VERTINIMAS

*Dr. Sigita Derkintienė, doc. dr. Antanas Lukoševičius, dr. Asta Budreikaitė  
Klaipėdos universitetas*

### SANTRAUKA

Nors, kaip rodo tyrimai, pirmųjų nepasitenkinimo savo kūnu požymių pasitaiko jau vaikystėje, 4–7 metų amžiuje (taigi, galima sakyti, kad neigiamas kūno vaizdas pradeda formuotis jau vaikystėje), tačiau kūno vaizdas ypač aktualizuojamas ankstyvojoje paauglystėje, nes paaugliai pradeda daugiau dėmesio skirti fizinei išvaizdai. Šiuo amžiaus tarpsniu paaugliai intensyviai bręsta. Tai savotiškas pereinamasis laikotarpis iš vaikystės į jaunystę. Būtina atkreipti dėmesį į tai, kad būtent šiuo laikotarpiu atsiranda sudėtingas fizinės ir psichinės raidos neatitikimas, darantis įtaką kūno vaizdo formavimuisi.

Tyrimai atskleidžia, kad paaugliai patiria svarbius fizinius, socialinius, emocinius ir moralinius pokyčius. Dėl tokių pokyčių šiuo laikotarpiu paaugliams didelės reikšmės turi jų fizinė išvaizda. Teigiama, kad mergaičių nepasitenkinimas fizine išvaizda dažnai rodo, kad jos nori būti plonesnės, o berniukai nori būti stambesni, aukštesni, turėti daugiau raumenų ir gražias kūno formas. Nustatyta, kad paaugliai turi labai konkrečią

fizinę išvaizdą, kuri siejama su jų pačių įsivaizdavimais. Tačiau trūksta tyrimų, nagrinėjančių berniukų ir mergaičių nepasitenkinimą fizine išvaizda, t. y. kūno fizine sandara.

Tyrimo tikslas – nustatyti 8 klasės berniukų ir mergaičių fizinės išvaizdos vertinimą. Tyrimas atliktas 2012 metų kovo, balandžio ir gegužės mėnesiais. Paimta tikimybinė atsitiktinė 8 klasės mokinių imtis iš 24 bendrojo ugdymo mokyklų, esančių įvairiuose Lietuvos miestuose. Tiriamąją imtį sudarė 1347 (berniukai  $n = 674$ , mergaitės  $n = 673$ ) 8 klasės mokiniai.

Gauti tyrimo rezultatai atskleidė, kad paaugliai labiau nepatenkinti tomis kūno sudėjimo sričių dalimis, kurios priklauso nuo individo fenotipo, ir labiau patenkinti individualiais morfologiniais organizmo ypatumais (savo veido oda, pėdomis, skruostais, ausimis, plaukais, smakru, lūpomis, akimis, kaklu), priklausančiais nuo individo genotipo. Berniukai yra labiau patenkinti savo kūno sudėjimu negu mergaitės.

*Raktažodžiai:* fizinė išvaizda, paauglystė, kūno svoris, kūno sudėjimas, kūno forma.

# Paauglių iš Lietuvos ir Vokietijos fizinio aktyvumo, požiūrio į jį ir priežasčių, trukdančių fizinei veiklai, dimensijos

*Dr. Edita Maciulevičienė*  
Lietuvos sporto universitetas

## Santrauka

Daugelio studijų duomenys rodo, kad labiausiai fizinis aktyvumas smunka 13–18 metų amžiaus tarpsniu. Tikslios fizinio aktyvumo mažėjimo su amžiumi priežastys nelabai aiškios, įvairiose tyrimų studijose pateikiamos gana skirtingos. Vis dėlto pagrindine priežastimi įvardijamas pakitęs šiuolaikinės visuomenės požiūris į fizinį aktyvumą apskritai besikeičiančių ekonominių, psichologinių, socialinių ir kultūrinių veiksnių procese. Tyrimo tikslas – palyginti paauglių iš Lietuvos ir Vokietijos fizinio aktyvumo, požiūrio į jį ir priežasčių, trukdančių jų fizinei veiklai, dimensijas. Tyrimo objektas – paauglių fizinis aktyvumas, požiūris į jį, priežastys, trukdančios fizinei veiklai. Tiriamąjį imtį sudarė 200 mokinių (100 iš Lietuvos ir 100 iš Vokietijos). Tiriamiesiems buvo pateiktas klausimynas, jį sudarė 14 klausimų ir teiginių, kuriais siekta atskleisti mokinių fizinį aktyvumą, požiūrį į jį, fiziškai aktyvų laisvalaikį su tėvais ir priežastis, trukdančias jų fiziniam aktyvumui. Anketa lietuvių kalba buvo išversta į vokiečių kalbą, patikrinta bandomajame tyrime ir palyginta su originalu, nepriklausomiems vertėjams išvertus ją atgal į lietuvių kalbą.

Tyrimo metu nustatyta, kad neformalaus ugdymo būreliuose savo mokymo įstaigose ir sporto mokyklose mankštinausi didesnė dalis paauglių iš Vokietijos negu Lietuvos. Vokietijos mokiniams būdingas 4–6 kartų per savaitę fizinio aktyvumo dažnis ir 4–6 val. per savaitę trukmė, o Lietuvos tirtų mokinių dažnis – kasdien, trukmė – 7 ir daugiau valandų. Tyrimas atskleidė, kad 22 % Vokietijos ir 14 % Lietuvos tirtų paauglių fizinis aktyvumas atitinka tarptautines rekomendacijas, t. y. per pastarąsias 7 savaitės dienas tiriamieji aktyvūs buvo daugiau nei 60 min, skirdami laiką vidutinio ir didelio intensyvumo fiziniam aktyvumui. Vokietijos mokinius būti fiziškai aktyvius labiau skatina netoli namų esantys sporto aikštynai, paliepimai, mokytojai, o lietuvius – žiniasklaida ir draugai. Vokietijos mokiniai dažniau fizinį aktyvumą nurodo kaip puikią laisvalaikio praleidimo formą ir galimybę susitikti su bendraamžiais, rasti naujų draugų. Pastebima neigiami nuostata: beveik dešimtadalis mokinių iš Vokietijos fizinę veiklą apibūdina kaip nereikalingą laiko gaišimą, o 14,3 % Lietuvos tirtų mokinių mano, kad sportas ir kūno kultūra užima daug laiko ir trukdo jų pomėgiams. Didesnė dalis mokinių iš Vokietijos nepakankamo fizinio aktyvumo priežastį įvardija laiko trūkumą, o Lietuvos – tingėjimą, varžymosi jausmą ir norą, bet neprisirengimą pradėti.

**Raktažodžiai:** mokiniai, fizinis aktyvumas, nepakankamas fizinis aktyvumas, priežastys.

## Įvadas

Teigiama fizinio aktyvumo patirtis jaunystėje padeda sukurti pagrindus sveikam ir produktyviam gyvenimui ateityje (Armonienė, 2007). Šiuolaikinėse fizinio aktyvumo rekomendacijose akcentuojama, kad paaugliai, siekiant stiprinti jų sveikatą ir mažinti įvairių lėtinių ligų riziką, turėtų būti fiziškai aktyvūs kiekvieną dieną vieną valandą ar daugiau (World Health Organization, 2007). Tačiau tarptautinio HBSC (*Health Behaviour in School-aged Children*) tyrimo, atlikto beveik 40 Europos ir Šiaurės Amerikos šalių, duomenimis, šias rekomendacijas atitinka mažiau nei pusė 11–15 metų paauglių (Currie et al., 2008; Zaborskis, Raskilas, 2011). Pasaulio sveikatos organizacijos (PSO) duomenimis, rekomendacijų neatitinka ir yra nepakankamai fiziškai aktyvūs 83,1 % Vokietijos ir 83,4 % Lietuvos 11–17 metų paauglių (WHO, 2011). Dėl to daugelyje šalių, taip pat ir Lietuvoje bei Vokietijoje, susirūpinimas mažu paauglių fiziniu aktyvumu didėja (Zaborskis, Raskilas, 2011; Currie et al., 2012).

Taigi, nepaisant visų rekomendacijų ir pagrįstai akcentuojamos fizinio aktyvumo teikiamos naudos sveikatai, vaikų ir jaunimo fizinis aktyvumas mažėja ir neatitinka PSO sveikatą stiprinančio fizinio aktyvumo nuorodų (Currie et al., 2012). Daugelio studijų duomenys rodo, kad didžiausias fizinio aktyvumo smukimas yra 13–18 metų amžiaus tarpsniu (Sallis, 2000; Armonienė, 2007). Tikslios fizinio aktyvumo mažėjimo su amžiumi priežastys nelabai aiškios, įvairiose tyrimų studijose pateikiamos gana skirtingos. Vis dėlto pagrindine priežastimi įvardijamas pakitęs šiuolaikinės visuomenės požiūris į fizinį aktyvumą apskritai besikeičiančių ekonominių, psichologinių, socialinių ir kultūrinių veiksnių procese. Taip pat nekyla abejonių, kad ugdant jauno žmogaus fizinio aktyvumo įgūdžius ir įpročius šeimos vaidmuo yra vienas svarbiausių (WhittGlover et al., 2009).

Lietuvoje atlikta nemažai mokinių fizinio aktyvumo tyrimų (Zaborskis, Raskilas, 2011; Gudžinskienė ir kt., 2012), tačiau jaunų žmonių nepakankamo

fizinio aktyvumo priežasčių aiškinimo ir požiūrio į fizinį aktyvumą problema išlieka aktuali. Mes siekiame ieškoti daugiau priežasčių ar veiksmų analizuodami skirtingų šalių patirtį, kuri galėtų padėti labiau atskleisti situaciją ir rasti tinkamą problemos sprendimą.

**Tyrimo tikslas** – palyginti paauglių iš Lietuvos ir Vokietijos fizinio aktyvumo, požiūrio į jį ir priežasčių, trukdančių jų fizinei veiklai, dimensijas.

### Tyrimo metodai

Tyrimas buvo vykdomas 2015 metų pavasarį Lietuvos Kauno miesto ir Vokietijos Glatbacho (*Glattbach*) miesto mokyklose, buvo apklausti 9–10 klasių mokiniai. Tiriamąją imtį sudarė 200 mokinių (54 mergaitės ir 46 berniukai iš Lietuvos; 48 mergaitės ir 52 berniukai iš Vokietijos). Imtis sudaryta atsitiktinės atrankos metodu. Tyrimas buvo vykdomas per pamokas, vizito datą ir laiką iš anksto suderinus su mokyklų administracija ir mokančiais mokytojais.

Mokinių fiziniui aktyvumui ir požiūriui į jį bei nepakankamo fizinio aktyvumo priežastims atskleisti buvo taikyta anketinė apklausa. Tyrimo klausimų sudarė 14 klausimų ir teiginių: 2 – bendrieji, 5 – apie mokinių fizinį aktyvumą, 4 – apie požiūrį į jį, 1 – apie nepakankamo fizinio aktyvumo priežastis, 1 – apie tėvų fizinį aktyvumą jaunystėje (išskiriant tėtį ir mamą), 1 – apie fiziškai aktyvų laisvalaikį su tėvais. Anketa lietuvių kalba buvo išversta į vokiečių kalbą, patikrinta bandomajame tyrime ir palyginta su originalu nepriklausomiems vertėjams išvertus ją atgal į lietuvių kalbą.

Tiriamųjų fizinis aktyvumas nustatytas klausimais iš Tarptautinio moksleivių sveikatos ir gyvenenos tyrimo (HBSC – *Health Behaviour in School-aged Children*): 1. Ar dažnai ne pamokų metu, laisvalaikiu mankštini ar sportuoji taip, kad suprakaituotum, padažnėtų kvėpavimas? 2. Kiek valandų per savaitę ne pamokų metu mankštini ar sportuoji taip, kad suprakaituotum, padažnėtų kvėpavimas? 3. Kiek dienų per pastarąsias 7 dienas buvai fiziškai aktyvus iš viso ne mažiau kaip 60 min. per dieną? Papildomai tiriamiesiems buvo pateiktas klausimas: 4. Kaip dažnai pasirenki pateiktas aktyvaus laisvalaikio praleidimo formas? 5. Fiziškai aktyvus esi? Galimi atsakymai: tik per kūno kultūros pamokas; per kūno kultūros pamokas ir savarankiškai laisvalaikiu; per kūno kultūros pamokas ir organizuotus būrelius mokykloje po pamokų; per kūno kultūros pamokas ir organizuotus būrelius sporto mokykloje;

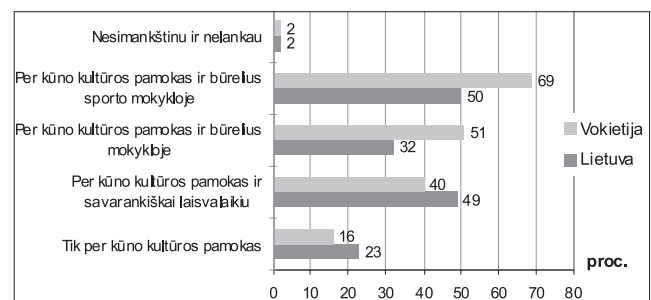
nesimankštinu ir nelankau jokių sporto būrelių.

Remiantis atsakymais į klausimus apie dažnį ir trukmę, tiriamieji suskirstyti į pakankamai ir nepakankamai fiziškai aktyvius: pakankamai aktyviems priskirti tie mokiniai, kurie nurodė, kad laisvalaikiu mankština ir sportuoja kasdien 2–3 bei 4–6 ir daugiau kartų per savaitę arba 2–3 bei 4–6 ir daugiau valandų per savaitę; nepakankamai fiziškai aktyviems – 1 kartą per savaitę ir rečiau bei 1 valandą per savaitę ir mažiau. Pagal atsakymus į 3 klausimą, remiantis tarptautinėmis rekomendacijomis, tiriamieji buvo suskirstyti į dvi grupes: atitinkantys rekomendacijas – fiziškai aktyvūs buvo ne mažiau kaip 60 min. visas 7 dienas per savaitę ir neatitinkantys rekomendacijų – visi kiti. Paauglių fizinis aktyvumas buvo analizuotas atsižvelgiant į gyvenamąją vietovę (pagal šalis). Anketai pildyti buvo skiriama 15–20 minučių. Prieš anketų pildymą visi mokiniai buvo supažindinti su tyrimo tikslu, paaiškintas geranoriškas dalyvavimas tyrime ir garantuotas duomenų anonimiškumas.

Statistinė tyrimo duomenų analizė buvo atlikta naudojantis MS „Excel“ ir statistinių duomenų apdorojimo programiniu paketu SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*, 19.0 versija). Apskaičiuotos rodiklių statistinės reikšmės (duomenų skirstinio dažnis procentais, standartinės paklaidos ir nuokrypiai), statistinio reikšmingumo kriterijai. Atsakymų skirtumo tarp tiriamųjų grupių patikimumas buvo skaičiuojamas taikant  $\chi^2$  (chi kvadratu) kriterijų. Skirtumai laikyti statistiškai reikšmingais, jei paklaidos tikimybės reikšmė  $p \leq 0,05$ , esant 95 % patikimumui.

### Tyrimo rezultatai

Analizuojant mokinių iš Lietuvos ir Vokietijos fizinį aktyvumą, buvo svarbu išsiaiškinti, kur mokiniai būna fiziškai aktyvūs (žr. 1 pav.).



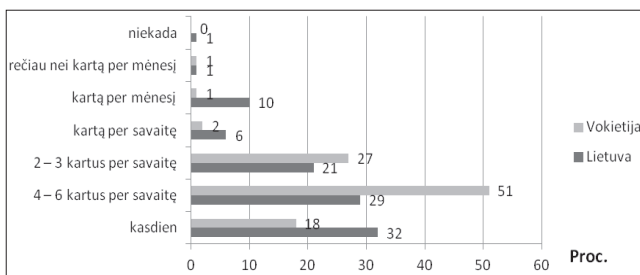
1 pav. Lietuvos ir Vokietijos mokinių atsakymų į klausimą *Kur dažniausiai fiziškai aktyvus esi?* skirstinys

$$\chi^2 = 18,13; df = 5; p < 0,05$$



Galima pastebėti (1 pav.), kad daugiau Vokietijos negu Lietuvos paauglių mankština neformalaus ugdymo būreliuose savo mokymo įstaigose ir sporto mokyklose. Lietuvos tirtų paauglių didesnė dalis nurodė, kad fiziškai aktyvūs būna savarankiškai laisvalaikiu. Duomenys skyrėsi statistiškai reikšmingai.

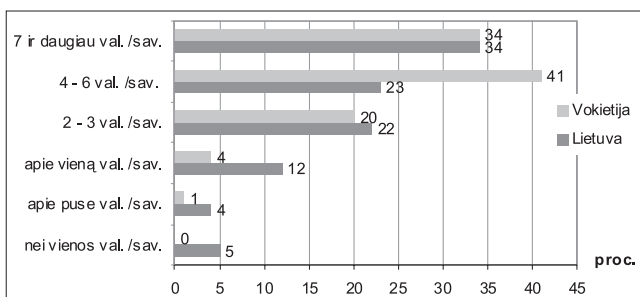
Analizuojant Lietuvos ir Vokietijos mokinių fizinio aktyvumo dažnumą per savaitę pastebėta, kad statistiškai reikšmingai daugiau Lietuvos negu Vokietijos mokinių mankština kasdien, o Vokietijoje tirtų mokinių didesnė dalis fiziškai aktyvūs būna 4–6 bei 2–3 kartus per savaitę. Kartą per savaitę ir rečiau makština didesnė dalis Lietuvos tirtų paauglių (žr. 2 pav.).



2 pav. Mokinių fizinio aktyvumo dažnio skirstinys šalies aspektu

$\chi^2 = 21,08$ ;  $df = 6$ ;  $p < 0,05$

Išanalizavus fizinio aktyvumo trukmės dimensijas nustatyta, kad daugiau Vokietijos negu Lietuvos mokinių mankština ar sportuoja apie 4–6 val. per savaitę. Apie valandą ir mažiau (nepakankamas fizinis aktyvumas) mankština daugiau Lietuvos negu Vokietijos tirtų mokinių (žr. 3 pav.).



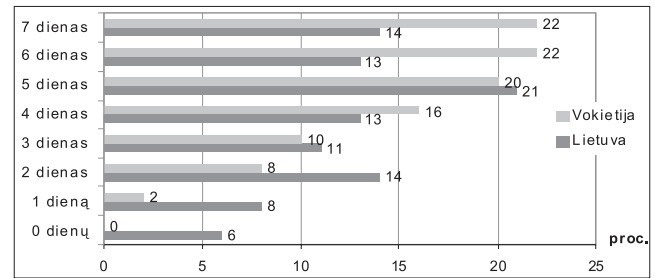
3 pav. Lietuvos ir Vokietijos mokinių fizinio aktyvumo trukmės skirstinys

$\chi^2 = 15,22$ ;  $df = 6$ ;  $p < 0,05$

Buvo išanalizuoti šalies aspektu ir ne mažiau svarbūs paskutinių 7 dienų fizinio aktyvumo, kai fizinė veikla trunka ne mažiau kaip 60 min, dažnumo duomenys (žr. 4 pav.).

Nustatyta, kad 22 % Vokietijos ir 14 % Lietuvos tirtų paauglių per 7 savaitės dienas būna aktyvūs daugiau nei 60 min skirdami laiką vidutinio ir dide-

lio intensyvumo fiziniam aktyvumui, kuris atitinka tarptautines rekomendacijas.

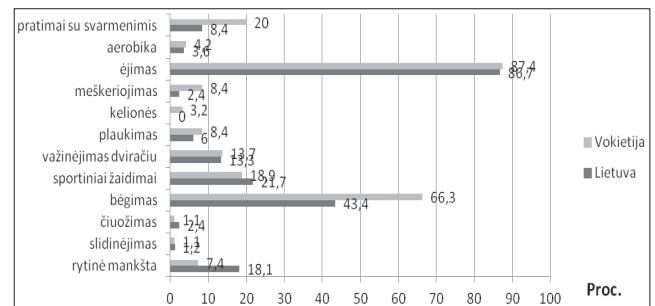


4 pav. Mokinių fizinio aktyvumo dažnumas per pastarąją savaitę šalies aspektu

$\chi^2 = 15,71$ ;  $df = 7$ ;  $p < 0,05$

Išanalizavus mokinių subjektyviai įvertintą savo fizinį aktyvumą pastebėta, kad mokiniai iš Vokietijos dažniau jį apibūdino kaip labai didelį (atitinkamai 51 % ir 36 %,  $p < 0,05$ ) ir didelį, o mokiniai iš Lietuvos – kaip vidutinį (atitinkamai 32 % ir 18 %,  $p < 0,05$ ) ir mažą.

Fizinio aktyvumo formos, kurias Lietuvos ir Vokietijos tirti mokiniai pasirenka dažniausiai, pateikiamos 5 paveiksle.



5 pav. Vokietijos ir Lietuvos mokinių fizinio aktyvumo formų skirstinys

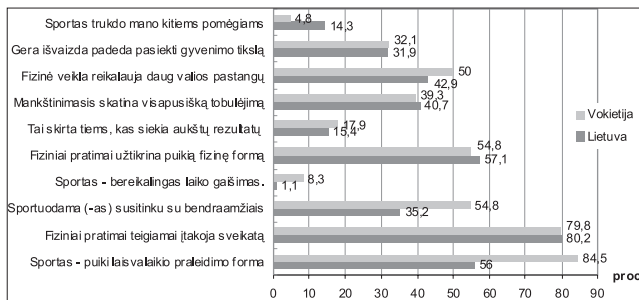
$\chi^2 = 25,72$ ;  $df = 12$ ;  $p < 0,05$

Tyrimo rezultatai atskleidžia, kad (5 pav.) abiejose tirtose šalyse dominuoja tos pačios fizinio aktyvumo formos, iš kurių dažniausia –ėjimas. Vokietijoje tirti mokiniai dažniau renka bėgimą ir pratimus su svarmenimis, o Lietuvos paaugliai – rytinę mankštą ir sportinius žaidimus.

Buvo įdomu sužinoti, kaip mankštiniamosi tema pateikti teiginiai atitinka tiriamųjų Vokietijoje ir Lietuvoje įsitikinimus (žr. 6 pav.).

Dalis atsakymų į teiginius (6 pav.) yra panašūs abiejų šalių tiriamųjų, išskyrus tai, kad Vokietijos mokiniai dažniau negu Lietuvos fizinį aktyvumą nurodo kaip puikią laisvalaikio praleidimo formą ir galimybę susitikti su bendraamžiais, rasti naujų draugų. Pastebėta ir negatyvi nuostata: beveik dešimta-

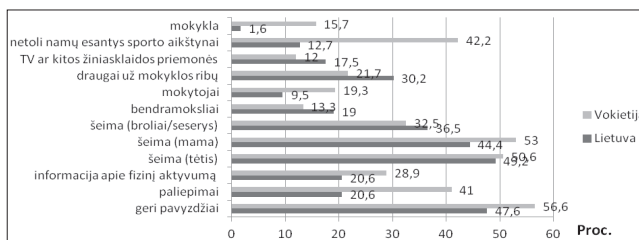
dalį mokinių iš Vokietijos fizinę veiklą apibūdina kaip bereikalingą laiko gaišimą, o 14,3 % Lietuvos tirtų paauglių sutinka su teiginiu, kad sportas ir kūno kultūra užima daug laiko ir trukdo jų pomėgiams.



**6 pav.** Atsakymų į teiginius apie mankštinimąsi skirstinys šalies aspektu

$\chi^2 = 34,56$ ;  $df = 10$ ;  $p < 0,05$

Taip pat buvo svarbu sužinoti, kas skatina Lietuvos ir Vokietijos tirtus mokinius būti fiziškai aktyvius (žr. 7 pav.).

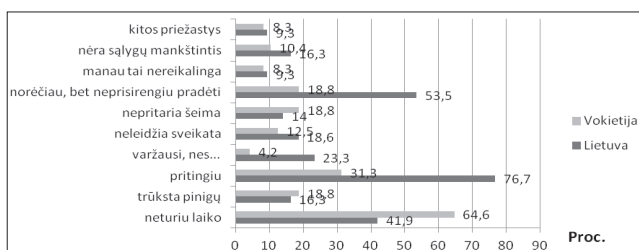


**7 pav.** Fizinį aktyvumą skatinantys veiksniai šalies aspektu

$\chi^2 = 39,5$ ;  $df = 12$ ;  $p < 0,05$

Vokietijos mokinius (7 pav.) labiau negu Lietuvos skatina geri pavyzdžiai, netoli namų esantys sporto aikštynai, paliepipimai, mokykla ir šeimos narys – mama, o lietuvius labiau skatina draugai, žiniasklaida ir šeimos nariai – seserys/broliai.

Šalies aspektu buvo išanalizuotos priežastys, trukdančios mokinių fiziniam aktyvumui (žr. 8 pav.).



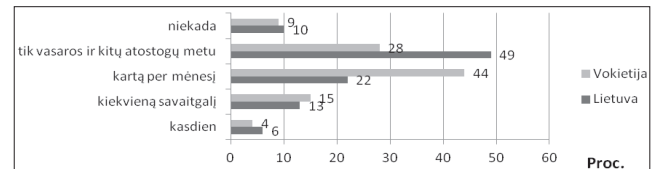
**8 pav.** Priežasčių, trukdančių mokinių fiziniam aktyvumui, skirstinys šalies aspektu

$\chi^2 = 44,63$ ;  $df = 10$ ;  $p < 0,05$

Tyrime dalyvavę lietuviai (8 pav.) labiau negu mokiniai iš Vokietijos varžosi, pritingi būti fiziškai aktyvūs ir dažniau nori, bet neprisirengia pradėti

mankštintis. Vokietijos tirti mokiniai dažniau nurodė, kad neturi laiko fiziniam aktyvumui.

Gauti tyrimo duomenys atskleidė, kad mokiniai iš Lietuvos fiziniu aktyvumu laisvalaikį užsiima su šeima dažniau per vasaros ar kitas atostogas, o mokiniai iš Vokietijos – kartą per mėnesį (žr. 9 pav.).



**9 pav.** Lietuvos ir Vokietijos mokinių fiziškai aktyvus laisvalaikio su šeima dažnis

$\chi^2 = 13,66$ ;  $df = 4$ ;  $p < 0,05$

Palyginus Lietuvos ir Vokietijos tirtų mokinių tėvų fizinį aktyvumą jaunystėje, statistiškai reikšmingų skirtumų tarp šalių nebuvo nustatyta. Galima tik pastebėti, kad fiziškai aktyvesni buvo tėčiai (atitinkamai 62 % ir 65 %), o pasyvesnės – mamos (atitinkamai 44 % ir 52 %).

## Tyrimo rezultatų aptarimas

Daugumos vaikų ir paauglių kasdienis fizinis aktyvumas yra nepakankamas, neatitinka sveikatą stiprinančio fizinio aktyvumo rekomendacijų, kurias yra parengusi Pasaulio sveikatos organizacija (World Health Organization, 2007). Strukčinskienės ir kt. autorių (2011) tyrimo duomenimis, 23,2 % paauglių laisvalaikį niekada nesimankština / nesportuoja. Kasdien fizinę veiklą užsiima tik 2,3 % mokinių. Mūsų atlikto tyrimo duomenys skiriasi ir atskleidžia, kad kasdien mankština 32 % tyrime dalyvavusių mokinių iš Lietuvos ir 18 % – iš Vokietijos. Tokius skirtingus tyrimų duomenis gali sąlygoti ribota mūsų tiriamųjų imtis ir skirtingų metodikų taikymas.

Išanalizavus mokinių fizinio aktyvumo trukmės duomenis nustatyta, kad 41 % Lietuvoje ir 75 % Vokietijoje tirtų mokinių fiziniam aktyvumui skiria 4–6 ir daugiau valandų per savaitę. Panašius duomenis gavo Lamanauskas ir Armonienė (2011), Lietuvoje atlikto tyrimu nustatė, kad apie 46 % mokinių fiziniam aktyvumui skiria daugiau kaip 4 valandas per savaitę, ir vokiečių mokslininkai, nustatė, kad vidutinio fizinio aktyvumo trukmė yra 6,7 val. per savaitę (Ortlieb et. al., 2013).

Mūsų atlikto tyrimo duomenimis, 22 % Vokietijos ir 14 % Lietuvos tirtų paauglių per pastarąsias 7 savaitės dienas buvo aktyvūs daugiau kaip 60 min skirdami laiką vidutinio ir didelio intensyvumo fi-

ziniam aktyvumui. Šie duomenys panašūs į kitų mokslininkų gautus tyrimų rezultatus ir PSO skelbtus šalių rodiklius, iš kurių matyti, kad 83,1 % Vokietijos ir 83,4 % Lietuvos 11–17 metų paauglių yra nepakankamai fiziškai aktyvūs (WHO, 2011).

Vokietijoje yra sukurta visos šalies duomenų bazė, todėl paauglių fizinio aktyvumo elgsenos analizė gali būti atliekama nuosekliai ir plačiai. Taigi, vokiečių mokslininkų atliktas tyrimas atskleidė, kad fizinio aktyvumo rekomendacijas atitinka tik kas ketvirtas 11–17 metų berniukas ir kas šešta mergaitė (Lampert et al., 2007). Zaborskio ir Raskilo (2011) vykdyti Lietuvos mokinių fizinio aktyvumo pokyčių 1994–2010 metais tyrimai parodė, kad Lietuvos mokinių fizinio aktyvumo kitimui per pastarąjį dešimtmetį būdinga mažėjimo tendencija: vidutiniškai tik kas antras berniukas (45,2 %) ir kas penkta (20,2 %) mergaitė buvo pakankamai fiziškai aktyvūs.

Mūsų atlikto tyrimo duomenys atskleidžia, kad tirtus Vokietijos mokinius labiau negu Lietuvos skatina geri pavyzdžiai, netoli namų esantys sporto aikštynai, paliepiamai, mokykla ir mokytojai bei šeimos narys – mama, o lietuvius labiau skatina draugai, žiniasklaida ir šeimos nariai – seserys / broliai. Sporto salių ir aikštynų trūkumas ar bloga įranga kaip fizinį aktyvumą slopinantis veiksnys pastebimas ir kituose Lietuvoje atliktuose tyrimuose (Bendrojo lavinimo mokyklų visuomenės sveikatos saugos kontrolės pažyma, 2010). Vokietijos mokiniai kaip skatinantį veiksnį labiau išryškino mokytojus ir mokyklą. Kyla klausimas, ar nėra vokiečių mokiniams kaip svarbiausias skatinimo veiksnys jų ugdymo filosofų paieškos tokių ugdymo technologijų, kurios padeda kurti mokytojams optimizmą keliančią edukacinę aplinką, kurią šie natūraliai perduoda mokiniams (Rakauskienė, Kardelienė, 2009). Mokyklos ir mokytojų svarbą šiame kontekste pabrėžia ir kiti autoriai teigdami, kad mokinių fizinis aktyvumas neabejotinai priklauso nuo mokymo(si) proceso organizavimo bendrojo lavinimo mokykloje (Armonienė, 2007).

Mūsų tirti Lietuvos ir Vokietijos mokiniai ėjimą įvardija kaip dažniausiai pasirenkamą fizinio aktyvumo rūšį. Šie duomenys sutampa su Armonienės (2010) atliktu tyrimu, kuriuo nustatyta, kad dauguma fiziškai aktyvių asmenų renkasi pasivaikščiojimą. Vokietijoje tarp tirtų mokinių populiariausias yra bėgimas ir pratimai su svarmenimis, o Lietuvoje – rytinė mankšta ir sportiniai žaidimai. Šie duomenys nesutampa su kitų autorių tyrimų rezultatais, iš kurių matyti, kad 26–28 % vokiečių populiariausios

fizinio aktyvumo rūšys yra gimnastika, dviračių sportas ir plaukimas (Stahl et al., 2002).

Analizuojant priežastis, trukdančias paauglių fiziniam aktyvumui, pastebėta, kad tyrime dalyvavę lietuviai labiau negu jų bendraamžiai iš Vokietijos varžosi, pritingi būti fiziškai aktyvūs ir dažniau nori, bet neprisirengia pradėti mankštintis, o Vokietijos paaugliai – neturi laiko fiziniam aktyvumui. Duomenys pateikiami neišskiriant pakankamai ir nepakankamai fiziškai aktyvių mokinių, remiantis kitų mokslininkų atliktais tyrimais, kuriuose teigiama, kad 10 % fiziškai aktyvių mokinių mano, kad fizinė veikla neteikia jokios naudos (Armonienė, 2007). Per Kūno kultūros ir sporto departamento (2011) užsakymu vykdytą tyrimą nustatyta, kad pagrindinė Lietuvos mokinių nedalyvavimo popamokinėje sportinėje veikloje priežastis yra noro, energijos ir valios neturėjimas.

Mūsų atlikto tyrimo duomenimis, Vokietijos mokiniai su savo tėvais fiziškai aktyvūs laisvalaikiu būna dažniausiai kartą per mėnesį, o tirti Lietuvos paaugliai – tik per įvairias atostogas. O juk mokslininkams nekyla abejonų, kad ugdant jauno žmogaus fizinio aktyvumo įgūdžius ir išpročius šeimos įtaka yra viena svarbiausių (WhittGlover et al., 2009), be to, vaikai, leisdami laisvalaikį aktyviai su šeima, būna labiau motyvuoti ir fiziškai aktyvesni (Cleland et al., 2005).

## Išvados

1. Neformalaus ugdymo būreliuose mokymo įstaigose ir sporto mokyklose mankštinsi didesnė dalis paauglių iš Vokietijos negu Lietuvos. Mokiniais iš Vokietijos būdingas 4–6 kartų per savaitę fizinio aktyvumo dažnis ir 4–6 val. per savaitę trukmė, o Lietuvos mokiniams – kasdien ir po 7 bei daugiau valandų per savaitę. Tarptautines fizinio aktyvumo rekomendacijas atitinka 22 % Vokietijos ir 14 % Lietuvos tirtų paauglių.

2. Vokietijos mokinius būti fiziškai aktyvius labiau skatina netoli namų esantys sporto aikštynai, paliepiamai, mokytojai, o lietuvius – žiniasklaida ir draugai. Vokietijos mokiniai dažniau fizinį aktyvumą nurodo kaip puikią laisvalaikio praleidimo formą ir galimybę susitikti su bendraamžiais, rasti naujų draugų. Pastebėta ir negatyvi nuostata: beveik dešimtadalis mokinių iš Vokietijos fizinę veiklą apibūdina kaip bereikalingą laiko gaišimą, o 14,3 % Lietuvos bendraamžių teigia, kad sportas ir kūno kultūra užima daug laiko ir trukdo jų pomėgiams.

3. Didesnė dalis mokinių iš Vokietijos nepakankamo fizinio aktyvumo priežastį nurodo laiko trū-

kumą, o Lietuvos paaugliai – tingėjimą, varžymosi jausmą ir norą, bet neprisirengimą pradėti.

#### LITERATŪRA

- Armonienė, J. (2007). Mokinių fizinis aktyvumas ir sveikata. *Pedagogika*, 85, 116–121.
- Armonienė, J. (2010). Ugdymo ir socialinių sąlygų įtaka mokinių sveikatai. *Gamtamokslinis ugdymas*, 28–34.
- Bendrojo lavinimo mokyklų visuomenės sveikatos saugos kontrolės pažyma* (2010). Visuomenės sveikatos priežiūros tarnybos oficiali internetinė svetainė: <http://www.vvspt.lt/naudinga-informacija/apie-svietimo-istaigas/>
- Cleland, V., Venn, A., Fryer, J., Dwyer, T., Blizzard, L. (2005). Parental exercise is associated with Australian children's extracurricular sports participation and cardiorespiratory fitness: A cross-sectional study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 2, 3.
- Currie, C., Gabhainn, S. N., Godeau, E., Roberts, C., et al. (2008). *Inequalities in Young People's Health. HBSC International Report from the 2005/2006 Survey*. Copenhagen: World Health Organization Regional Office for Europe (Health Policy for Children and Adolescents, No. 5). Prieiga per internetą: [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0005/53852/E91416.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/53852/E91416.pdf)
- Currie, C., Zanotti, C., Morgan, A., Currie, D. (Eds.) (2012). *Social determinants of health and well-being among young people: Health Behavior in School-Aged Children (HBSC) study: international report from the 2009/2010 survey*. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2012. Prieiga per internetą: [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0003/163857/Social-determinants-of-health-and-well-being-among-young-people.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0003/163857/Social-determinants-of-health-and-well-being-among-young-people.pdf)
- Gudžinskienė, V., Armonienė, J., Pocevičius, A. (2012). Fizinis aktyvumas kaip vienas sveikatą lemiančių veiksnių. *Pedagogika: mokslo darbai*, 105, 86–93.
- Kūno kultūros ir sporto departamentas (2011). *Lietuvos 7–80 metų amžiaus gyventojų požiūris į kūno kultūros pratybas, sportą ir sportavimo įpročius*. Prieiga per internetą: [http://www.sportinfo.lt/index.php?option=com\\_content&view=article&id=381](http://www.sportinfo.lt/index.php?option=com_content&view=article&id=381).
- Lamanauskas, V., Armonienė, J. (2011). Fizinis aktyvumas kaip sveikatą sąlygojantis veiksnys: socioedukaciniai aspektai. *Gamtamokslinis ugdymas*, 1(30), 18–29.
- Lampert, T., Mensink, G. B., Romahn, N., Woll, A. (2007). Physical activity among children and adolescents in Germany. Results of the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS). *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*, 50(5–6), 634–42.
- Ortlieb, S., Schneider, G., Koletzko, S., Berdel, D., et al. (2013). Physical activity and its correlates in children: a cross-sectional study (the GINIplus & LISAplus studies). *BMC Public Health*, 13(349), 1–14.
- Rakauskienė, V., Kardelienė, L. (2009). Metodologinės išvalgos apie edukacinį konsultavimą skatinant paauglių fizinį aktyvumą. *Pedagogika*, 96, 83–87.
- Sallis, J. F. (2000). Age-related decline in physical activity: a synthesis of human and animal studies. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(9), 1598–600.
- Stahl, T., Rutten, A., Notbeam, D., Kannas, L. (2002). The importance of policy orientation and environment on physical activity participation – a comparative analysis between Eastern Germany, Western Germany and Finland. *Health Promotion International*, 3(17), 235–246.
- Strukčinskienė, B., Kurlys, D., Griškonis, S., Raistenskis, J. (2011). Mokyklinio amžiaus vaikų sveikos gyvensenos ypatumai fizinio aktyvumo aspektu. *Sveikatos mokslai*, 7(21), 46–50.
- Zaborskis, A., Raskilas, A. (2011). Lietuvos mokinių fizinio aktyvumo pokyčiai 1994–2010 metais. *Visuomenės sveikata*, 3(54), 78–86.
- Whitt-Glover, M. C., Taylor, W. C., Floyd, M. F., Yore, M. M., et al. (2009). Disparities in physical activity and sedentary behaviors among US children and adolescents: prevalence, correlates, and intervention implications. Review Article. *Journal of Public Health Policy*, 30, 309–334.
- WHO (2011). *Prevalence of insufficient physical activity among school going adolescents aged 11–17 years (crude estimates) both sexes, 2010*. Prieiga per internetą: [http://gamapservers.who.int/gho/interactivecharts/ncd/risk\\_factors/physical\\_inactivity/atlas.html](http://gamapservers.who.int/gho/interactivecharts/ncd/risk_factors/physical_inactivity/atlas.html)
- World Health Organization (2007). *A guide for population-based approaches to increasing levels of physical activity*. Prieiga per internetą: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/PA-promotionguide-2007.pdf>

#### DIMENSIONS FOR PHYSICAL ACTIVITY, ATTITUDE TOWARDS IT AND REASONS THAT HINDER PHYSICAL ACTIVITY AMONG TEENAGERS FROM LITHUANIA AND GERMANY

**Dr. Edita Maciulevičienė**  
Lithuanian Sports University

#### SUMMARY

Numerous studies have shown that the greatest decline in physical activity appears in the 13–18 year age groups. The exact reasons of such physical activity decline with age are not clear and in various research studies these reasons are presented quite differently. Probably the main reason is the changed attitude of modern society towards physical activity

in the process of changing economic, psychological, social and cultural factors, in general. The aim of the research was to compare dimensions of reasons for physical activity, attitude towards it and insufficient physical activity among teenagers from Lithuania and Germany. The object of the research – physical activity of teenagers, attitude towards it and reasons

that hinder physical activity. The sample consisted of 200 students (100 from Lithuania and 100 from Germany). Subjects were given a questionnaire consisting of 14 questions and statements in order to reveal the students' physical activity, attitude towards it, and physically active lifestyle with their parents, as well as, the reasons that hinder their physical activity. A Lithuanian questionnaire was translated into German and compared with the original upon having been translated back into Lithuanian by independent translators.

The research has shown that a higher proportion of adolescents in Germany than in Lithuania exercise in non-formal education groups in educational institutions and sports schools. The research revealed that 22% German and 14% Lithuanian tested adolescents' physical activity is in line with international recommendations, i.e., during 7 days of the week subjects are active more than 60 minutes, devoting

time to moderate and high intensity physical activity. Sports fields located near their homes, teams and school teachers serve as an incentive for school-aged children from Germany to be more active physically, meanwhile, Lithuanians are mostly motivated by the media and friends. School-aged children from Germany indicated more often that physical activity is a great way to spend their leisure time, to meet with peers and find new friends. A negative attitude is observed: almost a one tenth of German students referred to physical activity as unnecessary waste of time and 14.3% Lithuanian peers pointed out that it requires a lot of time and interferes with their hobbies. A higher proportion of German students mentioned the lack of time as a reason for insufficient physical activity, whereas, Lithuanians pointed out laziness, a sense of embarrassment and desire but unpreparedness to start.

*Keywords:* students, physical activity, insufficient physical activity, reasons.

---

Edita Maciulevičienė  
Lietuvos sporto universiteto  
Sveikatos, fizinio ir socialinio ugdymo katedra  
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas  
Tel. +370 37 302 669  
El. paštas: edita.maciuleviciene@lsu.lt

Gauta 2015 07 10  
Patvirtinta 2015 12 03

## 2009 ir 2010 metų pasaulio irklavimo čempionatų irkluotojų varžybinės veiklos analizė

*Kristina Justinavičienė, Edmundas Talačka, doc. dr. Laimutė Šližauskienė*  
Lietuvos sporto universitetas

### Santrauka

Tyrimo objektas – irklautojų varžybinė veikla. Tyrimo tikslas – nustatyti 2009 ir 2010 metų pasaulio irklavimo čempionatų irklautojų varžybinės veiklos ypatumus. Uždaviniai: 1. Nustatyti dažniausiai irklautojų taikytus taktinius variantus ir greičio kaitos ypatumus 2009 m. pasaulio čempionate. 2. Nustatyti dažniausiai irklautojų taikytus taktinius variantus ir greičio kaitos ypatumus 2010 m. pasaulio čempionate. 3. Palyginti 2009 ir 2010 metų pasaulio irklavimo čempionatų dalyvių varžybinę veiklą. Taikyti tyrimo metodai: literatūros šaltinių apžvalga, varžybų dokumentų analizė, statistinė analizė.

Nustatyta, kad 2009 m. pasaulio irklavimo čempionato parengiamuosiuose, paguodos, finalų plaukimuose ir aštuonviečių valčių įgulų dažniau taikytas 1–3 taktinis variantas, o pusfinalių plaukimuose ir smulkesnių valčių klasių įgulų dažniau taikyti 1–3 ir 1–4 taktiniai variantai ( $p < 0,05$ ). Prizines ir 4–6 vietas užėmusių įgulų taikyti taktiniai variantai nesiskyrė ( $p > 0,05$ ). 1–3 vietas iškovojusios įgulos pirmą nuotolio dalį įveikė santykinai lėčiau, palyginus su jų vidutiniu nuotolio greičiu, o laiko svyravimai tarp pirmo ir antro 1000 m įveikimo buvo mažesni, palyginus su 4–6 vietas užėmusiomis įgulomis. Mažesni greičio svyravimai nuotolyje buvo būdingi pusfinalių bei finalų plaukimams ir stambesnėms valčių klasėms.

2010 m. pasaulio irklavimo čempionate vyrų ir moterų įgulos parengiamuosiuose, paguodos ir pusfinalių plaukimuose dažniau taikė 1–4 taktinį variantą, o finalų plaukimuose – 1–3 taktinį variantą ( $p < 0,05$ ). Aštuonviečių valčių vyrų ir moterų įgulos dažniau taikė 1–3 taktinį variantą, o vienviečių, dviviečių ir keturviečių valčių vyrų ir moterų įgulos – 1–4 taktinį variantą ( $p < 0,05$ ). Vyrų ir moterų įgulų taikyti taktiniai variantai pagal užimtas vietas A finale nesiskyrė ( $p > 0,05$ ). 1–3 vietas iškovojusios įgulos pirmą nuotolio dalį įveikė santykinai lėčiau, palyginus su jų vidutiniu nuotolio greičiu, o laiko svyravimai tarp pirmo ir antro 1000 m įveikimo buvo mažesni, palyginus su 4–6 vietas užėmusiomis įgulomis. Mažesni greičio svyravimai nuotolyje buvo būdingi pusfinalių bei finalų plaukimams ir stambesnėms valčių klasėms.

Paaiškėjo, kad 2009 m. pasaulio čempionate irklautojai dažniausiai taikė 1–3 taktinį variantą, o 2010 m. – 1–4 taktinį variantą, medalininkai 2009 m. dažniausiai taikė 1–3 taktinį variantą, o 2010 m. – 4–2 taktinį variantą ( $p < 0,05$ ). Vienviečių, dviviečių ir keturviečių valčių klasių varžybose laiko skirtumas tarp pirmo ir antro 1000 m didesnis buvo 2010 m., o aštuonviečių valčių klasės varžybose – 2009 m. pasaulio čempionate. 2010 m. pasaulio čempionato A finalo dalyviai nuotolį įveikė tolygiau nei 2009 m. A finalo dalyviai, o ketvirtoje nuotolio dalyje viršijo savo vidutinį nuotolio greitį.

**Raktažodžiai:** irklautojai, varžybinė veikla, taktiniai variantai, greičio kaita.

### Ivadas

Taktinio meistriškumo reikšmė siekiant puikių sportinių rezultatų akivaizdi. Svarbiose tarptautinėse regatose, esant labai dideliame rezultatų glaudumui, pergale pasiekti gali padėti optimali taktika (Foster et al, 1994; Fukuba, Whipp, 1999). Dabartiniai tyrimai ir irklautojų varžybinės veiklos analizė rodo, kad varžybinio nuotolio modeliavimas tampa aktualus esant labai glaudiems sportiniams rezultatams. Finalininkų valtys greitis tampa artimesnis nugalėtojų greičiui, o varžybos – dar atkaklesnės, todėl yra aktualu tirti pajėgiausių pasaulio irklautojų taktiką, nuotolio įveikimo greičio kaitos esminius bruožus.

Iškyla mokslinė problema – ieškoti būdų, kaip tikslingai išdėstyti jėgas nuotolyje ir optimizuoti irklautojų 2000 m nuotolio įveikimą, išryškinti pagrindinius taktinius variantus, laiduojančius varžy-

bų sėkmę. Ne mažiau svarbu išugdyti specifinius gebėjimus ir psichologinį pasirengimą varžyboms, kad būtų išlaikyta numatyta ir jau suprogramuota taktika pagal sportininkų parengtumą, oro sąlygas ir keliamas jiems užduotis. Neretai parengti taktiniai variantai nepanaudojami atsiradus varžybiniam jauduliui arba varžovams netikėtai imantis nenumatytų taktinių veiksmų (klaidingas startas, netikėti pagreitėjimai ir pan.). Didelio meistriškumo irklautojų taktika olimpinėse žaidynėse, pasaulio čempionatuose mažai nagrinėjama (Kleshnev, 2001a, 2001b; Garland, 2005), o irklavimo lenktynių taktikos analizė – aktuali edukologijos ir sporto mokslo problema.

**Tyrimo objektas** – irklautojų varžybinė veikla.

**Tyrimo tikslas** – nustatyti 2009 ir 2010 metų pasaulio irklavimo čempionatų irklautojų varžybinės veiklos ypatumus.

**Uždaviniai:**

1. Nustatyti dažniausiai irkluotojų taikytus taktinius variantus ir greičio kaitos ypatumus 2009 m. pasaulio čempionate.
2. Nustatyti dažniausiai irkluotojų taikytus taktinius variantus ir greičio kaitos ypatumus 2010 m. pasaulio čempionate.
3. Palyginti 2009 ir 2010 metų pasaulio irklavimo čempionatų dalyvių varžybinių veiklą.

**Tyrimo metodai ir organizavimas**

**Tyrimo objektas** – irkluotojų varžybinė veikla.

**Tiriamieji.** 2009 m. pasaulio irklavimo čempionate dalyvavusios irkluotojų įgulos: 242 moterų ir 435 vyrų; 2010 m. pasaulio irklavimo čempionate dalyvavusios irkluotojų įgulos: 188 moterų ir 395 vyrų.

**Tyrimo metodai:** literatūros šaltinių apžvalga; varžybų dokumentų analizė; statistinė analizė.

**Varžybų dokumentų analizė.** Remiantis 2009 ir 2010 metų pasaulio irklavimo čempionatų techniniais protokolais (<http://www.worldrowing.com/results/>), išnagrinėtas šešių olimpiinių moterų valčių klasių (iš viso: 2009 m. – 242 įgulų, 2010 m. – 188 įgulų) ir aštuonių olimpiinių vyrų valčių klasių (iš viso: 2009 m. – 435 įgulų, 2010 m. – 395 įgulų) varžybų vidutinis greitis nuotolyje ir greičio pokyčiai skirtingose nuotolio dalyse, palyginti su vidutiniu nuotolio greičiu. Palyginta parengiamųjų (H), paguodos (R), pusfinalių (S) bei finalų (F) plaukimų ir skirtingų valčių klasių nuotolio įveikimo greičio pokyčiai bei taktiniai variantai. Taip pat nustatyti laiko skirtumai tarp pirmo ir antro 1000 m. Remiantis Klešniovo (Kleshnev, 2001a, 2001b) metodika, buvo sudaryta 12 taktinių variantų. Kiekvienas taktinis variantas apibūdinamas dviem skaičiais: greičiausiai ir lėčiausiai įveikta 2000 m nuotolio 500 m dalimi. Pavyzdžiui, taktinis variantas „1–4“ reiškia, kad pirma 500 m dalis buvo įveikta greičiausiai, o finalinė 500 m dalis – lėčiausiai. Taktinis variantas „4–1“ reiškia, kad ketvirta finalinė 500 m dalis buvo įveikta greičiausiai, o pirma 500 m dalis – lėčiausiai.

**Tyrimo organizavimas.** Pradiniame darbo rengimo etape buvo surinkti pasaulio irklavimo čempionato moterų ir vyrų olimpiinių valčių klasių varžybų protokolai. Toliau, remiantis varžybų techniniais protokolais, buvo nagrinėjamas vidutinis nuotolio greitis ir skirtingų nuotolio dalių greičio pokyčiai, jie palyginti su vidutiniu nuotolio greičiu. Buvo lyginami skirtingų valčių klasių ir skirtingas vietas užėmusių įgulų nuotolio įveikimo greičio pokyčiai,

pirmo ir antro 1000 m įveikimo laiko skirtumai ir dažniausi įgulų taktiniai variantai.

**Statistinė analizė.** Skaičiavimai atlikti *MS Excell* programa.

Irkluotojų valtys vidutinis greitis (V) per visą nuotolį apskaičiuotas (Štaras ir kt., 1985):

$$V = \text{nuotolio ilgis (m)} / \text{laikas (s)} = m/s$$

Irkluotojų valtys vidutinis greitis (Vd) skirtingose nuotolio dalyse apskaičiuotas pagal irkluotojų rezultatus, užfiksuotus tarpiniuose punktuose (kas 500 m):

$$Vd = \text{nuotolio dalies ilgis (m)} / \text{laikas (s)} = m/s$$

Irkluotojų vidutinio nuotolio greičio nuokrypiai (Vn, proc.) skirtingose nuotolio dalyse apskaičiuoti:

$$Vn = \frac{\text{nuotolio dalies vidutinis greitis (m/s)} * 100}{\text{nuotolio vidutinis greitis (m/s)}} - 100$$

Rezultatams apdoroti buvo taikyti šie matematinės statistikos metodai: aritmetinis vidurkis, Stjudento t kriterijus,  $\chi^2$  kriterijus. Statistinis reikšmingumo lygmuo  $p < 0,05$ .

**Tyrimo rezultatai**

Nustatyta (1 pav.), kad 1–3 vietas iškovojusios įgulos 2009 m. dažniausiai taikė 1–3 taktinį variantą (64,3 %), o 2010 m. – 4–2 taktinį variantą (26,8 %), skirtumas statistiškai reikšmingas ( $p < 0,05$ ). Visos įgulos 2009 m. pasaulio čempionate dažniausiai taikė 1–3 taktinį variantą (53,3 %), o 2010 m. – 1–4 taktinį variantą (53,8 %), skirtumas statistiškai reikšmingas ( $p < 0,05$ ). 2009 m. pasaulio irklavimo čempionate taip pat buvo naudoti 1–2, 1–4 ir 4–3 taktiniai variantai. Norėtume pabrėžti tai, kad 2010 m. pasaulio irklavimo čempionate taktinius variantus 1–3, 1–4 ir 4–3 naudojo panašus irkluotojų skaičius. 2009 ir 2010 metų pasaulio irklavimo čempionatų didžiajame finale buvo naudoti penki taktiniai variantai, kuriuos taikydamos įgulos iškovojo 1–3 vietas.

Atliktų tyrimų rezultatai (2 pav.) parodė, kad 2009 m. pasaulio irklavimo čempionate įgulos, iškovojusios 1–3 vietas, 0–500 m dalį įveikė +0,73 % greičiau nei 2010 m. pasaulio irklavimo čempionate tas pačias vietas užėmusios įgulos. Tačiau 2010 m. įgulos, iškovojusios 1–3 vietas, paskutinę 2000 m dalį (1500–2000 m) įveikė +1,73 % greičiau ir paskutinės nuotolio dalies greičio nuokrypis viršijo vidutinį nuotolio greitį, lyginant su 2009 m. pasaulio irklavimo čempionato įgulomis. 2010 m. 4–6 vietas užėmusios įgulos 1500–2000 m dalį įveikė greičiau nei 2009 m. tas pačias vietas iškovojusios įgulos.

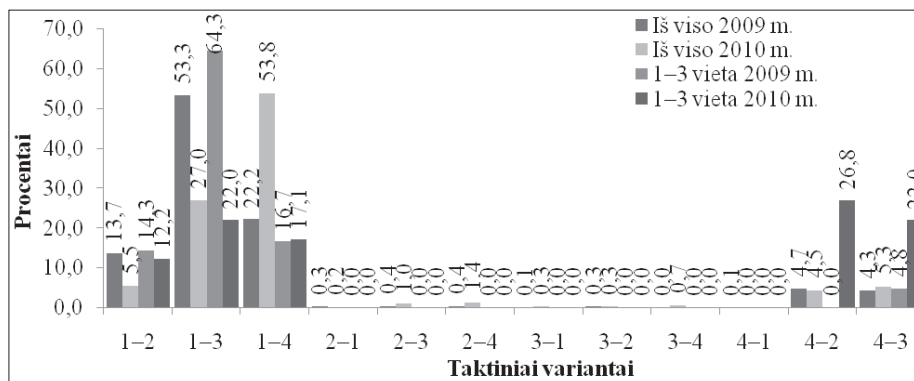
Tarp 2009 m. ir 2010 m. 4–6 vietas užėmusių įgulų greičio nuokrypis skiriasi 0,34 %.

2010 m. įgulos, startavusios A finale, 2000 m nuotolį pradėjo lėčiau nei 2009 m. pasaulio irklavimo čempionato A finalo įgulos, tačiau paskutinę nuotolio dalį (1500–2000 m) įveikė greičiau nei 2009 m. 1–6 vietas užėmusios įgulos (2 pav.).

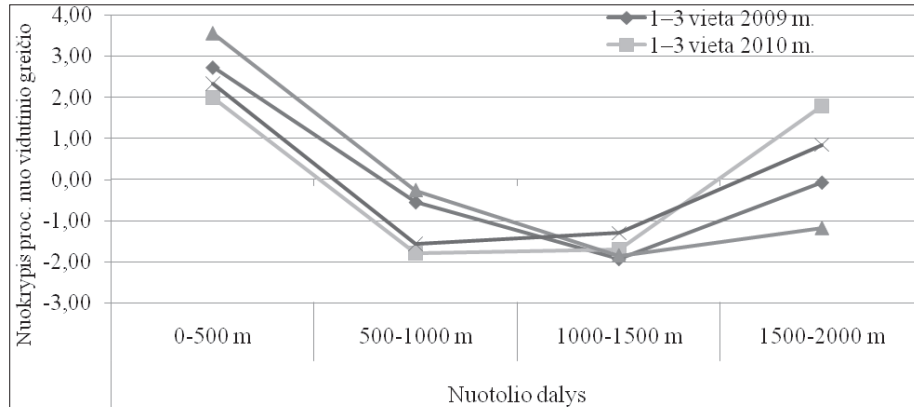
Remiantis tyrimo rezultatais (3 pav.) nustatyta, kad 2010 m. pasaulio irklavimo čempionate laiko skirtumai tarp pirmo ir antro 1000 m parengiamuosiuose (-8,06 s), paguodos (-9,26 s) ( $p < 0,05$ ) ir pusfinalių (-11,60 s) ( $p < 0,05$ ) plaukimuose buvo

didesni nei 2009 m. pasaulio irklavimo čempionato tuose pačiuose plaukimuose. Tačiau finalų (-5,02 s) ir A finalo (-5,12 s) ( $p < 0,05$ ) plaukimuose laiko skirtumas tarp pirmo ir antro 1000 m didesnis buvo 2009 m. pasaulio irklavimo čempionate dalyvavusių įgulų.

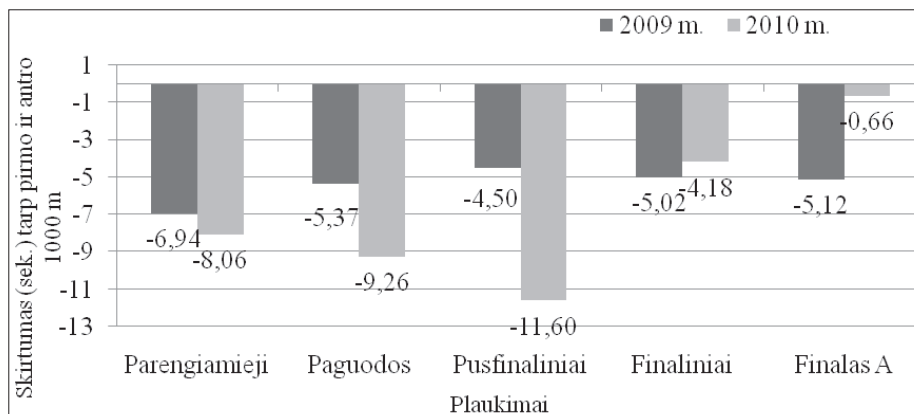
Laiko skirtumas tarp pirmo ir antro 1000 m pagal valčių klases pateiktas 4 pav. Laiko svyravimai buvo didesni 2010 m. pasaulio irklavimo čempionato vienviečių (-8,69 s) ir dviviečių (-9,59 s) valčių klasių varžybose ( $p < 0,05$ ). Laiko svyravimas tarp 2009 m. ir 2010 m. pasaulio irklavimo čempionatų



1 pav. 2009 ir 2010 m. pasaulio čempionatuose irkluotojų įgulų taikyti taktiniai variantai (proc.) ( $p < 0,05$ , lyginant 2009 ir 2010 m. taktinius variantus;  $p < 0,05$ , lyginant 1–3 vietas užėmusių įgulų taikytus taktinius variantus 2009 ir 2010 m.)



2 pav. 2009 ir 2010 m. pasaulio čempionatų irkluotojų greičio pokyčiai nuotolyje pagal užimtas vietas A finale



3 pav. Vyrų ir moterų įgulų laiko skirtumas tarp pirmo ir antro 1000 m įveikimo 2009 ir 2010 m. pasaulio irklavimo čempionatų įvairiuose plaukimuose ( $p < 0,05$ , lyginant paguodos, pusfinalių ir A finalo 2009 ir 2010 metų skirtumą tarp pirmo ir antro 1000 m įveikimo)



keturviečių valčių klasių įgulų buvo nedidelis, didesni svyravimai buvo tarp 2010 m. pasaulio irklavimo čempionate startavusių įgulų. Bet laiko skirtumas tarp pirmo ir antro 1000 m didesnis buvo 2009 m. pasaulio irklavimo čempionato aštuonviečių valčių klasės varžybose.

Nustatyta, kad didesni laiko skirtumai tarp pirmo ir antro 1000 m vyrų ir moterų įgulų, užėmusių 4–6 vietas, buvo 2009 m. pasaulio irklavimo čempionate ( $p < 0,05$ ) (5 pav.).

2010 m. pasaulio irklavimo čempionate 1–3 vietas užėmusių vyrų ir moterų įgulų laiko skirtumas tarp pirmo ir antro 1000 m buvo mažesnis negu 2009 m. čempionate ( $p < 0,05$ ). 2010 m. pasaulio irklavimo čempionate moterų įgulos, užėmusios tiek 1–3 vietas (+0,81 s), tiek 4–6 vietas (+1,44 s), antrą nuotolio dalį įveikė greičiau nei pirmą 1000 m.

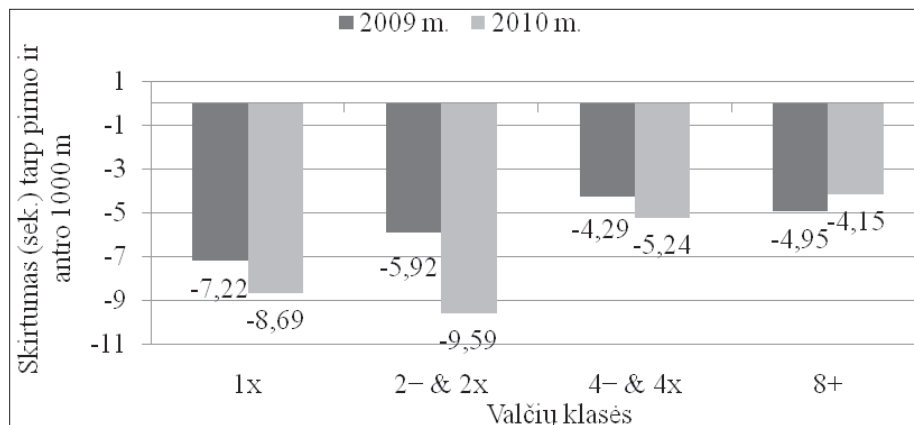
## Rezultatų aptarimas

Atlikus tyrimą nustatyta, kad 2009 ir 2010 metų pasaulio irklavimo čempionatuose vyrų įgulos dažniausiai taikė 1–2, 1–3, 1–4 taktinius variantus. Tai rodo, kad šie taktiniai variantai 2000 m irklavimo

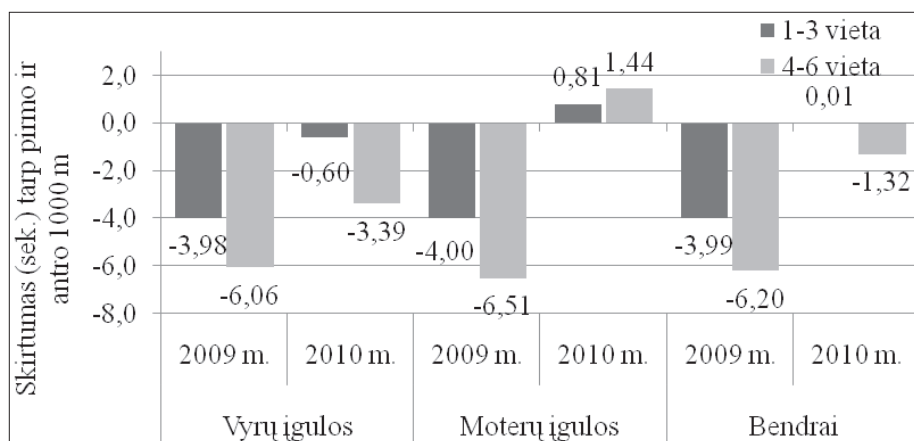
varžybose yra ekonomiškiausi. Rečiau taikyti 4–2 ir 4–3 taktiniai variantai, o kiti galimi taktiniai variantai naudoti labai retai arba visiškai nenaudoti.

Tyrimai rodo, kad visų valčių klasių greičio kitimo amplitudė mažėja, nuotolis įveikiamas tolygiau, racionaliau, o finalinėje dalyje gebama išlaikyti ar viršyti greitį, artimą vidutiniam nuotolio greičiui. Venclovaitė ir Raslanas (2006) yra nustatę, kad olimpinėse žaidynėse ir pasaulio čempionatuose, palyginus visus taikytus taktinius variantus, didžiausias pirmo ir antro 1000 m laiko skirtumas buvo taikant 1–4 taktinį variantą ( $p < 0,05$ ), o taikant 4–2 taktinį variantą antras 1000 m buvo įveikiamas greičiau negu pirmas ( $p < 0,05$ ). Aukštesnes vietas iškovoję sportininkai pirmą ir antrą nuotolio dalį įveikė mažesniu laiko skirtumu.

Mūsų tyrimu nustatyta, kad 2009 m. pasaulio irklavimo čempionate 1–3 ir 4–6 vietas užėmusios įgulos pirmoje nuotolio dalyje labiau viršijo savo vidutinį nuotolio greitį nei 2010 m. pasaulio irklavimo čempionate tas pačias vietas užėmusios įgulos. 2009 m. pasaulio irklavimo čempionate 1–3 ir 4–6 vietas užėmusios įgulos ketvirtoje nuotolio



4 pav. Vyrų ir moterų įgulų laiko skirtumas tarp pirmo ir antro 1000 m įveikimo 2009 ir 2010 m. pasaulio irklavimo čempionatuose pagal valčių klases ( $p < 0,05$ , lyginant vienviečių ir dviviečių 2009 ir 2010 metų skirtumą tarp pirmo ir antro 1000 m įveikimo)



5 pav. Vyrų ir moterų įgulų laiko skirtumas A finale tarp pirmo ir antro 1000 m įveikimo 2009 ir 2010 m. pasaulio irklavimo čempionatuose pagal užimtas vietas ( $p < 0,05$ , lyginant 2009 ir 2010 metų laiko skirtumus tarp pirmo ir antro 1000 m įveikimo)

dalyje atsiliko arba buvo priartėjusios prie savo vidutinio nuotolio greičio, o 2010 m. čempionate tas pačias vietas užėmusios įgulos ketvirtoje nuotolio dalyje viršijo savo vidutinį nuotolio greitį. 2009 ir 2010 metų pasaulio irklavimo čempionatuose 1–3 vietas užėmusios įgulos pirmoje nuotolio dalyje mažiau viršijo savo vidutinį nuotolio greitį nei 4–6 vietas užėmusios įgulos. 1–3 vietas užėmusios įgulos ketvirtoje nuotolio dalyje labiau priartėja prie savo vidutinio nuotolio greičio arba viršija jį nei 4–6 vietas užėmusios įgulos.

Mūsų tyrimo rezultatai panašūs į kitų autorių tyrimų rezultatus. Venclovaitės ir Raslano (2006) atliktas tyrimas parodė, kad olimpinėse žaidynėse ir pasaulio čempionatuose 1–3 vietas iškovojusios vyrų įgulos 2000 m nuotolio pirmą 500 m dalį įveikia santykinai lėčiau negu 4–6 vietas užėmusios įgulos ( $p < 0,05$ ), o ketvirtą santykinai greičiau ( $p < 0,05$ ), palyginti su jų vidutiniu nuotolio greičiu. Šiuos duomenis patvirtina ir Garlando (Garland, 2005) atlikti didelio meistriškumo irkluotojų varžybinės veiklos tyrimai. Autorius nustatė, kad aukštesnes vietas iškovoję sportininkai, tiek irkluodami ergometru, tiek vandeniui, pirmą nuotolio dalį įveikia santykiškai lėčiau negu žemesnes vietas užėmę sportininkai. Tačiau Klešniovas (Kleshnev, 2002) pabrėžia, kad varžybų nugalėtojų yra santykinai greitesnė starto fazė ir didesni valties greičio pokyčiai.

## Išvados

1. 2009 m. pasaulio irklavimo čempionato parengiamuosiuose, paguodos, finalų plaukimuose ir aštuonviečių valčių įgulų dažniau taikytas 1–3 taktinis variantas, o pusfinalių plaukimuose ir smulkesnių valčių klasių įgulų dažniau taikyti 1–3 ir 1–4 taktiniai variantai ( $p < 0,05$ ). Prizines ir 4–6 vietas užėmusių įgulų taikyti taktiniai variantai nesiskyrė ( $p > 0,05$ ). 1–3 vietas iškovojusios įgulos pirmą nuotolio dalį įveikė santykinai lėčiau, palyginus su jų vidutiniu nuotolio greičiu, o laiko svyravimai tarp pirmo ir antro 1000 m įveikimo buvo mažesni, palyginus su 4–6 vietas užėmusiomis įgulomis. Mažesni greičio svyravimai nuotolyje buvo būdingi pusfinalinių bei finalų plaukimams ir stambesnėms valčių klasėms.

2. 2010 m. pasaulio irklavimo čempionate vyrų ir moterų įgulų parengiamuosiuose, paguodos ir pusfinalių plaukimuose dažniau taikė 1–4 taktinį variantą, o finalų plaukimuose – 1–3 taktinį variantą

( $p < 0,05$ ). Aštuonviečių valčių vyrų ir moterų įgulų dažniau taikė 1–3 taktinį variantą, o vienviečių, dviviečių ir keturviečių valčių vyrų ir moterų įgulų – 1–4 taktinį variantą ( $p < 0,05$ ). Vyrų ir moterų įgulų taikyti taktiniai variantai pagal užimtas vietas A finale nesiskyrė ( $p > 0,05$ ). 1–3 vietas iškovojusios įgulos pirmą nuotolio dalį įveikė santykinai lėčiau, palyginus su jų vidutiniu nuotolio greičiu, o laiko svyravimai tarp pirmo ir antro 1000 m įveikimo buvo mažesni, palyginus su 4–6 vietas užėmusiomis įgulomis. Mažesni greičio svyravimai nuotolyje buvo būdingi pusfinalių bei finalų plaukimams ir stambesnėms valčių klasėms.

3. 2009 m. pasaulio čempionate irkluotojai dažniausiai taikė 1–3 taktinį variantą, o 2010 m. – 1–4 taktinį variantą, medalininkai 2009 m. dažniausiai taikė 1–3 taktinį variantą, o 2010 m. – 4–2 taktinį variantą ( $p < 0,05$ ). Vienviečių, dviviečių ir keturviečių valčių klasių varžybose laiko skirtumas tarp pirmo ir antro 1000 m didesnis buvo 2010 m., o aštuonviečių valčių klasės varžybose – 2009 m. pasaulio čempionate. 2010 m. pasaulio čempionato A finalo dalyviai nuotolį įveikė tolygiau nei 2009 m. A finalo dalyviai, o ketvirtoje nuotolio dalyje viršijo savo vidutinį nuotolio greitį.

**Sutrumpinimai paveiksluose:** 1x – vienvietė; 2x – porinė dvivietė; 2– – dvivietė be vairininko; 4x – porinė keturvietė; 4– – keturvietė be vairininko; 8+ – aštuonvietė; H – parengiamieji plaukimai; R – paguodos plaukimai; S – pusfinalio plaukimai; F – finalo plaukimai; FA – finalo plaukimai dėl 1–6 vietas.

## LITERATŪRA

1. Foster, C., Schrager, M., Snyder, A. C., et al. (1994). Pacing strategy and athletic performance. *Sports Medicine*, 17, 77–85.
2. Fukuba, Y., Whipp, B. J. (1999). A metabolic limit on the ability to make up for lost time in endurance events. *Journal of Applied Physiology*, 87, 853–861.
3. Garland, S. W. (2005). An analysis of the pacing strategy adopted by elite competitors in 2000 m rowing. *British Journal of Sports Medicine*, 39, 39–42.
4. Kleshnev, V. (2001a). Racing strategy in rowing during Sydney Olympics. *Australian Rowing*, 24(1), 20–23.
5. Kleshnev, V. (2001b). Rennstrategien im Rudern bei den Olympischen Spielen in Sydney. *Leistungssport*, 6, 17–20.
6. Kleshnev, V. (2002). *Rowing Biomechanics Newsletter*, Vol. 2, No 10.
7. Štaras, V., Minkevičius, R., Raslanas, A. (1985). *Irklavimo sporto mokslinių tyrimų metodai ir organizacija*. Vilnius.
8. Venclovaitė, L., Raslanas, A. (2006). Vyrų ir moterų irkluotojų taktika olimpinėse žaidynėse. *Sporto mokslas*, 1(43), 29–35.

## ACTIVITY ANALYSIS AT THE WORLD ROWING CHAMPIONSHIPS OF 2009 AND 2010

*Kristina Justinavičienė, Edmundas Talačka, Assoc. Prof. Dr. Laimutė Šližauskienė  
Lithuanian Sports University*

## SUMMARY

The object of investigation – rowers competitive activities. The purpose of research was to identify performance characteristics of the rowers–participants of World Rowing Championship of 2009 and 2010. Objectives were as follows: 1. To identify usually applied tactical variants and the rowers' speed change characteristics at the 2009 World Championship. 2. To identify usually applied tactical variants and the rowers' speed change characteristic at the 2010 World Championship. 3. To compare competition activities of the rowers–participants of World Rowing Championship of 2009 and 2010. Research methods: literature analysis, analysis of competition protocols and statistical analysis.

It was established that in preparatory heats, repechage heats, final heats and coxed eight boats 2009 World Championship crews more frequently applied 1-3 tactical variant, while the semifinal and smaller boat classes crews often apply 1-3 and 1-4 tactical variants ( $p < 0.05$ ). Prize-winning and 4–6 places in the World Rowing Championship for crew to apply extensive tactical variants did not differ ( $p > 0.05$ ). It was established in 2009 World Rowing Championships 1-3 places crew who won the first range section overcomes the relatively slower compared to their average distance speed, and time variations between the first and the second 1000 meters to overcome is smaller, compared with crews who won 4–6 places. Semifinal heats, final heats and larger boats classes was inherent lower speed fluctuations in distance. Preparatory heats, repechage heats, final heats and coxed eight boats 2009 World Championship crews more frequently applied the 1-3 tactical variant, while the semifinal and smaller boat classes crews often apply 1-3 and 1-4 tactical variants ( $p < 0.05$ ). Prize-winning and 4-6 places in the World Rowing Championship for crew to apply extensive tactical variants did not differ ( $p > 0.05$ ). It was

established in 2009 World Rowing Championships 1-3 places crew who won the first range section overcomes the relatively slower compared to their average distance speed, and time variations between the first and the second 1000 meters to overcome is smaller, compared with crews who won 4-6 places. Semifinal heats, final heats and larger boats classes was inherent lower speed fluctuations in distance.

The 2010 World Rowing Championship men and women crews in preparatory heats, repechage heats and semifinal heats more often applied 1-4 tactical variant, and the final heats 1–3 tactical variant ( $p > 0.05$ ). Eight men and women more often applied 1- tactical variant, and single sculls, double sculls and four sculls crews more often applied 1-4 tactical variant ( $p > 0.05$ ). Men and women crews to apply tactical variant by won places in the final (A) did not differ ( $p > 0.05$ ).

It was found in 2010 World Rowing Championship crews who won 1–3 places the first range section overcomes relatively slower comparing to their average distance speed, and the time variations between the first and the second 1000 meters to overcome is smaller, compared with crews who won 4–6 places. Semifinal heats, final heats and larger boats classes was inherent lower speed fluctuations in distance. 2009 World Championship rowers usually applied 1-3 tactical variant, in 2010 – 1-4 tactical variant, in 2009 World Championship medalist usually applied 1-3 tactical variant, and in 2010 – 4-2 tactical variant ( $p > 0.05$ ). Single sculls, double sculls and four sculls boats classes of the time difference between the first and the second 1000 meters was higher in 2010; and the eight-boat class was higher in 2009 World Championship. 2010 World Championship Final A participants distance broke evenly than in 2009 A finals participants, and in the fourth distance divide exceeded its mid-range speed.

*Keywords:* rowers, competition activities, tactics.

Kristina Justinavičienė  
Lietuvos sporto universitetas  
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas  
Mob. +370 604 46 719  
El. paštas: k.justinaviciene@gmail.com

Gauta 2015 07 21  
Patvirtinta 2015 12 03

## Methodology of teaching basic gliding elements in figure skating using lead-up exercises

Assoc. Prof. Dr. Natalia Paramonova<sup>1</sup>, Alexei Meliokhin<sup>1</sup>, Assoc. Prof. Dr. Irina Tokarevskaya<sup>2</sup>  
Belarusian National Technical University<sup>1</sup>, Belarusian State University of Physical Culture<sup>2</sup>

### Summary

Figure skating is a type of sports that requires high level coordination of movements. In order to study the basics of figure skating successfully, one must use a combined method involving both separation and integration. Such method presumes utilization of lead-up exercises. Lead-up exercises are employed to make mastering of athletic technique easier by systematic learning of basic movements that ensures performing of main movements. This possibility is due to the related origin of both lead-up and main movements. Learning efficiency of the methods employed to master athletic technique, it largely depends on the quantity, complexity, and peculiarities of the utilized exercises. While learning movements that require complex coordination, it is essential to select a variety of exercises that are joined by the same training program, starting position, preparatory, and main movements and differ only in complexity of coordination. During the early period of teaching, lead-up exercises can be used to help athletes understand kinematic, dynamic, and rhythmic characteristics of the main areas of support. This study aims to consider the use of lead-up exercises in order to master basic elements of gliding in figure skating during the elementary teaching.

40 girls of age 8–9 with the same qualification took part in this study. They were divided equally into two groups: control and experimental group. In order to determine skating skills of every girl, three elements of figure skating were employed. These elements were the following: “the basic stroke”, “forward crossover”, and “backward crossover”. Participants from the control group studied using standard training programme. Experimental group members used the same programme but, besides standard exercises, they used a lot of lead-up exercises and performed isometrics on the floor. The developed complex of exercises was performed on the ice and in the choreographic room.

The results of the study demonstrated that detected errors during performance of “basic stroke”, “forward crossover”, “backward crossover” and the designed 6 point evaluation scale of basic elements execution in figure skating allowed detecting the weaknesses of exercise performance in young figure skaters and target these weaknesses intentionally. The study of complexly coordinated structure must be accomplished through the method of both separation and integration of exercises with the use of lead-up exercises. Division of the movement on time stages with highlighting main areas of support allows studying carefully the kinetic, dynamic and rhythmic characteristics of this movement. Employment of the lead-up exercises provides gradual and consistent mastering of individual elements of the movement that allows figure skaters to quickly and efficiently learn new movements. Absence of clear elaboration of areal, timely, dynamic and rhythmical characteristics significantly reduces generation of skills and abilities and there is a risk that wrong motor stereotype may occur. The developed method of elementary teaching of the basic elements of gliding in figure skating employing lead-up exercises allows to significantly decrease the number of errors, which is confirmed by improvements in performance of young athletes.

**Keywords:** figure skating, basic elements of gliding, lead-up exercises.

### Introduction

Figure skating is a sport requiring complex coordination. It is also associated with the evaluation of competition results in terms of accuracy and expressiveness, complexity and beauty of athlete’s movements in the performance of competitive programmes.

The programme of figure skating competitions consists of individual figure skating (men and women), pairs skating (women – men), and ice dancing (women – men). It is worth noting that each of these types is relatively independent. However, the unifying factor is the mastery of gliding skills that are laid in the early stages of training figure skaters.

Sport competitions are central element that determines the whole system of organization and methodology of athletes’ training as well as their conditions and skills for achieving the best results.

Skaters’ competitive activity is evaluated by the level of skillfulness when performing such figure skating elements as gliding, jumps, and spins. Gliding is the most important basic component of the programme as it is evaluated both in the technical part of the programme and in the components (Gropman et al., 2002; Stupen, 2003, 2007; Beretvas, 2011; Jastšenjski, Mandarić, 2012).

In skaters’ programmes (short and long), step sequences that represent sets of steps and rotary elements are evaluated differentially. Along

with the jumps and spins, when evaluating step sequences, the level (1 to 4) is marked indicating the complexity that is reflected in the technique mark. The components of the slide are evaluated twice. The first component – skating skills – reflects the confidence of skating, width, freedom, and gliding. The second component – linking steps – reflects the complexity, diversity, and originality of connecting steps between the elements, the absence of simple (running) steps (Jastšenjski, Mandarić, 2012) (Special regulations and technical rules single and pair skating and dancing, 2012, 2014).

T. Scanlan et al. (1991) studying the career of outstanding skaters note that “... mastering their sporting skills was systematic. Natural and free from fixing significant flaws and errors rooted in the early years of training.” In addition, he points out that “... the history of figure skating is full of examples of very talented skaters not able to get the top level of skill because of the imperfect training in the initial period of training”.

According to experts, modern figure skating is characterized by a boosting increase in skill level (mastery of all triples, a number of quads, and cascades of these jumps, perfectly aligned spins of the original form and long duration, virtuoso skating), so it is necessary to have an appropriate level of initial training that allows solving set tasks (Гандельсман, 1975; Мишин, 1985; Апарин, 2007; Ionescu, Gugu-Gramatopol, 2014). The complexity of coaching is increased due to the fact that the students are required not only a high degree of proficiency in the basic elements but also accelerated studying of the educational material (Мишин, 1985; Stupen, Szepelawy, 2000; Comuk, Erden, 2012).

A. Mishin and V. Aparin pay attention to the fact that the improvement of training process must be aimed at increasing the quality, rather than the volume of classes or number of repetitions. The effective initial training is only possible if from the very first steps on the ice skaters are prepared for the fast and efficient mastery of the basic techniques of skiing, focused on the further development of supercomplex elements (Мишин, 1985; Апарин, 2007).

Mastery of skating skills laying the foundation for the development of more complex elements of figure skating: jumps and spins. Malformed gliding skills (primarily flexor-extensor footwork in the figure skater’s pose) leads to significant difficulties and in some cases to insurmountable obstacles in the

development of elements of a complex coordination structure (Millard, Crimp, 1980; Апарин, 2007; Jastšenjski, Mandarić, 2012).

In 1990, International Skating Union decided to abolish the compulsory programme, i.e. “school”, as a routine in individual skating. In this regard, many coaches overlook the importance of compulsory figures totally excluding quality work on the gliding technique from the training process and focusing on the mastery of jumps and spins.

To improve the efficiency of forming gliding skills, it is necessary to use all the arsenal of physical education and, in particular, lead-up exercises allowing young skaters to master the basic elements of gliding at a higher quality level.

**The aim** of our study was to develop initial training methods for basic elements of gliding in figure skating using lead-up exercises.

**Subject of the study:** education and training process of young figure skaters.

**Subject of the research:** the formation of skaters’ motor skills.

**Materials and methods.** Methods that were used in our work: analysis of scientific literature; pedagogical observation; the method of expert evaluations (teaching the test); pedagogical experiment; methods of mathematical statistics.

### Study management

The study was conducted during years 2014–2015. 40 girls of age 8–9 years with the same qualification, who were training in figure skating elementary groups of Minsk Olympic Reserve Sports School for Children and Youth, took part in the study.

In order to form a correct motor skills, when performing the basic elements of gliding in figure skating, we have developed complexes of lead-up exercises for students of initial training groups.

Experimental programme was developed in 4-month terms. Trainings took place twice a week, exercises lasted for 20 minutes and started at the beginning of the main part of the training. At first, the exercises were performed on floor and then on ice. Complex of exercises on the floor consisted of 8 exercises that imitated the movements of the figure skater on ice. Sets of exercises on ice that were designed to master the basic elements of ice gliding were divided into three groups according to the specificity of the studied movements. Each group included 10–15 exercises. Exercises were aimed at generating the proper technique. They

replicated movements of the figure skater during different stages of the element performance and were performed in still position and in motion.

In order to substantiate the effectiveness of the designed complexes of lead-up exercises, we have conducted studies where young skaters of the experimental group additionally used the complexes of lead-up exercises in their trainings; and control group athletes used the traditional training programme. Before and after the experiment, there was conducted pedagogical testing where skaters were performing basic elements of gliding. Obtained results were evaluated according to our scales.

## Results and discussion

According to the analysis of the literature sources, it was found out that experts in the field of figure skating review in sufficient detail technical execution of forward and backward crossovers; nevertheless, teaching the basic stroke is not given enough attention. Leading coaches and scientists engaged in the systematization of the technical requirements mark the following common mistakes when performing the main elements of gliding.

V. Aparin identifies the following errors when performing forward crossover: poor performance of pushes, forward crossovers on straight legs, toe-pick pushing, constrained movements (Апарин, 2007).

R. Ogilvy, E. Tchaikovskaya and V. Aparin point out the position of the arms and shoulder girdle relative to the lower part of the body, i.e., twisting arms inside the circle, as the criteria for the proper forward crossover performance (Огилви, 1974; Чайковская, 1986; Апарин, 2007).

In addition, R. Ogilvy indicates the problem of weight transfer on a straight leg instead of bent knee (Огилви, 1974). Another typical error noticed by V. Aparin is toe-pick pushing rather than edging (Апарин, 2007).

A. Gandelsman and A. Mishin particularly put an increased focus on pressure phase of the push, which begins when the free leg is still in the back allowing to lengthen the time for the effort and thereby increase the gliding speed (Гандельсман, 1975; Мишин, 1985).

When performing backward crossover, the typical mistakes, according to V. Aparin, A. Mishin, and E. Tchaikovskaya, are “scraping” the ice with toe picks, tilting the body forward (Мишин, 1985; Чайковская, 1986; Апарин, 2007). In addition, V.

Aparin notes gliding on the line with stops as an error (Апарин, 2007).

As the criteria for the proper backward crossover performance, R. Ogilvy offers the following points: straight back, shoulder twist inside the circle, arced arms (Огилви, 1974).

E. Tchaikovskaya points to the need of maintaining a straight body position and perform a push with the inner edge when doing the basic stroke. A common mistake is the absence of body weight transfer on the supporting leg “...resulting in sprawling feet” (Чайковская, 1986).

Analysis of methodological literature has shown that few studies on the issues of basic training techniques of figure skating have been carried out in recent years, and there are no clear criteria for the performance of basic elements of gliding. No attention is paid to ranking errors, according to the degree of influence on the elements performance quality (Umek, 2012).

We have conducted a survey of coaches showing that they pay attention to some blunders without noticing small mistakes that indicate their perfunctory vision of the performance of basic elements of gliding. In addition to surveying trainers a pedagogical supervision of training process of figure skating elementary groups of Minsk Olympic Reserve Sports School for Children and Youth has been carried out.

It has been revealed that coaches do not make full use of the teaching methods of motor actions. They use the same types of exercises when training basic elements of gliding that do not allow sufficient mastering of motor steps for the building of standard technique (Outevsky, Martin, 2015).

Herewith, this stage is essential for the building of the correct technique of competitive exercise. Therefore, at the stage of basic training, one should pay special attention to efficient teaching of basic technique of the chosen sport.

We carried out the pedagogical observation to identify common errors in the execution of the basic elements of gliding. In order to develop differentiated criteria for evaluating the performance quality of the basic elements of gliding, we have ranked the following errors by the level of significance – major errors affecting mastering the basic techniques and minor errors affecting the details but not the basic techniques.

The results of the pedagogical observation and the data and ranking analysis are shown in tables 1–3.

Table 1

**The level of significance of typical errors when doing the basic stroke identified by means of the pedagogical observation**

Errors	Penalty	
	0,5 points	1 point
The body is tilted forward		+
Toe-pick pushing		+
Gliding on straight legs		+
“Step” pushing		+
Incomplete extension of the free leg in the ankle joint	+	
Incomplete extension of the free leg at the knee joint	+	
Absence of flexor-extensor work of the supporting leg	+	
A free leg is not pivoted	+	
Partial range of motion	+	
The shoulders are raised	+	

Table 2

**The level of significance of typical errors when performing forward crossover identified by means of the pedagogical observation**

Errors	Penalty	
	0,5 points	1 point
The body is tilted forward		+
Toe-pick pushing		+
Gliding on straight legs		+
Absence of rotation of the shoulders inside the circle		+
A free foot does not intercept the gliding arc at the moment of pushing with the outer edge		+
Absence of the sustained and powerful push		+
Partial range of motion	+	
Incomplete extension of the free leg at the knee joint	+	
Incomplete extension of the free leg in the ankle joint	+	
A free leg is not pivoted	+	

Table 3

**The level of significance of typical errors when performing backward crossover identified by means of the pedagogical observation**

Errors	Penalty	
	0,5 points	1 point
The body is tilted forward		+
Absence of rotation of the shoulders inside the circle		+
Shoulder rotations to right and to the left during every step of crossover		+
“Scraping” the ice with toe picks		+
A free foot does not intercept the gliding arc at the moment of pushing with the outer edge		+
Incomplete extension of the free leg at the knee joint	+	
Incomplete extension of the free leg in the ankle joint	+	
A free foot is put not opposite the supporting foot but somewhat backward	+	
A free foot is put on both edges of the blade	+	
Partial range of motion	+	

For qualitative development of basic elements of gliding, we divided the “the basic stroke” exercise and forward and backward crossovers into two phases. The basic stroke includes the inner edge push phase and one-foot two-edge glide. The forward

crossover consists of the arc forward-outward glide phase and the outer edge push, the arc forward-inward glide phase and the forward-inward push. In the backward crossover includes the backward-inward push phase and the arc backward-outward glide, the backward-outward push phase and the arc backward-inward glide.

Current judging system uses ten-point scale to assess figure skating skills of figure skaters during competitions, however, one can start to use it only from intensified specialization phase. Previous judging system that used six-point scale did not reflex detailed criteria of assessment of figure skating skills. We have developed assessment criteria for the performance of basic figure skating skills, basing on detection and ranking of common errors. In order to prevent mistakes in education during the basic training phase we have developed and approved six point scale to assess performance of basic figure skating skills (Čelesnik, 2012).

Table 4 presents the test results of athletes when performing the basic stroke before and after the experiment.

Table 4

**The results of testing athletes before and after using lead-up exercises for mastering basic stroke in figure skating**

Group	Indicators								
	Score, points			Major errors, number			Minor errors, number		
	before	after	P	before	after	p	before	after	p
C	3,0±0,8	3,7±0,6	≤0,01	1,8±1,0	1,4±0,6	≥0,05	2,2±1,1	1,9±0,8	≤0,05
E	3,0±0,7	4,6±0,7	≤0,01	1,9±1,0	0,8±0,6	≤0,01	2,2±1,3	1,3±1,0	≤0,01

Our research shows that the average score for the basic stroke performance before the experiment in the control and experimental groups was practically identical and made respectively  $3,0 \pm 0,8$  and  $3,0 \pm 0,7$  ( $p \geq 0,05$ ). This testifies that the preparation level in both groups is identical. No significant differences were identified. Therefore, both samplings are homogeneous. After the experiment, young skaters of the experimental group (E) had an average score for the test of  $4,6 \pm 0,7$  points while the athletes of the control group (C) had  $3,7 \pm 0,6$  points. The increase of the results in the control group made 23 % ( $p \leq 0,01$ ) and 53 % ( $\leq 0,01$ ) in the experimental group.

The number of major errors made by the control group skaters decreased by 20 % from  $1,8 \pm 1,0$  to  $1,4 \pm 0,6$  ( $p \geq 0,05$ ), and the similar index for the experimental group skaters decreased by 58 % from  $1,9 \pm 1,0$  to  $0,8 \pm 0,6$  ( $\leq 0,01$ ). No significant differences in the indicators of the control and

experimental groups were observed prior to the use of the lead-up exercises, and after the experiment the indicators showed significant differences at the level of  $p \leq 0,01$ .

The number of minor errors made by the control group skaters decreased by 24 % ( $p \leq 0,05$ ) from  $2,2 \pm 1,1$  to  $1,9 \pm 0,8$ , and the similar index for the experimental group skaters decreased by 46 % ( $p \leq 0,01$ ) from  $2,2 \pm 1,3$  to  $1,3 \pm 1,0$ . At the same time, no significant differences were observed before and after the use of lead-up complexes.

These results indicate that the use of lead-up exercises helped prevent such major errors as toe-pick pushing, gliding on straight legs, tilting the body forward and "step" pushing. It also helped prevent arising of several minor errors including partial range of motion, the absence of the pivoted position of the free leg, the absence of flexor-extensor work of the supporting leg, incomplete extension of the free leg at the knee and ankle joints.

Another exercise to be evaluated was the forward crossover. The results are presented in Table 5.

Table 5

*The results of testing athletes before and after using lead-up exercises for mastering forward crossovers in figure skating*

Group	Indicators								
	Score, points			Major errors, number			Minor errors, number		
	before	after	P	before	after	P	before	after	p
C	$3,1 \pm 0,7$	$3,6 \pm 0,6$	$\leq 0,01$	$1,8 \pm 1,0$	$1,5 \pm 0,6$	$\leq 0,05$	$2,2 \pm 1,3$	$1,9 \pm 0,9$	$\geq 0,05$
E	$3,1 \pm 0,8$	$4,5 \pm 0,8$	$\leq 0,01$	$2,0 \pm 1,1$	$0,8 \pm 0,6$	$\leq 0,01$	$2,0 \pm 1,1$	$1,5 \pm 0,8$	$\geq 0,05$

Our research shows that the average score for the forward crossover performance before the experiment in the control and experimental groups was respectively  $3,1 \pm 0,7$  and  $3,1 \pm 0,8$  ( $p \geq 0,05$ ). This testifies that the preparation level in both groups is identical. No significant differences were identified. Therefore, both samplings are homogeneous. After the experiment, young skaters of the experimental group (E) had an average score for the forward crossover of  $4,5 \pm 0,8$  points while the athletes of the control group (C) had  $3,6 \pm 0,6$  points. Thus, the increase of the results in the control group made 19 % ( $p \leq 0,01$ ) and 48 % ( $\leq 0,01$ ) in the experimental group. With that, the significance of differences between C and E groups indicators was at the level of  $p \leq 0,01$ .

The number of major errors made by the control group skaters decreased from  $1,8 \pm 1,0$  to  $1,5 \pm 0,6$ , which amounted 17 % ( $p \leq 0,05$ ), and the similar

index for the experimental group skaters changed from  $2,0 \pm 1,1$  to  $0,8 \pm 0,6$ , which made 62 % ( $\leq 0,01$ ). Indicators of the control and experimental groups prior to the use of the lead-up exercises were not significantly different, and after the experiment the indicators showed significant differences at the level of  $p \leq 0,01$ .

The number of minor errors made by the control group skaters decreased from  $2,2 \pm 1,3$  to  $1,9 \pm 0,9$ , which corresponded to 16 % ( $p \leq 0,05$ ), and the similar index for the experimental group skaters decreased from  $2,0 \pm 1,1$  to  $1,5 \pm 0,8$  making 25 % ( $p \leq 0,05$ ). The intergroup differences both before and after the experiment were also insignificant.

These results indicate that it became possible to get rid of such major errors as toe-pick pushing, gliding on straight legs, tilting the body forward, the absence of rotation of the shoulders inside the circle, the absence of intersection of the arc by the free leg when gliding on the outer edge. In addition, it was possible to prevent arising of several minor errors including partial range of motion, the absence of the pivoted position of the free leg, the absence of flexor-extensor work of the supporting leg, incomplete extension of the free leg at the knee and ankle joints.

The use of lead-up exercises for mastering backward crossovers allowed us to obtain the following results presented in Table 6.

Table 6

*The results of testing athletes before and after using lead-up exercises for mastering backward crossovers in figure skating*

Group	Indicators								
	Score, points			Major errors, number			Minor errors, number		
	before	after	P	before	after	p	before	after	p
C	$3,0 \pm 0,7$	$3,8 \pm 0,6$	$\leq 0,01$	$1,9 \pm 0,7$	$1,4 \pm 0,6$	$\leq 0,01$	$2,2 \pm 1,1$	$1,7 \pm 0,6$	$\leq 0,05$
E	$3,2 \pm 0,7$	$4,7 \pm 0,7$	$\leq 0,01$	$1,8 \pm 0,8$	$0,7 \pm 0,7$	$\leq 0,01$	$2,2 \pm 1,3$	$1,2 \pm 0,8$	$\leq 0,01$

Our research shows that the average score for the backward crossover performance before the experiment in the control group was  $3,0 \pm 0,7$  and  $3,2 \pm 0,7$  in the experimental group. No significant differences between the indicators were identified. Therefore, both groups are homogeneous. After the experiment, young skaters of the experimental group had an average score for the test of  $4,7 \pm 0,7$  points, and the athletes of the control group had  $3,8 \pm 0,6$  points. The increase of the results in the control group made 24 % ( $p \leq 0,01$ ) and 49 % ( $\leq 0,01$ ) in the experimental group. The intergroup differences



were insignificant and were at the level of  $p \leq 0,01$ .

The number of major errors made by the control group skaters decreased from  $1,9 \pm 0,7$  to  $1,4 \pm 0,6$ , which amounted to 26% ( $p \leq 0,01$ ), and the similar index for the experimental group skaters changed from  $1,8 \pm 0,8$  to  $0,7 \pm 0,7$ , which made 60% ( $\leq 0,01$ ). Indicators of the control and experimental groups prior to the use of the lead-up exercises were not significantly different, and after the experiment the indicators showed significant differences at the level of  $p \leq 0,01$ .

A number of minor errors made by the control group skaters decreased from  $2,2 \pm 1,1$  to  $1,7 \pm 0,6$ , which corresponded to 21% ( $p \leq 0,05$ ), and the similar index for the experimental group skaters decreased from  $2,2 \pm 1,3$  to a  $1,2 \pm 0,8$  making 46% ( $p \leq 0,01$ ). Before the experiment, the average results had no significant differences but, after the experiment, the significance of differences was at the level of  $p \leq 0,05$ .

These results indicate that the use of lead-up exercises helped prevent such major errors as tilting the body forward, the absence of rotation of the shoulders inside the circle, the absence of intersection of the arc by the free leg when gliding on the outer edge, and shoulder rotation to the right and to the left at every step of crossovers. In addition, it is possible to prevent the appearance of several minor errors including partial range of motion, incomplete extension of the free leg at the knee and ankle joints or putting the free foot on two edges.

## Conclusions

For the effective implementation of tools and methods in the formation of motor skills in figure skating, it is important to understand the main reference points of the basic elements of gliding. At the initial stage of training a lead-up exercises can be used to create understanding of kinematic, dynamic, and rhythmic characteristics of the main reference points of motor actions.

The identified common mistakes in the execution of the basic stroke, forward and backward crossovers and a developed 6-point scale to evaluate the performance of the basic elements of gliding in figure skating allow to find weaknesses in the performance of such elements by young figure skaters and influence them purposefully.

The developed method was designed for 4 months, it included performing of combined intermediate skills that were divided into 3 groups at

the beginning of the major part of training at first on the floor, then on ice. These intermediate skills were performed still and in motion, they reflected physical actions of figure skater during different phases of element performance and accomplished definite tasks to build appropriate athletic technique.

The method developed for initial training of the basic elements of gliding in figure skating with the use of lead-up exercises significantly reduces the number of errors that results in significant improvement of young skaters' performance.

## REFERENCES

- Beretvas, B. (2011). *Figure Skating*.
- Comuk, N., Erden, Z. (2012). The effect of muscular strength and endurance on technical skill in professional figure skaters. *Isokinetics and Exercise Science*, 20, 85–90, DOI 10.3233/IES-2012-0445.
- Čelesnik, M. (2012). The basics of physical preparation of competitors in figure skating at office training. *Sport: Revija Za Teoreticna in Prakticna Vprasanja Sporta (In Slovenian)*, 60(3–4), 169–173.
- Gropman, J., Woodcock, S., McAloon, J. (2002). Figure skating now (book). *School Library Journal*, 48(4), 187–188.
- Ionescu, A. Gugu-Gramatopol, C. (2014). Increasing the performance in figure skating - junior through spatial awareness improvement. *Scientific Journal of Education, Sports and Health*, 25(2), 279–284.
- Jastšenjski, K., Mandarić, S. (2012). Evaluation of layback spin in figure skating. *Physical Culture*, 65, 92–105.
- Millard, C., Crimp, S. (1980). *Ice Sport*. England: InterSport.
- Outevsky, D., Martin, B. C. (2015). Conditioning methodologies for dance sport: lessons from gymnastics, figure skating, and concert dance research. *Medical Problems of Performing Artists*, 30(4), 238–250.
- Scanlan, T. K., Stein, G., Ravizza, K. (1991). An in-depth study of former elite figure skaters: III. Sources of stress. *Journal of Sport Exercise Psychology*, 13, 103–120.
- Special regulations and technical rules single and pair skating and dancing* (2012). International Skating Union.
- Special regulations and technical rules single and pair skating and dancing* (2014). International Skating Union.
- Stupen, M., Szepelawy, V. (2000). Tempo i zakres rozwoju szybkościowo-siłowych zdolności dziewczynki 6–12 lat, zajmujących się ukształtowanym jazdy na lodzie na łyżwach. *Wychowanie Fizyczne i Fizjoterapia*, 267(3), 123–127.
- Stupen, M. (2003). Preliminary estimation of the efficiency of «the interim judging system (2002)» in figure-skating. *New Ideas in Sport Science: Current Issues and Perspectives*, (1), 286–289.
- Stupen, M. (2007). Naukowe i aplikacyjne aspekty problemu koalicyjnego sędziowania zgodnie z nowymi przepisami w jeździe figurowej na lodzie na łyżwach. *Proces doskonalenia treningu i walki sportowej*, 320–324.

15. Umek, M. (2012). Beginners' figure skating courses. *Sport: Revija Za Teoreticna in Prakticna Vprasanja Sporta (In Slovenian)*, 60(3–4), 160–163.

16. Апарин, В. А. (2007). *Фигурное катание на коньках. Одиночное катание. Техника и методика обучения*. СПб.: СПбГУФК им. П. Ф. Лесгафта.

17. Гандельсман, А. (1975). *Фигурное катание на коньках*. М.: Физкультура и спорт.

18. Огилви, Р. (1974). *Азы фигурного катания*. М.: Физкультура и спорт.

19. Мишин, А. Н. (1985). *Фигурное катание на коньках*. М.: Физкультура и спорт.

20. Чайковская, Е. А. (1986). *Фигурное катание*. М.: Физкультура и спорт.

## PAGRINDINIŲ DAILIOJO ČIUOŽIMO ELEMENTŲ MOKYMAS NAUDOJANT PAGALBINIUS PRATIMUS

**Doc. dr. Natalija Paramonova<sup>1</sup>, Aleksiej Meliochin<sup>1</sup>, doc. dr. Irina Tokarevskaja<sup>2</sup>**

*Baltarusijos nacionalinis technikos universitetas<sup>1</sup>, Baltarusijos valstybinis kūno kultūros universitetas<sup>2</sup>*

### SANTRAUKA

Dailusis čiuožimas yra sporto šaka, kurioje būtina gera judesių koordinacija. Norint įgyti tinkamus dailiojo čiuožimo pagrindus, reikia naudoti integravimo ir atskyrimo elementais pagrįstą metodą. Šis metodas apima ir pagalbinius pratimus, kurie naudojami siekiant palengvinti sportinės technikos įgijimą, sistemingai mokantis pagrindinių judesių, užtikrinančių pagrindinio judesio išmokimą. Tikimybė tokiu būdu išmokti pagrindinį judesį pagrįsta pagalbinių ir pagrindinių pratimų taikymu. Išmokimo efektyvumas, naudojant sportiniam meistriškumui ugdyti skirtus metodus, daugiausia priklauso nuo atliekamų pratimų kiekio, kompleksiskumo ir ypatumų. Mokantis judesių, kuriems reikia kompleksinės koordinacijos, turi būti pasirinkti įvairūs pratimai, kuriuos vienyty treniravimosi programa, startinė pozicija, parengiamieji ir pagrindiniai judesiai, o skirtis jie galėtų tik koordinaciniu kompleksiskumu. Pirminėje mokymosi studijoje pagalbiniai pratimai gali padėti sportininkams suprasti kinematinės, dinaminės ir ritminės pagrindinių atramos vietų charakteristikas. Šio tyrimo tikslas – įvertinti pagalbinių pratimų panaudojimą pagrindiniams dailiojo čiuožimo elementams išmokti pradinio mokymo metu.

Tyrime dalyvavo 40 vienodo meistriškumo lygio mergaičių, kurių vidutinis amžius 8–9 metai. Jos buvo padalytos į dvi grupes – kontrolinę ir eksperimentinę. Siekiant nustatyti kiekvienos mergaitės čiuožimo gebėjimus, buvo panaudoti trys dailiojo čiuožimo elementai: 1) pagrindinis čiuožimo žingsnis; 2) kojų kryžiuavimas čiuožiant pirmyn ir 3) kojų kryžiuavimas čiuožiant atbulomis. Kontrolinės grupės dalyvės mokėsi pagal

standartinę treniruotės programą. Eksperimentinės grupės sportininkės dirbo pagal tą pačią programą, tačiau, be standartinių pratimų, jos naudojo daug pagalbinių pratimų, be to, atliko izometrinius pratimus ant grindų. Išmoktas pratimų kompleksas buvo atliekamas ant ledo ir choreografijos kabinete.

Tyrimo rezultatai parodė, kad trijų dailiojo čiuožimo elementų – pagrindinio čiuožimo žingsnio, kojų kryžiuavimo čiuožiant pirmyn ir kojų kryžiuavimo čiuožiant atbulomis, įvertintų 6 balų sistema, nustatytos klaidos leido atskleisti silpnąsias jaunųjų čiuožėjų pušes atliekant pratimus ir tikslingai numatyti jų taisyamą. Kompleksiškai koordinuojamos struktūros tyrimas turėtų būti atliekamas pratimų išskyrimo ir integravimo metodu naudojant pagalbinius pratimus. Judesių išskaidymas laike, nurodant pagrindines atramos vietas, leidžia kruopščiai tirti kinetines, dinamines ir ritmines judesio charakteristikas. Naudojant pagalbinius pratimus galima pamažu ir nuosekliai išmokti individualių judesio elementų, kurie padeda čiuožėjams greitai ir efektyviai išmokti naujų judesių. Aiškių paviršiaus, laiko, dinaminių ir ritminių charakteristikų nebuvimas labai sulėtina gebėjimų ir įgūdžių įgijimą, taip pat kyla rizika atsirasti neteisingam motoriniam stereotipui. Sukurtas pradinių pagrindinių dailiojo čiuožimo elementų mokymo metodas, naudojant pagalbinius pratimus, leidžia smarkiai sumažinti klaidų kiekį. Šį faktą patvirtino geresni jaunųjų sportininkų pasirodymai.

**Raktažodžiai:** dailusis čiuožimas, pagrindiniai čiuožimo elementai, pagalbiniai pratimai.

Natalia Paramonova  
58–91 P. Glebki st., Minsk, Belarus, 220104  
E-mail: paramonovana@tut.by  
Mob. +375 29 103 43 78

# SVEIKATOS MOKSLAI

## HEALTH SCIENCES

Sporto mokslas / Sport Science  
2015, Nr. 4(82), p. 50–55 / No. 4(82), pp. 50–55, 2015

DOI: <http://dx.doi.org/10.15823/sm.2015.30>

### Klaipėdos miesto šeštų klasių mokinių fizinis pajėgumas, susijęs su sveikata

*Doc. dr. Asta Šarkauskienė, doc. dr. Genovaitė Avižonienė*  
Klaipėdos universitetas

#### Santrauka

*Straipsnyje nagrinėjama Klaipėdos miesto šeštų klasių mokinių fizinis pajėgumas, susijęs su sveikata, bei jo kaita. Tyrimas buvo atliekamas dviem etapais: 2009 m. gegužės mėn. ir 2013 m. gegužės mėn. Kriterinės atrankos būdu buvo parinktos keturios Klaipėdos miesto bendrojo ugdymo mokyklos. Pirmame ir antrame tyrimo etapuose iš viso dalyvavo tų pačių mokyklų 651 šeštos klasės mokinys. 2009 metais tyrime dalyvavo 295 tiriamieji, iš jų 51,2 % mergaičių, o 2013 metais – 356 tiriamieji, iš jų 48,0 % mergaičių. Didžioji dalis tiriamųjų buvo 13 metų amžiaus ir buvo paskirti į pagrindinę medicininę fizinio pajėgumo grupę. Šeštų klasių mokiniai atliko penkis fizinio pajėgumo, susijusio su sveikata, testus: 1 mylios (1610 m) bėgimas / ėjimas (kraujotakos ir kvėpavimo sistemų ištvermė), kybojimas sulenktomis rankomis (rankų ir pečių raumenų jėga ir ištvermė), sėstis ir gultis (n/30 s) (pilvo raumenų jėga ir ištvermė), šuolis į tolį iš vietos (kojų raumenų staigioji jėga), sėstis ir siekti (lankstumas), taip pat buvo apskaičiuotas kūno masės indeksas (KMI).*

*Nustatyti fizinio pajėgumo rezultatai buvo palyginti su šalies vidutinėmis reikšmėmis taikant Vieno pavyzdžio t testą (One-sample t-test). 2009 ir 2013 metų fizinio pajėgumo testų rezultatams palyginti taikytas Studento t testas nepriklausomoms imtims. Rezultatų skirtumai buvo vertinami kaip statistiškai reikšmingi, kai  $p \leq 0,05$ . Duomenų analizė atlikta naudojant SPSS „Statistics“ (20 versija) programą.*

*Vieno pavyzdžio t testas rodo, kad 2009 m. mergaičių ( $p = 0,035$ ) ir berniukų ( $p = 0,000$ ) rankų bei pečių raumenų jėgos ir ištvermės bei kojų staigiosios jėgos (mergaičių  $p = 0,002$ ; berniukų  $p = 0,000$ ) rodikliai buvo blogesni, o mergaičių lankstumo rodikliai geresni ( $p = 0,000$ ) nei Lietuvos šeštų klasių mokinių vidutinės reikšmės. Berniukų KMI buvo didesnis ( $p = 0,000$ ) nei Lietuvos šeštojų vidurkis. 2013 m. mergaičių rankų bei pečių raumenų jėgos ir ištvermės ( $p = 0,000$ ) bei pilvo raumenų jėgos ir ištvermės ( $p = 0,020$ ), o berniukų rankų bei pečių raumenų jėgos ir ištvermės ( $p = 0,040$ ) rodikliai nesiekė šalies vidurkio. Mergaičių ( $p = 0,001$ ) ir berniukų ( $p = 0,000$ ) kūno masės indekso bei mergaičių lankstumo ( $p = 0,004$ ) rodikliai buvo aukštesni nei šalies bendraamžių vidutinės reikšmės.*

*Studento t testas nepriklausomoms imtims atskleidė, kad 2013 m. tirtų mergaičių pilvo raumenų jėgos ir ištvermės rodikliai buvo blogesni ( $p = 0,015$ ), o berniukų kojų staigiosios jėgos rodikliai geresni ( $p = 0,000$ ) nei 2009 m. Kiti rodikliai statistiškai reikšmingai nesiskyrė ( $p > 0,05$ ).*

*Lyginamoji Lietuvos 2002 m. ir Klaipėdos miesto 2009 bei 2013 m. šeštų klasių mokinių fizinio pajėgumo, susijusio su sveikata, rodiklių analizė atskleidė rankų bei pečių raumenų jėgos ir ištvermės rodiklių blogėjimo bei kūno masės indekso didėjimo tendenciją. Klaipėdos miesto šeštų klasių mergaičių lankstumo rodikliai yra geresni nei 2002 m. nustatyti šių klasių mergaičių šalies vidurkiai.*

*Ketverių metų laikotarpiu reikšmingai pablogėjo mergaičių pilvo raumenų jėga bei ištvermė ir padidėjo berniukų kojų staigioji jėga.*

**Raktažodžiai:** 6 klasių mokiniai; fizinis pajėgumas, susijęs su sveikata; testavimas.

#### Įvadas

Ankstyvojoje paauglystėje (5–6 klasių mokiniai) vyksta intensyvus organizmo biologinis brendimas: kaulų, raumenų bei vidaus organų augimas ir vystymasis (Kenney, Wilmore, Costill, 2012). Šiam amžiaus tarpsniui būdingi sensitivityvūs įvairių fizinių ypatybių ugdymo periodai, todėl ypatingą dėmesį būtina skirti jaunųjų paauglių fizinio pajėgumo didinimui. Fizinį pajėgumą rodo įvairių ypatybių (greitumo, vikrumo, jėgos, ištvermės, koordinaci-

jos) raiška, tačiau siekiant išsaugoti ir stiprinti sveikatą ypač svarbūs yra fizinio pajėgumo komponentai, susiję su sveikatos ypatumais ir / ar ligų prevencija (McArdele, Katch, Katch, 2007; Graham, Holt/Hale, Parker, 2007). Fizinį pajėgumą, susijusį su sveikata, apibūdina kraujotakos ir kvėpavimo sistemų ištvermės, raumenų jėgos ir ištvermės, lankstumo ir kūno sudėties rodikliai (Malina, Bouchard, Bar-Or, 2004; Gallahue, Ozmun, 2006; Volbekienė, Kavaliauskas, 2007).

Kraujotakos ir kvėpavimo sistemų ištvermė yra svarbiausias fizinio pajėgumo komponentas (NASPE, 2005; Heyward, 2009). Fizinio ugdymo(si) pratybos, kuriose atliekami kraujotakos ir kvėpavimo sistemų funkcinį pajėgumą didinantys pratimai, pagerina širdies funkciją ir periferinę kraujotaką, didina raumenų skaidulų pajėgumą gaminti didesnius adenozintrifosfatų (ATP) kiekius (Kenney, Wilmore, Costill, 2012). Vienas iš kraujotakos sistemos ilgalaikės adaptacijos rodiklių yra kraujo kiekio didėjimas ir dėl to padidėjęs bendras hemoglobino kiekis (Skernevičiaus ir kt., 2011). Svarbu yra tai, kad gerai treniruotame organizme keičiasi kraujo tekėjimo pasiskirstymas. Esant ramybės būsenos funkcionuoja 5–7 % kapiliarų, o sunkiai dirbant – beveik visi.

Raumenų jėgą ugdantys pratimai gerina gliukozės pasisavinimą, kraujo lipidų sudėtį, su kuo susijusios širdies ligos, kūno sudėtį (Abernethy ir kt., 2005). Be to, jėgos lavinimo pratimai didina kaulų kietumą, apsaugo nuo osteoporozės; didina sąnarių tvirtumą; gerina raumenų ir nervų regeneracijos vyksmus; reguliuoja medžiagų, ypač angliavandenių, apykaitą; aktyvina endokrininę sistemą, ypač testosterono ir IGF-1 sintezę (Skurvydas, 2008). Mokslininkai (Corbin, Lindsey, 2007), aptardami raumenų ištvermės ugdymo aktualumą, pažymi, kad raumenų ištvermės pratimai pagerina išvaizdą, fizinę ir psichinę sveikatą. Gera raumenų ištvermė leidžia dirbti ilgą laiką nepavargstant, padeda išlaikyti taisyklingą laikyseną.

Lankstumo pratimai taip pat labai reikšmingi sveikatos išsaugojimui ir stiprinimui. Dėl sumažėjusio lankstumo padidėja susižeidimų ir traumų galimybė, atsiranda nugaros problemų. Kita vertus, padidėjęs lankstumas gali pagerinti sportinius rezultatus (Sharkey, Gaskill, 2007; Corbin, Lindsey, 2007). Atliekant lankstumo pratimus gerėja raumenų kraujotaka; raumenys saugomi nuo traumų, jie atpalaiduojami; sumažinamas raumenų skausmas; stiprinama raumenų jėga ir ištvermė; gerinama raumenų nervinė reguliacija; neleidžiama kauptis senėjimo pigmentui; gerinama laikysena (Poderys ir kt., 2004).

Kūno audinių struktūrinių kompleksų masės santykis su viso kūno mase vadinama kūno sudėtimi (Corbin, Lindsey, 2007). 15–25 % kūno sudėties sudaro riebalinis audinys, 75–85 % – liesa kūno masė. Harmoningam vaikų fiziniui išsivystymui svarbu, kad jų svoris atitiktų ūgį. Tai nustatoma apskaičiuojant kūno masės indeksą.

Moksliniai tyrimai atskleidžia, kad mokinių fizinis pajėgumas, susijęs su sveikata, yra nepakankamas, be to, nustatyta jo mažėjimo tendencija.

Didelės dalies mokyklą baigiančių mokinių fizinis pajėgumas yra prastas: 40 % vaikų bei 48 % merginų aerobinės ištvermės, 45 % vaikų bei 24 % merginų jėgos ir 42 % vaikų bei 43 % merginų lankstumo lygis yra žemas, taip pat pradinę mokyklą baigusiu mokinių fizinis pajėgumas neatitinka rekomendacinių normų (Семенов, 2014). 2002 m. atlikus Lietuvos vaikų fizinio pajėgumo tyrimą ir gautus rezultatus palyginus su 1992 m. tyrimo rezultatais buvo nustatyta, kad daugeliu atvejų fizinio pajėgumo, susijusio su sveikata, rezultatai pablogėjo (Volbekienė, Kavaliauskas, 2002).

Fizinio pajėgumo duomenys yra informatyvus taikomų fizinio ugdymo(si) priemonių veiksmingumo rodiklis. Kadangi mokslininkai (Семенов, 2014; Синявский, Власов, Сергеев, 2009; Volbekienė, Kavaliauskas, 2002) skelbia, kad jaunųjų paauglių fizinis pajėgumas mažėja, tikslinga ištirti vieno didžiausių Lietuvos miestų – Klaipėdos šeštų klasių mokinių fizinį pajėgumą, susijusį su sveikata, ir palyginti gautus rezultatus su 2002 m. nustatytais Lietuvos šio amžiaus mokinių fizinio pajėgumo reikšmėmis.

Tyrimo problema detalizuojama šiais klausimais:

– Koks yra Klaipėdos miesto šeštų klasių mokinių fizinis pajėgumas, susijęs su sveikata, ir kaip jis pakito per ketverius metus (2009–2013 m.)?

– Ar skiriasi Klaipėdos miesto šeštų klasių mokinių fizinio pajėgumo, susijusio su sveikata, rodikliai nuo 2002 m. Lietuvos šeštų klasių mokinių rodiklių?

**Hipotezė:** Klaipėdos miesto šeštų klasių mokinių fizinis pajėgumas, susijęs su sveikata, yra nepakankamas ir turi tendenciją blogėti.

**Tikslas** – ištirti Klaipėdos miesto šeštų klasių mokinių fizinį pajėgumą, susijusį su sveikata, ir nustatyti jo kaitą.

#### **Uždaviniai:**

1. Ištirti Klaipėdos miesto šeštų klasių mokinių fizinį pajėgumą, susijusį su sveikata, ir palyginti 2009 ir 2013 metų tyrimų duomenis.

2. Palyginti 2009 ir 2013 m. tyrimų rezultatus su 2002 m. Lietuvos šeštų klasių mokinių fizinio pajėgumo rodikliais.

#### **Tyrimo metodika**

**Tyrimo dalyviai.** Parenkant tyrimo imtį buvo siekiama, kad ji būtų reprezentatyvi ir atstovauti visai populiacijai. Klaipėdos miesto savivaldybės duomenimis, 2014–2015 m. m. Klaipėdos mieste mokėsi 1249 šeštų klasių mokiniai. Klaipėdos miesto visuomenės sveikatos biuras (2015) informuoja,

kad 2,0 % Klaipėdos miesto 5–8 klasių mokinių yra paskirti į specialiąją fizinio pajėgumo grupę ar atleisti nuo kūno kultūros pamokų. Vadinasi, reprezentatyvios imties atvejų skaičius turėtų būti 293 (pagal Cohen, Manion, Morrison, 2008).

Tyrimas buvo vykdomas dviem etapais: 2009 m. gegužės mėn. ir 2013 m. gegužės mėn. per kūno kultūros pamokas. Kriterinės atrankos būdu buvo parinktos keturios Klaipėdos miesto bendrojo ugdymo mokyklos. Abiejuose tyrimuose dalyvavo tu pačių mokyklų tiriamieji: iš viso 651 pagrindinės ir parengiamosios medicininių fizinio pajėgumo grupių šeštų klasių mokinys. 2009 metais tyrime dalyvavo 295 (51,2 % mergaičių), 2013 metais – 356 (48,0 % mergaičių) tiriamieji. Taigi, tiriamųjų imtis tiek 2009 m., tiek 2013 m. yra reprezentatyvi.

Didžioji dalis tiriamųjų buvo 13 metų amžiaus (2009 m. – 89,4 %, 2013 m. – 93,3 %) ir buvo paskirti į pagrindinę medicininę fizinio pajėgumo grupę (2009 m. – 82,5 %, 2013 m. – 87,4 %).

**Tyrimo metodai. Dokumentų analizė.** Šeštų klasių mokinių amžiumi identifikuoti buvo analizuojami įrašai mokinių bylose, o medicininei fizinio pajėgumo grupei nustatyti – įrašai Vaiko sveikatos pažymėjimuose (Forma Nr. 027-1/a).

**Fizinio išsivystymo matavimai.** Tiriamųjų ūgis buvo matuojamas ūgio matuokle (Seca, modelis 206, Vokietija). Tiriamasis stovi basas, nugara į matuoklę. Ūgis matuotas 1 cm tikslumu. Svoris buvo nustatomas svirtinėmis medicininėmis svarstyklėmis (Seca, modelis 709, Vokietija). Tiriamasis stovi ant svarstyklių vidurio, minimaliai apsirengęs, be batų. Svoris nustatytas 0,1 kg tikslumu.

**Testavimas.** Šeštų klasių mokiniai atliko penkis fizinio pajėgumo, susijusio su sveikata, testus: *1 mylios (1610 m) bėgimas / ėjimas* (kraujotakos ir kvėpavimo sistemų ištvermė), *kybojimas sulenktomis rankomis* (rankų ir pečių raumenų jėga ir ištvermė), *sėstis ir gultis* (n/30 s) (pilvo raumenų jėga ir ištvermė), *šuolis į tolį iš vietos* (kojų staigioji jėga), *sėstis ir siekti* (lankstumas), be to, buvo apskaičiuotas kūno masės indeksas (KMI). Visi testai (išskyrus 1610 m bėgimą / ėjimą) buvo atlikti remiantis Eurofito (Volbekienė, Kavaliauskas, 2002), o 1610 m bėgimo / ėjimo testas – Lietuvos gyventojų fizinio pajėgumo testavimo ir fizinės būklės nustatymo (Muliarčikas, 2007) metodika.

Tyrimo duomenys buvo analizuojami taikant duomenų aprašomąją statistiką: apskaičiuoti aritmetiniai vidurkiai (M) ir standartiniai nuokrypiai (SD). Gautiems rezultatams su šalies vidutinėmis reikšmėmis palyginti buvo taikomas Vieno pavyzdžio t testas

(*One-sample t-test*). 2009 ir 2013 m. gautiems fizinio pajėgumo, susijusio su sveikata, rezultatams palyginti taikytas Stjudento t testas nepriklausomoms imtims. Rezultatų skirtumai buvo vertinami kaip statistiškai reikšmingi, kai  $p \leq 0,05$ . Duomenų analizė atlikta naudojant SPSS „Statistics“ (20 versija) programą.

**Tyrimo etika.** Visi tyrimo dalyviai buvo supažindinti su tyrimo tikslu ir buvo gauti jų bei jų tėvų / globėjų sutikimai. Vaikų sveikatos pažymėjimų analizei buvo gautas Klaipėdos miesto visuomenės sveikatos biuro leidimas.

## Tyrimo rezultatai

Duomenų aprašomosios statistikos rezultatai pateikti lentelėje. Vieno pavyzdžio t testas rodo, kad 2009 m. tirtų abiejų lyčių rankų bei pečių raumenų jėgos ir ištvermės (mergaičių  $t(150) = -2,125$ ,  $p = 0,035$ ; berniukų  $t(143) = -7,604$ ,  $p = 0,000$ ) bei kojų staigiosios jėgos (mergaičių  $t(147) = -3,094$ ,  $p = 0,002$ ; berniukų  $t(142) = -5,782$ ,  $p = 0,000$ ) rodikliai buvo statistiškai reikšmingai blogesni nei Lietuvos šeštų klasių mokinių vidutinės reikšmės. Berniukų KMI,  $t(143) = 4,320$ ,  $p = 0,000$ , buvo didesnis nei Lietuvos šeštųjų vidurkis. Mergaičių lankstumo rodikliai buvo geresni nei šalies vidurkiai,  $t(150) = 4,243$ ,  $p = 0,000$ .

2013 m. tyrime dalyvavusių mergaičių rankų bei pečių raumenų jėgos ir ištvermės,  $t(166) = -4,634$ ,  $p = 0,000$ , bei pilvo raumenų jėgos ir ištvermės,  $t(172) = -2,245$ ,  $p = 0,020$ , o berniukų rankų bei pečių raumenų jėgos ir ištvermės,  $t(182) = -2,066$ ,  $p = 0,040$ , rodikliai nesiekė šalies vidurkių. Mergaičių,  $t(164) = 3,395$ ,  $p = 0,001$ , ir berniukų,  $t(189) = 5,193$ ,  $p = 0,000$ , KMI rodikliai, kaip ir 2009 m., buvo didesni nei šalies vidutinės reikšmės. Mergaičių lankstumo rodikliai buvo geresni nei šalies bendraamžių vidutinės reikšmės,  $t(168) = 2,943$ ,  $p = 0,004$ .

Stjudento t testas nepriklausomoms imtims atskleidė, kad 2009 ir 2013 metais mergaičių kraujotakos ir kvėpavimo sistemų ištvermės,  $t(312) = 1,652$ ,  $p = 0,100$ , rankų bei pečių raumenų jėgos ir ištvermės,  $t(316) = 1,138$ ,  $p = 0,256$ , kojų staigiosios jėgos,  $t(317) = -1,575$ ,  $p = 0,256$ , lankstumo,  $t(318) = 0,942$ ,  $p = 0,347$ , bei KMI,  $t(315) = -1,231$ ,  $p = 0,219$ , rodikliai statistiškai reikšmingai nesiskyrė. 2013 m. mergaičių pilvo raumenų jėgos ir ištvermės rezultatai buvo reikšmingai blogesni nei 2009 m.,  $t(323) = 2,457$ ,  $p = 0,015$  (žr. 1 pav.).

Berniukų kraujotakos ir kvėpavimo sistemų ištvermės,  $t(311) = 1,626$ ,  $p = 0,105$ , rankų bei pečių raumenų jėgos ir ištvermės,  $t(326) = -1,638$ ,  $p = 0,102$ , pilvo raumenų jėgos ir ištvermės,  $t(330) =$

## Šeštų klasių mokinių fizinio pajėgumo, susijusio su sveikata, rodikliai

Fizinio pajėgumo komponentai ir testai	Klaipėdos miesto mergaičių FPSS rezultatai				Lietuvos mergaičių FPSS rezultatai (2002 m.)	Klaipėdos miesto berniukų FPSS rezultatai				Lietuvos berniukų FPSS rezultatai (2002 m.)
	2009 metai (n = 151)		2013 metai (n = 171)			2009 metai (n = 144)		2013 metai (n = 185)		
	M	SD	M	SD		M	SD	M	SD	
Kraujotakos ir kvėpavimo sistemų ištvermė: 1610 m bėgimas / ėjimas (s)	675,2	127,7	655,5	79,1	-	597,9	119,2	591,2	111,2	-
Rankų ir pečių raumenų jėga ir ištvermė: Kybojimas sulenktomis rankomis (s)	9,53	11,420	8,21	9,178	11,5*Δ	12,68	10,919	16,10	22,928	19,6*Δ
Pilvo raumenų jėga ir ištvermė: Sėstis ir gultis (n/30s)	23,75Δ	5,266	22,49	3,975	23,20Δ	25,61	4,489	25,21	4,946	25,54
Kojų staigioji jėga: Šuolis į tolį iš vietos (cm)	149,64	18,774	154,18	24,337	154,41*	162,62	19,121	172,89Δ	24,836	171,86*
Lankstumas: Sėstis ir siekti (cm)	23,18*	7,208	22,40Δ	7,550	20,69	16,47	6,940	17,52	6,358	17,34
KMI (kg/m <sup>2</sup> )	19,151	2,8353	19,607Δ	3,4321	18,7	19,375*Δ	3,5428	19,358	3,3382	18,1

**Pastaba:** M = vidurkis (mean), SD = standartinis nuokrypis (standard deviation), FPSS = fizinis pajėgumas, susijęs su sveikata;

Skirtumas tarp populiacijos vidurkių yra reikšmingas,  $p \leq 0,05$ :

\* – Klaipėdos miesto šeštų klasių mokinių (2009 m.) ir Lietuvos šeštų klasių mokinių (2002 m.);

Δ – Klaipėdos miesto šeštų klasių mokinių (2013 m.) ir Lietuvos šeštų klasių mokinių (2002 m.);

◊ – 2009 m. ir 2013 m. Klaipėdos miesto šeštų klasių mokinių.

0,817,  $p = 0,414$ , lankstumo,  $t(327) = -1,296$ ,  $p = 0,196$ , bei KMI,  $t(332) = 0,284$ ,  $p = 0,777$ , rodikliai 2009 ir 2013 m. statistiškai reikšmingai nesiskyrė. 2013 m. kojų staigiosios jėgos rezultatai buvo statistiškai reikšmingai geresni nei 2009 m.,  $t(326) = -4,117$ ,  $p = 0,000$  (žr. 2 pav.).

## Tyrimo rezultatų aptarimas

Šiuo tyrimu siekta ištirti Klaipėdos miesto šeštų klasių mokinių fizinį pajėgumą, susijusį su sveikata, ir nustatyti, kaip jis pakito per ketverius metus.

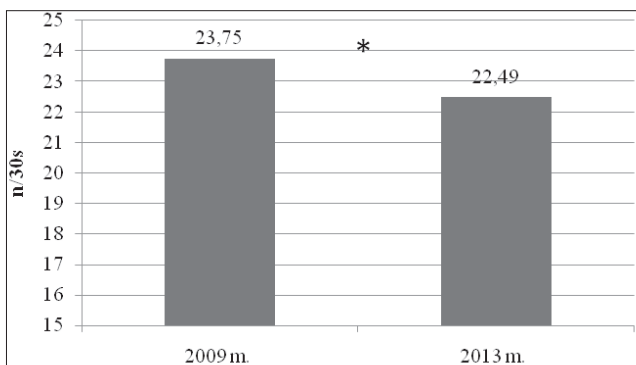
Buvo išanalizuoti kitų tyrėjų rezultatai. Aminovas (Аминов, 2012) tyrė 13 metų mergaičių, gyvenančių skirtingose aplinkose, fizinį pajėgumą. Mokslininkas nustatė, kad mergaičių ( $n = 60$ ) šuolio į tolį iš vietos rezultatų vidurkis yra 162,28 cm, sėstis ir gultis testo – 17,65 n/30 s.

Lhagvasurianas (Лхагвасурэн, 2013) tyrė Ulan Batoro 1–11 klasių 2500 mokinių fizinį pajėgumą.

13 metų mergaičių ( $n = 96$ ) šuolio į tolį iš vietos rezultatų vidurkis buvo 160,0 cm; kybojimo sulenktomis rankomis – 18,7 s; sėstis ir gultis testo – 15,7 n/30 s; sėstis ir siekti testo – 16,7 cm. 13 metų berniukų ( $n = 119$ ) šuolio į tolį iš vietos rezultatų vidurkis buvo 165,0 cm; sėstis ir gultis testo – 18,0 n/30 s; sėstis ir siekti testo – 11,5 cm.

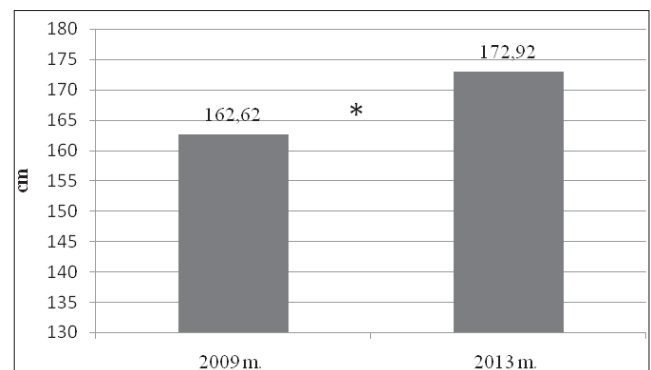
Ortega ir kt. (2008) nustatė 123 paauglių (amžius  $13,6 \pm 0,8$  metų) iš 10 Europos miestų fizinį pajėgumą. Mergaičių kybojimo sulenktomis rankomis rezultatų vidurkis buvo 9,5 s; šuolio į tolį iš vietos – 147 cm; lankstumo – 24,8 cm; KMI – 21,0 kg/m<sup>2</sup>. Berniukų kybojimo sulenktomis rankomis rezultatų vidurkis buvo 24,2 s; šuolio į tolį iš vietos – 172 cm; sėstis ir siekti testo – 19,1 cm; KMI – 20,5 kg/m<sup>2</sup>.

Bruso su kt. (Brusseau et al., 2014) tyrė analizuojamo amžiaus (amžiaus vidurkis – 12,36 metų) Amerikos indėnų fizinį pajėgumą. Aprašomosios statistikos rezultatai parodė, kad sveikai fizinio



1 pav. 2009 ir 2013 m. Klaipėdos miesto šeštų klasių mergaičių pilvo raumenų jėgos ir ištvermės rodikliai

**Pastaba:** \* – rezultatų skirtumai statistiškai reikšmingi,  $p \leq 0,05$



2 pav. 2009 ir 2013 m. Klaipėdos miesto šeštų klasių berniukų kojų staigiosios jėgos rodikliai

**Pastaba:** \* – rezultatų skirtumai statistiškai reikšmingi,  $p \leq 0,05$

pajėgumo zonai (*healthy fitness zone*) priskiriama 63 % aerobinio pajėgumo, 74 % raumenų ištvermės ir 60 % lankstumo rodiklių. 30 % tiriamųjų KMI rodikliai atitiko sveiko fizinio pajėgumo lygio ribas.

Klaipėdos miesto šeštų klasių mokinių kojų staigiosios jėgos rodikliai blogesni nei Aminovo (Аминов, 2012) ir Lhagvasuriano (Лхагвасурэн, 2013) tirtų šeštųjų, tačiau pilvo raumenų jėgos bei ištvermės ir lankstumo rodikliai mūsų tiriamųjų buvo geresni. Klaipėdos miesto šeštų klasių mokinių raumenų jėgos bei ištvermės ir lankstumo rodikliai artimi Ortigos ir kt. (2008) tirtų paauglių duomenims. Tiriamųjų kraujotakos ir kvėpavimo sistemų ištvermės rodikliai vertinti remiantis Volbekiene ir Kavaliausku (2007). Galima teigti, kad Klaipėdos miesto šeštų klasių mokinių 1610 m bėgimo / ėjimo rezultatai yra žemo lygio. Rekomenduojame į analizuojamo amžiaus vaikų fizinio ugdymo veiklą įtraukti daugiau pratimų, kurie gerina kraujotakos ir kvėpavimo sistemų pajėgumą, ir suteikti mokiniams žinių apie šių pratimų naudą sveikatos išsaugojimui ir stiprinimui.

Vengrijos tyrėjai (Photiou et al., 2008) palygino 7–14 metų berniukų 1975 m. ir 2005 m. kūno sudėties ir vidutinių nuotolių bėgimo rezultatus. Tyrėjai nustatė, kad trisdešimties metų laikotarpiu padidėjo šio amžiaus vaikų riebalų masė ir sumažėjo kraujotakos bei kvėpavimo sistemų ištvermė. Volbekienės, Kavaliausko (2002) duomenimis, per 10 metų (1992–2002 m.) abiejų lyčių šeštų klasių mokinių lankstumo ir kraujotakos bei kvėpavimo sistemų ištvermės, mergaičių kojų staigiosios jėgos, o berniukų rankų bei pečių raumenų jėgos ir ištvermės rodikliai pablogėjo statistiškai reikšmingai. Palyginę mūsų 2009 ir 2013 m. tyrimų rezultatus su 2002 m. Lietuvos šeštų klasių fizinio pajėgumo duomenimis, nustatėme labai panašias tendencijas: blogėja mokinių rankų ir pečių raumenų ištvermės rodikliai, o KMI didėja. Galima daryti prielaidą, kad viena iš šiuos pokyčius lemiančių priežasčių yra nepakankamas fizinis aktyvumas.

Tyrimas yra šiek tiek ribotas. Pirmiausia, mokyklos, kurių mokiniai dalyvavo tyrime, buvo atrinktos ne atsitiktinės, o kriterinės atrankos būdu. Be to, šeštų klasių mokinių kraujotakos ir kvėpavimo sistemų ištvermė buvo tiriama 1610 m bėgimo / ėjimo testu. Tai nesudėtingas testas, bet jis dažniausiai atliekamas Amerikoje. Lietuvoje analogiškų duomenų nėra, todėl negalima palyginti tiriamųjų kraujotakos ir kvėpavimo sistemų ištvermės rezultatų su šalies vidurkiais. Nepaisant to, mūsų tyrimo imtis buvo reprezentatyvi ir jo duomenys yra reikšmingi vertinant Klaipėdos miesto šeštų klasių mokinių fizinį pajėgumą, susijusį su sveikata.

## Išvados

1. Lyginamoji Lietuvos 2002 m. ir Klaipėdos miesto 2009 ir 2013 m. šeštų klasių mokinių fizinio pajėgumo, susijusio su sveikata, rodiklių analizė atskleidė rankų bei pečių raumenų jėgos ir ištvermės rodiklių blogėjimo bei kūno masės indekso didėjimo tendenciją. Mergaičių lankstumo rodikliai yra geresni nei 2002 m. nustatyti šalies vidurkiai.

2. Ketverių metų laikotarpiu reikšmingai pablogėjo Klaipėdos miesto šeštų klasių mergaičių pilvo raumenų jėga bei ištvermė ir padidėjo berniukų kojų staigioji jėga.

## LITERATŪRA

1. Abernethy, B., Hanrahan, S. J., Kippers, V., et al. (2005). *The Biophysical Foundations of Human Movement*. Champaign, IL: Human Kinetics.
2. Brusseau, T. A., Finklstein, T., Kulinna, P. H., Pangrazi, C. (2014). Health-related fitness of American Indian youth. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 85, 257–261.
3. Cohen, L., Manion, L., Morrison, K. (2008). *Research Methods in Education*. London: Routledge.
4. Corbin, C. B., Lindsey, R. (2007). *Fitness for Life*. Human Kinetics.
5. Gallahue, D. L., Ozmun, J. C. (2006). *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults*. Boston, Mass: McGraw-Hill.
6. Graham, G., Holt/Hale, S. A., Parker, M. (2007). *Children Moving: a Reflective Approach to Teaching Physical Education*. New York, N. Y.: McGraw-Hill.
7. Heyward, V. H. (2009). *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription*. Human Kinetics.
8. Kenney, W. L., Wilmore, J. H., Costill, D. L. (2012). *Physiology of Sport and Exercise*. Champaign, IL: Human Kinetics.
9. Klaipėdos miesto visuomenės sveikatos biuras (2015). *Klaipėdos miesto savivaldybės bendrojo lavinimo mokyklų mokinių profilaktinių sveikatos patikrinimų 2014 m. duomenų analizė*. Prieiga internete: <http://www.sveikatosbiuras.lt/files/Main/files/Steibesena/Vaiku%20ir%20jaunimo%20sveikata/KLAIP%20ir%20mokini%C5%B3%20steb%C4%97sena%2020142015m%20Cm%2C.pdf>.
10. Malina, R. M., Bouchard, C., Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation and Physical Activity*. Champaign, IL: Human Kinetics.
11. McArdle, W. D., Katch, F. I., Katch, V. L. (2007). *Exercise Physiology: Energy, Nutrition and Human Performance (6<sup>th</sup> Ed.)*. Philadelphia, New York, Tokyo: Lippincott Williams & Wilkins.
12. Muliarčikas, A. (Sud.) (2007). *Lietuvos gyventojų fizinio pajėgumo testavimo ir fizinės būklės nustatymo metodika*. Vilnius: LSIC.
13. National Association for Sport and Physical Education, an Association of the American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (NASPE) (2005). *Physical Education for Life Long Fitness: the Physical Best Teacher's Guide*. Champaign, IL: Human Kinetics.
14. Ortega, F. B., et al. (2008). Reliability of health-related physical fitness tests in European adolescents. The HELENA Study. *International Journal of Obesity*, 32, S49–S57.

15. Photiou, A., Anning, J. H., Mészáros, J., et. al. (2008). Lifestyle, body composition and physical fitness changes in Hungarian school boys (1975–2005). *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79, 166–173.
16. Poderys, J., Buliuolis A., Trinkūnas, E., Grūnovas, A. (2004). Intensyvių sekinančių anaerobinių krūvių įtaka arterinio kraujo spaudimo rodikliams. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 1(51), 19–24.
17. Sharkey, B. J., Gaskill, S. E. (2007). *Fitness & Health. Human Kinetics*.
18. Skernevičius, J., Milašius, K., Raslanas, A., Dadelienė, R. (2011). *Sporto treniruotė*. Vilnius: Vilniaus pedagoginis universitetas.
19. Skurvydas, A. (2008). *Judesių mokslas: raumenys, valdymas, mokymas, reabilitavimas, sveikatinimas, treniravimas, metodologija*. Kaunas: LKKA.
20. Volbekienė, V., Kavaliauskas, S. (Par.) (2002). *Eurofitas. Fizinio pajėgumo testai, metodika. Lietuvos moksleivių fizinio pajėgumo rezultatai*. Vilnius: LSIC.
21. Volbekienė, V., Kavaliauskas, S. (2007). *10–18 metų mokinių fizinio pajėgumo testai*. Vilnius: LSIC.
22. Аминов, А. С. (2012). Сравнительная динамика показателей физической подготовленности девочек 12–15 лет, проживающих в различных условиях. *Физическая культура: воспитание, образование, тренировка*, 2, 53–56.
23. Лхагвасурэн, А. (2013). Физическое развитие и физическая подготовленность детей школьного возраста Монголии (на примере г. Улан-Батора). *Физическая культура: воспитание, образование, тренировка*, 2, 30–32.
24. Семенов, Л. А. (2014). Мониторинг и проблемы физического воспитания детей и подростков. *Физическая культура: воспитание, образование, тренировка*, 2, 49–51.
25. Синявский, Н. И., Власов, В. В Сергеев, К. В. (2009). Мониторинг физической подготовленности детей младшего школьного возраста Среднего Приобья. *Физическая культура: воспитание, образование, тренировка*, 3, 31–32.

## HEALTH-RELATED PHYSICAL FITNESS OF KLAIPEDA CITY SIXTH GRADES PUPILS

*Assoc. Prof. Dr. Asta Šarkauskienė, Assoc. Prof. Dr. Genovaitė Avižonienė  
Klaipeda University*

### SUMMARY

The aim of this study was to examine Klaipeda city sixth grades pupils' health-related physical fitness and to ascertain its alternation.

The research was pursued by two stages: May 2009 and May 2013. The four Klaipeda city comprehensive schools were chosen by the manner of criterion selection. The pupils of same schools participated in both research stages: overall 651 pupils of sixth grades. 295 six-graders participated in the research of 2009 (51.2% girls), 356 – in 2013 (48.0% girls). The most part of the researched were 13 years old. The pupils of sixth grades fulfilled five tests of health-related physical fitness: 1 mile run/walk (cardiorespiratory endurance), Flexed-arm hang (upper body muscular strength and endurance), Sit-ups (N/30 s) (abdominal muscular strength and endurance), Standing long jump (explosive leg power), Sit and reach (flexibility) and the Body mass index (BMI) was calculated. Descriptive statistics were calculated (including means, standard deviations) for each fitness component. Comparing the received results with the country average values, the One-Sample T test was invoked. Independent t test was used to compare the results of year 2009 and 2013.

One-Sample T test shows that in 2009 the indices of upper body muscular strength and endurance (girls  $p = 0.035$ , boys  $p = 0.000$ ) and explosive leg power (girls  $p = 0.002$ , boys  $p = 0.000$ ) were worse, though girls

flexibility indices were better ( $p = 0.000$ ) than average values of six-graders in Lithuania. In 2013 the indices of girls upper body muscular strength and endurance ( $p = 0.000$ ) and abdominal muscular strength and endurance ( $p = 0.020$ ), whereas boys upper body muscular strength and endurance ( $p = 0.040$ ) did not reach country averages. The BMI indices of girls ( $p = 0.001$ ) and boys ( $p = 0.000$ ) and also girls flexibility ( $p = 0.004$ ) were higher than country average values of contemporaries.

Independent t test revealed that in 2013 the results of girls abdominal muscular strength and endurance ( $p = 0.015$ ) were worse and boys explosive leg power ( $p = 0.000$ ) were better than in 2009. Other indices did not differ significantly,  $p > 0.05$ .

The comparative analysis of Lithuanian (2002) and Klaipeda city (2009 and 2013) sixth grades pupils health-related physical fitness indices revealed the tendencies of upper body muscular strength and endurance deterioration and body mass index growth. The indices of girls' flexibility are better than country averages designated in 2002.

In the period of four years the girls abdominal muscular strength and endurance significantly deteriorated and the boys explosive leg power increased.

*Keywords:* pupils of 6<sup>th</sup> grades, health-related physical fitness, testing.



# BIOMEDICINOS MOKSLAI

## BIOMEDICAL SCIENCES

Sporto mokslas / Sport Science

2015, Nr. 4(82), p. 56–62 / No. 4(82), pp. 56–62, 2015

DOI: <http://dx.doi.org/10.15823/sm.2015.31>

## Influence of skilled athletes' altitude training on erythropoiesis and angiogenesis processes

**Dr. Yuliya Vinnichuk**

*National University of Physical Education and Sport of Ukraine, Kiev*

### Summary

*The influence of altitude training exercises on the content of the HIF-1 $\alpha$  factor induced by hypoxia, vascular endothelial growth factor (VEGF), and erythropoietin (EPO) in blood serum of athletes specialized in cyclic sports is studied in the article. The system approaches adaptation under the conditions of mountains, the analysis of compensatory resources, and an increase in the level of resistance of organism under the action of stressors at various levels (hypoxia, high temperature and humidity, violation of biological rhythms, etc.) as well as the search for new criteria of estimation and prediction of physical workability – the ones of the actual questions concerning estimation of efficiency and increase in the individualization of athletes training process. The HIF-1 $\alpha$  factor controls a number of genes involved in various cellular functions, including the glycolysis, proliferation, and differentiation of cells. The HIF-1 $\alpha$ -dependent activation of the expression of the gene of VEGF, which is the principal angiogenic factor responsible for the growth of new blood vessels, is critically crucial for skeletal muscles. The synthesis of EPO, which is a key regulator of erythropoiesis, is also connected with enhanced expression of HIF-1 $\alpha$ .*

*The purpose of the work was the construction of an algorithm for the markers use of individual skilled athletes' adaptation to altitude trainings.*

*Methods. Studies were executed with participation of 12 skilled athletes representing a cyclic sport before and after trainings in medium-altitude mountains (17 days). Levels of HIF-1 $\alpha$ , VEGF, EPO, cortisol, and testosterone in blood serum were studied by the immunoenzymatic method with the use of reagents collections from the firm "VectorBest" (Russia). Measurements of concentrations of the indicated factors were executed on photometer "Sunrise" (Tecan, Austria). Indicators of hematologic and biochemical homeostases were studied, respectively, with the help of automatic hematologic analyzer "ERMA PCE-210" (ERMA Inc., Japan) and semiautomatic biochemical analyzer "HUMALYZER 3000" (Human Ltd., Germany).*

*Results. Obtained data show an increase in the amount of erythrocytes and the concentration of haemoglobin after trainings in medium-altitude mountains. We also found a noticeable decrease in the mean volume of erythrocytes and an increase in the mean concentration of haemoglobin in one erythrocyte, which indirectly indicates the improvement of the oxygen-transporting function of blood. The anabolic index shows the tendency of decreasing. It was also revealed that the trainings under the conditions of hypoxia lead to the increase of VEGF in athletes relative to the input level ( $p < 0.05$ ). The concentrations of HIF-1 $\alpha$  and EPO in blood serum have increasing tendency. With regard for the remarkable individual variations in data, athletes were divided into two groups by the input level (before the beginning of trainings) of HIF-1 $\alpha$ . The first group included athletes, whose level of HIF-1 $\alpha$  was less than 1.0 ng·ml<sup>-1</sup> (from 0.51 ng·ml<sup>-1</sup> to 0.81 ng·ml<sup>-1</sup>). Athletes with the level of HIF-1 $\alpha$  higher than 1.0 ng·ml<sup>-1</sup> were referred to the second group. Before the beginning of trainings in medium-altitude mountains, the concentrations of HIF-1 $\alpha$  and VEGF in and the anabolic indices of athletes from the first and second groups ( $p < 0.05$ ) were essentially different. After the trainings, athletes with initial concentrations of HIF-1 $\alpha$  less than 1.0 ng·ml<sup>-1</sup> manifested a higher level of VEGF and a larger increase in the concentration of EPO relative to the athletes, whose initial level of HIF-1 $\alpha$  was larger than 1.0 ng·ml<sup>-1</sup>.*

*Conclusion. The determination of such modern markers allows one to estimate the functional state of athlete's organism, to find the individual peculiarities of its reaction to the hypoxia in mountains, and to evaluate the necessary terms of trainings under the conditions of medium-altitude mountains at the use of a similar simulation technology of athletes' physical workability.*

**Keywords:** altitude training, adaptation, HIF-1 $\alpha$ , angiogenesis, erythropoiesis.

## Introduction

The conditions of hypoxia are actively used by representatives of various sports to increase the workability and to approach the athletic ability peak before the basic competitions. For these purposes, natural conditions in mountains and special equipment used under urban conditions (pressure chambers, climatic chambers, hypoxicators) are applied (Wilber, 2007). However, the duration of the acclimatization of athletes to mountainous conditions is of a special interest.

Under such conditions, the main mediator of adaptive processes is HIF-1 (hypoxia inducible factor). In recent years, a high attention was paid to its investigation (Semenza, 2012; Лукьянова et al., 2011; Никулин, Родионова, 2011). HIF consists of  $\alpha$ - and  $\beta$ -subunits. It is considered to be the leading transcriptive regulator of genes controlling the synthesis of erythropoietin (EPO), vascular endothelial growth factor (VEGF), glycolytic enzymes, ceruloplasmin, NO-synthase, and many other proteins ensuring the metabolic adaptation of organism under oxygen accessibility decrease (Mason, Johnson, 2007; Semenza et al., 1994; Semenza, 2004).

According to the literature data, trainings under the conditions of hypoxia in mountains are accompanied by increase in the levels of HIF-1 $\alpha$ , myoglobin, and VEGF and by increase in the density of capillaries (Vogt et al., 2001). In this case, the HIF-1 $\alpha$ -dependent activation of the VEGF gene expression, which is the principal angiogenic factor responsible for the growth of new blood vessels, is of critical importance for skeletal muscles (Breen et al., 2008). However, the studies of VEGF and HIF-1 $\alpha$  in athletes under the conditions of altitude training are scanty and have mainly a stating character as for the increase in their concentrations as compared with the initial levels (Schuler et al., 2005; Pialoux et al., 2009; Ogata et al., 2011).

EPO, which is a key regulator of erythropoiesis, is also a crucial indicator ensuring the saturation of organism by oxygen (Jelkmann, 2003). Under the normoxic conditions, physical loads with maximum and sub-maximum intensities have practically no effect on its content. However, the hypobaric hypoxia leads to increase in the EPO level already in 1-2 hours at altitudes of 1500-3000 m (Schuler et al., 2005). The direct influence of HIF-1 on the EPO level was demonstrated in many researches. However, the mechanisms that increase the number

of red blood cells under the conditions of altitude trainings are not completely known (Chapman et al., 1998; Mairbäurl, 2013; Voss et al., 2014).

Thus, up to the date we have no clear prognostic criteria, which would be related to the adaptation of athletes to the altitude hypoxia (Ogata et al., 2011) and would allow one to consider individual peculiarities and to introduce some corrections for a more efficient running of the training process.

**Purpose of the work** was the construction of an algorithm for the markers use of individual skilled athletes' adaptation to altitude trainings.

## Materials and methods

In our studies, we involved athletes, who were representatives of a cyclic sport with aerobic provision of the muscular activity (n=12, male, the mean age was 25.3 $\pm$ 6.9 years) on a special preparatory stage of the training period. The blood 7-ml sampling from ulnar vein for studies was executed in the morning on an empty stomach before the beginning and directly after the end of the trainings for 17 days (altitude above the sea level is 2050 m; the Belmeken base, Bulgaria). At the time of inspections, athletes were healthy and did not complain. The contents of HIF-1 $\alpha$ , VEGF, EPO as well as cortisol and testosterone in serum were determined by the immunoenzymatic method with the use of the corresponding test-systems ("Abcam", Great Britain; "Sigma", USA; "VectorBest", Russia). The measurements of concentrations of the indicated factors were performed on a photometer "Sunrise" (Tecan, Austria). The anabolic index (AI) was calculated as the ratio testosterone/cortisol 100%. For the sake of comparison, we studied the contents of these indicators in blood serum of practically healthy men (n=10, the mean age was 25,4 $\pm$ 3,5 years) not engaged in sports.

The indicators of hematologic and biochemical homeostasis were studied, respectively, with the help of automatic hematologic analyser "Erma PCE-210" (Erma Inc., Japan) and a semiautomatic biochemical analyzer "Humalyzer 3000" (Human Ltd., Germany) with the use of authentic standard diagnostic and control materials. For the statistical processing of data, we used the package of applied programs – "Statistica". The obtained data were analyzed to check the correspondence to the Shapiro-Wilk normal distribution. The significance of variations of the indicators was determined with the help of the Fisher criterion (Ланг, Сесик 2011).

## Results and discussion

On the first stage of studies, we determined the standard hematologic and biochemical parameters and the anabolic index reflecting the degree of organism adaptation to physical loads (Table 1).

Table 1

### *Influence of altitude trainings on the indicators of athletes' hematologic homeostasis*

Indicators under study	Inspection stages of training		Reference values
	before the beginning	after the end	
Erythrocytes, $10^{12} \cdot l^{-1}$	4.8±0,2	5.2±0,3*	3.86-5.03
Haemoglobin, g·l <sup>-1</sup>	142 (142; 153)	154 (147; 164)	124.8-167.13
Haematocrit, %	39.1±2.6	43.2±2.2	38-50
Mean corpuscular volume, fl	80.2±1.7	76.8±1.5*	79-88
Mean corpuscular haemoglobin, pg	26.0±1,42	29.7±0,83*	24-32
Mean corpuscular haemoglobin concentration, g·dl <sup>-1</sup>	34.9±1,1	36.8±3.5	30-38
Anisocytosis, %	14.4±0,42	15.1±0.21	to 14
Testosterone, nmol·l <sup>-1</sup>	21.43±2.77	26.1±6,38	4.5-35.4
Cortisol, nmol·l <sup>-1</sup>	568.5 (422; 848)	874.91 (421; 1160)	morning 109-690
Anabolic index, %	4.41±1.26	3.63±1.49	3-8

**Note:** \* – significantly relative to the data of athletes before the beginning of altitude trainings ( $p < 0.05$ ).

After the altitude trainings, we observed increase in the number of erythrocytes and a considerable growth in the concentration of haemoglobin in athletes, which agrees with the literature data (Sawka et al., 2000). In view of the remarkable individual variations of the content of haemoglobin, we failed to establish the significant differences in this indicator. However, the level of haemoglobin exceeded 160 g·l<sup>-1</sup> in 25% of athletes after the end of trainings, which was not observed in none of the athletes before the beginning of trainings. We also found a significant decrease in the mean volume of erythrocytes, which was compensated by an increase in the absolute concentration of haemoglobin in erythrocyte ( $p < 0.05$ ) and moderately caused the improvement of the oxygen-transporting function of blood (Robach et al., 2012).

The majority of indicators of biochemical homeostasis do not leave the limits of reference values (Table 2).

However, we observe the growth of the urea level in blood serum in 10 athletes out of 12, which is a sign of low rate of recovery processes (Никулин, Родионова, 2011). As for the indicators reflecting a functional state of organs of the

Table 2

### *Influence of altitude trainings on the indicators of athletes' biochemical and hormonal homeostasis*

Indicator	Inspection conditions of training		Reference values
	before the beginning	after the end	
Whole protein, g·l <sup>-1</sup>	70.7±7.27	78.19±9.41	60-85
Bilirubin, $\mu\text{mol} \cdot l^{-1}$	14.53±4.43	14.90±6.88	8.0-20.5
whole conjugated	1.75±0.87	8.33±2.08*	0-3.4
Urea, mmol·l <sup>-1</sup>	6.76±1.09	9.1±1.85*	2.0-8.3
Creatinine, $\mu\text{mol} \cdot l^{-1}$	102.9±17.58	99.38±6.12	male 53-110
Glucose, mmol·l <sup>-1</sup>	4.91±0.54	5.46±0.70	4.2-6.4
K <sup>+</sup> , mmol·l <sup>-1</sup>	5.22±0.33	5.52±0.92	3.6-5.5
Na <sup>+</sup> , mmol·l <sup>-1</sup>	142.1±2.33	138.5±6.84	136-145
Ca <sup>2+</sup> , $\mu\text{mol} \cdot l^{-1}$	1.09±0.06	1.06±0.08	0.9-1.1
$\alpha$ -amylase, U·l <sup>-1</sup>	174.2 (135; 221)	228 (149; 451)	to 220
Alanine aminotransferase (AlAT), U·l <sup>-1</sup>	21.86±6.84	25.27±5.84	to 42
Aspartate aminotransferase (AsAT), U·l <sup>-1</sup>	28.41±4.39	29.47±7.38	to 37
Glutamyl transferase ( $\gamma$ -GT), U·l <sup>-1</sup>	20.53±6.72	23.25±6.35	11-39
Testosterone, nmol·l <sup>-1</sup>	21.43±2.77	26.1±6.38	4.5-35.4
Cortisol, nmol·l <sup>-1</sup>	568.5 (422; 848)	874.91 (421; 1160)	morning 109-690
Anabolic index, %	4.41±1.26	3.63±1.49	3-8

**Note:** \* – significantly relative to the data of athletes before the beginning of altitude trainings ( $p < 0.05$ ).

hepatopancreatoduodenal zone, the appearance of conjugated bilirubin connected with glucuronic acid in 4 athletes can testify the active haemolysis of erythrocytes, because bilirubin is a final product of the metabolism of haemoglobin in blood, and can be explained by the disappearance of young erythrocytes (by physical and phenotypic criteria) from the circulation after the descent from mountains, which was found in studies of the processes of acclimatization in experienced mountaineers (Risso et al., 2007). It is established that the activity of  $\alpha$ -amylase, which characterizes a functional state of pancreas, was on the upper boundary in 7 athletes or considerably exceeded the reference value. This is also considered as a marker of over fatigue (Никулин, Родионова, 2011), especially, in the complex with the essential increment in the content of creatinine and with variations in the concentration of potassium (Гунина et al., 2013).

The level of glucose increases moderately, which indicates the adequate reaction of the indicators of the carbohydrate metabolism in athletes' organisms to the imposed loads. The indicators of activities of AsAT, AlAT, and  $\gamma$ -GT increased slightly or were invariable and crossed the upper boundaries of the norm in none of the cases, which also testified to the normal support of the energy and nitrogen

metabolisms, to the absence of damages of hepatic tissue, and to the invariable functioning of bile-excreting channels (Никулин, Родионова, 2011). The other biochemical indicators of athletes after trainings under the conditions of altitude training did not significantly vary and did not leave the limits of reference values.

While studying AI, we observe the tendency to its diminution. This can indicate that the active duty altitude trainings, which are characterized by a stress-high environment, deteriorate the ratio of catabolic and anabolic processes in organism, because the decrease of AI down to a level of less than 3% is, according to the literature data, one of the signs of overtraining (Таймазов, Афанасьева, 2011).

The numerous works on the determination of the level of HIF-1 $\alpha$  were executed with the help of the corresponding test-systems with the use of lysates of various cells (leucocytes, cells of the tissues of lungs, kidneys, liver, and muscles) mostly in experiments. But we carried out the studies of the indicated factor directly in blood serum. Similar studies were performed by other researchers with the use of the same test-systems, as in our work, but in patients with various pathologies (Левина et al., 2009; Макешова et al., 2012; Liang et al., 2013) and in native inhabitants of high-altitude mountains (Guan et al., 2013) for the clarification of variations during various pathological or physiological processes.

Our studies have shown that, before the beginning of altitude training, the contents of the studied indicators in blood serum of athletes are characterized by remarkable individual variations and the concentrations of VEGF and HIF-1 $\alpha$  in athletes are significantly higher ( $p < 0.05$ ) than in practically healthy (donors) persons (Table 3).

At the influence of altitude trainings, the contents of all studied indicators in athletes increase; the growth of VEGF ( $p < 0.05$ ) is significant. Concentration variations of studied indicators in athletes, who trained themselves in medium-altitude mountains, were manifested in different degrees and were the adaptive answer to a decrease in the content of oxygen in the environment. Simultaneously, they allow one to develop theoretical foundation for the use of such method in order to increase the physical workability through the activation of the processes of angiogenesis and erythropoiesis without the intensification of training loads and without the application of additional pharmacological means.

Table 3

**Dynamics of the contents of HIF-1 $\alpha$ , VEGF, and EPO in athletes at the influence of trainings under the conditions of medium-altitude mountains**

Indicators under study	Donors	Inspection stages of training	
		before the beginning	after the end
HIF-1 $\alpha$ , ng·ml <sup>-1</sup>	0.45±0.31	0.85±0.25*	1.09±0.27
VEGF, pg·ml <sup>-1</sup>	38.8±10.6	90.0±3.46*	97.75±3.11**
EPO, mIU·ml <sup>-1</sup>	19.20±2.3	22.0 (11.1; 49.85)	55.94 (19.04; 96.32)

Note: \* –  $p < 0.05$  relative to the data of donors; \*\* –  $p < 0.05$  relative to the data of athletes after the end of trainings.

The increase in the concentration of VEGF testifies the improvement of blood circulation by means of an increase in the density of capillaries in organism tissues (Jia et al., 2013), including muscular fibres it can be considered as the adaptive mechanism at the long-term action of hypoxia. The enlargement of a vascular network creates additional reserves for the supply of oxygen and energy resources to organs, which is crucial for the kinds of sport with the mainly aerobic ensuring of muscular activity. At the same time, the increase in the capacity of vascular channel decreases its total resistance and leads to a deceleration of blood turnover in separate vessels against the background of simultaneous increase in the blood supply to working muscles (Schuler et al., 2005).

With regard for obtained large range of data variations at the estimation of levels of the indicated factors sensitive to oxygen deficit, athletes were divided into two groups by the concentration of HIF-1 $\alpha$  in blood serum. Group I included athletes with the initial level of this factor to be more than 1.0 ng·ml<sup>-1</sup>. In group II, the content of the factor varied from 0.51 to 0.81 ng·ml<sup>-1</sup>. Before the beginning of trainings, the indicators HIF-1 $\alpha$ , VEGF, and AI differed significantly in athletes of the first and second groups ( $p < 0.05$ ). No significant differences in the contents of haemoglobin were determined (Table 4).

After the altitude trainings, we determined a higher level of VEGF in athletes of group II as compared with the results in group I ( $p < 0.05$ ). No significant differences in the concentrations of haemoglobin were found. However, it is worth noting that, after the end of trainings, the content of this indicator in 3 out of 8 athletes of group II (37.5%) exceeded 160 g·l<sup>-1</sup>, which was not observed in representatives of group I. In this case, AI of the athletes of group II after trainings was less than 3%, as distinct from the athletes of group I, which was considered by us as one of the signs of overtraining.

Table 4

**The values of VEGF and haemoglobin (Hb) in athletes after the trainings in medium-altitude mountains as compared with the content of HIF-1 $\alpha$**

Indicators under study	Groups of athletes and inspection stages of training			
	group I (n=4)		group II (n=8)	
	before the beginning	after the end	before the beginning	after the end
HIF-1 $\alpha$ , ng·ml <sup>-1</sup>	1.14±0.08	1.26±0.06 #	0.68±0.12 *	1.03±0.31
VEGF, pg·ml <sup>-1</sup>	88.0±3.46	95.75±2.5 #	91.0±3.21 *	98.71±2.25 **
Haemoglobin, g·l <sup>-1</sup>	143.25 (129; 150)	150.25 (140; 156)	130.0 (121; 151)	153.71 (131; 165)
Anabolic index, %	4.37±1.17	3.86±2.11 #	3.09±0.92 *	2.79±0.52

**Note:** # – significantly relative to the data for the same group before the beginning of trainings ( $p < 0.05$ ); \* – significantly relative to the data for group I before the beginning of trainings ( $p < 0.05$ ); \*\* – significantly relative to the data for group I after the end of trainings ( $p < 0.05$ ).

The high concentrations of EPO after the trainings under the conditions of altitude training were determined in athletes of both groups: 58.57 mIU·ml<sup>-1</sup> (from 19.04 to 96.32 mIU·ml<sup>-1</sup>) and 68.25 mIU·ml<sup>-1</sup> (from 36.22 to 90.50 mIU·ml<sup>-1</sup>). However, the analysis of the increment in this indicator showed that it was larger in representatives of group II: in 4 out of 8 athletes, the increment of the level of EPO was higher than 60 mIU·ml<sup>-1</sup>, what was not observed in group I. No associations with other indicators of hematologic and biochemical homeostasis in athletes of both groups were revealed.

It is quite difficult to explain the mechanisms mediating such dynamics of the indicators in both groups of athletes, which undoubtedly requires the additional studies. However, it is well known that the level of HIF-1 $\alpha$  in organism is genetically determined (Ахметов, 2010). In addition, the data exist on the different resistances to hypoxia of volunteers-donors, who are different primordially by the state of the parameters of red blood, functional activity of the immune system, and the expression of the reaction to hypoxic trainings (Серебровская et al., 2012). Most probably, the skilled athletes have also the different stability to hypoxia in the environment and to physical loads under such conditions and, respectively, different adaptive mechanisms.

## Conclusions

The usage of the proposed determination algorithm of complex currently applied indicators allows us to characterize the functional state of athlete's organism, to determine the individual specific features of his reaction to the hypoxia in mountains, and, thus, to evaluate the necessary

terms of trainings under the conditions of medium-altitude mountains at the use of a similar technology of stimulation of the physical athletes workability.

## REFERENCES

- Breen, E., Tang, K., Olfert, M., et al. (2008). Skeletal muscle capillarity during hypoxia: VEGF and its activation. *High Altitude Medicine and Biology*, 9(2), 158–166.
- Chapman, R., Stray-Gundersen, J., Levine, B. (1998). Individual variation in response to altitude training. *European Journal of Applied Physiology*, 8, 1448–1456.
- Guan, W., Li, X., Yang, Y., et al. (2013). Serum levels and significance of HIF-1 $\alpha$  and HIF-2 $\alpha$  in healthy Tibetan and Han residents at different altitudes. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*, 93(38), 3057–3059.
- Jelkmann, W. (2003). Erythropoietin. *Journal of Endocrinological Investigation*, 26(9), 832–837.
- Jia, Z. Z., Huang, Y. Q., Feng, Y. L., Jiang, G. M. (2013). Correlations between serum hypoxia inducible factor-1 $\alpha$ , vascular endothelial growth factor and computed tomography perfusion imaging at pre-and post-TACE in patients with primary hepatic carcinoma. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*, 93(19), 1472–1475.
- Liang, J., Qian, Y., Xu, D., et al. (2013). Serum tumor markers, hypoxia-inducible factor-1 $\alpha$  HIF-1 $\alpha$  and vascular endothelial growth factor, in patients with non-small cell lung cancer before and after intervention. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 14(6), 3851–3854.
- Mairbäurl, H. (2013). Red blood cells in sports: effects of exercise and training on oxygen supply by red blood cells. *Frontiers in Physiology*, 12(4), 332–326.
- Mason, S., Johnson, R. (2007). The role of HIF-1 in hypoxic response in the skeletal muscle. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 618, 229–244.
- Ogata, T., Tokizawa, K., Kajikawa, S., Muraoka, I. (2011). Effects of genetic variations in HIF-1 $\alpha$  on physiological response to hypoxia. *Sports Science Research*, 8, 296–305.
- Pialoux, V., Brugniaux, J., Fellmann, N., et al. (2009). Oxidative stress and HIF-1 $\alpha$  modulate hypoxic ventilatory responses after hypoxic training on athletes. *Respiratory Physiology and Neurobiology*, 167(2), 217–220.
- Risso, A., Turello, M., Biffoni, F., Antonutto, G. (2007). Red blood cell senescence and neocytolysis in humans after high altitude acclimatization. *Blood Cells, Molecules and Diseases*, 38(2), 83–92.
- Robach, P., Siebenmann, C., Jacobs, R., et al. (2012). The role of haemoglobin mass on VO(2)max following normobaric “live high – train low” in endurance-trained athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 46(11), 822–827.
- Sawka, M. N., Convertino, V. A., Eichner, E. R., et al. (2000). Blood volume: importance and adaptations to exercise training, environmental stresses, and trauma/sickness. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(2), 332–348.
- Schuler, B., Lundby, C., Gassmann, M. (2005). HIF-1 and the adaptation of man to high altitude. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie*, 53(2), 82–87.

15. Semenza, G. L., Roth, P. H., Fang, H. M., et al. (1994). Transcriptional regulation of genes encoding glycolytic enzymes by hypoxia-inducible factor 1. *The Journal of Biological Chemistry*, 38, 23757–23763.
16. Semenza, G. L. (2004). O<sub>2</sub>-regulated gene expression: transcriptional control of cardiorespiratory physiology by HIF-1. *Journal of Applied Physiology*, 96(3), 1173–1177.
17. Semenza, G. L. (2012). Hypoxia-inducible factors in physiology and medicine. *Cell*, 148(3), 399–408.
18. Vogt, M., Puntchart, A., Geiser, J., et al. (2001). Molecular adaptations in human skeletal muscle to endurance training under simulated hypoxic conditions. *Journal of Applied Physiology*, 91(1), 173–182.
19. Voss, S., Alsayrafi, M., Bourdon, P., et al. (2014). Variability of serum markers of erythropoiesis during 6 days of racing in highly trained cyclists. *International Journal of Sports Medicine*, 35(2), 89–94.
20. Wilber, R. L. (2007). Application of altitude/hypoxic training by elite athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(9), 1610–1624.
21. Ахметов, И. И. (2010). Молекулярно-генетические маркеры предрасположенности к различным видам спорта. *Ученые Записки Университета им. П. Ф. Лесгафта*, 7(65), 3–6.
22. Гунина, Л. М., Винничук, Ю. Д., Носач, Е. В. (2013). *Биохимические маркеры утомления при физической нагрузке: методические рекомендации*. Киев: Олимпийская Литература.
23. Ланг, Т., Сесик, М. (2011). *Как описывать статистику в медицине: руководство для авторов, редакторов и рецензентов*. Москва: Практическая медицина.
24. Левина, А. А., Мамукова, Ю. И., Макешова, А. Б. и др. (2009). Регуляция гомеостаза кислорода. Фактор, индуцированный гипоксией (HIF) и его значение в гомеостазе кислорода. *Педиатрия*, 87(4), 92–97.
25. Лукьянова, Л. Д., Кирова, Ю. И., Сукоян, Г. В., Германова, Э. Л. (2011). Сигнальные механизмы адаптации к гипоксии, их взаимодействие и роль в системной регуляции. *Физиологический Журнал*, 57(5), 44–47.
26. Макешова, А. Б., Мамукова, Ю. И., Левина, А. А. и др. (2012). Динамическое определение β-эндорфина у гематологических больных. *Терапевтический Архив*, 7, 22–25.
27. Никулин, Б. А., Родионова, И. И. (2011). *Биохимический контроль в спорте: научно-методическое пособие*. Москва: Советский спорт.
28. Серебровская, Т. В. (2005). Гипоксия-индуцибельный фактор: роль в патофизиологии дыхания (обзор). *Украинский Патофизиологический Журнал*, 3 (прил.), 77–81.
29. Серебровская, Т. В., Никольский, И. С., Тарануха, Л. И., и др. (2012). Содержание гемопоэтических стволовых клеток в крови и особенности иммунного статуса людей с различной стойкостью к гипоксии. *Физиологический Журнал*, 58(3), 9–17.
30. Таймазов, В. А., Афанасьева, И. А. (2011). Синдром перетренированности у спортсменов: эндогенная интоксикация и факторы врожденного иммунитета. *Ученые Записки Университета им. П.Ф. Лесгафта*, 12(82), 24–30.

## TRENIRUOTĖS AUKŠTIKALNĖSĖ POVEIKIS TALENTINGŲ SPORTININKŲ ERITROPOEZĖS IR ANGIOGENEZĖS PROCESAMS

**Dr. Julija Viničiuk**

*Ukrainos nacionalinis kūno kultūros ir sporto universitetas, Kijevas*

### SANTRAUKA

Straipsnyje nagrinėjamas treniruotės aukštikalnėse poveikis HIF-1α faktoriui, kurį ciklinių sporto šakų sportininkų kraujo serume sukelia hipoksija, kraujagyslių endotelių augimo faktorius (VEGF) ir eritropoetinas (EPO). Organizmo adaptacija treniruojantis kalnuotomis sąlygomis, kompensacinių mechanizmų analizė ir padidėjęs organizmo atsparumas įvairių lygių stresiniams faktoriams (hipoksijos, aukštos temperatūros ir didelės drėgmės, pažeidus biologinius ritmus ir pan.), naujų kriterijų paieška fizinio darbingumo nustatymui ir prognozavimui yra svarbiausi klausimai tiriant efektyvumą ir didinant sportininko treniruotės proceso individualizavimą. HIF-1α faktorius kontroliuoja tam tikrą kiekį genų, dalyvaujančių atliekant įvairias ląstelės funkcijas – glikolizę ir ląstelių diferenciaciją bei proliferaciją. Griausių raumenynui ypač svarbus nuo HIF-1α priklausantis VEGF geno, kuris yra pagrindinis angiogenezės faktorius, atsakingas už naujų kraujo indų susidarymą, išraiškos aktyvinimas.

EPO, pagrindinio eritropoezės regulatoriaus, sintezė taip pat yra susijusi su padidėjusiu HIF-1α pasireiškimu.

Darbo tikslas – sukurti algoritmą, nustatantį individualios talentingų sportininkų adaptacijos prie treniruotės aukštikalnėse indikatorių panaudojimą. Tyrimuose dalyvavo 12 talentingų ciklinių sporto šakų sportininkų, kuriems buvo atlikti tyrimai prieš ir po 17 dienų treniravimosi vidutinio aukščio kalnuose. HIF-1α, VEGF, EPO, kortizolio ir testosterono kraujo serume lygis buvo nustatomas imunoenziminiu metodu, naudojant „VectorBest“ (Rusija) firmos reagentus. Minėtų faktorių koncentracija buvo matuojama fotometru „Sunrise“ (Tecan, Austrija). Hematologinių ir biocheminių homeostazių rodikliai atitinkamai buvo tiriami automatinio hematologiniu analizatoriumi „ERMA PCE-210“ (ERMA Inc., Japonija) ir pusautomatiu biocheminiu analizatoriumi „HUMALYZER 3000“ (Human Ltd., Vokietija).

Iš gautų rezultatų matyti, kad po treniruotės vidutinio aukščio kalnuose padidėja eritrocitų kiekis ir hemoglobino koncentracija, taip pat smarkiai sumažėja eritrocitų vidutinis kiekis ir padidėja vidutinė hemoglobino koncentracija viename eritrocite; tai netiesiogiai rodo pagerėjusią deguonies pernešimo kraujyje funkciją. Anabolinis indeksas buvo linkęs mažėti. Taip pat nustatyta, kad treniruotė hipoksijos sąlygomis lemia sportininkų VEGF padidėjimą priklausomai nuo poveikio lygio ( $p < 0,05$ ). HIF-1 $\alpha$  ir EPO koncentracija kraujo serume turėjo polinkį didėti. Atsižvelgiant į gana dideles individualių rezultatų variacijas, sportininkai pagal HIF-1 $\alpha$  lygį prieš treniruotės pradžią buvo padalyti į dvi grupes. Pirmajai grupei priskirti sportininkai, kurių HIF-1 $\alpha$  lygis buvo mažesnis nei 1,0 ng·ml<sup>-1</sup> (nuo 0,51 ng·ml<sup>-1</sup> iki 0,81 ng·ml<sup>-1</sup>). Sportininkai, kurių HIF-1 $\alpha$  buvo didesnis nei 1,0 ng·ml<sup>-1</sup>, su-

darė antrąją grupę. Prieš treniruotės vidutinio aukščio kalnuose pradžią pirmos ir antros grupės sportininkų HIF-1 $\alpha$  ir VEGF koncentracija bei anaboliniai rodikliai reikšmingai skyrėsi ( $p < 0,05$ ). Pasibaigus treniruotei aukštikalnėse sportininkai, kurių pradinė HIF-1 $\alpha$  koncentracija buvo mažesnė nei 1,0 ng·ml<sup>-1</sup>, pasižymėjo aukštesniu VEGF lygiu ir didesne EPO koncentracija, lyginant su tais, kurių pradinis HIF-1 $\alpha$  lygis buvo aukštesnis nei 1,0 ng·ml<sup>-1</sup>.

Tokių šiuolaikiškų rodiklių nustatymas leis įvertinti sportininko organizmo funkcinę būklę, atskleisti individualias jo reakcijas į hipoksiją kalnuose ypatybes, taip pat nustatyti būtiną treniravimosi vidutinio aukščio kalnuose laikotarpį, naudojant panašią sportininkų fizinio darbingumo ugdymo technologiją.

*Raktažodžiai:* treniravimasis aukštikalnėse, adaptacija, HIF-1 $\alpha$ , angiogenezė, eritropoezė.

Yuliya Vinnichuk

National University of Physical Education and Sport of Ukraine

1 Fizkultury str., Kiev, 03680, Ukraine

Tel. 38(044)287-69-21

E-mail: vinnichukju@gmail.com

Gauta 2015 08 17  
Patvirtinta 2015 12 03

# Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės narių fizinių ir funkcinių galių bei žaidimo rodiklių pasaulio čempionatuose lyginamoji charakteristika

*Algimantas Šatas, Gediminas Žukas, prof. dr. Rūta Dadelienė, prof. habil. dr. Kazys Milašius*  
*Lietuvos edukologijos universitetas*

## Santrauka

Lietuvos krepšininkai, turintys klausos negalią, yra iškovoję daug puikių pergalių pasaulio, Europos kurčiųjų čempionatuose, kurčiųjų olimpinėse žaidynėse. Paskutinis svarus Lietuvos kurčiųjų krepšininkų laimėjimas yra 2015 m. vykusiame pasaulio čempionate iškovoti aukso medaliai. Klausos negalią turinčių krepšininkų laimėjimai rodo, kad ši sporto šaka tampa vis populiareesnė. Šių sportininkų fizines ir funkcines galias, jų adaptaciją prie fizinių krūvių ir sportinę veiklą mes nuolat tyrinėjame. Tiek sveikųjų, tiek ir klausos negalią turinčių krepšininkų parengtumą, jų žaidimo kokybę galima nustatyti remiantis moksliniais kriterijais. Tačiau mokslo darbuose apie kurčiųjų krepšininkų rengimą, jų žaidimą neanalizuota fizinių ir funkcinių galių, žaidimo rodiklių kaita trijuose pasaulio čempionatuose iš eilės.

Darbo tikslas – nustatyti ir įvertinti Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės narių – 2015 m. pasaulio čempionų fizines ir funkcines galias, išanalizuoti jų žaidimo rodiklius pasaulio čempionate ir palyginti juos su analogiškais Lietuvos rinktinės, dalyvavusios 2007 ir 2011 metų pasaulio čempionatuose, rodikliais. Tirta 12 Lietuvos kurčiųjų krepšinio komandos narių, 2015 m. dalyvavusių Taivano sostinėje Taipėjuje vykusiame IV pasaulio kurčiųjų krepšinio čempionate, fizinės ir funkcinės galios prieš čempionatą ir jų žaidimo veikla per čempionatą. Krepšininkams buvo nustatytas vienkartinio raumenų susitraukimo galingumas (VRSG), anaerobinis alaktatinis raumenų galingumas (AARG), psichomotorinės reakcijos laikas (PRL), vikrumas. Tyrimų metu buvo atliktas  $5 \times 6$  s trukmės kartotinio anaerobinio alaktatinio darbo testas ir, remiantis galingumo sumažėjimu po kiekvieno krūvio, nustatytas procentinis nuovargio indeksas. Sisteminės analizės metodu, naudojantis oficialiais FIBA rungtynių registravimo protokolais, atlikta Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės žaidėjų 14 žaidimo veiksmų kiekvieno pasaulio čempionato žaistose rungtyne lyginamoji analizė. Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės narių individualių žaidimo veiksmų pasaulio čempionatuose efektyvumas įvertintas Furukavos indeksu. Tyrimo duomenų analizei buvo taikyti matematinės statistikos metodai.

Tyrimo rezultatai parodė, kad Lietuvos kurčiųjų krepšininkų komandos, dalyvavusios 2015 m. kurčiųjų pasaulio čempionate, žaidėjų fizinis išsivystymas ir fizinis pajėgumas atitiko tokiems žaidėjams šiuolaikinio krepšinio keliamus techninius bei taktinius reikalavimus ir leido tris kartus iš eilės tapti pasaulio čempionais. 2015 m. Lietuvos kurtieji krepšininkai, kaip ir prieš ankstesnius čempionatus, gerai išvystė raumenyną ir pasiekė pakankamą fizinių galių lygį, smarkiai pagerino aerobinį pajėgumą. Tai leido jiems žaisti pergalingą žaidimą ir laimėti aukso medalius. Lyginamoji Lietuvos kurčiųjų krepšinio komandos, žaidusios trijuose pasaulio čempionatuose, žaidimo rodiklių analizė parodė, kad pergalę 2015 m. čempionate lėmė didesnis sėkmingų žaidimo veiksmų skaičius, tarp kurių pažymėtini didesnis tritaškių metimų tikslumas, didesnis atkovotų kamuolių po savo ir varžovų krepšiais skaičius, didesnis rezultatyvių perdavimų ir greitų atakų skaičius per rungtynes, mažesnis krepšininkų klaidų ir baudų skaičius.

**Raktažodžiai:** kurtieji krepšininkai, pasaulio čempionatas, fizinės ir funkcinės galios, žaidimo veiksmai.

## Įvadas

Žmogus, turintis sutrikusią klausą, susiduria su tobulėjimo, adaptacijos ir integracijos visuomenėje problemomis. Tačiau kūno kultūra, aktyvi sportinė veikla sudaro sąlygas gerai socialinei adaptacijai ir saviraiškai (Palmer et al., 2006). Kurčiųjų krepšinio žaidimas turi daug bendro su sveikųjų krepšiniu, tačiau turi ir tam tikrų specifinių skirtumų. Kurčiųjų krepšininkų rengimui mokslininkai skiria šiek tiek dėmesio teigdami, kad jų rengimas nedaug skiriasi nuo sveikųjų krepšininkų treniruotės proceso (DePauw, 2005; Beck, 2008; Charl, 2009), tačiau skirtumas vis dėlto yra (Steward et al., 1991). Tolesnei krepšinio treniruotės teorijai ir praktikai bei varžy-

binei veiklai tobulinti yra svarbu moksliai iširti ir susisteminti Lietuvos kurčiųjų krepšininkų rengimo, jų fizinių bei funkcinių galių kaitos ir varžybinės veiklos ypatumus.

Lietuvos krepšininkai, turintys klausos negalią, yra iškovoję daug puikių pergalių pasaulio, Europos kurčiųjų čempionatuose, kurčiųjų olimpinėse žaidynėse. Paskutinis svarus Lietuvos kurčiųjų krepšininkų laimėjimas yra 2015 m. Taivane vykusiame pasaulio čempionate iškovoti aukso medaliai. Šių sportininkų fizines ir funkcines galias, jų adaptaciją prie fizinių krūvių ir sportinę veiklą nuolat tyrinėjame (Milašius ir kt., 2007; 2014; Šatas ir kt., 2008b; 2010; Dadelienė ir kt., 2011). Dėl Lietuvos kurčių-



jų krepšinininkų laimėjimų krepšinis šioje socialinėje visuomenės grupėje tampa vis populiariesnis. Tiek sveikųjų, tiek ir klausos negalią turinčių krepšinininkų parengtumą, jų žaidimo kokybę galima nustatyti remiantis moksliniais kriterijais (Stonkus, 2003; Laplaud et al., 2004). Tačiau mokslo darbuose apie kurčiųjų krepšinininkų rengimą (Šatas ir kt., 2005; 2010; Milašius ir kt., 2007; Šatas, Milašius, 2008a) dar neanalizuota fizinių ir funkcinių galių, žaidimo rodiklių kaita trijuose pasaulio čempionatuose iš eilės. Lietuvos kurčiųjų krepšinininkų varžybų rezultatai rodo, kad šios socialinės grupės žmonės gali pasiekti puikių sportinių laimėjimų. Vadinas, rengiant kurčiuosius krepšinininkus ateities varžyboms yra aktualu moksliniais ištirti jų fizines bei funkcines galias prieš atsakingas varžybas ir atlikti jų žaidimo veiksmų lyginamąją analizę.

**Darbo tikslas** – nustatyti ir įvertinti Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės narių – 2015 m. pasaulio čempionų fizines ir funkcines galias, išanalizuoti jų žaidimo rodiklius pasaulio čempionate ir palyginti juos su analogiškais Lietuvos rinktinės, dalyvavusios 2007 ir 2011 metų pasaulio čempionatuose, rodikliais.

### Tyrimo organizavimas ir metodai

Tirta 12 Lietuvos kurčiųjų krepšinio komandos narių, 2015 m. dalyvavusių Taivano sostinėje Taipėje vykusiame IV pasaulio kurčiųjų krepšinio čempionate, fizinės ir funkcinės galios prieš čempionatą ir jų žaidimo veikla per čempionatą. Iš komandos šeši krepšinininkai buvo žaidę visuose trijuose pasaulio čempionatuose, keturi – dviejuose paskutiniuose, o du žaidėjai buvo komandos debiutantai.

Komandos narių vidutinis ūgis buvo  $190,7 \pm 1,7$  cm, kūno masė –  $89,1 \pm 2,1$  kg, šioje kūno masėje raumenų masė sudarė  $48,5 \pm 1,3$  kg, o riebalų –  $9,6 \pm 0,7$  kg, kūno masės indeksas (KMI) buvo  $24,5 \pm 0,5$ .

Visų pasaulio čempionate dalyvavusių krepšinininkų klausos praradimas viršijo 55 decibelus. Krepšinininkų fizinio išsivystymo, fizinių galių ir funkcinio pajėgumo tyrimai atlikti LEU Sporto mokslo institute, likus dviem savaitėms iki pasaulio čempionato.

Krepšinininkams buvo nustatytas vienkartinio raumenų susitraukimo galingumas (VRS) (Bosco et al., 1983); laiptinės ergometrijos testu (Margaria et al., 1966), modifikuotu Kalameno (Kalamen, 1968), – anaerobinis alaktatinis raumenų galingumas (AARG). Elektroniniu reakciometru išmatuotas psichomotorinės reakcijos laikas (PRL). Vikrumas

nustatytas šešiakampio testu (Brittenham, 1996). Tiriamieji atliko  $5 \times 6$  s trukmės kartotinio anaerobinio alaktatinio darbo testą, darydami 24 s poilsio pertraukas tarp krūvio kartojimų (Ellis et al., 2000). Buvo nustatytas kiekvieno darbo intervalo vidutinis galingumas ir pagal galingumo sumažėjimą po kiekvieno krūvio apskaičiuotas procentinis nuovargio indeksas. Krepšinininkų kraujotakos ir kvėpavimo sistemų funkcinis pajėgumas įvertintas pagal Ruffjė indeksą (RI) ir suskaičiuotą ramybės pulso dažnį (Skernevičius ir kt., 2004).

Sisteminės analizės metodu atlikta Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės žaidėjų žaidimo veiksmų kiekvieno pasaulio čempionato žaistose rungtynėse lyginamoji analizė, naudojantis oficialiais FIBA rungtynių registravimo protokolais. Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės varžybinės veiklos rodikliai 2015 m. pasaulio čempionate palyginti su analogiškais 2007 ir 2011 m. pasaulio čempionatų, kuriose Lietuvos krepšinininkai taip pat iškovojo aukso medalius, varžybinės veiklos rodikliais.

Per rungtynes buvo registruojami šie žaidimo vidutiniai rodikliai:

- 1) bendras metimų skaičius ir jų tikslumas žaidimo metu (proc.);
- 2) dvitaškių metimų tikslumas (proc.);
- 3) tritaškių metimų tikslumas (proc.);
- 4) baudų metimų tikslumas (proc.);
- 5) atkovotų kamuolių po savo ir varžovų krepšiu skaičius per rungtynes;
- 6) perimtų kamuolių skaičius per rungtynes;
- 7) rezultatyvių perdavimų skaičius;
- 8) blokuotų metimų skaičius per rungtynes;
- 9) klaidų skaičius per rungtynes;
- 10) pražangų skaičius per rungtynes;
- 11) greitų puolimų skaičius per rungtynes;
- 12) greitų puolimų veiksmingumas per rungtynes (proc.);
- 13) pelnyta taškų per rungtynes;
- 14) varžovų pelnyti taškai.

Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės individualių žaidimo veiksmų pasaulio čempionatuose efektyvumas įvertintas Furukavos indeksu:  $F_1 = A \times B \times 100$ , kur A yra tikslių metimų skaičius (TMS), padalytas iš bendrų metimų skaičiaus (BMS), B yra sėkmingi žaidimo veiksmai (SŽV), padalyti iš SŽV + nesėkmingi žaidimo veiksmai (NŽV) (Портных, Лосин, 1982).

Tyrimo duomenys analizuoti matematinės statistikos metodais. Apskaičiuotas aritmetinis vidurkis ( $\bar{x}$ ), standartinis nuokrypis (S), aritmetinio vidurkio

paklaida ( $S\bar{x}$ ). Pateiktos tiriamųjų maksimalios ir minimalios rodiklių reikšmės, apskaičiuotas variacijos koeficientas (V%). Tiriamųjų grupių rodiklių vidurkių skirtumų patikimumas įvertintas dispersinės analizės metodu ANOVA, Fišerio F kriterijumi, skirtumas laikytas reikšmingu, kai  $p < 0,05$ .

### Tyrimo rezultatai

Kaip minėta, iš komandos šeši krepšininkai buvo žaidę visuose trijuose pasaulio čempionatuose, keturi – dviejuose paskutiniuose, o du žaidėjai buvo komandos debutantai. Analizuojant kurčiųjų krepšininkų ūgį matyti, kad esant mažai žaidėjų kaitai komandoje šis rodiklis trijų pasaulio čempionatų metu iš esmės nekito ir siekė vidutiniškai nuo 188,8 cm (2007 m.) iki 190,7 cm (2015 m.).

Šiuolaikiniame krepšinyje labai svarbūs yra raumenų galingumo rodikliai atliekant trumpai trunkantį darbą. Palyginus santykinius VRSG rodiklius matyti, kad 2011 m. rinktinės narių šie rodikliai buvo didesni už 2007 ir 2015 m. rinktinė analogiškus rodiklius (1 lentelė), tačiau šis skirtumas nebuvo statistiškai patikimas ( $p > 0,05$ ). Tiek 2007 ir 2011 m., tiek ir 2015 m. mažiausias komandos žaidėjo santykinis VRSG buvo du kartus mažesnis už didžiausią žaidėjo VRSG. Šio rodiklio sklaida visų tyrimų metu buvo 15,6–22,0 %. Žaidėjų santykinis AARG buvo gerokai mažiau pasiskleidęs apie vidurkį ( $V = 5,1$ – $7,4$  %). Didžiausias vidutinis santykinis AARG buvo pasiektas 2011 m. – 17,8 W/kg. Skirtumas nuo 2007 m. komandos rodiklio sudarė 1,3 W/kg, o nuo 2015 m. – 1,1 W/kg ir buvo statistiškai patikimas ( $p < 0,05$ ). 2011 m. komandos narių psichomotorinės reakcijos laikas buvo geriausias, tačiau ir 2015 m. komandos narių šis rodiklis, kaip socialinės grupės žmonių, turinčių klausos negalią, buvo pakankamai gero lygio. Šių rodiklių sklaida taip pat buvo palyginti maža. 2011 m. rinktinės narių vikrumo testo rezultatas buvo vidutiniškai 1,6 s ir 1,4 s geresnis nei 2007 ir 2015 m. rinktinės narių ( $p < 0,05$ ).

Tiriamuoju laikotarpiu klausos negalią turinčių krepšinio rinktinės narių kraujotakos sistemos funkcinis pajėgumas smarkiai padidėjo. 2007 m. komandos narių Rufjė indeksas buvo  $5,7 \pm 0,6$ , o ramybės PD –  $61,5 \pm 1,8$  k./min, 2015 m. komandos narių šie rodikliai pagerėjo atitinkamai iki  $1,6 \pm 0,5$  ir  $52,3 \pm 1,9$  k./min, ir šis pagerėjimas buvo statistiškai patikimas ( $p < 0,01$ ).

2011 ir 2015 metų rinktinės nariai atliko  $5 \times 6$  s trukmės kartotinio maksimalaus krūvio testą,

1 lentelė

### Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės narių raumenų galingumo, psichomotorinių funkcijų ir kraujotakos sistemos funkcinio pajėgumo rezultatų lyginamoji charakteristika

Rodikliai	VRSG W/kg	AARG W/kg	PRL (ms)	Vikrumas (s)	RI	Ramybės PD (k./min)
<b>2007 m.</b>						
$\bar{X}$	24,4	16,5	183,3	13,2	5,7	61,5
$S\bar{x}$	1,1	0,4	3,7	0,5	0,6	1,8
S	3,8	1,2	12,9	1,7	2,1	6,3
V%	15,7	7,4	7,1	13,0	36,3	10,3
Min	16,3	14,5	156,0	10,7	2,8	52,0
Max	31,0	18,7	202,0	15,7	8,4	72,0
<b>2011 m.</b>						
$\bar{X}$	26,0	17,8	170,8	11,6	5,0	55,7
$S\bar{x}$	1,2	0,3	3,7	0,3	0,6	1,4
S	4,0	1,2	12,9	1,1	2,0	5,0
V%	15,6	6,8	7,5	9,3	40,5	8,9
Min	19,1	15,7	147,0	10,1	1,2	48,0
Max	31,8	20,4	191,0	13,8	7,6	60,0
<b>2015 m.</b>						
$\bar{X}$	23,7	16,7	174,0	13,0	1,6	52,3
$S\bar{x}$	1,4	0,2	3,9	0,4	0,5	1,9
S	5,2	0,9	14,5	1,6	1,9	7,3
V%	22,0	5,1	8,3	12,0	121,3	13,9
Min	15,9	15,4	157,0	10,9	-2,8	40,0
Max	35,2	18,1	211,0	17,2	4,4	68,0
<b>I-II</b>						
F	0,97	7,23	5,63	7,85	0,68	6,29
p	0,33	0,01	0,03	0,01	0,42	0,02
<b>I-III</b>						
F	0,13	0,12	2,91	0,19	27,14	11,65
p	0,72	0,73	0,10	0,66	0,00	0,00
<b>II-III</b>						
F	1,43	8,13	0,36	6,31	19,11	1,85
p	0,24	0,01	0,55	0,02	0,00	0,19

leidžiantį spręsti apie žaidėjų anaerobinį alaktatinį raumenų galingumą ir ištvermę kartotinio darbo metu. Buvo apskaičiuotas procentinis vargstamumo indeksas, kiekvieną krūvį lyginant su pirmiau atlikto krūvio rezultatu (2 lentelė). Matyti, kad po antrojo krūvio 2011 m. galingumas sumažėjo 1,1 %, o 2015 m. – 1,0 %, po trečiojo krūvio rezultatas 2011 m. pablogėjo 10,6 %, 2015 m. – 5,5 %, po ketvirtojo krūvio darbo galingumo sumažėjimas siekė atitinkamai 12,6 ir 6,1 %, o po penktojo – 15,9 ir 8,1 %.

Palyginus Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės žaidimo rodiklius II, III ir IV pasaulio čempionatuose (3 lentelė) matyti, kad dauguma Lietuvos rinktinės varžybinės veiklos rodiklių pasaulio čempionatuose buvo panašūs, tačiau jų lygį lėmė varžovų pajėgumas. Pvz., 2007 m. rungtyniauta su Taivano, Ukrainos, Izraelio, Graikijos, Venesuelos krepšininkais, 2011 m. – su Honkongo, Rusijos, Ukrainos, JAV ir Graikijos atstovais, o 2015 m. varžytasi su

2 lentelė

**Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės narių anaerobinis alaktatinis raumenų galingumas atliekant kartotinį 5 × 6 s trukmės krūvį ir vargstamumo indeksas**

Rodikliai	1 krūvis		2 krūvis		3 krūvis		4 krūvis		5 krūvis	
	W	W/kg	W	W/kg	W	W/kg	W	W/kg	W	W/kg
<b>2007 m.</b>										
$\bar{X}$	1252,7	14,6								
$S\bar{x}$	35,5	0,5								
S	117,6	1,7								
V%	9,4	11,8								
Min	1058,0	11,9								
Max	1390,0	18,4								
<b>2011 m.</b>										
$\bar{X}$	1135,7	13,1	1148,1	13,3	1014,9	12,0	992,1	11,7	955,4	11,3
$S\bar{x}$	89,2	0,8	78,5	0,6	53,2	0,4	50,5	0,3	55,0	0,4
S	296,0	2,6	248,3	1,8	159,5	1,2	151,4	0,9	165,1	1,2
V%	26,1	19,9	21,6	13,8	15,7	10,0	15,3	7,8	17,3	10,7
Min	641,0	8,2	860,0	11,3	723,0	9,9	786,0	10,4	745,0	9,5
Max	1777,0	18,5	1707,0	17,8	1259,0	13,4	1214,0	12,8	1192,0	12,7
Vargstamumas (proc.)			1–2	1,1	1–3	10,6	1–4	12,6	1–5	15,9
<b>2015 m.</b>										
$\bar{X}$	1127,4	12,7	1116,1	12,6	1065,3	12,0	1058,2	12,0	1036,1	11,7
$S\bar{x}$	87,6	0,8	68,2	0,6	64,8	0,6	55,6	0,5	49,9	0,4
S	327,6	3,1	255,2	2,2	242,4	2,2	208,0	1,8	186,9	1,7
V%	29,1	24,3	22,9	17,8	22,8	17,9	19,7	15,4	18,0	14,1
Min	615,0	7,3	787,0	9,4	735,0	9,3	773,0	9,5	799,0	9,0
Max	1913,0	18,9	1727,0	17,1	1638,0	16,3	1479,0	15,8	1361,0	15,3
Vargstamumas (proc.)			1–2	1,0	1–3	5,5	1–4	6,1	1–5	8,1

Japonijos, Rusijos, Izraelio, Turkijos, Graikijos ir JAV krepšininkais. Tikrai rungtynėse su Japonija buvo pasiekta lengva pergalė, visose kitose rungtynėse vyko įtempta kova ir pergalės nebuvo lengvos, o pati sudėtingiausia dvikova buvo su JAV krepšininkais, kurie įveikti trijų taškų persvara. 2015 m. pasaulio čempionate per rungtynes buvo atliekama vidutiniškai 88,3 metimai. Bendras metimų tikslumas žaidimo metu siekė 46,0 % ir buvo prastesnis nei ankstesniuose čempionatuose. Dvitaškių metimų tikslumas buvo prastesnis, tritaškių – geresnis. Baudų metimų tikslumas kito mažai ir siekė 65,5 %. Paskutiniame čempionate buvo atkovojama daugiau kamuolių po savo ir po varžovų krepšiu. Blokuotų metimų skaičius per rungtynes padidėjo nuo 2,6 (2011 m.) iki 3,8 (2015 m.). Paskutiniame čempionate padidėjo rezultatyvių perdavimų skaičius, buvo daroma mažiau klaidų per rungtynes nei ankstesniuose čempionatuose. Komandos narių daromų pražangų skaičius per rungtynes sumažėjo vidutiniškai iki 18,3. Nors greitų puolimų skaičius per rungtynes padidėjo, tačiau jų rezultatyvumas buvo prastesnis nei ankstesniuose čempionatuose ir siekė 51,2 %.

Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės žaidėjų individualių žaidimo veiksmų efektyvumą įvertinus pagal Furukavos indeksą matyti, kad didžiausias efektyvumo indeksas buvo užfiksuotas 2007 m. pasaulio čempionate ir siekė vidutiniškai 30,42, o 2011 ir 2015 m. kurčiųjų krepšininkų Furukavos indeksas buvo vidutiniškai 28,17 ir 28,94. Galima pažymėti, kad 2015 m. pasaulio čempionate buvo geresnis sėkmingų žaidimo veiksmų santykis su nesėkmingais žaidimo veiksmiais (4 lentelė).

3 lentelė

**Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės žaidimo rodiklių trijuose pasaulio čempionatuose charakteristika**

Rodikliai	2007 m.	2011 m.	2015 m.
1. Užimta vieta	1	1	1
2. Metimų skaičius	64,6	90,4	88,3
3. Metimų tikslumas žaidimo metu (proc.)	51,6	49,1	46,0
4. Dvitaškių metimų tikslumas (proc.)	58,3	58,3	50,7
5. Tritaškių metimų tikslumas (proc.)	37,3	27,9	32,0
6. Baudų metimų tikslumas (proc.)	63,3	67,3	65,6
7. Atkovota kamuolių po savo krepšiu	28,4	28,6	30,8
8. Atkovota kamuolių po varžovų krepšiu	10,6	12,4	15,5
9. Perimtų kamuolių skaičius	11,2	12,8	7,5
10. Blokuotų metimų skaičius	3,0	2,6	3,8
11. Rezultatyvių perdavimų skaičius	14,4	11,0	15,7
12. Klaidų skaičius per rungtynes	17,4	20,0	16,0
13. Pražangų skaičius per rungtynes	22,0	21,0	18,3
14. Greitų puolimų skaičius per rungtynes	20,2	17,8	20,2
15. Greitų puolimų rezultatyvumas (proc.)	66,3	65,2	51,2

## 4 lentelė

## Lietuvos kurčiųjų vyrų krepšinio rinktinės narių žaidimo veiksmų pasaulio krepšinio čempionatuose efektyvumas pagal Furukavos indeksą

Rodikliai	A/TMS/ BMS	B/SŽV/SŽV +NŽV	F <sub>i</sub> /AxBx100
<b>2007 m. (5 rungtynės)</b>			
$\bar{X}$	0,51	0,59	30,42
$S\bar{x}$	0,04	0,04	4,32
S	0,09	0,08	9,67
<b>2011 m. (5 rungtynės)</b>			
$\bar{X}$	0,56	0,50	28,17
$S\bar{x}$	0,03	0,02	1,93
S	0,07	0,04	4,32
<b>2015 m. (6 rungtynės)</b>			
$\bar{X}$	0,46	0,63	28,94
$S\bar{x}$	0,03	0,03	2,78
S	0,07	0,07	6,81

**Pastaba:** TMS – tikslų metimų skaičius, BMS – bendras metimų skaičius, SŽV – sėkmingi žaidimo veiksmai, NŽV – nesėkmingi žaidimo veiksmai.

## Tyrimo rezultatų aptarimas

Iš darbe pateiktos Lietuvos kurčiųjų krepšinininkų sportinių rezultatų apžvalgos matyti, kad jie jau daug metų yra vieni pajėgiausių pasaulyje. Jų rengimą ir žaidimo veiklos ypatumus mes nuolat tyrinėjame (Šatas, Radžiukynas, 2003; Šatas ir kt., 2005, 2008a,b; Milašius ir kt., 2007; 2014; Dadelienė ir kt., 2011; Šatas, Milašius, 2014). Esant nedideliu klausos negaliai turinčių žmonių skaičiui, į Lietuvos krepšinio rinktinę atrinkti krepšinininkai kai kuriais savo fizinio išsivystymo rodikliais atsilieka nuo sveikų didelio meistriškumo krepšinininkų (Paulauskas ir kt., 2009). Ypač trūksta aukštų centro puolėjų, kurių ūgis viršytų 200 cm (Šatas ir kt., 2010).

Krepšinininkų, turinčių klausos negaliai, raumenų galingumo rodiklių analizė parodė, kad treniruotės vyksmas lėmė raumenų galingumo padidėjimą, o tai darė įtaką žaidimo kokybei. Analogiškus duomenis gavo ir kiti autoriai, tyrę sveikųjų krepšinininkų rengimą (Karipidis, 2001; Dembinski, 2003; Apostolidis et al., 2004; Paulauskas, 2008). Palyginus paskutinio pasaulio čempionato nugalėtojų – Lietuvos krepšinininkų fizines galias (vienkartinio raumenų susitraukimo galingumą ir anaerobinį alaktatinį raumenų galingumą) su ankstesnių metų rinktinės žaidėjų fizinėmis galiomis, paaiškėjo, kad 2015 m. Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės narių raumenų galingumo rodikliai buvo panašaus lygio kaip ir 2007 bei 2011 m. komandos narių raumenų galingumas. Analogiški duomenys buvo gauti tyrinėjant Lietuvos kurčiųjų krepšinininkų pasirengimą 2009 ir 2013 m. olimpinėms žaidynėms,

kuriose jie iškovojo antrąją ir pirmąją vietas (Milašius ir kt., 2014).

Nuo to, kokių galingumų krepšinininkas atsispiria šuolio metu, atlieka pirmąją ir kitus tris žingsnius, labai priklauso atkovotų kamuolių skaičius, technikos veiksmų kokybė ir žaidimo greitis. Manome, kad prieš 2015 m. pasaulio čempionatą komandos narių pakankamai geri galingumo ir vikrumo testų rodikliai padėjo gerinti žaidimą. Tačiau, šiuos rodiklius palyginus su sveikųjų krepšinininkų duomenimis, matyti, kad klausos negaliai turinčių krepšinininkų jie yra prastesni nei sveikųjų krepšinininkų (Paulauskas ir kt. 2009; Balčiūnas ir kt., 2009). 5 × 6 s trukmės kartotinio darbo anaerobinio alaktatinio galingumo ir išvermės tyrimo rezultatai rodo, kad 2011 m. po penktojo krūvio darbo galingumas, palyginti su pirmojo galingumu, sumažėjo 15,9 %, o 2015 m. šis sumažėjimas siekė tik 8,1 %. Šiuos rodiklius palyginus su Paulausko ir kt. (2012), tyrusių didelio meistriškumo ir jaunųjų krepšinininkų anaerobinį alaktatinį galingumą ir išvermę, duomenimis, matyti, kad sveikųjų krepšinininkų šis skirtumas siekia 9,48 ir 9,12 %. Kurčiųjų krepšinininkų komandos narių kraujotakos ir kvėpavimo sistemos funkcinis pajėgumas baigiamuoju pasirengimo 2015 m. pasaulio čempionatui laikotarpiu buvo gero lygio. Jis buvo statistiškai patikimai didesnis nei komandos, žaidusios 2007 ir 2011 m. pasaulio čempionatuose. Padidėjęs aerobinis pajėgumas leido išlaikyti pakankamą darbingumą per visą turnyrą.

Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės žaidimas pasaulio čempionato turnyre buvo veiksmingas ir tai patvirtina iškovoti aukso medaliai. Prastesnį kai kurių žaidimo komponentų lygį kompensavo geresnė kitų žaidimo komponentų kokybė ir sportininkų valia, pasiaukojimas, ryžtas nugalėti. Kaip nurodo Portnychas ir Losinas (Портных, Лосин, 1982), sveikų didelio meistriškumo krepšinininkų, olimpinių žaidynių prizinininkų, Furukavos indeksas gali siekti 40–50, o ypač sėkmingai sužaistų rungtynių metu – 50–55.

## Išvados

1. Mūsų tyrimų rezultatai parodė, kad Lietuvos kurčiųjų krepšinininkų komandos, dalyvavusios 2015 m. kurčiųjų pasaulio čempionate, žaidėjų fizinis išsivystymas ir fizinis pajėgumas leido įgyvendinti tokiems žaidėjams šiuolaikinio krepšinio keliamus techninius bei taktinius reikalavimus ir tris kartus iš eilės tapti pasaulio čempionais.

2. 2015 m. Lietuvos kurtieji krepšininkai, kaip ir prieš ankstesnius čempionatus, gerai išvystė raumenyną ir pasiekė pakankamą fizinių galių lygį, smarkiai pagerino aerobinį pajėgumą. Tai leido jiems žaisti pergalingą žaidimą ir laimėti aukso medalius.

3. Lyginamoji Lietuvos kurčiųjų krepšinio komandos, žaidusios trijuose pasaulio čempionatuose, žaidimo rodiklių analizė parodė, kad pergalę 2015 m. čempionate lėmė didesnis tritaškių metimų tikslumas, didesnis atkovotų kamuolių po savo ir varžovų krepšiais skaičius, didesnis rezultatų perdavimų ir greitų atakų skaičius per rungtynes bei mažesnis krepšininkų klaidų ir baudų skaičius.

#### LITERATŪRA

- Apostolidis, N., Narsis, G., Balatoglout, T., Geloudas, N. (2004). Physiological and technical characteristics of elite young basketball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 44(2), 157–163.
- Balčiūnas, M., Garastas, V., Stonkus, S. (2009). *Krepšininkų parengtumas: nustatymas ir įvertinimas: studijų knyga*. Kaunas: LKKA.
- Beck, K. (2008). Basketball. *Sports 'n Spokes Magazine*, 34(6), 15.
- Bosco, C., Luchtanen, P., Komi, P. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology*, 50, 273–282.
- Brittenham, G. (1996). *Complete Conditioning for Basketball*. USA: Human Kinetic.
- Charl, D. (2009). In the Northern Cape: The disabled benefit too. *Your Sport*, 10–12.
- Dadelienė, R., Paulauskas, R., Skernevičius, J., Šatas, A. (2011). Kurčiųjų krepšininkų fizinio išsivystymo, fizinių ir funkcinų galių kaita rengiantis 21-osioms vasaros kurčiųjų olimpinėms žaidynėms Taipėjuje. *Sporto mokslas*, 4(66), 39–44.
- Dembinski, J. (2003). Analysis of activities in professional basketball. *Sporto mokslas*, 1(31), 27–31.
- DePauw, K., Gavron, S. (2005). *Disability Sport* (2<sup>nd</sup> ed). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Ellis, L., Gatin, P., Lawrence, S., et al. (2000). Protocols for the physiological assessment of team sport players. In: J. Gore (Ed.), *Physiological Tests for Elite Athletes* (pp. 128–144). Human Kinetics.
- Kalamen, J. (1968). *Measurement of Maximum Muscle Power in Man*. Columbus: Ohio State University.
- Karipidis, A. (2001). Factors characterizing a successful performance in basketball. *Journal of Human Movement Studies*, 41, 385–397.
- Laplaud, D., Hug, F., Menier, R. (2004). Training induced changes in aerobic etitudes of professional basketball players. *International Journal of Sports and Medicine*, 25(2), 103–108.
- Margaria, R., Aghemo, P., Rovelli, E. (1966). Measurement of muscular power (anaerobic) in man. *Journal of Applied Physiology*, 21, 1662–1664.
- Milašius, K., Šatas, A., Dadelienė, R. (2007). Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės narių organizmo adaptacijos ypatumai. *Visuomenės sveikata*, 4(39), 55–58.
- Milašius, K., Paulauskas, R., Dadelienė, R., Šatas, A. (2014). Body and functional capacity of Lithuanian deaf basketball team players and characteristics of game indices. *Baltic Journal of Sport and Health*, 4(95), 24–30.
- Palmer, T., Katbeen, M., Weber, M. (2006). The deaf athlete. *Current Sport Medicine Reports*, 5, 323–326.
- Paulauskas, R. (2008). Įvairaus amžiaus Lietuvos krepšinio rinktinės rengimo ir žaidėjų organizmo prisitaikymo prie fizinių krūvių ypatumai. *Sporto mokslas*, 1(51), 68–73.
- Paulauskas, R., Skernevičius, J., Paulauskienė, R. (2009). Įvairaus meistriškumo ir amžiaus krepšininkų fizinio išsivystymo, fizinių galių bei funkcinų rodiklių lyginamoji analizė. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 2(73), 86–91.
- Paulauskas, R., Dadelienė, R., Paulauskienė, R., Skernevičius, J. (2012). Anaerobic power and repetitive muscle work capacity of older elite and developing young bascetball players. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 2(85), 48–53.
- Skernevičius, J., Raslanas, A., Dadelienė, R. (2004). *Sporto tyrimų metodologija*. Vilnius: LSIC.
- Steward, D., Robinson, J., McCarty, D. (1991). Participation in deaf sport: characteristics of elite deaf athletes. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 8, 136–145.
- Stonkus, S. (2003). *Krepšinis: istorija, teorija, didaktika*. Kaunas: LKKA.
- Šatas, A., Radžiukynas, D. (2003). Lietuvos kurčiųjų krepšininkų rinktinės fizinis parengtumas ir varžybinė veikla. *Sporto mokslas*, 3(33), 46–50.
- Šatas, A., Milašius, K., Dadelienė, R. (2005). Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės narių organizmo adaptacijos ypatumai rengiantis Europos čempionatui ir kurčiųjų olimpinėms žaidynėms. *Sporto mokslas*, 4(42), 28–32.
- Šatas, A., Milašius, K. (2008a). Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės žaidėjų fizinių, funkcinų galių kaita ir varžybinė veikla. *Sporto mokslas*, 1(51), 57–61.
- Šatas, A., Milašius, K. (2008b). Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės žaidėjų fizinės ir funkcinės galios bei žaidimo rodiklių charakteristika 2008 metų Europos čempionate. *Sporto mokslas*, 4(54), 68–72.
- Šatas, A., Milašius, K., Dadelienė, R. (2010). Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės žaidėjų fizinio išsivystymo ir funkcinų galių rodiklių sąsaja ir lyginamoji analizė. *Sporto mokslas*, 3(61), 38–42.
- Šatas, A., Milašius, K. (2014). Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės žaidimo rodiklių charakteristika XXI ir XXII kurčiųjų olimpinėse žaidynėse. *Sporto mokslas*, 2(76), 79–83.
- Портных, Ю. И., Лосин, Б. Е. (1982). Индекс Фурукавы. *Спортивные игры*, 6, 24–25.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF LITHUANIAN DEAF BASKETBALL NATIONAL TEAM  
PLAYERS' BODY AND FUNCTIONAL CAPACITY AND INDICES OF THE GAME  
IN THE WORLD CHAMPIONSHIPS

*Algimantas Šatas, Gediminas Žukas, Prof. Dr. Rūta Dadelienė, Prof. Dr. Habil. Kazys Milašius*  
*Lithuanian University of Educational Sciences*

SUMMARY

Lithuanian deaf basketball players are the numerous winners in the World and European Championships, as well as in Deaflympics. The latter significant victory of Lithuanian deaf basketball players is the winning of the gold medals in 2015 World Championship. Body and functional capacities of these athletes, as well as their body adaptation to training loads and performed sporting activity is under our continuous observation (Milašius et al., 2007; 2014; Šatas et al., 2008; 2010; Dadelienė et al., 2011). Victories of the deaf athletes is an indicator for increasing popularity of this sport. Preparedness and game quality of both groups of athletes (the ones with and without deaf disability) can be established basing on scientific criteria. However, the data of body and functional capacities are still missing, as well as game indicators' change during three successive World Championships in the scientific studies, dealing with deaf basketball players' preparation and analyzing their game.

The aim of this study was to establish and to evaluate body and functional capacities of the World Champions of 2015, Lithuanian deaf basketball national team players, to provide analysis of their game indicators in the World Championship and to compare them with analogous indices of Lithuanian national team players, who participated in 2007 and 2011 World Championships.

Organization and methods of the study. 12 Lithuanian deaf basketball team members, having participated in the 4<sup>th</sup> World Deaf Basketball Championship in 2015, compiled the group of the investigated. The research on their body and functional capacities was carried out before the championship, while their game activity observation was performed during the championship. Single muscle contraction power (SMCP), anaerobic alactic muscle power

(AAMP), psychomotoric reaction time (PRT) and agility were measured. During the research, the test of 5x6 s duration repeated anaerobic alactic work test was carried out. According to decrease of power after each load, percent fatigue index used to be established. Systemic analysis method was applied to perform analysis of Lithuanian deaf basketball national team players' comparative analysis of 14 game actions during each match of the World Championship, using official records of FIBA. Effectiveness of Lithuanian deaf basketball national team players' individual play actions in World Championships was given evaluation by Furukawa index. Mathematical statistics methods were applied for the research data analysis.

As the research results demonstrated, body development and its capacity of Lithuanian deaf basketball players' team, which participated in 2015 World Deaf Basketball Championship, was favorable for meeting the requirements raised for contemporary basketball players in technical and tactical aspects, and led to winning the World Championship for three times. In 2015, same to the earlier championships, Lithuanian deaf basketball players exposed well developed muscle and appropriate level of body capacity, their aerobic capacity improved a lot, too. This allowed them to demonstrate perfect game and to win gold medals. Comparative analysis of Lithuanian deaf basketball team's game indices showed that victory in 2015 championship was conditioned by greater number of successful game actions, the main of them being more precision in three-points, greater number of defensive, offensive rebounds, assists and fast breaks during the game, as well as less number of the players' turnovers and fouls.

*Keywords:* deaf basketball players, World Championship, body and functional capacities, game actions.

# Didelio meistriškumo krašto pozicijos rankininkės rungtynių lokomocijos ir biologinės krūvio vertės charakteristika

*Audinga Kniubaitė, prof. habil. dr. Antanas Skarbalius*  
Lietuvos sporto universitetas

## Santrauka

Šiuolaikiniam rankinio žaidėjui reikia didelių individualių fizinių pastangų ir, priklausomai nuo žaidimo pozicijos, individualaus išskirtinio parengtumo. Kad rankininkas įgautų tinkamą fizinį parengtumą, svarbu žinoti, kokią judamąją veiklą per rungtynes žaidėjas atlieka ir koks yra organizmo fiziologinių poreikių atsakas. Darbo tikslas – nustatyti didelio meistriškumo krašto pozicijos rankininkės judėjimo požymius ir organizmo funkcinės veiklos poreikius per rungtynes (Baltijos lygos). Globalaus pozicionavimo sistemos (GPS) prietaisas OptimeEye X4 (Catapult, Australija) registravo judėjimą triašėje plokštumoje (sagitalinėje, frontalinėje, vertikalojoje), o papildomai ant krūtinės uždėtas pulsometras (Polar Team System, Finland) – kas sekundę širdies veiklą. Buvo nustatyti didelio meistriškumo krašto pozicijos rankininkės (25 m. amžiaus, 174 cm ūgio, 62 kg kūno masės, 14,6 % (9,1 kg) riebalinės masės, 53 kg aktyvios kūno masės) individualūs funkcinio pajėgumo rodikliai. Tiriamoji, užsidėjusi dujų analizatorių, atliko nuolat didėjančią fizinių krūvių bėgtakių, kol nebepajėgė bėgti (maksimalus širdies susitraukimų dažnis (ŠSD max) – 201 k·min<sup>-1</sup>, pirmojo ventiliacinio slenksčio (VeS1) ŠSD – 171 k·min<sup>-1</sup>, antrojo ventiliacinio slenksčio (VeS2) ŠSD – 192 k·min<sup>-1</sup>, maksimalus deguonies suvartojimas (VO<sub>2</sub> max) – 50,3 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>). Darbo intensyvumas nustatytas taikant Stagno ir kt. (Stagno et al., 2007) penkių intensyvumo zonų klasifikaciją (proc.): I zona ≤ 71, II zona 72–78, III zona 79–85, IV zona 86–92, V zona 93–100. Biologinė krūvio vertė nustatyta pagal Edwardso (Edwards, 1991) TRIMP (treniravimo atsako) metodiką ir Stagno bei kt. (2007) formulę.

Tiriamosios vertikaliosios plokštumos rodiklių reikšmės, viršijusios lokomocijos frontalinėje ( $p < 0,001$ ; ES 2,358 [didelis]) ir sagitalinėje ( $p < 0,001$ ; ES 3,464 [didelis]) plokštumose reikšmės, leidžia teigti, kad per pratybas, be lokomocinio pobūdžio pratimų, rekomenduotina taikyti šoklumo pratimus. Tiriamosios TRIMP rodiklių reikšmės, svyravusios tarp 267 ir 331 sąlyginių vienetų (SV), ir nustatyta kitų sportinių žaidimų reikšmėms lygiavertė vidutinė reikšmė ( $301,2 \pm 34$  SV) leidžia teigti, kad rankinio žaidimo specifiškumas turi vienodą poveikį ir didelio meistriškumo, ir elito krašto pozicijos žaidėjos fiziologiniams poreikiams. Šiuo tyrimu pirmą kartą nustatytos didelio meistriškumo krašto pozicijos rankininkės lokomocijos triašėse plokštumose ir biologinės krūvio vertės reikšmės, išreikštos TRIMP sąlyginiais vienetais, leis sporto praktikams sudaryti individualias treniravimo programas.

**Raktažodžiai:** širdies veikla, biologinė krūvio vertė, rankinio varžybinė veikla.

## Įvadas

Šiuolaikiniam rankinio žaidėjui reikia didelių fizinių pastangų ir išskirtinio parengtumo (Onusaitytė, Skarbalius, 2009; Michalsik et al., 2013; Karpan et al., 2015). Siekiant rankininkų tinkamo fizinio parengtumo, svarbu žinoti, kokią judamąją veiklą per rungtynes žaidėjai atlieka ir koks yra organizmo fiziologinių poreikių atsakas. Sporto mokslininkai nuolat analizuoja rankinio žaidėjų varžybinės veiklos struktūrą, lokomociją, biologinę krūvio vertę tam, kad būtų galima taikyti treniravimo modelius, atitinkančius varžybinės veiklos modelį (Manchado et al. 2013; Michalsik et al., 2013; Karpan et al., 2015; Luteberget, 2014). Rankinio žaidimo specifika ypačinga tuo, kad skirtingų pozicijų žaidėjai atlieka gerokai skirtingo dydžio fizinius krūvius, jiems atlikti reikia individualaus žaidėjų parengtumo ir organizmo funkcinio pajėgumo (Belka et al., 2014; Karpan et al., 2015). Elito rankinio krašto žaidėjai daugiausia dalyvauja kontratakose, todėl jų lokomociniai, o

kartu ir funkcinio pajėgumo rodikliai yra didžiausi, palyginti su kitų pozicijų žaidėjais (Manchado et al., 2013; Michalsik et al., 2013). Rungtyniaudamos rankininkės atlieka mažos trukmės didžiausių pastangų reikalaujančius veiksmus keisdamos judėjimo kryptis. Per rungtynes būdingas triašis judėjimas (sagitalinėje, frontalinėje, vertikalojoje plokštumose). Nustatyta, kad elitui atstovaujančios Norvegijos rankininkės per rungtynių abu kelinius įveikia  $5251 \pm 242$  m (Manchado et al., 2013).

Rungtyniaujant vyrauja nutrūkstantis didelio intensyvumo darbo krūvis, kuriam atlikti reikia didelio aerobinio ir anaerobinio pajėgumo. Kad per rungtynes būtų išlaikyta didelė sparta, būtinas geras organizmo funkcinis pajėgumas (Onusaitytė, Skarbalius, 2009; Michalsik et al., 2013). Svarbu nustatyti rungtyniaujančių rankininkų organizmo fiziologinius poreikius. Pastaruoju metu yra sukurta daug prietaisų, leidžiančių registruoti ne tik žaidėjų lokomociją, bet kartu ir širdies veiklą. Nors širdies

veikla ir kontraversiškai vertinama, tačiau pastaruoju metu įrodyta, kad šis metodas yra patikimas vertinant ir žaidėjų fiziologinę charakteristiką (Lamberts et al., 2010; Scott et al., 2013). Širdies susitraukimų dažnis (ŠSD) parodo, kokio intensyvumo yra rungtyniaujančių rankininkų veikla. Tačiau dėl nuolat kintančio intensyvumo vidutinės ŠSD reikšmės neleidžia įvertinti tikrųjų rankininkų pastangų ir organizmo fiziologinių poreikių. Dėl šios priežasties taikomi tikslesni metodai (Banister, 1991), leidžiantys sąlyginiais vienetais (SV) įvertinti sportininkų biologinę krūvio vertę pagal organizmo atsaką į fizinius krūvius (TRIMP – angliškai training impulse). Metodo esmė yra ta, kad darbo trukmė minutėmis yra dauginama iš atitinkamos intensyvumo zonos įverčio. Tačiau skirtingi mokslo tyrėjai rekomenduoja skirtingas intensyvumo zonas ir skirtingus zonų įverčius (Edwards, 1993; Stagno et al., 2007). Sportiniams žaidimams priimtinesnė yra Stagno su kt. (Stagno et al., 2007) teikiama skalė. Be to, ne mažiau svarbu nustatyti ir atskirų žaidimo pozicijų žaidėjų veiklos intensyvumo ribas. Tačiau iki šiolei nėra publikacijų, kuriose būtų pateikta didelio meistriškumo krašto pozicijos rankininkės judėjimo ir fiziologinių rodiklių charakteristika, o ypač fizinio krūvio dydžio vertė triašėje judėjimo plokštumoje.

**Tikslas** – nustatyti didelio meistriškumo krašto pozicijos rankininkės judėjimo požymius ir organizmo funkcinės veiklos poreikius per rungtynes (Baltijos lygos).

#### Uždaviniai:

1. Nustatyti judėjimo ypatumus.
2. Nustatyti organizmo fiziologinius poreikius rungtyniaujant.

#### Tyrimo metodai

Tirti didelio meistriškumo krašto pozicijos rankininkės (25 m. amžiaus, 174 cm ūgio, 62 kg kūno masės, 14,6 % (9,1 kg) riebalinės masės, 53 kg aktyvios kūno masės) judėjimo požymiai ir organizmo funkcinės veiklos pokyčiai (maksimalusis širdies susitraukimų dažnis (ŠSD max) – 201 k·min<sup>-1</sup>, pirmojo ventiliacinio slenksčio (VeS11) ŠSD – 171 k·min<sup>-1</sup>, antrojo ventiliacinio slenksčio (VeS12) ŠSD – 192 k·min<sup>-1</sup>, maksimalusis deguonies suvartojimas (VO<sub>2</sub> max) – 50,3 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>) per ketverias Baltijos lygos rungtynes (pramankštą, rungtynių du kėlinius, pertrauką tarp kėlinių). Rankininkės veikla buvo registruojama pradedant mankštintis ir baigta po rungtynių.

Globalaus pozicionavimo sistemos (GPS) prietaisas *OptimeEye X4* (Catapult, Australija) registravo judėjimą triašėje plokštumoje (sagitalinėje, frontalinėje, vertikalojoje), o fizinis krūvis buvo įvertinamas sąlyginiais vienetais (SV) pagal formulę (Coutts, Duffield, 2013):

$$\text{Plyr. Load} = \sqrt{((\text{fwd}_{t+1} - \text{fwd}_t)^2 + (\text{side}_{t+1} - \text{side}_t)^2 + (\text{up}_{t+1} - \text{up}_t)^2)}$$

Plyr. Load – fizinis krūvis

fwd: forward acceleration – sagitalinis judėjimas

side: sideways acceleration – frontalinis judėjimas

up: upwards acceleration – vertikalusis judėjimas

t: time – laikas

Papildomai ant krūtinės uždėtas pulsometras (*Polar Team System*) kas sekundę registravo širdies veiklą. Po rungtynių duomenys buvo perkelti į specialią prietaiso *OptimeEye X4* sistemą *Catapult Sprint 5.1.2*, įrašytą kompiuteryje. Iš sistemos duomenys perkelti į *Excel 2013* programą. Taikant šią programą atlikti matematinės statistikos skaičiavimai (vidurkis, standartinis nuokrypis). Skirtumų patikimumas nustatytas pagal Stjudento t kriterijų, taikant 95 % reikšmingumo lygmenį ( $p < 0,05$ ). Skirtumai taip pat buvo įvertinti taikant pokyčio dydžio galios (*Effect size – ES*) skalę: trivialus  $< 0,2$ ; mažas  $0,2-0,6$ ; vidutinis  $0,6-1,2$ ; didelis  $1,2-2,0$ ; labai didelis  $> 2,0$  (Hopkins, 2002).

Siekiant nustatyti individualias intensyvumo zonas sportininkės funkcinis pajėgumas buvo įvertintas laboratorijoje nuolat didėjančio fizinio krūvio, kol pajėgiama dirbti, metodu. Nuosekliai didinamas krūvis buvo atliekamas bėgtakiu *LE 200 CE* (VIASYS, Vokietija), fizinio krūvio metu ŠSD buvo registruojamas pulsometru *Polar ACCUREX-Plus* (Suomija), kuris reikšmes registruodavo kas penkias sekundes. Ventiliacijos slenksčiai ir maksimaliojo deguonies suvartojimo rodikliai buvo nustatyti nešiojamu dujų analizatoriumi *Oxycon Mobile* (Jaeger, Vokietija).

Darbo intensyvumas suskirstytas į penkias intensyvumo zonas (proc): I zona  $\leq 71$ , II zona 72–78, III zona 79–85, IV zona 86–92, V zona 93–100 (Stagno et al., 2007). Biologinė krūvio vertė nustatyta pagal tų pačių tyrėjų TRIMP (treniravimo atsako) metodiką, remiantis ŠSD rodikliu. TRIMP apskaičiuotas (žr. lentelę) treniravimo atitinkamoje zonoje trukmę minutėmis dauginant iš atitinkamos zonos įverčio.



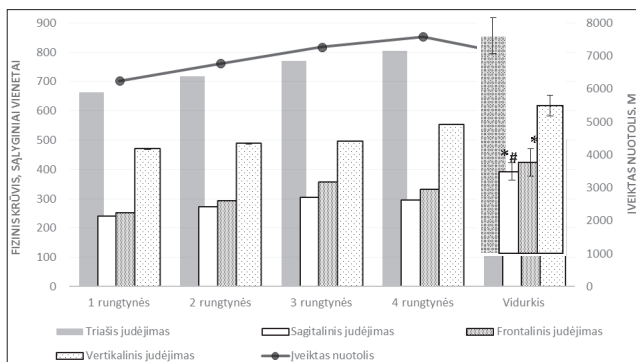
Lentelė

**Biologinės krūvio vertės nustatymo kriterijai**  
(Stagno et al., 2007)

Zona	Proc. ŠSD max	Įvertis	Treniruotės tipas
5	93–100	5,16	Maksimalaus intensyvumo zona
4	86–92	3,61	Viršijanti anaerobinį slenkstį
3	79–85	2,54	Treniravimo zona
2	72–78	1,71	Laktato slenkščio zona
1	<71	1,25	Vidutinis aktyvumas

### Tyrimo rezultatai

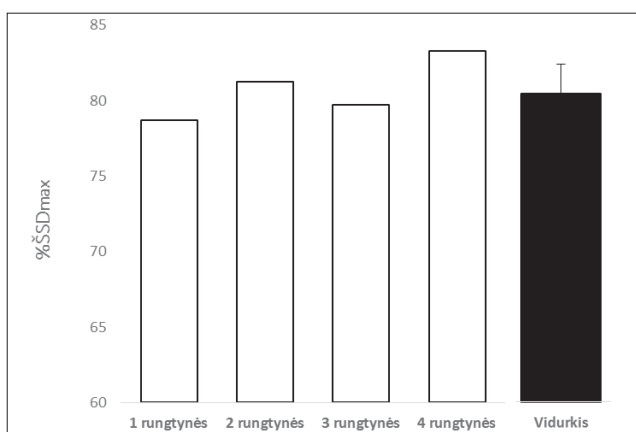
**Lokomocija.** Didelio meistriskumo krašto pozicijos rankininkė per Baltijos lygos rungtynes ir pramankštą prieš jas vidutiniškai nubėgo 6967 ± 586 metrus. Didžiausia fizinė apkrova nustatyta judant vertikaliuoju plokštumoje (502 ± 36 SV), mažesnė – judant frontalinėje plokštumoje (308 ± 46 SV), mažiausia fizinė apkrova – judant sagitalinėje plokštumoje (278 ± 29 SV) (žr. 1 pav.).



1 pav. Didelio meistriskumo krašto pozicijos rankininkės lokomocijos rodikliai

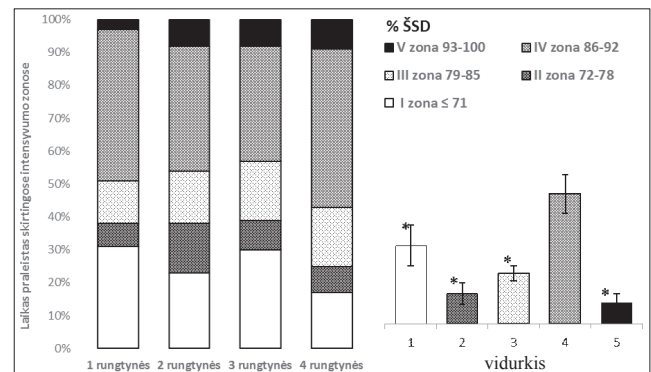
**Pastaba:** \* –  $p < 0,001$ , lyginant su judėjimu vertikaliuoju plokštumoje; # –  $p < 0,05$ , lyginant su judėjimu frontalinėje plokštumoje.

**Širdies veikla.** Krašto pozicijos rankininkės organizmo fiziologiniai poreikiai vidutiniškai buvo 81 ± 2 % ŠSD max (proc. ŠSD max) (žr. 2 pav.). Mažiausi buvo 79 % ŠSD max, didžiausi – 83 % ŠSD max.



2 pav. Didelio meistriskumo krašto pozicijos rankininkės proc. ŠSD max rodikliai

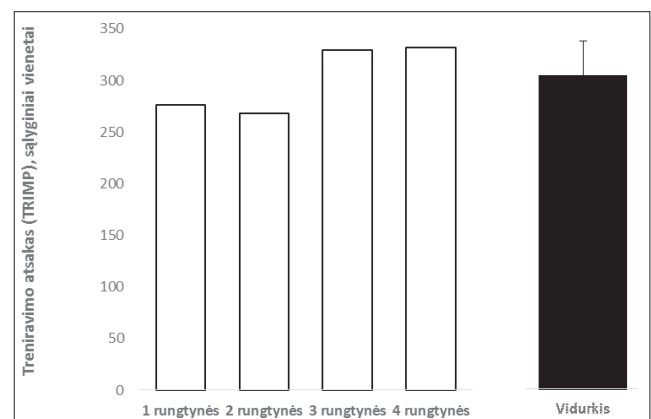
**Biologinė krūvio vertė. Intensyvumo zonų sandara.** Per rungtynes V intensyvumo zonos (93–100 % ŠSD max) fizinis krūvis vidutiniškai sudarė 7 ± 3 %, IV intensyvumo zonos (86–32 % ŠSD max) – 42 ± 6 %, III intensyvumo zonos (79–85 % ŠSD max) – 16 ± 2 %, II zonos (72–78 % ŠSD max) – 10 ± 4 %, I zonos (<71 % ŠSD max) – 25 ± 7 % (žr. 3 pav.).



3 pav. Didelio meistriskumo krašto pozicijos rankininkės intensyvumo zonų sandara rungtyniaujant

**Pastaba:** \* –  $p < 0,001$ , lyginant su II intensyvumo zona.

**Biologinė krūvio vertė (TRIMP).** Tiriamosios TRIMP reikšmės per visas rungtynes buvo skirtingos, o vidutinė reikšmė buvo 301,2 ± 34 SV (žr. 4 pav.).



4 pav. Didelio meistriskumo krašto pozicijos rankininkės TRIMP rodikliai

### Tyrimo rezultatų aptarimas

Geresnio funkcinio pajėgumo rankininkai per rungtynes gali ne tik daugiau kartų pagreitėti, bet ir atlikti didelio intensyvumo darbą. Įrodyta, kad daugiausia didelio intensyvumo pagreitėjimų per rungtynes atlieka būtent krašto pozicijos žaidėjos (Karcher, Buchheit, 2014). Elitui atstovaujanti Danijos krašto pozicijos žaidėjos vidutiniškai per rungtynes (be pramankštos) nubėga 4085 ± 669 m (Michalsik et al., 2011). Mūsų tiriamaoji didelio meistriskumo

krašto pozicijos rankininkė mankštindamasi ir rungtyniaudama vidutiniškai ( $6967 \pm 586$  m) nubėgo 2882 m daugiau, tai yra daugiau tiek, kiek nubėgo mankštindamasi (Onusaitytė, 2013). Todėl galėtume tvirtinti, kad didelio meistriškumo krašto pozicijos žaidėjos įveiktas nuotolis per rungtynes atitinka elito rankininkų nubėgtą atstumą (Manchado et al., 2013). Vadinasi, nepriklausomai nuo meistriškumo, rankinio specifiniai ypatumai yra vienodo pobūdžio ir tai lemtų būtinybę didelio meistriškumo krašto pozicijos rankininkei taikyti tokias pat treniravimo programas, kokios yra taikomos elito rankininkėms (Karcher, Buchheit, 2014). Atliktų tyrimų privalumas yra tas, kad nustatytos lokomocijos rodiklių reikšmės leis modeliuoti didelio meistriškumo krašto pozicijos žaidėjos treniravimo fizinius krūvius, atitinkančius varžybinės veiklos rodiklius.

Iki šiol nėra rankininkų fizinių krūvių rodiklių judant triašėje plokštumoje, todėl nėra galimybės palyginti su elito rankininkų rodikliais. Tai, kad didelio meistriškumo krašto pozicijos rankininkės vertikaliosios plokštumos rodiklių reikšmės viršijo lokomocijos frontalinėje ( $p < 0,001$ ; ES 2,358 [didelis]) ir sagitalinėje ( $p < 0,001$ ; ES 3,464 [didelis]) plokštumoje rodiklių reikšmes, leidžia teigti, kad per pratybas, be lokomocinio pobūdžio pratimų, rekomenduotina taikyti šoklumo pratimus (Wagner et al., 2014). Dar, kitaip tariant, reikėtų lavinti kojų raumenų galingumą, kuri lemia jėgos ir greičio gebėjimai – arba staigioji jėga (Wagner et al., 2014). Tinkamai išlavinta krašto pozicijos rankininkės kojų raumenų staigioji jėga sudarytų prielaidas veiksmingiau atlikti specifinio pobūdžio veiksmus (Karcher, Buchheit, 2014).

Tiksliam sportininkų valdymui būtina nustatyti fizinių krūvių pobūdį per rungtynes ir parinkti treniravimo fizinius krūvius, kurių intensyvumas atitiktų rungtyniavimo intensyvumą (Achten, Jeukendrup, 2003). Kitaip tariant, reikia treniruotis tokiu intensyvumu, kokiu yra rungtyniaujama. Ankstesniais tyrimais (Onusaitytė, 2013) nustatyta, kad didelio meistriškumo visų pozicijų rankininkų intensyvumo rodikliai rungtyniaujant adekvatūs elito rankininkų rodikliams (Manchado et al., 2013). Elito komandų – Norvegijos nacionalinės rinktinės ( $n = 14$ ) ir Vokietijos pirmos lygos ( $n = 11$ ) – žaidėjos didžiąją rungtynių dalį žaidžia dideliu intensyvumu, kai proc.  $\dot{V}O_2$  max yra 90–95, vidutinis  $\dot{V}O_2$  max  $53,1 \pm 4,8$  ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup> (Manchado et al., 2013).

Mūsų tyrimo privalumas yra tas, kad nustatytos didelio meistriškumo krašto pozicijos rankininkės ne

tik momentinės veiklos fizinės pastangos, bet ir visa pratybų ar pasirengimo rungtynėms veikla – šiuo atveju pramankšta prieš rungtynes. Dėl šios priežasties tolesniais tyrimais reikėtų nustatyti viso atlikto fizinio krūvio poveikį (Foster et al., 2001) rankininkų organizmo nuovargiui. Tam tikslui, be fizinių pastangų subjektyvaus suvokimo metodo pagal Borg skales (Foster et al., 2001), dar taikomas biologinės krūvio vertės kriterijus (TRIMP) sąlyginiais vienetais (Banister, 1991). Didelio meistriškumo krašto pozicijos rankininkės TRIMP rodiklių reikšmė svyravo tarp 267 ir 331 SV, o vidutinė reikšmė  $301,2 \pm 34$  SV yra adekvati kitų sportinių žaidimų reikšmėms (Stagno et al., 2007). Šiuo tyrimu pirmą kartą nustatytos biologinės krūvio vertės reikšmės, išreikštos TRIMP sąlyginiais vienetais, leis sporto praktikams sudaryti didelio meistriškumo krašto pozicijos rankininkės individualias treniravimo programas.

## Išvados

1. Didelio meistriškumo krašto pozicijos rankininkės įveiktas nuotolis žaidžiant yra adekvatus elito rankininkų įveiktam nuotoliui.
2. Didžiausia fizinė apkrova nustatyta judant vertikalojoje plokštumoje, mažesnė – judant frontalinėje plokštumoje, mažiausia fizinė apkrova – judant sagitalinėje plokštumoje.
3. Intensyvumo rodikliai adekvatūs elito rankininkų rodikliams.
4. Didelio meistriškumo krašto pozicijos rankininkės TRIMP rodiklių reikšmė svyravo tarp 267 ir 331 SV, o vidutinė reikšmė  $301,2 \pm 34$  SV yra adekvati kitų sportinių žaidimų reikšmėms.

## LITERATŪRA

1. Achten, J., Jeukendrup, A. E. (2003). Heart rate monitoring: applications and limitations. *Sports Medicine*, 33(7), 517–538.
2. Banister, E. W. (1991). Modeling elite athletic performance. In: H. J. Green, J. D. McDougal, H. A. Wegner (Eds.), *Physiological Testing of Elite Athletes* (pp. 403–426). Champaign, IL: Human Kinetics.
3. Belka, J., Hulka, K., Safar, M., Weisser, R., Samcova, A. (2015). Analyses of Time-Motion and Heart Rate in Elite Female Players (U19) during Competitive Handball Matches. *Kinesiology*, 46(2014), 33–43.
4. Coutts, A. J., Duffeld, R. (2010). Validity and reliability of GPS devices for measuring movement demands of team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(1), 133–135.
5. Edwards, S. (1993). *The Heart Rate Monitor Book*. Sacramento, CA: Fleet Feet Press.
6. Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L. A., Parker, S., Doleshal, P., Dodge, C. (2001). A new approach

- to monitoring exercise training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15: 109–115.
7. Hopkins, W. G. (2002). *A scale of magnitudes for effect statistics*. Retrieved 13 August, 2015 from: <http://sportssci.org/resource/stats/effectmag.html>.
8. Karcher, C., Buchheit, M. (2014). On-court demands of elite handball, with special reference to playing positions. *Sports Medicine*, 44(6), 797–814.
9. Karpan, G., Škof, B., Bon, M., Šibila, M. (2015). Analysis of Female Handball Players' effort in Different Playing Positions during Official Matches. *Kinesiology*, 47(2015), 100–107.
10. Lamberts, R. P., Swart, J., Capostagno, B., Noakes, T. D., Lambert, M. I. (2010). Heart rate recovery as a guide to monitor fatigue and predict changes in performance parameters. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 20, 449–457.
11. Luteberget, L. S. (2015). Effect of Traditional and Resisted Sprint Training in Highly Trained Female Team Handball Players. *International Journal of Sports Medicine*, 10(5), 642–647.
12. Machado, C., Pers, J., Navarro, F., et al. (2013). Time-motion analysis in women's team handball: importance of aerobic performance. *Journal of Human Sport & Exercise*, 8(2), 376–390.
13. Michalsik, L. B., Madsen, K., Aagaard, P. (2013). Match Performance and Physiological Capacity of Female Elite Team Handball Players. *International Journal of Sports Medicine*, 35(7), 595–607.
14. Onusaitytė, G., Skarbalius, A. (2009). Didelio meistriškumo rankininkės įžaidėjos darbo intensyvumo kaita rungtyniaujant. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 2(73), 80–85.
15. Onusaitytė, G. (2013). *Didelio meistriškumo rankininkų treniravimo optimizavimas: atvejo studija. Daktaro disertacinis darbas*.
16. Scott, B. R., Lockie, R. G., Knight, T. J., Clark, A. C., Janse de Jonge, H. A. K. (2013). A Comparison of Methods to Quantify the In-Season Training Load of Professional Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8, 195–202.
17. Stagno, K. M., Thatcher, R., van Someren, K. A. (2007). A modified TRIMP to quantify the in-season training load of team sport players. *Journal of Sport Sciences*, 25(6), 629–634.
18. Wagner, H., Finkenzeller, T., Würth, S., von Duvillard, S. P. (2014). Individual and team performance in team-handball: a review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(4), 808–16.

#### LOCOMOTION AND PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS IN SEMI-PROFESSIONAL FEMALE WING POSITION HANDBALL PLAYER

*Audinga Kniubaitė, Prof. Dr. Habil. Antanas Skarbalius  
Lithuanian Sports University*

#### SUMMARY

Modern handball is a physically demanding sport, which requires from players special fitness depending on playing position. It is highly important to find out locomotion and physiological demands during handball match in order to design relevant training program for individual players position. The aim of this research was to evaluate locomotion and physiological characteristics in semi-professional wing position female handball player. Using GPS device OptimeEye X4 (Catapult, Australia), which enabled to register triaxis locomotion and using another device (Polar Team System, Finland) for registering physiological demands, four official matches in Baltic League competition were recorded. Individual indices of semi-professional wing female handball (age 25 years, height 174 cm, body mass 62 kg, fat mass 14,6% (9,1 kg), free fat mass 53 kg) functional capacity was determined in laboratory by incremental treadmill until exhaustion wearing gas analyser ( $HR_{max} - 201$  beats·min<sup>-1</sup>, ventilation threshold 1 HR 171 beats·min<sup>-1</sup>, ventilation threshold 2 HR 192 tvmin<sup>-1</sup>,  $VO_{2max}$  50,3

ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>). Percentage structure of zones intensity was calculated according Stagno (2007 classification (%): I ≤ 71, II 72–78, III 79–85, IV 86–92, V 93–100. TRIMP was calculated using Edwards (1991) TRIMP method and Stagno (2007) equation was applied.

The fact that locomotion in vertical axis exceeded indices in frontal axis significantly ( $p < 0,001$ ; ES 2,358) and sagittal axis significantly as well ( $p < 0,001$ ; ES 3,464) suggests, that exercises for power it is highly recommended for wing player in semi-professional female handball. Determined TRIMP altered between 267 and 331 arbitrary units in average ( $301,2 \pm 34$ ) in line to other team sports allow to assert that specificity has the same effect for elite and high-performance handball female players. Locomotion and physiological demands in semi-professional wing female handball player was determined first time and will be useful for implementation practical needs for individual wing female handball training.

**Keywords:** TRIMP, heart rate, demands in handball match.

Antanas Skarbalius  
Lietuvos sporto universitetas  
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas  
Mob. +370 682 16 807  
El. paštas: antanas.skarbalius@lsu.lt

Gauta 2015 09 07  
Patvirtinta 2015 12 03

## KRONIKA CHRONICLE

Sporto mokslas / Sport Science  
2015, Nr. 4(82), p. 75–76 / No. 4(82), pp. 75–76, 2015

### Lietuvos edukologijos universiteto Sporto ir sveikatos fakulteto Sporto mokslo instituto veiklos 20-metis vykdant sportininkų rengimo olimpinėms žaidynėms programas

2015 m. spalio mėnesį Lietuvos edukologijos universitetas (LEU) paminėjo savo 80-ies metų veiklos jubiliejų (1935–2015). LEU yra viena iš mokslo įstaigų, rengiančių Lietuvai kūno kultūros mokytojus, sporto specialistus, aktyviai plėtojanti sporto mokslą. LEU sporto mokslininkai nuo 1995 m. atlieka Lietuvos olimpinės rinktinės narių ir kandidatų mokslinius tyrimus. Mokslininkai yra Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų rengimo vasaros ir žiemos olimpinėms žaidynėms programų vykdymo darbo grupės nariai. Jau 20 metų jie aktyviai bendradarbiauja įgyvendindami Lietuvos sportininkų rengimo programas „Atlanta 1996“, „Nagano 1998“, „Sidnėjus 2000“, „Solt Leik Sitis 2002“, „Atėnai 2004“, „Turinas 2006“, „Pekinas 2008“, „Vankuveris 2010“, „Londonas 2012“, „Sočis 2014“. Šiuo metu Sporto mokslo instituto mokslininkai, tarp kurių yra instituto mokslinio darbo koordinatorius prof. J. Skernevičius, prof. R. Dadelienė, doc. M. Pečiukonienė, doc. R. Paulauskas, biochemikė V. Baškienė, vyr. laborantės Ž. Šalnaitė ir R. Tolvaišė, doktorantas R. Mėlinis bei kiti, toliau sėkmingai dirba rengdami Lietuvos sportininkus pagal programas „Rio 2016“ ir „PjongČang 2018“.

#### Ištakos

Prielaidos plėtoti sporto mokslą LEU atsirado 1955–1958 m., kai būrys jaunų dėstytojų, tik baigusiu studijas, atvyko čia dirbti. Parengta kūno kultūros studijų programa, įkurta Fizinio lavinimo teorijos ir metodikos katedra. Tarp sporto mokslo pradininkų buvo Juozas Skernevičius, Povilas Karoblis, Danielius Radžiukynas, Birutė Skernevičienė, Vytautas Kuklys ir kiti. Pirmieji mokslo žingsniai buvo skirti mokinių, studentų, sportininkų ugdymo ir rengimo problemoms nagrinėti. Šių darbų autoriai ieškojo būdų, kaip tobulinti kūno kultūros pratybas aukštojoje mokykloje, pamokas vidurinėje mokykloje, aktyvinti studentų, mokinių judėjimą, skatinti jų savarankiškumą. Buvo naujais aspektais tiriama mokinių ir studentų branda bei fizinis parengtumas.

1963 m. prof. J. Skernevičiaus pastangomis tuometiniame Vilniaus pedagoginiame institute (VPI; 1992–2011 Vilniaus pedagoginis universitetas – VPU, nuo 2012 LEU) pradėta kurti laboratorija, kurioje buvo atliekami įvairaus meistriškumo sportininkų tyrimai. Šis žingsnis padėjo pagrindą tolesnių sporto mokslo tyrimų metodologijos raidai. Greta darbų, susijusių su kūno kultūros pratybų veiksmingumo tyrimu, atsirado vis daugiau darbų, kuriuose buvo nagrinėjami sportininkų rengimo, jų adaptacijos prie fizinių krūvių klausimai. J. Skernevičius pirmasis 1969 m. apsigynė daktaro disertaciją, vėliau jo pėdomis pasekė

A. Krasaitis, P. Karoblis, B. Skernevičienė, V. Kuklys, D. Radžiukynas, A. Kepežėnas, K. Milašius, B. Dešukas, J. Mertinas ir kiti. 1981 m. universiteto mokslininkai įsiliejo į Kūno kultūros ir sporto komiteto sudarytą kompleksinių mokslinių grupių sudėtį, kurios atliko mokslinį tiriamąjį darbą su Lietuvos didelio meistriškumo sportininkais. Kūno kultūros institute (dabar Lietuvos sporto universitetas) buvo įkurtas Sporto mokslo institutas, VPI – jo filialas. 1995 m., pertvarkius VPU mokomąjį tiriamąjį darbą, vėl labai suaktyvėjo sporto mokslo tyrimai, išsiplėtė tyrimų apimtis, bazė, augo tyrinėtojų kvalifikacija. Nuo 1995 m. universiteto sporto mokslininkai įsitraukė į Lietuvos sportininkų rengimo olimpinėms žaidynėms programų vykdymą.

#### Didelio meistriškumo sportininkų rengimo keliu

2001 m., suvienijus VPU sporto pedagogikos, sporto fiziologijos ir biochemijos bei psichofiziologijos ir biomechanikos laboratorijas, įkurtas Sporto ir sveikatos fakulteto Sporto mokslo institutas (SMI). Jo direktoriumi paskirtas Sporto metodikos katedros vedėjas prof. habil. dr. Kazys Milašius. Vienas iš svarbiausių SMI uždavinių yra atlikti mokslo tiriamąjį darbą socialinių ir biomedicinos mokslų srityse, dalyvauti rengiant kūno kultūros specialistus (bakalaurus, magistrus, daktarus), kvalifikacijos tobulinimo programose.

Didelio meistriškumo sportininkų rengimas – tai sudėtingas pedagoginis, psichologinis, fiziologinis vyksmas, kurio sėkmę garantuoja daugelio mokslų (pedagogikos, fiziologijos, psichologijos, biochemijos, biomechanikos, medicinos ir kt.) žinios. Sportininkų rengimą sudaro du pagrindiniai komponentai: pirmas – tai fiziniai krūviai, antras – tai atsigavimas po fizinių krūvių, t. y. poilsio, mitybos ir kitų atsigavimo priemonių tikslingas taikymas siekiant organizmo superkompensacijos fazės. Kasmet aštrėjanti konkurencija tarptautinėse varžybose, augantys sportiniai rezultatai kelia vis didesnius reikalavimus žmogaus fiziniams ir psichiniams gebėjimams, jo organizmo funkcijoms. Apie didelio meistriškumo sportininkų fizinių ir funkcinių galių kaitą, jų tobulinimo būdus galima spręsti pasitelkus mokslinių tyrimų duomenis. Didžiausią poveikį sportinių rezultatų gerėjimui daro sportininkų rengimo technologijų optimizacija, jų rengimo mokslinis valdymas, informacija apie organizmo adaptacijos prie taikomų fizinių krūvių eigą ir rengimo korekcija.

Sportininkų rengimas bet kuriuo etapu prasideda nuo sportininko ištyrimo, jo fizinių, psichinių duomenų, motyvų sportinei veiklai įvertinimo. Išanalizavus tyrimų rezultatus,

kuriama sportininko rengimo koncepcija ir sudaromi rengimo planai.

### SMI tikslas ir uždaviniai

Siekiant atlikti Lietuvos olimpinės rinkinės kandidatų ir olimpinio rezervo sportininkų mokslinius tyrimus pagal valstybės sportininkų rengimo olimpinėms žaidynėms programas, reikia:

1. Įvertinti Lietuvos olimpinės rinkinės narių ir kandidatų fizinių išsivystymą, kraujotakos ir kvėpavimo sistemos funkcinių pajėgumą ir kai kurias psichomotorines funkcijas įvairiais pasirengimo laikotarpiais, etapais, mezociklais.

2. Nustatyti didelio meistriškumo sportininkų organizmo adaptaciją vykstant anaerobinei alaktatinei energijos gamybai (šuolininkai, sprinteriai, metikai, sunkiaatlečiai, dviračių treko sprinteriai); vykstant anaerobinei glikolitinei energijos gamybai raumenyse (baidarininkai, kanojininkai, čiuožėjai, kalnų slidininkai, boksininkai, imtynininkai); vykstant aerobinei energijos gamybai raumenyse (plento ir treko dviratininkai, irkluočiai, baidarininkai, kanojininkai, penkiakovininkai, slidininkai, biatlonininkai, vidutinių ir ilgųjų nuotolių bėgikai, ėjikai).

3. Atlikti operatyviuosius tyrimus sportininkų pratybų ir varžybų vietose.

4. Kartu su sportininkais ir treneriais rengti ir aptarti metinių, mezociklų, mikrociklų treniruotės krūvių ir atsigavimo priemonių programas.

5. Ištirti sportininkų vartojamų maisto papildų veiksmingumą kraujodarai, raumenų masei ir galingumui bei imuninės sistemos stiprinimui.

6. Sudaryti įvairių sporto šakų ir rungčių sportininkų maisto papildų vartojimo programas ir jas taikyti atskiruose rengimo etapuose.

Po kiekvieno sportininkų ištyrimo rezultatai aptariami ir kartu su treneriais bei sportininkais apibendrinami, informacija pateikiama rengimą vykdančioms sporto organizacijoms (LTOK, LOSC, sporto šakų federacijoms, treneriams, sportininkams). Metų pabaigoje parengiama galutinė mokslinio darbo ataskaita. Tyrimo rezultatai skelbiami mokslinėje spaudoje (monografijos, metodinės priemonės, straipsniai), skaitomi pranešimai mokslinėse konferencijose, trenerių mokymo kursuose, seminaruose. SMI darbuotojai aktyviai dalyvauja rengiant tarptautines sporto mokslo konferencijas, prisideda prie Lietuvos sporto mokslo žurnalų leidybos.

### Tyrimų objektai

Lietuvos olimpinė rinktinė: irklavimo, baidarių ir kanojų irklavimo, bokso, dviračių sporto, imtynių, lengvosios atletikos, plaukimo, sunkumų kilnojimo, šiuolaikinės penkiakovės, sportinių žaidimų – krepšinio, futbolo komandų žaidėjų ir žiemos sporto šakų – biatlono, slidinėjimo, kalnų slidinėjimo ir čiuožimo trumpuoju taku rinktinė narių ir kandidatų rengimo mokslinis valdymas. Jų organizmo fizinių ir funkcinių galių kaitai nustatyti yra parengtos atitinkamos mokslinių tyrimų programos.

Atsižvelgiant į šių tyrimų duomenis koreguojamos sportininkų rengimo programos.

Nemažai Lietuvos sportininkų, rengtų pagal Sporto mokslo instituto parengtas rekomendacijas, tapo Europos, pasaulio, olimpinė žaidynių čempionais ir prizininiais. Tarp jų paminėtini: slidininkė V. Vencienė, irklavimo atstovai – B. Šakickienė, K. Paplavskaja, M. Griškonis, D. Vištartaitė, M. Valčiukaitė, S. Ritter, R. Maščinskas, baidarininkai – A. Vieta, E. Balčiūnas, A. Duonėla, V. Vaičikonis, R. Labuckas, T. Gadeikis, J. Šuklinas, H. Žustautas, penkiakovininkai – A. Zadneprovskis, E. Krungolcas, J. Kinderis, L. Asadauskaitė, dviratininkės – D. Žiliūtė, E. Pučinskaitė, R. Polikevičiūtė, S. Krupeckaitė, G. Gaivenytė, V. Sereikaitė, A. Trebaitė, V. Pikauskaitė, plaukikas G. Titenis, imtynininkai M. Mizgaitis ir A. Kazakevičius, boksininkas E. Petrauskas.

### Galimybės

Vienas svarbiausių SMI laboratorijų uždavinių – nustatyti sportininkų specialų galingumą toje rungtyje, kurioje jis startuoja. Tuo tikslu įsigyta daug matuoklių – ergometrų. SMI turi jų, pritaikytų įvairioms sporto šakoms – dviratininkams, bėgikams, irkluočiams, plaukikams, baidarininkams, kanojininkams, slidininkams. Čia yra įrangos kompleksiniam žmogaus pajėgumui nustatyti – širdies kardiogramoms, kraujo sudėties duomenims pateikti. Brangiausias prietaisas – dujų analizatorius, naudojamas sportininko aerobinėms galimybėms matuoti: kiek sportininkas sugeba suvartoti deguonies ir kokią galingumą gali išvystyti.

Dirbdami SMI laboratorijose subrendo ir savo mokslo darbus parengė bei sėkmingai juos apgynė prof. A. Raslanas, prof. S. Poteliūnienė, prof. A. Vilkas, prof. R. Dadelienė, prof. L. Tubelis, doc. R. Paulauskas, doc. E. Kemerytė-Riaubienė, doc. D. Radžiukynas, doc. N. Žilinskienė, dr. E. Petkus, dr. S. Sabaliauskas, dr. E. Balčiūnas, dr. D. Gražulis ir kiti.

*Parengė Juozas Skomskis*



**LEU SSF Sporto mokslo instituto darbuotojai** (iš kairės): Rimantė Pacevičiūtė, prof. Kazys Milašius, doc. Marija Pečiukonienė, prof. Juozas Skernevičius, prof. Rūta Dadelienė, Rima Tolvaišė, Vanda Baškienė, Žaneta Šalnaitė

## INFORMACIJA AUTORIAMIS // INFORMATION FOR AUTHORS

### **Bendroji informacija:**

Žurnalui pateikiami originalūs, neskelbti kituose leidiniuose straipsniai, juose skelbiama medžiaga turi būti nauja, teisinga ir tiksli, logiškai išanalizuota ir aptarta. Mokslinio straipsnio apimtis – iki 12–15 puslapių (skaičiuojant tekstą, paveikslus ir lenteles).

Straipsniai skelbiami lietuvių arba anglų kalbomis su išsamiais santraukomis lietuvių ir anglų kalbomis.

Straipsniai siunčiami žurnalo „Sporto mokslas“ atsakingajam sekretoriui šiuo elektroniniu paštu: sm@leu.lt, tel. pasiteirauti: 8 5 216 17 13.

Gaunami straipsniai registruojami. Straipsnio gavimo data nustatoma pagal el. paštu gauto straipsnio laiką.

### **Straipsnio struktūros ir įforminimo reikalavimai:**

**Antraštinis puslapis:** 1) trumpas ir informatyvus straipsnio pavadinimas; 2) autorių vardai ir pavardės, mokslo vardai ir laipsniai; 3) institucijos, kurioje atliktas tyrimas, pavadinimas; 4) autoriaus, atsakingo už korespondenciją, susijusią su pateiktu straipsniu, vardas, pavardė, adresas, telefono (fakso) numeris, elektroninio pašto adresas.

**Santrauka** (ne mažiau kaip 400 žodžių) lietuvių ir anglų kalbomis. Santraukoje nurodomas tyrimo tikslas, objektas, trumpai aprašoma metodika, pateikiami tyrimo rezultatai ir išvados.

**Raktažodžiai:** 3–5 informatyvūs žodžiai ar frazės.

**Įvadas.** Jame nurodoma tyrimo problema, aktualumas, ištirtumo laipsnis, žymiausi tos srities mokslo darbai, tikslas. Skyriuje cituojami literatūros šaltiniai turi turėti tiesioginį ryšį su eksperimento tikslu.

**Tyrimo metodai.** Aprašomi originalūs metodai arba pateikiamos nuorodos į literatūroje aprašytus standartinius metodus. Tyrimo metodai ir organizavimas turi būti aiškiai išdėstyti.

**Tyrimo rezultatai.** Išsamiai aprašomi gauti rezultatai, pažymimas jų statistinis reikšmingumas, pateikiamos lentelės ir paveikslai.

**Tyrimo rezultatų aptarimas ir išvados.** Tyrimo rezultatai lyginami su kitų autorių skelbtais duomenimis, atradimais, įvertinami jų tapatumai ir skirtumai. Pateikiamos aiškios ir logiškos išvados, paremtos tyrimo rezultatais.

**Literatūra.** Literatūros sąrašas cituojama tik publikuota mokslinė medžiaga. Cituojamų literatūros šaltinių skaičius – 25–30. Literatūros sąrašas šaltiniai numeruojami ir vardijami abėcėlės tvarka pagal pirmojo autoriaus pavardę. Pirmą vardijami šaltiniai lotyniškais rašmenimis, paskui – slavaiškais.

### **Literatūros aprašo pavyzdžiai:**

1. Bekerian, D. A. (1993). In search of the typical eyewitness. *American Physiologist*, 48, 574–576.

2. Štaras, V., Arelis, A., Venclovaite, L. (2001). Lietuvos moterų irkluotojų treniruotės vyksmo ypatumai. *Sporto mokslas*, 4(26), 28–31.

3. Stonkus, S. (Red.) (2002). *Sporto terminų žodynas* (II leid.). Kaunas: LKKA.

Straipsnio tekstas turi būti surinktas kompiuteriu A4 lapo formatu „Times New Roman“ šriftu, 12 pt. Puslapiai turi būti numeruojami viršutiniame dešiniame krašte, pradedant antraštiniu puslapiu, kuris pažymimas pirmuoju numeriu.

Skenuotų paveikslų pavadinimai pateikiami po paveikslais surinkti „Microsoft Word“ programa. Paveikslai žymimi eilės tvarka arabiškais skaitmenimis, pateikiami tik nespaltoti.

Kiekviena lentelė privalo turėti trumpą antraštę ir virš jos pažymėta lentelės numerį. Visi paaiškinimai turi būti tekste arba trumpame priede, išspausdintame po lentele.

Jei paveikslai ir lentelės padaryti „Microsoft Excel“ programa ir perkelti į programą „Microsoft Word“, tai reikia pateikti atskirai ir „Microsoft Excel“ programa padarytus originalius failus.

Neatitinkantys reikalavimų ir netvarkingai parengti straipsniai bus grąžinami autoriams be įvertinimo.

Kviečiame visus bendradarbiauti „Sporto mokslas“ žurnale, skelbti savo darbus.

**Prof. habil. dr. Kazys MILAŠIUS**  
„Sporto mokslas“ žurnalo vyr. redaktorius

### **General information:**

The articles submitted to the journal should contain original research not previously published. The material should be new, true to fact and precise, with logical analysis and discussion. The size of a scientific article – up to 12-15 printed pages.

The articles are published either in the Lithuanian or English languages together with comprehensive summaries in the English and Lithuanian languages.

The articles should be submitted to the Executive Secretary of the journal to the following E-mail address: sm@leu.lt, the telephone for contact: +370 5 216 17 13.

All manuscripts received are registered. The date of receipt is established according to the time when article is received via E-mail.

### **Requirements for the structure of the article:**

**The title page** should contain: 1) a short and informative title of the article; 2) the first names and family names of the authors, scientific names and degrees; 3) the name of the institution where the work has been done; 4) the name, family names, address, phone and fax number, E-mail address of the author to whom correspondence should be sent.

**Summaries** with no less than 400 words should be submitted in the Lithuanian and English languages. The summary should state the purpose of the research, the object, the brief description of the methodology, the most important findings and conclusions.

**Keywords** are from 3 to 5 informative words or phrases.

**The introductory part.** It should contain a clear statement of the problem of the investigation, the extent of its solution, the most important papers on the subject, the purpose of the study. The cited literature should be in direct relation with the purpose of the experiment in case.

**The methods of the investigation.** The original methods of the investigation should be stated and/or references should be given for standard methods used. The methods and procedure should be identified in sufficient detail.

**The results of the study.** Findings of the study should be presented comprehensively in the text, tables and figures. The statistical significance of the findings should be noted.

**The discussion of the results and conclusions of the study.** The results of the study should be in relationship and relevance to published observations and findings, emphasizing their similarities and differences. The conclusions provided should be formulated clearly and logically and should be based on the results of the research.

**References.** Only published scientific material should be included in the list of references. The list of references – 25–30 sources. References should be listed in alphabetical order taking account of the first author: First references with Latin characters are listed, and then – Slavic.

### **Examples of the correct references format are as follows:**

1. Bekerian, D. A. (1993). In search of the typical eyewitness. *American Physiologist*, 48, 574–576.

2. Neuman, G. (1992). Specific issues in individual sports. Cycling. In: R. J. Shepard and P.O. Astrand (Eds.). *Endurance in Sport* (pp. 582–596). New-York.

3. Dintiman, G., Ward, B. (2003). *Sports speed* (3rd ed.). Champaign: Human Kinetics.

The text of the article must be presented on standard A4 paper, with a character size at 12 points, font – “Times New Roman”.

The titles of the scanned figures are placed under the figures, using “Microsoft Word” program. All figures are to be numbered consecutively giving the sequential number in Arabic numerals, only in black and white colors.

Each table should have short name and number indicated above the table. All explanations should be in the text of the article or in the short footnote added to the table. The abbreviations and symbols given in the tables should coincide with the ones used in the text and/or figures.

Once produced by “Microsoft Excel” program, figures and tables should not be transferred to “Microsoft Word” program. They should be supplied separately.

The manuscripts not corresponding to the requirements and/or carelessly prepared will be returned to the authors without evaluation.

The journal “Sporto mokslas” is looking forward to your kind cooperation in publishing the articles.

**Prof. Dr. Habil. Kazys MILAŠIUS**  
Editor-in-Chief, Journal „Sporto mokslas“ („Sport Science“)