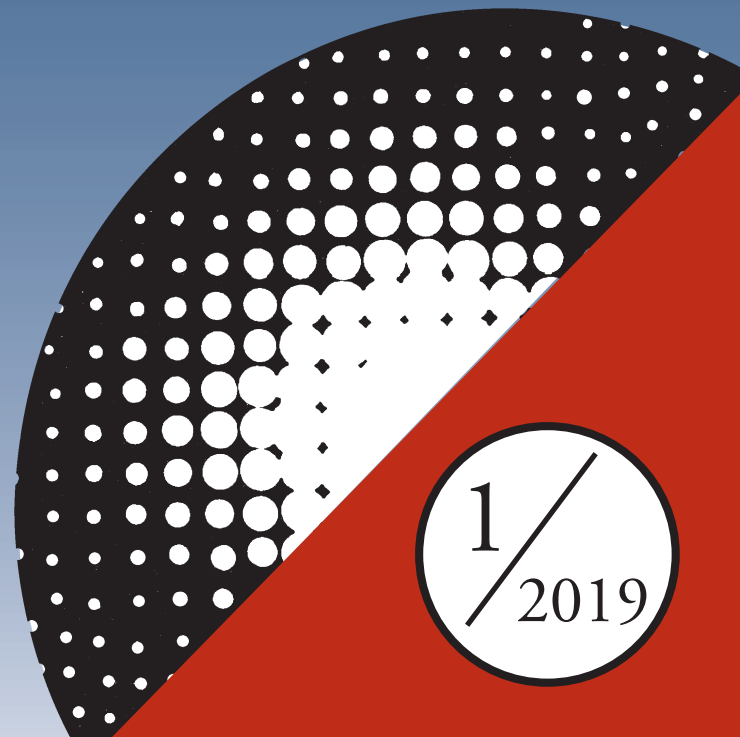


SPORTO MOKSLAS

SPORT SCIENCE



1 / 2019



VYTAUTO DIDŽIOJO
UNIVERSITETO
ŠVIETIMO
AKADEMIJA



LIETUVOS
OLIMPINĖ
AKADEMIJA

Leidėjų taryba // Executive Board

Prof. dr. Vilija SALIENĖ, Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija // Vytautas Magnus University Education of Academy
Doc. dr. Artūras POVILIŪNAS, Lietuvos olimpinė akademija // Lithuanian Olympic Academy

Redaktorių taryba // Executive Editorial Board

Prof. habil. dr. Kazys MILAŠIUS – **vyriausiasis redaktorius** // Vytauto Didžiojo universitetas // **Editor-in-Chief** // Vytautas Magnus University

Skyrių atsakingieji redaktoriai // Section Editors

Socialinių mokslų // Social Sciences

Prof. dr. Sniegina POTELIŪNIENĖ, Vytauto Didžiojo universitetas // Vytautas Magnus University

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

Prof. habil. dr. Algirdas RASLANAS, Vytauto Didžiojo universitetas // Vytautas Magnus University

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. dr. Henning BUDDÉ, Medicinos mokykla, Hamburgas, Vokietija // Medical School, Hamburg, Germany

Prof. habil. dr. Pavel CIESZCZYK, Ščecino universitetas, Lenkija // University of Szczecin, Poland

Prof. dr. Rūta DADELIENĖ, Vilniaus universitetas // Vilnius University

Prof. dr. Juris GRANTS, Latvijos sporto pedagogikos akademija, Latvija // Latvian Academy of Sport Education, Latvia

Prof. dr. Larisa GUNINA, Nacionalinis antidopingo centras, Ukraina // National Anti-Doping Centre, Ukraine

Prof. dr. Vello HEIN, Tartu universitetas, Estija // University of Tartu, Estonia

Prof. habil. dr. Władysław JAGIELLO, Kūno kultūros ir sporto akademija, Lenkija //

Academy of Physical Education and Sport, Poland

Prof. dr. Jaak JÜRIMÄE, Tartu universitetas, Estija // University of Tartu, Estonia

Prof. dr. Mark LOCHBAUM, Teksaso technikos universitetas, JAV // Texas Tech University, USA

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. Morkaus ir šv. Jono universitetas, Plimutas, JK // University of St Mark & St John, Plymouth, UK

Prof. dr. Vahur ÖÖPIK, Tartu universitetas, Estija // University of Tartu, Estonia

Prof. dr. Mati PÄÄSUKE, Tartu universitetas, Estija // University of Tartu, Estonia

Prof. dr. Rūtenis PAULAUSKAS, Vytauto Didžiojo universitetas // Vytautas Magnus University

Prof. dr. Laura PURDY, Edž Hilo universitetas, Liverpulius, JK // Edge Hill University, Liverpool, UK

Prof. dr. Aivaras RATKEVIČIUS, Lietuvos sporto universitetas // Lithuanian Sports University

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

INDEX COPERNICUS ICV 2017: 71.85

VYTAUTO DIDŽIOJO UNIVERSITETO ŠVIETIMO AKADEMIJOS
LIETUVOS OLIMPINĖS AKADEMIJOS

ŽURNALAS

JOURNAL OF

VYTAUTAS MAGNUS UNIVERSITY ACADEMY OF EDUCATION
LITHUANIAN OLYMPIC ACADEMY

LEIDŽIAMAS nuo 1995 m.

ISSN 1392-1401 (Print) / ISSN 2424-3949 (Online), <https://doi.org/10.15823/sm.2019.95>

Žurnalas įtrauktas į
INDEX COPERNICUS duomenų bazę
ICV 2017: 71.85

Indexed in INDEX COPERNICUS
ICV 2017: 71.85

TURINYS

SOCIALINIAI MOKSLAI // SOCIAL SCIENCES

Niilo Konttinen, Ville Kallinen, Kaisu Mononen, Minna Blomqvist, Asko Tolvanen, Marc Lochbaum. Sports club participation impact on motor competences, dispositional goal orientations, and perceptions of school-based physical education among Finnish third-grade children..... 3

Aleksandras Alekrinskis, Daiva Bulotienė, Rūta Dagytė. Peculiarities of pre-competition emotional state of the Lithuanian national kayak and canoe rowing team members and junior kayakers and canoeists 12

BIOMEDICINOS MOKSLAI // BIOMEDICAL SCIENCES

Līna Balode, Zinta Galeja. The influence of the functional state respiratory system on oboe players' sound duration and quality 18

Marius Baranauskas, Rimantas Stukas, Valerija Jablonskienė, Jonas Algis Abaravičius, Dalia Paškevičienė, Linas Tubelis, Edmundas Švedas. Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų vandens ir gėrimų vartojimo ypatumai ir juos lemiantys veiksniai 29

Marius Baranauskas, Rimantas Stukas, Valerija Jablonskienė, Jonas Algis Abaravičius, Dalia Paškevičienė, Linas Tubelis, Edmundas Švedas. Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų mitybos įpročius ir maisto papildų vartojimą skatinantys ir ribojantys veiksniai..... 39

Laura Jonauskaitė, Rolandas Jančiauskas. Klaipėdos bokso klubo „Čempionas“ suaugusių boksininkų fizinis pajėgumas..... 46

Valentina Ginevičienė, Matas Norvydas, Kazys Milašius, Algirdas Utkus. Raumenų adaptaciją prie fizinių krūvių lemiančių *CKM* ir *AMPDI* genitinių variantų analizė Lietuvos sportininkų grupėje..... 53

Monika Trinkūnaitė, Nijolė Ankudavičienė, Eugenijus Trinkūnas, Kristina Poderienė, Jonas Poderys. Širdies ir kraujagyslių sistemos ir energijos eikvojimo ypatybės merginų sveikatą stiprinančiose pratybose taikant išvermės ugdymo arba jėgos lavinimo pratimus..... 62

SVEIKATA, REABILITACIJA IR TAIKOMASIS FIZINIS AKTYVUMAS // HEALTH, REHABILITATION AND ADAPTED PHYSICAL ACTIVITY

Karolis Vasiliauskas, Eglė Slabšinskienė, Eglė Aida Bendoraitienė, Ingrida Vasiliauskienė. Ekstremalių vandens sportu užsiimančių žmonių dantų traumų paplitimas 70

KRONIKA // CHRONICLE

Oleksandr Petrachkov, Nadiia Vysochina. The establishment of the Educational and Scientific Institute of Physical Culture and Sports and Health Technologies of the National Defence University of Ukraine named after Ivan Chernyakhovskiy 76

Kazys Milašius. Profesoriumi, socialinių mokslų daktarui Audroniui Vilkui – 70 metų 79

LSU Doktorantūros ir mokslo skyrius. *In Memoriam* profesoriumi Kęstučiui Miškiniui..... 81

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.

SOCIALINIAI MOKSLAI

SOCIAL SCIENCES

Sporto mokslas / Sport Science
2019, Nr. 1(95), p. 3–11 / No. 1(95), pp. 3–11, 2019

Sports club participation impact on motor competences, dispositional goal orientations, and perceptions of school-based physical education among Finnish third-grade children

Niilo Konttinen¹, Ville Kallinen¹, Kaisu Mononen¹, Minna Blomqvist¹,
Asko Tolvanen², Marc Lochbaum^{3,4}
Research Institute for Olympic Sports, Finland¹
University of Jyväskylä, Finland²
Texas Tech University, USA³
Vytautas Magnus University, Lithuania⁴

Abstract

Across the world, youth sports clubs are prominent and the main opportunity for engaging children and youth in physical activities. The primary purpose of this study was to investigate the impact of sports club participation on actual and perceived motor competences, achievement goal perspectives, and perceptions of school physical education among Finnish third-grade children. Participants were 114 girls and 100 boys ($N = 214$). All children were 10-years-old, or they would turn 10-years-old during the year of data collection. The participants, based on their involvement or non-involvement in their local sports clubs, fit into four subgroups. The subgroupings were 'never' participated in a sports club ($N = 40$), 'quit' sports club ($N = 24$), active in a 'recreational' sports club ($N = 53$), and active in a 'competitive' sports club ($N = 97$). Children completed the Körperkoordinations Test für Kinder and questionnaires, assessing their perceived motor competences, achievement goal orientations, and expectancy-related beliefs and objective task values. The main finding of the study was that participation in competitive sports clubs related positively to actual and perceived motor competences, the ego goal orientation, and expectancy-related beliefs toward school physical education. Importantly, all children regardless of gender benefited equally from competitive sports participation.

Keywords: physical activity, extracurricular sport, KTK-test, Achievement Goal Theory, ability beliefs, gender differences.

Introduction

Regular participation in physical activity (PA) positively affects physical, psychological, and social health and well-being (Biddle, Asare, 2011; Fraser-Thomas et al., 2005; Janssen, LeBlanc, 2010). Research suggests that children at a young age decide to adopt a physically active lifestyle and that quality learning and sport experiences in childhood increase the probability that children will sustain their involvement in physical activity across their lifespan (Kirk, 2005). However, empirical evidences shows that children's physical activity levels, across most parts of the world, are inadequate (Tremblay et al., 2016). There is also a marked drop in participation in organized sports during adolescent years (Armentrout, Kamphoff, 2011). The consistent

findings, concerning physical inactivity levels, strongly suggest the need for additional research effort. Specifically, researchers must address the issues, related to continuing participation in physical activity and sports among children and youths.

If not school organized, parents expose their children to physical and sporting activities through extra-school leisure-time activity organized by sport organizations. The research team conducted this study with Finnish children, where national sport system basis is the local sports clubs rather than school-based sport programs as found in countries such as the United States. In Finland, approximately 10,000 sports clubs that arrange sport and exercise for both participation- and performance-oriented

children and youth exist presently (Mäenpää, 2016). According to Finnish national survey, more than 400,000 children between ages 3 to 18 are participants in organized sports (National Finnish Sports Federation, Report on Trends and Participation in Organized Youth Sports, 2010). This statistic data highlights that children, involved in organized sports, represent a significant subpopulation in the national physical culture and sports. Additionally, Finnish children, most likely, begin their sports participation pathway before primary school (Aarresola, Konttinen, 2012). Thus, sports clubs play a significant role in constituting the formation of a physically active lifestyle before avenues such as school-based physical education programs.

The research team designed the data collection to examine the relationship between the levels of participation in youth sports clubs and factors that could potentially influence a child's sustained engagement in PA, not just during childhood and adolescence, but throughout the whole lifespan as well. The first factor under examination concerned motor competences (MC) as an underlying mechanism of sports participation in childhood. A recent systematic review concluded that the level of motor proficiency associates positively with PA among of preschool children (Figuroa, An, 2017). Many researchers have reported this positive relationship with children of ages 6 to 10 (Lopes et al., 2011; Vandorpe et al., 2011). In addition to actual MC, there has also been increased empirical focus on children's perceptions of their motor competences (De Meester et al., 2016). In their systematic review of reviews, Sterdt et al. (2014) reported that perceived competence is a positive predictor of PA in youth. Barnett and colleagues initially argued that the relationship between actual MC and PA strengthens because of the mediating role of individuals' perceived MC (Barnett et al., 2008). In subsequent research, Barnett and colleagues have not supported this relationship in full (Barnett et al., 2011). Regardless, in some combination, fundamental motor skills along with perceived motor competences positively contribute to physical activity participation. Thus, the impact of sports club participation on motor skills and perceived motor skill competences is important to examine.

Our second factor of interest concerned achievement motivation, analyzed from the perspective of Nicholls' (1984) Achievement Goal Theory (AGT). This dichotomous achievement goal framework postulates two orientations by which a person judges his or her competency. A person adopting an ego goal construes competence in normative terms such as winning or outperforming others. A person endorsing a task orientation judges his or her competency based on self-referenced standards such as improvement and personal mastery. Achievement goals in sport is a popular area in youth sport research as evidenced by a recent large-scale meta-analytic review (Lochbaum et al., 2016). The most recent meta-analytic review of achievement goal points to the task-orientation related to adaptive motivations, emotions, competency, and behaviours (Lochbaum et al., 2016). M. Lochbaum and colleagues' review pointed to the ego-orientation correlated with maladaptive behavioural patterns, but also positive aspects of sports participation such as perceived competence and intrinsic motivation. An additional meta-analytic review by Lochbaum and his colleagues (Lochbaum et al., 2017) points to the goal orientations being stable across the youth sport experience. Thus, achievement goals are important to the youth sports experience and especially pertinent to our investigation as goal orientations positively relates to perceived competences (Lochbaum et al., 2016).

The third factor under examination relates to children's perceptions of physical activity, assessed regarding expectancy-related beliefs and objective task values based on expectancy-value theory (Eccles et al., 1983). In this model, the definition of expectancy-related beliefs is a person's evaluations of his or her competence in certain contexts and beliefs, concerning the upcoming tasks (Eccles et al., 1983). Concerning the task value, this study concerned three different components: attainment value, intrinsic value, and utility value. Attainment value is the personal importance of performing the activity well. Intrinsic value refers to the enjoyment person gets from that activity. Finally, the definition of utility value is a person's perception about how well the activity relates to his or her plans. In this study, we attempted to determine the associations between children's perceptions of PA and the levels of sports club participation. However, given that all participants were not involved in extra-school

physical activities, the relations of involvement in club sports to ability beliefs and subjective task values were examined within the contexts of school-based physical education (PE). PE in schools is the only structured setting that provides all children with an opportunity (a) to engage in regular physical activity, and (b) to learn important movement skills (Yli-Piipari, 2011).

In all, the general aim of this study was to extend our evidence-based knowledge of the potential factors that may influence school-aged children's long-term attitudes and participation behaviours in sport and physical activity settings. The study design was cross-sectional study design. We, unique to the literature base, examined the main and interaction effects of level of participation in sports clubs (non-member, withdrawn, recreational, or competitive) and gender on motor competences, dispositional goal orientations and expectancy-related beliefs, and objective task values in a sample of Finnish 10-year-old children.

Methods

Participants

Participants were 214 primary school children (114 girls, 100 boys). All children were 10-years-old, or they would turn 10-years of age during the year of data collection. The children were on average 139.12 (SD = 6.98) cm in height and 32.94 (SD = 5.87) kg in weight. The research team recruited participating children from eleven primary schools in the city of Rovaniemi (Finland) with direct contact with school principals being the first point of contact. The city of Rovaniemi has a population of 61,000. It is in the region of Northern Finland on the Arctic Circle. The city area provides diverse indoor and outdoor facilities for both winter and summer sporting activities.

Instrumentation

The Körperkoordinations Test für Kinder (KTK) determined participants' actual motor competences (Kiphard, Schilling, 1974, 2007). It is a standardized test battery, suitable for children between ages 5 and 15. The KTK measures a person's gross motor coordination. The KTK coordination tasks are (1) jumping on one leg over a pile of pillows increasing in height with consecutive steps of five centimeters; (2) walking backwards three times along three balance beams of decreasing width (six, four and a half, and

three centimeters); (3) moving sideways on wooden boxes during a period of 15 seconds; (4) hopping sideways with two feet over a wooden slat during 15 seconds. Children had to answer four bipolar items aiming to assess their motor competences perception. The respondents were asked to rate them on four specific components of motor competences on a 5-point Osgood scale. The stem for each item was "In my physical education class or leisure-time activities, I am...". The components relate to physical performance capacity and evaluated endurance, speed, strength, and balance.

The Finnish version of the Perception of Success Questionnaire (POSQ) assessed dispositional goal orientations (Liukkonen, 1998; Liukkonen, Leskinen, 1999). The POSQ is comprised of six items to measure the task orientation and six items to measure the ego orientation. The stem for each item is: "When I am doing sports, I feel myself most successful when...". The respondent is requested to indicate the most preferred alternatives (e.g., task orientation question "I succeed at something I could not do before."; ego orientation question "I accomplish something others cannot do.") responding on a 5-point Likert-type scale ranging from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree).

A modified Finnish version of the Self-Perception Questionnaire (SPQ, Eccles et al., 1983; Yli-Piipari, 2011) measured children's expectancy-related beliefs in the contexts of school-based PE. Participants responded to each item via a five-point Likert scale ranging from 1 (very bad) to 5 (very good). We asked the children the following three questions: "How good are you at physical education? Compared to other pupils, how good at physical education are you? How good will you be at learning something new in physical education next term?"

A modified Finnish version of the Task Value Scale (Niemivirta, 2002; Viljaranta et al., 2009; Yli-Piipari, 2011) assessed task values towards school-based physical education. Participants responded to each item via a five-point Likert scale ranging from 1 to 5 (1=not so important/interesting/useful; 5=very important/interesting/useful). Children answered three questions, concerning attainment, interest, and utility task values. The questions were as follows: "How important do you find school physical education? How interesting do you find school physical education? How useful do you find school physical education?"

PE class in the most recent school report represented each child’s academic achievement in physical education. A numerical grade is the Finnish index of child’s effort, athletic ability, and participation in PE class. Teacher’s professional judgment of learning standards is the basis of the Finnish school grading system. The grading, applied in Finnish schools, is a scale of 4=weak/fail to 10=excellent.

Lintunen’s (1995) modified Finnish version of the Perceived Physical Competence Scale (PPCS) measured children’s perceived motor skill competences. Four bipolar items comprised our modified scale that yielded four scores. Children rated themselves on specific components compared with those of other players of the same age and gender on a 5-point Osgood scale. These specific components were endurance (I possess endurance./I tire easily.), speed (I am fast./I am slow.), strength (I am strong./I am weak.), and balance (I possess good balance./I possess poor balance.).

Procedures

The Ethical Committee of the University of Jyväskylä (Finland) approved this study. Before gaining child and parent participation, the lead researcher contacted the Rovaniemi Education Department for permission. After receiving the Rovaniemi Education Department permission, we sought permission from individual primary school principals. Within each school, we obtained written parental and child consent. The consent form explained the aims and execution of the project to the children and their parents/guardians in written consent. Both children and parents knew that they would have a right to withdraw from the study whenever they want without any negative repercussions. Additionally, they knew that there would not be any direct benefit (e.g., extra credit) for their participation in the study based on the written consent materials. Only these children, who returned a consent form signed by themselves and their parent or guardian, participated in the sample.

Motor skill proficiency assessment occurred in school gymnasiums. The research team, who was conducting the assessments, instructed the children to wear appropriate sports clothes and shoes a day before testing. A trained research team member in the KTK-test organized and supervised testing of the children with standardized instructions. Children

completed the survey questions on paper. A member of the research team distributed the questionnaire to the participants after the KTK-test. Children completed the questionnaire at home. The consent documents encouraged questionnaire completion with the assistance of parents or guardians. Also, based on the consent document, participants knew to return the questionnaire in an envelope to their schoolteacher.

Data reduction and statistical analysis

Based on their self-reported involvement, children fell into four participation groups based on their involvement or non-involvement as members of local sports clubs (Table 1). The four groupings were (1) children, who had never participated in any sports club (Never); (2) children, who participated in a sports club, but discontinued their participation (Quit); (3) children, who currently participated in sports club for recreation purposes (Recreation); and (4) children, who currently participated in sports club for competitive sports (Competitive). The children did not differ statistically ($p > 0.05$) by height or weight across the four groupings.

Table 1

Distribution of children in each sports club participation

Groupings	group					
	All		Girls		Boys	
	N	% total	N	% girls	N	% boys
Never	40	18.7	27	23.7	13	13.0
Quit	24	11.2	13	11.4	11	11.0
Recreation	53	24.8	26	22.8	27	27.0
Competitive	97	45.3	48	42.1	49	49.0

The raw performance scores on the four subtests of the KTK test battery were converted into motor quotients. The sum of the four individual standardized quotients resulted in one score – the Motor Quotient (MQ). The MQ provided us with an age- and gender-specific reference value of actual motor competences (Kiphard, Schilling, 2007).

To test the primary purpose of the investigation, whether sports club participation influences actual and perceived motor competences, demonstration of achievement goal perspectives, and perceptions of compulsory PE among third-grade children, we conducted analyses beyond general descriptive statistics. We ran a factorial group (4) by gender (2) univariate analysis of variance (ANOVA) for MQ, as well as for PE class. Given that other

variables of interest had more than one construct for these variables, we conducted a factorial multivariate analysis of variance (MANOVA) (i.e., perceived MC, dispositional goal orientations, and PE perceptions). Wilks' lambda was the test for statistics. For the MANOVAs, we examined significant follow-up univariate F-tests for the main group effects and group by gender interactions. Scheffe's test was the post hoc test. All conducted statistical analyses were via IBM SPSS version 24.0. Statistical significance was set at $p < 0.05$. Also, we used Cohen's (1988) interpretation of computed effect size (ES) differences criteria with 0.20 as small, 0.50 as medium, 0.80 as large, and 1.30 as very large.

Results

Concerning actual motor competences, the factorial ANOVA revealed a statistically significant group main effect, $F(3, 217) = 9.53$, $p < 0.001$. The group by gender interaction did not reach statistical significance, $F(3, 217) = 1.94$, implying that the observed differences in MQ values between the four groups were not dependent on gender. Post hoc analyses showed that children in the Competitive group performed significantly and moderately to about large in meaningfulness, better on the KTK than the Never group ($p < 0.001$; $ES = 0.74$) and the Recreation group ($p < 0.01$; $ES = 0.58$) (Table 2).

Table 2

Descriptive information for study variables by sports club grouping

Group		MQ	Task Goal	Ego Goal	PE Expectancy	PE Value	PE class	Perceived MC
Never	Mean	90.58	4.19	2.80	3.78	4.15	8.08	2.33
	SD	15.73	0.47	0.88	0.58	0.59	0.63	0.61
Quit	Mean	97.35	4.18	2.56	3.64	3.96	8.21	2.25
	SD	10.70	0.74	0.94	0.69	0.86	0.54	0.75
Recreational	Mean	92.87	4.29	2.83	3.87	3.98	8.20	1.93
	SD	16.07	0.47	0.96	0.61	0.69	0.59	0.63
Competitive	Mean	102.16	4.39	3.14	4.13	4.20	8.58	1.89
	SD	12.34	0.53	0.92	0.51	0.55	0.60	0.60

The MANOVA, concerning children's perceived motor competences, showed a statistically significant group main effect, $F(12, 685) = 1.97$, $p < 0.05$. The group by gender interaction did not reach statistical significance, $F(12, 2686) = 1.74$. The ANOVA demonstrated that the groups differed in terms of endurance, $F(3, 262) = 5.14$, $p < 0.01$, strength, $F(3,$

$262) = 3.10$, $p < 0.05$, and speed, $F(3, 262) = 4.41$, $p < .01$.

Post hoc analyses showed that children in the Competitive group considered themselves more as enduring ($p < 0.001$, $ES = .76$), faster ($p < 0.05$, $ES = .55$), and stronger ($p < 0.05$, $ES = 0.53$) than their counterparts in the Never group and more enduring ($p < .05$, $ES = .59$) and stronger ($p < 0.05$, $ES = 0.60$) than the Quit group. Children in the Recreation group also considered themselves as faster runners than children in the Never group ($p < 0.05$; $ES = 0.53$). All differences were moderate to nearly large in meaningfulness.

The MANOVA results on children's dispositional goal orientations showed a statistically significant group main effect, $F(6, 538) = 2.63$, $p < 0.05$. The group by gender interaction did not reach statistical significance, $F(6, 538) = 0.38$. The ANOVA demonstrated that the groups differed only regarding ego orientation, $F(3, 270) = 3.61$, $p < 0.01$. According to post hoc analysis, children in the Competitive group reported higher scores in ego orientation than children in the Quit group of small to moderate in meaningfulness ($p < 0.05$; $ES = 0.39$).

The MANOVA results, concerning children's expectancy-related beliefs and subjective task values towards school-based PE, demonstrated statistically significant group main effect, $F(6, 534) = 4.44$, $p < 0.001$. The group by gender interaction was not statistically significant, $F(6, 534) = 0.26$. The univariate analyses showed that the groups differed regarding expectancy-related beliefs, $F(3, 268) = 8.01$, $p < 0.001$. Post hoc results showed that the children in the Competitive group achieved significantly and moderately higher scores in meaningfulness than the Never group ($p < 0.01$; $ES = 0.60$), the Quit group ($p < 0.001$; $ES = 0.71$), and the Recreation group ($p < 0.05$; $ES = 0.43$).

In regards to school PE class, the ANOVA showed a statistically significant group main effect, $F(3, 242) = 10.23$, $p < 0.001$. The group by gender interaction was not statistically significant, $F(3, 242) = 1.32$. Post hoc results showed that the children in the Competitive group scored significantly and moderately to large in meaningfully higher on the PE class than the Never group ($p < 0.001$; $ES = 0.79$), the Quit group ($p < 0.05$; $ES = 0.69$), and the Recreation group ($p < 0.01$; $ES = 0.64$).

Discussion

This study set out to examine the relationships between sports participation among school-aged children and potential factors that may influence the adoption of a physically active lifestyle later in adolescence and adulthood. We focused on extra-school leisure-time sport activities, organized in the form of local sports club. Therefore, we could determine the influences of club participation on our measured variables, four group options separated the participants based on their involvement or non-involvement in sports club. We examined independent main and interaction effects of sports participation level and gender on three underlying mechanisms that potentially promote engagement in regular physical activity.

The first addressed research question was the relations of involvement in sports clubs to children's actual motor competences and perceptions of their motor competences. Children, who reported organized competitive sports club participation, demonstrated higher levels of both actual and perceived motor competences than the children, who reported no past sports club involvement. This finding lends support for the earlier empirical studies suggesting that consistent participation in organized youth sports relates to higher levels of actual and perceived motor skills (De Meester et al., 2016; Vandorpe et al., 2012). Additionally, children in the Competitive group demonstrated higher motor competences than the children who were also current members of recreational sports club, extending the earlier findings on the association between sports participation and motor competences. This result implies that this relationship is dependent on the nature of sports participation in such a way that higher motor competences is specifically associated with involvement in competitive sports, rather than with recreational participation or non-involvement in sports club.

Interestingly, there were not any statistically significant differences between the Competitive and Quit groups regarding actual and perceived motor competences, suggesting that in the latter group, the reasons for withdrawal from organized sporting activities had not related to motor skills proficiency, perceptions of motor skills levels, or their collective impact. Thus, the present results imply that even though motor competences are an important underlying mechanism of physically active lifestyle,

it may not be a sufficient condition for continuing sports participation in club settings among school-aged children.

Secondly, we examined the relationships between engagement in sport activities, organized by sports clubs, and children's dispositional goal perspectives. Even though, the results showed a statistically significant main effect of participation group, the closer inspection of the data revealed that only the ego orientations might play a role, when it comes to the sports participation behaviour in organized youth sports among younger children. Lochbaum and his colleagues (2017) demonstrated that across the youth sport experience both goal orientations remain stable. In the current investigation, only the ego goal orientation differed from the children, who discontinued sports club participation, and those in competitive sports club. Thus, it seems important for sports club organizations to be sensitive to children, not motivated by social comparisons or winning, in order to keep those children involved.

Given that these two groups (Competitive and Quit) did not differ in terms of actual and perceived motor competences, these findings together suggest that high motor competences is not a key factor of the continuation sports participation in a youth sports club, if the child is not prone to judge his or her ability with respect to normative comparisons within group competitions. If so, the future challenge for sports clubs is to provide opportunities, not just for participation-oriented children who wish to engage in competitive sports, but also for those adolescents who wish enjoyment, social relationships, physical fitness improvement, and skills development.

Our third research question concerned the influence of participation in sports club in children's perceptions of compulsory school-based physical education. The results demonstrated that the Competitive group differed from the other three groups on their ability beliefs within the context of PE. Also, the data showed that, in the Competitive group, children had achieved better PE class than in other groups, implying that, according to a teacher's professional judgment, the children, involved in competitive sports, had met the expected learning standards for PE more often than their counterparts in other grouping. In summary, the present data show that the children, involved in competitive sports club, display higher perceived and evaluated competence in PA also within the contexts of school-based PE.

In contrast to expectancy-related beliefs and PE class at school, the analyses of objective task values towards PE did not demonstrate any statistically significant differences between the four participation groups. In other words, personal importance of performing the activity well, enjoyment person gets from that activity, or perception about how well the activity relates to his or her plans did not differentiate among the participating children.

The limitation of the present study is its study design. The cross-sectional design does not provide us with any causal evidence, concerning the relationships between issues like sports club membership, levels of motor coordination, or goal perspectives. Therefore, we recommend applying longitudinal study designs to gain a better insight of the effectiveness and potential benefits of sports club participation across a wide range of interrelated variables, influencing continued participation. Additionally, the city of Rovaniemi provides exceptionally diverse indoor and outdoor facilities throughout the year for both winter and summer sport activities. Thus, the data collection occurred in one urban area that may or may not extend other urban areas in Finland. Another limitation is that our target group comprised children, representing one age-cohort. Even with our noted limitations, this work extends past research in many areas and importantly brings into focus the potential importance of competitive sports club participation.

In conclusion, the present data demonstrate positive associations of participation in youth sports club including engagement in competitive activities with certain potential factors, promoting life-long and health-enhancing physical activity. There was not any statistically significant interaction effects of sports participation level and gender on the three underlying mechanisms, indicating that the observed tendencies apply to both male and female participants. These results on children's motor competences, dispositional goal perspective, expectancy-related beliefs, and PE class are not in parallel with the earlier empirical evidence, concerning the negative impacts of competitive youth sports setting on children. However, the present study was not designed to determine issues like parental pressure, burnout or overuse injuries as examples of negative factors, surrounding organized youth sports (Bean et al., 2014). We recommend to design efficient physical activity

interventions to prevent the risks of physical inactivity through increased participation in sports clubs that sports clubs must be a research focus as involvement in organized competitive in nature youth sports, related to positive outcomes in the present study.

REFERENCES

1. Aarresola, O., Kontinen, N. (2012). Vanhemmat moni-ilmeinen vaikuttaja kilpaurheilun sosiaalistumisessa [Parents as a multi-faceted-factor in the socialization into competitive sports], *Liikunta & Tiede*, 49, 29–35.
2. Armentrout, S. M., Kamphoff, C. S. (2011). Organizational barriers and factors that contribute to youth hockey attrition. *Journal of Sport Behavior*, 34(2), 121–136.
3. Barnett, L. M., Morgan, P. J., van Beurden, E., Beard, J. R. (2008). Perceived sports competence mediates the relationship between childhood motor skill proficiency and adolescent physical activity and fitness: a longitudinal assessment. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5(1), 40. doi: 10.1186/1479-5868-5-40
4. Barnett, L. M., Morgan, P. J., van Beurden, E., Ball, K., Lubans, D. R. (2011). A Reverse Pathway? Actual and Perceived Skill Proficiency and Physical Activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(5), 898–904. doi: 10.1249/mss.0b013e3181fdffadd
5. Barnett, L., Lai, S., Veldman, S., Hardy, L., Cliff, D., Morgan, P., Okely, A. (2016). Correlates of Gross Motor competences in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 46(11), 1663–1688. doi: 10.1007/s40279-016-0495-z
6. Bean, C., Fortier, M., Post, C., Chima, K. (2014). Understanding how organized youth sport maybe harming individual players within the family unit: a literature review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(10), 10 226–10 268. doi: 10.3390/ijerph111010226
7. Biddle, S. J. H., Asare, M. (2011). Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 886–895. doi: 10.1136/bjsports-2011-090185
8. Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ, USA. doi: 10.4324/9780203771587
9. De Meester, A., Maes, J., Stodden, D., Cardon, G., Goodway, J., Lenoir, M., Haerens, L. (2016). Identifying profiles of actual and perceived motor competences among adolescents: associations with motivation, physical activity, and sports participation. *Journal of Sports Sciences*, 34(21), 2027–2037. doi:10.1080/02640414.2016.1149608
10. Eccles, J.S., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J., Midgley, C. (1983). Expectancies, values and academic behaviors. In J. T. Spence (Ed.), *Achievement and Achievement Motives*, 75–146. San Francisco, CA: W.H. Freeman.
11. Figueroa, R., An, R. (2017). Motor Skill competence and physical activity in preschoolers: A Review. *Maternal*

- Child Health Journal*, 21(1), 136–146. doi:10.1007/s10995-016-2102-1
12. Fraser-Thomas, J. L., Côté, J., Deakin, J. (2005). Youth sport programs: an avenue to foster positive youth development. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 10(1), 19–40. doi: 10.1080/1740898042000334890
13. Janssen, I., LeBlanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(1), 40. doi: 10.1186/1479-5868-7-40
14. Kirk, D. (2005). Physical education, youth sport and lifelong participation: the importance of early learning experiences. *European Physical Education Review*, 11(3), 239–255. doi: 10.1177/1356336x05056649
15. Lintunen, T. (1995). *Self-perceptions, fitness, and exercise in early adolescence: A four-year follow-up study*. University of Jyväskylä, Finland.
16. Liukkonen, J. (1998). *Enjoyment in Youth Sports: A Goal Perspective Approach*. LIKES- Research Center for Sport and health Science, University of Jyväskylä, Finland.
18. Liukkonen, J., Leskinen, E. (1999). The reliability and validity of scores from the children's version of the perception of success questionnaire. *Educational and Psychological Measurement*, 59(4), 651–664.
19. Konttinen, N., Toskala, A., Laakso, L., Konttinen, R. (2013). Predicting sustained participation in competitive sports: A longitudinal study young track and field athletes. *IAAF New Studies in Athletics*, 28, 23–32.
20. Lochbaum, M., Cetinkalp, Z. K., Graham, K., Wright, T., Zazo, R. (2016). Task and ego goal orientations in competitive sport: a quantitative review of the literature from 1989 to 2016. *Kinesiology*, 48(1), 3–29.
21. Lochbaum, M., Zazo, R., Cetinkalp, Z. K., Wright, T., Graham, K., Konttinen, N. (2016). A meta-analytic review of achievement goal orientation correlates in competitive sport: A follow-up to Lochbaum et al. (2016). *Kinesiology*, 48(2), 159–173.
22. Lochbaum, M., Kallinen, V., Konttinen, N. (2017). Task and ego goal orientations across the youth sports experience. *Studia Sportiva*, 11(2), 99–105.
23. Lopes, V. P., Rodrigues, L. P., Maia, J. A. R., Malina, R. M. (2010). Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 21(5), 663–669. doi: 10.1111/j.1600-0838.2009.01027.x
24. Mäenpää, P. (2016). Urheiluseuratoiminta muuttuu – tietoa nykyisestä ja visioita vuoteen 2050. *Liikunta & Tiede*, 4, 30–33.
25. National Finnish Sports Federation, Report on Trends and Participation in Organized Youth Sports. (2010). Retrieved 01.10.2012 from <http://www.slu.fi/liikuntapolitiikka/liikuntatutkimus>.
26. Nicholls, J. G. (1984). Achievement motivation: Conceptions of ability, subjective experience, task choice, and performance. *Psychological Review*, 91(3), 328–346. doi: 10.1037/0033-295x.91.3.328
27. Niemivirta, M. (2002). Motivation and performance in context: The influence of goal orientations and instructional setting on situational appraisals and task performance. *Psychologia. An International Journal of Psychology in the Orient*, 45(4), 250–270. doi: 10.2117/psysoc.2002.250
28. Schilling, F. (2014). Körperkontrolle und kindliche Entwicklung. KTK-Normentabellen erweitert. *Motorik*, 37(4), 167. doi: 10.2378/mot2014.art29d
29. Sterdt, E., Liersch, S., Walter, U. (2013). Correlates of physical activity of children and adolescents: A systematic review of reviews. *Health Education Journal*, 73(1), 72–89. doi: 10.1177/0017896912469578
30. Tremblay, M. S., Gonzalez, S. A., Katzmarzyk, P. T., Onywera, V. O., Reilly, J. J., Tomkinson, G. (2016). Introduction to the Global Matrix 2.0: Report Card Grades on the physical activity of children and youth comparing 38 countries. *Journal of Physical Activity and Health*, 13(11 Suppl 2), 85–86. doi: 10.1123/jpah.2016-0641
31. Vandorpe, B., Vandendriessche, J., Vaeyens, R., Pion, J., Matthys, S., Lefevre, J., Lenoir, M. (2012). Relationship between sports participation and the level of motor coordination in childhood: A longitudinal approach. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(3), 220–225. doi: 10.1016/j.jsams.2011.09.006
32. Viljaranta, J., Nurmi, J., Aunola, K., Salmela-Aro, K. (2009). The role of task values in adolescents' educational tracks: A Person-Oriented Approach. *Journal of Research on Adolescence*, 19(4), 786–798. doi: 10.1111/j.1532-7795.2009.00619.x
33. Whitehead, J., Andrée, K. V., Lee, M. J. (2004). Achievement perspectives and perceived ability: how far do interactions generalize in youth sport? *Psychology of Sport and Exercise*, 5(3), 291–317. doi: 10.1016/s1469-0292(03)00016-5
34. Yli-Piipari, S. (2011). The development of students' physical education motivation and physical activity. A 3.5-year longitudinal study across grades 6-9. *Studies in Sport, Physical Education and Health* 170, University of Jyväskylä.

SUOMIJOS TREČIOS KLASĖS MOKINIŲ DALYVAVIMO SPORTO KLUBŲ VEIKLOJE ĮTAKA MOTORINIAMS ĮGŪDŽIAMS, TIKSLŲ UŽSIBRĖŽIMUI, MOKYKLINIO FIZINIO LAVINIMO SUVOKIMUI

***Niilo Konttinen¹, Ville Kallinen¹, Kaisu Mononen¹, Minna Blomqvist¹,
Asko Tolvanen², Marc Lochbaum^{3,4}***

Olimpinio sporto tyrimų institutas, Suomija¹

Juveskiulės uiversitetas, Suomija²

Teksaso technologijų universitetas, JAV³

Vytauto Didžiojo universitetas, Lietuva⁴

SANTRAUKA

Daugelyje pasaulio šalių sporto klubai yra pagrindinė vieta, kur vaikai bei jaunimas gali užsiimti fizine veikla. Svarbiausias šio tyrimo tikslas buvo išsiaiškinti Suomijos trečios klasės mokinių dalyvavimo sporto klubų veikloje įtaką realiems ir suvokiamiems motoriniams gebėjimams, tikslų išsikėlimui ir mokyklinio fizinio lavinimo suvokimui. Tyrime dalyvavo 114 mergaičių ir 100 berniukų (N = 214). Visi vaikai buvo 10 metų amžiaus arba tai metais turėjo sulaukti šio amžiaus. Tyrimo dalyviai, atsižvelgiant į jų dalyvavimą ar nedalyvavimą vietinių sporto klubų veikloje, buvo suskirstyti į keturias grupes: „niekada“ nepriklausė sporto klubui (N = 40), „nutraukė“ sporto klubo lankymą (N = 24), aktyviai dalyvauja „laisvalaikiu“ (N = 53) ir aktyviai dalyvauja „varžybinėje“ sporto klubo veikloje (N = 97). Vaikams buvo duotas atlikti testas (*Körperkoordinations Test für Kinder*) ir klausimynas, kurių duomenimis remiantis buvo įvertintas vaikų motorinių gebėjimų suvokimas, tikslų išsikėlimas, užduočių atlikimas pagal tikėtimumo ir realaus atlikimo vertes. Pagrindinė tyrimo išvada – dalyvavimas varžybinėje sporto klubo veikloje teigiamai veikia tikruosius ir suvokiamus motorinius gebėjimus, ego tikslų išsikėlimą, pasitikėjimą mokykliniu fiziniu lavinimu. Ir svarbiausia, visi vaikai, neatsižvelgiant į lytį, kaip nustatyta, iš varžybinio dalyvavimo gauna vienodą naudą.

Raktažodžiai: fizinis aktyvumas, popamokinis sportas, KTK testas, tikslų pasiekimo teorija, gebėjimų suvokimas, lyčių skirtumai.

Marc Lochbaum, Ph.D.
Department of Kinesiology and Sport Management
Box 43011
Texas Tech University
Lubbock, TX USA 79409-3011
E-mail marc.lochbaum@ttu.edu

Gauta 2019-01-07
Patvirtinta 2019-03-11

Peculiarities of pre-competition emotional state of the Lithuanian national kayak and canoe rowing team members and junior kayakers and canoeists

*Assoc. Prof. Dr. Aleksandras Alekrinskis, Dr. Daiva Bulotienė, Rūta Dagytė
Lithuanian Sports University, Kaunas, Lithuania*

Abstract

The pre-competitive state of an athlete is dependent on an athlete's psychological preparation. Pre-competitive emotional state is a condition that occurs in athletes about two weeks prior to the competition and continues until it begins (Malinauskas, 2010). The pre-competitive state manifests itself for each athlete individually, and the manifestation of this state depends on the significance of the race, the competitor's capacity, the quality of organizing the match, the coach and other important human behavior patterns as well as the individual characteristics of an athlete.

In order to achieve the best sporting results, research must be carried out to find out if athletes are properly prepared for the intended race, what is their pre-competitive emotional state.

Research discussion and conclusions. The questionnaire survey and the result analysis of the SAN test revealed that the pre-competitive state of members of the Lithuanian national kayak and canoe rowing team did not differ statistically from the state of junior kayakers and canoeists ($p > 0.05$). However, a high level of pre-competitive emotional state (77%) dominated among members of the Lithuanian national kayak and canoe rowing team as compared to junior rowers when slightly more than half of the athletes had an average level of emotional state before the competition (54%). This means that the members of the Lithuanian kayak and canoe rowing team did not have a negative impact on their state during the competition and they felt better than junior kayakers and canoeists.

Differences in well-being and mood between the Lithuanian kayak and canoe rowing team members and young kayakers and canoeists were not statistically significant ($p > 0.05$), but the activity of both groups appeared to be statistically significant ($p < 0.05$). The activity of elite Lithuanian kayakers and canoeists was higher than that of young kayak and canoe rowers. The situational and personal anxiety of Lithuanian kayak and canoe rowing team members and junior kayakers and canoeists was not statistically significant ($p > 0.05$).

Keywords: *kayak and canoe rowers, junior kayakers and canoeists, pre-competitive emotional state.*

Introduction

Research problem. Psychological training of an athlete is a complex process without which very good results cannot be achieved. The decisive role in achieving a sporting victory in competitions is played by the athlete's psychological preparation, when the technical, tactical, physical, functional and other possibilities are balanced (Miškinis, 2006). The athlete's pre-competitive state is dependent on the athlete's psychological preparation. Pre-competitive emotional state is a condition that occurs to athletes up to about two weeks prior to the competition and continues until it begins (Malinauskas, 2010). The pre-competitive state manifests itself for each athlete individually, and the manifestation of this state depends on the significance of the race, the competitor's capacity, the quality of organizing the match, the coach and other important human behavior patterns as well as the individual characteristics of

the athlete. Stress is one of the main components of the pre-competitive emotional state, accompanied by anxiety and apprehension (Arnold, 1967). The athlete's well-being, activity and mood also play an important role in the athlete's pre-competitive emotional state. According to K. Miškinis (2012), an athlete will not be able to achieve good sports results if he is controlled by negative emotions, low self-confidence, and these will overwhelm positive emotions. Some very important problems related to the mental state of athletes have been occurring recently (Meidus, 2004). Therefore, it becomes interesting to explore and carry out the deeper analysis of emotions, feelings and pre-competition state of the athletes.

In Lithuania, a number of studies have been carried out on the peculiarities of the pre-competitive emotional state of athletes in different

sports: T. Skučas (2003) discussed pre-competitive emotions of high-performance table tennis players; K. Duobaitė (2008) analyzed pre-competitive and competitive emotional states of junior and juvenile swimmers; R. Indrulis (2011) was interested in the well-being, activity, mood and self-confidence of high-performance rowers. However, no research can be found in the pre-competitive emotional state of kayakers and canoeists, so it is significant to analyze and compare the pre-competitive emotional states of the Lithuanian kayak and canoe rowing team members and junior kayakers and canoeists.

Research object was the pre-competitive emotional states of Lithuanian kayak and canoe rowing teams and junior kayakers and canoeists.

Research aim was to identify and compare the pre-competitive emotional states of Lithuanian kayak and canoe rowing members and junior kayakers and canoeists.

Professional sport is commonly inseparable from the competition and competitiveness, which causes anxiety and excitement for many athletes (Jarvis, 2006). One of the main tasks of athletes, coaches and sports psychologists before the race is to ensure the athlete's competitive status, which would allow revealing the athlete's skills and preparation. Pre-competitive state – personality and future event, that is, competition, interaction, is determined by many internal and external factors. This may be the psychophysical attitude of the athlete's body to upcoming competitions and adaptation, manifested by mental changes (willingness to start, belief in the best result achievement), increased blood flow, increased respiration, changes in the metabolic system (Stonkus, 2002). The emotional states of athletes depend on the significance of the race, the competitor's capacity, the quality of organizing the match, the coach and other important human behavior patterns as well as the individual characteristics of the athlete (Malinauskas, 1998).

The goal of the coach is to turn negative emotions into positive ones and to properly set the athlete for future activities. In this way, the coach forms the athlete's attitude. An attitude is a long-term, strong intellectual, emotional view that increases or inhibits power for activity (Stonkus, 2002). Attitude, the ability to turn negative actions into positive, helps to mobilize forces and achieve good sports results. Thus, it is the duty of each coach and sports psychologist to help the athlete to overcome

or somewhat dampen the negative emotional states (excessive stress, anxiety, excitement) so that these negative emotions do not adversely affect the results. The decisive role in achieving a sporting victory in competitions is played by the athlete's psychological preparation, when the technical, tactical, physical, functional and other possibilities are equal (Miškinis, 2006).

The athlete's success during the competition depends on their ability to combine physical, technical skills and psychology (Kasiulis, Čižauskas, 1997). Frequently, athletes do not have psychological preparation (i.e., behave referring to their experience). Therefore, it happens that the athlete is only able to operate under simple conditions, but is unable to concentrate on the result in stressful situations. It can be claimed that without psychological preparation it is difficult to overcome competitors as well as yourself. Psychology in sport is a determining factor in high performance and can account for about 30 percent of all abilities of the athlete. A study conducted by R. Urmulevičiūtė (Žilinskienė) (2001) found that only 3 (10%) athletes from the Lithuanian Olympic team used the help of sports psychologists to prepare for the Sydney Olympic Games. However, the majority, even 22 (73%) athletes, missed the help of sports psychologists and believed that sports psychologists should work with athletes on a regular basis. All (except one) athletes replied that they were interested in psychology and thought it was an important aspect of sport.

The athletes' mastery depends on the athlete's experience to control their emotional states. Successful athletes must be well psychologically prepared and possess personality traits that will withstand a high volume and intensity training as well as the spirit of a fighter and winner needed during the competition. The success of kayaking and canoeing sport and good competition results are determined not only by effective technique, tactical skills, strength, endurance, speed, but also by the "winner's" psychology (Szanto, 2014).

Methodology. *Research organization.* The study was conducted during the kayaking and canoeing training camp one week before the competition (Nelo Winter Challenge 2018) in Portugal, February 2018. Questionnaires were distributed to the members of the Lithuanian national team: the SAN test and Spielberg-Chanin's scale. The juniors completed the questionnaires later, electronically in April, one

week before the competition (Lithuanian Kayak and Canoe Rowing Marathon Championship). The questionnaire poll was conducted anonymously, following all principles of honesty, so each of the respondents agreed to participate in the study. Before submitting the questionnaires, the subjects were introduced to the purpose of the study and instructions for marking the answers.

Research sample. The survey was attended by members of the Lithuanian national kayak and canoe rowing team and junior kayakers and canoeists (under 18). A total of 26 rowers (13 elite (1 female, 12 males) and 13 junior (4 females, 9 males)) participated in the research. The average age of elite rowers was 25 (± 6) years (the oldest 32, the youngest 20). The average age of junior rowers was 16 (± 2) years (18 for the oldest, 14 for the youngest). The average sporting experience of national team members was 13.3 (± 6.5) years, and the juniors – 4.6 (± 1.5) years.

Research instrument. The questionnaire consisted of two tests: the SAN test and Spielberg-Chanin's scale. SAN – the acronym for the words: W – wellbeing, A – activity, M – mood. The SAN test can be used to evaluate a person's emotional state by three parameters: well-being, activity and mood. The self-assessment test results are convenient for comparison with other data. Test data can be correlated with the results of other widely used psychophysiological tests (Malinauskas, 2003b). The test is based on the table principle. It contains 30 word pairs of opposite meanings that define different peculiarities of well-being, activity and mood. Assessment of well-being, activity and mood: 1–3 – low; 4–6 – average; 7–9 – high (Malinauskas, 2003b). S. Spielberg-J. Chanin's scale is designed to assess the level of situational and personality anxiety. S. Spielberg-J. Chanin's methodology consists of two scales of 20 questions, 40 questions in total.

Situational anxiety shows the state of the athlete at some point (for example, in the competition) (Malinauskas, 2003b). The scores obtained are summed up and the results of the athletes' anxiety are evaluated as follows: 0–30 points – low anxiety; 31–45 points – average anxiety; 46 points and more – high anxiety. Personality anxiety is the tendency to react sensitively in every real or supposedly insurmountable situation (Malinauskas, 2003b). The personality anxiety results of kayakers and canoeists were evaluated as follows: 20–40 points –

average anxiety level; 41–60 points – increased anxiety; 61–80 and more – high level of anxiety. Statistical analysis of the survey data using SPSS 17.0 was performed to calculate the results of the study. The results of the questionnaires were given in points and percentages. The arithmetic mean (\bar{x}), the standard deviation (S) and the arithmetic mean standard error (S_x) were used to calculate the results. The Student's t test was used to determine the reliability of the results. Chi square (χ^2) criterion was used to compare different groups. The difference was considered statistically significant when $p < 0.05$

Research results and discussion. The assessment of the well-being of the subjects (SAN test) revealed that during the pre-competitive period, the well-being of the Lithuanian kayak and canoe rowing team members was 6.63 (± 1.45) points and junior rowers – 6.08 (± 2.25). Their average difference was 0.55 points. The difference between the team members and the juniors did not differ significantly ($p > 0.05$). Student t value was 0.12. Having analyzed the activity of the subjects by scores (SAN test), it was found that during the pre-competitive period the average level of activity of Lithuanian kayak and canoe rowing team members was 6.33 (± 1.45), while that of junior kayakers and canoeists was 5.55 (± 1.85). The average difference was 0.78 points. The results differ significantly ($p < 0.05$). The value Student t was 0.04. The percentage distribution of the pre-competitive mood of the members of the team coincided with the distribution of activity (77% – high mood, 23% – average mood). 62 percent of young kayakers and canoeists possessed the high-level pre-competitive mood, but 38 percent of them had the average level of mood. None of the subjects had low mood levels. According to the chi square criterion, there were no statistically significant differences between the Lithuanian kayak and canoe rowing team members and junior kayakers and canoeists in reference to pre-competitive situational anxiety ($p > 0.05$) (Spielberg-Chanin's scale). The results in Table 1 showed that 10 team members were characterized by the low level situational anxiety during the pre-competitive period, 3 team members had the average level of anxiety, and none of the team members had the high level of anxiety. Among the young kayakers and canoeists, 8 athletes had a low level of pre-competitive anxiety, 4 – an

average state of anxiety, and one athlete had a high level of anxiety before the competition.

Table 1

Distribution of the subjects according to pre-competitive situational anxiety levels

Subjects	Assessment of situational anxiety level			$\chi^2(2)$ value and significance
	Low >30	Average 31–45	High 46<	
Kayak canoe rowing (KCR) team, n = 13	10	3	0	$\chi^2(2) = 0.24; p > 0.05$
KCR juniors, n = 13	8	4	1	

The results in Table 2 demonstrate that the average level of pre-competitive personal anxiety (apprehension) was experienced by 4 members of the team, and the increased personal anxiety – 8 members of the team, and one member of the team had high anxiety. Among the young kayakers and the canoeists, 5 athletes had an average personal anxiety before the race, 7 athletes – an increased level of anxiety, and one of the junior representatives was characterized by high anxiety level (Spielberg-Chanin's scale). Having applied the chi square criterion, it was found that there were no statistically reliable differences between the Lithuanian kayak and canoe rowing team members and the junior kayakers and canoeists in reference to the pre-competitive personal anxiety ($p > 0.05$).

Table 2

Distribution of the subjects according to pre-competitive personal anxiety levels.

Subjects	Assessment of personality anxiety level			$\chi^2(2)$ value and significance
	Average 20–40	Increased 41–60	High 61–80	
Kayak canoe rowing (KCR) team, n = 13	4	8	1	$\chi^2(2) = 0.88; p > 0.05$
KCR juniors, n = 13	5	7	1	

The questionnaire survey and the analysis of the results of the SAN test revealed that the pre-competitive state of the members of the kayak and canoe rowing team of Lithuania did not differ statistically from that of junior kayakers and canoeists ($p > 0.05$). However, a high level of pre-competitive state (77%) prevails among the team members, with slightly more than half of junior athletes having an average level of state before the

competition (54%). This means that the members of the Lithuanian national team did not experience a negative influence by their feelings, and their state is better than that of young kayakers and canoeists. Statistically reliable results ($p < 0.05$) were obtained by analyzing the activity of kayakers and canoeists during the pre-competitive period. Members of the Lithuanian national team (62%) had a high level of activity, while the majority of young kayakers and canoeists (62%) had an average activity level. The results of the SAN test mood assessment showed that both elite Lithuanian rowers and young kayakers and canoeists were in good mood before the race (had a high mood level), but the results did not differ significantly ($p > 0.05$). According to Lane (2001), mood is an inappropriate variable in determining an athlete's performance. This depends more on the individual characteristics of the individual athlete. Berger and Molt (2000) found that athletes with high physical activity levels have better emotional states. They also found that satisfaction with performance is a very important criterion in terms of physical activity and emotional improvement. Moreover, their research found that emotional state is also important during physical activity. Thayer et al. (1994) found that physical activity has the greatest impact on all emotional states. The results of these studies coincide with the results of our study, because both groups of subjects are of high physical activity and have an average and high level of positive emotions, and none of the subjects had low (negative) state, activity and mood level.

Anxiety is the most difficult obstacle to athletes who want and try to improve their sporting performance. Pre-competitive anxiety is particularly common in individual sports. This is because the athlete starts race alone, one with their anxiety, fears and desire to be the best (Ortiz, La Grange, 2006). In our study, using Spielberg-Chanin's anxiety scale, it turned out that the pre-competitive anxiety level of Lithuanian kayak and canoe rowing team members is low and only 23 percent of this group was characterized by an average level of pre-competitive anxiety. There was no elite rower with the high level of anxiety before the race. Young kayakers and canoeists also had a low level of pre-competition situational anxiety (61%), and one young rower had a high pre-competitive situational level of anxiety. However, when comparing the groups of subjects, their results did not differ significantly

($p > 0.05$), so it may be claimed that Lithuanian elite rowers as well as junior rowers feel low level of pre-competition anxiety. Situational anxiety shows the state of the athlete at some point, the situational anxiety arises in extreme situations (competitions) (Malinauskas, 2003b). A study conducted by Mellalieu (2006) claimed that both elite and non-elite athletes are affected by personal traits. When comparing the pre-competitive personal anxiety (apprehension) of the Lithuanian national team members and of young kayakers and canoeists, no statistically significant results were obtained ($p > 0.05$). However, both groups of the subjects were characterized by increased pre-competitive anxiety. Personality anxiety (apprehension) is a tendency to react sensitively in every truly or supposedly insurmountable situation (Malinauskas, 2003b).

Conclusions. Differences in state and mood between the Lithuanian kayak and canoe rowing team members and young kayakers and canoeists were not significant ($p > 0.05$); however, the activity of both groups was statistically significant ($p < 0.05$). The activity of elite Lithuanian kayakers and canoeists was higher than that of young rowers. The situational and personal anxiety of Lithuanian kayak and canoe rowing team members and junior kayakers and canoeists was not statistically significant ($p > 0.05$).

References

1. Arnold, M. B. (1967). *Psychological Stress*. New York: Appleton-Century-Crofts.
2. Barzinskienė, J. (1997). *Krepšininkų priešvaržybinių būsenų ypatumai: magistro tezės*. Kaunas: LKKI.
3. Berger, B. G., Molt, R. W. (2000). Exercise and mood: A selective review and synthesis of research employing profile of mood states. *Journal of Applied Sport Psychology*, 12, 69–92.
4. Duobaitė, K. (2008). *Jaunučių ir jaunių plaukikų priešvaržybinės ir varžybinės semocinės būsenos*. Kaunas, Lietuvos kūno kultūros akademija.
5. Hanin, Y. L. (2003). Performance related emotional states in sport: a qualitative analysis. In *Forum Qualitative Sozialforschung*. Forum: Qualitative Social Research.
6. Indrulis, R. (2011). *Irkluotojų savijauta, aktyvumas, nuotaika ir pasitikėjimas savimi*. Kaunas, Lietuvos kūno kultūros akademija.
7. Jankauskas, D. (2004). *Streso, kylančio prieš varžybas, ypatumai: magistro tezės*. Kaunas: LKKA.
8. Jarvis, M. (2006). *Sport Psychology. A Student's Handbook*. London: Routledge.
9. Kasiulis, J., Čižauskas, A. (1997). *Bendrasis psichologinis krepšininkų rengimas*. Kaunas: LKKA.
10. Lane, A. (2001). Mood and performance relationships among players the world student games basketball competition. *Journal of Sport Behavior*, 24(2), 182–196.
11. Malinauskas, R. (1998). Ciklinių sporto šakų sportininkų emocinių būsenų ypatumai. *Sporto mokslas*, 5, 79–82.
12. Malinauskas, R. (2002). *Taikomoji sporto psichologija*. Kaunas: LKKA.
13. Malinauskas, R. (2003b). *Sporto psichologijos pagrindai*. Kaunas: LKKA.
14. Malinauskas, R. (2010). *Taikomoji sporto psichologija*. Kaunas: LKKA.
15. Malinauskas, R. (2010). The associations among social support, stress, and life satisfaction as perceived by injured college athletes. *Social Behavior and Personality*, 38(6). <https://doi.org/10.2224/sbp.2010.38.6.741>
16. Meidus, L. (2005). *Sporto psichologija*. Vilnius: VPU.
17. Mellalieu, S. D., Neil, R., Hanton, S. (2006). An investigation of the mediating effects of self-confidence between anxiety intensity and direction. *Research Quarterly for Sport and Exercise*, 77, 263–270 [PubMed].
18. Miškinis, K. (2006). *Trenerio pagalbininkas: treneris – psichinių sportininko galių ugdytojas*. Vilnius: Lietuvos sporto informacijos centras.
19. Miškinis, K. (2012). Sportininkų pasitikėjimo savimi ugdymas. *Treneris*, 3–4, 2–4.
20. Ortiz, J., La Grange, L. (2006). Efficacy of relaxation techniques in increasing sport performance in women golfers. *The Sport Journal*, 9, 1.
21. Skučas, T. (2003). *Didelio meistriškumo stalo tenisininkų priešvaržybinių būsenų ypatumai: magistro tezės*. Kaunas: LKKA.
22. Stonkus, S. (2002). *Sporto terminų žodynas*. Kaunas: LKKA.
23. Szanto, C. (2014). Psychology. *Canoe Sprint Coaching Manual*, 2(2), 196, 197. Retrieved from: http://www.canoeicf.com/sites/default/files/icf_canoe_sprint_coaching_manual_2-3.pdf.
24. Thayer, J. E., Newman, J. R., McClain, T. M. (1994). Self-regulation of mood: strategies of changing a bad mood, rising energy and reducing tension. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67, 910–925.
25. Urmulevičiūtė, R. (2001). Individualių sporto šakų sportininkų Sidnėjaus olimpijų žaidynių dalyvių bei jų trenerių požiūris į psichologinį rengimą. *Sporto psichologija: teorija ir taikymas*. Kaunas: LKKA.

LIETUVOS BAIDARIŲ IR KANOJŲ IRKLAVIMO RINKTINĖS NARIŲ BEI JAUNŲJŲ BAIDARININKŲ IR KANOJININKŲ PRIEŠVARŽYBINĖS EMOCINĖS BŪSENOS YPATUMAI

Doc. dr. Aleksandras Alekrinskis, dr. Daiva Bulotienė, Rūta Dągytė

Lietuvos sporto universitetas, Kaunas

SANTRAUKA

Nuo sportininko psichologinio pasirengimo priklauso jo priešvaržybinė būsena. Priešvaržybinė emocinė būsena – tai tokia būsena, kuri sportininkams pasireiškia iki varžybų likus maždaug dviem savaitėms ir tęsiasi iki pat jų pradžios (Malinauskas, 2010). Priešvaržybinė būsena pasireiškia kiekvienam individualiai ir šios būsenos pasireiškimas priklauso nuo varžybų reikšmingumo, varžovų pajėgumo, rungtynių organizavimo kokybės, trenerio ir kitų svarbių žmonių elgesio, individualių sportininko savybių.

Siekiant kuo geresnių sportinių rezultatų, privalu atlikti tyrimus ir sužinoti, ar sportininkai yra tinkamai pasirengę numatytoms varžyboms, kokia yra jų priešvaržybinė emocinė būsena.

Rezultatų aptarimas ir išvados. Atlikus anketinę apklausą ir išanalizavus SAN testo rezultatus paaiškėjo, kad Lietuvos baidarių ir kanojų irklavimo rinktinės narių priešvaržybinio laikotarpio savijauta statistiškai nesiskiria nuo jaunųjų baidarininkų ir kanojininkų savijautos lygio ($p > 0,05$). Tačiau tarp baidarių ir kanojų rinktinės narių dominuoja aukštas priešvaržybinės savijautos lygis (77 %), o šiek tiek daugiau nei pusės jaunųjų irkluotojų savijauta prieš varžybas yra vidutinio lygio (54 %). Tai reiškia, kad Lietuvos baidarių ir kanojų rinktinės nariams varžybos savijautai neigiamos įtakos nedaro ir jų savijauta yra geresnė nei jaunųjų baidarininkų ir kanojininkų.

Lietuvos baidarių ir kanojų irklavimo rinktinės narių ir jaunųjų baidarininkų ir kanojininkų savijautos ir nuotaikos skirtumai statistiškai nėra reikšmingi ($p > 0,05$), o abiejų tiriamųjų grupių aktyvumas statistiškai patikimai skyrėsi ($p < 0,05$). Didelio meistriškumo Lietuvos baidarininkų ir kanojininkų aktyvumas yra aukštesnio lygio nei jaunių baidarių ir kanojų irkluotojų. Lietuvos baidarių ir kanojų irklavimo rinktinės narių ir jaunųjų baidarininkų ir kanojininkų situacinis ir asmeninis nerimas statistiškai nėra reikšmingi ($p > 0,05$).

Raktažodžiai: baidarių ir kanojų irkluočiai, jaunieji baidarininkai ir kanojininkai, priešvaržybinė emocinė būsena.

Aleksandras Alekrinskis
Lithuanian Sports University
Coaching Science Department
Sporto St. 6, LT-44221, Kaunas, Lithuania
E-mail: aleksandras.alekrinskis@lsu.lt

Gauta 2019-03-11
Patvirtinta 2019-03-11

BIOMEDICINOS MOKSLAI

BIOMEDICAL SCIENCES

Sporto mokslas / Sport Science

2019, Nr. 1(95), p. 18–28 / No. 1(95), pp. 18–28, 2019

The influence of the functional state respiratory system on oboe players' sound duration and quality

Līna Balode, Dr. Zinta Galeja

Latvian Academy of Sport Education, Latvia

Abstract

Literature sources indicate that an athlete or a musician needs to have balanced and symmetrical body. It also has been pointed out that the functional state of respiratory system can affect the quality of the implementation of necessary movements. Being in one forced position all the time, for example, playing a musical instrument on a daily basis, can cause muscle imbalance and tone that, in turn, can cause changes in the functional state of respiratory system. Knowing that musicians regularly play their musical instrument, it may be considered that musicians have changed functional state of the respiratory system, and, thus, the sound quality and durability of the wind-instruments have changed as well.

The aim of the research was to explore the effect of mobility of the respiratory muscles and individual rib pairs (3, 4, 5) on the sound quality and duration of oboists' playing.

The methods and material of the research: measure tests of the sound quality and duration and muscle length tests (Trapezius upper part, Scalenii, Sternocleidomastoideus, Pectoralis major (all parts), Pectoralis minor, and Rhomboideus) after Kendall; Photogrammetry to determine the mobility of 3, 4, 5 rib pairs; And mathematical statistics methods – Student T test, McNemar test – were applied for the study as well (Fay, 2016).

12 oboists (men and women) took part in the research. The average group age was 22 years. The subjects have been playing oboe for at least 6 years and they have not had any respiratory system illnesses, they were not engaged in any physical activities on a daily basis and, when performing palpation of the diaphragm, it was sensitive or painful. The research took place in physiotherapy laboratory of Latvian Academy of Sport Education.

Results. When evaluating the duration of sound quality, we found that before the muscle correction, the study group had an average of 32.8 ± 2.85 s, after muscle correction – 39.3 ± 3.4 s; The average sound increase was 6.6 s, these changes are considered statistically significant ($\alpha \leq 0.05$). The performance of muscle length tests has shown that M. Sternocleidomastoideus was shortened in 11 cases on the right side, and in 2 cases – after the correction. M. Pectoralis major lower part on the right side was shortened in 10 cases and on the left side – in 9 cases, and, after muscle correction, the improvement was recorded: on the right side – 2 cases and 1 case on the left side; M. Pectoralis minor on left side was shortened in 12 cases, and, after the correction, – in 7 cases. These changes are statistically significant ($\alpha \leq 0.05$). The movement of separate pairs of ribs (3, 4, 5) was evaluated in the sagittal plane along the X and Y axes. The cases on X axis were in compliance to the normal distribution. After the Student t-test, it could be concluded that the average increase was statistically significant ($\alpha \leq 0.05$). Y axis 3rd left hand was on average 2.04 ± 0.29 cm, after – 2.51 ± 0.23 cm. In both cases, there was a compliance to the normal distribution. After the Student t-test, it could be concluded that the average increase was 0.47 cm, which was not statistically significant ($\alpha \geq 0.05$). In these Y axis cases, there was a compliance to the normal distribution. After the Student t-test, it could be concluded that the average increase was statistically significant ($\alpha \leq 0.05$). Before and after the muscle correction and diaphragm mobilisation, we had tested separate pairs of ribs (3, 4, 5). During the data processing, we have found that the measured pairs of ribs were moving asymmetrically along the X and Y axes. Consequently, we processed the data to determine whether the existing difference in rib fluctuations was statistically significant and found out that asymmetry in separate ribs pairs was not statistically significant ($\alpha \geq 0.05$).

Conclusions. The results revealed that mobilizing diaphragm and stretching of respiratory muscles with PIR had positive effect on the sound quality and duration of oboists' playing. Using PIR and the diaphragm mobilization on individual respiratory muscles (M. Trapezius, M. Sternocleidomastoideus, M. Scalenii, M. Pectoralis major parsclavicularis, M. Pectoralis major parsternalis, M. Pectoralis major parscostalis, M. Pectoralis minor, M. Rhomboideus), it was possible to normalize the length of respiratory muscles and to improve the mobility of individual rib pairs (3, 4, 5) along the X and Y axes. This resulted in statistically significant changes in the improvement of the quality and duration of the sound with an average increase of 6.6 s ($\alpha \leq 0.05$).

Keywords: Ribs movement, respiratory system stereotype, oboe.

Introduction

Mark Schaeferdiek points out: “Playing a musical instrument is work of the body. The better you feel physically, the easier and better you play” (Schaeferdiek, 2009). Knowing that the body needs to be healthy to function correctly, the quality of playing the wind-instrument will improve.

The world is increasingly beginning to study the health of musicians and the opportunities for playing improvement using physiotherapy methods. One Austrian research states that “there is an urgent need to invest in musicians’ medical prophylaxis and rehabilitation. Medical problems for musicians are preventable. Many problems can be solved easily and quickly using simple and effective methods and techniques” (Gasenzeretal, 2006). For example, Lewit Simons points out that 94% of patients had an immediate reduction in pain and tone after application of PIR technique, which was relatively simple to execute (Simons, 1984). Stretching exercises are good because they can reduce tone, release the fascia, and normalize muscle length (Page, 2012).

Musicians are exposed to various occupational diseases that may affect the sound quality and quality of playing an instrument. Machado et al. (2017) found in their study that 62.5% of professional orchestral musicians pointed to a musculoskeletal problem during an interview, but Jacukowicz and Wezyk (2018) report that 79% of musical students have experienced some musculoskeletal problems. The most common symptoms are pain, muscle weakness, and reduced joints mobility. All of these symptoms can affect the duration and quality of the sound. On the other hand, musculoskeletal problems are more common when musicians increase their playing time (Robitaille, Guayetal, 2018). Each musical instrument has a specific position in which it is played. For oboists being in this specific position, therefore, the most common musculoskeletal problems are seen in the chest part of the back, neck, and right arm muscles. Excessive muscular overwork occurs for the muscles that provide working of elbow, palm, and finger joints (Robinson, Zander, 2002; Nelissen, Haitjemaetal, 2018; Dawson, 2002; Fry, 1986; Berque, 1998).

Material and methods

The experiment involved 12 oboists (women and men), who had been playing oboe for 6 years every

day, i.e., playing in an orchestra, group, etc. The average age of the study group was 22. The oboe played was a professional oboe by the mechanism system. The oboists had no respiratory diseases and were not engaged in any physical activity and, when palpating the diaphragm, it was painful or sensitive. The participants were evaluated by the measurement of sound duration and quality, the length of respiratory muscles, and the movement of individual pairs of ribs (3, 4, 5). During the study, hygienic conditions of the room were provided, i.e., the room temperature was 18–20° with natural lighting.

The evaluation of the experiment participants took place on those days when there was no attempt planned for the afternoon. During one test day, 1–2 participants were evaluated.

In order to achieve the goal of studying the effect of the movement of respiratory muscles and pairs of separate ribs on the sound quality and duration of the oboe players, the research methodology included the following methods:

Measurement of sound quality and duration

Sound occurs when the particles of the substance are compacted and thinned with a fluctuating body, for example, by the means of top lines when a musical sound is generated. The tone is called oscillation, which occurs only with one constant frequency. These frequencies are called tone heights; the sound level is 440 Hz. In 1975, the international organization for standardization set 440 Hz for standard tuning height, however, in different countries this height varies (Cavanagh, 2000). The sound must be accurate and of high-quality, which means, it should not be higher or lower than the specified tone frequencies. During our research, we had performed an oboe quality sound duration and quality assessment. The duration of the sound was measured by the chronometer, but the sound quality – via the tuner (Fig. 1). The rated sound was the first octave La sound at 442 Hz. In Latvia, the most common wind-instrument tuning height with a tuner is 442 Hz, which was also 442 Hz in the research (Cavanagh, 2000).

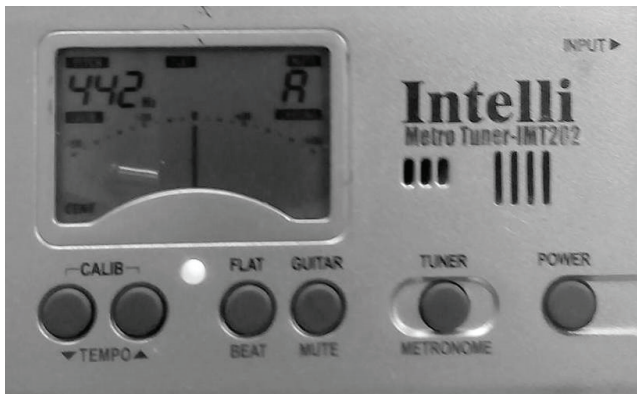


Fig. 1. Tuner with tuning height 442 Hz (by authors)

Muscle length tests. The tests described in the book “Muscles testing and function with posture and pain” had been used to evaluate the muscle length (Kendall, McCreary et al., 1994).

- *M. Trapezius* upper part. Tested while the test subject was sitting, straight back, head bent over to the laterophlexia, standard 45° (Fig. 2).



Fig. 2. *M. Trapezius* upper part length test (by authors)

- *M. Sternocleidomastoideus*. Tested by the test subject lying on the back, head over the sides of the couch from about Th3, head relaxed and held by the tester, head rotated at maximum rotation. The muscle met the norm if the chin was under the shoulder (Fig. 3).



Fig. 3. *M. Sternocleidomastoideus* length test (by authors)

- *M. Scalenii*. Tested by the test subject lying on the back, head over the sides of the couch from about Th3, head relaxed, rotated and the chin tightened to the shoulder. In the norm, the chin should be below the centre line of the shoulder (Fig. 4).



Fig. 4. *M. Scalenii* length test (by authors)

- *M. Pectoralis major* (clavicular, stern, costal part). Testing the test subject while lying on the back, the test subject's arms were over the edge of the couch. Upper part: hand 45°, palm upwards, the tester placed his hand down the couch, the

elbow should have been below the edge of the couch. Middle part: hand 90°, palm upwards, the hand released down the couch, the elbow should have been below the edge of the couch. Lower part: hand 135°, palm upwards, hand 7+ released down, the elbow should have been below the edge of the couch (Fig. 5).



Fig. 5. *M. Pectoralis major pars sternalis* length test (by authors)

- *M. Pectoralis minor*. Testing the test subject while laid on the back, watch if the shoulders were lying on the couch surface. The shoulders lied on the couch surface in the normal way (Fig. 6).



Fig. 6. *M. Pectoralis minor* length test (by authors)

- *M. Rhomboideus*. Tested while the test subject was sitting. Crucifix the arms in front, bridging behind the medial part of the opposite scapular.

The medial parts of the scapular could be reached by the norm (Fig. 7).

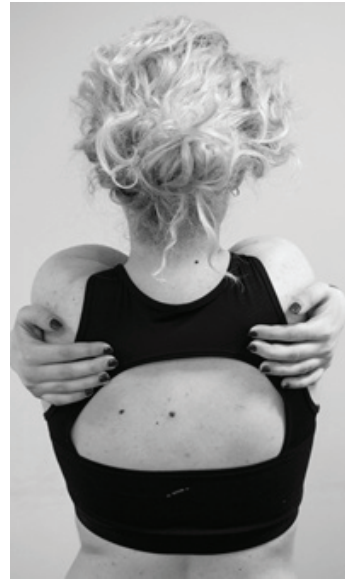


Fig. 7. *M. Rhomboideus* length test (by authors)

Photogrammetry. Photogrammetry is a measuring method with the purpose to obtain precise measurements from the reference points located on any fixed or moving object. Photogrammetry obtains a photo, processed by a computer program, measuring the coordinates of the plane and the angle to the reference axes at different points (Спортивная метрология, 1982).

Photogrammetry should ensure the highest possible measurement accuracy, since the accuracy of the data obtained is important for repeated measurements. In order to increase the precision of photogrammetric measurements, standardized rules must meet with obtained measurements (Спортивная метрология, 1982; Galeja, 2015). Very important role is played by the choice of markers and their precise positioning on the anatomical points in order to ensure the accuracy of measurements. In the bachelor paper, ball markers with a diameter of 2 mm have been used to determine the mobility of the ribs. The application of the photogrammetry method is applied for assessing the motion of rib pairs (3, 4, 5) in the sagittal plane. Prior to taking the photograph, the marker was attached to the corresponding anatomical points of the 3rd, 4th, 5th rib pairs in 7 cm from the midline of the sternum to provide the best possible way to determine the movement of the rib. After that, the body pictures were taken in the sagittal plane – the participants of the research were on the couch, lying on their back,

behind two 90° angled rulers, which determined the plane to be analysed in the Cartesian orthogonal coordinate system. We controlled the position of the horizontal axis (X axis) with the level gauge (fig. 8). The Nikon D3200 Digital Camera was placed on a stand 5 m from the subject being taken with the optical axis of the camera lens perpendicular to the plane being photographed. The height of the camera was adjusted so that the subject’s body segment was in the middle of the frame. In order to avoid potential distortion, obtained photo, in sports metrology, must comply with the requirement that points of the same distance as the optical axis of the camera between the photographic plane and the camera lens do not exceed 10 times the distance (Спортивная метрология, 1982; Galeja, 2015).



Fig. 8. Pairs of ribs (3, 4, 5) movement (by authors)

Detective experiment. Literature sources define that the finding experiment is based on comparing the results of the same study group before and after the change under the effect factors, i.e., new methods or means of use (Dravnieks, 1997–2013).

Measurements were performed before and after respiratory muscle penetration with PIR and diaphragm mobilization.

Mathematical statistics. The data from the research experiments was performed with the Microsoft Office Excel program and the Microsoft Office Excel Add-in “Statistics 3.1.” and SPSS statistical analysis software. In the first stage, data was processed using descriptive statistics to determine whether the group metering data corresponded to the normal distribution (reliability interval $\alpha < 0.05$), on the basis for the further processing of the data by choosing the other mathematical statistics methods (Dravnieks, 2013).

The hard-core T-test for related clusters was used to process the obtained quantitative data (data corresponded to normal distribution), but the McNemar test was used to process qualitative data. The significance level of the difference in results (α) was chosen $\alpha \leq 0.05$ (Dravnieks, 2013; Fay, 2016).

Results

1.1. Estimation of sound duration and quality before and after muscle correction

All participants in the study assessed the sound quality and duration before the study was started. The sound and the tone of the sound must be accurate and of good quality, which means that it should not be higher or lower than the specified tone frequencies shown by the tuner. Measurements were made using chronometer and tuner. In evaluating the duration of sound quality, we found that before the

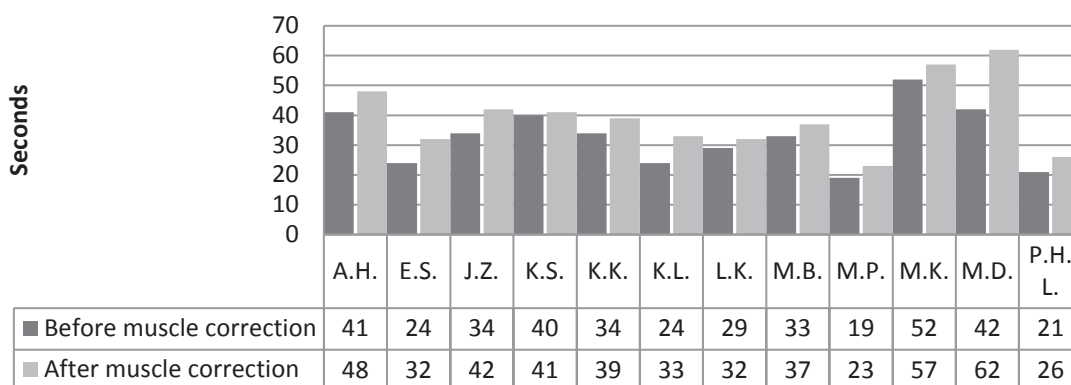


Fig. 9. Sound duration and quality before and after muscle correction

muscle correction, the study group had an average of 32.8 ± 2.85 s, after muscle correction – 39.3 ± 3.4 s. Average sound increase was 6.6 s, and these changes were considered statistically significant ($\alpha \leq 0.05$) (Fig. 9).

1.2. Muscle length tests before and after muscle correction

Muscle length tests helped to measure muscle length and find out, which muscles were the most abbreviated to oboists. We tested muscles like *M.*

Trapezius, *M. Sternocleidomastoideus*, *M. Scalenii*, *M. Pectoralis major* (upper, middle, lower part), *M. Pectoralis minor*, and *M. Rhomboideus*. Performing muscle length tests (Fig. 10) shows that *M. Sternocleidomastoideus* on the right side was shortened in 11 cases, but after the correction – in 6 cases. These changes were statistically significant ($\alpha \leq 0.05$). *M. Scalenii* on the right side was shortened in 11 cases, after the correction – in 2 cases. These changes were considered statistically significant ($\alpha \leq 0.05$).

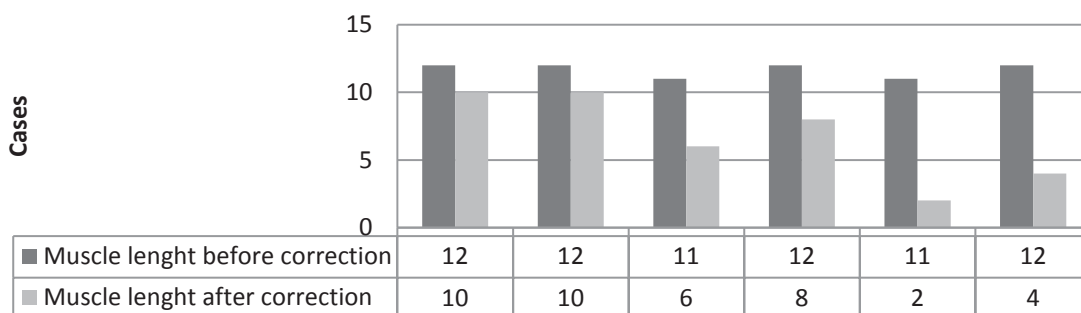


Fig. 10. Muscle length tests before and after muscle correction

M. Pectoralis major lower part on the right side was shortened in 10 cases and on the left side was shortened in 9 cases, but after muscle correction on

the right side – 2 cases, left side – 1 case (fig. 11). These changes were statistically significant ($\alpha \leq 0.05$).

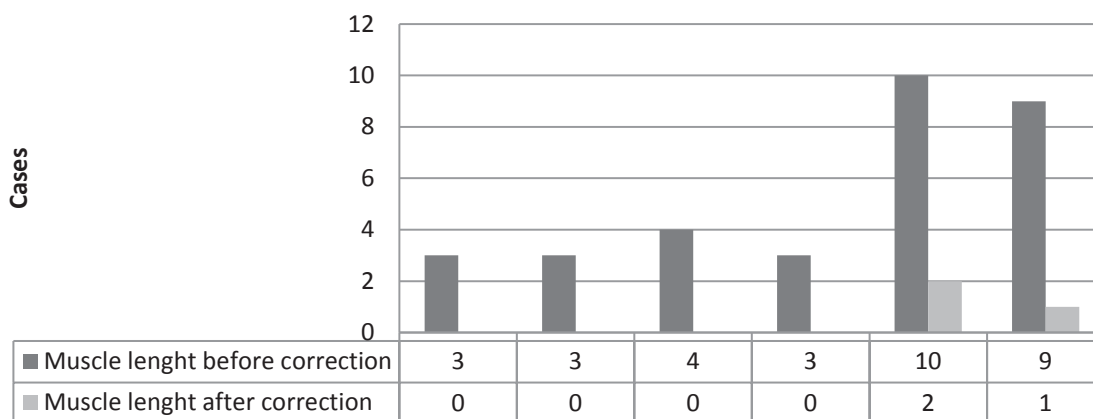


Fig. 11. Muscle length tests before and after muscle correction II

M. Pectoralis minor on left side was shortened in 12 cases, after the correction – in 7 cases (Fig. 12).

These changes were considered statistically significant ($\alpha \leq 0.05$).

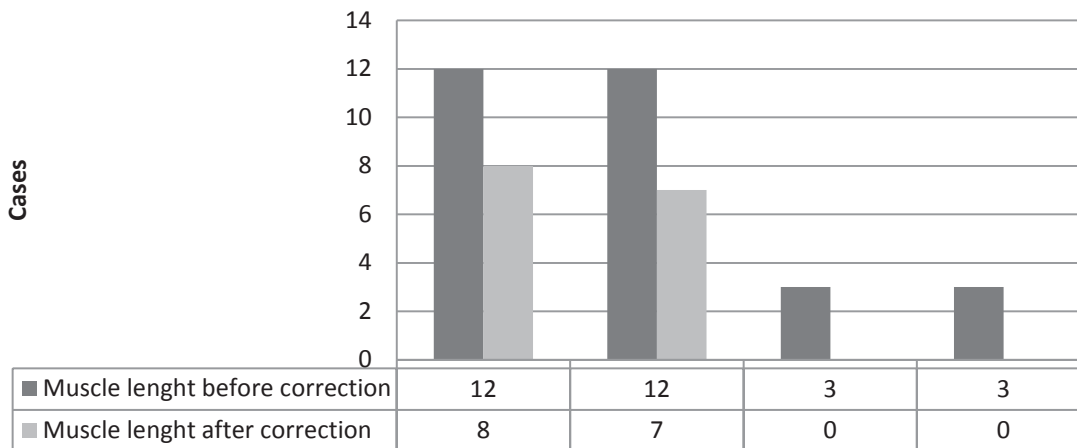


Fig. 12. Muscle length test before and after muscle correction III

Looking at the length of respiratory muscles before muscle correction, it has been recorded that there was no significant difference between the muscle length between the right and left in this research, however, according to Robinson and Zander in the book “Preventing musculoskeletal injury for musicians and dancers”, the oboists are more likely to have musculoskeletal problems directly on the right side. This is due to the fact that the weight of the oboe musical instrument is held on the right-hand thumb part. Another research notes that musical instruments that weight more based on one arm, the oboe holds it on the right-hand thumb, notes the pain, and musculoskeletal changes directly on the arm palm part (Nemeto, Arino, 2007).

The research participants who had a larger number of shortened breathing muscles, according to Kendall et al. (2005), had greater muscle imbalance, which, in turn, led to a shorter and poorer sound quality, while those with normal muscle length tended to have better sound quality and duration.

It can be concluded that the better, according to anatomical indicators, the posture and muscle balance is, the better the sound quality of the oboe.

1.3. Evaluation of the movement of separate pairs of ribs (3, 4, 5) before and after muscle correction

The movement of separate pairs of ribs (3, 4, 5) was evaluated in the sagittal plane along the X and Y axes. The diagram shows that before the muscular correction on the X axis, the 3rd left hand side of the rib for the group average was 1.73 ± 0.21 cm, after muscle and diaphragm correction – 2.08 ± 0.16 cm.

3rd right hand side was on average 1.63 ± 0.21 cm, after – 2.01 ± 0.19 cm. 4th left hand side of the ribs in the group was on average 2.07 ± 0.24 cm, after – 2.45 ± 0.16 cm. 4th right hand side was on average 1.99 ± 0.23 cm, after – 2.36 ± 0.19 cm. 5th left hand side ribs: the average of the group was 2.29 ± 0.28 cm, after – 2.77 ± 0.16 cm. 5th right hand side was on average 2.21 ± 0.30 cm, after – 2.55 ± 0.22 cm. In X axis cases there was compliance to the normal distribution. After the Student t-test, it can be concluded that the average increase was statistically significant ($\alpha \leq 0.05$) (Fig. 13).

Y axis 3rd left-hand was on average 2.04 ± 0.29 cm, after – 2.51 ± 0.23 cm. In both cases there was compliance to the normal distribution. After the Student t-test, it can be concluded that the average increase was 0.47 cm, which was not considered statistically significant ($\alpha \geq 0.05$). 3rd right hand side was on average 1.92 ± 0.25 cm, after – 2.61 ± 0.22 cm. 4th left hand side was on average 2.04 ± 0.29 cm, after – 2.68 ± 0.29 cm. 4th right hand side was on average 1.92 ± 0.27 cm, after – 2.53 ± 22 cm. 5th left hand side was on average 1.85 ± 0.29 cm, after – 2.47 ± 0.28 cm. 5th right hand side was on average 1.59 ± 0.29 cm, after – 2.27 ± 0.25 cm. In these Y axis cases there was compliance to the normal distribution. After the Student t-test, it can be concluded that the average increase is statistically significant ($\alpha \leq 0.05$).

Before and after muscle correction and diaphragm mobilisation, we tested separate pairs of ribs (3, 4, 5). During the data processing, we found that the measured pairs of ribs were moving asymmetrically along the X and Y axes. Consequently, we processed the data to determine whether the existing difference

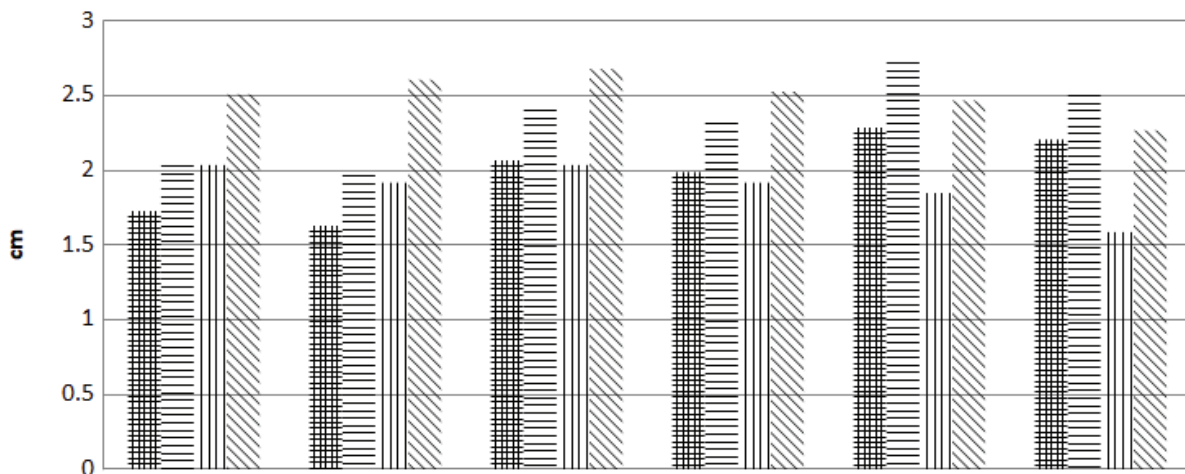


Fig. 13. The rib pairs (3, 4, 5) movement before and after muscle correction along the X and Y axis

in ribs fluctuations was statistically significant and found out that asymmetry in separate rib pairs was not statistically significant ($\alpha \geq 0.05$).

Discussion

By studying and evaluating the length of individual respiratory muscles of 12 oboe players, the mobility of individual rib pairs (3, 4, 5) during maximum inhalation and exhalation as well as the parameters of sound quality and duration of oboe playing, we obtained results indicating that oboe players have shortened muscles (*M. Trapezius upper part*, *M. Scalenii*, *M. Sternocleidomastoideus*, *M. Pectoralis major*, *M. Pectoralis minor*, *M. Rhomboideus*) and asymmetric separate rib pairs (3, 4, 5) mobility along X and Y axes. As shown by the information in the book “The musicians survival manual”, musicians, who have been playing wooden wind-instruments for a long time, have the respiratory muscles and the diaphragm overload (Noriss, 2011). The muscles that are overloaded decrease power and endurance, they become less effective, which significantly affects the duration and quality of the instrument playing (Horvath, 2002). Consequently, there is a topical issue whether simple physiotherapy methods are able to reduce the muscle tone and restore functional length as well as increase the mobility of individual rib pairs (3, 4, 5) and reduce the asymmetry of the pairs of these ribs between the right and left side of the body.

In our study, we used PIR as one of the correction methods, based on the study “Comparison of the short-term outcomes after post-isometric muscle relaxation or kinesiotaping application for normalization of the upper trapezius muscle

tone and the pain relief: A preliminary study”, where it is pointed out that, after application of PIR technique, there is a reduction in muscle tone which results in a renewal of the functional length of the muscle (Ptaszkowski et al., 2015). Following the PIR technique, the results of our study confirm that it is possible to restore the normal muscle length: *M. Trapezius*, *M. Sternocleidomastoideus*, *M. Scalenii*, *M. Pecoralis major pars*, *M. Pectoralis major parssternals*, *M. Pectoralis major pars costalis*, *M. Pectoralis minor*, and *M. Rhomboideus*.

There are authors, who point out that correcting the tone of the respiratory muscles and the diaphragm affects the mobility of the thorax as well as the mobility of individual rib pairs (3, 4, 5) (Ratnovsky et al., 2003; Braz, 2016).

It should be noted that this coincides with the results we obtained, because, after the application of the PIR and the diaphragm mobilization, the movements in the X axis and the Y axis increased in separate rib pairs (3, 4, 5) and the changes are considered statistically significant ($\alpha \leq 0.05$).

It should also be noted that the asymmetry of the pairs of individual ribs between the right and left side of the body had remained. Several causes of asymmetry of mobility of individual ribs are indicated in the literature as follows:

- the selective limitation of ribs movement may be due to the changes in the functional position of the vertebra of the spinal chest and vice versa (Иваничев, 1998);
- restrictions on the rib vertebra joint-sand rib breast-bone joints (Иваничев, 1998);
- changes in the tone of the respiratory muscles and respiratory auxiliary muscles and the limitation

of the functional length (Ratnovsky, Zaretsky et al., 2003);

- localized limitation of slip between the lining cover and the chest inner surface overlay membrane. Such mutual localized slip disorder of membranes may be due to the inflammation in both lung lobes, bronchi, and even upper respiratory tract (Murray et al., 2012).

Consequently, this indicates that the methods chosen in our study cause positive changes in soft tissue rather than joints.

The results of the study indicate that changing the functional length of the respiratory muscles and increasing the mobility of individual rib pairs (3, 4, 5) along the X and Y planes statistically significantly alter the parameters of the duration and quality of the sound of the oboe playing.

Performing a measurement of oboists' played sound in the first octave La with a playing height frequency of 442 Hz, the average playing time before was 32.8 ± 2.85 s, while, after muscle correction with PIR technique and diaphragm mobilization, this result was 39.3 ± 3.4 s. Changes in results are statistically significant ($\alpha \leq 0.05$).

Conclusions

The results show that mobilizing diaphragm and stretching of breathing muscles with PIR have a positive effect on the sound quality and duration of oboists' playing. Using PIR and the diaphragm mobilization on individual respiratory muscles (*M. Trapezius*, *M. Sternocleidomastoideus*, *M. Scalenii*, *M. Pectoralis major parsclavicularis*, *M. Pectoralis major parssternalis*, *M. Pectoralis major parscostalis*, *M. Pectoralis minor*, *M. Rhomboideus*), it is possible to normalize the length of respiratory muscles and to improve the mobility of individual rib pairs (3, 4, 5) along the X and Y axes. This results in statistically significant changes in the improvement of the quality and duration of the sound with an average increase of 6.6 s ($\alpha \leq 0.05$).

References

1. Braz, J. (2018). *Effects of Diaphragm Stretching on Posterior Chain Muscle Kinematics and rib cage and Abdominal Excursion: a Randomized Controlled Trial* [cited]. [1 September, 2018]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5123258/>.
2. Berque, P. (2018). *Focal Hand Dystonia Affecting Musicians* [cited]. [20 June, 2018]. Available: https://www.researchgate.net/publication/252214980_Focal_Hand_Dystonia_affecting_Musicians

3. Cavanagh, L. (2000). *A Brief History of the Establishment of International Standard Pitch A=440 Hertz*. WAM: Webzine about Audio and Music, p. 4.
4. Dawson, W. J. (2018). *Upper-extremity Problems Caused by Playing Specific Instruments* [cited]. [20 June, 2018]. Available: https://www.researchgate.net/publication/289195686_Upper-extremity_problems_caused_by_playing_specific_instruments.
5. Dravnieks, J. (2017). *Bakalaura Pavārgrāmata* [online]. [Seen April 25, 2017]. Available: <http://runcis.lspa.lv/pavars.pdf>.
6. Dravnieks, J. (2017). *MS Excel pievienojums programma Statistika 3.11* [online]. [Seen April 25, 2017]. Available: <http://runcis.lspa.lv/statistika.pdf>
7. Fry, H. J. (1986). Incidence of the overuse syndrome in the symphony orchestra. *Medical Problems in Performing Artists*, 1, 51–55.
8. Galeja, Z. (2015). *Sportistu kakla un krūšu daļas segmentu funkcionālā stāvokļa izmaiņas reflektora kairinājuma ietekmē. Doctoral Thesis*. Latvian Academy of Sport Education. Riga, 142 p.
9. Gasenzer, E., Parncutt, R. (2018). *How do Musicians Deal With Their Medical Problems?* [cited]. [20 June, 2018]. Available: https://www.researchgate.net/publication/267306994_How_do_Musicians_deal_with_their_Medical_problems
10. Jacukowicz, A., Wezyk, A. (2018). *Musculoskeletal, Hearing and Skin Problems Related to Playing the Instrument* [online]. [Cited 3 April, 2018]. Available: <http://medpr.imp.lodz.pl/Wystepowanie-dolegliwosci-miesniowo-szkieletowych-sluchowych-i-skornych-zwiazanych,85128,0,2.html>
11. Kendall, F. R., McCreary, E. K., Provance, P. G., Rogers, M. M., Romani, W. A. (2005). *Muscles Testing and Function With Posture and Pain*. Lippincott Williams & Wilkins, 560 p.
12. Kok, L. M., Groenewegen, K. A., Huisstede, B. M. A., Nelissen, R. G. H. H., Rietveld, A. B. M., Haitjema, S. (2018). *The high prevalence of playing-related musculoskeletal disorders (PRMDs) and its associated factors in amateur musicians playing in student orchestras: A cross-sectional study* [online]. [Cited 20 June, 2018]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29444093>
13. Murray, N. P. S., McKenzie, D. K., Gandevia, S. C., Butler, J. E. (2012). Effect of airway inflammation on short-latency reflex inhibition to inspiratory loading in human scalene muscles. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 181, 148–153.
14. Nemeto, K., Arino, H. (2017). *Hand and Upper Extremity Problems in Wind Instrument Players in Military Bands* [online]. [Cited 3 April, 2017]. Available: <https://www.sciandmed.com/mppa/journalviewer.aspx?issue=1172&article=1708&action=3&search=true#abstract>
15. Robinson, D., Zander, J., Research, B. C. (2002). *Preventing musculoskeletal injury (MSI) for musicians and dancers. A resource guide*. SHAPE.

16. Robitaille, J., Tousignant-Laflamme, Y., Guay, M. (2018). *Impact of Changes in Playing Time on Playing-Related Musculoskeletal Pain in String Music Students* [online]. [Cited 3 April, 2018]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29600303>
17. Ptaszkowski, K., Slupska, L., Paprocka-Borowicz, M., Kolcz-Trzwsicka, A., Zwierzchowski, K., Halska, U., Przestrzelska, M., Mucha, D., Rosinczuk, N. (2018). *Comparison of the short term outcomes after postisometric muscle relaxation or kinesio taping application for normalization of the upper trapezius muscle tone and the pain relief: A preliminary study*. [cited]. [25 September, 2018]. Available: <https://www.hindawi.com/journals/ecam/2015/721938/>
18. Ratnovsky, A., Zaretsky, U., Shiner, R. J., Elad, D. (2003). Integrated approach for invivoevaluation of respiratory muscles mechanics. *Biomechanics*, 36(12), 1 771–1 784.
19. Sousa, C. M., Machado, J. P., Greten, H. J., Coimbra, D. (2018). *Playing-Related Musculoskeletal Disorders of Professional Orchestra Musicians from the North of Portugal: Comparing String and Wind Musicians* [cited]. [20 June, 2018]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28555556>
20. Иваничев, Г. А. (1998). *Мануальная медицина*. Москва: Медпресс. 471 с.
21. *Спортивная метрология*. (1982). В. М. Зациорского (Ed.). Москва: Физкультура и спорт. 256 с.

KVĖPAVIMO SISTEMOS FUNKCINĖS BŪKLĖS ĮTAKA OBOJININKŲ GARSO TRUKMEI IR KOKYBEI

Lina Balode, Zinta Galeja

Latvijos sporto pedagogikos akademija, Latvija

SANTRAUKA

Literatūros šaltiniuose teigiama, kad tiek sportininkui, tiek muzikantui reikalingas simetriškas kūnas, o kvėpavimo sistemos funkcinė būklė turi įtakos reikalingų judesių atlikimo kokybei. Ilgą laiką buvimas vienoje pozijoje, pavyzdžiui, kasdien grojant muzikos instrumentu, gali sukelti raumenų tonuso disbalansą, kuris lemia kvėpavimo sistemos funkcinės būklės pokyčius. Žinant, jog muzikantai reguliariai groja savo instrumentais, galima daryti prielaidą, kad jie keičia savo kvėpavimo sistemos funkcinę būklę tokiu būdu pakeisdami pučiamojo instrumento skleidžiamo garso kokybę bei trukmę.

Tyrimo tikslas – ištirti kvėpavimo raumenų ir atskirų šonkaulių porų (3, 4, 5) mobilumo poveikį obojininkų garso kokybei ir trukmei.

Tyrimo metodai ir priemonės: Kendalo garso kokybės, trukmės ir raumenų ilgio matavimo testai; fotogrametrija 3, 4, 5 šonkaulių porų mobilumo matavimui; matematinės statistikos metodai (Stjudento (angl. Student) t testas, McNemaro testas).

Tyrime dalyvavo 12 obojininkų – vyrų ir moterų, kurių vidutinis amžius – 22 metai. Tiriamieji obojumi grojo ne mažiau nei šešerius metus, iki tol nebuvo turėję jokių kvėpavimo sistemos ligų bei neužsiėmę jokia kasdiene fizinio aktyvumo veikla, o grojant jų diafragmos apčiuopa buvo jautri ar skausminga. Tyrimas buvo vykdomas Latvijos sporto pedagogikos akademijos laboratorijoje.

Rezultatai. Vertinant garso kokybę, paaiškėjo, kad prieš raumenų koregavimą tiriamųjų grupės vidurkis buvo $32,8 \pm 2,85$ s, o po raumenų koregavimo – $39,3 \pm 3,4$ s; garso trukmė vidutiniškai pailgėjo 6,6 s; šios permainos laikomos statistiškai reikšmingomis ($\alpha \leq 0,05$). Raumenų ilgio testų rezultatai parodė, kad sukamasis galvos (lot. Sternocleidomastoideus) raumuo dešinėje pusėje sutrumpėjo 11 kartų, o po korekcijos – 2 kartais. Didžiojo krūtinės (lot. Pectoralis major) raumens apatinė dešinė pusė buvo sutrumpėjusi 10 kartų, kairė pusė – 9 kartais, o po raumenų korekcijos buvo užfiksuotas pagerėjimas: dešinėje pusėje – 2 kartais ir 1 kartu – kairėje pusėje. Mažojo krūtinės (lot. Pectoralis minor) raumens kairioji pusė buvo sutrumpėjusi 12 kartų, o po korekcijos – 7 kartais. Užfiksuoti pokyčiai laikomi statistiškai reikšmingais ($\alpha \leq 0,05$). Atskirų šonkaulių porų (3, 4, 5) judėjimas buvo matuojamas sagitalinėje plokštumoje pagal X ir Y ašis. Atvejų išsidėstymas X ašyje atitiko normalų skirstinį, o atlikus Stjudento t testą užfiksuotas padidėjimo vidurkis laikomas statistiškai reikšmingu ($\alpha \leq 0,05$). Y ašies trečiojo kairės rankos atvejo vidurkis buvo $2,04 \pm 0,29$ cm, po korekcijos – $2,51 \pm 0,23$ cm. Abiem atvejais buvo atitiktis normaliam skirstiniui. Atlikus Stjudento t testą, užfiksuotas vidutinis 0,47 cm padidėjimas, kuris nebuvo statistiškai reikšmingas ($\alpha \geq 0,05$). Šiais Y ašies atvejais buvo atitiktis normaliam skirstiniui. Po Stjudento t testo buvo galima daryti išvadą, kad padidėjimo vidurkis buvo statistiškai reikšmingas ($\alpha \leq 0,05$). Prieš raumenų korekciją ir diafragmos mobilizaciją ir po jų, buvo testuojamos atskiros šonkaulių poros (3, 4, 5). Apdorojus duomenis paaiškėjo, kad matuotos šonkaulių poros judėjo asimetriškai X ir Y ašims. Atitinkamai pagal gautą informaciją buvo siekiama nustatyti, ar šonkaulių svyravimų skirtumai yra statistiškai reikšmingi; apdorojus informaciją nustatyta, kad atskirų šonkaulių porų asimetrija nėra statistiškai reikšminga ($\alpha \geq 0,05$).

Išvados. Rezultatai atskleidė, kad diafragmos mobilizavimas ir kvėpavimo raumenų tempimas taikant PIR (postizometrinė relaksacija) techniką turėjo teigiamos įtakos obojininkų grojimo garso kokybei ir trukmei. Pasitelkus PIR ir diafragmos mobilizaciją atskiriems kvėpavimo raumenims (lot. *Trapezius*, *Sternocleidomastoideus*, *Scalenii*, *Pectoralis major parsclavicularis*, *Pectoralis major parssternalis*, *Pectoralis major parscostalis*, *Pectoralis minor*, *Rhomboideus*), tapo įmanoma normalizuoti kvėpavimo raumenų ilgį ir pagerinti atskirų šonkaulių porų (3, 4, 5) mobilumą pagal X ir Y ašis. Tai lėmė statistiškai reikšmingus pokyčius gerinant garso kokybę ir trukmės pailgėjimą vidutiniškai 6,6 s ($\alpha \leq 0,05$).

Raktažodžiai: šonkaulių judėjimas, kvėpavimo stereotipas, obojus.

Lina Balode
Latvian Academy of Sport Education, Latvia
Brivibas avenue 333, Riga.
Phone no. +371 27470753,
E-mail: Lina.Balode@lspa.lv

Gauta 2018-07-31
Patvirtinta 2019-03-11

Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų vandens ir gėrimų vartojimo ypatumai ir juos lemiantys veiksniai

*Dr. Marius Baranauskas^{1, 3, 5}, prof. dr. Rimantas Stukas², doc. dr. Valerija Jablonskienė¹,
prof. dr. Jonas Algis Abaravičius¹, dr. Dalia Paškevičienė¹, prof. dr. Linas Tubelis³,
Edmundas Švedas⁴*

*Vilniaus universitetas, Medicinos fakultetas, Biomedicinos mokslų institutas, Fiziologijos,
biochemijos, mikrobiologijos ir laboratorinės medicinos katedra¹,
Vilniaus universitetas, Medicinos fakultetas, Sveikatos mokslų institutas, Visuomenės sveikatos katedra²,
Lietuvos olimpinis sporto centras³,
Lietuvos sporto medicinos centras⁴,
Lietuvos tautinis olimpinis komitetas⁵*

Santrauka

Sportininkų mityboje didelė reikšmė teikiama optimaliam skysčių vartojimui. Lietuvoje nėra paskelbta oficialių rekomendacijų, kiek per dieną sportininkams būtina suvartoti vandens ir kitų gėrimų. Nėra duomenų, kuriuos pasitelkus galima būtų įvertinti sportininkų vandens ir gėrimų vartojimo įpročius. Mūsų tyrimo tikslas – nustatyti ir įvertinti Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų skysčių vartojimo ypatumus sportinės veiklos metu.

Siekiant įvertinti vandens ir gėrimų vartojimo įpročius, buvo ištirti 247 Lietuvos didelio meistriškumo sportininkai. Tyrimui taikytas anketinės apklausos metodas. Sportininkų kūno masės matavimai atlikti pasitelkiant BIA tetrapoliarinį elektrodų metodą. Ūgio matavimai atlikti panaudojant elektronines svarstyklas.

Tyrimo duomenimis, 25 % Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų per dieną suvartoja nepakankamą vandens ir gėrimų kiekį. Pagal rekomendacijas tik kas trečias sportininkas kontroliuoja organizmo skysčių pusiausvyrą sportinės veiklos metu. Trečdalis dvikovos sportininkų vyrų (graikų-romėnų imtynininkų ir boksininkų) sportinės veiklos metu patiria vidutinio laipsnio organizmo dehidrataciją. Jėgą ir greitumą ugdantys sportininkai vyrai ilgesnėse nei 60 min. trukmės pratybose per retai geria specialius angliavandenių gėrimus.

Įgyvendinant skysčių vartojimą skatinančias priemones daugiausia dėmesio turi būti sutelkta į sportininkes moteris, 14–18 metų amžiaus sportininkus, vidutinio laipsnio organizmo dehidrataciją per sporto pratybas patiriančius dvikovos sportininkus (graikų-romėnų imtynininkus, boksininkus); taip pat įskaitant sportininkus, kurie negeria specialių sportininkams skirtų angliavandenių gėrimų per ilgos trukmės (> 60 min.) jėgą ir greitumą ugdančias pratybas.

Raktažodžiai: sportininkai, vanduo ir gėrimai, didelis meistriškumas.

Įvadas

Įprastai žmogui per parą rekomenduojama išgerti 2–3 litrus vandens (Astrauskienė et al., 2011). Neatsižvelgiant į tai, organizmo paros vandens poreikis priklauso nuo atliekamo fizinio darbo, prakaitavimo intensyvumo, aplinkos temperatūros (Institute of Medicine, 2005, Thomas et al., 2016). Akcentuojama, kad sportuojant ir intensyviai prakaituojant prarandama 3–6 litrai vandens (Milašius, 2008). Nepakankamai geriant skysčių prieš, per sporto pratybas ir prarandant daugiau nei 2 % kūno masės dėl organizmo skysčių netekimo, padidėja kūno temperatūra, daromas neigiamas poveikis centrinės nervų sistemos veiklai, blogėja aerobinio darbingumo rodikliai, galimai sutrinkdama organizmo adaptacija prie fizinių krūvių (Sawka et al., 2001, Chevront et al., 2003, Coyle, 2004, American College of Sports

Medicine et al., Ebert et al., 2007, Thomas et al., 2016). Be to, vertinant vandens ir gėrimų vartojimą, dažniausiai dėmesys sutelkiamas į kūno masę prieš varžybas mažinančius ir mažai skysčių vartojančius atletus, tai padeda išryškinti sportininkų vandens ir gėrimų vartojimo įpročius. Taigi Lietuvoje nėra rekomendacijų, kiek per dieną sportininkams būtina suvartoti vandens ir kitų gėrimų, įskaitant skysčių vartojimo rekomendacijas sportinės veiklos metu. Lietuvoje nėra duomenų, kuriais remiantis būtų galima įvertinti didelio meistriškumo sportininkų vandens ir gėrimų vartojimo įpročius ir jų atitiktį tarptautinėms rekomendacijoms. **Tyrimo tikslas** – nustatyti ir įvertinti Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų skysčių vartojimo įpročius sportinės

veiklos metu pagal kultivuojamą sporto šaką, lytį ir amžių.

Tyrimo metodika

Siekiant įvertinti sportininkų vandens ir gėrimų vartojimo įpročius, buvo ištirti Lietuvos didelio meistriškumo sportininkai ($n = 247$), kultivuojuojantys olimpines sporto šakas: trumpų nuotolių bėgimą, barjerinį bėgimą, sunkiąją atletiką, lengvąją atletiką (šuoliai, metimai), krepšinį, vidutinių nuotolių bėgimą, sportinę gimnastiką, dailųjį čiuožimą, kalnų slidinėjimą, plaukimą, slidinėjimą, biatloną, baidarių ir kanojų irklavimą, dviračių sportą, ilgų nuotolių bėgimą, šiuolaikinę penkiakovę, boksą, dziudo, graikų-romėnų, taekvondo imtynes, irklavimą. Atsižvelgiant į atliekamo fizinio darbo trukmę, ugdomų ypatybių ir energijos gamybos organizme ypatumus, ištirti sportininkai pagal kultivuojamą sporto šaką suklasifikuoti į 3 grupes: greitumą ir jėgą, mišrų (aerobinį ir anaerobinį) pajėgumą bei aerobinį pajėgumą ugdančius sportininkus (Skerneckis et al., 2011).

Tyrimui buvo parengta ir panaudota validi mitybos įpročių anketa (Baranauskas, 2012), kuria pasitelkus buvo aiškinamasi apie sportininkų vandens ir gėrimų vartojimo įpročius sportinės veiklos metu. Respondentai buvo apklaudinėjami tiesioginio interviu metodu, apklausėjui tiesiogiai apklausiant kiekvieną tiriamąjį. Minėtoje anketoje pateikti klausimai apie sportininkų sociodemografinius duomenis (lytį, amžių, gyvenamąją vietą, kultivuojamą sporto šaką, sportavimo stažą ir kt.), mitybos įpročius, mitybos režimą, skysčių suvartojimą per dieną ir sportinės veiklos metu (prieš, per ir po sporto pratybų). Respondentams buvo užduodami klausimai apie vartojamų gėrimų kiekį, rūšį, apie tai, ar kontroliuoja skysčių pusiausvyrą sportinės veiklos metu. Lietuvos olimpiniam sporto centre buvo atlikta sportininkų kūno sandaros analizė. Sportininkų ūgis matuotas elektroninėmis svarstyklėmis Lietuvos sporto medicinos centre. Kūno masės matavimai atlikti Lietuvos olimpiniam sporto centre kūno sandaros analizatoriumi X-SCAN, panaudojus BIA tetrapoliarinį elektrodų metodą.

Vertinant Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų vandens ir gėrimų vartojimo atitiktį rekomendacijoms, buvo vadovautasi Tarptautinio Amerikos medicinos koledžo, Tarptautinės sporto trenerių asociacijos, Tarptautinės lengvosios atletikos federacijų asociacijos, Tarptautinio olimpinio komiteto,

Tarptautinės sporto mitybos draugijos pateiktomis rekomendacijomis (American College of Sports Medicine, 1996; Casa, 2000; Noakes, 2003; Coyle, 2004; American College of Sports Medicine et al., 2007; Thomas et al., 2016; Kerksick, 2018):

1) Likus 4 val. iki pratybų sportininkams tikslinga suvartoti 5–7 ml/kg kūno masės gėrimų. Jei sportininkai nepraranda skysčių su šlapimu arba matoma šlapimo spalva yra tamsios spalvos (šlapimas koncentruotas), tai likus 2–3 val. iki pratybų rekomenduojama suvartoti papildomą (3–5 ml/kg kūno masės arba 400–600 ml) vandens ar gėrimų kiekį, likus 10–20 min. iki pratybų – 200–300 ml vandens ar specialių sportininkams skirtų gėrimų.

2) Fizinio krūvio metu sportininkams rekomenduojama neprarasti daugiau kaip 2 % bendros kūno masės ir išvengti 1 laipsnio dehidratacijos organizme. Tuo tikslu sportininkams rekomenduojama skysčius vartoti pratybų metu. Suvartojamas vandens ir gėrimų kiekis neturi sukelti virškinamojo trakto diskomforto, o kas 15–20 min. vartojamas skysčių kiekis turi sudaryti 150–350 ml (400–800 ml/val.).

3) Po pratybų, per 2 val. laikotarpį, sportininkams rekomenduojama suvartoti 1,5 karto didesnę skysčių kiekį, palyginti su prarastu fizinio krūvio metu, arba 1,5 standartinės stiklinės gėrimo, tenkančio per sporto pratybas 1 kg kūno masės nuostoliui (Coyle, 2004; Kerksick, 2018). Siekiant organizme atkurti endogeninių angliavandenių atsargas ir su prakaitu prarastus elektrolitus, sportininkams po ilgos trukmės intensyvių pratybų rekomenduojama vartoti specialius sportininkams skirtus sudėtyje angliavandenių ir elektrolitų turinčius gėrimus.

Statistinė duomenų analizė atlikta naudojant statistinę programą SPSS (angl. *Statistical Package for Social Sciences*) v. 21.0. Tyrimo duomenų analizei pritaikyti tradiciniai aprašomosios statistikos metodai: apskaičiuoti aritmetiniai vidurkiai ir standartiniai nuokrypiai (SN). Kategorinių duomenų analizei naudotas χ^2 (chi kvadrato) ir Fišerio tikslusis testai. Hipotezei patikrinti buvo panaudotas reikšmingumo lygmuo $\alpha = 0,05$. Rezultatų skirtumas laikytas statistiškai reikšmingu, kai gauta p reikšmė buvo mažiau arba lygi 0,05. Sportininkų apklausa buvo vykdoma vadovaujantis 2009 m. lapkričio 3 d. Bioetikos komiteto išduotu leidimu atlikti biomedicininį tyrimą (Nr.158200-11-113-25).

Rezultatai

Tiriamųjų charakteristika

Tiriamųjų imtį sudarė $18 \pm 3,3$ metų amžiaus vidutiniškai per dieną $178,2 \pm 63,7$ min. besitreniruojančių Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų. Pagal lytį tiriamieji pasiskirstė taip: 74,9 % (185) vyrų (ūgis – $183,5 \pm 8,9$ cm, kūno masė – $74,9 \pm 11,4$ kg) ir 25,1 % (62) moterų (ūgis – $167,9 \pm 6,2$ cm, kūno masė – $58,3 \pm 8,2$ kg). Pagal kultivuojamas sporto šakas sportininkai pasiskirstė į 3 grupes: sportininkus, ugdančius jėgą ir greitumą (21,9 % (54)), mišrų, aerobinį ir anaerobinį, pajėgumą (30,8 % (76)) bei aerobinį pajėgumą (47,4 % (117)).

Vandens ir kitų gėrimų vartojimo įpročiai

Įvertinus gėrimų vartojimo dažnumą, nustatyta, kad per dieną 1–2 litrus gėrimų suvartoja 23,5 %, 2,1–3 litrus – 35,6 %, 3,1–4 litrus – 26,3 %, 4,1–5 litrus – 9,3 % Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų.

Vertinant vandens ir kitų gėrimų vartojimo dažnumą pagal sportininkų kultivuojamą sporto šaką, nustatyta, kad daugiau skysčių per parą suvartoja greitumą ir jėgą bei aerobinį pajėgumą ugdančios sportininkai, palyginti su mišrų (aerobinį ir anaerobinį) pajėgumą ugdančiais. Jeigu 50 % jėgą ir greitumą bei 40,2 % aerobinį pajėgumą ugdančių sportininkų per dieną išgeria 4 litrus ir daugiau vandens ir kitų gėrimų, tai tik 28,9 % aerobinį ir anaerobinį pajėgumą ugdančiųjų būdingas analogiškas

gėrimų kiekio suvartojimas ($\chi^2 = 12,299$, $p = 0,015$). Didžioji dalis mišrų (aerobinį ir anaerobinį) pajėgumą ugdančių sportininkų dažniausiai per parą suvartoja mažiau nei 2 litrus arba 2,1–3 litrus vandens ir kitų gėrimų (1 lentelė).

Vandens ir kitų gėrimų daugiau nei 4 litrus per parą vartoja 46,5 %, o 2,1–3 litrus – 33 % sportininkų vyrų. O vandens ir kitų gėrimų 2–3 litrus per parą išgeria 43,5 %, o mažiau nei 2 litrus – 40,3 % sportininkų moterų ($\chi^2 = 19,593$, $p < 0,0001$). Tai gi sportininkai vyrai, palyginti su sportininkėmis moterimis, dažniau suvartoja didesnę vandens ir gėrimų kiekį. Be to, didesnę vandens ir gėrimų kiekį (4 litrus ir daugiau per parą) suvartoja vyresnio amžiaus sportininkai (47,6 %), palyginti su jaunesnio amžiaus sportininkais (34,5 %) ($\chi^2 = 5,912$, $p = 0,050$) (1 lentelė).

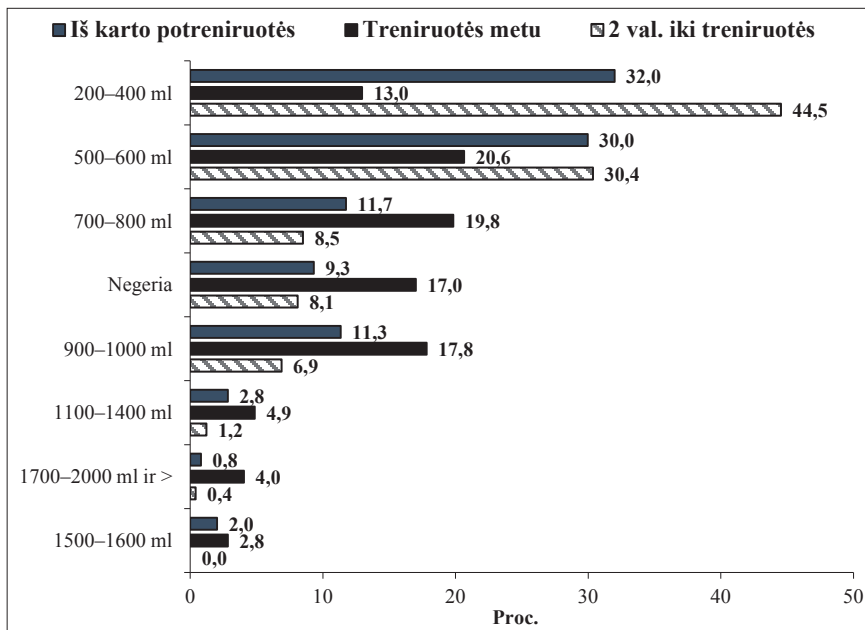
Vandens ir gėrimų vartojimas sportinės veiklos metu

Siekiant palaikyti optimalią vandens pusiausvyrą organizme sportinės veiklos metu ir kartu išvengti organizmo dehidratacijos, sportininkams rekomenduojama vartoti pakankamą skysčių kiekį prieš, per ir po pratybų. Tyrimo duomenimis, Lietuvos didelio meistriškumo sportininkai didžiausią vandens ir gėrimų kiekį suvartoja pratybų metu. Šiek tiek mažesnis sportininkų vandens ir gėrimų vartojimas nustatytas likus 2 val. iki pratybų pradžios ir iš karto po jų (1 pav.).

1 lentelė

Skirtingo amžiaus, lyties ir šakos sportininkų vandens ir kitų gėrimų suvartojimas per parą

Sportininkų grupės n		≤ 2 litrus		2,1–3 litrus		4,1 litro ir >		p reikšmė
		%	n	%	n	%	n	
Sporto šakos, ugdančios:	Greitumą ir jėgą	7	13	20	37	27	50	0,015
	Aerobinį ir anaerobinį pajėgumą	29	38,2	25	32,9	22	28,9	
	Aerobinį pajėgumą	27	23,1	43	36,8	47	40,2	
Lytis	Vyrai	38	20,5	61	33	86	46,5	0,0001
	Moterys	25	40,3	27	43,5	10	16,1	
Amžius (metai)	14–18 m.	49	29,7	59	35,8	57	34,5	0,050
	19–33 m.	14	17,1	29	35,4	39	47,6	



1 pav. Sportininkų pasiskirstymas (%) pagal vandens ir kitų gėrimų suvartojimą likus 2 val. iki pratybų, pratybų metu ir iš karto po jų

Sportininkams rekomenduojama suvartoti vidutiniškai 500–600 ml gėrimų likus 2 val. iki pratybų. Tyrimo duomenimis, per pratybas rekomenduojamą gėrimų kiekį suvartoja 30,4 %, o didesnę nei rekomenduojamas – 17,0 % sportininkų. Didelė sportininkų dalis (52,6 %) nepaiso gėrimų vartojimo rekomendacijų prieš pratybas. Prieš pratybas mažesnę už rekomenduojamą kiekį vandens ir gėrimų vartoja 44,5 %, o gėrimų iš viso nevartoja 8,1 % sportininkų (1 pav.).

Likus 2 val. iki pratybų, 38,9 % jėgą ir greitumą ugdančių sportininkų vartoja rekomenduojamą,

o 59,7 % mišrų (aerobinį ir anaerobinį) pajėgumą ir 47,4 % aerobinį pajėgumą ugdančiųjų – mažesnę už rekomenduojamą vandens ir gėrimų kiekį ($\chi^2 = 16,705$, $p = 0,010$). Taigi greitumą ir jėgą ugdančys sportininkai prieš pratybas organizmą aprūpina skysčiais optimaliau, palyginti su kitas sporto šakas kultivuojančiais. Taip pat paaiškėjo, kad sportininkai vyrai (33,7 %), palyginti su sportininkėmis moterimis (21 %), organizmą skysčiais aprūpina geriau ($\chi^2 = 9,288$, $p = 0,026$) (2 lentelė).

2 lentelė

Skirtingo amžiaus, lyties ir šakos sportininkų vandens ir kitų gėrimų suvartojimas likus 2 val. iki pratybų

Sportininkų grupės n		Nevartoja		200–400 ml		500–600 ml		700 ml ir >		p reikšmė
		%	n	%	n	%	n	%	n	
Sporto šakos, ugdančios:	Greitumą ir jėgą	2	3,7	16	29,6	21	38,9	15	27,8	p = 0,010
	Aerobinį ir anaerobinį pajėgumą	11	14,5	36	47,4	21	27,6	8	10,5	
	Aerobinį pajėgumą	7	6	58	50	33	28,4	18	15,5	
Lytis	Vyrai	14	7,6	73	39,7	62	33,7	35	19	p = 0,026
	Moterys	6	9,7	37	59,7	13	21	6	9,7	
Amžius (metai)	14–18 m.	13	7,9	74	44,8	51	30,9	27	16,4	p = 0,992
	19–33 m.	7	8,6	36	44,4	24	29,6	14	17,3	

Sportininkams labai svarbus pakankamas gėrimų ir vandens vartojimas pratybų metu. Sporto pratybose rekomenduojama suvartoti po 200–400 ml gėrimų kas 15–20 min. Dienos pratybų vidutinei trukmei sudarant $117,8 \pm 32,1$ min., per jas sportininkams rekomenduojama suvartoti vidutiniškai $880,14 \pm 289,0$ ml gėrimų. Atlikto tyrimo rezultatai

rodo, kad pratybų metu rekomenduojamą vandens ir kitų gėrimų kiekį vartoja 46,6 %, o nepakankamą – 36,4 % sportininkų. Stebima, kad 17 % sportininkų gėrimų pratybų metu iš viso nevartoja (1 pav.).

Lyginant vandens ir gėrimų vartojimo dažnumą pagal sportininkų kultivuojamą sporto šaką, nustatyta, kad greitumą ir jėgą (58 %) bei aerobinį pajė-

gumą (50,5 %) ugdantys sportininkai pratybų metu organizmą skysčiais aprūpina optimaliau, palyginti su mišrų (aerobinį ir anaerobinį) pajėgumą ugdančiaisiais ($\chi^2 = 14,235$, $p = 0,027$). O net 64,4 % mišrų (aerobinį ir anaerobinį) pajėgumą ugdančių sportininkų pratybų metu nesuvartoja rekomenduojamo

gėrimų kiekio. Be to, vyresnio amžiaus sportininkai (62,0 %) pratybų metu dažniau suvartoja rekomenduojamą vandens ir gėrimų kiekį, palyginti su jaunesnio amžiaus (39,9 %) sportininkais ($\chi^2 = 15,147$, $p = 0,002$) (3 lentelė).

3 lentelė

Skirtingo amžiaus, lyties ir šakos sportininkų vandens ir kitų gėrimų suvartojimas per pratybas

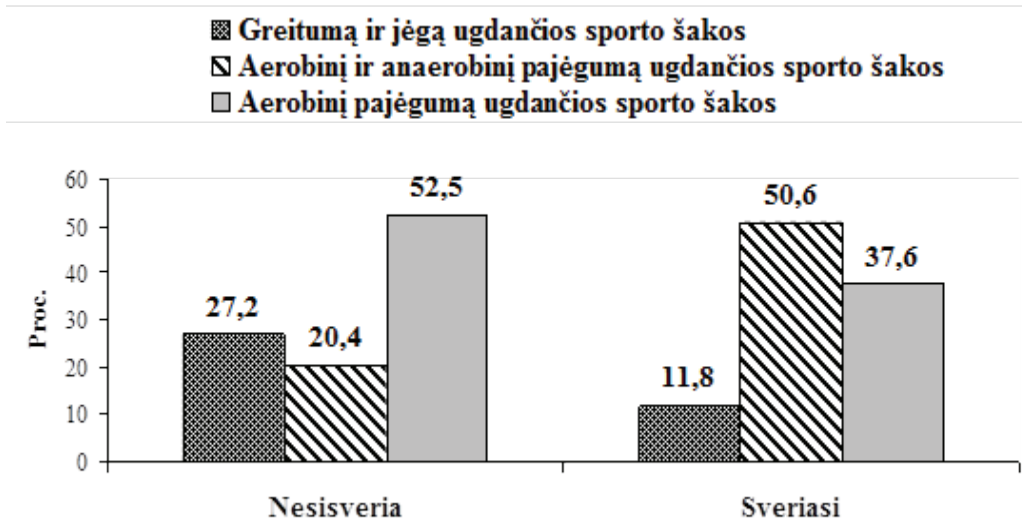
Sportininkų grupės n		Nevartoja		200–400 ml		500–600 ml		700 ml ir >		p reikšmė
		%	n	%	n	%	n	%	n	
Sporto ugdancios:	Greitumą ir jėgą	5	10	7	14	9	18	29	58	0,027
	Aerobinį ir anaerobinį pajėgumą	23	30,3	10	13,2	16	21,1	27	35,5	
	Aerobinį pajėgumą	14	12,6	15	13,5	26	23,4	56	50,5	
Lytis	Vyrai	29	16,6	23	13,1	34	19,4	89	50,9	0,289
	Moterys	13	21	9	14,5	17	27,4	23	37,1	
Amžius (metai)	14–18 m.	37	23,4	24	15,2	34	21,5	63	39,9	0,002
	19–33 m.	5	6,3	8	10,1	17	21,5	49	62	

Siekiant atkurti organizmo skysčių pusiausvyrą po pratybų, sportininkams rekomenduojama per kelėtą valandų suvartoti 1,2–1,5 kartų didesnę skysčių, konkrečiu atveju apie 700 ml gėrimų, kiekį, palyginti su prarastu fizinio krūvio metu. Tyrimo duomenimis, po pratybų rekomenduojamą gėrimų kiekį vartoja mažiau kaip kas trečias sportininkas. Mažesnę už rekomenduojamą (500–600 ml) vandens ir gėrimų kiekį iš karto po pratybų vartoja 30 %, o 200–400 ml – 32 % sportininkų. O 9,3 % sportininkų po pratybų negeria (1 pav.).

Analizuojant gėrimų suvartojimą, atsižvelgiant į sportininkų kultivuojamą sporto šaką, nustatyta, kad, priešingai nei kitas sporto šakas kultivuojantieji, greitumą ir jėgą ugdantys sportininkai (47,2 %) dažniau po pratybų suvartoja rekomenduojamą vandens ir gėrimų kiekį (700 ml ir >). Aerobinį pajėgumą ugdantys sportininkai po sportinės veiklos organizmą aprūpina skysčiais prasčiau: 37,9 % po pratybų vartoja tik 200–400 ml, o gėrimų nevartojančiųjų yra 12,9 % ($\chi^2 = 17,803$, $p = 0,007$).

Skysčių pusiausvyros organizme per sporto pratybas vertinimas

Tyrimo metu taip pat buvo aiškinamasi, kaip sportininkai kontroliuoja skysčių pusiausvyrą organizme sportinės veiklos metu, ar sveriasi prieš pratybas ir po jų, koks dažniausiai kūno masės nuostolis jiems būdingas sportinės veiklos metu. Paaiškėjo, kad norėdami nustatyti vandens sąskaita prarastos kūno masės dalį prieš pratybas ir po jų sveriasi tik 34,4 %, o kūno masės pokyčio nematuoja 65,8 % sportininkų. 56,6 % prieš pratybas ir po jų besisveriančių sportininkų kultivuoja mišrų (aerobinį ir anaerobinį) pajėgumą ugdančias sporto šakas, o nesisveria 81,5 % greitumą ir jėgą bei 72,6 % aerobinį pajėgumą ugdančių sportininkų ($\chi^2 = 25,174$, $p < 0,0001$) (2 pav.).

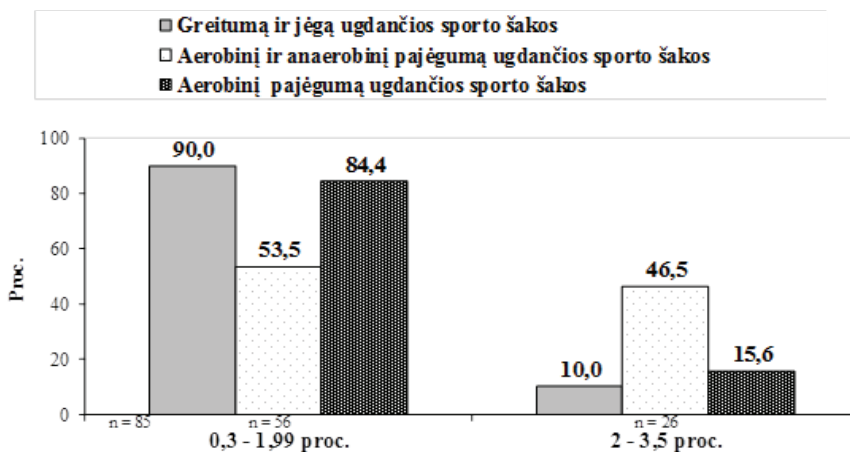


Pastaba. Lyginant pagal kultivuojamą sporto šaką: $\chi^2 = 25,174$, $p < 0,0001$.

2 pav. Sportininkų pasiskirstymas (%) pagal atsakymus į teiginį „Sveriatės prieš ir po treniruotės“, atsižvelgiant į kultivuojamą sporto šaką

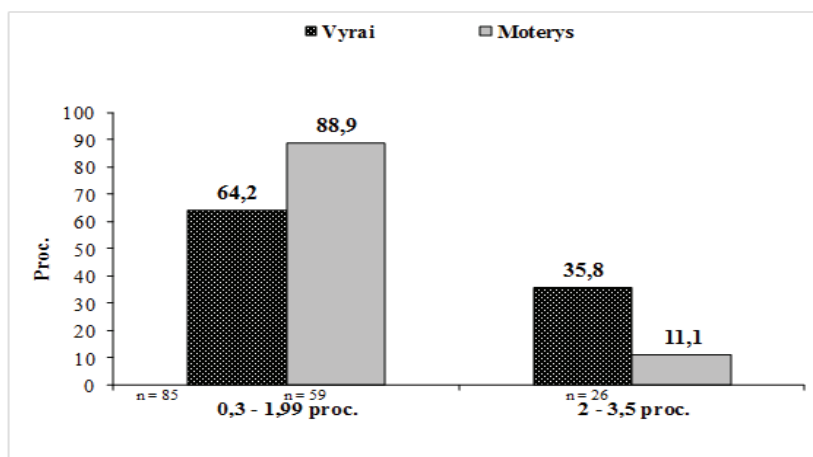
Prieš pratybas ir po jų besisveriančių sportininkų vidutinis kūno masės nuostolis sudaro $1,2 \pm 0,6$ kg ($1,62 \pm 0,69$ % bendros kūno masės). 69 % savo kūno masės pokyčius sportinės veiklos metu matuojančių sportininkų netenka 0,3–1,99 %, o 31 % sportininkų – 2–3,5 % bendros kūno masės. Didesnis nei 2 % bendros kūno masės nuostolis rodo 1 organizmo dehidratacijos laipsnį, dėl ko gali pablogėti sportininko fizinio darbingumo rodikliai ir sulėtėti atsigaivimo procesai po pratybų. Sportinės veiklos metu

daugiau nei 2 % bendros kūno masės netenkančią didžiąją sportininkų dalį sudaro dvikovos sporto šakų sportininkai (46,2 % imtynininkų ir 15,4 % boksininkų). O mažiau nei 2 % bendros kūno masės pratybų metu dažniau praranda greitumą ir jėgą bei aerobinį pajėgumą ugdantys sportininkai (18,6 % dviračių sporto (plento) atstovų, 10,2 % sunkiaatlečių, 11,9 % irklotojų, 8,5 % slidininkų ir kt.) ($\chi^2 = 10,506$, $p = 0,005$) (3 pav.).



Pastaba. Lyginant pagal kultivuojamą sporto šaką: $\chi^2 = 10,506$, $p = 0,005$.

3 pav. Sportininkų pasiskirstymas (%) pagal dažniausią organizmo dehidratacijos laipsnį (sportinės veiklos metu prarastos kūno masės (%)) dalį dėl vandens netekimo) po pratybų, atsižvelgiant į kultivuojamą sporto šaką



Pastaba. Lyginant pagal lytį – $p = 0,043$.

4 pav. Sportininkų pasiskirstymas (%) pagal dažniausią organizmo dehidracijos laipsnį (sportinės veiklos metu prarastos kūno masės (%) dalį dėl vandens netekimo) po pratybų atsižvelgiant į lytį

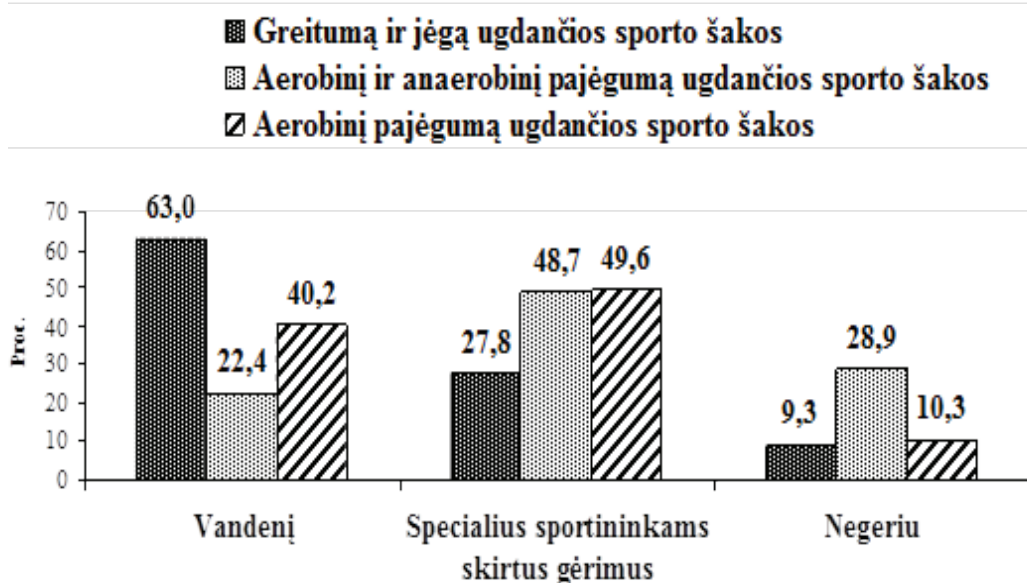
Taip pat nustatyta, kad sportininkai vyrai pratybų metu dažniau praranda daugiau nei 2 % bendros kūno masės, palyginti su sportininkėmis moterimis ($p = 0,043$) (4 pav.).

Specialių sportininkams skirtų angliavandenių gėrimų vartojimas

Ilgesnė nei 60 min. trukmės pratybose sportininkams rekomenduojama vartoti specialius sportininkams skirtus angliavandenių gėrimus. Tyrimo duomenimis, pratybų metu 39,7 % sportininkų var-

toja vandenį, o 44,5 % – specialius sportininkams skirtus angliavandenių gėrimus.

Specialius gėrimus dažniau vartoja mišrų (aerobinį ir anaerobinį) pajėgumą (48,7 %) bei aerobinį pajėgumą (49,6 %) ugdantys sportininkai, o vandenį dažniau geria greitumą ir jėgą ugdantys sportininkai (63,0 %) ($\chi^2 = 29,551$, $p < 0,0001$) (5 pav.). Be to, vyresnio amžiaus sportininkai (59,8 %) specialius sportininkams skirtus gėrimus pratybų metu vartoja dažniau, palyginti su jaunesnio amžiaus sportininkais (41,8 %) ($p < 0,0001$).



Pastaba. Lyginant pagal kultivuojamą sporto šaką: $\chi^2 = 29,551$, $p < 0,0001$.

5 pav. Sportininkų pasiskirstymas (%) pagal vandens ir gėrimų vartojimą pratybų metu, atsižvelgiant į kultivuojamą sporto šaką

Rezultatų aptarimas

Sportininkų mityboje didelė reikšmė teikiama pakankamam skysčių vartojimui per parą ir sportinės veiklos metu. Mūsų atlikto tyrimo duomenimis, tik 75 % Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų per parą suvartoja rekomenduojamą vandens ir gėrimų kiekį. Priešingai nei mišrų (aerobinį ir anaerobinį) pajėgumą ugdantieji, optimaliau organizmą vandeniui aprūpina greitumą ir jėgą bei aerobinį pajėgumą ugdantys sportininkai. Vandens ir gėrimų vartojimui daro įtaką sportininkų lytis ir amžius. Pagal rekomendacijas dažniau gėrimus vartoja sportininkai vyrai ir vyresnio amžiaus sportininkai. Nepakankamai vandens, gėrimų vartoja ir skysčių pusiausvyros organizme neužtikrina sportininkės moterys ir jaunesnio amžiaus atletai, kultivuojantys mišrų (aerobinį ir anaerobinį) pajėgumą ugdančias sporto šakas.

Tiek mūsų tirti mišrų (aerobinį ir anaerobinį) pajėgumą ugdantys sportininkai, tiek ir kitų šalių dvikovininkai per dieną suvartoja mažiau nei 2 litrus sudarantį skysčių kiekį (Fleming, Costarelli, 2007, Artioli et al., 2009). O užsienio šalių bėgikai, futbolininkai, sunkumų kilnotojai, plaukikai, tenisininkai ir rankininkai skysčių vartoja daugiau nei 2 litrus per dieną.

Mūsų tyrimo duomenimis, prieš pratybas pagal rekomendacijas vandenį ir gėrimus vartoja 30 %, per jas – 47 %, po jų – tik kas trečias sportininkas. Tik kas trečias iš jų kontroliuoja skysčių pusiausvyrą organizme sportinės veiklos metu. Po pratybų savo kūno masės pokyčius matuojančią didžiąją atletų dalį sudaro mišrų (aerobinį ir anaerobinį) pajėgumą ugdantys sportininkai. Be to, 31 % prieš ir po pratybų kūno masės skirtumą matuojančių ir 2–3,5 % bendros kūno masės prarandančių (1 organizmo dehidratacijos laipsnio rodmuo) sportininkų grupę sudaro dvikovos (daugiausia graikų-romėnų imtynininkai ir boksininkai), dažniau sportininkai vyrai nei moterys.

Galima teigti, kad pagal rekomendacijas organizmo skysčių pusiausvyrą organizme kontroliuojantys Lietuvos didelio meistriškumo dvikovininkai pratybų metu vartoja nepakankamą vandens ir gėrimų kiekį. Per mažas vandens ir kitų gėrimų vartojimas per pratybas siejamas su organizmo dehidratacija. Didesnį nei 2 % kūno masės praradimą nulemianti organizmo dehidratacija gali sumažinti aerobinio darbingumo rodiklius, daryti neigiamą poveikį centrinės nervų sistemos veiklai, sutrikdyti

organizmo adaptaciją prie fizinių krūvių (Sawka et al., 2001, Chevront et al., 2003, Coyle, 2004, American College of Sports Medicine et al., 2007, Ebert et al., 2007, Thomas et al., 2016, Kerksick, 2018).

Nepakankamas vandens ir gėrimų vartojimas dažnai nustatomas tarp dvikovininkų, nes jie prieš varžybas meta svorį tam, kad atstovautų atitinkamos svorio kategorijos sportininkų grupei. Tuomet apribojamas suvartojamas skysčių kiekis. Siekiama svorio kategorija tampa ne tik reikalavimu, bet ir netinkamus mitybos įpročius lemiančiu veiksnium. Galima daryti prielaidą, jog dažnai praktikuojamas svorio mažinimas prieš varžybas, nestebimi kūno masės pokyčiai sportinės veiklos metu gali formuoti netinkamus dvikovininkų vandens ir gėrimų vartojimo įpročius net įprastinių pratybų metu, kada varžyboms sportininkai nesiruošia.

Sportininkams ilgos trukmės pratybose rekomenduojama vartoti angliavandenių gėrimus. Mūsų atlikto tyrimo duomenimis, pagal rekomendacijas angliavandenių gėrimus vartoja mažiau nei pusė sportininkų, dažnai vartojamas tik geriamasis vanduo (40 %). Angliavandenių gėrimus pratybų metu dažniau vartojančiųjų grupei atstovauja mišrų (aerobinį ir anaerobinį) bei aerobinį pajėgumą ugdantys, dažniau vyresnio amžiaus sportininkai. O per pratybas tik vandenį dažniau vartoja jaunesnio amžiaus greitumą ir jėgą ugdantys sportininkai. Taigi, mažiau nei pusė Lietuvos sportininkų, kasdien įveikiančių ilgos trukmės intensyvius fizinius krūvius, nepaiso organizme dėl to krūvio galimai jaučiamo diskomforto bei nuovargio jausmo ir nevartoja specialių angliavandenių gėrimų.

Vadovaujantis patvirtintomis vandens ir gėrimų vartojimo rekomendacijomis, Lietuvos didelio meistriškumo sportininkams būtina daugiau dėmesio skirti per treniruočių periodą ir varžyboms pagal algoritmą, pagelbėjant specialistams, nusistatyti prakaitavimo intensyvumo lygį, susidaryti individualų vandens ir (arba) gėrimų vartojimo planą, atsižvelgiant į planuojamas skirtingas aplinkos oro sąlygas (temperatūra, drėgmė, treniruotės apimtis, trukmę, atlikimo intensyvumą) (Jeukendrup, 2018, Kerksick, 2018).

Taip pat Lietuvos didelio meistriškumo sportininkams pagal naują metodiką per tam tikrus treniruočių periodus rekomenduotinas komforto pojūčio skrandyje treniravimas (Jeukendrup, 2017). Skrandis gali prisitaikyti prie didesnio vartojamo skystos ar kietos konsistencijos maisto kiekio (pa-

vyzdžiui, valgant didesnes maisto porcijas ar geriant didesnius gėrimų kiekius treniruočių periodo metu). Treniruojant skrandžio tūrį, jo sienelės, valgant daugiau maisto, gali labiau išsitemti, tokiu būdu toleruojamas didesnis vartojamo maisto kiekis ir sumažinamas nepageidaujamas pilnumo skrandyje pojūtis. Minėta metodika taikoma per treniruočių periodą. Taikant šį metodą per varžybas, esant karštomis aplinkos oro sąlygoms, gausiai prakaituojant, sportininkui sudaroma galimybė gerti daugiau gėrimų ir išvengti didesnio laipsnio dehidracijos bei palengvinti virškinimo sutrikimų simptomus. Atsižvelgiant į tai, šiuo būdu galima prisitaikyti toleruoti didesnio kiekio maisto davinį, tačiau skrandžio turinio pasiūalinimo greitis nekinta.

Išvados

1. 25 % Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų per dieną suvartoja nepakankamą vandens ir gėrimų kieki. Per mažą skysčių suvartojimą lemia kultivuojama sporto šaka, lytis ir amžius. Organizmo paros poreikio skysčiams dažniau neužtikrina moterys, palyginti su sportininkais vyrais, mišrų (aerobinį ir anaerobinį) pajėgumą ugdantieji ir 14–18 metų amžiaus atletai.

2. Prieš pratybas rekomenduojamą vandens ir gėrimų kiekį suvartoja tik 30 %, per pratybas – 46,6 %, po pratybų – 28,7% sportininkų, tai rodo, jog Lietuvos didelio meistriškumo sportininkai vartoja per mažai skysčių sportinės veiklos metu. Prieš, per ir po sporto pratybų nepakankamą skysčių kiekį vartoja mišrų (aerobinį ir anaerobinį) pajėgumą ugdantys atletai. Prieš ir po pratybų per mažai skysčių geria tik ilgo darbo ištvermę ugdantys sportininkai.

3. Pagal rekomendacijas tik kas trečias sportininkas kontroliuoja organizmo skysčių pusiausvyrą sportinės veiklos metu ir kas trečiam iš jų, išskirtinai dvikovos sporto šakas – graikų-romėnų imtynes ir bokšą – kultivuojančiams vyrams, sportinės veiklos metu pasireiškia vidutinio laipsnio organizmo dehidracija.

4. Lietuvos didelio meistriškumo sportininkai ilgesnėse nei 60 min. trukmės pratybose per retai geria specialius sportininkams skirtus angliavandenių gėrimus. Vietoje specialių sportininkams skirtų gėrimų 40 % atletų, išskirtinai ugdančių jėgą ir greitumą, vartojimui renkasi paprastą geriamąjį vandenį.

Rekomendacijos

Ugdant tinkamus mitybos įpročius, būtina skatinti didesnę vandens suvartojimą tarp Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų. Įgyvendinant skysčių vartojimą skatinančias priemones, svarbu daugiau dėmesio sutelkti į sportininkes moteris, 14–18 metų amžiaus sportininkus, vidutinio laipsnio organizmo dehidraciją per sporto pratybas patiriančiuosius, mišrų (aerobinį ir anaerobinį) pajėgumą ugdančiuosius, dvikovos sportininkus – graikų-romėnų imtynininkus, boksinius, įskaitant sportininkus, kurie negeria specialių sportininkams skirtų angliavandenių gėrimų per ilgos trukmės (> 60 min.) jėgą ir greitumą ugdančias pratybas.

LITERATŪRA

1. American college of sports medicine. (1996). American College of Sports Medicine Position Stand: exercise and fluid replacement. *Medicine and Sciences in Sports Exercise*, 28(1), i-vii.
2. Artioli, G. G., Gualano, B., Franchini, E., Batista, R. N., Polacow, V. O., Lancha, A. H. (2009). Physiological, performance, and nutritional profile of the Brazilian Olympic wushu (kung-fu) team. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(1), 20–25.
3. Astrauskienė, A., Abaravičius, A., Bartkevičiūtė, R., Barzda, A., Bulotaitė, L., ... Stukas, R. (2011). Sveikos gyvensenos rekomendacijos. *Metodinės rekomendacijos. Mokomoji knyga*, 1–99.
4. Baranauskas, M. (2012). *Sportininkų faktinės mitybos ir mitybos įpročių vertinimas 2008–2012 metų olimpinio ciklo laikotarpiu. Daktaro disertacija*, 229–233.
5. Casa, D. J., Armstrong, I. E., Hillman, S. K., Montain, S. J., Reiff R. V., Rich B. S. E., Roberts, W. O., Stone, J. A. (2000). National Athletic Trainer's Association position statement: fluid replacement for athletes. *Journal of Athletic Training*, 35(2), 212–224.
6. Chevront, S. N., Carter, R., Sawka, M. N. (2003). Fluid balance and endurance exercise performance. *Current Sports Medicine Reports*, 2, 202–208.
7. Coyle, E. F. (2004). Fluid and fuel intake during exercise. *Journal of Sports Sciences*, 22(1), 39–55.
8. Ebert, T. R., Martin, D. T., Bullock, N., Mujika, I., Quod, M. J., Farthing, I. A., Burke, L. M., Withers, R. T. (2007). Influence of hydration status on thermoregulation and cycling hill climbing. *Medicine and Sciences in Sports Exercise*, 39(2), 323–329.
9. Fleming, S., Costarelli, V. (2007). Nutrient intake and body composition in relation to making weight in young male taekwondo players. *Nutrition and Food Science*, 37(5), 358–366.
10. Institute of Medicine. (2005). *Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate*. Washington, DC: The National Academies Press.

11. Jeukendrup, A., Gleeson, M. (2018). Nutrients and Recommended Intakes. In *Water: Sport Nutrition-3rd Edition*, 70–101.
12. Jeukendrup, A. E. (2017). Training the gut for athletes. *Sports Medicine*, 47(1), 101–110. doi: 10.1007/s40279-017-0690-6
13. Kerksick, C. M., Wilborn, C. D., Roberts, M. D., Smith-Ryan, A., Kleiner, S. M., Jäger, R., Collins, R., ... Kreider, R. B. (2018). ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 15, 38. doi: 10.1186/s12970-018-0242-y
14. Milašius, K. (2008). Sportininkų vartojamų maisto papildų veiksmingumas. *Sportininkų mitybos pagrindai*, 1, 11–33.
15. Noakes, T. D. (2003). Fluid replacement during marathon running. *Clinical Journal of Sports Medicine*, 13(5), 309–318.
16. Sawka, M. N., Burke, L. M., Eichner, E. R., Maughan, R. J., Montain, S. J., Stachenfeld, N. S. (2007). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(2), 377–390.
17. Sawka, M. N., Montain, S. J., Latzka, W. A. (2001). Hydration effects on thermoregulation and performance in the heat. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 128, 679–690.
18. Skernevičius, J., Milašius, K., Raslanas, A., Dadelienė, R. (2011). *Sporto treniruotė. Sportininkų gebėjimai ir jų ugdymas. Monografija*. Vilnius: Edukologija, 65–217.
19. Thomas, D. T., Erdman, K. A., Burke, L. M. (2016). Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *Journal of The Academy of Nutrition and Dietetics*, 116(3), 501–528. doi: 10.1016/j.jand.2015.12.006

THE PECULIARITIES OF WATER AND BEVERAGES CONSUMPTION AND THEIR DETERMINANTS AMONG HIGH PERFORMANCE ATHLETES IN LITHUANIA

Dr. Marius Baranauskas^{1,3,5}, Prof. Dr. Rimantas Stukas², Assoc. Prof. Dr. Valerija Jablonskienė¹, Prof. Dr. Jonas Algis Abaravičius¹, Dr. Dalia Paškevičienė¹, Prof. Dr. Linas Tubelis⁴, Edmundas Švedas⁴
Vilnius University, Faculty of Medicine, Institute of Health Sciences, Department of Physiology, Biochemistry, Microbiology and Laboratory Medicine¹, Vilnius University, Faculty of Medicine, Institute of Health Sciences, Department of Public Health², Lithuanian Olympic Sport Centre³, Lithuanian Sports Medicine Centre⁴, Lithuanian National Olympic Committee⁵

SUMMARY

The optimal consumption of beverages is especially important in the diet of athletes. There are no official recommendations in Lithuania on how much water and other beverages should be consumed by athletes during the day and at workouts. There is no data available to assess the habits of drinking water and beverages consumption by high performance athletes. The purpose of our research is to determine and evaluate the peculiarities of fluid consumption during sporting activities between Lithuanian high performance athletes.

247 Lithuanian high performance athletes were investigated aiming to assess drinking and water use habits during sporting activities. For the survey, questionnaire was used. Athlete's body mass measurements were performed using BIA tetra-polar electrodes method. Height measurements were performed using electronic scales.

According to the survey, 25% of Lithuania's high performance athletes use insufficient amount of water and beverages per day. According to the recommendations, only every third athlete controls the balance of body fluids during sporting activities. One-third of dual athletes (Greek-Roman wrestlers and boxers) experience moderate dehydration during the workout. Men athletes who practice force and speed do not often drink carbohydrate drinks for more than 60 minutes of workouts.

Sports nutritionists should pay attention on water consumption habits of women athletes and athletes aged 14–18 with moderate dehydration of the body through daily exercise (Greek-Roman wrestlers, boxers). It is advisable to provide knowledge on the use of drinks by athletes who do not consume carbohydrate-electrolyte drinks long-lasting (>60 min) strength and speed exercises.

Keywords: athletes, water and beverages, high performance.

Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų mitybos įpročius ir maisto papildų vartojimą skatinantys ir ribojantys veiksniai

*Dr. Marius Baranauskas^{1, 3, 5}, prof. dr. Rimantas Stukas², doc. dr. Valerija Jablonskienė¹,
prof. dr. Jonas Algis Abaravičius¹, dr. Dalia Paškevičienė¹, prof. dr. Linas Tubelis³,
Edmundas Švedas⁴*

*Vilniaus universitetas, Medicinos fakultetas, Biomedicinos mokslų institutas, Fiziologijos,
biochemijos, mikrobiologijos ir laboratorinės medicinos katedra¹,
Vilniaus universitetas, Medicinos fakultetas, Sveikatos mokslų institutas, Visuomenės sveikatos katedra²,
Lietuvos olimpinis sporto centras³,
Lietuvos sporto medicinos centras⁴,
Lietuvos tautinis olimpinis komitetas⁵*

Santrauka

Lietuvoje sportininkams trūksta motyvacijos sveikai maitintis, todėl jų mitybos įpročiai neatitinka sveikos mitybos rekomendacijų. Tyrimo tikslas – nustatyti ir įvertinti Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų mitybos įpročius ir maisto papildų vartojimą lemiančius veiksniai.

Pasitelkus tiesioginio interviu metodą buvo ištirti $18 \pm 3,3$ metų amžiaus vidutiniškai per dieną $178,2 \pm 63,7$ min. besitreneruojantys 247 Lietuvos didelio meistriškumo sportininkai.

Tyrimo rezultatai parodė, kad daugiausia sportininkus apie mitybą, maisto papildus informuoja sporto treneriai ir populiarioji literatūra. O gydytojų, per televizijos ir radijo laidas pateikiama informacija yra ribota ir nepakankama, kad skatintų tinkamus sportininkų mitybos ir maisto papildų vartojimo įpročius. 81,4 % sportininkų pagrindinis maisto produktų pasirinkimo kriterijus yra skonis. Neatsižvelgiant į tai, jaunieji sportininkai dažniau sutelkia dėmesį į sveikatai palankų mitybos poveikį, dažniau mitybą derina su konkrečia sportine veikla. Vyresnio amžiaus jėgą ir greitumą ugdantys sportininkai vyrai savo mitybos įpročių nederina su konkrečia sportine veikla, dažniausiai nesirenka sveikatai palankaus maisto. Šio segmento sportininkams jų treneriai informacijos apie maisto papildus suteikia per mažai, jiems nepakanka iš gydytojų gaunamos informacijos.

Prioriteto tvarka dėmesys turi būti sutelktas į jėgą ir greitumą ugdančius sportininkus, juos profesionaliai ir pakankamu lygiu informuojant apie tinkamą mitybą ir racionalų maisto papildų vartojimą.

Raktažodžiai: maisto papildai, sportininkai, sveikatai palankus maistas.

Įvadas

Tinkamą sportininkų mitybą lemia daug veiksnių ir vieni iš svarbesnių – tai motyvacija vartoti sveikatai palankius maisto produktus, atsižvelgiant į kultivuojamos sporto šakos specifiką. Kiti veiksniai, galintys daryti įtaką sportininkų mitybos įpročiams, – tai jų žinios apie mitybą, tinkamas informuotumas apie reikalavimus atitinkančią sportininkų mitybą bei maisto papildų vartojimą.

Tyrimų duomenimis, sportininkams Lietuvoje trūksta motyvacijos sveikai maitintis, todėl jų mitybos įpročiai neatitinka sveikos mitybos rekomendacijų (Baranauskas et al., 2013b). Anksčiau atliktų tyrimų rezultatai parodė, kad Lietuvos perspektyvinės pamainos sportininkų mitybos įpročiai yra netinkami, nes tik pusė jų šviežias daržoves ir grūdinius produktus vartoja pagal rekomendacijas, maisto produktus vartojimui dažniausiai renkasi

pagal skonį, neatsižvelgia į sveikatai palankų poveikį ir per mažai dėmesio teikia kultivuojamos sporto šakos specifikai (Stukas et al., 2011). Vidutiniškai pusė sportininkų maisto papildų vartojimo nederina prie savo maisto raciono (Stukas et al., 2009). Tyrimų duomenimis, sportininkų mitybos įpročiai lemia sportininkų faktinę mitybą, kuri neatitinka rekomendacijų (Stukas et al., 2012a, 2012b; Baranauskas et al., 2013a, 2014a, 2014b, 2014c). Be to, Lietuvoje sportininkų mitybos žinių lygis tik vidutinis ir mitybos žinių trūkumas būdingas jaunesnio amžiaus bei žemesnio išsilavinimo sportininkams vyrams (Baranauskas et al., 2013b). Taigi dabartiniu metu, siekiant gerinti reikalavimų neatitinkančius sportininkų mitybos įpročius, kryptingai didinti jų informuotumą, suteikti žinių apie tinkamą mitybą, pirmiausia būtina išsiaiškinti esminius sportininkų

mitybos įpročius bei maisto papildų vartojimą lemiančius veiksnius. *Tyrimo tikslas* – nustatyti ir įvertinti Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų mitybos įpročius, maisto papildų vartojimą lemiančius veiksnius pagal sportininkų kultivuojamą sporto šaką, lytį ir amžių.

Tyrimo metodika

Tyrimo metu buvo apklausti Lietuvos didelio meistriškumo sportininkai ($n = 247$), kultivuojantys olimpines sporto šakas: trumpų nuotolių bėgimą, barjerinį bėgimą, sunkiąją atletiką, lengvąją atletiką (šuoliai, metimai), krepšinį, vidutinių nuotolių bėgimą, sportinę gimnastiką, dailųjį čiuožimą, kalnų slidinėjimą, plaukimą, slidinėjimą, biatloną, baidarių ir kanojų irklavimą, dviračių sportą, ilgų nuotolių bėgimą, šiuolaikinę penkiakovę, boksą, dziudo, graikų-romėnų, taekvondo imtynes, irklavimą. Atsižvelgiant į tai, kokia atliekamo fizinio darbo trukmė, ugdomos ypatybės ir energijos gamybos organizme ypatumai, tiriami sportininkai pagal kultivuojamą sporto šaką suskirstyti į 3 grupes: greitumą ir jėgą, mišrų (aerobinį ir anaerobinį) pajėgumą bei aerobinį pajėgumą ugdančius sportininkus (Skernevičius et al., 2011).

Mitybos įpročių tyrimui buvo parengta ir panaudota sportininkų mitybos tyrimų anketa. Respondentai buvo apklausinėjami tiesioginio interviu metodu, apklausėjui tiesiogiai apklausiant kiekvieną tiriamąjį. Minėtoje anketoje pateikti klausimai apie sportininkų sociodemografinius duomenis (lytį, amžių, gyvenamąją vietą, kultivuojamą sporto šaką, sportavimo stažą ir kt.), mitybos įpročius, įskaitant pagrindinius maisto produktų pasirinkimo kriterijus, mitybos įpročius ir maisto papildų vartojimą lemiančius informacijos šaltinius.

Statistinė duomenų analizė atlikta naudojant statistinę programą SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) v. 21.0. Tyrimo duomenų analizei pritaikyti tradiciniai aprašomosios statistikos metodai: apskaičiuoti aritmetiniai vidurkiai ir standartiniai nuokrypiai (SN). Kategorinių duomenų analizei naudotas chi kvadrato kriterijaus (χ^2) ir Fišerio tikslusis testai. Hipotezei patikrinti buvo panaudotas reikšmingumo lygmuo $\alpha = 0,05$. Rezultatų skirtumas laikytas statistiškai reikšmingu, kai gauta p reikšmė buvo mažiau arba lygi 0,05. Sportininkų apklausa buvo vykdoma vadovaujantis Bioetikos

komiteto 2009 m. lapkričio 3 d. išduotu leidimu atlikti biomedicininį tyrimą (Nr.158200-11-113-25).

Rezultatai

Tiriamųjų charakteristika

Buvo ištirti $18 \pm 3,3$ metų amžiaus vidutiniškai per dieną $178,2 \pm 63,7$ min. besitreneruojantys Lietuvos didelio meistriškumo sportininkai. Tiriamųjų sportavimo stažas sudarė $7,9 \pm 3,8$ metų. Sportininkų grupę reprezentavo 74,9 % vyrų ir 25,1 % moterų. Pagal sporto šakas tiriamieji pasiskirstė į 3 grupes: ugdančius jėgą ir greitumą (21,9 %), mišrų, aerobinį ir anaerobinį, pajėgumą (30,8 %) bei aerobinį pajėgumą (47,4 %).

Maisto produktų pasirinkimo kriterijai

Vertinant sportininkų mitybos įpročius, nustatyta, kad sportininkų pagrindinis maisto produktų pasirinkimo kriterijus yra skonis (81,4 %). Mažiau reikšmingi tokie maisto pasirinkimo kriterijai kaip šeimos narių įtaka (42,9 %), sveikatos gerinimas (35,6 %), kultivuojama sporto šaka (34,8 %). Rinkdamiesi maisto produktus mažiausiai sportininkai dėmesį sutelkia į trenerio patarimus (23,5 %), maisto produktų kainą (20,6 %) ir tik kas dešimtas iš jų maisto produktus renkasi pagal specialią dietą.

Analizuojant maisto produktų pasirinkimo kriterijus pagal sportininkų kultivuojamą sporto šaką, nustatyta, kad pagal skonį maisto produktus dažniau renkasi mišrų (aerobinį ir anaerobinį) (90,8 %) bei aerobinį pajėgumą (82,1 %), bet rečiau greitumą ir jėgą (66,7 %) ugdantys sportininkai ($\chi^2 = 12,188$, $p = 0,002$). Priešingai nei greitumą ir jėgą ugdantys sportininkai (22,2 %), didesnė mišrų (aerobinį ir aerobinį) (35,5 %) bei aerobinį pajėgumą (41,9%) ugdančių sportininkų dalis maisto produktus dažniau renkasi turėdami tikslą gerinti sveikatą ($\chi^2 = 6,226$, $p = 0,044$). Analogiškai aerobinį pajėgumą ugdantys sportininkai (27,4 %) dažniau rinkdamiesi maisto produktus vartojimui paiso trenerio rekomendacijų, palyginti su mišrų (aerobinį ir anaerobinį) pajėgumą (25 %) bei jėgą ir greitumą ugdančiaisiais (13 %) ($\chi^2 = 4,397$, $p = 0,011$). Be to, aerobinį (44,4%) ir mišrų (aerobinį ir anaerobinį) (30,3%) pajėgumą ugdantys sportininkai maistą vartoti renkasi atsižvelgdami į sporto šakos specifika, palyginti su jėgą ir greitumą ugdančiaisiais (20,4 %) ($\chi^2 = 10,439$, $p = 0,005$) (1 lentelė).

1 lentelė

Skirtingų šakų sportininkų maisto produktų pasirinkimo kriterijai

Maisto produktų pasirinkimo kriterijai	Sporto šakos, ugdančios:			p reikšmė
	greitumą ir jėgą	aerobinį ir anaerobinį pajėgumą	aerobinį pajėgumą	
	% (abs.)			
Sveikatos gerinimas	22,2 (12)	35,5 (27)	41,9 (49)	0,044
Speciali dieta	7,4 (4)	14,5 (11)	11,1 (13)	0,454
Kaina	11,1 (6)	19,7 (15)	25,6 (30)	0,090
Skonis	66,7 (36)	90,8 (69)	82,1 (96)	0,002
Šeimos narių daroma įtaka	46,3 (25)	32,9 (25)	47,9 (56)	0,104
Trenerio daroma įtaka	13 (7)	25 (19)	27,4 (32)	0,011
Sporto šakos specifika	20,4 (11)	30,3 (23)	44,4 (52)	0,005

Vertinant maisto produktų pasirinkimo kriterijus pagal sportininkų amžių, stebima, kad jaunesniųjų sportininkų, palyginti su vyresniaisiais, maisto produktų pasirinkimas labiau nulemtas šeimos narių (48,5 ir 31,7 %; $p = 0,014$) bei trenerio (28,5 ir 13,4 %; $p = 0,010$) daromos įtakos (2 lentelė).

2 lentelė

Sportininkų maisto produktų pasirinkimo kriterijai pagal amžių

Maisto produktų pasirinkimo kriterijai	14–18 metų	19–33 metai	p reikšmė
	% (abs.)		
Sveikatos gerinimas	37 (61)	32,9 (27)	0,574
Speciali dieta	10,3 (17)	13,4 (11)	0,524
Kaina	18,8 (31)	24,4 (20)	0,320
Skonis	81,8 (135)	80,5 (66)	0,863
Šeimos narių daroma įtaka	48,5 (80)	31,7 (26)	0,014
Trenerio daroma įtaka	28,5 (47)	13,4 (11)	0,010
Sporto šakos specifika	32,1 (53)	40,2 (33)	0,256

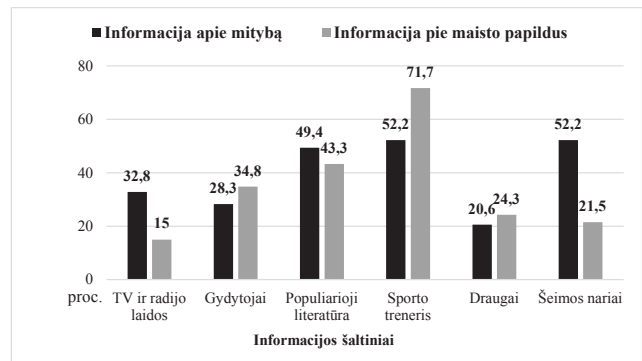
Tyrimo duomenimis taip pat paaiškėjo, kad sportininkės moterys (46,8 %), palyginti su sportininkais vyrais (31,9%), dažniau vartojimui renkasi sveikatai palankius maisto produktus ($p = 0,046$).

Mitybos įpročius ir maisto papildų vartojimą lemiantys informacijos šaltiniai

Didžioji dalis Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų daugiausia informacijos apie mitybą (52,2 %) ir maisto papildus (71,7 %) gauna iš sporto

trenerių. Mažiausiai žinių apie mitybą ir maisto papildus atletai gauna iš gydytojų (28,3 ir 34,8 %) ir draugų (20,6 ir 24,3 %). O beveik pusė sportininkų apie mitybą ir maisto papildus sužino skaitydami populiariosios literatūros straipsnius (49,4 ir 43,3 %).

Informacijos šaltinių struktūroje stebima, kad dvigubai daugiau sportininkų informacijos apie mitybą gauna iš TV ir radijo laidų (32,8 %) bei šeimos narių (52,2 %), palyginti su gaunama informacija apie maisto papildus iš minėtų šaltinių (15 ir 21,5 %), tai rodo, jog apie maisto papildus šeimos nariai informuoja per mažą sportininkų skaičių, nepakankamu lygiu apie maisto papildus kalbama ir per TV bei radijo laidas (1 pav.).



1 pav. Informacijos šaltinių (apie mitybą ir maisto papildus) struktūra

Mitybą ir maisto papildų vartojimą lemiantys informacijos šaltiniai skirtingų sporto šakų, amžiaus ir lyties sportininkų grupėse yra skirtingi. Paaiškėjo, kad apie mitybą ir maisto papildus ilgo darbo ištvermę ugdantys sportininkai (59,8 ir 50,4 %), palyginti su mišrų (aerobinį ir anaerobinį) pajėgumą (38,2 ir 31,6 %) bei jėgą ir greitumą (42,6 ir 44,4 %) ugdančiais, dažniau informacijos gauna skaitydami populiariosios literatūros straipsnius ($\chi^2 = 9,935$, $p = 0,007$ ir $\chi^2 = 6,702$, $p = 0,035$) (3 lentelė).

Be to, aerobinį ir mišrų (aerobinį ir anaerobinį) pajėgumą ugdantys sportininkai (79,5 ir 73,7 %), rinkdamiesi vartoti maisto papildus, dažniau vadovaujasi sporto trenerio teikiamomis rekomendacijomis, palyginti su jėgą ir greitumą ugdančiais (51,9 %), kuriems sporto treneriai informacijos suteikia per mažai ($\chi^2 = 14,116$, $p = 0,001$) (3 lentelė).

3 lentelė

Informacijos šaltinių struktūra skirtingų šakų sportininkų grupėse

Informacijos šaltiniai	Sporto šakos, ugdančios:			p reikšmė
	greitumą ir jėgą	aerobinį ir anaerobinį pajėgumą	aerobinį pajėgumą	
Maisto produktų pasirinkimą skatinantys informacijos šaltiniai				
TV ir radijo laidos	31,5 (17)	36,8 (28)	30,8 (36)	0,662
Gydytojai	27,8 (15)	28,9 (22)	28,2 (33)	0,988
Populiarioji literatūra	42,6 (23)	38,2 (29)	59,8 (70)	0,007
Sporto treneris	42,6 (23)	56,6 (43)	53,8 (63)	0,258
Draugai	18,5 (10)	23,7 (18)	19,7 (23)	0,724
Šeimos nariai	46,3 (25)	40,8 (31)	53,0 (62)	0,245
Maisto papildų vartojimą skatinantys informacijos šaltiniai				
TV ir radijo laidos	18,5 (10)	13,2 (10)	14,5 (17)	0,688
Gydytojai	29,6 (16)	42,1 (32)	32,5 (38)	0,259
Populiarioji literatūra	44,4 (24)	31,6 (24)	50,4 (59)	0,035
Sporto treneris	51,9 (28)	73,7 (56)	79,5 (93)	0,001
Draugai	35,2 (19)	21,1 (16)	21,4 (25)	0,107
Šeimos nariai	22,2 (12)	19,7 (15)	22,2 (26)	0,908

Tyrimo duomenimis, sporto trenerio rekomendacijų, kaip vartoti maisto papildus, kokius geriau pasirinkti, labiau paiso jaunesni, 14–18 metų amžiaus, atletai (77,6 %), palyginti su vyresniais, 19–33 metų amžiaus, sportininkais (59,8 %) ($p = 0,004$). Tokie patys duomenys gauti įvertinus šeimos narių daromą įtaką skirtingo amžiaus sportininkų grupėms. Maisto papildų vartojimo patarimų labiau paiso didesnis skaičius jaunųjų sportininkų (52,7 %), palyginti su vyresniaisiais (37,8 %) ($p = 0,031$), kurie dažniau papildus vartoti renkasi remdamiesi savo nuožiūra.

Išskirtinai sportininkės moterys, palyginti su sportininkais vyrais, randa daugiau informacijos apie mitybą (64,5 ir 44,3 %; $p = 0,008$) ir maisto papildus (39,5 ir 54,8 %; $p = 0,039$) populiariojoje literatūroje. Be to, sportininkės moterys (38,7 %) labiau nei vyrai (24,9 %) pasitiki ir vadovaujasi gydytojų apie mitybą pateikiama informacija ($p = 0,050$) (4 lentelė).

4 lentelė

Informacijos šaltinių struktūra vyrų ir moterų grupėse

Informacijos šaltiniai	Vyrai	Moterys	p reikšmė
	% (abs. sk.)		
<i>Maisto produktų pasirinkimą skatinantys informacijos šaltiniai</i>			
TV ir radijo laidos	33 (61)	32,3 (20)	0,917
Gydytojai	24,9 (46)	38,7 (24)	0,050
Populiarioji literatūra	44,3 (82)	64,5 (40)	0,008
Sporto treneris	51,4 (95)	54,8 (34)	0,662
Draugai	19,5 (36)	24,2 (15)	0,469
Šeimos nariai	45,4 (84)	54,8 (34)	0,240
<i>Maisto papildų vartojimą skatinantys informacijos šaltiniai</i>			
TV ir radijo laidos	16,2 (30)	11,3 (7)	0,415
Gydytojai	31,4 (58)	45,2 (28)	0,064
Populiarioji literatūra	39,5 (73)	54,8 (34)	0,039
Sporto treneris	69,2 (128)	79 (49)	0,147
Draugai	26,5 (49)	17,7 (11)	0,176
Šeimos nariai	19,5 (36)	27,4 (17)	0,212

Rezultatų aptarimas

Motyvacija tinkamai formuoti mitybos įpročius, įskaitant pakankamo lygio žinias apie mitybą ir maisto papildų vartojimą, neabejotinai gali daryti teigiamą poveikį sportininkų mitybos įpročiams, racionaliama maisto papildų vartojimui. Atsižvelgiant į tai, iki šiol buvo nustatyta, kad Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų mitybos įpročiai nėra tinkami – per retai vartojama grūdinių produktų, šviežių daržovių. Taip pat buvo nustatyta, kad Lietuvoje sportininkų faktinė mityba taip pat neatitinka rekomendacijų. Tyrimų duomenimis, didelio meistriškumo plaukikų, dviratininkų, irkluo-tojų ir baidarių ir kanojų irkluo-tojų, boksinių ir graikų-romėnų imtynininkų, krepšinin-kų, slidinin-kų ir biatlonininkų mityboje nustatytas per mažas angliavandenių, polinesočiųjų, išskirtinai omega-3, riebalų rūgščių, vitamino D ir per didelis riebalų, sočiųjų riebalų rūgščių ir cholesterolio kiekis (Stukas et al., 2012a, 2012b; Baranauskas et al., 2013a, 2014a, 2014b, 2014c). Be to, plaukikių moterų mityboje trūksta vitamino B₁₂, mangano, vario, cinko (Stukas et al., 2012a), dviratininkų mityboje – vitaminų A, B₁₂, B₉, kalio, kalcio, fosforo, geležies, vario ir cinko (Baranauskas et al., 2013a), irkluo-tojų ir baidarių ir kanojų irkluo-tojų moterų mityboje – B₉ (Baranauskas et al., 2014c), biatlonininkų ir slidinin-kų mityboje – vitaminų A, B₁, B₂, B₉, B₁₂, kalio, kalcio, fosforo, geležies, vario ir cinko (Baranauskas et al., 2014a). O boksinių ir graikų-romėnų

imtynininkų maisto racionuose per mažai vitaminų A, C, B₁, B₉, PP, mangano, cinko, kalcio, magnio ir vario. (Baranauskas et al., 2014b).

Vienas iš veiksnių, lemiančių ne visai tinkamą sportininkų mitybą Lietuvoje, yra tai, kad didelio meistriškumo sportininkų pagrindinis maisto produktų pasirinkimo kriterijus yra skonis. Neatsižvelgiant į tai, mūsų tyrimo duomenimis, daugiau nei trečdalis sportininkų rinkdamiesi, kokius maisto produktus vartoti, paiso šeimos narių rekomendacijų, kultivuojamos sporto šakos specifikos ir poreikio gerinti sveikatą, o jų kaina, trenerio rekomendacijos ar speciali dieta sportininkams mažiau svarbūs. Lyginant šiuos duomenis su 2011 m. publikuotais sportininkų mitybos tyrimo rezultatais, stebimi panašumai ir skirtumai. Tiek 2011 m., tiek ir dabartinio tyrimo metu Lietuvos didelio meistriškumo sportininkai maisto produktus renkasi pagal skonį, sveikatinimo tikslus, atsižvelgia į kultivuojamos sporto šakos specifiką (Stukas, 2011). Skirtumas tas, kad 2011 m. į maisto produktų kainą ypatingą dėmesį kreipė 45,6 % sportininkų, o mūsų tyrime buvo tik 20,6 % maisto produktų kainą išskyrusių sportininkų. Be to, sportininkai, kitaip nei suaugę Lietuvos gyventojai (Barzda, 2007), maisto produktus vartoti rečiau renkasi pagal kainą ar dėl specialios dietos, bet dažniau vartoja siekdami gerinti sveikatą. Antra vertus, tiek suaugusiems Lietuvos gyventojams, tiek ir Lietuvos didelio meistriškumo sportininkams pagrindiniu maisto produktų pasirinkimo kriterijumi išlieka skonis. Mūsų tyrimo duomenimis, vartojamų maisto produktų skonis mitybos įpročius labiau lemia ilgo darbo ištvermę ir mišrų (anaerobinį bei aerobinį) pajėgumą ugdančių sportininkų grupėse; tačiau pastarieji taip pat dažniau dėmesio skiria kultivuojamos sporto šakos specifikai, trenerio rekomendacijoms ir, pasitelkdami mitybą, nori pagerinti sveikatą. O renkantis vartoti maisto produktus jaunesniems, 14–18 metų amžiaus, sportininkams daug didesnę įtaką daro šeimos narių ir trenerio rekomendacijos, palyginti su vyresnio amžiaus sportininkais, kurių mitybos ir maisto papildų vartojimo įpročiai jau susiformavę.

Sportininkų mitybos įpročiams poveikį gali daryti jų žinios apie mitybą. Ankščiau atliktų tyrimų duomenimis, Lietuvoje sportininkų mitybos žinių lygis tik vidutinis (Baranauskas et al., 2013b). Atlikę tyrimą, nustatėme, kad esminius Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų mitybos įpročius lemia tokie informacijos šaltiniai kaip sporto trenerio

rekomendacijos (52,2 %), šeimos nariai (52,2 %), populiariojoje literatūroje perskaitoma informacija (49,4 %). Rečiau apie mitybą sportininkai sužino iš gydytojų (28,3 %), TV ir radijo laidų (32,8 %), draugų (20,6 %). Kitų autorių duomenimis, sportininkai apie mitybą dažniausiai sužino iš interneto (59 %), šeimos narių (42,6 %), rečiau – iš gydytojų (31,3 %), populiariosios literatūros (33 %) ir mažiausiai – iš sporto trenerio (22 %) (Nelson et al., 2015). Palyginus duomenis, tampa aišku, kad Lietuvos didelio meistriškumo sportininkai, palyginti su kitų šalių sportininkais, labiau pasitiki ir dėmesį sutelkia į trenerių, šeimos narių, populiariojoje literatūroje pateikiamas rekomendacijas. Be to, trečdalis tiek Lietuvos, tiek ir kitų šalių sportininkų gauna minėtos informacijos iš gydytojų.

Vertinant pagrindinius sportininkų mitybą skatinančius informacijos šaltinius, svarbu išaiškinti maisto papildų vartojimą lemiančius veiksnius. Mūsų atlikto tyrimo duomenimis, Lietuvos didelio meistriškumo sportininkai daugiausia informacijos apie maisto papildus gauna iš sporto trenerių (71,7 %) ir populiariosios literatūros (43,3 %). Stebima tai, kad sporto treneriai sportininkams apie maisto papildus suteikia daug daugiau informacijos, palyginti su informacija, kuri sietina su reikalavimus atitinkančia mityba. Tai reiškia, kad sporto treneriams būtina suteikti daugiau žinių apie įprastinės mitybos naudą sportuojant, kad pastarieji galėtų įgytas žinias didesniu lygiu perteikti ugdomiems sportininkams. O šeimos nariai, dažnai patariantys sportininkų mitybos klausimais, žinių apie maisto papildus turi mažiau.

Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų maisto papildų vartojimą skatinančius informacijos šaltinius, palyginti su kitų šalių publikuotais duomenimis, stebima, kad apie maisto papildus sportininkai sužino iš gydytojų, sporto trenerių Graikijoje (28,2 ir 34 %) ir Anglijoje (21 ir 14 %) dar rečiau nei sportininkai Lietuvoje (34,8 ir 71,7 %) (Noutsos, Graham-Paulson, 2015). O JAV sportininkai, nors ir gauna mažiau rekomendacijų iš sporto trenerių (42,9 %), tačiau yra labiau apie maisto papildus informuojami gydytojų (47,6 %). Tai rodo, kad JAV sportininkai formuodami savo mitybos įpročius labiau pasitiki kvalifikuotų gydytojų teikiamomis maisto papildų vartojimo rekomendacijomis (Thelen, 2015).

Apibendrinant galima pasakyti, kad Lietuvos didelio meistriškumo sportininkai daugiausia žinių

apie mitybą gauna iš sporto trenerių, populiariosios literatūros, šeimos narių, o apie maisto papildus – tik iš sporto trenerio ir populiariosios literatūros. Sportininkams nepakanka profesionalios gydytojų teikiamos informacijos apie mitybą ir maisto papildus. Rinkdamiesi vartoti maisto produktus dažniausiai vadovaujasi maisto skoniu, šeimos narių rekomendacijomis, kai kada – poreikiu valgyti sveikai. Deja, sportininkų mitybos įpročiai ir faktiška mityba dabartiniu metu neatitinka keliamų reikalavimų. Todėl optimizuojant Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų mitybą, tinkamus mitybos įpročius ugdančios priemonės turi būti pritaikytos ir nukreiptos ne tik į sportininkus, bet ir į sporto trenerius.

Išvados

1. Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų pagrindinis maisto produktų pasirinkimo kriterijus yra skonis. Neatsižvelgiant į tai, aerobinį ir mišrų (aerobinį ir anaerobinį) pajėgumą ugdantys išskirtinai jaunieji sportininkai dažniau sutelkia dėmesį į sveikatai palankų mitybos poveikį, dažniau mitybą derina su konkrečia sportine veikla, tačiau maisto papildus didžiąja dalimi renkasi tik pagal trenerio ir šeimos narių rekomendacijas.

2. Pagrindiniai sportininkus apie mitybą, maisto papildus informuojantys šaltiniai yra sporto treneriai ir populiariojoje literatūroje spausdinama informacija. O gydytojų, per TV ir radijo laidas pateikiama informacija yra ribota ir nėra pakankama, kad skatintų tinkamų mitybos ir maisto papildų vartojimo įpročių tarp sportininkų formavimąsi. Išskyrus tai, kad sportininkės moterys, palyginti su sportininkais vyrais, dažniau renkasi sveikatai palankius maisto produktus, labiau domisi mityba, dažniau pasitiki ir vadovaujasi gydytojų pateikiama informacija apie mitybą.

3. Jėgą ir greitumą ugdantys sportininkai, dažniau vyresnio amžiaus vyrai, savo mitybos įpročių nederina su konkrečia sportine veikla, dažniausiai nesirenka sveikatai palankaus maisto, o maisto produktus renkasi tik pagal skonį. Šios grupės sportininkams jų treneriai informacijos apie maisto papildus suteikia per mažai, įskaitant nepakankamą gaunamos informacijos kiekį iš gydytojų, TV ir radijo laidų. Todėl prioriteto tvarka dėmesys turi būti sutelktas į jėgą ir greitumą ugdančius sportininkus, juos profesionaliai ir pakankamu lygiu informuojant apie tinkamą mitybą ir racionalų maisto papildų vartojimą.

Literatūra

1. Baranauskas, M., Stukas, R., Tubelis, L., Švedas, E. (2013a). Lietuvos didelio meistriškumo dviratininkų mitybos ypatumai. *Sporto mokslas*, 2(72), 34–41.
2. Baranauskas, M., Stukas, R., Tubelis, L., Švedas, E. (2013b). Lietuvos olimpinės pamainos sportininkų mitybos įpročių, mitybos žinių ir jas lemiančių veiksnių tarpusavio sąsajos. *Sporto mokslas*, 4(74), 73–80.
3. Baranauskas, M., Stukas, R., Tubelis, L., Švedas, E. (2014a). Lietuvos didelio meistriškumo slidininkų ir biatlonininkų mitybos ir fizinio išsivystymo ypatumai. *Sporto mokslas*, 3(77), 19–30.
4. Baranauskas, M., Tubelis, L., Stukas, R., Švedas, E., Samsonienė, L., Karanauskienė, D. (2014b). Nutritional status and physical development of high-performance combat athletes in Lithuania. *Education. Physical Training. Sport*, 3(94), 2–10.
5. Baranauskas, M., Tubelis, L., Stukas, R., Švedas, E., Samsonienė, L., Karanauskienė, D. (2014c). Nutrition status of high performance rowers, canoeists and kayakers. *Education. Physical Training. Sport*, 1(92), 16–26.
6. Barzda, A. (2007). *Suaugusių Lietuvos gyventojų faktiškos mitybos ir mitybos įpročių tyrimas ir vertinimas. Daktaro disertacija*. Vilnius, 43–127.
7. Graham-Paulson, T. S., Perret, C., Smith, B. et al. (2015). Nutritional supplement habits of athletes with an impairment and their sources of information. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 25(4), 387–395.
8. Nelson, M., Stewart, J., Frankel, F., Shelley, R. (2015). Strowman and Sari Edelstein. Where Female Athletes Obtain Nutrition Information and the Reliability of the Source. *Food and Nutrition Report*, 1(1), 1–8.
9. Noutsos, K. S. (2015). Dietary supplement Intake in Greek team sports athletes. *Journal of Athletic Enhancement*, 4, 1.
10. Skernevičius, J., Milašius, K., Raslanas, A., Dadelienė, R. (2011). *Sporto treniruotė. Sportininkų gebėjimai ir jų ugdymas*, 165–217.
11. Stukas, R., Baranauskas, M., Tubelis, L. (2009). Lietuvos olimpinės pamainos didelio meistriškumo sportininkų maisto papildų ir specialių maisto produktų vartojimo ypatumai. *Sveikatos mokslai*, 5(65), 2 600–2 603.
12. Stukas, R., Baranauskas, M., Žagminas, K., Tubelis, L., Švedas, E. (2012a). Lietuvos olimpinės pamainos plaukikų mitybos ypatumai. *Sveikatos mokslai*, 22(3), 126–130.
13. Stukas, R., Baranauskas, M. (2012b). Lietuvos olimpinės pamainos krepšininkų mitybos ypatumai. *Visuomenės sveikata*, priedas Nr. 1, 20–26.
14. Stukas, R., Baranauskas, M., Švedas, E., Tubelis, L. (2011). Perspektyvinio rengimo olimpinės pamainos sportininkų mitybos ypatumai. *Sveikatos mokslai*, 1(73), 3 847–3 853.
15. Thelen, A. M. (2015). Dietary supplement use among college athletes and their sources of information. MAI 55/02M(E). In *Masters Abstracts International* (p. 1–114). United States, New York, D'Youville College. Prieiga per internetą: MAI 55/02M(E), Masters Abstracts International.

PROMOTING AND LIMITING FACTORS OF NUTRITIONAL HABITS AND DIETARY SUPPLEMENT USE
AMONG HIGH PERFORMANCE ATHLETES IN LITHUANIA

**Dr. Marius Baranauskas^{1,3,5}, Prof. Dr. Rimantas Stukas², Assoc. Prof. Dr. Valerija Jablonskienė¹,
Prof. Dr. Jonas Algis Abaravičius¹, Dr. Dalia Paškevičienė¹, Prof. Dr. Linas Tubelis⁴, Edmundas Švedas⁴**
*Vilnius University, Faculty of Medicine, Institute of Health Sciences, Department of Physiology, Biochemistry,
Microbiology and Laboratory Medicine¹,
Vilnius University, Faculty of Medicine, Institute of Health Sciences, Department of Public Health²,
Lithuanian OlympicSport Centre³,
Lithuanian Sports Medicine Centre⁴,
Lithuanian National Olympic Committee⁵*

SUMMARY

In Lithuania, athletes lack motivation for healthy eating, and their dietary habits are not consistent with healthy dietary recommendations. The aim of the study is to determine and evaluate the factors determining the peculiarities of nutrition and supplements use of Lithuanian high performance athletes.

Using the method of direct interview, 247 Lithuanian high performance athletes were investigated. The age of the athletes was $18 \pm 3,3$ years, and the duration of the daily training was $178,2 \pm 63,7$ min.

The results of the study showed that athletes are reported about nutrition and food supplements mostly by sports coaches and popular literature. Meanwhile, the information provided by doctors, on TV and on the radio is limited in number and insufficient to promote proper nutrition and nutritional behaviour of athletes. 81,4% of athletes' main criterion for choosing food is taste. Regardless of this, younger athletes more often focus on the health benefits of nutrition, more often combine their nutrition with specific sport activities. Adult athletes who develop strength and speed do not adapt their diet to specific sports activities and do not use health-friendly foods. For this segment, their coaches give too little information about food supplements to their athletes; they do not get enough information about nutrition and food supplements from doctors.

Priority measures should focus on strength and speed athletes, informing them professionally and at an adequate level about proper nutrition and the rational use of nutritional supplements.

Keywords: food supplements, athletes, health-friendly foods.

Klaipėdos bokso klubo „Čempionas“ suaugusių boksininkų fizinis pajėgumas

Laura Jonauskaitė, dr. Rolandas Jančiauskas
Klaipėdos universitetas

Santrauka

Boksininkų sporto rezultatai ir jų sėkmė priklauso nuo daugelio veiksnių, tačiau labiausiai nuo sportinio rengimo veiksmingumo. Daugiametis treniruotės procesas yra pakankamai sudėtinga sistema, kurią valdyti galima naudojant įvairias kontrolės rūšis, formas, priemones ir metodus. Tačiau daugiausia dėmesio bokse skiriama su judėjimo galimybėmis susijusiam sportininkų fiziniam pajėgumui, kadangi nuo jo iš esmės priklauso ir boksininkų rezultatai varžybinėje veikloje. Mokslinių tyrimų, analizuojančių boksininkų fizinį pajėgumą, nėra daug, todėl šiame straipsnyje ir buvo aktualu paanalizuoti suaugusių boksininkų fizinio pasirengimo ypatumus bei ištirti jų fizinį pajėgumą. Tyrimo objektas – Klaipėdos bokso klubo „Čempionas“ suaugusių boksininkų fizinis pajėgumas. Tyrimo tikslas – ištirti Klaipėdos bokso klubo „Čempionas“ suaugusių boksininkų fizinį pajėgumą. Tyrimo uždaviniai: 1. Ištirti Klaipėdos bokso klubo „Čempionas“ suaugusių boksininkų fizinį pajėgumą. 2. Palyginti Klaipėdos bokso klubo „Čempionas“ tirtų sportininkų fizinio pajėgumo rezultatus su Lietuvos gyventojų referentinėmis skalėmis. Tyrimo metu buvo taikyti šie tyrimo metodai: teoriniai (mokslinės literatūros analizė), empiriniai (testavimas) ir statistinė duomenų analizė. Tyrimas buvo atliekamas 2018 m. vasario–balandžio mėnesiais Klaipėdos bokso klubo „Čempionas“ salėje ir Klaipėdos miesto centriname stadione. Siekiant ištirti suaugusių boksininkų fizinį pajėgumą buvo pasitelkti šie tyrimo metodai: teoriniai (mokslinės literatūros analizė), empiriniai (testavimas) ir statistinė duomenų analizė. Tyrime savanoriškai sutiko dalyvauti 44 Klaipėdos bokso klubo „Čempionas“ boksininkai. Testuojant tiriamuosius buvo atlikti šie fizinio pajėgumo testai: „Sėstis ir gultis“, prisitraukimai prie skersinio, „Sėstis ir siekti“, plaštakos suspaudimas, šuolis į tolį iš vietos, „Flamingo“ testas, rankų lenkimas ir tiesimas gulint, 10 × 5 m bėgimas šaudykle, 3 km bėgimas.

Ištyrus Klaipėdos bokso klubo „Čempionas“ suaugusių boksininkų fizinį pajėgumą nustatyta, kad: „Sėstis ir gultis“ testo rezultatų vidurkis buvo $35,8 \pm 3,64$ karto; „Prisitraukimų prie skersinio“ testo vidurkis – $19,5 \pm 3,34$ karto, „Rankų lenkimas ir tiesimas gulint“ testo rezultatų vidurkis – $91,4 \pm 18,55$ karto, „3 km bėgimo“ – 13 min. 54 s ± 1 min. 3 s, „Sėstis ir siekti“ – $27 \pm 5,83$ cm, dešinės ir kairės plaštakos jėgos rezultatų vidurkis, atitinkamai – $57,5 \pm 5,7$ ir $56,2 \pm 4,33$ kg, „Šuolis į tolį iš vietos“ – $263,2 \pm 17,76$ cm, „Flamingo“ testo vidurkis – $0,6 \pm 0,58$ karto. Palyginus tirtų boksininkų fizinio pajėgumo rezultatus su Lietuvos gyventojų fizinio pajėgumo referentinėmis skalėmis nustatyta, kad mūsų tirti boksininkai statistiškai reikšmingai daugiau kartų atliko atsisėdimų iš padėties gulint per 30 s, prisitraukimų prie skersinio, atsispaudimų, buvo vikresni, turėjo geresnę pusiausvyrą ($p < 0,05$). Tačiau tyrimo metu paaiškėjo, kad Lietuvos gyventojai statistiškai reikšmingai buvo lankstesni nei mūsų tirti boksininkai ($p < 0,05$). Suaugusių boksininkų 3 km bėgimo, dešinės ir kairės plaštakos jėgos rezultatai buvo prastesni nei Lietuvos gyventojų vidurkiai, tačiau statistiškai reikšmingo skirtumo nebuvo nustatyta ($p > 0,05$).

Raktažodžiai: boksininkai, vyrai, fizinis pajėgumas.

Įvadas

E. Hubner-Wozniakas (2011) nurodo, kad boksas yra sportas, susijęs su acikliniais judėjimo būdais bei daugybe taktinių ir techninių elementų. Bokse daug dėmesio skiriama fizinių ypatybių lavinimui, nes nuo jų išugdymo lygio priklauso boksininkų rezultatai varžybinėje veikloje bei padeda atskleisti sportininko gebėjimus, ugdyti dorines savybes ir stiprinti sveikatą (Bružas, Mačiulis, 2008). Fizinį pajėgumą lemia glaudžiai su sveikata susiję komponentai: kūno kompozicija, lankstumas, širdies ir kraujagyslių sistemos ištvermė, griaučių raumenų ištvermė ir jėga bei vis dažniau prie šių komponentų priskiriama staigioji jėga (Church et al., 2007).

Visos fizinės ypatybės yra glaudžiai tarpusavyje susijusios (Ivaškienė, 2002; Bružas, Mačiulis, 2008), tačiau dažniausiai išskiriamos šios fizinės ypatybės: koordinacija, lankstumas, vikrumas, greitumas, jėga ir ištvermė. C. M. Ramirez Garcia ir kt. (2010) tvirtina, kad bokse vyrauja sprogstamoji (staigioji) jėga, o ją papildo jėgos ir greitumo fizinės ypatybės, kurios yra ypač svarbios sėkmingam boksininko pasirodymui varžybų metu. L. Monteiro (2016) pritaria autoriams ir nurodo, kad jėgos treniruotės dar yra ir efektyvi raumenų disbalanso bei traumų prevencijos priemonė.

Pasak V. Bružo ir V. Mačiulio (2008), boksininkų fizinis pasirengimas – tai fizinių galių, judamųjų ir kompleksinių gebėjimų bei su šiais gebėjimais susijusio judėjimo lavinimas, o pagrindinis fizinio parengimo uždavinys yra visapusiškai lavinti boksininką (Mačiulis, Ivaškieienė, Bružas, Daukšas, Subačius, 2010). Boksas pagal svarbiausių judėjimo ypatybių reiškimosi lygį ir organizmo veiklos režimą priklauso toms sporto šakoms, kurios apibūdinamos kompleksine judamųjų gebėjimų raiška, kur daugumai veiksmų atlikti reikalinga greیتumo jėga ir specialioji ištvėrmė. Todėl galima teigti, kad greیتumo jėga ir specialioji ištvėrmė yra vieni svarbiausių boksininko judamųjų gebėjimų (Bružas, Mačiulis, 2008). Tačiau, anot L. Swiecickio ir kt. (2013), boksininkai kovos metu atlieka ir trumpalaikį didelių jėgos pastangų reikalaujantį darbą, kuris neįmanomas be aukšto anaerobinio pajėgumo ir sugebėjimo toliau tęsti intensyvią darbą, kai raumenų ir kraujo rūgštingumas nuolat didėja, bei aukšto aerobinio pajėgumo lygio, dėl kurio padidėja jų atliekamo darbo ekonomiškas ir pagreیتėjas atsigavimo procesas po intensyvių fizinių krūvių. Z. Obminkis ir W. Blachas (2010) pritaria autoriams ir pabrėžia sprogstamosios jėgos ugdymo svarbą. Tačiau V. Mačiulis ir kt. (2010) nurodo, kad boksininkų sportinėje veikloje vyrauja ne viena kuri nors atskira fizinė ypatybė, o visas jų kompleksas. Todėl galima teigti, kad siekiant sėkmingo boksininkų pasirodymo varžybose būtina ugdyti visas sportininkų fizines ypatybes ir nuolat testuoti jų fizinį parengtumą. Šiame straipsnyje buvo aktualu išsamiau paanalizuoti suaugusių boksininkų fizinio pasirengimo ypatumus ir ištirti jų fizinį pajėgumą.

Tyrimo objektas – Klaipėdos bokso klubo „Čempionas“ suaugusių boksininkų fizinis pajėgumas.

Tyrimo tikslas – ištirti Klaipėdos bokso klubo „Čempionas“ suaugusių boksininkų fizinį pajėgumą.

Tyrimo uždaviniai:

1. Išanalizuoti Klaipėdos bokso klubo „Čempionas“ suaugusių boksininkų fizinį pajėgumą teoriniu aspektu.
2. Ištirti Klaipėdos bokso klubo „Čempionas“ suaugusių boksininkų fizinį pajėgumą.
3. Palyginti Klaipėdos bokso klubo „Čempionas“ tirtų sportininkų fizinio pajėgumo rezultatus su Lietuvos gyventojų referentinėmis skalėmis.

Tyrimo metodai:

1. Mokslinės literatūros analizė.
2. Testavimas.
3. Matematinė statistika.

Tyrimo metodika

Kiekybinė tiriamųjų imtis. Tiriamųjų imtis sudaryta remiantis netikimybine, patogiaja tiksline atranka. Tiriamųjų imtį sudarė Klaipėdos bokso klubo „Čempionas“ suaugę boksininkai ($n = 44$). Tirtų boksininkų amžiaus vidurkis buvo $23,3 \pm 5,1$ metų. 45,0 % tyrime dalyvavusių Klaipėdos bokso klubo „Čempionas“ boksininkų amžius buvo iki 30 metų, 41,0 % – iki 20 metų ir 14,0 % tiriamųjų amžius buvo daugiau nei 30 metų. Iki 5 metų lankusių bokso treniruotes buvo 70,0 % ir daugiau nei 5 metų – 30,0 % tiriamųjų.

Tyrimo eiga. Tyrimas buvo vykdomas 2018 m. pavasarį (2018 m. vasario–balandžio mėn.). Testavimas buvo vykdomas dviem etapais. Pirmojo etapo metu suaugę boksininkai „Žalgirio“ sporto rūmų sporto salėje (2018 m. vasario 19–26 d.) atliko šiuos testus: „Flemingo“ testą, „Sėstis ir gultis“ testą, prisitraukimus prie skersinio, „Sėstis ir siekti“ testą, plaštakos suspaudimo testą, šuolį į tolį iš vietos. Antrojo etapo metu Klaipėdos miesto centriname stadione (2018 m. kovo 12–19 d.) tiriamieji atliko rankų lenkimo ir tiesimo gulint, 10×5 m bėgimo šaudykle ir 3 km bėgimo testus.

Tyrimo metodai. Siekiant įgyvendinti išsikelto tyrimo tikslą ir suformuluotus uždavinius buvo taikomi šie tyrimo metodai: *teoriniai* (mokslinės literatūros analizė), *empiriniai* (testavimas) ir *statistinės duomenų analizės*. *Mokslinės literatūros analizės metodas* padėjo atskleisti temos aktualumą ir išsamiai išanalizuoti suaugusių boksininkų fizinio pajėgumo teorinius aspektus. *Testavimo* metu buvo atlikti šie testai: „Flemingo“ pusiausvyros, judėjimo pajėgumo (*tepingo*), „Sėstis ir siekti“, šuolio į tolį iš vietos, plaštakos suspaudimo, „Sėstis ir gultis“, kybojimo, 10×5 m bėgimo šaudykle ir 3 km bėgimo. *Matematinės statistikos metodu* buvo skaičiuoti duomenų aritmetinis vidurkis (M) ir standartinis nuokrypis (SD). Taikant Studento (angl. *Student*) kriterijaus (t) testą priklausomoms imtims, buvo nustatytas skirtumas tarp suaugusių boksininkų ir A. Muliaričiko, V. Volbekienės ir L. Šiupšinsko (2007) pateiktų Lietuvos gyventojų fizinio pajėgumo vidurkių. Naudoti tokie statistinių išvadų patikimumo lygiai: $p > 0,05$ – nepatikima;

$p < 0,05$ – patikima. Duomenys buvo apdoroti taikant statistinių duomenų SPSS (angl. *Statistical Package for Social Sciences*) paketo 22.0 versiją ir „Microsoft Office Excel“ programą.

Tyrimo priemonės pagrindimas. Tyrimo metu nustatant Klaipėdos bokso klubo „Čempionas“ suaugusių boksininkų fizinių pajėgumą testavimas buvo vykdomas remiantis A. Muliarčiko ir kt. (2007) „Lietuvos gyventojų fizinio pajėgumo testavimo ir fizinės būklės nustatymo metodika“ ir J. Skernevičiaus, A. Raslano ir R. Dadelienės (2004) „Sporto mokslo tyrimų metodologija“.

Fizinio pajėgumo testavimas. Fizinio pajėgumo testavimo metu Klaipėdos bokso klubo „Čempionas“ suaugę boksininkai atliko devynis su judėjimo galimybėmis susijusius fizinio pajėgumo testus:

- 1) vikrumas – 10×5 m bėgimo šaudykle testas (Muliarčikas, Volbekienė, Šiupšinskas, 2007);
- 2) pusiausvyra – „Flamingo“ testas (Muliarčikas et al., 2007);
- 3) lankstumas – „Sėstis ir siekti“ testas (Muliarčikas et al., 2007);
- 4) staigioji jėga – šuolis į tolį iš vietos (Muliarčikas et al., 2007);
- 5) funkcinė jėga – prisitraukimai prie skersinio (Skernevičius et al., 2004);
- 6) raumenų jėga ir ištvermė – „Sėstis ir gultis“ testas (Muliarčikas et al., 2007);
- 7) raumenų jėga ir ištvermė – rankų lenkimas ir tiesimas gulint (Skernevičius et al., 2004);
- 8) statinė jėga – plaštakos suspaudimas (Muliarčikas et al., 2007);
- 9) ištvermė – 3 km bėgimas (Skernevičius et al., 2004).

Tyrimo rezultatai

Siekiant įvertinti suaugusių boksininkų vikrumą, buvo vykdytas „ 10×5 m bėgimo šaudykle“ testas. Tyrimo metu nustatyta, kad suaugusių boksininkų vikrumo testo vidurkis buvo $16,1 \pm 0,88$ s. Tyrimo metu paaiškėjo, kad mūsų tirti boksininkai statistiškai reikšmingai buvo vikresni nei Lietuvos gyventojai ($t(44) = 3,199$, $p = 0,011$).

Tyrimo metu vykdant pusiausvyros testavimą („Flamingo“ testas) buvo nustatyta, kad tiriamieji vidutiniškai suklydo $0,6 \pm 0,58$ karto. Palyginus suaugusių boksininkų pusiausvyros vidurkį su Lietuvos gyventojų vidurkiu, galima teigti, kad mūsų tirtų boksininkų pusiausvyra buvo statistiškai

reikšmingai geresnė nei Lietuvos gyventojų ($t(44) = -4,664$, $p = 0,001$).

Siekiant įvertinti tiriamųjų lankstumą buvo taikytas testas „Sėstis ir siekti“. Nustatyta, kad mūsų tirtų boksininkų lankstumo vidurkis buvo $27 \pm 5,83$ cm. Tyrimo metu paaiškėjo, kad Lietuvos gyventojų lankstumo vidurkis buvo net 6 cm aukštesnis. Tarp mūsų tirtų suaugusių boksininkų ir Lietuvos gyventojų lankstumo vidurkių buvo nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas ($t(44) = -2,657$, $p = 0,044$).

Tyrimo metu atlikus testą „Šuolis į tolį iš vietos“ nustatyta, kad tiriamieji vidutiniškai nušoko į tolį $263,2 \pm 17,76$ cm. Nors tirtų boksininkų staigiosios jėgos rezultatų vidurkis buvo 13,2 cm aukštesnis nei Lietuvos gyventojų vidurkis, tačiau gauti tyrimo rezultatai statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$).

Tyrimo metu paaiškėjo, kad tiriamieji vidutiniškai atliko $19,5 \pm 3,34$ prisitraukimo prie skersinio. Palyginus suaugusių boksininkų rezultatų vidurkius su Lietuvos gyventojų referentinėmis skalėmis nustatyta, kad mūsų tirti boksininkai statistiškai reikšmingai atliko daugiau prisitraukimų prie skersinio nei Lietuvos gyventojų vidurkis ($t(44) = 2,441$, $p = 0,021$).

Taikant fizinio pajėgumo „Sėstis ir gultis“ testą buvo tirta suaugusių boksininkų pilvo raumenų jėgos ištvermė. Nustatyta, kad mūsų tirtų boksininkų rezultatų vidurkis buvo 5,8 karto aukštesnis nei Lietuvos gyventojų vidurkis. Tyrimo metu nustatyta, kad mūsų tirti boksininkai statistiškai reikšmingai daugiau kartų atliko atsisėdimų iš padėties gulint nei Lietuvos gyventojai ($t(44) = -3,441$, $p = 0,036$).

Ištyrus suaugusių boksininkų rankų tiesiamųjų ir krūtinės bei priekinių deltinių raumenų jėgos ištvermę, buvo nustatyta kad vidutiniškai tiriamieji atliko $91,4 \pm 18,55$ atsispaudimo. Palyginus gautus tyrimo rezultatus su Lietuvos gyventojų vidurkiu, buvo nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas ($t(44) = 4,811$, $p = 0,001$).

Įvertinus suaugusių boksininkų dešinės ir kairės plaštakos jėgą nustatyta, kad tiriamųjų dešinės plaštakos jėgos vidurkis buvo $57,5 \pm 5,7$ kilogramo, kairės – $56,2 \pm 4,33$ kilogramo. Iš gautų tyrimo rezultatų matyti, kad Lietuvos gyventojų tiek dešinės ($t(44) = 6,127$, $p = 0,758$), tiek kairės ($t(44) = 5,844$, $p = 0,734$) plaštakos jėgos vidurkiai buvo aukštesni nei mūsų tirtų boksininkų, tačiau statistiškai reikšmingo skirtumo tarp gautų tyrimo rezultatų nebuvo nustatyta ($p > 0,05$).

Mūsų tirtų boksininkų 3 km bėgimo testo rezultatų vidurkis buvo 13 min. 54 s \pm 1 min. 3 s. Palyginus gautus tyrimo rezultatus su Lietuvos gyventojų referentinėmis skalėmis galima teigti, kad suaugusių boksininkų 3 km bėgimo rezultatai buvo prasčiau, tačiau statistiškai reikšmingo skirtumo nebuvo nustatyta ($p > 0,05$).

Įvertinus suaugusių boksininkų dešinės ir kairės plaštakos jėgą nustatyta, kad tiriamųjų dešinės plaštakos jėgos vidurkis buvo 57,5 kg ir kairės – 56,2 kg. Tiriamųjų testo „10 \times 5 m bėgimas šaudykle“ rezultato vidurkis buvo 16,1 s. Tyrimo metu nustatyta, kad tiriamieji vidutiniškai nušoko į tolį 263,2 cm. Tyrimo metu paaiškėjo, kad atliekant „Flemingo“ testą tiriamieji vidutiniškai suklydo 0,6 karto (1 lentelė).

1 lentelė

Fizinio pajėgumo testų rezultatų vidurkiai

Testas	Plaštakos suspaudimas		„10 \times 5 m bėgimas šaudykle“ (s)	Šuolis į tolį iš vietos (cm)	„Flemingo“ testas (n)
	Dešinė plaštaka (kg)	Kairė plaštaka (kg)			
Vidurkis	57,5	56,2	16,1	263,2	0,6
\pm SD	5,70	4,33	0,88	17,76	0,58
Min.	50	49	15,0	224	0
Max.	70	66	18,4	298	2

Pasitelkus „Sėstis ir gultis“ testą nustatyta, kad vidutiniškai suaugusieji boksininkai pilvo raumenų jėgos išvermės testą atliko 35,8 karto. Tyrimo metu paaiškėjo, kad mūsų tirti boksininkai vidutiniškai atliko 19,5 prisitraukimo prie skersinio. Ištyrus boksininkų rankų tiesiamųjų ir krūtinės bei priekinių deltinių raumenų jėgos išvermę, buvo nustatyta, kad vidutiniškai tiriamieji atliko 91,4 atsispaudimo (2 lentelė).

2 lentelė

Fizinio pajėgumo testų rezultatų vidurkiai

Testas	„Sėstis ir gultis“ (n)	Prisitraukimai prie skersinio (n)	Rankų lenkimas ir tiesimas gulint (n)	3 km bėgimas (s)	„Sėstis ir siekti“ (cm)
Vidurkis	35,8	19,5	91,4	13,9	27,0
\pm SD	3,64	3,34	18,55	1,06	5,83
Min.	31	14	68	12,03	20
Max.	44	26	140	16,11	44

Tyrimo rezultatų aptarimas

N. L. Glazer ir kt. (2013) nustatė, kad fiziniai pratimai gerina širdies ir kraujagyslių sistemos

funkcionalumą bei turi lemiamos reikšmės raumenų masės stiprinimui, kaulų tankiui ir viso kūno raumenų ir skeleto funkcijai (Miglinė, Miglinas, 2012). A. Y. Osipovo ir kt. (2015) atliktų tyrimų duomenimis, tiriamųjų, kurie aktyviai užsiiminėjo boksu statistiškai reikšmingai ($p < 0,05$) pagerėjo fizinis pajėgumas ir sveikatos rodikliai. S. El Ashkeris (2012) nurodo, bokso treniruočių metu įgyjami sudėtingi motoriniai įgūdžiai, kurie vėliau leidžia sportininkams juos sėkmingai panaudoti įvairiose sportinės veiklos situacijose. Tačiau dvikovės sporto šakų atstovai, taip pat ir boksininkai, susiduria su svorio mažinimo prieš varžybas problema. C. Hallo ir A. Lane (2001) atliktų tyrimų duomenimis, pernelyg greitas svorio mažinimas susijęs su ženkliai jėgos rodiklių sumažėjimu ir įtampos padidėjimu, tai vėliau turi neigiamos įtakos jų varžybų rezultatams, tolesnei sportinei veiklai ir sveikatai (Morton et al., 2010; Franchini et al., 2012). Tačiau W-H Yangas ir kt. (2017) nurodo, kad norint saugiai sumažinti sportininkų svorį prieš varžybas ir nepakenkti jų sveikatai, būtina tai daryti ilgesnį laiko tarpą, riboti suvartojamos energijos kiekį ir tuo pat metu treniruotėse didinti atliekamo darbo intensyvumą.

R. Hristovskis ir kt. (2006) teigia, kad rengiant boksininkus didelės reikšmės turi sistemingas boksininkų koordinacinių gebėjimų ugdymas. Fizinio krūvio metu sportininko nuovargis priklauso ir nuo įvairių fiziologinių veiksnių darnos centriniame bei periferiniame lygmenyse, o dėl šios darnos pokyčių sumažėja raumenų jėga ir fizinis pajėgumas. Tačiau, pasak V. Gubos (2003), koordinacinių gebėjimų lygis priklauso nuo judėjimo atminties, t. y. nuo centrinės nervų sistemos savybės įsiminti judesius ir juos atlikti būtinu laiku. Todėl kuo geriau išugdyta sportininko koordinacijos fizinė ypatybė, tuo geriau ir lengviau sportininkai perpranta naujus judesius ir įvairius jų derinius. V. Mačiulis ir bendraautorai (2010) nurodo, kad boksininko sėkmė kovoje labiausiai priklauso nuo jo vikrumo, judesių spartos ir netikėtumo, mokėjimo valdyti savo judesius greitai, keisti kūno judėjimo kryptis puolant varžovą bei ginant nuo varžovo atakų. L. DAVISAS ir kt. (2014) pabrėžia gerai išsivystyto aerobinio pajėgumo svarbą ir teigia, kad tai yra būtina sąlyga norint boksininkų aukštos judesių spartos vykstant kovai ir siekiant greito atsistatymo poilsio tarp raundų metu. Tyrimo metu, testuojant suaugusių boksininkų vikrumą („10 \times 5 m bėgimo šaudykle“ testas) – 16,1 \pm 0,88 s,

nustatyta, kad mūsų tirtų sportininkų testo rezultatai buvo statistiškai reikšmingai geresni nei Lietuvos gyventojų vidurkis ($p < 0,05$).

V. Mačiulio ir kitų tyrėjų (2010) teigimu, pusiausvyra kovinio sporto atstovams yra labai svarbi, kadangi boksininko judėjimą ringe sudaro kūno svorio perkėlimas nuo vienos kojos ant kitos stengiantis išlaikyti pusiausvyrą, nes nuo to priklauso smūgių veiksmingumas ir gynybos veiksmai. Tyrimo metu testuojant suaugusių boksininkų pusiausvyrą („Flamingo“ testas) nustatyta, kad mūsų tiriamieji vidutiniškai suklydo $0,6 \pm 0,58$ karto bei pademonstravo statistiškai reikšmingai geresnius pusiausvyros rezultatus nei Lietuvos gyventojų vidurkis ($p < 0,05$).

A. Atilovas (2003) teigia, kad boksininko lankstumas – tai sportininko gebėjimas atlikti judesius reikiama amplitude. Tačiau V. Mačiulis ir kt. (2010) pažymi, kad boksininkams nėra būdingi didelės amplitudės judesiai ir lankstumui ugdyti dažniausiai parenkami pratimai derinant juos su kitų fizinių ypatybių ugdymu. Nors boksininkų judesių amplitudė, palyginti su kitų sporto šakų atstovais, yra nedidelė, tačiau lankstumo pratimai treniruočių metu naudojami siekiant išvengti traumų. Mūsų atlikto tyrimo metu paaiškėjo, kad suaugusių boksininkų lankstumo vidurkis buvo $27 \pm 5,83$ cm bei nustatytas statistiškai reikšmingai žemesnis lankstumas ($p < 0,05$) nei Lietuvos gyventojų vidurkis. Tačiau J. Blahnikas (2013) pabrėžia sportininkų lankstumo ugdymo svarbą ir nurodo, kad treniruočių procese kartu su lankstumu gali būti sėkmingai treniruojama ir besitreniruojančių asmenų jėga. Mūsų atlikto tyrimo metu žemesni boksininkų rezultatai, palyginti su Lietuvos gyventojų vidurkiu, buvo nustatyti ir dešinės bei kairės plaštakos jėgos fizinio pajėgumo teste, tačiau statistiškai reikšmingo skirtumo tarp gautų tyrimo rezultatų nebuvo nustatyta ($p > 0,05$).

H. Chaabene ir bendraautoriai (2015) nurodo, kadangi boksininkų kova yra pakankamai trumpa ir intensyvi, todėl iš sportininkų reikalauja gerai išvystytos tiek rankų, tiek ir kojų jėgos. Nors tyrimų metu atlikus staigiosios jėgos (šuolis į tolį iš vietos) testą paaiškėjo, kad mūsų tirti boksininkai vidutiniškai nušoko į tolį $263,2 \pm 17,76$ cm, o gautas vidurkis buvo $13,2$ cm aukštesnis nei Lietuvos gyventojų vidurkis, tačiau statistiškai reikšmingo skirtumo nebuvo nustatyta ($p > 0,05$). Daug geresni suaugusių boksininkų tyrimo rezultatai buvo nustatyti funkcinės jėgos (prisitraukimai prie skersinio) ir raumenų

jėgos bei ištvėmės (rankų lenkimas ir tiesimas gulint) testų metu, kur tiriamieji vidutiniškai atliko $19,5 \pm 3,34$ prisitraukimo prie skersinio, o rankų lenkimo ir tiesimo gulint teste vidutiniškai atsispaudė $91,4 \pm 18,55$ karto bei pademonstravo statistiškai reikšmingai geresnius rezultatus ($p < 0,05$) nei Lietuvos gyventojų vidurkis. S. Rocha ir kt. (2011) nurodo, kad, kartu su kitomis fizinėmis ypatybėmis, jėga lemia naujų veiksmų formavimą bei sudaro palankias sąlygas naujiems įgūdžiams pasireikšti ar jau esamiems tobulinti. Tačiau R. Hristovskis ir kt. (2006) konstatuoja, kad boksininko veiksmai varžybų metu labiausiai priklauso nuo jo fizinės būklės ir fizinio pajėgumo bei distancijos, kurioje jis kovoja.

V. Bružas ir V. Mačiulis (2008) teigia, kad boksininko ištvėmė yra gebėjimas palaikyti tam tikrą tempą ir sėkmingai boksuotis visą kovos laiką, ypač per paskutinį raundą. Tyrimo metu nustatyta, kad boksininkų 3 km bėgimo testo rezultatų vidurkis buvo 13 min 54 s ± 1 min 3 s. Palyginus suaugusių boksininkų tyrimo rezultatus su Lietuvos gyventojų referentinėmis skalėmis paaiškėjo, kad mūsų tirtų boksininkų 3 km bėgimo rezultatai buvo prastesni, tačiau statistiškai reikšmingo skirtumo nebuvo nustatyta ($p > 0,05$). L. Davisas ir kt. (2014) nurodo, kad mėgėjų bokso metabolinis profilis yra daugiausia aerobinis. Todėl V. Bružo ir kt. (2014) nuomone, boksininkų rengime ypatingas dėmesys turi būti skiriamas būtent aerobiniam pajėgumui didinti. Tačiau A. Crisafullis ir kt. (2009) nesutinka su autorių nuomone ir teigia, kad dvikovos sporto šakų atstovams būtina į treniruočių procesą įtraukti fizinius pratimus, kurie ugdytų ne tik aerobinį bet ir anaerobinį sportininkų pajėgumą, kad jie sėkmingai gebėtų tęsti didelio intensyvumo darbą ilgai nepavargdami. Panašias išvadas pateikia ir L. Guidetti ir kt. (2002) bei teigia, kad didelio meistriškumo boksininkų varžybinės kovos energinis aprūpinimas labiausiai priklauso nuo anaerobinio alaktatinio, anaerobinio glikolitinio ir aerobinio energijos gamybos mechanizmų bei jų sąveikos.

Išvados

Ištirus Klaipėdos bokso klubo „Čempionas“ suaugusių boksininkų fizinių pajėgumą nustatyta, kad „Sėstis ir gultis“ testo rezultatų vidurkis buvo $35,8 \pm 3,64$ karto; prisitraukimų prie skersinio testo vidurkis – $19,5 \pm 3,34$ karto, rankų lenkimo ir tiesimo gulint testo rezultatų vidurkis – $91,4 \pm 18,55$ karto,

3 km bėgimo – 13 min. 54 s. \pm 1 min. 3 s., „Sėstis ir siekti“ – $27 \pm 5,83$ cm, dešinės ir kairės plaštakos jėgos rezultatų vidurkis – atitinkamai $57,5 \pm 5,7$ ir $56,2 \pm 4,33$ kg, „Šuolis į tolį iš vietos“ – $263,2 \pm 17,76$ cm, „Flamingo“ testo vidurkis – $0,6 \pm 0,58$ karto.

Palyginus mūsų tirtų suaugusių boksininkų fizinio pajėgumo rezultatus su Lietuvos gyventojų fizinio pajėgumo referentinėmis skalėmis nustatyta, kad mūsų tirti boksininkai statistiškai reikšmingai daugiau kartų atliko atsisėdimų iš padėties gulint per 30 s, prisitraukimų prie skersinio, atsispaudimų, buvo vikresni ir turėjo geresnę pusiausvyrą ($p < 0,05$). Tačiau tyrimo metu paaiškėjo, kad Lietuvos gyventojai statistiškai reikšmingai buvo lankstesni nei mūsų tirti boksininkai ($p < 0,05$). Suaugusių boksininkų 3 km bėgimo, dešinės ir kairės plaštakos jėgos rezultatai buvo prastesni nei Lietuvos gyventojų vidurkiai, tačiau statistiškai reikšmingo skirtumo nebuvo nustatyta ($p > 0,05$).

LITERATŪRA

1. Blahnik, J. (2013). *Full-body flexibility. A proven 3-step method of stretching – 2nd Edition*. Human Kinetics: Champaign, IL.
2. Bružas, V., Stasiulis, A., Čepulėnas, A. et al. (2014). Aerobic capacity is correlated with the ranking of boxers. *Perceptual & Motor Skills*, 119(1), 50–58.
3. Bružas, V., Mockus, P., Čepulėnas, A., Mačiulis, V. (2008). Lietuvos rinktinės boksininkų kūno sudėjimo, atletinio ir specialiojo fizinio parengtumo tyrimo duomenys ir jų sąsajos ryšiai. *Sporto mokslas*, 4(54), 50–57.
4. Bružas, V., Mačiulis, V. (2008). *Boksas. Istorija. Teorija. Didaktika*. Kaunas: LKKA.
5. Chaabène, H., Tabben, M., Mkaouer, B. et al. (2015). Amateur Boxing: Physical and Physiological Attributes. *Sports Medicine*, 45(3), 337–352.
6. Church, T. S., Earnest, C. P., Skinner, J. S. et al. (2007). Effects of different doses of physical activity on cardiorespiratory fitness among sedentary, overweight or obese postmenopausal women with elevated blood pressure: A randomized controlled trial. *The Journal of the American Medical Association*, 297(19), 2081–2091.
7. Crisafulli, A., Vitelli, S., Cappai, I. et al. (2009). Physiological responses and energy cost during a simulation of a Muay Thai boxing match. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 34(2), 143–150.
8. Davis, L., Leithauser, R. M., Benekeet, R. (2014). The Energetics of Semicontact 3 × 2-min Amateur Boxing. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9, 233–239.
9. El Ashker, S. (2012). Technical performance effectiveness subsequent to complex motor skills training in young boxers. *European Journal of Sport Science*, 12(6), 475–484.
10. Franchini, E., Brito, C. J., Artioli, G. G. (2012). Weight loss in combat sports: physiological, psychological and performance effects. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 9(1), 52–58.
11. Ramirez Garcia, C. M., Harasymowicz, J., Arechiga Viramontes, J. et al. (2010). Assessment of hand grip strength in Mexican boxers by training phase. *Arch Budo*, 6(1), 1–6.
12. Glazer, N. L., Lyass, A., Esliger, D. W. et al. (2013). Sustained and shorter bouts of physical activity are related to cardiovascular health. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(1), 109–115.
13. Guidetti, L., Musulin, A., Baldari, C. (2002). Physiological factors in middleweight boxing performance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 42(3), 309–314.
14. Hall, C., Lane, A. (2001). Effects of rapid weight loss on mood and performance among amateur boxers. *British Journal of Sports Medicine*, 35(6), 390–395.
15. Hristovski, R., Davids, K., Araújo, D. et al. (2006). How boxers decide to punch a target: emergent behaviour in nonlinear dynamical movement systems. *Journal of Sports Science & Medicine*, 5 (CSSI), 60–73.
16. Hubner-Wozniak, E., Kosmol, A., Błachnio, D. (2011). Anaerobic capacity of upper and lower limbs muscles in combat sports contestants. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*, 2(2), 91–94.
17. Ivaškienė, V. (2002). *Fizinių ypatybių lavinimas per kūno kultūros pamokas: mokomoji knyga*. Kaunas: LKKA.
18. Yang, W-H., Heine, O., Mester, J. et al. (2017). Impact of rapid weight reduction on health and performance related indicators of athletes representing the Olympic combat sports. *Health Promotion and Prevention*, 13, 147–160.
19. Mačiulis, V., Ivaškienė, V., Bružas, V., Daukšas, D., Subačius, V. (2010). *Jaunujų boksininkų bendrasis fizinis rengimas*. Kaunas: LKKA.
20. Miglinė, V., Miglinas, M. (2012). Fiziniai pratimai dializuojamiems ir sergantiems lėtiniu inkstų nepakankamumu pacientams. *Medicinos teorija ir praktika*, 18(4.2), 582–587.
21. Morton, J. P., Robertson, C., Sutton, L., Don MacLaren, P. M. (2010). Making the weight: a case study from professional boxing. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 20(1), 80–85.
22. Monteiro, L. (2016). Assessment and contributions of grappling and punching forces in combat sports athletes: implications for the development of strength and conditioning. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 11(2), 14–18.
23. Muliarčikas, A., Volbekienė, V., Šiupšinskas, L. (2007). *Lietuvos gyventojų fizinio pajėgumo testavimo ir fizinės būklės nustatymo metodika*. Vilnius: LSIC.
24. Osipov, A. Y., Vapajeva, A. V., Pazenko, V. I. et al. (2015). Specialized boxing as means health promotion female students. *In the World of Scientific Discoveries*, 61(1.1), 622–634.
25. Rocha, S., Sperotto Baroni, C., Manfredini, B. et al. (2011). Specificity of strength gains after 12 weeks of

isokinetic eccentric training in healthy men. *Isokinetics & Exercise Science*, 19(3), 221–226.

27. Skernevicius, J., Raslanas, A., Dadelienė, R. (2004). *Sporto mokslo tyrimų metodologija: vadovėlis aukštųjų mokyklų studentams*. Vilnius: LSIC.

28. Swiecicki, L., Klukowski, K., Hubner-Wozniak, E. (2013). Assessment of training status in elite boxers. *Medicina Sportiva*, 17(1), 29–34.

29. Volbekienė, V., Kavaliauskas, S. (2007). 10–18 metų mokinių fizinio pajėgumo testai. In A. Muliarčikas (sud.), *Lietuvos gyventojų fizinio pajėgumo testavimo ir fizinės būklės nustatymo metodika*. Vilnius: Lietuvos sporto informacijos centras.

30. Атилов, А. (2003). *Современный бокс*. Практическое руководство. Москва: Феникс.

31. Губа, В. (2003). *Основы распознавания раннего спортивного таланта*. Москва: Терраспорт.

PHYSICAL CAPACITY OF ADULT BOXERS OF THE BOXING CLUB “ČEMPIONAS” IN KLAIPĖDA

Laura Jonauskaitė, Dr. Rolandas Jančiauskas
Klaipėda University

SUMMARY

The sports results of boxers and their success depend on a number of factors, but mostly on the effectiveness of sports training. The continual practice process is a rather complex system that can be managed using a variety of types, forms, tools and methods of control. However, the main attention in box is paid on the physical capacity of athletes related to the movement capabilities, since the boxing results in competitions essentially depends on it. There is not so much of scientific research on the physical capacity of boxers; therefore, it was relevant to analyze the peculiarities of physical preparation of adult boxers in this article as well as to study their physical capacity. The object of the research is the physical capacity of adult boxers of Klaipėda Boxing Club “Čempionas”. The aim of the research is to study the physical capacity of adult boxers of Klaipėda Boxing Club “Čempionas”. Research objectives: 1. To study the physical capacity of adult boxers of Klaipėda Boxing Club “Čempionas”. 2. To compare the results of physical capacity of athletes of Klaipėda Boxing Club “Čempionas” with the reference scores of residents Lithuania. The research methods were theoretical (analysis of scientific literature), empirical (testing) and statistical analysis of data. The research was conducted in February – April, 2018 in the sports hall of Klaipėda Boxing Club “Čempionas” and Klaipėda City Central Stadium. In order to study the physical capacity of adult boxers, the following research methods were used: analysis of scientific literature, testing and mathematical statistics. The 44 boxers of Klaipėda Boxing Club “Čempionas” have volunteered to participate in the research. The following tests on physical capacity have been performed to assess the respondents: sit and lie, crossbar pull-ups, sit and seek, hand grip, standing long jump, flamingo balance test, hand bending and stretching in a lying position, shuttle run – 10 × 5 meter, 3 km run.

After examining the physical capacity of the adult boxers of Klaipėda Boxing Club “Čempionas”, it was determined that the average score for the “sit and lie” test was 35.8 ± 3.64 times; the average score of the crossbar pull-ups test was 19.5 ± 3.34 times; the average score of the test for hand-bending and stretching was 91.4 ± 18.55 times; 3 km running – 13 min 54 s \pm 1 min 3 s; “sit and seek” – 27 ± 5.83 cm; the average score for the right and left hand grip, respectively 57.5 ± 5.7 and 56.2 ± 4.33 kg; standing long jump – 263.2 ± 17.76 cm; the average score of “Flamingo test” was 0.6 ± 0.58 times. Comparing the results of the physical capacity of the boxers with the reference scales of the physical capacity of the Lithuanian residents, it was found that the boxers statistically significantly performed more sit-ups from the lying position during 30 s, more crossbar pull-ups, push-ups, they were more agile and had a better balance ($p < 0.05$). However, during the research it turned out that the Lithuanian residents were statistically significantly more flexible than the boxers ($p < 0.05$). The results of 3 km running as well as the right and left hand physical capacity of the adult boxers were worse than the average results of the Lithuanian residents ($p > 0.05$).

Keywords: boxers, men, physical capacity.

Rolandas Jančiauskas
Klaipėdos universitetas
Sveikatos mokslų fakultetas
Kūno kultūros katedra
H. Manto g. 84, LT-92294 Klaipėda
Mob. +370 687 86830
El. p. rolandas.janciauskas@ku.lt

Gauta 2018-11-02
Patvirtinta 2018-03-11

Raumenų adaptaciją prie fizinių krūvių lemiančių CKM ir AMPD1 genetinių variantų analizė Lietuvos sportininkų grupėje

Dr. Valentina Ginevičienė¹, Matas Norvydas¹, prof. habil. dr. Kazys Milašius², prof. dr. Algirdas Utkus¹
Vilniaus universitetas, Medicinos fakultetas, Biomedicinos mokslų institutas, Žmogaus ir medicininės
genetikos katedra¹,
Vytauto Didžiojo universitetas, Švietimo akademija²

Santrauka

Fizinio krūvio metu vykstant energijos homeostazei ir susitraukiant raumenims svarbų vaidmenį atlieka fermentų sistema, kuriai priklauso kreatinkinazė (koduoja CKM genas) ir adenozino monofosfato deaminazė (koduoja AMPD1 genas). Tyrimo tikslas – ištirti ir įvertinti CKM (c.*800A > G, rs8111989) ir AMPD1 (c.133C > T, p.Gln45Ter, rs17602729) polimorfizmų įtaką Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų fiziniam pajėgumui.

Tyrimo dalyvavo 150 įvairių sporto šakų Lietuvos sportininkai (60 moterų ir 90 vyrų). Tarp jų buvo pasaulio ir Europos čempionatų prizininkai, Lietuvos čempionai bei jaunieji olimpinio rezervo sportininkai. Kontrolinę grupę sudarė 150 profesionaliai nesportuojančių negiminingų Lietuvos populiacijos asmenų (60 moterų ir 90 vyrų). Sportininkai buvo suskirstyti į tris grupes pagal fizinio krūvio trukmę, pobūdį ir sporto šakos specifiką. Pirmąją grupę sudarė ištvermę lavinantys sportininkai (n = 63), antrąją grupę – greitumą ir jėgą ugdantys sportininkai (n = 65), trečiąją grupę sudarė aerobinį ir anaerobinį pajėgumą ugdantys jaunieji olimpinės pamainos sportininkai (žaidėjai) (n = 22). Išmatuoti pagrindiniai jų fenotipinio fizinio išsivystymo rodikliai: ūgis, kūno masė, riebalų ir raumenų masė, jų tarpusavio santykis (RRMI), kūno masės indeksas (KMI), dešinės ir kairės plaštakų jėga. Nustatytas vienkartinis raumenų susitraukimo galimumas (VRSG), anaerobinis alaktatinis raumenų galimumas (AARG) ir maksimalusis deguonies suvartojimas (VO₂max). DNR buvo išskirta iš tiriamųjų asmenų periferinio kraujo leukocitų. DNR genotipavimas pagal CKM polimorfizmą buvo naudojamas alelių diskriminacijos technologija paremtas tikro laiko polimerazės grandininės reakcijos metodas. AMPD1 polimorfizmo genotipavimas atliktas taikant restrikcijos fragmentų ilgio polimorfizmų analizės metodą.

Sportininkų fenotipo analizė parodė, kad fizinio išsivystymo ir funkcinio pajėgumo rodiklių vidutinės reikšmės (išskyrus ūgio, svorio ir riebalų masės) statistiškai reikšmingai skyrėsi tarp sporto grupių ir buvo specifinės kiekviena tiriamųjų grupei (p < 0,05). AMPD1 ir CKM polimorfizmų atvejo kontrolės analizė neparodė reikšmingų alelių ir genotipų dažnių skirtumų tarp bendros sportininkų ir kontrolinės tiriamųjų grupių, tačiau reikšmingas skirtumas nustatytas palyginus tiriamųjų grupes, suskirstytas pagal sporto šakos specifiką ir pagal lytį. Pagal CKM genotipų dažnius, – palyginti su greitumą ir jėgą ugdančiomis sportininkėmis, šios sporto grupės vyrams būdingas dažnesnis heterozigotinis genotipas (AG) ir retesni homozigotiniai (AA, GG) genotipai. Nustatyta asociacija tarp VRSG rodiklio ir CKM genotipų, t. y. greičio ir jėgos reikalaujančių sporto šakų grupės AA ir AG genotipo sportininkai pasižymėjo daug aukštesniais VRSG rodikliais, palyginti su GG genotipo sportininkais (p = 0,005). AMPD1 polimorfizmo analizė parodė, kad ištvermės sporto šakų CC genotipo vyrai pasižymėjo reikšmingai mažesniu AARG nei tos pačios grupės heterozigotinio CT genotipo vyrai (p = 0,04). AMPD1 CC genotipo ištvermės grupės moterys turėjo reikšmingai didesnę VO₂max nei CT genotipo sportininkės (p = 0,01).

Tirtų Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų fenotipiniai fizinio išsivystymo ir funkcinio pajėgumo rodikliai atspindi skirtingą sportininkų prisitaikymą prie įvairių fizinių krūvių. CKM (c.*800A > G) ir AMPD1 (c.133C > T) genetiniai variantai turi skirtingą įtaką vyrų ir moterų fiziniam pajėgumui. CKM AA ir AG genotipo sportininkams būdingas gebėjimas pasiekti aukštesnius raumenų darbingumo rodiklius atliekant maksimalių trumpalaikių pastangų reikalaujančias užduotis, o AMPD1 CC genotipo sportininkai pasižymi aerobiniu pajėgumu. Patvirtinta daugelio sporto ir genetikos mokslininkų nuomonė, kad paveldimumas turi didesnę reikšmę greičio ir jėgos savybėms nei ištvermės.

Raktažodžiai: kreatinkinazė; mioadenilato deaminazė; genų polimorfizmai.

Įvadas

Šiuo metu žinoma, kad žmogaus fizinis pajėgumas yra daugiaveiksnis reiškinys, kuris yra nulemtas daugelio vidinių (pvz., genetinių, fiziologinių,

psichologinių ir kt.) ir išorinių (pvz., reguliarius fizinis krūvis, mityba, adekvatus poilsis, motyvacija, stresas ir kt.) veiksnių sąveikos. Pastaraisiais metais

mokslininkai vis dažniau kreipia dėmesį į genetinių veiksnių įtaką profesionalių sportininkų fiziniam pajėgumui (Ahmetov, Fedotovskaya, 2012). Genetinių tyrimų esminis siekis yra nustatyti, kokie genai ir jų variantai turi įtakos fizinio pajėgumo komponentams, bei išaiškinti, kokie mechanizmai ir signaliniai keliai įtraukti į šiuos procesus. Biocheminiai ir biofizikiniai procesai, vykstantys raumenų ląstelėse fizinio krūvio metu, priklauso nuo metabolizme ir struktūriniame remodeliavime dalyvaujančių genų aktyvumo ir gausumo (Ponsuksili et al., 2014). Dėl to pokyčiai DNR sekoje gali sutrikdyti arba praturtinti molekulinį foną, reikalingą specifinei raumenų adaptacijai prie fizinių krūvių. Šiuo atžvilgiu labai svarbią rolę turi polimorfizmai (genetiniai variantai), esantys genuose, kurių raiška vyksta raumeniniame audinyje (Dias, Pereira, Negró, Krieger, 2007; Ahmetov, Fedotovskaya, 2012).

Fizinio krūvio metu vykstant energijos homeostazei ir raumenų susitraukimui svarbu vaidmenį atlieka kreatinkinazės fermentas (Ahmetov, Fedotovskaya, 2012; Grealy et al., 2015). Žmogaus organizme žinomos kelios kreatinkinazės izoformos: raumenų specifinė kreatinkinazės izoforma (CK-M), smegenų specifinė (CK-B) ir širdies izofermentas (CK-MB). Skirtingų izoformų raiška audiniuose vyksta specifiškai. Genai, koduojantys kreatinkinazės izoformas, yra išsidėstę skirtingose chromosomose (B subvieneto genas yra 14-ojoje chromosomoje (14q32.3), o M subvieneto – 19-ojoje chromosomoje (19q13.2)) (Echegaray, Rivera, 2001). CK-M yra gausiausia citoplazminė kreatinkinazės izoforma griaučių raumenų ląstelėse, todėl turi didžiausią įtaką energijos homeostazei fizinio krūvio metu. CK-M atlieka dvi pagrindines funkcijas: palaiko pastovią ATF koncentraciją raumenų susitraukimą vykdančiose ląstelės struktūrose ir transportuoja ATF į aktino-miozino sąveikos vietą ir sarkoplazminį tinklą (Echegaray, Rivera, 2001). Taip pat CK-M yra susijusi su mitochondrijų veikla (Echegaray, Rivera, 2001; Fedotovskaya et al., 2012). CK-M yra išsidėstę sarkomerų M juostoje ir kartu su mioziniu dalyvauja sujungiant greta esančius miozino siūlus. Be to, fermentas išsidėsto arti miozino ATF ir tiekia naujai susintetintas ATF molekules raumenų susitraukimą vykdančioms miozino galvutėms. Taip pat CK-M randama sarkomerų I juostoje ir yra funkciškai susijusi su glikolizės procesais. Papildomai CK-M išsidėsto prie sarkoplazminio tinklo Ca^{2+} ATF ir, reguliuodamas Ca^{2+} srautą, lemia raumenų

susitraukimo galingumą. Kreatinkinazės raumenų subvieneto (CKM) geno tyrimai su modeliniais organizmais (laboratorinėmis pelėmis ir žiurkėmis) atskleidė šio geno potencialą daryti įtaką fizinio pajėgumo savybėms. Buvo nustatyta, kad dėl išvermę ugdančio krūvio žiurkių dvilypio blauzdos raumens ląstelėse CKM aktyvumas sumažėjo 42 %. Laboratorinių pelių su pašalintu (angl. *Knock-out*) CKM genu tyrimas parodė, kad šios pelės tapo atsparesnės nuovargiui ir galėjo išvystyti stipresnį raumenų susitraukimą nei pelės su funkcionalių CKM genu. Šių tyrimų rezultatai parodė, kad išvermingosiose I tipo (lėtosiose) raumeninėse skaidulose CK-M aktyvumas yra dvigubai mažesnis nei II tipo (greitosiose) skaidulose. Šis faktas leidžia daryti prielaidą, kad mažesnis CK-M aktyvumas yra naudingesnis išvermės savybėms, o didesnis fermento aktyvumas nulemia didesnius greitumo ir jėgos gebėjimus (Echegaray, Rivera, 2001). CKM geno sąsaja su žmogaus fizinėmis savybėmis buvo nustatyta asociacijos ir genetinės sankibos tyrimuose. CKM genui būdingas polimorfizmas (c.*800A>G, rs8111989), kuris nulemia CKM geno iRNR stabilumo pokyčius ir skirtingą raišką. HERITAGE (angl. *HEalth, RIsk factors, exercise Training And GEnetics*) projekto metu, tiriant dideles šeimas, buvo nustatyta sankiba tarp CKM (c.*800A > G) polimorfizmo ir maksimalaus deguonies suvartojimo (VO_2max) rodiklio (Rivera et al., 1999). Mokslininkai padarė išvadą, kad šis CKM geno pokytis reikšmingai lemia žmogaus fizinio pajėgumo savybes (Echegaray, Rivera, 2001; Fedotovskaya et al., 2012; Rivera et al., 1999).

Dar vienas svarbus energijos apykaitos reguliatorius raumenyse yra adenozino monofosfato deaminazės (AMPD) fermentas. Šis fermentas pakreipia miokinazės reakcijos pusiausvyrą link ATF gamybos ($2ADF$ (adenozin-5'-difosfatas) \leftrightarrow ATF + adenozino monofosfatas (AMF)), kadangi AMF paverčia į inozino monofosfatą (IMF) ir amoniako molekulę (NH_3). Taip pat AMPD vykdo pradinę purino nukleotidų ciklo reakciją (Rico-Sanz et al., 2003; Hayes et al., 2013). Šis ciklas yra svarbus išsaugant adenino nukleotidus ir fumarato sintezėje, kuris naudojamas energijos gamybai Krebso ciklo metu (Hayes, et al., 2013). Kitos svarbios purino nukleotidų ciklo funkcijos yra aminorūgščių deaminavimo ir glikolitinių reakcijų reguliavimas (Rico-Sanz et al., 2003). Didelę fermento reikšmę žmogaus organizme parodo 3 izoformų egzistavimas: raumenų ląstelėms specifinės izoformos M (koduojantis

genas – *AMPDI*), kepenų ląstelėms specifinės izoformos L (koduojantis genas – *AMPD2*), eritrocitams specifinės izoformos E (koduojantis genas – *AMPD3*). Raumenims specifinė M izoforma, dar vadinama mioadenilato deaminaze, yra gausiausia ir sudaro 95% viso AMPD aktyvumo (Dias et al., 2007). Mioadenilato deaminazę koduojantis *AMPDI* genas (esantis 1 chromosomoje, 1p13-p21) turi polimorfizmą (c.133C>T, p.Gln45Ter, rs17602729), kuris sukelia *nonsense* mutaciją. Dėl jos raumenyse sutrinka mioadenilato deaminazės sintezė (Rico-Sanz et al., 2003; Dias et al., 2007). Moksliniai tyrimai rodo, kad asmenys, kurių yra sumažėjęs fermento aktyvumas (*AMPDI* retojo T alelio nešiotojai), patiria įvairialypius fenotipinius požymius, pvz., jaučia silpnumą ir greitai nuvargsta fizinio krūvio metu (De Ruiter et al., 2002; Dias et al., 2007; Hayes, et al., 2013; Cheng et al., 2014). Atsižvelgiant į didesnę *AMPDI* geno raišką greitai susitraukiančių raumenų skaidulose, buvo manoma, kad mioadenilato deaminazės stoka turi neigiamų pasekmių tik trumpam maksimalaus galingumo reikalaujančiam raumenų darbui. Tačiau nustatyta, kad ilgų ištvermės reikalaujančių sporto rungčių paskutinių etapų metu, kai ląstelėse išsenka energijos šaltiniai ir padidėja ADF kiekis, stimuliuojama miokinazės reakcija ir gausėja AMF. Šios AMF molekulės, kad palaikytų energijos pusiausvyrą raumenų ląstelėse, turi būti mioadenilato deaminazės verčiamos į IMF ir amoniako molekules. Taigi, mioadenilato deaminazės stoka gali turėti įtakos tiek greičio ir jėgos, tiek ištvermės savybėms (Fisher et al., 2007; Cieszczyk et al., 2012; Grealy et al., 2015). Manoma, kad *AMPDI* (c.133C>T) polimorfizmo C alelis susijęs su fiziniu sportininkų pajėgumu, o retasis T alelis laikomas fizinių pajėgumą ribojančiu veiksniu (Cieszczyk et al., 2012; Grealy et al., 2015).

Šio tyrimo tikslas buvo ištirti ir įvertinti kreatinkinazės raumenų izoformos (*CKM*, c.*800A > G, rs8111989) ir mioadenilato deaminazės (*AMPDI*, c.133C > T, p.Gln45Ter, rs17602729) genų variantų įtaką Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų fiziniam pajėgumui.

Tyrimo metodai

Buvo ištirti 150 įvairių sporto šakų didelio meistriškumo Lietuvos sportininkai (60 moterų ir 90 vyrų), kurių vidutinis amžius buvo $28,6 \pm 6,9$ metų. Tarp jų buvo pasaulio ir Europos čempionatų prizinininkai, Lietuvos rinktinės nariai bei jaunieji

olimpinio rezervo sportininkai. Kontrolinę grupę sudarė 150 profesionaliai nesportuojančių negiminingų Lietuvos populiacijos asmenų (60 moterų ir 90 vyrų), kurių amžiaus vidurkis buvo $31,7 \pm 13,0$ metų. Sportininkai buvo suskirstyti į tris grupes pagal fizinio krūvio trukmę, pobūdį ir sporto šakos specifiką. Pirmąją grupę (I) sudarė ištvermę lavinantys sportininkai (n = 63), antrąją grupę (II) – greitumą ir jėgą ugdantys sportininkai (n = 65), trečiąją grupę (III) sudarė aerobinį ir anaerobinį pajėgumą ugdantys jaunieji olimpinės pamainos sportininkai (žaidėjai) (n = 22). Visi tyrime dalyvavę asmenys buvo informuoti apie atliekamą tyrimą pasirašant informuoto sutikimo formą.

Genetiniai tyrimai atlikti Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Biomedicinos mokslų instituto Žmogaus ir medicininės genetikos katedros Molekulinės genetikos laboratorijoje. Genominė DNR buvo išskirta iš tiriamųjų asmenų periferinio kraujo leukocitų fenolio-chloroformo ekstrakcijos būdu. Išskirtos DNR koncentracija ir švarumas buvo nustatyti biofotometru. DNR genotipavimui pagal *CKM* (c.*800A > G, rs8111989) polimorfizmą buvo taikomas alelių diskriminacijos tikro laiko polimerazės grandininės reakcijos (TL-PGR, angl. *Real-time polymerase chain reaction*) metodas, naudojant *TaqMan*[®] technologiją (pradmenų ir zondų mišinys: *CKM C_3145002_10*, *Applied Biosystems*, *JAV*). Pasibaigus TL-PGR reakcijai, duomenys buvo analizuojami „*SDS 2.3 Applied biosystems*[™]“ programa. Tiriamųjų genotipai pagal *AMPDI* (c.133C > T, p.Gln45Ter, rs17602729) polimorfizmą buvo nustatyti atitinkamą DNR sekos dalį pagausinus PGR būdu, o gauti PGR produktai buvo skaidomi „*FastDigest NspI*“ (*Thermo Fisher Scientific*, *Lietuva*) restrikcijos endonukleaze. Skaidymo rezultatai buvo vertinami 2 % agarozės gelyje. Pasibaigus elektroforezei gelis buvo dažomas etidžio bromidu ir analizuojamas bei fotografuojamas ultravioletinėje šviesoje.

Fenotipo vertinimas buvo atliktas Lietuvos edukologijos universiteto Sporto mokslo laboratorijoje. Nustatyti Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų grupių pagrindiniai fenotipiniai fizinio išsivystymo rodikliai: ūgis (cm), kūno masė (kg), riebalų (kg) ir raumenų masė (kg), jų tarpusavio santykis (RRMI), kūno masės indeksas (KMI), bei dešinės ir kairės plaštakų jėga. Nustatytas vienkartinis raumenų susitraukimo galingumas (VRSG, W) (Bosco et al., 1982), anaerobinis alaktatinis raumenų

galingumas (AARG, W) atliekant laiptinės ergometrijos testą (Margaria et al., 1966). Aerobinis pajėgumas nustatytas dujų analizatoriumi *Oxycon Mobile* įvertinant maksimalųjį deguonies suvartojimą ($VO_2\max$, ml/kg /min).

Statistinė duomenų analizė buvo atlikta naudojant *Excel (Microsoft)* ir *R Studio 3.4* programas. Remiantis Hardžio ir Veinbergo pusiausvyros (HVP, angl. *Hardy and Weinberg equilibrium*) dėsnio matematiškai įvertintas genotipų dažnių pasiskirstymas tiriamųjų grupėse. Naudotas chi kvadrato kriterijus (χ^2) esant statistinio reikšmingumo lygmeniui 0,05. Lietuvos sportininkų fizinio išsivystymo ir funkcinio pajėgumo fenotipinių rodiklių vidutiniai skirtumai tarp genotipų grupių buvo vertinami vienfaktorinės dispersinės analizės metodu (angl. *One-way ANOVA*).

Tyrimo rezultatai

Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų fenotipinių rodiklių analizė parodė, kad I ir II grupės

tiriamųjų ūgis buvo panašus, o III grupės tiriamųjų ūgis buvo mažesnis (1 lentelė). Kūno masė didžiausia buvo II grupės tiriamųjų, tarp kurių buvo sunkesnių svorio kategorijų imtynininkų, boksininkų, lengvaatlečių metikų. Jų kūno masė siekė vidutiniškai $80,0 \pm 17,8$ kg. Išvermę lavinančių I grupės sportininkų raumenų masė siekė vidutiniškai $38,6 \pm 10,6$ kg, greitumą ir jėgą lavinančių – $45,0 \pm 14,4$ kg, o jaunųjų žaidėjų – $35,9 \pm 3,9$ kg. Vienkartinis raumenų susitraukimo galingumas (VRSG) didžiausias buvo II grupės tiriamųjų ir siekė vidutiniškai $2\,335,6 \pm 369,7$ W, žaidėjų – $2\,043,5 \pm 140,8$ W, o išvermę lavinančių sportininkų – $1\,740,5 \pm 292,6$ W. Laiptinės ergometrijos duomenys taip pat buvo didžiausi greitumą ir jėgą lavinančių sportininkų bei žaidėjų. Tačiau svarbiausias aerobinio pajėgumo rodiklis $VO_2\max$ didžiausias buvo išvermę lavinančių sportininkų ir siekė vidutiniškai $71,2 \pm 3,2$ ml/kg/min, kai greitumą ir jėgą lavinančių tiriamųjų šis rodiklis buvo lygus vidutiniškai $65,5 \pm 4,0$ ml/kg/min, o žaidėjų – $70,8 \pm 3,4$ ml/kg/min (1 lentelė).

1 lentelė

Lietuvos sportininkų fizinio išsivystymo ir funkcinio pajėgumo rodiklių pasiskirstymas grupėse

Sporto grupė	I grupė (n = 63)	II grupė (n = 65)	III grupė (n = 22)
Fenotipinis rodiklis			
Ūgis, cm	$182,3 \pm 14,8$	$180,5 \pm 15,8$	$175,0 \pm 3,8$
Svoris, kg	$73,5 \pm 14$	$80,0 \pm 17,8$	$70,0 \pm 9,1$
KMI, kg/m ²	$22,3 \pm 2,0^*$	$23,3 \pm 3,8^*$	$23,4 \pm 2,8$
Riebalų masė, kg	$8,3 \pm 3,4$	$8,0 \pm 3,6$	$6,5 \pm 0,8$
Raumenų masė, kg	$38,6 \pm 10,6^*$	$45,0 \pm 14,4^*$	$35,9 \pm 3,9$
RRMI	$5,4 \pm 1,5$	$5,9 \pm 2,3$	$4,2 \pm 1,1$
Dešinės plaštakos jėga, kg	$54,8 \pm 9,6^*$	$62,5 \pm 12,0^*$	$55,6 \pm 8,4$
Kairės plaštakos jėga, kg	$50,0 \pm 14,0^*$	$63,0 \pm 18,5^*$	$54,3 \pm 9,6$
VRSG, W	$1740,5 \pm 292,6^*$	$2335,6 \pm 369,7^*$	$2043,5 \pm 140,8$
AARG, W	$1100,5 \pm 176,3^{**}$	$1239,0 \pm 207,0^*$	$1281,0 \pm 224,3$
$VO_2\max$, ml/min/kg	$71,2 \pm 3,2^*$	$65,5 \pm 4,0^*$	$70,8 \pm 3,4^*$

Pastaba: * – statistškai reikšmingi fenotipinių rodiklių skirtumai tarp sporto grupių, $p < 0,05$.

Remiantis HVP dėsnio, buvo statistiškai įvertinti *CKM* (c.*800A > G, rs8111989) ir *AMPDI* (c.133C > T, rs17602729) polimorfizmų genotipų dažniai tiriamųjų grupėse. Genotipų pasiskirstymo nukrypimų nuo reikšmių, apskaičiuotų pagal HVP dėsnį, nebuvo nustatyta ($p > 0,05$). Genotipų ir alelių dažnių pasiskirstymo duomenys sportininkų ir kontrolinėje grupėse pateikiami 2 lentelėje. Retojo alelio dažnio analizė parodė, kad *AMPDI* polimorfizmo T alelis

tarp Lietuvos sportininkų pasitaiko rečiau (11,0 %), palyginti su kontrolinių asmenų grupe (14,0 %). Panašūs rezultatai nustatyti tiriant *CKM* polimorfizmą, kai retojo G alelio dažnis buvo mažesnis Lietuvos sportininkų grupėje (37,0 %) nei kontrolėje (43,0 %). Tarp Lietuvos sportininkų dominavo *AMPDI* CC genotipas ir tik trys asmenys buvo TT genotipo (kontrolinėje grupėje keturi asmenys buvo TT genotipo).

2 lentelė

CKM (c.*800A > G, rs8111989) ir AMPD1 (c.133C > T, rs17602729) genotipų dažnių pasiskirstymas sportininkų ir kontrolės grupėse

Genotipas	Kontrolinės grupės asmenys		Bendra sportininkų grupė		I grupė		II grupė		III grupė	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
CKM rs8111989	150		150		63		65		22	
A/A	45	30,2	61	40,7	25	39,7	28	43,1	8	36,4
A/G	80	53,7	67	44,7	29	46,0	27	41,5	11	50,0
G/G	25	16,1	22	14,6	9	14,3	10	15,4	3	13,6
MAF	0,43		0,37		0,37		0,36		0,39	
HVP, <i>p</i> reikšmė	0.243		0,612		0,891		0,420		1,0	
AMPD1 rs17602729	150		150		63		65		22	
C/C	112	74,7	119	79,3	49	77,8	52	80,0	18	81,8
C/T	34	22,7	28	18,7	13	20,6	12	18,5	3	13,6
T/T	4	2,6	3	2,0	1	1,6	1	1,5	1	4,6
MAF	0,14		0,11		0,12		0,11		0,11	
HVP, <i>p</i> reikšmė	0.472		0.383		0,976		0,542		0,442	

Pastaba: HVP – Hardžio ir Vainbergo pusiausuvyra; MAF (angl. *minor allele frequency*) – retojo alelio dažnis.

AMPD1 ir *CKM* polimorfizmų atvejo-kontrolės analizė ir sporto grupių (pagal sporto šakos specifiškumą) palyginimas neparodė reikšmingų alelių ir genotipų dažnių skirtumų tarp tiriamųjų grupių (2 lentelė). Tačiau reikšmingas skirtumas nustatytas palyginus *CKM* genotipų dažnius tarp sporto grupių, suskirstytų pagal lytį. Greitumą ir jėgą ugdančių sportininkų grupėje nustatytas reikšmingas genotipų dažnių skirtumas tarp vyrų ir moterų: vyrams būdingas dažnesnis heterozigotinis genotipas ir retesni homozigotiniai genotipai, palyginus su moterų grupe (vyrų *CKM*: AA 37,8 %, AG 54,1 %, GG 8,1 % vs moterų *CKM*: AA 50,0 %, AG 25,0 %, GG 25,0 %, $p = 0,035$). Taip pat nustatyta, kad tos pačios grupės moterys daug rečiau turėjo heterozigotinį genotipą ir dažniau homozigotinius genotipus, palyginti su kontrolinės grupės moterų genotipų dažniais (II grupės sportininkų *CKM*: AA 50,0 %, AG 25,0 %, GG 25,0 %, vs kontrolinės grupės moterų AA 29,3 %, AG 58,5 %, G/G 12,2 %, $p = 0,02$).

Siekiant įvertinti *AMPD1* ir *CKM* genotipų įtaką sportininkų fenotipui ir organizmo adaptacijai prie fizinių krūvių, buvo atlikta genotipo-fenotipo asociacijos analizė (fenotipinių rodiklių vertės buvo lyginamos atsižvelgiant į genotipų, sporto ir lyties grupes). Analizė bendroje sportininkų grupėje ir sporto grupėse atskirai neparodė reikšmingų fenotipinių rodiklių skirtumų tarp genotipų grupių (pagal *CKM* ir *AMPD1*). Tačiau atlikus analizę pagal lytį ir sporto šakos specifiką, buvo nustatyta *CKM*

genotipų asociacija su VRSG rodikliu greitumą ir jėgą ugdančių sportininkų grupėje: *CKM* AA ir AG genotipo sportininkai pasižymėjo aukštais VRSG rezultatais (*CKM* AA $2375,2 \pm 306,4$ W ir *CKM* AG $2410,8 \pm 361,1$ W), palyginti su GG genotipo sportininkų VRSG ($1902,5 \pm 374,9$ W) ($p = 0,005$). Fenotipo analizė pagal *AMPD1* polimorfizmą parodė, kad ištvermės sporto šakų vyrai, turintys CC genotipą, pasižymi reikšmingai mažesniu AARG nei tos pačios grupės heterozigotinio CT genotipo vyrai ($1133,6 \pm 121,9$ W vs $1271,3 \pm 103,9$ W, $p = 0,04$). Moterų VO_{2max} rodiklis ištvermės sporto grupėje reikšmingai skyrėsi tarp *AMPD1* genotipų: CC genotipo moterys turėjo reikšmingai didesnį VO_{2max} nei CT genotipo sportininkės ($70,3 \pm 2,5$ vs $67,1 \pm 0,9$ ml/min/kg, $p = 0,01$).

Tyrimo rezultatų aptarimas

Kadangi raumenims specifinė kreatinkinazės izoforma (koduojama *CKM* genas) ir mioadenilato deaminazė (koduojama *AMPD1* genas) yra svarbūs užtikrinant energijos balansą raumenų ląstelėse fizinio krūvio metu, todėl šiam darbui buvo parinkti *CKM* (c.*800A > G, rs8111989) ir *AMPD1* (c.133C > T, p.Gln45Ter, rs17602729) genetiniai variantai ir atlikta atvejo-kontrolės bei genotipo-fenotipo asociacijos analizė Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų grupėje. Genetinius variantus yra tikslinga tirti profesionalių sportininkų grupėse, kadangi šie asmenys turi labiausiai išreikštas fizinio pajėgumo savybes, kurios taikliai atsispindi jų

genetinėje struktūroje. Siekiant nustatyti genotipo reikšmę sportininkų fenotipui svarbu suvokti, kad kiekviena sporto šaka turi savitus funkcinis reikalavimus. Šiame darbe pateikta įvairių sporto šakų Lietuvos sportininkų genotipo (pagal *CKM* ir *AMPDI* polimorfizmus) ir fenotipo (fizinio išsivystymo ir funkcinio pajėgumo duomenų) asociacijos analizė. Sportininkų fenotipiniai anaerobinio pajėgumo rodikliai *VRS*G ir *AARG* atspindi raumenų sprogstamąją galią, o plaštakų suspaudimo jėga apibūdina viršutinės kūno dalies raumenų stiprumą. Nustatytas sportininkų $VO_2\max$ yra aerobinio pajėgumo matas (Saha, 2014; Milašius, 2014). Rezultatai rodo, kad Lietuvos sportininkų fenotipinių rodiklių vidutinės reikšmės buvo specifinės kiekvieniui sporto grupei ir statistiškai reikšmingai skyrėsi tarp grupių: greitumo ir jėgos reikalaujančių sporto šakų grupės sportininkų dešinės ir kairės plaštakų jėga, *VRS*G ir *AARG* rodikliai buvo reikšmingai didesni, o $VO_2\max$ mažesnis, palyginti su ištvėrę lavinančių sportininkų ir žaidėjų ($p < 0,05$). Fenotipinių rodiklių skirtumai tarp didelio meistriškumo sportininkų grupių atspindi jų skirtingą prisitaikymą prie įvairių fizinių krūvių. Tyrimo duomenys patvirtino kitų mokslininkų nuomonę, kad sprogstamoji raumenų jėga, reikalinga trumpo ir intensyvaus darbo metu, neigiamai koreliuoja su ištvėrės savybėmis (Milašius, 2014). O žaidėjų, kaip ir tikėtasi, fenotipinių rodiklių duomenys užėmė tarpinę padėtį, kadangi jiems būdingos ir anaerobinio, ir aerobinio pajėgumo savybės. Sporto mokslininkai ir genetikai pabrėžia, kad raumenų galingumui genetiniai veiksniai turi daugiau įtakos nei ištvėrės savybėms (Beunen, Thomis, 2006; Dias et al., 2007; Ahmetov, Fedotovskaya, 2012). Taip pat moksliniai tyrimai rodo ir reikšmingus sportininkų fenotipinių rodiklių skirtumus tarp lyčių. Manoma, kad genai turi didesnę įtaką vyriškos lyties asmenų raumenų jėgai nei moterų (Beunen, Thomis, 2006; Thibault et al., 2010).

Šio tyrimo metu pagal *CKM* ir *AMPDI* genų polimorfizmus buvo atlikta atvejo (Lietuvos sportininkai, $n = 150$) ir kontrolės (nesportuojantys Lietuvos populiacijos asmenys, $n = 150$) genetinės asociacijos analizė, kuri neparodė reikšmingo genotipų ir alelių dažnių skirtumo tarp bendros sportininkų grupės ir kontrolės. Tačiau buvo nustatyta, kad abiejų polimorfizmų retojo alelio dažnis sutinkamas daug rečiau Lietuvos sportininkų grupėje, palyginti su kontrolinės grupės asmenų. Be to, greitumo ir jėgos

reikalaujančių sporto šakų grupėje *CKM* polimorfizmo genotipai reikšmingai skiriasi tarp lyčių: vyrams būdingas dažnesnis heterozigotinis genotipas ir retesni homozigotiniai genotipai (*CKM*: AA 37,8 %, AG 54,1 %, GG 8,1 %), palyginti su moterų genotipų dažniais (*CKM*: AA 50,0 %, AG 25,0 %, GG 25,0 %, $p = 0,035$); o greitumo ir jėgos grupės sportininkės turėjo daug retesnę heterozigotinį genotipą ir dažnesnę homozigotinį genotipą, palyginti su kontrolinės grupės nesportuojančių moterų genotipais (*CKM*: AA 50,0 %, AG 25,0, GG 25,0 % vs AA 29,3 %, AG 58,5 %, G/G 12,2 %, $p = 0,02$). Panašūs rezultatai buvo aprašyti ir kitų mokslininkų publikacijose. Daugelio tyrėjų darbo rezultatai neparodė reikšmingo *CKM* (c.*800A > G) ir *AMPDI* (c.133C > T) alelių ir genotipų dažnių skirtumo tarp profesionalių sportininkų ir kontrolinės nesportuojančių asmenų grupės (Kang et al., 2003; Lucia et al., 2005; Martinez et al., 2009; Meckel et al. 2012; Eider et al., 2015). Tačiau O. N. Fedotovskaya su kolegomis (2012; 2013) nustatė reikšmingai dažnesnę *CKM* retojo G alelio dažnį aerobinių ir anaerobinių savybių reikalaujančių sporto šakų atstovų ir sunkiaatlečių nei kontrolinėje grupėje. O moksliniai tyrimai rodo, kad *AMPDI* (c.133C > T) polimorfizmas turi potencialą daryti įtaką ir ištvėrės, ir jėgos bei greičio savybėms (Fisher et al., 2007; Cieszczyk et al., 2012; Grealy et al., 2015). Mokslininkai teigia, kad *AMPDI* T alelio ir TT genotipo dažnis yra daug retesnis sportininkų grupėje nei kontrolės (Fisher et al., 2007; Cieszczyk et al., 2012; Fedotovskaya et al., 2013; Grealy et al., 2015). Tai nenuostabu, kadangi yra žinoma, kad šis polimorfizmas *AMPDI* gene sukuria priešlaikinį baigmės kodoną ir lemia nefunkcionalaus sutrumpėjusio baltymo (mioadenilato deaminazės) sintezę žmogaus raumenyse (Rico-Sanz et al., 2003; Dias et al., 2007; Hayes, et al., 2013; Cheng et al., 2014). *AMPDI* TT genotipo asmenys turi mioadenilato deaminazės stoką ir dažnai patiria raumenų silpnumą fizinio krūvio metu (Dias et al., 2007; Hayes, et al., 2013). Taip pat daugelyje literatūros šaltinių aprašomi atvejai, kai mioadenilato deaminazės stoka (TT genotipo asmenų) pasireiškia įvairiomis formomis: be simptomų, metaboline mioopatija, sutrikusia raumenų funkcija fizinio krūvio metu (De Ruiter et al., 2002; Rico-Sanz et al., 2003; Fisher et al., 2007; Cheng et al., 2014). Mokslininkai teigia, kad *AMPDI* TT genotipo asmenys pasižymi reikšmingai mažesniu anaerobiniu pajėgumu nei CT ir CC genotipo asmenys (Fisher et al., 2007;

Ahmetov, Fedotovskaya, 2012; Fedotovskaya et al., 2013). Mūsų tyrimo metu nustatyta, kad tarp Lietuvos sportininkų dominavo *AMPDI* CC genotipas ir tik trys asmenys buvo retojo T alelio nešiojai (TT genotipo). Genotipo-fenotipo analizė parodė, kad ištvermės sporto šakų grupėje *AMPDI* CC genotipo vyrai turėjo reikšmingai mažesnį anaerobinio pajėgumo AARG rodiklį nei tos pačios grupės CT genotipo vyrai ($p = 0,04$). Taip pat nustatyta, kad *AMPDI* CC genotipo ištvermės sporto grupės moterų $VO_2\max$ rodiklis buvo reikšmingai didesnis nei CT genotipo sportininkų ($p = 0,01$). Galima teigti, kad Lietuvos sportininkų *AMPDI* CC genotipas yra susijęs su aerobiniu pajėgumu.

CKM c.*800A > G genotipo-fenotipo asociacijos analizė parodė, kad AA ir AG genotipo Lietuvos sportininkams būdingas geresnis anaerobinis raumenų pajėgumas. Buvo nustatyta, kad *CKM* AA ir AG genotipo greitį ir jėgą lavinančių sportininkų VRSG buvo reikšmingai didesnis, palyginti su GG genotipo sportininkų VRSG ($p = 0,005$). C. Sprouse ir kt. (2015) publikuoto tyrimo rezultatai parodė, kad *CKM* AA genotipo jūrų pėstininkai fizinio parengtumo pratybų metu pasižymėjo didesniais jėgos įverčiais nei kitus genotipus turintys kareiviai. Kai kurie mokslininkai nustatė, kad *CKM* AA genotipo ištvermės sporto šakų atstovams būdingas reikšmingai didesnis $VO_2\max$ rodiklis nei AG ir GG genotipo sportininkų (Rivera et al., 1999; Fedotovskaya et al., 2013).

Taigi galima teigti, kad įvairiose pasaulio populiacijose dėl skirtingų genetinių struktūrų fizinio pajėgumo savybė gali pasireikšti skirtingai. Šio tyrimo metu nustatyta, kad *CKM* (c.*800A > G) ir *AMPDI* (c.133C > T) polimorfizmai skirtingai veikia vyrų ir moterų fizinį išsivystymą ir funkcinį darbingumą. Vertinant sportininkų genetinį potencialą, reikia neužmiršti, kad fizinis pajėgumas yra daugiaveiksni savybė, kurią lemia aplinkos veiksniai ir daugelis genų bei jų tarpusavio sąveikos. Norint išsamiai įvertinti sportininkų genetinį potencialą, reikia ištirti ir įvertinti daugelio genetinių žymenų suminį poveikį, be to, būtina patvirtinti nustatytą asociaciją tiriant kitas didesnės imties etnines grupes. Molekulinių genetinių tyrimų rezultatai yra labai svarbūs sporto praktikoje ir medicinoje, siekiant nustatyti sportuojančio asmens tinkamumą vienai ar kitai veiklai, parinkti sveikatai palankesnius individualius fizinius krūvius, prognozuoti traumų riziką. Pastaruoju metu daugelio šalių mokslininkai,

vertindami sportininkų funkcinį ir fizinį pajėgumą, kartu su fiziologiniu vertinimu rekomenduoja kompleksiskai taikyti ir genetinius tyrimus.

Išvados

Tirtų Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų fenotipiniai fizinio išsivystymo ir funkcinio pajėgumo rodikliai kiekvienos sporto grupės buvo specifiniai ir atspindi skirtingą sportininkų prisitaikymą prie įvairių fizinių krūvių.

CKM (c.*800A > G) ir *AMPDI* (c.133C > T) genotipiniai variantai turi skirtingą įtaką vyrų ir moterų fiziniam išsivystymui ir funkciniam darbingumui. *CKM* AA ir AG genotipo greičio ir jėgos reikalaujančių sporto šakų atstovams būdingas gebėjimas pasiekti aukštesnius raumenų darbingumo rodiklius, atliekant maksimalių trumpalaikių pastangų reikalaujančias užduotis. *AMPDI* CC genotipo sportininkai pasižymi didesniu aerobiniu pajėgumu.

Patvirtinta daugelio sporto ir genetikos mokslininkų nuomonė, kad paveldimumas turi didesnę reikšmę greičio ir jėgos savybėms nei ištvermės.

LITERATŪRA

1. Ahmetov, I. I., Fedotovskaya, O. N. (2012). Sports genomics: Current state of knowledge and future directions. *Cellular and Molecular Exercise Physiology*, 1(1), e1.
2. Baker, J. S., McCormick, M. C., Robergs, R. A. (2010). Interaction among skeletal muscle metabolic energy systems during intense exercise. *Journal of Nutrition and Metabolism*, ID 905612.
3. Beunen, G., Thomis, M. (2006). Gene driven power athletes? Genetic variation in muscular strength and power. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 822–823.
4. Bogdanis, G. C. (2012). Effects of physical activity and inactivity on muscle fatigue. *Frontiers in Physiology*, 3, 142.
5. Cheng, J., Morisaki, H., Sugimoto, N. et al. (2014). Effect of isolated AMP deaminase deficiency on skeletal muscle function. *Molecular Genetics and Metabolism Reports*, 1, 51–59.
6. Cieszczyk, P., Ostanek, M., Leońska-Duniec, A. et al. (2012). Distribution of the *AMPD1* C34T polymorphism in Polish power-oriented athletes. *Journal of Sports Science*, 30, 31–35.
7. De Ruiter, C. J., May, A. M., van Engelen, B. G. et al. (2002). Muscle function during repetitive moderate-intensity muscle contractions in myoadenylate deaminase-deficient Dutch subjects. *Clinical Science*, 102(5), 531–539.
8. Dias, R. G., Pereira, A., Negrão, C. E., Krieger, J. E. (2007). Genetic polymorphisms determining of the physical performance in elite athletes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13, 3.

9. Echegaray, M., Rivera, M. A. (2001). Role of creatine kinase isoenzymes on muscular and cardiorespiratory endurance: genetic and molecular evidence. *Sports Medicine*, 31(13), 919–934.
10. Eider, J., Ahmetov, I. I., Fedotovskaya, O. N. et al. (2015). CKM gene polymorphism in Russian and Polish rowers. *Genetika*, 51(3), 389–392.
11. Fedotovskaya, O. N., Jerzy, E., Cieszczyk, P. et al. (2013). Association of muscle-specific creatine kinase (CKM) gene polymorphism with combat athlete status in Polish and Russian cohorts. *Archives of Budo*, 9(3), 233–237.
12. Fedotovskaya, O. N., Popov, D. V., Vinogradova, O. L., Akhmetov, I. I. (2012). Association of the muscle-specific creatine kinase (CKMM) gene polymorphism with physical performance of athletes. *Fiziologija Cheloveka*, 38(1), 105–109.
13. Fisher, H., Esbjornsson, M., Sabina, R. L. et al. (2007). AMP deaminase deficiency is associated with lower sprint cycling performance in healthy subjects. *Journal of Applied Physiology*, 103(1), 315–322.
14. Grealy, R., Herruer, J., Smith, C. L. et al. (2015). Evaluation of a 7-Genes Genetic Profile for Athletic Endurance Phenotype in Ironman Championship Triathletes. *PLoS One*, 10(12), e0145171.
15. Hayes, L. D., Houston, F. E., Baker, J. (2013). Genetic Predictors of adenosine monophosphate deaminase deficiency. *Journal of Sports Medicine and Doping Studies*, 3, 2.
16. Kang, B. Y., Kang, C. Y., Lee, K. O. (2003). Muscle-specific creatine kinase gene polymorphisms in Korean elite athletes. *Journal of Toxicology and Health*, 19(2), 115–121.
17. Lucia, A., Gomez-Gallego, F., Chicharro, J. L. et al. (2005). Is there an association between ACE and CKMM polymorphisms and cycling performance status during 3-week races? *International Journal of Sports Medicine*, 26(6), 442–447.
18. Martinez, J. L., Khorsandi, S., Sojo, R. et al. (2009). Lack of an association between ckmm genotype and endurance performance level in Hispanic marathon runners. *Medicina Sportiva*, 13(4), 219–223.
19. Meckel, Y., Nemet, D., Alves, A. J. et al. (2012). The AMPD1 C34T mutation is not associated with the status of Israeli athletes. *European Journal of Sport Science*, 12(3), 244–248.
20. Milašius, K. (2014). *Sporto fiziologijos tyrimų metodologija. Mokomoji knyga kūno kultūros ir sporto magistro studijoms*. Vilnius: Lietuvos edukologijos universiteto leidykla.
21. Ponsuksili, S., Murai, E., Trakooljul, N. et al. (2014). Discovery of candidate genes for muscle traits based on GWAS supported by eQTL-analysis. *International Journal of Biological Sciences*, 10(3), 327–337.
22. Rico-Sanz, J., Rankinen, T., Joannis, D. R. et al. (2003). Associations between cardiorespiratory responses to exercise and the C34T AMPD1 gene polymorphism in the HERITAGE Family Study. *Physiol Genomics*, 14, 161–166.
23. Rivera, M. A., Perusse, L., Simoneau, J. A. et al. (1999). Linkage between a muscle-specific CK gene marker and VO₂max in the HERITAGE Family Study. *Medicine and Science in Sports and Exercise Journal*, 31(5), 698–701.
24. Saha, S. (2014). Leg explosive power and handgrip strength of college students. *European Journal of Sports and Exercise Science*, 3(1), 33.
25. Sprouse, C., Tosi, L. L., Gordish-Dressman, H. et al. (2015). CK-MM Polymorphism is associated with physical fitness test scores in military recruits. *Military Medicine*, 180(9), 1 001–1 005.
27. Thibault, V., Guillaume, M., Berthelot, G. et al. (2010). Women and men in sport performance: the gender gap has not evolved since 1983. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9(2), 214–223.

ANALYSIS OF CKM AND AMPD1 GENETIC VARIATIONS RELATED TO THE MUSCLE TRAINING ADAPTATION IN LITHUANIAN ATHLETES GROUP

Dr. Valentina Ginevičienė¹, Matas Norvydas¹, Prof. Dr. Habil. Kazys Milašius², Prof. Dr. Algirdas Utkus¹

Department of Human and Medical Genetics Institute of Biomedical Sciences, Faculty of Medicine, Vilnius University¹, Vytautas Magnus University Education Academy²

SUMMARY

Energy homeostasis and different muscle contraction properties demands for interactive processes of diverse specialty enzymes, including important reactions of enzymes-regulators – adenosine monophosphate deaminase 1 (encoded by *AMPD1* gene) and muscle-specific creatine kinase (encoded by *CKM* gene), in the human body during the physical activity. This research aims to analyse the effect of *CKM* (c.*800A >G, rs8111989) and *AMPD1* (c.133C >T, p.Gln45Ter, rs17602729) gene polymorphisms on physical capacities of Lithuanian elite athletes.

The study involved 150 Lithuanian elite athletes (60 females and 90 males, Olympic candidates, World and European Olympic medallists) and 150 controls (60 females and 90 males, healthy unrelated citizens of Lithuania without any competitive sport experience). The athletes were prospectively stratified into three groups according to the event duration and distance, spanning a spectrum from the endurance-oriented to the power-oriented athletes: ‘endurance group’ (n = 63), ‘sprint/power group’ (n = 65) and “mixed” (n = 22), sports utilized

anaerobic and aerobic energy production). Physical (anthropometric) measurements (height, weight, muscle mass and fat mass, body mass index (BMI)) and indices of functional capacity (anaerobic muscle strength based on right and left hands grip strength, short-term explosive muscle power (STEMP), anaerobic alactic muscle power (AAMP) and aerobic capacity based on maximum oxygen uptake ($VO_2\text{max}$)) were determined for athletes. For molecular genetic analysis, DNA was extracted from blood leukocytes using standard phenol-chloroform method. Two different strategies were used for *CKM* and *AMPDI* polymorphisms genotyping: *CKM* polymorphism genotyping was performed by allelic discrimination technology based real-time polymerase chain reaction and *AMPDI* polymorphism – by restriction fragment length polymorphism method.

Phenotypic analysis showed that mean values of physical measurements and functional capacity indices (except height, weight, muscle and fat mass) were significantly different between sport groups and were specific to each group ($p < 0.05$). Case-control association analysis showed no significant differences in allele/genotype frequency distributions of *AMPDI* and *CKM* polymorphisms between the sport groups. However, significant differences were found when sport groups were further divided according to gender. There were significantly more male sprint/power athletes with the *CKM* AG genotype and rarely homozygous (AA, GG) genotypes compared to females in the same sports group. We determined association between STEMP and *CKM* polymorphism genotypes – in sprint/power group AA and AG genotype harboring athletes had significantly higher STEMP values than athletes with GG genotype ($p = 0.005$). Analysis of *AMPDI* polymorphism revealed that endurance group males with CC genotype had significantly lower values of AAMP than the heterozygous (CT) athletes of the same group ($p = 0.04$). Also, CC genotype carrying endurance female had significantly higher $VO_2\text{max}$ than CT genotype female $VO_2\text{max}$ ($p = 0.01$).

Analysis of different phenotypic indices among Lithuanian elite athletes points out to specific physical adaptations that occurs in different specialty athletes. *CKM* (c.*800A>G) and *AMPDI* (c.133C>T) genetic variants have different effect on male and female physical capacity. *CKM* AA and AG genotype confers ability to achieve better muscle efficiency in short-term, maximum-effort requiring physical activity and *AMPDI* CC genotype athletes have better aerobic capacity. Our study approves the opinion of many sports and genetic scientists that sprint and power qualities are more effected by inheritance than the endurance qualities.

Keywords: creatine kinase, myoadenylate deaminase, gene polymorphisms.

Širdies ir kraujagyslių sistemos ir energijos eikvojimo ypatybės merginų sveikatą stiprinančiose pratybose taikant ištvėrmės ugdymo arba jėgos lavinimo pratimus

Monika Trinkūnaitė¹, Nijolė Ankudavičienė², dr. Eugenijus Trinkūnas¹, dr. Kristina Poderienė¹,
prof. habil. dr. Jonas Poderys¹

Lietuvos sporto universitetas, Sporto mokslo ir inovacijų institutas¹
Kauno Jono Basanavičiaus gimnazija²

Santrauka

Tikslas – nustatyti širdies ir kraujagyslių sistemos ir energijos eikvojimo ypatybes, kai sveikatą stiprinančiose pratybose taikomos ištvėrmės ugdymo ar jėgos lavinimo užduotys.

Metodika. Tiriamos merginos ($n = 14$, amžius – $18,3 \pm 0,1$ m. ir KMI $21,2 \pm 0,6$ kg/m²) atliko dvejas sveikatos stiprinimo pratybas. Pirmose 30 min. trukmės pratybose buvo bėgimo ristele užduotis; antrose 30 min. trukmės pratybose – jėgos lavinimo pratimai. ŠSD buvo registruojamas nepertraukiamai visą pratybų laiką, po valandos ir po 24 valandų. Fizinis aktyvumas buvo vertinamas naudojant aktigrafą (angl. Tri-axis ActiTrainer Activity Monitor), kuris, įdiegus kompiuterinę programą „Acti Life“, matavo, apskaičiavo ir pateikė pratybų metu atlikto fizinio aktyvumo intensyvumo lygmenų reikšmes.

Rezultatai. Gauti tyrimo rezultatai parodė, kad širdies reakcijos į skirtingo kryptingumo pratybas reikšmingai skyrėsi. 30 min. trukmės ištvėrmės pratybų metu vidutinis ŠSD buvo $163,9 \pm 2,3$ k./min., o jėgos pratybų metu – $140,3 \pm 2,5$ k./min. Praėjus 3 min. po bėgimo ir jėgos pratybų buvo stebėtas didžiausias skirtumas lyginant sistolinio kraujo spaudimo reikšmes, atitinkamai – $127,9 \pm 2,8$ mmHg ir $115,0 \pm 1,5$ mmHg ($p < 0,05$). Diastolinio kraujo spaudimo reikšmės smarkiai nesiskyrė viso tyrimo metu. Vertindami pratybose su svoriais fizinio aktyvumo intensyvumo pasiskirstymą, radome, kad didžiausią procentinę pratybų laiko dalį sudarė intensyvumo zonos, įvardijamos kaip „sėdimas“ ir „lengvas“, atitinkamai $46,9 \pm 1,3$ % ir $42,8 \pm 1,5$ % pratybų laiko.

Bėgimo pratybų metu reikšmingai didesnę procentinę dalį sudarė „vidutinio“, „sunkaus“ ir „labai sunkaus“ krūvio intensyvumo lygmenys. Palyginus sudegintų kalorijų kiekį visų pratybų metu, nustatyti reikšmingi skirtumai: ištvėrmės pratybose energijos sąnaudos sudarė $812,5 \pm 25,2$ kcal, o jėgos pratybų metu buvo sudeginta $712,6 \pm 27,6$ kcal ($p < 0,05$).

Išvados. 1. 30 min. trukmės ištvėrmės lavinimo pratybų metu merginų energijos sąnaudos yra apie 12 % didesnės nei tokios pat trukmės pratybose, kuriose atliekami jėgos lavinimo pratimai. Ištvėrmės bėgimo pratybose reikšmingai didesnę pratybų dalį nei jėgos lavinimo pratybose sudaro vidutinio, sunkaus, labai sunkaus fizinio aktyvumo lygmenys. 2. Sveikatą stiprinančių pratybų metu, merginoms atliekant tolygaus bėgimo užduotį, vidutinės ŠSD reikšmės yra reikšmingai didesnės nei pratybose, kuriose atliekami jėgos lavinimo pratimai. Reikšmingas ŠSD skirtumas tarp jėgos ir ištvėrmės pratybų registruojamas jau mankštos bei pratybų metu iki jų pabaigos. Po abiejų pratybų praėjus valandai ŠSD atsigavo ir nesiskyrė nuo pradinių reikšmių. 3. Vertinant tiek ŠSD, tiek AKS rodiklius konstatuota, kad po 24 val. liekamųjų nuovargio požymių 30 min. trukmės pratybos nesukėlė – tokio pobūdžio pratybas merginos gali atlikti kasdien.

Raktažodžiai: sveikatos stiprinimas, ištvėrmės lavinimas, jėgos lavinimas, energijos eikvojimas.

Įvadas

Fizinis aktyvumas (FA) – vienas svarbiausių sveikos gyvensenos veiksnių (Booth et al., 2012). Blogėjančios sveikatos priežastis yra spartūs žmonių gyvenimo pokyčiai, kurie susiję su sėdimu gyvenimo būdu tiek namuose, tiek darbe. Tai yra mažėjantis FA, nesveika ir nesaikinga mityba bei didėjantis viršsvoris ir nutukimas (Biswas et al., 2015). Lietuvoje pastaraisiais metais sparčiai sumažėjo vaikų ir jaunimo FA. Tam įtakos turi kompiuterio ir televizoriaus trauka. Auga karta, kuri

neįsivaizduoja gyvenimo be grotuvo, mobiliojo telefono, kompiuterinių žaidimų, interneto ir kitų technologijų, ištisoms valandoms prikaustančių žmogų prie kėdės ar stalo. Neurologiniais tyrimais įrodyta, kad bet kokia ilgalaikė veikla keičia ne tik psichiką, bet ir smegenis, sukelia įvairių žmogaus organizmo funkcinių ir struktūrinių pokyčių (Galkus, Džiuvė, 2009; Shalaby et al., 2012). Pasaulio sveikatos organizacija ragina įvairiais renginiais skatinti FA, kovojant su lėtinėmis neinfekcinėmis ligomis, ir

rekomenduoja suaugusiems žmonėms būti fiziškai aktyviems bent 30 min. per dieną. Rekomenduojamas laikas gali būti padalytas į trumpesnius laiko tarpusius (ne trumpesnius kaip dešimt minučių). Taigi net mažesnės trukmės FA turi teigiamą poveikį žmogaus sveikatai.

Šiuo metu madinga savarankiškai užsiimti papildoma fizine veikla, taikant nesudėtingas fizinės veiklos rūšis – bėgimą ar treniruotes su svoriais. Pradedančiam savarankiškai atlikti fizinę krūvį svarbu gerai pažinti savo organizmą, suprasti jo reakciją į fizinę krūvį ir jo neperdozuoti (Saukienė, 2014). Savarankiškai sportuojantieji abejoja, kam skirti daugiau laiko – vadinamosiems kardiotreniruotėms (ištvėrmės lavinimui) ar svorių kilnojimui, t. y. pratyboms raumenų jėgai lavinti. Teigiama, kad abu būdai geri, tačiau darbas su svoriais yra naudingesnis, nes tokios treniruotės suaktyvina metabolizmą iki 36 valandų ir po treniruotės organizmas toliau sėkmingai degina riebalus. Bėgdami ar mindami dviratį kalorijas deginame labai greitai ir tik treniruotės metu. Kai kurie šaltiniai pažymi, kad moterys dažniau tiki, jog norint mažinti kūno riebalų kiekį būtina atlikti galimai daugiau ištvėrmės pratybų. Tačiau sporto klubuose dažniausiai siūloma mankštintis atliekant jėgos lavinimo pratimus. Šio mūsų darbo tikslas – nustatyti širdies ir kraujagyslių sistemos ir energijos eikvojimo ypatybes, kai sveikatą stiprinančiose pratybose taikomos ištvėrmės ugdymo ar jėgos lavinimo užduotys.

Metodika

Tiriamieji. Tyrime dalyvavo keturiolika jaunų merginų (amžius – $18,3 \pm 0,1$ m., ūgis – $1,69 \pm 0,02$ m, KMI – $21,2 \pm 0,6$ kg/m²). Visos merginos reguliariai nesportavo, tik du kartus per savaitę dalyvaudavo kūno kultūros pamokose.

Tyrimo eiga. Tiriamosios atsitiktine tvarka buvo paskirstytos į dvi grupes. Viena grupė

pirmąją savaitę atliko 30 min. trukmės bėgimo užduotį, kita – 30 min. trukmės jėgą lavinančius pratimus su svoriais. Po savaitės merginos atliko jau kito pobūdžio pratybas. Tyrimo pradžioje po 20 min. adaptacijos (ramus sėdėjimas), merginoms buvo pamatuotas ūgis, kūno masė bei arterinis kraujo spaudimas (AKS). Kiekvienai tiriamajai buvo uždedamas širdies ritmo diržas-siūstuvai, prie juosmens tvirtinamas aktigrafas, įvedami asmeniniai duomenys ir prietaisas aktyvuojamas, kad registruotų fizinio aktyvumo duomenis. Pradžioje tiriamosios atliko standartizuotą 15 min. mankštą ir po to pratybų užduotį. ŠSD buvo registruojamas nepertraukiamai visą pratybų laiką. Tiriamosios buvo sveriamos ir vėl matuojamas AKS praėjus 3 min. po pratybų, po 1 valandos ir kitą dieną, t. y. po 24 valandų.

Kūno masei nustatyti (kg) ir kūno masės indeksui (KMI) apskaičiuoti buvo naudojamos kūno masės komponentų analizatorius „Tanita TBF-300“ (Japonija). AKS matavimai buvo atliekami netiesioginiu auskultaciniu Korotkovo būdu. Merginų fizinis aktyvumas (FA) buvo vertinamas naudojant akselerometrą „Tri-axis ActiTrainer Activity Monitor“ (1 pav.), į kurią įdiegus kompiuterinę programą „Acti Life“ buvo matuojamas ir apskaičiuojamas pratybų metu turėto fizinio aktyvumo lygmenų (procentais nuo visos pratybų trukmės) reikšmės: labai didelis intensyvumas; didelis intensyvumas; vidutinis intensyvumas; mažas intensyvumas; sėdima veikla; bei vidutinio ir didelio intensyvumo suma $\sum(V+D)$.

Kalorimetrija. Organizmo energijos sąnaudos (sudegintų kalorijų kiekis) apskaičiuotos naudojant kalorijų deginimo skaičiuoklę (Keytel et al., 2005). Į skaičiuoklę reikėjo įvesti tiriamojo duomenis: lytį, amžių, kūno svorį, ŠSD ir laiką (žr. formulę). Sudegintas kilokalorijas skaičiavome viso tyrimo metu (110 min.) ir atskirai 30 min. ištvėrmės bei jėgos lavinimo pratybų metu.



1 pav. Širdies ritmo diržas-siūstuvas (a) ir (b) – aktigrafas bei jų padėtis tiriamajam atliekant ištvermės ir jėgos pratybas

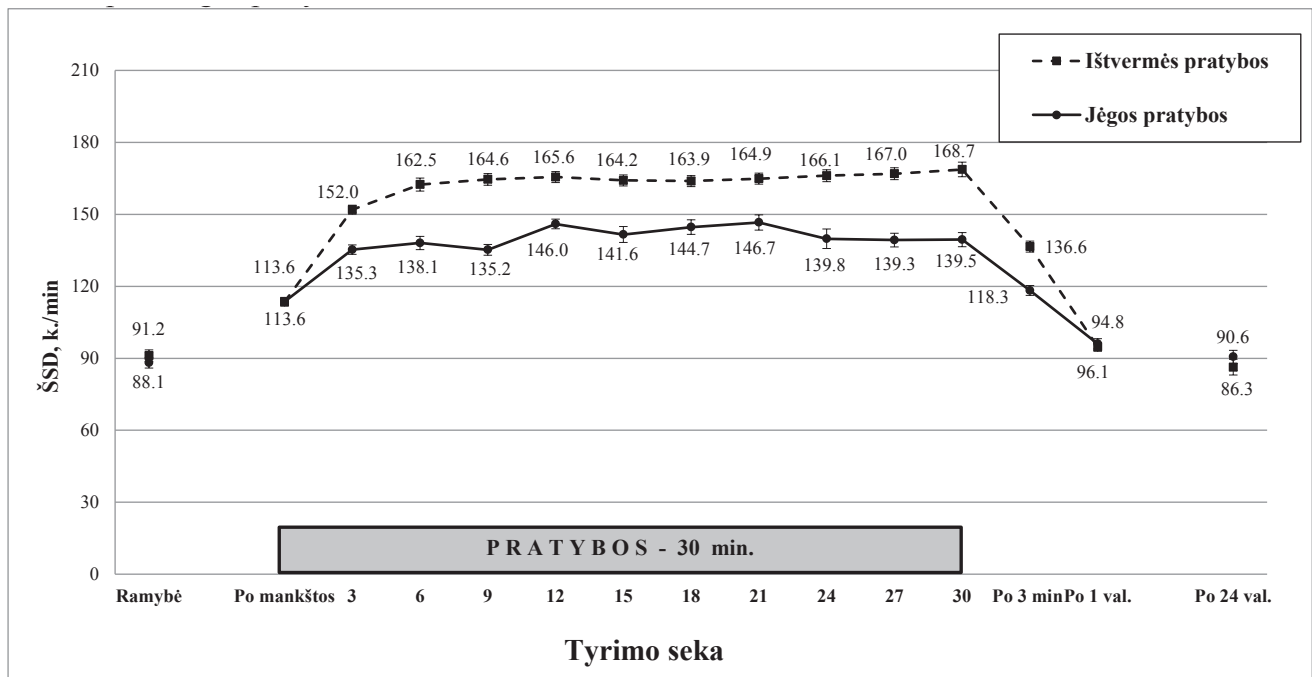
Ištvermę ir jėgą lavinančios pratybos. Tai buvo 30 min. trukmės bėgimas ristele, bėgant ratu lengvosios atletikos manieže. Tiriamosioms buvo nurodyta, kad, atsiradus dusimui ar nemaloniam sunkumo pojūčiui, pereitų į ėjimą, tačiau tiriamosioms to neprireikė. Baigusios bėgti, tiriamosios žingsniu ėjo 200 m iki tyrėjų stalielio.

Jėgos lavinimo pratybos. Pratybose jėgai lavinti tiriamosios atliko plačiai daugelyje metodinių rekomendacijų siūlomus pratimus prie treniruoklių, skirtus trims pagrindiniams kūno segmentams: po du pratimus viršutiniajai kūno daliai, viduriniajai ir apatiniajai. Tiriamosioms prieš savaitę iki jėgos pratybu buvo nustatytas maksimalusis raumenų grupės pajėgumas (pakeliamas svoris), pagal kurį buvo apskaičiuotas 70 % krūvis būsimoms pratyboms, atliekant po 12 judesių ciklą (Kraemer et al., 1996; Bompa et al., 1998). Pilvo preso ir nugaros raumenims pratimas buvo kartojamas 15 kartų, įveikiant savo kūno svorį. Visus šešis pratimus pasikartojančia seka tiriamosios atliko po 3 kartus. Tarp pratimų buvo iki 1–2 min. poilsis.

Statistika. Apskaičiuotas aritmetinis vidurkis, standartinis nuokrypis, aritmetinio vidurkio paklaida ir procentinis pokytis. Reikšmių skirtumų patikimumui nustatyti taikytas parametrinis t kriterijus priklausomoms imtims. Skirtumas laikytas patikimu, kai $p < 0,05$.

Rezultatai

Gauti tyrimo rezultatai parodė, kad ŠSD kaita, atliekant skirtingo kryptingumo (ištvermės arba jėgos) pratybas, reikšmingai skyrėsi (2 pav.). 30 min. trukmės ištvermės pratybų metu vidutinis ŠSD buvo $163,9 \pm 2,3$ k./min, o jėgos pratybų metu – $140,3 \pm 2,5$ k./min, ŠSD vidutinių reikšmių skirtumas buvo $14,2 \pm 2,1$ %. Jau 3-ią pratybų minutę ŠSD vidutinės reikšmės ($p < 0,05$) buvo reikšmingai didesnės nei pratybų pradžioje. 6-ą minutę ištvermės pratybų metu buvo pasiektos maksimalios ŠSD reikšmės ir vidutiniškai sudarė $162,5 \pm 1,9$ k./min. Toliau viso bėgimo metu ŠSD reikšmės nesiskyrė ir tik pačioje pabaigoje dar šiek tiek padidėjo – iki $168,7 \pm 3,0$ k./min. Jėgos pratybų metu ŠSD kito netolygiai – tai sumažėdavo, tai padidėdavo, didžiausios ŠSD vidutinės reikšmės buvo užregistruotos 12–21-ą pratybų minutę – nuo $146,0 \pm 2,0$ k./min. iki $146,7 \pm 3,2$ k./min. Po abiejų pratybų praėjus 3 min. ŠSD reikšmės dar nebuvo pasiekusios iki prieš pratybas buvusio lygio ($p < 0,05$). Lyginant visos trukmės abiejų pratybų ŠSD vidutines reikšmes, registruojant jau nuo pirmųjų minučių, jos reikšmingai ($p < 0,05$) skyrėsi tarpusavyje net ir po 3 min., pasibaigus pratyboms.



2 pav. ŠSD kaita atliekant 30 min. trukmės ištvermės ir jėgos pratybas

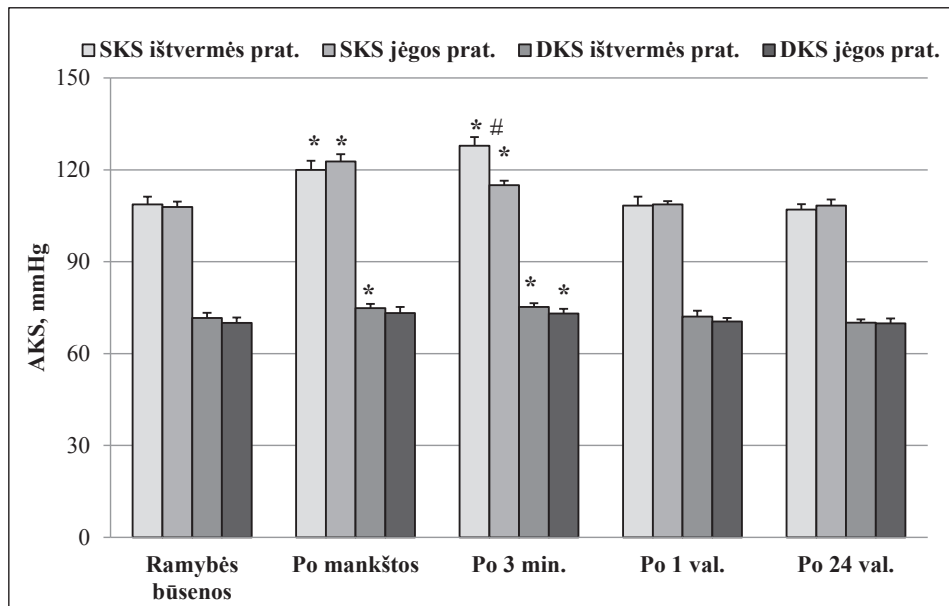
Analizuojant individualias tiriamųjų ŠSD reikšmes, atliekant skirtingo kryptingumo pratybas, stebimi individualūs ŠSD skirtumai. Vienoms tiriamosioms ŠSD sparčiai didėjo antroje bėgimo dalyje, kitoms antroje dalyje smarkiai sumažėjo ir toks išliko iki pabaigos, dar kitoms ŠSD didėjo iki 1/3 bėgimo trukmės ir, pasiekus maksimalią reikšmę, visą likusį laiką ŠSD reikšmės mažėjo. Analizuojant bėgimo žingsnių skaičių per minutę visą bėgimo laiką tiriamosios išlaikė beveik nepakitusių.

Lyginant ŠSD reikšmių kaitą atliekant jėgos pratybas su svoriais, matyti, kad ŠSD dinamika buvo banguota. Didelį ŠSD kritimą lėmė didesni poilsio intervalai tarp atskirų pratimų ir pratimų serijų. Todėl derinant trumpą fizinę krūvį ir ilgesnes poilsio pauzes jėgos pratybų su svoriais metu nebuvo pasiektos didelės ŠSD reikšmės, palyginti su tolygiu ištvermės bėgimu.

Jau po mankštos, dar labiau pratybų pabaigoje ir praėjus 3 min. po jų ŠSD vidutinės reikšmės abiejų pratybų metu buvo reikšmingai padidėjusios, palyginti su ramybės reikšmėmis ($p < 0,05$). Didžiausios ŠSD reikšmės buvo užregistruotos abiejų pratybų pabaigoje ($168,7 \pm 3,0$ k./min. bėgimo ir $139,5 \pm 3,0$ k./min. su svoriais. Abiejų pratybų pabaigoje ir

praėjus 3 min. po jų ŠSD reikšmės statistiškai reikšmingai buvo didesnės atliekant ištvermės bėgimą, palyginti pratybas su svoriais. Jau praėjus valandai po pratybų ir po 24 valandų ŠSD reikšmės grįžo į pradinį lygį ir nuo jo reikšmingai nesiskyrė.

AKS reikšmių kaita pateikta 3 pav. Sistolinio kraujo spaudimo (SKS) ir diastolinio kraujo (DKS) reikšmės buvo reikšmingai didesnės už reikšmes ramybės būsenos metu po mankštos ir abiejų pratybų pabaigoje. Esant ramybės būsenos buvo registruojamos maksimaliai mažos tiriamųjų SKS reikšmės abiejose grupėse – atitinkamai $108,8 \pm 2,5$ mmHg prieš bėgimą ir $107,9 \pm 1,8$ mmHg prieš jėgos lavinimo pratybas. Didžiausios SKS reikšmės praėjus 3 min. po bėgimo ir jėgos pratybų – atitinkamai $127,9 \pm 2,8$ mmHg ir $115,0 \pm 1,5$ mmHg. Ir jos skyrėsi reikšmingai tarpusavyje ($p < 0,05$). DKS reikšmių didelių pokyčių nebuvo užregistruota per visą tyrimo laikotarpį. Apibendrinant AKS kaitą, galima konstatuoti, kad pratybų metu ir po jų buvo stebėta normali reakcija į krūvį: pratybų metu SKS didėjo, DKS – mažėjo, o atsigavimo metu stebimas grįžimas iki pradinių reikšmių, registruotų prieš pratybas.



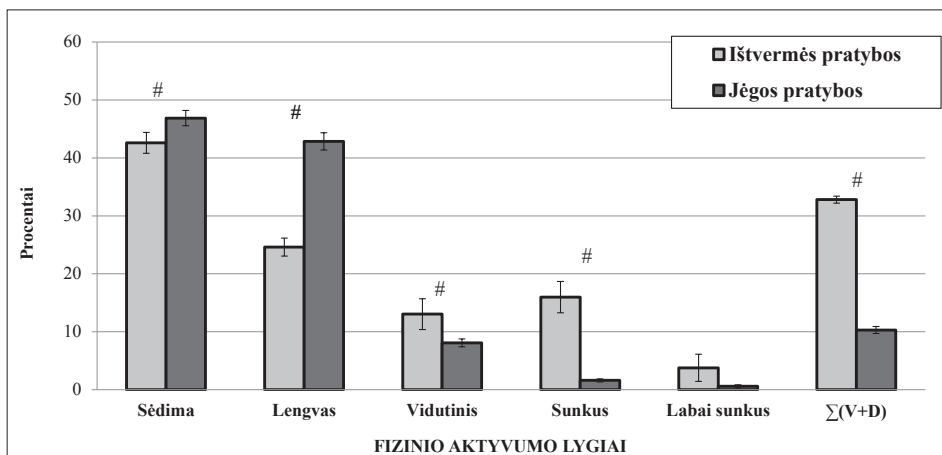
3 pav. AKS kaita atliekant 30 min. trukmės ištvermės ir jėgos pratybas

Pastaba: * – statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$), palyginti su ramybės būseną;

– statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$), palyginti su skirtingo kryptingumo pratybomis.

FA intensyvumo lygių pasiskirstymas pagal visų pratybų trukmės procentinę dalį matyti 4 pav. Jėgos lavinimo pratybose didžiausią procentinę laiko dalį aktigrafė įdiegta kompiuterinė programa „Acti Life“ priskyrė intensyvumo zonoms, kurios įvardijamos kaip „sėdimo“ ir „lengvo“ krūvio intensyvumas – atitinkamai $46,9 \pm 1,3 \%$ ir $42,8 \pm 1,5 \%$. Šios procentinės reikšmės buvo reikšmingai didesnės už analogiškas reikšmes, registruotas bėgimo pratybų metu ($p < 0,05$). Lyginant „vidutinio“

„sunkaus“, „labai sunkaus“ bei $\Sigma(V+D)$ atitinkančius intensyvumo lygmenis matyti, kad reikšmingai didesnę šios intensyvumo zonos pratybų procentinę dalį sudarė ištvermės lavinimo pratybos. $\Sigma(V+D)$ duomenų analizė parodė, kad ištvermės pratybų metu merginų organizmas net tris kartus daugiau laiko mankštinosi „vidutinio“ ir „sunkaus“ intensyvumo lygmeniu, nei tai buvo per tokios pat trukmės jėgos lavinimo pratybas.



4 pav. FA lygių pasiskirstymas procentais, palyginti su visa pratybų trukme

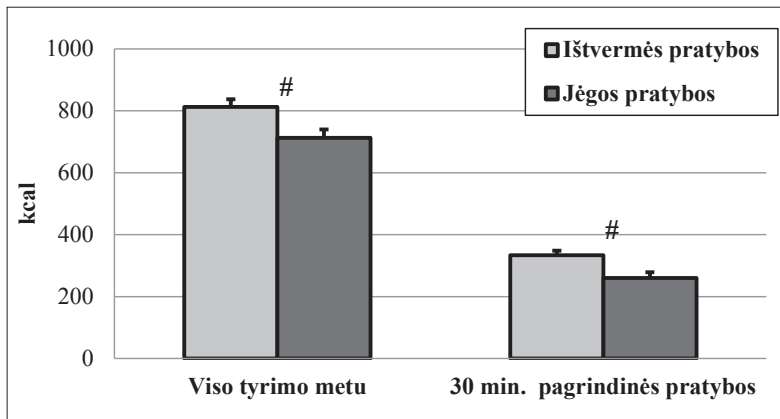
– statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$), palyginti su skirtingo kryptingumo pratybomis;

$\Sigma(V+D)$ – viso tyrimo metu (sujungiant mankštos, pratybų ir atsigavimo metu registruotus duomenis).

Energijos sąnaudos, t. y. išeikvotų kalorijų kiekis, atliekant skirtingo kryptingumo pratybas, pateiktas 5 pav. Palyginus abiejų pratybų viso tyrimo

metu sudegintų kalorijų kiekį ir atskirai per 30 min. ištvermės ir jėgos pratybas nustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai. Ištvermės pratybų tyrime

energijos sąnaudos sudarė $812,5 \pm 25,2$ kcal, o jėgos pratybų tyrime buvo sudeginta $712,6 \pm 27,6$ kcal ($p < 0,05$).



5 pav. Išseiktos energijos kiekis (kcal) skirtingos trukmės ir kryptingumo pratybose
– statistiškai reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$), palyginti su skirtingo kryptingumo pratybomis.

Lyginant tik 30 min. trukmės ištvermės ir jėgos pratybose sudegintas kalorijas, skirtumas tarp pratybų buvo labai panašus ir buvo atitinkamai $333,5 \pm 15,3$ kcal ir $260,4 \pm 18,1$ kcal. Lyginant skirtingo kryptingumo pratybas, abiem atvejais šis skirtumas vidutiniškai buvo 12,1 %, kadangi sunaudotų kalorijų kiekį skaičiuojame skaičiuokle pagal vidutinį ŠSD pratybose. Abiem atvejais didesnis sudegintų kalorijų kiekis buvo apskaičiuotas ištvermės bėgimo pratybose, esant reikšmingai didesnėms ŠSD reikšmėms. Šie rezultatai patvirtina kitų autorių duomenis, kad atliekant ištvermės krūvį energijos eikvojimas vyksta sparčiau nei jėgos treniruotėje, atliekant pratimus su svoriais.

Aptarimas

Sportas ir fizinis aktyvumas yra svarbūs, nepakeičiami reiškiniai visų amžiaus grupių žmonių fiziniui, kognityviniui, funkciniam, sensomotoriniam, psichosocialiniam vystymuisi, ypač vaikystės ir jaunystės amžiaus tarpsniais (Hardman, 2011). Nusprendusieji pradėti mankštintis ir stiprinti sveikatą klausia, kiek laiko ir kokio fizinio aktyvumo reikia, kad būtų pasiektas tam tikras efektas. Taigi tyrėjai ir stengiasi rasti ir pateikti atsakymus į šiuos aktualius klausimus apie pratybų intensyvumą, dažnį, trukmę bei krūvio pobūdį, siekiant atitinkamų tikslų (Howley, 2001). Yra žinoma, kad organizmo reakcija į fizinį krūvį ir besiformuojantys adaptaciniai pokyčiai priklauso nuo FA pobūdžio (Enoka, 1994; Giles, Koehle, 2014; Marzolini et al., 2018). Fizinio darbo intensyvumas yra tiesiogiai susijęs su

raumenų darbo energiniu aprūpinimu (Poole, Jones, 2012), todėl krūvio metu vyksta organizmo funkcijų suaktyvėjimas, o po fizinio krūvio – atsigavimo procesams užtikrinti kurį laiką po krūvio išlieka suaktyvėjusi daugelio organizmo funkcijų veikla (Poole, Jones, 2012; Lieber et al., 2017).

Šio tyrimo rezultatai parodė, kad daug didesnės ŠSD reikšmės buvo registruotos merginoms atliekant ištvermės bėgimo užduotį nei jėgos lavinimo pratimus. Energijos sąnaudos buvo apie 12 % didesnės ištvermės pratybų metu. Ištvermės bėgimo pratybose reikšmingai didesnę pratybų dalį nei jėgos lavinimo pratybose sudarė vidutinio, sunkaus, labai sunkaus fizinio aktyvumo lygmenys. Būtina pažymėti kad beveik visos tiriamosios, atliekant bėgimo užduotį, nesugebėjo kontroliuoti bėgimo intensyvumo ir vis viršijo duotus nurodymus (70–75 % maksimalaus ŠSD). Taigi pradedančiosioms savarankiškai bėgioti, siekiant kontroliuoti pulsą, kad užtikrintų tikslingesnę ir efektyvesnę mankštinimąsi, rekomenduojama naudoti asmeninius pulso matuoklius. Tyrime dalyvavusios merginos gerai toleravo tiek ištvermės, tiek jėgos lavinimo pratybas – buvo konstatuota, jog po 24 val. organizmas atsigavo ir liekamųjų nuovargio požymių jau nebuvo.

Ištvermės bėgimo metu tiriamosioms išlaikant tą patį bėgimo tempą padidėjęs kraujo kiekio poreikis vyksta didinant ŠSD, o kitų merginų stabilizavęsis ŠSD rodo pakankamai stabilų organizmo aprūpinimą krauju. Dar kitų tiriamųjų nuolat šiek tiek mažėjantis ŠSD leidžia daryti prielaidą, kad tiriamosios, keisdamos bėgimo tempą ir jam tapus

ekonomiškesniam, sumažina energijos poreikį ir atitinkamai kraujotakos intensyvumą. Literatūroje vienareikšmiškai apibrėžiama, kad kraujotakos reguliavimas yra pritaikytas pakankamam energinių medžiagų ir deguonies tiekimui į dirbančius raumenis palaikyti. Visa tai yra užtikrinama keičiant raumenų kraujotakos intensyvumą, kuris yra reguliuojamas derinant širdies darbą ir bendrąjį periferinį pasipriešinimą (Poderys, 1997; Poškaitis, 2008).

Jėga yra reikšminga fizinės sveikatos ypatybė (Cantell et al., 2008; Karatrantou et al., 2017). Ilgą laiką širdies ir kraujagyslių sistemos prevencijos ir reabilitacijos programose fizinio aktyvumo teigiama įtaka buvo suprantama kaip aerobinio darbinimo gerinimas. Tačiau vis daugėja publikacijų, kuriose pateikiama jėgą ugdančių pratimų naudą įrodančių faktų ir vis dažniau jėgos pobūdžio pratimus rekomenduojama įtraukti į širdies ir kraujagyslių sistemos galimybių didinimo ar net reabilitacijos programas (Vainoras, 2004; Karatrantou et al., 2017; Wong, Figueroa, 2019). Publikacijose atkreipiamas dėmesys į jėgos pobūdžio fizinių pratimų poveikį širdies ir kraujagyslių sistemai bei šių pratimų tikslumą pradiniuose sveikatos stiprinimo fiziniams pratimais etapuose. Pripažįstama, kad širdies ir kraujagyslių sistemos funkcinių rodiklių dinamika, atskleidžianti daugelio fiziologinių mechanizmų sąveikas, atliekant jėgos pobūdžio fizinius krūvius, dar nėra detalai iširta.

Išvados

1. 30 min. trukmės ištvėrmės lavinimo pratybų metu merginų energijos sąnaudos yra apie 12 % didesnės nei tokios pačios trukmės pratybos, kuriose atliekami jėgos lavinimo pratimai. Ištvėrmės bėgimo pratybose reikšmingai didesnę pratybų dalį nei jėgos lavinimo pratybose sudaro vidutinio, sunkaus, labai sunkaus fizinio aktyvumo lygmenys.

2. Kai sveikatą stiprinančių pratybų metu merginos atliko tolygaus bėgimo užduotį, vidutinės ŠSD reikšmės yra reikšmingai didesnės nei pratybose, kuriose buvo atliekami jėgos lavinimo pratimai. Reikšmingas ŠSD skirtumas tarp jėgos ir ištvėrmės pratybų registruojamas jau mankštos bei pratybų metu iki jų pabaigos. Po abiejų pratybų praėjus valandai ŠSD atsigavo ir nesiskyrė nuo pradinių reikšmių.

3. Vertinant tiek ŠSD, tiek AKS rodiklius konstatuota, kad po 24 val. liekamųjų nuovargio požymių 30 min. trukmės pratybos nesukėlė – tokio pobūdžio pratybas merginos gali atlikti kasdien.

LITERATŪRA

1. Biswas, A., Oh, P. I., Faulkner, G. E. et al. (2015). Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Internal Medicine*, 162(2), 123–132.
2. Bompa, T. O. et al. (1998). Serious strength training. *Journal of Human Kinetics*, 124 p.
3. Booth, F. W., Roberts, Ch. K., Laye, M. J. (2012). Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. *Comprehensive Physiology*, 2(2), 1 143–1 211.
4. Cantell, M., Crawford, S. G., Tish Doyle-Baker, P. K. (2008). Physical fitness and health indices in children, adolescents and adults with high or low motor competence. *Human Movement Science*, 27(2), 344–362.
5. Enoka, R. M. (1994). *Neuromechanical Basis of Kinesiology*. Champaign Illinois, 466 p.
6. Freedson, P. S., Melanson, E., Sirard, J. (1998). Calibration of the computer science and applications, inc. accelerometer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(5), 777–778.
7. Galkus, R., Džiuvė, A. (2009). Jaunesniojo mokyklinio amžiaus kaimo moksleivių fizinis pajėgumas. *Jaunujų mokslininkų darbai*, 4(25), 120–126.
8. Giles, L. V., Koehle, M. S. (2014). The health effects of exercising in air pollution. *Sports Medicine*, 44(2), 223–49. doi: 10.1007/s40279-013-0108-z
9. Hardman, K. (2011). Physical education, movement and physical literacy in the 21st century: pupils' competencies, attitudes and behaviours. In *6th FIEP European Congress. Physical Education in the 21st century–Pupils' Competencies..* Poreč, Croatia, 15–25.
10. Marzolini, S., Brooks, D., Oh, P. I., Jagroop, D., MacIntosh, B. J., Anderson, N. D., Alter, D., Corbett, D. (2018). Aerobic with resistance training or aerobic training alone poststroke: a secondary analysis from a randomized clinical trial. *Neurorehabilitation Neural Repair*, 32(3), 209–222. doi: 10.1177/1545968318765692.
11. Karatrantou, K., Gerodimos, V., Häkkinen, K., Zafeiridis, A. (2017). Health-promoting effects of serial vs. integrated combined strength and aerobic training. *International Journal of Sports Medicine*, 38(1), 55–64. doi: 10.1055/s-0042-116495
12. Keytel, L. R., Goedecke, J. H., Noakes, T. D., Hiiloskorpi, H., Laukkanen, R., van der Merwe, L., Lambert, E. V. (2005). Prediction of energy expenditure from heart rate monitoring during submaximal exercise. *Journal Sports Science*, 23(3), 289–297.
13. Kraemer, J. et al. (1996). Strength and Power Training: Physiological Mechanisms of Adaptation. *Exercise & Sport Sciences Reviews*, 24(1), 363–398.
14. Lieber, R. L., Roberts, T. J., Blemker, S. S., Lee, S. S. M., Herzog, W. (2017). Skeletal muscle mechanics, energetics and plasticity. *Journal of Neuro Engineering and Rehabilitation*, 14(1), 108. doi: 10.1186/s12984-017-0318
15. Poderys, J. (1997). Blauzdos raumenų kraujotaka globalaus pobūdžio ir lokaliųjų fizinių pratimų metu. *Medicina*, 33, 125–130.

16. Poole, D. C., Jones, A. M. (2012). Oxygen uptake kinetics. *Comprehensive Physiology*, 2(2), 933–996. doi: 10.1002/cphy.c100072
17. Poškaitis, V. (2008). *Raumenų, širdies ir kraujagyslių sistemų sinergija fizinių krūvių metu. Daktaro disertacija*. Kaunas: KMU.
18. Shalaby, M. N., Saad, M., Akar, S., Reda, M. A. A., Shalgham, A. (2012). The role of aerobic and anaerobic training programs on CD34+ stem cells and chosen physiological variables. *Journal of Human Kinetics*, 35(1), 69–79.
19. Saukienė, I. (2014). *Specialistai apie didžiausias klaidas, kurias darome sportuodami*. Prieiga per internetą: <https://www.delfi.lt/sveikata/sveikatos-naujienos/specialistai-apie-didziausias-klaidas-kurias-darome-sportuodami.d?id=65782968>
20. Vainoras, A. (2004). Kompleksinis sveikatos būklės vertinimas ir individualus fizinių pratimų parinkimas. In *Kineziologijos pagrindai* (p. 32–40). Kaunas.
21. Wong, A., Figueroa, A. (2019). Effects of acute stretching exercise and training on heart rate variability: a review. *Journal of Strength and Conditioning Research*. doi: 10.1519/JSC.0000000000003084 [Epub ahead of print].

CARDIOVASCULAR CHANGES AND ENERGY WASTE DURING THE ENDURANCE OR STRENGTH TYPE TASKS USED IN HEALTH PROMOTION SESSION

Monika Trinkūnaitė¹, Nijolė Ankudavičienė², Dr. Eugenijus Trinkūnas¹, Dr. Kristina Poderienė¹, Prof. Dr. Habil. Jonas Poderys¹

*Lithuanian Sports University, Institute of Sport Science and Innovations¹
Gymnasium of Kaunas Jonas Basanavičius²*

SUMMARY

Aim of this study is to identify the features of cardiovascular and energy wastage when endurance training or strength training is used in health promotion session.

Methods. Young girls (n = 14, age 18.3 ± 0.1 years and BMI 21.2 ± 0.6 kg/m²) took part in two health promotion sessions. The first session was 30-minute jogging task and second session – 30-min strength training exercises. The HR was recorded continuously throughout the exercising, at one and at 24 hours after the session. Physical activity was assessed using the actigraph (Tri-axis Acti Trainer Activity Monitor), which by use of installed the computer programs Acti Life's allows to measure, calculate and report about the intensity levels of physical activity during exercising.

Results. The results obtained during the study showed that there was a significant difference in cardiac responses to different types of exercising. During a 30-minute endurance training the averaged HR was 163.9±2.3 b./min and during the strength training – 140.3 ± 2.5 b./min. The greatest difference between endurance and strength exercising in systolic blood pressure was observed at 3rd minute of recovery after exercising, i.e. 127.9 ± 2.8 mmHg and 115.0 ± 1.5 mmHg, respectively (p < 0.05). Diastolic blood pressure values did not differ significantly between various types of exercising throughout the study. We found that the maximum percentage of exercising time in strength type session consisted in intensity zones, named as “sitting” and “light”, respectively, 46.9 ± 1.3% and 42.8 ± 1.5%. In comparison, during the endurance session a significantly higher percentage of “medium”, “heavy” and “very heavy” intensity levels was found. Comparison of energy waste values showed that there a significant difference, i.e. in the endurance training session – 812.5 ± 25.2 kcal, while in the strength training session – 712.6 ± 27.6 kcal (p < 0.05).

Discussion and Conclusions. The energy waste in young girl's cohort during the 30-minutes aerobic exercising is about 12 percent higher than during the same duration of strength training. Significantly, higher percentage of exercising time in intensity zones named as “medium”, “heavy” and “very heavy” intensity levels was found in endurance training session. The HR during the endurance training session are significantly higher than in strength training session. After both types of exercising, HR recovers fast and at one hour after the workloads did not differ from the baseline. The dynamics of HR and ABP indicators showed that after 24 hours after the exercising there were no signs of residual fatigue and that the girls can do this kind of exercising every day.

Keywords: health promotion, endurance training, strength training, energy waste.

SVEIKATA, REABILITACIJA IR TAIKOMASIS FIZINIS AKTYVUMAS

HEALTH, REHABILITATION AND ADAPTED PHYSICAL ACTIVITY

Sporto mokslas / Sport Science
2019, Nr. 1(95), p. 70–75 / No. 1(95), pp. 70–75, 2019

Ekstremaliu vandens sportu užsiimančių žmonių dantų traumų paplitimas

*Karolis Vasiliauskas, prof. dr. Eglė Slabšinskienė, doc. dr. Eglė Aida Bendoraitienė,
doc. dr. Ingrida Vasiliauskienė*
Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos akademija, Odontologijos fakultetas

Santrauka

Problemos aktualumas. Pastaruoju metu burnos ertmės ir veido srities traumas tampa vis didesne sveikatos problema įvairiose sporto šakose. Intensyvus fizinis aktyvumas suteikia daug naudos, bet kartu gali sukelti burnos ertmės ir veido srities traumas. Traumos gali įvykti dėl kontakto su kietais paviršiais ir sporto įranga, dėl kritimų.

Tikslas. Nustatyti vandens sportu užsiimančių žmonių dažniausiai patiriamas dantų traumas.

Tyrimo organizavimas ir metodai. Tyrime dalyvavo vandens sportu – jėgos aitvarais ir vandenlentėmis – užsiimančių asmenys. Apklausti 383 respondentai. Anketą sudarė 26 klausimai. Tyrimo metu surinkti duomenys buvo koduojami SPSS 20 versijos programiniu paketu. Pasirinktas statistinio patikimumo lygmuo, kai $p < 0,05$. Priklausomybė tarp kokybinių parametrų buvo įvertinta remiantis chi kvadrato (χ^2) kriterijumi.

Rezultatai. Tyrimas parodė, kad jėgos aitvarų sportu užsiima 26,0 %, vandenlenčių sportu – 32,4 %, jėgos aitvarų ir vandenlenčių sporto šakomis – 42,6 %. Dantų traumas buvo patyrę 74,4 % sportuojančiųjų. 50,7 % respondentų patyrė lengviausią traumą – dantų sumušimą, 18 % patyrė danties vainiko traumą, 5,7 % klibėjo dantis ir 1,6 % patyrė danties išmušimą.

Išvados. Du trečdaliai sportuojančiųjų buvo patyrę dantų traumų, tačiau daugiau nei pusė respondentų patyrė dantų sumušimą, beveik penktadalis patyrė danties vainiko traumą. Jėgos aitvarų sportu užsiimančių sportininkai statistiškai reikšmingai dažniau patyrė traumas. Jėgos aitvarų sportu užsiimančių 2 kartus daugiau patyrė abiejų žandikaulių dantų traumų ($p < 0,001$).

Raktažodžiai: dantų traumas, sportininkų patiriamos traumas.

Įvadas

Pastaruoju metu burnos ertmės ir veido srities traumas tampa vis didesne sveikatos problema įvairiose sporto šakose. Tai ypač didelė problema ekstremaliose sporto šakose (Cubukcu et al., 2011).

Intensyvus fizinis aktyvumas suteikia daug naudos, bet kartu gali sukelti burnos ertmės ir veido srities traumas. Traumos gali įvykti dėl kontakto su kietais paviršiais, su sporto įranga, dėl kritimų (Emerich, Kaczmarek, 2010). Buvo atlikta įvairių sporto šakų didelių sportininkų grupių tyrimai (Yeşil Duymuş, Gungor, 2009; Kroon et al., 2016), kurie parodė, kad vidutiniškai veido srities ir burnos traumas sudaro 31 % visų pasitaikančių traumų.

Į burnos ir veido srities sužeidimų grupę įeina: minkštųjų audinių žaizdos, vieno ar keletu dantų lūžiai arba praradimas (dažniausiai prarandami ir traumuojami viršutinio žandikaulio kandžiai). Rečiau

patiriamos traumas: alveolės kaulo lūžiai, apatinio žandikaulio lūžiai, smilkininio apatinio žandikaulio trauminiai pažeidimai (Fasciglione et al., 2007).

Po dantų ir žandikaulių trauminių pažeidimų gali išsivystyti komplikacijos, kurios gali tapti problema visam gyvenimui. Po danties avulsijos (visiško išmušimo), dantis gali neprigyti ar po kelerių metų atsirasti dantų šaknų rezorbcija.

Darbo tikslas – nustatyti jėgos aitvarų ir vandenlenčių sportu užsiimančių žmonių dažniausiai patiriamas veido ir dantų traumas.

Darbo uždaviniai:

1. Nustatyti, kaip dažnai ir kokias veido srities ir dantų traumas dažniausiai patiria jėgos aitvarų ir vandenlenčių sportu užsiimančių žmonės.
2. Kokio amžiaus ir kaip ilgai sportuojantys asmenys dažniau patiria dantų traumas.

3. Kokiu vandens sportu užsiimantys asmenys dažniau patiria dantų traumas.

Tyrimo organizavimas ir metodai

Tiriamųjų imtis. Tyrime dalyvavo vandens sportu (jėgos aitvarais ir vandenlentėmis) užsiimantys asmenys.

Nėra tiksliai žinomas skaičius žmonių, kurie Lietuvoje užsiima šiomis sporto šakomis. Įvairių šaltinių duomenimis, šiuo sportu užsiima 5 000–7 000 žmonių. Respondentų skaičiui nustatyti tyrime laikyta, kad sportuoja 7 000 žmonių.

Norint pasiekti reikšmingų tyrimo rezultatų, reikėjo apklausti tam tikrą respondentų skaičių, įvertinant 5 % paklaidą.

$$n = 1/(\Delta^2+1/N), \text{ čia:}$$

n – imties dydis (respondentų skaičius, kuriuos būtina apklausti),

Δ – leidžiamos imties paklaidos dydis, mūsų atveju 5 %,

N – generalinė imtis.

Pagal pateiktą formulę nustatyta, kad reikia apklausti 376 sportininkus.

Tyrimo tikslui bei uždaviniams pasiekti buvo specialiai šiam tyrimui sudaryta anonominės apklausos anketa, gautas Lietuvos sveikatos mokslų universiteto (LSMU) Bioetikos komiteto leidimas Nr. BEC-OF-83 atlikti šį tyrimą. Prieš apklausą buvo atliktas bandomasis tyrimas. Jo metu buvo patikrinta anketa. Bandomąją anketą pildė 10 respondentų. Jie išsakė savo nuomonę apie pateiktus klausimus ir atsakymų variantus. Atsižvelgiant į komentarus, anketa patobulinta. Pirma anketos dalis – demografiniai klausimai, antra dalis – klausimai, kurie padės nustatyti, ar sportininkai yra patyrę dantų traumų ir kokios jos yra. Anketoje pateikiami uždarieji klausimai, kadangi taip lengviau pasirinkti atsakymą.

Tyrimo dalyvaujantys asmenys buvo supažindinti su tyrimo turiniu. Tiriamiesiems pateikiama informacija apie atliekamo tyrimo tikslus, eigą ir rezultatų pateikimo formą. Tyrimas savanoriškas. Tyrimui atlikti gautas apklausiamųjų sutikimas. Prieš atliekant apklausą, respondentams buvo paaiškinta anketos pildymo tvarka. Tyrimui garantuotas visiškasis anonimiškumas, todėl prašoma kuo nuoširdžiau atsakyti į pateiktus klausimus. Tyrime dalyvavo ir buvo apklausti 383 respondentai.

Tyrimo metu surinkti duomenys buvo koduojami SPSS 20 versijos programiniu paketu. Pasirinktas statistinio patikimumo lygmuo, kai $p < 0,05$.

Priklausomybė tarp kokybinių parametru buvo įvertinta remiantis (χ^2) kriterijumi. Rezultatams paaiškinti buvo naudojamos stulpelinės diagramos, absoliučių ir procentinių dažnių lentelės.

Tyrimo rezultatai

Jėgos aitvarai yra gana nauja sporto šaka visame pasaulyje, o Lietuvoje pirmieji sportininkai atsirado tik apie 2008–2009 metus. Dabartiniu metu Lietuvoje aktyviai jėgos aitvarų sportu užsiima apie 5 000 sportininkų. Vandenlentės Lietuvoje taip pat nauja sporto šaka ir daugiau populiarėti pradėjo tik tada, kai pradėjo steigtis daugiau vandenlenčių parkų, t. y. maždaug prieš 5 metus.

Iš viso tyrimo anketas užpildė 383 sportuojantys asmenys. Didžioji dauguma (90,3 %) – vyrai. Tyrime dalyvavo tik apie dešimtadalis (9,7 %) moterų.

Tyrimo dalyvavo sportininkai nuo 18 iki 47 metų, amžiaus vidurkis 29,29 metų (6,24 m.). Pagal amžių tiriamieji buvo suskirstyti į 3 amžiaus grupes: I grupėje – 25 m. ir jaunesni (116), II grupėje – 25–32 metų (147) ir III grupėje – 33 m. ir vyresni (120) sportininkai.

Jėgos aitvarų sportu užsiėmė 26 %, o abi sporto šakas kultivavo 74 % apklaustųjų.

Pagal tai, kiek metų užsiima vandens sportu, tiriamieji suskirstyti į 2 grupes. 178 sportininkai, kurie sportuoja mažiau nei 4 metai, buvo priskirti I grupei, 205 sportininkai, kurie sportuoja daugiau nei 4 metai, priskirti II grupei.

Jėgos aitvarai ir vandenlentės yra priskiriami ekstremalaus sporto krypčiai. Ekstremalaus sporto metu sportininkai patiria nemažai traumų: tai veido srities, galvos sužeidimai (kaukolės traumos), kaulų lūžiai, stuburo, raiščių ir raumenų traumos. Tyrime mums buvo svarbu sužinoti, ar tiriamieji buvo patyrę veido srities traumų. Veido srities traumų buvo patyrę 71,5 %, nebuvo patyrę – 28,5 % tiriamųjų. Daugiausiai apklaustųjų (du trečdaliai) pažymėjo, kad yra patyrę lūpos sužalojimus, ketvirtadalis – smakro bei kaktos sužeidimus ir daugiau nei dešimtadalis – nosies sužeidimus.

Rezultatai parodė, kad mažesnę laiką tarpą sportuojantys asmenys buvo patyrę daugiau veido srities sužalojimų. Skirtumas skyrėsi statistiškai reikšmingai ($\chi^2 = 23,481$, $p < 0,001$) (1 lentelė).

1 lentelė

Sportininkų patirtos veido srities traumos

Sportininkų grupės Neuvo, % (N)		Ar buvo patyrę veido srities traumų		Patirtos veido traumos			
		Buvo, % (N)	Lūpos, % (N)	Nosies, % (N)	Smakro, % (N)	Kaktos, % (N)	
Sportininkų grupė pagal sportavimo laiką	< nei 4 metai	59,6 (106)	40,4 (72) ¹	49,4 (88)	5,1 (9)	19,7 (35)	9,0 (16)
	> nei 4 metai	82 (168)	18,0 (37)	80 (164) ³	19 (39) ⁴	33,2(68) ⁵	35,1(72) ⁶
Grupė pagal amžių	I gr. 25 m. ir <	66,4(77)	33,6 (39)	54,3 (63)	6,0 (7)	21,6 (25)	9,5 (11) ⁹
	II gr. 25–32 m.	61,9(91)	38,1 (56)	56,5 (83)	8,2 (12)	29,9 (44)	26,5 (39)
	III gr. 33 m. ir >	88,3 (108)	11,7 (14) ²	27,7(106) ⁷	24,2(29) ⁸	28,3 (34)	31,7(38)
Bendras		71,5 (274)	28,5 (109)	65,8 (252)	12,5 (48)	26,9(103)	23,0(88)

¹ l.l. = 1, $\chi^2 = 23,481$, $p < 0,001$; ² l.l. = 2, $\chi^2 = 24,842$, $p < 0,001$; ³ l.l. = 1, $\chi^2 = 39,542$, $p < 0,001$; ⁴ l.l. = 1, $\chi^2 = 16,958$, $p < 0,001$; ⁵ l.l. = 1, $\chi^2 = 8,842$, $p < 0,01$; ⁶ l.l. = 1, $\chi^2 = 36,767$, $p < 0,001$; ⁷ l.l. = 2, $\chi^2 = 39,574$, $p < 0,001$; ⁸ l.l. = 2, $\chi^2 = 21,845$, $p < 0,001$; ⁹ l.l. = 2, $\chi^2 = 18,015$, $p < 0,001$.

Nagrinęjant veido srities traumų dažnumą grupėse pagal amžių, gautas statistiškai reikšmingas skirtumas, kuris parodė, kad vyresni sportininkai (III grupė) buvo atsargesni, galbūt mažiau rizikingi, todėl veido srities traumų patyrė mažiau. I ir II grupių sportininkai patyrė 3 kartus daugiau veido srities traumų, palyginti su III grupe (1 lentelė).

Lūpos ir smakro sužeidimų mažiau patirties turintys sportininkai (< nei 4 metai) patyrė beveik dvigubai daugiau, nosies sužeidimų – beveik 4 kartus daugiau, kaktos sužeidimų – šešis kartus daugiau. Nagrinėjant gautus rezultatus matyti, kad sportininkai, kurie sportuoja daugiau metų, statistiškai reikš-

mingai dažniau buvo patyrę lūpos, nosies, smakro bei kaktos sužeidimus.

III grupės tiriamieji statistiškai reikšmingai rečiau patyrė lūpos sužalojimus, tačiau dažniau susižalojo nosį. Tiriant smakro susižalojimus grupėse reikšmingo skirtumo nebuvo. I grupės sportininkai statistiškai reikšmingai dažniau patyrė kaktos sužalojimus (l.l. = 2, $\chi^2 = 18,015$, $p < 0,001$). 33 m. ir vyresni sportininkai dvigubai mažiau nei 18–32 metų sportininkai patyrė lūpos sužalojimų, o kaktos sužalojimų – 3 kartus mažiau nei I grupės sportininkai, tačiau 3 kartus dažniau patyrė nosies sužalojimų.

2 lentelė

Sportininkų patiriamos dantų traumos ir jų pobūdis tiriamųjų grupėse

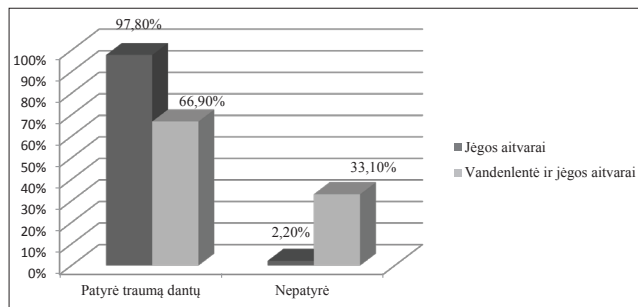
Sportininkų grupės Nepatyrė, % (N)		Patirtų dantų traumų pobūdis				
		Dantų sumušimas, % (N)	Vainiko trauma, % (N)	Dantis klibėjo, % (N)	Dantis išmuštas, % (N)	
Sportininkų grupė pagal sportavimo laiką	< nei 4 metai	41,6 (74)	40,4 (72)	10,1 (18)	4,5 (8)	3,4 (6)
	> nei 4 metai	8,8 (18)	59,5 (122)	24,9(51)	6,8 (14)	0(0)
Sportininkų grupė pagal amžių	I gr. 25 m. ir <	54,3 (63)	23,3 (27)	12,9 (15)	4,3 (5)	5,2 (6)
	II gr. 25–32 m.	15,6 (23)	59,2 (87)	17,0 (25)	8,2 (12)	0 (0)
	III gr. 33 m. ir >	5,0 (6)	66,7 (80)	24,2 (29)	4,2 (5)	0 (0)
Bendras		24,0 (92)	50,7 (194)	18,0 (69)	5,7 (22)	1,6 (6)

l.l. = 1, $\chi^2 = 65,439$, $p < 0,001$; l.l. = 2, $\chi^2 = 84,724$, $p < 0,001$
l.l. = 4, $\chi^2 = 68,831$, $p < 0,001$; l.l. = 8, $\chi^2 = 112,533$, $p < 0,001$

Dantų traumas buvo patyrę net trys ketvirtadaliai (74,4 %) sportuojančiųjų (2 lentelė). 4 m. ir daugiau sportuojantieji patyrė beveik dvigubai daugiau dantų traumų. Daugiau dantų traumų patyrė 25–32 m. II grupės sportininkai. Jų traumų dažnumas buvo dvigubai didesnis nei I grupės ir 3 kartus didesnis nei III amžiaus grupės respondentų.

Ilgesnį laiką vandens sportu užsiimantys asmenys statistiškai reikšmingai dažniau patyrė dantų traumų ($p < 0,001$).

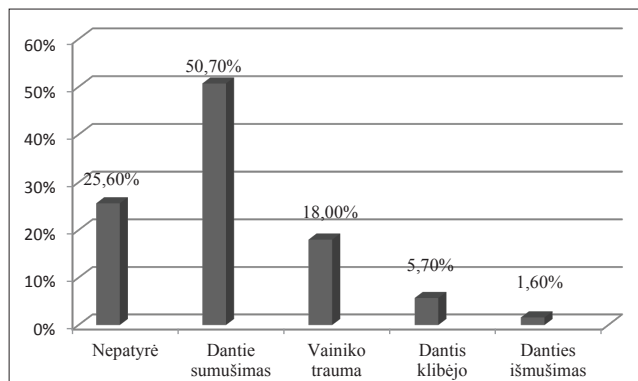
II grupės tiriamieji patyrė statistiškai reikšmingai daugiausiai dantų traumų.



l.l. = 1, $\chi^2 = 35,031$, $p < 0,001$

1 pav. Sportininkų patiriamos dantų traumos pagal tai, kokia sporto šaka užsiima

Beveik visi jėgos aitvarų sportu užsiimantys asmenys (97,8 %) buvo patyrę dantų traumų – tai trečdaliu didesnis rodiklis nei užsiimančiųjų vandenlenčių sportu. Rezultatų skirtumas statistiškai reikšmingas.



2 pav. Sportininkų patirtų dantų traumų pobūdis

Nors du trečdaliai tiriamųjų (74,4 %) pažymėjo, kad patyrė dantų traumas, tačiau daugiau nei pusė respondentų (50,7 %) patyrė lengviausią traumą – dantų sumušimą, beveik penktadalis patyrė danties vainiko traumą (18 %), 5,7 % – dantis klibėjo ir 1,6 % – danties išmušimą (2 pav.).

Tyrimas parodė, kad traumų dažnis buvo tiesiogiai susijęs su laiku, kiek užsiima sportu. Ilgiau sportuojantieji patyrė statistiškai daugiau dantų traumų. 4 m. ir daugiau sportuojantieji patyrė 4 kartus daugiau dantų traumų, trečdaliu daugiau dantų sumušimų, 2,5 karto daugiau vainiko traumų, bet 3 kartus mažiau visiško dantų išmušimo. Trumpesnį laiką sportuojantieji statistiškai reikšmingai nebuvo patyrę traumų bei išsimešę dantų, o ilgesnį laiką sportuojantieji patyrė danties sumušimo, vainiko traumų.

I grupės respondentai dantų sumušimų patyrė 3 kartus mažiau, 2 kartus mažiau patyrė dantų vainiko traumų nei III grupės. II grupės sportininkams

2 kartus daugiau dantis klibėjo. Analizuojant rezultatus matyti, kad II ir III amžiaus grupės sportininkai statistiškai reikšmingai dažniau patyrė danties sumušimą, III grupės – vainiko traumą, o I grupės – dažniau danties išmušimą (2 lentelė).

Dažniausiai buvo traumuoti 1 (34 %) arba 2 (25,6 %) dantys. Tarp grupių buvo stebimas statistiškai reikšmingas skirtumas. Ilgesnį laiką sportuojantiems asmenims (4 metai ir daugiau) dažniau buvo traumuoti 2 arba 3 ir daugiau dantų (l.l. = 3, $\chi^2 = 79,935$, $p < 0,001$).

3 lentelė

Kurio žandikaulio dantys pažeisti

Kurio žandikaulio dantys pažeisti	Kokia sporto šaka užsiima		Bendras, N (%)
	Jėgos aitvarai, N (%)	Vandenlentės / jėgos aitvarai, N (%)	
Nepažeisti	2 (2,2 %)	92 (31,7 %)	94 (24,6 %)
Viršutinio žandikaulio	57 (62,0%)*	128 (44,1%)	185 (48,4 %)
Apatinio žandikaulio	8 (8,7 %)	29 (10,0 %)	37 (9,7 %)
Abiejų žandikaulių	25 (27,2 %)*	41 (14,1 %)	66 (17,3 %)

l.l. = 3, $\chi^2 = 36,356$, $p < 0,001$

Sportininkams daugiausia buvo traumuojami viršutinio žandikaulio dantys – tai sudarė beveik pusę dantų traumų (48,4 %) (3 lentelė). Šios traumas pasitaikė 5 kartus dažniau nei apatinio žandikaulio dantų traumas (9,7 %) ir 3 kartus daugiau nei abiejų žandikaulių dantų traumas (17,3 %). Analizuojant jėgos aitvarų bei vandenlenčių / aitvarų sportu užsiimančių sportininkų duomenis, gauti statistiškai reikšmingi skirtumai, kurie parodė, kad beveik 2 kartus daugiau abiejų žandikaulių dantų traumų patiria jėgos aitvarų sportu užsiimantys asmenys ($p < 0,001$).

Smulkiai analizuojant dantų traumų dažnumo priklausomybę nuo laiko, kiek sportininkai užsiima šiuo sportu, nustatyta, kad kuo ilgiau sportuojama, tuo daugiau patiriama traumų. 4, 6 ir 7 metus sportuojantys žmonės statistiškai reikšmingai dažniau patyrė dantų traumų ($p < 0,001$).

Rezultatų aptarimas

Tyrimo dalyvavo įvairaus amžiaus žmonės nuo 18 iki 47 metų. Veido srities traumų buvo patyrė 71,5 %. Daugiausia apklaustųjų (du trečdaliai) pažymėjo, kad yra patyrė lūpos sužalojimų, ketvirtadalis – smakro bei kaktos sužeidimų ir daugiau nei

dešimtadalis – nosies sužeidimų. Mūsų atliktame tyrime 69 % sportuojančiųjų yra matę, kaip traumas patiria šalia sportuojantys asmenys. S. Herbergerio su bendraautoriais tyrime mažiau vandensvydininkų (44,0 %) buvo traumų liudininkai (Herberger et al., 2012).

Jėgos aitvarų sporto šaka yra „jauna“, todėl nepavyko rasti tyrimų, kur nagrinėjamos būtent jėgos aitvarais užsiimančių sportininkų patiriamos veido srities ir dantų traumas. Savo tyrime Ch. Nickelis, O. Zernialas ir kt. jėgos aitvarų sporte patiriamas traumas dėl greičio ir kontakto prilygino futbolininkų patiriamoms traumoms (Nickel et al., 2004). Kontaktas jėgos aitvarų sporte būna su įrangos dalimis arba pačių sportininkų.

Į klausimą „Ar buvote patyrę dantų traumų užsiimdami vandens sportu“ teigiamai atsakė net 285 respondentai (74,4 %), nepatyrė – 25,6%. Nors du trečdaliai tiriamųjų (74,4%) pažymėjo, kad patyrė dantų traumų, tačiau daugiau nei pusė respondentų (50,7%) patyrė lengviausią traumą – dantų sumušimą, beveik penktadalis patyrė danties vainiko traumą (18 %), 5,7 % – dantis klibėjo ir 1,6 % patyrė danties išmušimą. S. Herbergerio ir kt. atliktame tyrime vandensvydžio sporto šaka užsiimantys sportininkai daugiausia patyrė dantų vainiko lūžių (Herberger et al., 2012). Vandensvydis yra kontaktinis sportas, kurio metu yra sunku išvengti nestiprių sumušimų, sukeliančių šią traumą. 21 % buvo patyrę dantų vainikų sužeidimų. R. Reis Fronteros ir kt. atliktame tyrime 69,7 % tirtų krepšininkų patyrė dantų traumų (Reis Frontera R. et al., 2016).

Jaunesni ledo ritulio žaidėjai dantų traumų patyrė mažiau – 12,7 %, vyresni patyrė daugiau (45,2 %) traumų (Afrashtehfar et al., 2017). M. Petrović ir kt. tyrime 40,8 % Šveicarijos rankininkų yra patyrę dantų vainiko lūžių (Petrović, Köhl, Šljaj et al., 2016). 16 % Danijos ledo ritulio profesionalių žaidėjų per karjerą yra patyrę bent vieną danties vainiko lūžį ar dantis buvo visai išmuštas (Vucic et al., 2016). 19,7 % šveicarų rankininkų žaidėjų taip pat yra patyrę dantų traumą savo karjeroje, 40,8 % dažniausiai yra dantų vainikų lūžiai (Petrović et al., 2016). Panašūs rezultatai buvo stebimi ir kituose tyrimuose (Mu et al., 2008; Abdullah et al., 2015; Schildknecht et al., 2012).

Mūsų tyrime dažniausia buvo traumuoti 1 arba 2 dantys. 34,7 % buvo traumuotas 1 dantis, 25,6 % – 2 dantys, 15,1 % – 3 ir daugiau dantų. Daugiausia buvo traumuoti viršutinio žandikaulio dantys – tai sudarė

beveik pusę dantų traumų (48,4 %). Šios traumas pasitaikė 5 kartus dažniau nei apatinio žandikaulio dantų traumas (9,7 %) ir 3 kartus daugiau nei abiejų žandikaulių dantų traumas (17,3 %). Daugumoje anksčiau atliktų tyrimų taip pat vyravo viršutinio žandikaulio traumas. R. Reis Fronteros atliktame tyrime du trečdaliai krepšininkų (69,7 %) taip pat patyrė viršutinio žandikaulio kandžių traumų (Reis Frontera et al., 2016). R. Andrade ir kt. (2010) Amerikoje atliktas tyrimas parodė, kad dažniausiai traumuojami viršutinio žandikaulio centriniai kandžiai, o vainiko lūžiai taip pat buvo dažniausia dantų pažeidimo rūšis.

15 % sportininkų, kuriems buvo traumuotas 1 dantis, 18,4 %, kuriems buvo traumuoti 2 dantys, ir 36,2 %, kuriems traumuoti 3 dantys, patyrė komplikacijų. Jas statistiškai reikšmingai dažniau patyrė sportininkai, kurių buvo traumuoti 3 ir daugiau dantys.

Išvados

1. Du trečdaliai sportuojančiųjų buvo patyrę dantų traumų, tačiau daugiau nei pusė respondentų (50,7 %) patyrė dantų sumušimą, beveik penktadalis patyrė danties vainiko traumą (18 %), 5,7 % – dantis klibėjo ir 1,6 % – dantis išmuštas.
2. Ilgesnį laiką sportuojantieji statistiškai reikšmingai dažniau patyrė danties sumušimo, vainiko traumų. 25–32 metų sportininkai dantų traumų patyrė daugiausiai.
3. Jėgos aitvarų sportu užsiimantys sportininkai statistiškai reikšmingai dažniau patyrė traumų, palyginti su vandenlenčių sportininkais. Jėgos aitvarų sportu užsiimantieji 2 kartus daugiau patyrė abiejų žandikaulių dantų traumų ($p < 0,001$).

LITERATŪRA

1. Abdullah, D., Liew, A. K., Noorina, W. A., Khoo, S., Lin Wee, F. Ch. (2015). Association of dental trauma experience and first-aid knowledge among rugby players in Malaysia. *Dental Traumatology*, 31, 403–408
2. Afrashtehfar, K. I., Chung, J. (2017). Mouthguard use may reduce dentofacial injuries in field hockey players. *Journal of Evidence-Based Dental Practice*, 18(2), 48–49.
3. Andrade, R. A., Evans, P. L., Almeida, A. L., da Silva, J., Guedes, A. M., Guedes, F. R. et al. (2010). Prevalence of dental trauma in Pan American games athletes. *Dental Traumatology*, 26, 248–253.
4. Cubukcu, C. E., Aydin, U., Ozbek, S., Kahveci, R. (2011). Delayed removal of a primary incisor embedded in the upper lip after dental trauma: a case report about the importance of soft tissue examination. *Dental Traumatology*, 27, 314–317.

5. Emerich, K., Kaczmarek, J. (2010). First aid for dental trauma caused by sports activities: state of knowledge, treatment and prevention. *Sports Medicine*, 40(5), 361–366.
6. Fasciglione, D., Persic R., Pohl, Y., Filippi, A. (2007). Dental injuries in inline skating – level of information and prevention. *Dental Traumatology*, 23(3), 143–148.
7. Herberger, S., Krastl, G., Ku, S., Filippi, A. (2012). Dental injuries in water polo, a survey of players in Switzerland. *Dental Traumatology*, 28, 287–290.
8. Yeşil Duymuş, Z., Gungor, H. (2009). Use of mouthguard rates among university athletes during sport activities in Erzurum, Turkey. *Dental Traumatology*, 25, 318–322.
9. Kroon, J., Cox, J.A., Knight, J. E., Nevins, P. N., Kong, W. W. (2016). Mouthguard use and awareness of junior rugby league players in the Gold Coast, Australia: A need for more education. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 26(2), 128–132.
10. Mu, K. E., Persic, R., Pohl, Y., Krastl, G., Filippi, A. (2008). Dental injuries in mountain biking – a survey in Switzerland, Austria, Germany and Italy. *Dental Traumatology*, 24, 522–527.
11. Nickel, Ch., Zernial, O., Musahl, V., Hansen, U., Zantop, T., Petersen, W. A. (2004). Prospective study of kitesurfing injuries. *The American Journal of Sports Medicine*, 32(4), 921–927.
12. Petrović, M., Kühl, S., Šljaj, M., Connert, T., Filippi, A. (2016). Dental and general trauma in team handball. *Swiss Dental Journal*, 126(7–8), 682–686.
13. Reis Frontera, R., Bovi, G. M., Martaõ Flo, F. (2016). *Orofacial Trauma in Brazilian Basketball Players*, 208 p.
14. Schildknecht, S., Krastl, G., Kühl, S., Filippi, A. (2012). Dental injury and its prevention in Swiss rugby. *Dental Traumatology*, 28(6), 465–469.
15. Vucic, S., Drost, R. W., van Wijk, A. J., Wesselink, P. R., Wolvius, E. B. (2016). Patterns of orodental injury and mouthguard use in Dutch field hockey. *British Journal of Sports Medicine*, 50(11), 661–668.

THE ANALYSIS OF EXTREME WATER SPORT INDUCED DENTAL TRAUMAS

**Karolis Vasiliauskas, Prof. Dr. Eglė Slabšinskienė, Assoc. Prof. Eglė-Aida Bendoraitienė,
Assoc. Prof. Ingrida Vasiliauskienė**

The Lithuanian University of Health Sciences, Medical Academy, Faculty of Odontology

SUMMARY

Actuality of a problem: nowadays injuries of oral cavity and facial traumas become an increasing health problem in various sport fields. Intensive physical activity has plenty of benefits, however it can be a cause of facial and oral traumas. The reason can be a harming contact with hard surfaces, use of sports equipment, also unexpected falls.

The aim: to determine the most common dental injuries that occurred for people doing water sports.

Materials and methods: Data for this survey was gathered by questioning people who take part in kitesurfing and wakeboarding. 383 respondents participated in this survey. Questionnaire included 26 questions. All the data collected during the study was coded by SPSS 20 version software package. The level of statistical reliability is chosen when $p < 0.05$. The dependence between the qualitative parameters was evaluated based on (χ^2) criterion.

Results: the study has shown, that 26.0% of the respondents were in kitesurfing, 32.4% – in wakeboarding, 42.6% – both in kitesurfing and wakeboarding. 74.4% of the respondents have had dental traumas. 50.7% of the respondents have least severe trauma of dental contusion, 18% of the respondents have had the trauma of dental crown, 5.7% of the respondents have had a trauma of loose tooth, 1.6% of the respondents have had a trauma of completely tooth avulsion.

Conclusions: two thirds of the respondents have had dental traumas, more than a half of the respondents have had dental contusion, almost a fifth part of the respondents have had the trauma of dental crown. The survey has shown a statistically significant increase and frequency of dental traumas for respondents in kitesurfing compared with respondents in wakeboarding. Respondents in kitesurfing have had twice as much injuries of both maxillary and mandible teeth as respondents in wakeboarding ($p < 0.001$).

Keywords: dental injuries, injuries to athletes.

KRONIKA CHRONICLE

Sporto mokslas / Sport Science
2019, Nr. 1(95), p. 76–78 / No. 1(95), pp. 76–78, 2019

The establishment of the Educational and Scientific Institute of Physical Culture and Sports and Health Technologies of the National Defence University of Ukraine named after Ivan Chernyakhovskyi

*PhD Oleksandr Petrachkov, Dr. Nadiia Vysochina
The National Defence University of Ukraine named after Ivan Chernyakhovskyi*

The physical training is one of the main subjects of the combat preparation of the forces and immediately affects the level of the Armed Forces (AF) of Ukraine combat readiness, as well as readiness of the military formations and law-enforcement agencies. The question of centralized preparation of the physical training and sports cadres for the structures of the security sector of Ukraine is very timely.

The Ministry of Defence of Ukraine is conducting the systematic work to improve the military education to approximate to the preparation system of the NATO members. The experience of these countries confirms the tendencies of the centralization of the physical training and sports specialists for the AF and law-enforcement agencies preparation, and integration of personnel preparation and organization of scientific research.

From the 1st of September the Institute commenced the preparation of the physical training and sports specialists for the AF of Ukraine and law-enforcement agencies, such as:

- with the higher education degree “bachelor”, sphere of knowledge 01 “Education”, specialty “Physical culture and sports”, specialization “Physical training, special physical training and sports in the Armed Forces of Ukraine and law-enforcement agencies”, licensed amount – 100 persons, residential form; by the educational plan 47 subjects were planned; this year 17 cadets are listed.
- by the higher education degree “master” specialty “Organization of physical training and sports in forces (troops) and law-enforcement agen-

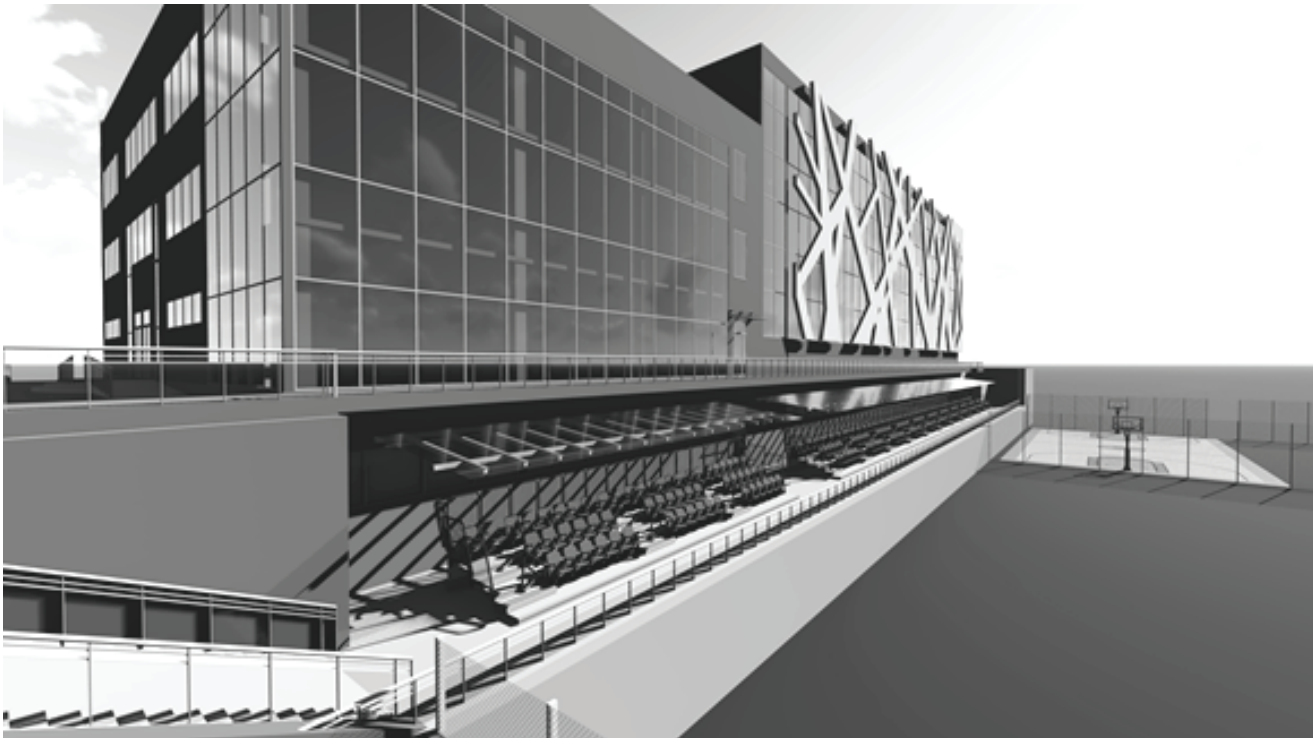
cies of Ukraine” (residential and non-residential forms); licensed amount – 20 persons, this year 7 officers are listed.

The procedure of physical training and sports specialists preparation licensing with the educational degree of “associate bachelor”, “sports and physical training instructor” and “master” by the specialty 017 “Physical culture and sports”, specialization “Physical training, specialized physical training and sport in the Armed Forces and law-enforcement agencies of Ukraine”.

We should state, that there are postgraduate courses on the issues of forces physical training organization functioning in the Institute. From 2016, on NDU basis, 32 physical training and sports specialist undergone postgraduate courses on the issues of forces physical training organization (6 weeks). There are also planned:

- Postgraduate courses of military units physical training and sports chiefs;
- Scientific and pedagogical personnel of the physical training, special physical training and sports departments;
- Physical training and sports specialists of the departments of the military governing bodies;
- Physical training and sports specialists of physical training and sports educational institutions;
- Physical training and sports specialists of the security sector of Ukraine.

The Decree of the Ministry of Defence of Ukraine № 75 dated 13 May, 2016 “On the ratification of the Concept of the physical training and sports in the Armed Forces of Ukraine till 2020” the Institute of the NDU is designated as a main contributor



concerning the scientific and scientific and technical activities in the sphere of physical training and sports in the Armed Forces of Ukraine.

One of the main tasks of the Institute is to implement scientific activities by conducting the scientific researches concerning the development of the physical training and sports in AF and law-enforcement agencies of Ukraine, as well as the preparation of scientific personnel. With this aim the Centre of the scientific activities is included to the Institute. The coordination and methodological committee is established on NDU basis with the participation of the major scientists in the physical training and sports sphere for the security and defence sector of Ukraine.

The scientific community of the Institute have organized and conducted four scientific seminars and eight scientific conferences of all-Ukrainian international level. The scientific and pedagogical personnel of the Institute produced several scientific and research works, such as “Survival”, which deals with the problem of grounding the survival methods and servicemen actions in extreme conditions. At present the scientific personnel of the Institute conducts scientific investigations concerning the grounding of physical and psycho emotional strain on the servicemen during combat actions.

Scientific potential of the Institute lecturers, available agreements concerning the engagement of

the medical and biological subject lecturers of the Ukrainian Military Medical Academy and National University of physical training and sports of Ukraine to the educational process, educational and material base of the University, including the use of sports base of the Central Sports Club of the AF of Ukraine and winter sports base “Tisovets” makes possible the preparation of the physical training and sports specialists on the high professional level.

Of course, further increase in the number of students, scientific and pedagogical personnel will increase the load on the infrastructure objects of the university. To solve these problems the building of the modern physical culture and health improvement complex has commenced. The complex will include the sports facilities, classrooms and scientific personnel rooms. This year the development of the project documentation for the complex has started, and actual construction works are planned in 2019.

The construction of the modern sports complex with five-a-side, basketball, volleyball, badminton and tennis courts (6 courts overall) is planned to be finished in 2019.

Also for the cadets of the Institute the dormitory with modern conditions is created: 4 rooms redecorated, traditions room established, personal belongings room, sports corner equipped with modern cardio machines, makeshift room, drying

room, showers, washing room and common rooms are established.

Institute establishment allows to perform multileveled preparation of the specialists of physical training and sports training from instructor – associate bachelor to military specialist of operational strategic level for the AF of Ukraine and other structures of security and defence sector on the basis of up-to-date material and technical

base, high professional level of pedagogical and scientific personnel and scientific potential of research fellows.

The Institute is interested in cooperation in the spheres of scientific researches concerning sports and health, experience sharing with representatives from other scientific institutions, internment, participation in sport events, mutual scientific researches, etc.

KŪNO KULTŪROS IR SPORTO BEI SVEIKATINGUMO TECHNOLOGIJŲ INSTITUTO ĮKŪRIMAS UKRAINOS NACIONALINIAME IVANO ČERNIACHOVSKIO GYNYBOS UNIVERSITETE

Dr. Aleksandras Petračkovas, dr. Nadija Vysočina

Ukrainos nacionalinis Ivano Černiachovskio gynybos universitetas

SANTRAUKA

Fizinis parengtumas yra vienas iš pagrindinių karių kovinio rengimo elementų, lemiančių Ukrainos ginkluotųjų pajėgų, karinių dalinių, teisėsaugos institucijų darbuotojų kovinio pasirengimo lygį. Pastaruoju metu Ukrainos saugumo ir gynybos sektoriaus struktūroms yra aktualus centralizuotas ir kokybiškas fizinio ugdymo ir sporto specialistų rengimas.

Ukrainos gynybos ministerija atlieka sistemingą darbą tobulindama jaunimo karinį švietimą ir siekia priartinti savo karių rengimo sistemą prie NATO šalių karinio mokymo sistemos. Šių šalių patirtis rodo, kad būtina centralizuoti kariuomenės, teisėsaugos institucinį fizinio rengimo ir sporto specialistų mokymą, organizuoti mokslinius tyrimus šioje sistemoje.

Nuo 2018 m. rugsėjo 1 d. Institutas pradėjo rengti Ukrainos kariuomenės ir teisėsaugos institucijų fizinio ugdymosi ir sporto specialistus. Baigę šią programą absolventai įgis jaunesniojo bakalauro laipsnį ir „fizinio ugdymo instruktoriaus“ bei „meistro“ kategoriją pagal Ukrainos kūno kultūros ir sporto specialybės kodą 017 – „Fizinis ugdymas, specialusis fizinis ugdymas ir sportas Ukrainos ginkluotose pajėgose ir teisėsaugos institucijose“.

2016 m. gegužės 13 d. Ukrainos gynybos ministerijos įsakyme Nr. 275 „Dėl fizinio ugdymo ir sporto plėtros Ukrainos ginkluotosiose pajėgose koncepcijos iki 2020 metų“ tvirtinama, kad vienas iš svarbiausių šio Instituto uždavinių – vykdyti mokslinę veiklą tiriant aktualius fizinio rengimo ir sporto plėtros klausimus Ukrainos ginkluotosiose pajėgose ir teisėsaugos institucijose, taip pat kelti dėstytojų ir mokslinio personalo kvalifikaciją. Šiuo tikslu Institute sukurtas Mokslinės veiklos centras. Ukrainos nacionalinio gynybos universiteto bazėje įsteigta Fizinio ugdymo ir sporto plėtros koordinavimo metodinė taryba, kurios sudėtyje yra žymiausi šalies fizinio ugdymo ir sporto srities mokslininkai.

Institute rengiami specialistai, išklause mokymo programos kursą, įgis jaunesniojo bakalauro laipsnį ir galės dirbti Ukrainos ginkluotųjų pajėgų, saugumo ir gynybos sektoriaus struktūrose fizinio rengimo ir sporto sektoriaus specialistais, kitose mokslo ir ugdymo įstaigose.

We invite you to cooperate!

<https://nuou.org.ua/en/u/stru/insti/nnifp.html>

Contact persons:

PhD Oleksandr Petrachkov

Phone: +38 096 5499692

E-mail: apetrachkov77@ukr.net

Dr. Nadiia Vysochina

Phone: +38 096 2954722

E-mail: n.vysochina@i.ua

Profesoriui, socialinių mokslų daktarui Audroniui Vilkui – 70 metų

Ilgametis Lietuvos edukologijos universiteto Gamtos mokslų, Sporto ir sveikatos fakultetų dekanas, Kūno kultūros teorijos katedros vedėjas profesorius Audronius Vilkas švenčia 70 metų jubiliejų. A. Vilkas 1972–1977 m. studijavo Vilniaus pedagoginiame institute (VPU), įgijo istorijos ir fizinio lavinimo mokytojo specialybę. Savo pedagoginę veiklą pradėjo dirbdamas kūno kultūros mokytoju. Po kelerių metų praktinio darbo mokykloje tapo Pedagogikos mokslinio tyrimo instituto vyresniuoju moksliniu bendradarbiu. 1987 m. pradėjo dirbti Vilniaus pedagoginiame institute Sporto metodikos katedroje vyresniuoju dėstytoju. 1988 m. Maskvos vaikų ir paauglių fiziologijos mokslinio tyrimo institute apgynė pedagogikos mokslų kandidato (dabar – daktaro) disertaciją. 1991–2005 m. buvo Kūno kultūros teorijos katedros vedėju. 1995–2005 m. – VPU Gamtos mokslų fakulteto dekanu, nuo 2005 iki 2018 m. – VPU (nuo 2012 m. – LEU) Sporto ir sveikatos fakulteto dekanu. 2005 m. VPU Habilitacijos procedūros komisijai pateikė savo mokslinių darbų apžvalgą ir pripažinus, kad A. Vilko mokslo darbų visuma atitinka habilitacijai keliamus reikalavimus, jam suteikta teisė eiti profesoriaus pareigas, o 2006 m. suteiktas profesoriaus pedagoginis vardas.

Profesorius A. Vilkas vadovavo kūno kultūros ir sporto specialistų rengimui Lietuvos edukologijos universitete. Jo vadovaujamas Sporto ir sveikatos fakultetas tapo vienu svarbiausių kūno kultūros mokytojų bei sporto specialistų rengimo centru Lietuvoje. Fakultete buvo siekiama studentų studijų ir sporto rezultatų darnos, sudaromos sąlygos katedrų darbuotojų kvalifikacijai kelti. 2004 m. A. Vilko iniciatyva Panevėžyje pradėtos vykdyti kūno kultūros programos studijos, o vėliau įsteigtas Sporto ir sveikatos fakulteto filialas Panevėžyje.

2010–2018 m. A. Vilkas ėjo LEU Senato pirmininko pareigas.

Profesorius A. Vilkas turėjo nemažai visuomeninių pareigų. 1992–1999 m. buvo Ekspertų komisijos prie Lietuvos švietimo ir mokslo ministerijos pirmininku, Lietuvos sporto mokslo ekspertų tarybos



Prof. dr. Audronius Vilkas

prie Kūno kultūros ir sporto departamento pirmininko pavaduotoju, LTOK Sporto mokslo ir specialistų rengimo komisijos pirmininku. Šiuo metu yra Tarptautinės Baltijos šalių sporto mokslo asociacijos viceprezidentas.

Mokslinė-organizacinė veikla

2011–2018 m. – LEU, LSU, ŠU, KTU Edukologijos jungtinės doktorantūros komiteto narys, 2018 m. – komiteto pirmininkas. Vadovavo 5 daktaro disertacijoms, buvo 9 habilitacijos procedūrų tarybų nariu, 10 daktaro disertacijų gynimo tarybų pirmininku, daugiau nei 40 daktaro disertacijų gynimo tarybų nariu ir oponentu.

Per visą pedagoginės ir mokslinės veiklos laikotarpį publikavo per 150 mokslinių straipsnių

įvairiuose Lietuvos ir užsienio mokslo leidiniuose, dalyvavo per 100 mokslinių konferencijų, buvo jų organizacinių ir mokslinių komitetų narys ir pirminkas.

2019 m. prof. A. Vilkas inauguruotas Lietuvos olimpinės akademijos akademiku. Tai yra garbingas Jubilato nuopelnų skleidžiant olimpinio švietimo bei olimpizmo idėjas pripažinimas.

Dėl savo pedagoginės, mokslinės, mokymo ir sporto organizacinės veiklos bei visuomeninio aktyvumo profesorius A. Vilkas yra ryški asmenybė Lietuvos sporto mokslininkų-pedagogų šeimoje. Už visapusišką mokslinę, pedagoginę bei organizacinę veiklą yra apdovanotas: 1999 m. – KKSD medaliu „Už nuopelnus Lietuvos sportui“; 2002–2009 m. – Lietuvos futbolo federacijos medaliu „Už nuopelnus Lietuvos futbolui“; 2004 m. – KKSD garbės medaliu „Už indėlį rengiant kūno kultūros mokytojus“; 2006 m. – LTOK medaliu „Olimpinio komiteto pripažinimo tarptautiniame olimpiniam judėjime 15 metų sukakčiai“ paminėti; 2009 m. – LTOK

olimpine žvaigžde „Už nuopelnus olimpizmui“; 2009 m. – KKSD Komandoro ženklų „Už nuopelnus Lietuvos sportui“; 2009 m. – Panevėžio miesto savivaldybės 3-iojo laipsnio medaliu „Už nuopelnus Panevėžio sportui“; 2009 m. – Lietuvos studentų lygos garbės ženklų „Už nuopelnus studentų sportui“; 2011 m. – LEU medaliu „Už aktyvią pilietinę poziciją ir patriotiškumą 1991 m. sausio 13-osios ir rugpjūčio pučo dienomis“; 2013 m. – LTOK medaliu „Už nuopelnus olimpizmui LTOK 25-mečio proga“; 2013 m. – Lietuvos bokso federacijos „Lietuvos bokso garbės ženklų“; 2014 m. – LTOK medaliu „Už nuopelnus olimpizmui“; 2014 m. – Lietuvos olimpinės akademijos garbės ženklų „Už nuopelnus olimpiniam švietimui“; 2015 m. – LEU 80 metų jubiliejaus proga medaliu „Už nuopelnus“; 2019 m. – LTOK 2-ojo laipsnio ženklų „Už nuopelnus olimpiniam judėjimui“.

Sveikiname Profesorių su gražiu Jubiliejumi, linkime puikios sveikatos, vertingų kūrybiškų minčių ir darbų, laimingų bei džiugių gyvenimo metų.

*Žurnalo „Sporto mokslas“ vyr. redaktorius
prof. habil. dr. Kazys Milašius*

In Memoriam profesoriui Kęstučiui Miškiniui

2019 m. sausio 22 d., eidamas 88 metus, mirė vienas iškiliausių Lietuvos edukologų, sporto veikėjas, habilituotas socialinių mokslų daktaras profesorius Kęstutis Miškinis. Buvęs LKKA rektorius profesorius, habilituotas socialinių mokslų daktaras K. Miškinis – didelės kompetencijos sporto pedagogas, jautrus ir garbingas žmogus.

Gimė 1932 m. gruodžio 3 d. Metelio bažnytkaimyje, kuriame prabėgo jo vaikystė. 1946–1948 m. jis mokėsi Nedzingės progimnazijoje, vėliau įstojo į Senosios Varėnos gimnaziją, kurią baigė 1952 metais. Tais pačiais metais K. Miškinis įstojo į Lietuvos valstybinį kūno kultūros institutą (LVKKI), pasirinkdamas pedagogo specialybę, o 1956 m. su pagyrimu baigė LVKKI Pedagogikos fakultetą ir buvo paskirtas dirbti kūno kultūros mokytoju į Kauno 6-ąją vidurinę mokyklą. Vėliau buvo pakviestas eiti

Salomėjos Nėries vidurinės mokyklos pavaduotojo pareigas, o 1961 m. K. Miškinis gavo pasiūlymą dirbti 7-ojoje vidurinėje mokykloje direktoriumi. Tačiau Profesorius toliau siekė mokslo aukštumų ir 1964 m. įstojo į Vilniaus pedagoginio instituto Lietuvių kalbos ir literatūros fakultetą, o 1975 m. Vilniaus universitete (VU) apgina pedagogikos mokslų disertaciją tema „Kai kurios didaktinės pamokos efektyvinimo problemos IV–VI klasėse panaudojant vienkartinę dalijamąją medžiagą“.

Biurokratinis darbas mokykloje K. Miškiniui netenkino, todėl nuo 1979 m. nusprendė savo asmenybę toliau kurti ir tobulinti LVKKI (iki 1995 m. – LVKKI, 1995–1999 m. – LKKI, 2001–2012 m. – LKKA, o nuo 2012 m. – Lietuvos sporto universitetas (LSU)). Universitete jis iš karto tapo Pedagogikos ir psichologijos katedros vedėju (1979–



Prof. habil. dr. Kęstutis Miškinis
1932 12 03 – 2019 01 22

1991 m.), docentu (1982), profesoriumi (1988), 1994–1995 m. – akademinį reikalų prorektoriumi, 1995–2001 m. – rektoriumi. 2001 m. K. Miškinis VPU ir ŠU jungtinėje taryboje apgynė pedagogikos mokslų habilituoto daktaro disertaciją tema „Kūno kultūros ir sporto specialistų tobulinimas“. Nuo 2002 m. tapo LKKA, KTU, ŠU profesoriumi.

Profesorius niekuomet negailėjo savo energijos ir jėgų ne tik akademinėi, mokslinei, bet ir visuomenei veiklai. Žinomas pedagogas ir mokslininkas, profesorius, socialinių mokslų habilituotas daktaras per savo 50 metų darbinę veiklą yra parašęs 7 vadovėlius, 2 monografijas, 16 knygų, 43 mokymo priemonės, 92 mokslinius straipsnius, daugiau kaip 400 metodinių, publicistinių straipsnių. Recenzavo 36 vadovėlius, monografijas ir kitas knygas. Taip pat Profesorius buvo 37 daktaro disertacijų gynimo komitetų narys arba vadovas, keturios iš jų buvo habilituoto daktaro. Pagrindinės mokslinių tyrimų sritys buvo sporto pedagogika ir psichologija, bendrieji pedagogikos ir šeimos pedagogikos klausimai bei trenerio veiklos tobulinimas.

Daug straipsnių yra probleminio pobūdžio, verčiančių susimąstyti apie sporto pedagogo darbą. Plačiai žinomos ir skaitomos jo knygos „Trenerio etika“ (1998), „Trenerio pedagoginio meistriškumo pagrindai“ (1988), „Sporto pedagogikos pagrindai“ (2002), „Trenerio veiklos optimizavimas“. Prof. K. Miškinio vadovėlis „Sporto pedagogikos pagrindai“ 2005 m. respublikiniame konkurse įvertintas 1-ąja premija. Tai rodo, jog K. Miškinis turėjo didelę patirtį sporto pedagogikos srityje. Kitas vadovėlis

„Trenerio etika“ Lietuvos aukštųjų mokyklų bendrųjų vadovėlių konkurse įvertintas 2-ąja premija.

1993 m. Kęstutis Miškinis Lietuvos pedagogų draugijos buvo išrinktas Metų pedagogu, 2006 m. Lietuvos olimpinės akademijos tarybos – LOA akademiku, 2010 m. Lietuvos kūno kultūros akademijos kolektyvas išrinko K. Miškinį į didžiausią įtaką per visą jos istoriją padariusių dėstytojų trejetuką.

Profesorius buvo ilgametis mokslo žurnalų „Sporto mokslas“, „Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas“ redaktorių kolegijos narys, Lietuvos olimpinės akademijos viceprezidentas (nuo 1999 m.), Kauno m. pedagogų draugijos pirmininkas (1978–1992), Lietuvos kilnaus sportinio elgesio sporte (*Fair Play*) komiteto prezidentas (1998–2001) ir viceprezidentas (nuo 2001 m.), Lietuvos mokslo tarybos ekspertas (1997–2002), Lietuvos sporto mokslo tarybos pirmininkas (2004–2011).

Prof. K. Miškinio asmenybė Lietuvos sporto bendruomenei yra šviesus pavyzdys, kaip kurti savąją asmenybę, kaip nesustoti ir toliau tobulėti pasiekus aukštų rezultatų, kaip visa sukaupta patirtimi pasidalyti su kitais. Žvelgiant į Profesoriaus nuveiktus darbus, akivaizdžiai matyti, kad jis visus savo gyvenimo metus uoliai ir kantriai, nepailsdamas, įdėdamas daug pastangų ir atrasdamas vis naujų mokslo žinių, kūrė savąją, iškilą ir humanišką, asmenybę. „Pagrindinė žmogaus pareiga gyvenime yra sukurti save. Pats reikšmingiausias žmogaus pastangų kūrinys yra jo asmenybė“, – tokią E. Fromo mintį knygoje „Apie trenerius, sportą ir sportininkus“ pateikė prof. K. Miškinis.

LSU Doktorantūros ir mokslo skyrius

INFORMACIJA AUTORIAMS // INFORMATION FOR AUTHORS

Bendroji informacija:

Žurnalui pateikiami originalūs, neskelbti kituose leidiniuose straipsniai, juose skelbiama medžiaga turi būti nauja, teisinga ir tiksliai, 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.

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.

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

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 irkluojujų 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 pažymėtą 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 gražinti autoriams be įvertinimo.

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

Prof. habil. dr. Kazys MILAŠIUS
„Sporto mokslo“ 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.

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 to 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“)

Sporto mokslas = Sport science : Lietuvos sporto mokslo tarybos ir Lietuvos olimpinės akademijos žurnalas / vyr. redaktorius Povilas Karoblis. – Nr. 1 (1995)-. – Vilnius : Respublikinis sporto informacijos ir specialistų tobulinimo centras, 1995-.

Sporto mokslas : Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademijos, Lietuvos olimpinės akademijos žurnalas = Sport Science : journal of Vytautas Magnus University Academy of Education Lithuanian Olympic Academy / vyr. redaktorius Kazys Milašius. – Nr. 1(95). – Kaunas : Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija ; Vilnius : Lietuvos olimpinė akademija, 2019. –

84 p. : iliustr. – Bibliografija straipsnių gale.

ISSN 1392-1401 (Print)

ISSN 2424-3949 (Online)

<http://doi.org/10.15823/sm.2019.95>

SPORTO MOKSLAS / SPORT SCIENCE
2019, Nr. 1(95)

Dizainą kūrė Romas Dubonis
Viršelio dailininkė Rasa Dočkutė
Lietuvių kalbą redagavo Danguolė Kopūstienė
Anglų kalbą redagavo Ramunė Žilinskienė
Maketavo Laura Petrauskienė

2019 03 27. Užsakymo Nr. K19-021. Tiražas 50 egz.

Išleido:

Vytauto Didžiojo universitetas
K. Donelaičio g. 58, LT-44248, Kaunas
www.vdu.lt | leidyba@vdu.lt

