

SPORTO MOKSLAS

SPORT SCIENCE



**S P O R T O
M O K S L A S**

2024
1 (105)
KAUNAS
VILNIUS

**S P O R T
S C I E N C E**

VYTAUTO DIDŽIOJO UNIVERSITETO ŠVIETIMO AKADEMIJOS
LIETUVOS OLIMPINĖS AKADEMIJOS

Ž U R N A L A S

J O U R N A L O F
VYTAUTAS MAGNUS UNIVERSITY EDUCATION ACADEMY
LITHUANIAN OLYMPIC ACADEMY

Žurnalas įtrauktas į
INDEX COPERNICUS duomenų bazę
ICV 2022-55,83

Indexed in INDEX COPERNICUS
ICV 2022-55,83

Žurnale „Sporto mokslas“ spausdinami originalūs ir apžvalginiai šių mokslo sričių ir 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.*
- *Visuomenės sveikata, reabilitacija ir taikomasis fizinis aktyvumas – kineziterapija ir ergoterapija, fizinis aktyvumas ir sveikata.*
- *Gamtos 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 du kartus per metus.



VYTAUTO DIDŽIOJO
UNIVERSITETO
ŠVIETIMO
AKADEMIJA



LIETUVOS
OLIMPINĖ
AKADEMIJA

Leidėjų taryba // Executive Board

Prof. dr. Lina KAMINSKIENĖ, Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija // Vytautas Magnus University
Education Academy, Lithuania

Prof. dr. Asta ŠARKAUSKIENĖ, 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, Lithuania

Skyrių atsakingieji redaktoriai // Section Editors

Socialinių mokslų // Social Sciences

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

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

Doc. dr. Jūratė ČESNAVIČIENĖ, Vytauto Didžiojo universitetas // Vytautas Magnus University, Lithuania

Gamtos ir medicinos mokslų // Nature and Medical Sciences

Dr. Cesar AGOSTINIS-SOBRINHO, Klaipėdos universitetas // University of Klaipėda, Lithuania

Humanitarinių mokslų // Humanities Sciences

Doc. dr. Aušra LISINSKIENĖ, Vytauto Didžiojo universitetas // Vytautas Magnus University, Lithuania

Redaktorių tarybos nariai // Members of Editorial Board

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

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

Prof. dr. Rūta DADELINĖ, Vilniaus universitetas // Vilnius University, Lithuania

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. 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. Marc 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, Lithuania

Prof. habil. dr. Edward MLECZKO, Krokuvos sporto pedagogikos akademija, Lenkija // Krakow Academy of Sport Education, Poland

Prof. dr. Brendon NOBLE, Šv. Marko ir Šv. Džono universitetas, Plimutas, JK // University of St Mark & St John, Plymouth, UK

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

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

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

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

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

Prof. habil. dr. Jerzy SADOWSKI, Varšuvos J. Pilsudskio kūno kultūros akademija, Palenkės Biala, Lenkija // J. Piłsudski University of Physical education in Warsaw, University College in Biała Podlaska, Poland

Prof. habil. dr. Albertas SKURVYDAS, Vytauto Didžiojo universitetas // Vytautas Magnus University, Lithuania

Prof. habil. dr. Arvydas STASIULIS, Lietuvos sporto universitetas // Lithuanian Sports University, Lithuania

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

Danguolė Kopūstienė – redaktorė ir korektorė // Redactor and Corrector

Doc. dr. Ramunė Žilinskienė – anglų kalbos redaktorė // English Editor

TURINYS

SOCIALINIAI MOKSLAI / SOCIAL SCIENCES

Mantas Jusis, Rūtenis Paulauskas

Didelio meistriškumo disko metiko rengimas ir parengtumas metiniame cikle: atvejo analizė 5

Vygantas Pundzevičius, Rūtenis Paulauskas

Elastinių gumos treniruoklių poveikis tekvondo sportininkų šoninio spyrio kokybei bei lavinamiems fiziniams gebėjimams 12

Edgaras Suchanekas, Sniegina Poteliūnienė

Jaunųjų tinklininkų įsitraukimo į sportinę veiklą, suvokiamo trenerio veiklos efektyvumo ir ketinimų pasitraukti iš sporto sąsajos 22

Ugnė Rutkauskaitė, Sniegina Poteliūnienė

I–IV gimnazijos klasių mokinių įsitraukimas į fizinio ugdymo pamokas 31

Gintaras Daugėla, Aušra Lisinskiene

Paauglių fizinio aktyvumo ir fizinio raštingumo sąsajos 40

Miglė Stipinienė, Aušra Lisinskiene

Trenerių–sportininkų–tėvų (T–S–T) tarpasmeniniai santykiai plaukimo sporto šakoje 46

GAMTOS IR MEDICINOS MOKSLAI / NATURE AND MEDICAL SCIENCES

Aleksandr Orlov, Larisa Gunina

Testing of the suggested algorithm for the correction of psychoemotional stress manifestations in students through the use of meditative techniques in combination with pharmacological support in the jujutsu martial art 53

Marius Baranauskas, Ingrida Kupčiūnaitė, Jurgita Lieponienė, Rimantas Stukas

Krepšininkų kūno kompozicijos ir mitybos vertinimas 60

Guoda Žažekytė, Gabija Anikevičiūtė, Valentina Ginevičienė

MTOR genetinių variantų analizė Lietuvos aukšto meistriškumo sportininkų grupėje 66

Monika Trinkūnaitė, Kristina Poderienė, Živilė Kairiūkštienė, Eugenijus Trinkūnas, Jonas Poderys

Aktyvios plaučių hiperventiliacijos įtaka ŠKS funkcijos ypatybėms, atliekant kartotinius išvermę lavinančius krūvius 72

KRONIKA / CHRONICLE

Kazys Milašius

Sporto mokslo vaidmuo rengiant Lietuvos sportininkus olimpinėms žaidynėms 81

INFORMACIJA AUTORiams / INFORMATION FOR AUTHORS 83

SOCIALINIAI MOKSLAI SOCIAL SCIENCES

Sporto mokslas / Sport Science

2024, Nr. 1(105), p. 5–11 / No. 1(105), pp. 5–11, 2024

Didelio meistriškumo disko metiko rengimas ir parengtumas metiniame cikle: atvejo analizė

Mantas Jusis, prof. dr. Rūtenis Paulauskas
Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija

Santrauka

Analizuoti ir aprašyti fenomenalaus sportininko rengimo atvejį realiame kontekste ir paaiškinti jo ugdymo veiklos ypatumus, kai to atvejo ir jo konteksto ribos nėra aiškios, tampa aktualu sporto tyrėjams ir praktikams. Ugdymo metodų taikymas kelia naują pažinimo reikalaujančią mokslinę problemą: kokių fizinių gebėjimų reikia ugdomam sportininkui, siekiant didelių laimėjimų disko metimo rungtyje, ir kokios ugdymo priemonės padeda tai realizuoti? Tyrimo tikslas – ištirti didelio sportinio meistriškumo sportininko – disko metiko – rengimą metiniame cikle, įvertinant ugdymo vyksmo efektyvumą per objektyvius parengtumo parametrus. Tyrimo uždaviniai: 1) apibrėžti pagrindinius taikyto krūvio apimtį ir intensyvumo parametrus, jų išdėstymą metiniame rengimo cikle; 2) įvertinti sportininko fizinių gebėjimų, parengtumo kaitą, jo adaptaciją prie fizinių krūvių treniruojantis Lietuvoje ir Jungtinėse Amerikos Valstijose. Tyrimų metodai: treniruočių planavimo dokumentų ir sportininko rengimo dienoraščio analizė, fizinio išsivystymo ir fizinio parengtumo testavimas, statistinė analizė.

Reguliari stebėseną ir krūvių apskaita leido valdyti ir koreguoti treniruočių programą, kai specialiojo rengimo laikotarpio gale buvo matomas rezultatų pablogėjimas, buvo sumažintas treniruočių krūvis ir intensyvumas. Atsižvelgiant į tai, jog per metus buvo dalyvauta 14 varžybų, parengtas metinio rengimo ciklo planas padėjo rengiamam lengvaatlečiui pasiekti fizinio parengtumo piką svarbiausių sezono varžybų – pasaulio lengvosios atletikos čempionato ir Europos lengvosios atletikos čempionato – metu.

Fizinio parengtumo testai rodė, kad per metinį ciklą dauguma rodiklių gerėjo iki svarbiausių sezono varžybų. Per metus tiriamojo galingumas augo sparčiau nei kūno masė, tą parodė ir „Vmaxpro“ sistema vykdytas testavimas bei apskaičiuotas galingumo ir kūno masės santykis – nuo 44,35 W/kg metinio ciklo pradžioje iki 51,26 W/kg sportinės formos piko metu, kai treniruotės metu buvo pasiektas asmeninis disko metimo rekordas – 71,43 m.

Raktažodžiai: disko metimas, metikų fizinis rengimas, metinis ciklas, blokų periodizacija, varžybos.

Įvadas

Analizuoti ir aprašyti fenomenalaus sportininko rengimo atvejį realiame kontekste ir paaiškinti jo ugdymo veiklos ypatumus, kai to atvejo ir jo konteksto ribos nėra aiškios, tampa aktualu sporto tyrėjams ir praktikams. Kaip rodo pastarųjų dešimtmečių sporto įvykiai, disko metikų indėlis į Lietuvos lengvosios atletikos istorijos metraštį yra ypatingai svarus, skaičiuojant pasiekimus olimpinėse žaidynėse, pasaulio bei Europos čempionatuose. Geriausi Lietuvos disko metikai V. Alekna ir R. Ubartas savo aukščiausius rezultatus pasiekė būdami 28 metų (Alekna, 2009). Tačiau jauno, vos 20 metų sulaukusio Lietuvos sportininko laimėjimai tarptautinėse varžybose yra naujas reiškinys lengvosios atletikos istorijoje, o jo pasiekti rezultatai jau dabar atrodo fenomenalūs ir perkopė pasaulio rekordo ribą. Todėl

tokio lygio sportininko rengimas, treniruočių krūvio apskaita, tyrimų rezultatų analizė yra aktuali tiek ugdymo mokslui, tiek žmogaus galių pažinimui ir ateities treniruočių prognostiniam modeliavimui.

Pasak V. Alekno (2009), treniruočių nenutrūkstamumas ir cikliškumas yra viena iš disko metiko rengimo nuostatų. Šiandieną vis daugiau dėmesio skiriama sportininko būsenos ir krūvio trajektorijoms modeliuoti atsižvelgiant į olimpinis ir metinius ciklus (Skurvydas, 2020). Periodizacija palengvina treniravimo vyksmą ir padeda maksimaliai realizuoti atleto fizinę būklę svarbiausiems sezono startams (Bompa ir Haff, 2009). Šiame darbe tiriamo atleto rengimas vykdomas remiantis blokinės periodizacijos (BP) sistema. BP efektyvumas lyginant su tradicine treniruočių organizavimo sistema

(angl. TRAD) yra nustatytas rengiant dviratininkus (Rønnestad et al., 2014), tinklininkus (Tavakoli et al., 2022), slidininkus (Solli, Tønnessen ir Sandbakk, 2019). Nors BP plačiai taikoma rengiant didelio meistriškumo lengvosios atletikos metimų rungties atstovus (Bondarchuk, 2014), metinio rengimo ciklo, parengto pagal šią sistemą, efektyvumas rengiant metimų sportininkus nėra pakankamai ištirtas. Ugdymo metodų taikymas kelia naują pažinimo reikalaujančią *mokslinę problemą*: kokių fizinių gebėjimų reikia ugdomam sportininkui, siekiant didelių laimėjimų disko metimo rungtyje, ir kokios ugdymo priemonės padeda tai realizuoti?

Tyrimo tikslas – ištirti didelio sportinio meistriškumo sportininko – disko metiko – rengimą metiniame cikle, įvertinant ugdymo vyksmo efektyvumą per objektyvius parengtumo rodiklius. *Tyrimo uždaviniai*: kokie yra pagrindiniai taikyto krūvio apimtys ir intensyvumo parametrai bei jų išdėstymas metiniame rengimo cikle; kokia yra sportininko parengtumo kaita, jo adaptacija prie fizinių krūvių treniruojantis Lietuvoje ir Jungtinėse Amerikos Valstijose.

Tyrimo metodai

Tyrimo tikslui įgyvendinti buvo pasirinktas atvejo studijos dizainas, siekiant išsamiai atskleisti išskirtinių gabumų jaunojo sportininko ugdymo patirtį, iliustruoti bei paaiškinti jo fenomenalią rezultatų vystymosi tendenciją (Jones, 2022). Šiai atvejo studijai buvo naudojami kiekybiniai duomenys. Taikant atvejo studiją, analizės vienetas yra Europos čempionas bei pasaulio čempionato prizininkas M. A., o atvejo analizės kontekstas – sportinio ugdymo vyksmas, rengiantis svarbiausioms 2022 m. varžyboms. Tyrimas atskleidžia nuoseklų fenomeno M. A. susijusiam kontekste tyrinėjimą, renkant treniravimosi laikotarpio duomenis. Darbe susistemintas ir analizuojamas metinis rengimo ciklas, krūvio paskirstymas atskirais laikotarpiais, pateikiama fizinio krūvio struktūra atskirais mikrociklais. Taip pat analizuojami duomenys, apibūdinantys tiriamo sportininko fizinio parengtumo rodiklius. Tyrimas vykdomas šiais *etapais*: sportininko dienoraščio ir treniruočių apskaitos duomenų analizė (2021 m. spalio 1 d. – 2022 m. rugsėjo 31 d.); funkcinio pajėgumo testavimas ir fizinio išsivystymo matavimas bei rezultatų apdorojimas (2021 m. spalio 1 d. – 2022 m. rugpjūčio 10 d.).

Fizinis išsivystymas buvo tirtas matuojant šiuos **antropometrinius rodiklius** (Skernevičius et al., 2004): svorį, ūgį, kūno masės indeksą (KMI), riebalų masę, raumenų masę, plaštakų jėgą (dešinė / kairė ranka), gyvybinę plaučių talpą (GPT), Ruffjė indeksą (RI).

Fizinio parengtumo tyrimas:

Galingumo testavimas buvo atliekamas pasitelkiant „Vmaxpro“ sistemą ir „Kaiser“ treniruoklį. Taikant „Vmaxpro“ buvo atliekamas svorio kėlimo nuo kelių testas (125 kg × 1 kartas) (Olaya-Cuartero et al., 2022). I. Jukic ir kt. (2023) atlikta „Vmaxpro“ validavimo procedūra patvirtino aukšta validumo lygį ($r = 0,944$). Testo metu apskaičiuojami šie rodikliai:

Laikas iki maksimalaus greičio – trukmė iki maksimalaus judesio atlikimo greičio.

Maksimalus greitis – didžiausias pratimo metu pasiektas greitis.

Didžiausia galia – šis rodiklis atspindi didžiausią galią, kurią judesio atlikimo metu pasiekia sportininkas.

Maksimali jėga – didžiausia jėga, išvystoma per vieną judesį.

Pagreitis – santykinis rodiklis, parodantis, kaip greitai sportininkas iš statinės padėties pasiekia maksimalų greitį. Apskaičiuojamas kaip maksimalaus greičio (m/s) ir laiko iki maksimalaus greičio (s) santykis.

Vatai vienam kūno kilogramui – rodiklis, parodantis atleto galios ir svorio santykį.

Testavimas naudojant „Kaiser“ treniruoklį leidžia reguliuoti ne tik apkrovą, bet ir judesio amplitudę. Pradedant testavimą pirmiausia nustatoma apkrova (205 kg). Pritūpimas nustatomas taip, kad testo metu būtų stabiliai prilaikomi atleto pečiai, o kojos teisingai išdėstytos ant treniruoklio platformos.

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Metinis rengimo ciklas. Didelio meistriškumo disko metiko M. A. metinis ciklas pradedamas skaičiuoti nuo spalio mėnesio, kai vyksta atsigavimas po ankstesnio sezono ir pradedama rengtis naujam sezonui. Metiniame cikle buvo siekiama kuo geriau pasirengti ir startuoti pasaulio lengvosios atletikos čempionate (2022 m. liepos 15–24 d.) bei Europos lengvosios atletikos čempionate (2022 m. rugpjūčio 11–21 d.). 2021–2022 m. metinio ciklo parametrai pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė

Didelio meistriškumo disko metiko M. A. metinio rengimosi ciklo struktūra ir turinys

Laikotarpiai		Parengiamasis						Varžybų					Pereinamasis	Bendras darbo krūvis
Mezociklai		Įvadinis	Bazinio rengimo	Specialaus rengimo			Poilsio	Parengiamųjų varžybų			Pagrindinių varžybų		Aktyvaus poilsio	
Mėnesiai		Spalis	Lapkritis	Gruodis	Sausis	Vasaris	Kovas	Balandis	Gegužė	Birželis	Liepa	Rugpjūtis	Rugsėjis	
Treniruočių dienų sk.		16	14	18	16	16	18	13	16	15	15	12	12	181
Pratybų sk.		32	28	36	32	32	36	26	32	20	15	12	12	313
Treniruočių krūvis (val.)	Sektoriuje (val.)	24	21	27	24	24	27	19,5	24	25	21	16	-	252,5
	Treniruoklių salėje (val.)	24	21	27	24	24	27	19,5	24	23	20,5	15,5	18	267,5
Bendras krūvis (val.)		48	42	54	48	48	54	39	48	48	41,5	31,5	18	520
Metimų sk.	Palengvintas įrankis	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	100
	Standartinis įrankis	-	70	495	440	440	300	260	320	215	187	150	-	2877
	Pasunkintas įrankis	400	350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750
Bendras metimų sk.		400	420	495	440	440	400	260	320	215	187	150	-	3727
Varžybų skaičius		-	-	-	-	-	2	3	2	3	3	2	-	15
Kontroliniai testai ir tyrimai		2	2	-	2	2	2	-	2	2	4	2	-	20

Iš viso metiniame cikle buvo numatyta 181 treniruočių diena, per kurias surengta 313 pratybų. Metiniame cikle išskiriami trys laikotarpiai – parengiamasis, varžybų, pereinamasis. Bendrai per metus panašią dalį laiko sudaro treniruotės metimų sektoriuje (252,5 val.) ir treniruotės salėje (267,5 val.). Pratybų sektoriuje ir treniruočių salėje santykis skiriasi tik varžybų ir pereinamuoju laikotarpiu. Ilgiausia trukmė pasižymėjo parengiamasis laikotarpis (spalio–kovo mėn.). Trumpiausia yra pereinamojo laikotarpio trukmė – 1 mėnuo. Viso metinio ciklo metu buvo vykdoma tiriamo atleto fizinio pajėgumo stebėseną ir apskaita. Tai buvo svarbu vertinant individualias M. A. adaptacines savybes.

Parengiamasis laikotarpis metiniame plane skirstomas į keturis mezociklus – įvadinis, bazinio rengimo, specialaus rengimo ir poilsio. Kiekviename mezocikle keliami specifiniai uždaviniai, kurie yra derinami su pagrindiniu metinio ciklo uždaviniu (žr. 2 lentelę). Parengiamojo laikotarpio uždavinys – parengti atleto organizmą fiziniams krūviams, būdingiems disko metimo rungtyje. Parengiamasis laikotarpis prasidėjo spalio 4 d. ir vyko iki kovo 4 dienos. Šio laikotarpio metu yra lavinama jėga ir galingumas, gerinamos atleto organizmo funkcinės savybės, tobulinama technika.

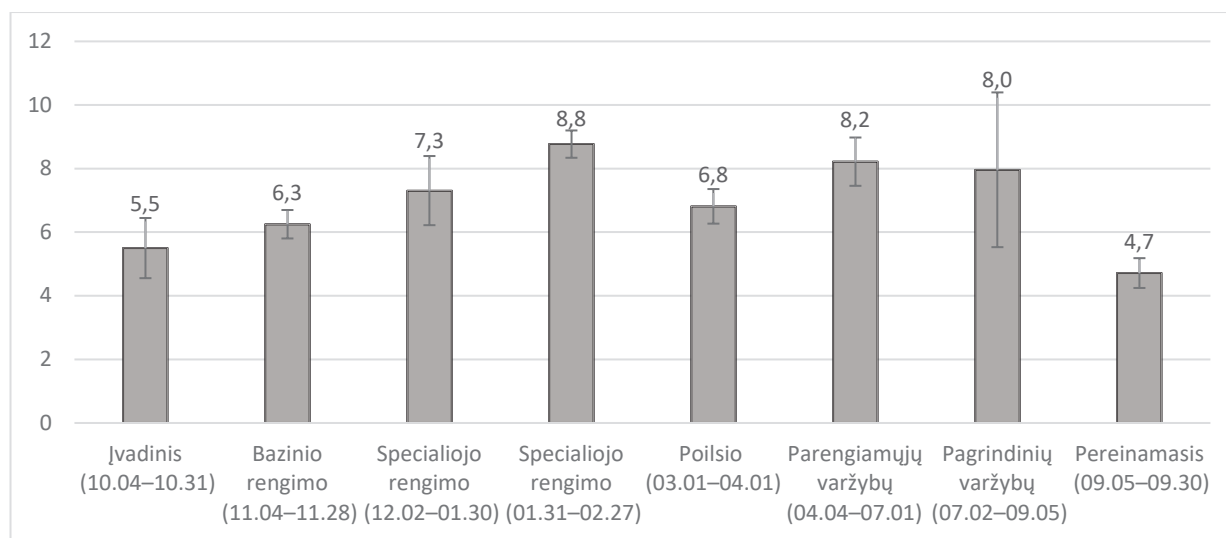
Ilgiausiai parengiamuoju laikotarpiu trunka specialiojo rengimo mezociklas (2021 m. gruodžio 2 d. iki 2022 m. vasario 27 d.). Šiame mezocikle buvo numatyta 50 treniruočių dienų, iš viso 75 val. metimo sektoriuje ir 75 val. treniruoklių salėje. Pagrindinis šio mezociklo tikslas – tobulinti metimo techniką. Specialiojo rengimo mezociklas pasižymi intensyviausiais fiziniais krūviais. Specialiojo rengimo pradžioje taikomas didžiausias bendras krūvis (54 val.) ir atliekama daugiausia disko metimų (495 metimai). Iš viso specialiojo rengimo mezocikle treniruočių skaičius siekė nuo 32 iki 36.

Varžybų laikotarpis skaidomas į du mezociklus – parengiamasis varžybų ir pagrindinių varžybų. Tokį skirstymą diktuoja atleto varžybų tvarkaraštis, kadangi iki svarbiausių sezono varžybų taip pat reikia startuoti studentų varžybose Berklyje (balandžio 9 d.), Valnute (balandžio 16 d.), Palo Alto (balandžio 30 d.). Balandžio mėnesį iš viso buvo numatyta tik 13 treniruočių dienų (iš viso 26 pratybos, bendras krūvis – 39 val.). Tai lėmė didelis varžybų skaičius. Parengiamojo varžybų mezociklo viduryje padidinamas bendras krūvis (iki 48 val.) ir atliekamų disko metimų skaičius (320 metimų). Be to, daugelis pratimų atliekama dideliu intensyvumu. Parengiamojo varžybų mezociklo pabaigoje buvo sumažintas pratybų skaičius (20), tačiau padidėjo

intensyvumas. Treniruočių plano korekcija didinant intensyvumą buvo atlikta įvertinus naujo dirgiklio organizmui poreikį su tikslu treniruoti nervinę jėgą. Kartu sumažėjo disko metimų skaičius (215 metimų), nes parengiamuoju varžybų mezociklu ypač svarbu išvengti nuovargio ir persitreniravimo. Pagrindinių varžybų mezociklas prasidėjo liepos mėnesį. Šio mezociklo tvarkaraštį smarkiai lemia kelionių į varžybas ir varžybų tvarkaraštis.

Pareinamuoju laikotarpiu siekiama palaikyti bendrąją fizinių parengtumą. Taikomas treniruočių

mezociklas, skirtas centrinei nervų sistemai atsigauti. Šiame mezocikle treniruočių dienų ir pratybų skaičius sumažinamas iki 12, visas treniruočių procesas vykdomas tik treniruoklių salėje, vyravo žemas intensyvumas (SKP vid. – 4,7 b., SD = 0,47) (1 pav.). Pratimai nebuvo atliekami didesniu nei 5 b. intensyvumu. Atsižvelgiant į bendrą sportininko fizinį ir psichologinį nuovargį po ilgo sezono (nuo kovo iki rugpjūčio pabaigos), visiškai atsisakoma disko metimo.



1 pav. Didelio meistriškumo disko metiko vidutinė subjektyvus krūvio pojūčio kaita per metinį ciklą

Fizinis išsivystymas. Tiriamojo M. A. ūgis – 1,94 m, ištiestų rankų ilgis – 211 cm. Disko metiko M. A. fizinio išsivystymo rodmenys rodo, kad metinio ciklo metu nuosekliai augo atletų kūno masė. Augant kūno masei didėjo ir KMI indeksas (nuo

26 iki 27,4). Svorio augimą iš dalies lėmė raumenų masės augimas – nuo 52,8 iki 53,9 kg. Riebalų masė per metus sumažėjo – nuo 18,8 iki 16,1 kg. Didžiausia plaštakų jėga buvo užfiksuota kovo mėnesį (atsigavimo mezociklo pabaigoje) (2 lentelė).

2 lentelė

Disko metiko M. A. fizinio išsivystymo, raumenų ir riebalų masės ir kraujotakos sistemos funkcinio pajėgumo tyrimų rodikliai 2021–2022 m.

Data	Ūgis (cm)	Kūno masė (kg)	KMI	Jėga (kg) D / K	GPT	Rieb. (kg)	Raum. (kg)	RI
2021-10-01	194,5	99,1	26	71/67	7,1	18,8	52,8	7,8
2022-01-31	194,5	101,3	26,6	73/70,6	7,8	17,5	52,8	6,8
2022-03-23	194,5	101,4	26,6	78/76	8,1	17,6	52,9	6,4
2022-06-22	194,5	102,2	26,8	76/75	7,5	16,9	53,3	7,3
2022-08-10	194,5	104,1	27,4	76/75	7,6	16,1	53,9	7,6

Fizinis parengtumas. „Vmaxpro“ testavimo sistema suteikė duomenis apie atletų M. A. organizmo gebėjimą greitai generuoti jėgą. Atlikus užsimetimo nuo kelių testo rezultatų analizę, galima teigti, kad tendencingai augo atletų M. A. laikas iki

maksimalaus greičio (nuo 0,243 iki 0,153 s), maksimalus greitis (nuo 2,11 iki 2,48 m/s), pagreitis (nuo 8,7 iki 16,2 m/s²). Sparčiai augo pratimo atlikimo galia (nuo 3 894 iki 5 922 W) ir generuojama jėga (2 434 iki 4 092 N). Kaip ir „Kaiser“ treniruokliu,

atliekant užsimitimo nuo kelių testą, nustatyta, kad augo santykinis kūno masės ir galios rodiklis (nuo 39,29 iki 56,89 W/kg). Tačiau vienam kilogramui

tenkanti galia nesutampa su disko metimo rezultato piku (asmeniniu atleto M. A. disko metimo rekordų) (3 lentelė).

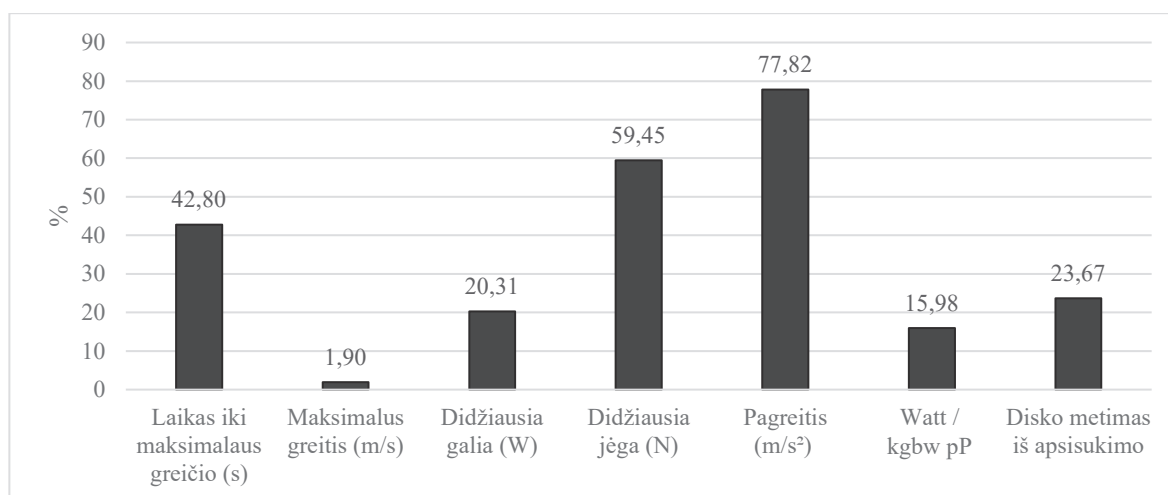
3 lentelė

Svorio pakėlimo nuo kelių testo rezultatai (125 kg × 1 k.) taikant „Vmaxpro“ sistemą

Data	Laikas iki maksimalaus greičio (s)	Maksimalus greitis (m/s)	Didžiausia galia (W)	Didžiausia jėga (N)	Pagreitis (m/s ²)	Watt/kgbw pP	Disko metimas iš apsisukimo
2021-10-01	0,243	2,11	3894	2434	8,7	39,29	57,76
2022-01-31	0,205	2,04	3810	3010	9,95	37,61	62,34
2022-02-28	0,237	2,23	4109	2433	9,4	40,6	61,7
2022-03-23	0,184	2,22	4511	3396	12,07	44,49	64,62
2022-05-11	0,165	2,27	4859	3546	13,76	47,73	66,15
2022-07-13	0,139	2,15	4685	3881	15,47	45,57	71,43
2022-08-10	0,153	2,48	5922	4092	16,2	56,89	68,71

Vertinant rezultatų kaitą per metinį ciklą nuo ciklo pradžios iki sportinės formos piko galima

pastebėti, kad buvo fiksuotas didžiausias atleto M. A. gebėjimo pokytis įgyti pagreitį (77,82 proc.) (2 pav.).



2 pav. Svorio pakėlimo nuo kelių testo rezultatai (125 kg × 1 k.) taikant „Vmaxpro“ sistemą rodiklių procentinė kaita (2021-10-01 – 2022-07-13)

Reikšmingai augo atleto M. A. įgyta didžiausia jėga (59,45 proc.). Laikas iki maksimalaus greičio sutrumpėjo 42,8 proc. Mažiausiai keitėsi atleto maksimalus greitis (1,9 proc.).

P. Matomaki ir A. Rantila (2021) tyrime taip pat nustatyta, kad geriausi metiniai lengvosios atletikos sportininkų pasirodymai statistiškai pasiekiami būtent per svarbiausias sezono varžybas. Nors tam įtakos gali turėti ir kiti veiksniai (pvz., sportininko motyvacija), manoma, kad tokių statistiškai reikšmingą dėsningumą leidžia pasiekti būtent metinio ciklo struktūravimas. Varžybų laikotarpį atletui pavyko pradėti su 62,63 m rezultatu, kuris leido Palo Alto studentų varžybose iškovoti pirmą vietą.

Jau kovo pabaigoje, studentų varžybose San Diego, buvo įvykdytas normatyvas į 2022 m. pasaulio lengvosios atletikos čempionatą (66,70 m).

K. Maeda ir kt. (2018) atlikta regresinė analizė rodo, kad kūno masė įprastai yra vienas svarbiausių rezultatų disko metimo rungtyje veiksnių. Tačiau specifinės jėgos ugdymas atliekant pasipriešinimo pratimus kuo didesniu tempu lėmė naujovišką darbo su didelio meistriškumo metikais metodiką bei greitą rezultatų progresiją. Pasak V. Aleknos (2009), svorio prieaugis didina greičio praradimo grėsmę. Per metus tiriamojo sportininko kojų raumenų galingumas augo sparčiau nei kūno masė. Tai parodė „Kaiser“ treniruokliu atlikto tyrimo su 205 kg

apkrova rezultatai. Raumenų galingumas padidėjo nuo 44,35 iki 51,26 W/kg, kai buvo pasiekta aukščiausia sportinė forma, ir tai leido pasiekti tuo metu asmeninį disko metimo rekordą – 71,43 m. Raumens galingumas, pasak daugelio autorių (Hay Yu, 1995; Tong et al., 2001; Wang et al., 2022; Takanashi et al., 2020), lemia svarbiausią disko metimo aspektą – paleidimo greitį. Siekiant, kad raumenų galingumas augtų, reikalingas kiekvieno pratimo atlikimas kuo didesniu greičiu. Nors pliometriniai pratimai yra taikomi disko metikų rengime (Anousaki et al., 2021) ir yra mokslininkų pripažintas būdas gerinti raumenų neuromechaninę funkciją bei greito susitraukimo savybes (Slimani et al., 2016; Duchateau ir Amiridis, 2023), tačiau atleto M. A. rengimo atvejo analizė parodė, kad aukšti sportiniai rezultatai disko metime gali būti pasiekti pasirinkus minimalų pliometrinį pratimų skaičių – treniruočių programoje numatytas tik vertikalus šuolis ir šuolis su gira. Galingumo rodiklių testuojant „Vmaxpro“ sistema kaita ir atleto sportiniai rezultatai rodo, kad pasiteisino strategija galingumą didinti dėmesį skiriant jėgos lavinimui.

Išvados

1. Reguliari stebėsena ir krūvių apskaita leido valdyti ir koreguoti treniruočių programą, kai specialiojo rengimo laikotarpio gale buvo matomas rezultatų pablogėjimas, buvo sumažinta treniruočių krūvio apimtis ir intensyvumas. Atsižvelgiant į tai, kad per metus buvo dalyvauta 14 varžybų, parengtas metinio rengimo ciklo planas padėjo rengiamam lengvaatlečiui pasiekti fizinio parengtumo piką svarbiausių sezono varžybų – pasaulio lengvosios atletikos čempionato ir Europos lengvosios atletikos čempionato – metu.

2. Fizinio parengtumo testai parodė, kad per metinį ciklą dauguma rodiklių gerėjo iki svarbiausių sezono varžybų. Per metus tiriamojo galingumas augo sparčiau nei kūno masė, tą parodė ir „Vmaxpro“ sistema vykdytas testavimas bei apskaičiuotas galingumo ir kūno masės santykis – nuo 44,35 W/kg metinio ciklo pradžioje iki 51,26 W/kg sportinės formos piko metu, kai treniruotės metu buvo pasiektas asmeninis disko metimo rekordas – 71,43 m.

LITERATŪRA

1. Alekna, V. (2009). *Pajėgiausių Lietuvos ir pasaulio disko metikų rezultatų kaitos ir treniruočių technologijų ypatumai. Magistro baigiamasis darbas*. LKKA.
2. Anousaki, E., Zaras, N., Stasinaki, A. N., Panidi, I., Terzis, G. ir Karampatos, G. (2021). Effects of a 25-week periodized training macrocycle on muscle strength, power, muscle architecture, and performance in well-trained track and field throwers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(10), 2728–2736.
3. Bompa, T. ir Haff, G. (2009). *Periodization: Theory and Methodology of Training*. 4th edition. Champaign, IL: Human Kinetic.
4. Bondarchuk, A. P. (2014). *Olympian Manual for Strength and Sizes*. Ultimate Athletes Concepts Publisher.
5. Duchateau, J. ir Amiridis, I. G. (2023). Plyometric exercises: optimizing the transfer of training gains to sport performance. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 51(4), 117–127. <https://doi.org/10.1249/JES.0000000000000320>. PMID: 37560939
6. Hay, J. G. ir Yu, B. (1995). Critical characteristics of technique in throwing the discus. *Journal of Sports Sciences*, 13(2), 125–140. <https://doi.org/10.1080/02640419508732220>
7. Jones, I. (2022). *Research Methods for Sports Studies*. 4th edition. Routledge.
8. Jukic, I., King, A., Sousa, C. B., Prnjak, K. ir McGuidan, M. R. (2023). Velocity-based approach to resistance training: The reproducibility and sensitivity of commercially available velocity monitoring technologies. Prieiga internetu: <https://enode.ai/wp-content/uploads/2023/02/Validation-of-Velocity-Measuring-Devices-in-Velocity-Based-Strength-Training.pdf>
9. Maeda, K., Ohyama-Byun, K., Hirose, K. ir Ogata, M. (2018). Relationships between throwing distance and parameters about morphology and physical strength in male discus throw: Estimating physical strength requirement corresponding to throwing distance. *The Japan Journal of Coaching Studies*, 31, 175–184.
10. Matomaki, P. ir Rantila, A. (2021). Does periodization work? Athletes perform better in major events than in minor competitions. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 17. <https://doi.org/10.1177/17479541211031817>
11. Olaya-Cuartero, J., Villalon-Gasch, L., Penichet-Tomás, A. ir Jimenez Olmedo, J. M. (2022). Validity and reliability of the Vmax Pro IMU for back squat exercise in multipower machine. *Journal of Physical Education and Sport*, 22(11), 2920–2926.
12. Rønnestad, B. R., Ellefsen, S., Nygaard, H., Zacharoff, E. E., Vikmoen, O., Hansen, J. ir Hallén, J. (2014). *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 24, 327–335.
13. Skernevičius, J., Raslanas, A. ir Dadelienė, R. (2004). *Sporto mokslo tyrimų metodologija*. LSIC, 220 p.
14. Skurvydas, A. (2020). *Judesių mokslas: pratimai, mityba, sportas*. Lietuvos sporto universitetas.
15. Slimani, M., Chamari, K., Miarka, B., Del Vecchio, F. ir Cheour, F. (2016). Effects of plyometric training on physical fitness in team sport athletes: A systematic review.

Journal of Human Kinetics, 53. <https://doi.org/10.1515/hukin-2016-0026>

16. Solli, G. S., Tønnessen, E. ir Sandbakk, Ø. (2019). Block vs. traditional periodization of hit: Two different paths to success for the world's best cross-country skier. *Frontiers in Physiology*, 10, 375.

17. Takanashi, Y., Fujimori, N. ir Koikawa, N. (2020). An investigation into the relationship between throw performance and maximum weight in weight training of female discus throwers. *Journal of Human Sport and Exercise*. doi:<https://doi.org/10.14198/jhse.2021.161.20>

18. Tavakkoli, M. J., Abbaspoor, M. ir Nikooie, R. (2022). The effect of 8 weeks of block and traditional periodization

training models on practical factors in volleyball players. *Scientific Journal of Sport and Performance*, 1(2), 83–93.

19. Tong, E., Xie, W., Teh, K. C. ir Yu, B. (2001). *Technical Characteristics of Elite Male and Female Discus Throwers*.

20. Wang, L., Hao, L. ir Zhang, B. (2022). Kinematic diagnosis of throwing motion of the Chinese elite female discus athletes who are preparing for the Tokyo Olympic games. *Journal of Environmental and Public Health*. Prieiga internetu: https://www.scienceopen.com/document_file/843de344-4dad-4716-b67a-7e141ed8cf6c/PubMedCentral/843de344-4dad-4716-b67a-7e141ed8cf6c.pdf.

TRAINING AND READINESS OF A HIGH-PERFORMANCE DISCUS THROWER IN THE ANNUAL CYCLE: A CASE STUDY

Mantas Jusis, Prof. Dr. Rūtenis Paulauskas

Vytautas Magnus University, Education Academy, Lithuania

SUMMARY

Analysing and describing the case of an exceptional athlete's training in a real context and explain the peculiarities of his development activities, when the boundaries of that case and its context are not clear, becomes relevant to sports researchers and practitioners. The application of educational methods presents a new scientific problem: what physical abilities does the athlete need to achieve significant success in the discus throwing event and what training measures help to achieve this? *The aim of the research*: to investigate the training of a high-performance athlete – a discus thrower in the annual cycle, evaluating the effectiveness of training progress through objective readiness parameters. *Research objectives*: 1) To define the main parameters of a high-performance athlete the training workload volume, intensity, and distribution in the annual training cycle; 2) To evaluate the changes in the athlete's physical abilities, readiness, and adaptation to physical loads while training in Lithuania and the United States.

Regular monitoring and load tracking allowed for managing and adjusting the training program, as a decrease in performance was observed towards the end of the special training period, leading to a reduction in training load and intensity. Considering the athlete's participation in 14 competitions over the year, the annual training cycle plan helped the athlete reach peak physical condition during the most important season competitions – the World Athletics Championships and the European Athletics Championships.

Physical readiness tests showed that most indicators improved over the annual cycle leading up to the most important competitions of the season. Over the year, the athlete's power increased faster than body mass, as demonstrated by the testing conducted with the „Vmaxpro“ system and the calculated power-to-body mass ratio – from 44.35 W/kg at the beginning of the annual cycle to 51.26 W/kg at the peak of athletic form, when a personal discus throwing record of 71.43 meters was achieved during training

Keywords: discus throwing, physical training of throwers, annual cycle, block periodization, competition.

Rūtenis Paulauskas
Vytauto Didžiojo universiteto
Švietimo akademija
T. Ševčenkos g. 31, 03111 Vilnius
El. p. rutenis.paulauskas@vdu.lt

Gauta 2024-05-17
Patvirtinta 2024-05-31

Elastinių gumos treniruoklių poveikis tekvondo sportininkų šoninio spyrio kokybei bei lavinamiems fiziniams gebėjimams

Vyngantas Pundzevičius, prof. dr. Rūtenis Paulauskas
Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija

Santrauka

Šio tyrimo tikslas buvo įvertinti elastinių gumų treniruočių poveikį jaunų tekvondo sportininkų šoninio spyrio kokybei bei fiziniams gebėjimams. Tyrime dalyvavo 21 aukšto sportinio meistriškumo tekvondo sportininkai, kurių amžius 13–17 metų. Jie buvo atsitiktinai suskirstyti į eksperimentinę grupę (11 sportininkų) ir kontrolinę grupę (10 sportininkų). Eksperimentinė grupė treniravosi su elastinėmis gumomis 8 savaites, tris kartus per savaitę, atliekant šoninius spyrius. Kontrolinė grupė treniravosi pagal įprastą treniruočių programą be elastinių gumų. Spyrio greičio pokytis eksperimentinėje grupėje po 4 savaičių pratybų su elastinėmis gumomis vidutiniškai sudarė +2,1 proc. dešinei kojai ir 5,93 proc. kairei kojai ($p < 0,001$). Po 8 savaičių vidutinis spyrio greičio pokytis sudarė +11,71 proc. dešinei kojai ir +14,14 proc. kairei kojai ($p < 0,001$). Po 2 savaičių po eksperimento pabaigos spyrio greičio pokytis sudarė vidutiniškai +21,09 proc. abiem kojomis ($p < 0,001$). Be to, tyrimas atskleidė, kad elastinių gumų treniruotės neigiamai nepaveikė kitų fizinių gebėjimų, tokių kaip vertikalaus šuolio aukštis ir galingumas, anaerobinis-alaktatinis raumenų galingumas ir 10 m sprinto greitis. Elastinių gumų treniruotės padidina raumenų įsitraukimą į judesį, ypač paskutiniuose judesio etapuose, kai reikia didžiausios jėgos, tai paaiškina reikšmingą šoninio spyrio greičio ir jėgos pagerėjimą. Be to, elastinių gumų treniruotės sukuria papildomą pasipriešinimą, kuris skatina raumenų adaptaciją, tokią kaip padidėjęs motorinių vienetų įsitraukimas ir geresnis raumenų koordinavimas (Chiu et al., 2003; Tillin ir Bishop, 2009).

Nors tyrimo rezultatai yra teigiami, tyrimas turi tam tikrų ribotumų. Nedidelė sportininkų grupė ir ribota tyrimo trukmė riboja rezultatų apibendrinimą. Ateityje būtų naudinga atlikti ilgalaikio poveikio tyrimus su didesnėmis sportininkų grupėmis. Apibendrinant, elastinių gumų treniruotės yra veiksmingas metodas lavinant tekvondo sportininkų šoninio spyrio greitį ir jėgą, nesumažinant kitų fizinių gebėjimų savybių.

Raktažodžiai: šoninis spyris, galingumas, spyrio greitis, spyrio jėga.

Įvadas

Tekvondo yra viena iš labiausiai dinamiškų kovos menų disciplinų, kuri per pastaruosius dešimtmečius sulaukė didelio tarptautinio pripažinimo ir tapo olimpine sporto šaka. Šio kovos meno esmė – įvairių kojų ir rankų technikos veiksmų atlikimas, kuris reikalauja ne tik plataus spektro įgūdžių, bet ir ypatingo fizinio pasirengimo. Daug dėmesio skiriama kojų spyriams, kurie leidžia pelnyti taškus varžybose ir padeda sportininkams apsiginti nuo varžovų bei kontraatakuoti. Todėl treniruočių metodų optimizavimas, skirtas šioms technikoms tobulinti, yra labai svarbus siekiant aukštų rezultatų varžybose (Bridge et al., 2014). Tekvondo atletų fizinis pasirengimas dažnai apima jėgos, greičio, ištvermės ir vikrumo lavinimą. Šie gebėjimai yra esminiai siekiant sėkmingai atlikti veiksmus, tokius kaip šoninis spyris (*roundhouse kick* – RHK), kuris yra viena iš dažniausiai naudojamų ir efektyviausių tekvondo technikų. Šoninis spyris yra ypač svarbus varžybose, nes jis dažnai naudojamas taškams pelnyti dėl savo greičio ir galingumo (Estevan ir Falco, 2013).

Vienas iš būdų gerinti tekvondo sportininkų fizinį pasirengimą ir techniką yra elastinių gumos treniruoklių panaudojimas. Elastinis pasipriešinimas yra treniruočių metodas, kuris padeda sportininkams lavinti raumenų jėgą, greitį ir galingumą, imituoju natūralius judesius su papildoma pasipriešinimo jėga (Lopes et al., 2019). Šio metodo privalumas yra jo paprastumas, efektyvumas ir galimybė naudoti įvairiose treniruočių aplinkose (Gamouri et al., 2023). Tyrimai rodo, kad treniruotės su elastinėmis gumomis gali reikšmingai pagerinti šoninio spyrio greitį ir jėgą, taip pat kitus fizinius gebėjimus, tokius kaip raumenų funkcionalumas ir reakcijos laikas (Aandahl et al., 2018). Nepaisant to, šio metodo tyrimai kovos menų kontekste yra riboti, o tai sukuria poreikį detalesniam šių treniruočių poveikio tyrimui.

Šio tyrimo tikslas buvo įvertinti 8 savaičių treniruočių su elastinėmis gumomis programos poveikį jaunųjų tekvondo sportininkų šoninio spyrio kokybei ir fiziniams gebėjimams. Tyrimo

hipotezė – treniruotės su elastiniais gumos treniruokliais turės teigiamą poveikį šoninio kojos spyrio kokybei, tačiau dėl dominuojančio jėgos poveikio gali neigiamai atsiliiepti kitiems fiziniams gebėjimams. *Tyrimo tikslas* – atskleisti elastinių gumos treniruoklių ugdomąjį poveikį tekvondo šoninio spyrio kokybei bei poveikį fiziniams gebėjimams.

Tyrimo organizavimas ir metodai

Buvo atliekamas kvaziekperimentinis tyrimas, kai tyrimo dalyviai buvo atrinkti patogiuoju būdu, jiems treniruojantis savo klubuose. Tyrimo duomenys buvo registruojami eksperimento pradžioje; po 4 savaitių pratybų su elastiniais gumos treniruokliais; po 8 savaitių – pabaigus pratybų ciklą su elastiniais gumos treniruokliais; po 10 savaitių, t. y. praėjus 2 savaitėms po pratybų ciklo. Tyrimas buvo atliekamas 2023 m. gegužės 31 d. – 2023 m. rugpjūčio 31 d. keturiuose klubuose (3 Lietuvoje, 1 Latvijoje). Eksperimentinės ir kontrolinės grupių dalyvių testavimas buvo atliekamas tuo pačiu metu klubuose. Gauti rezultatai buvo lyginami tarp eksperimentinės ir kontrolinės grupės bei tarp tyrimo pradžios, 4 savaitių intervencijos, 8 savaitių intervencijos ir po 2 savaitių pasibaigus ugdymo programai.

Tiriamieji. Šiame tyrime dalyvavo 37 aukšto sportinio meistriškumo tekvondo sportininkai, kurių amžius 13–17 m., kurie buvo atsitiktine tvarka suskirstyti į dvi grupes – eksperimentinę (E) ir kontrolinę (K). Atranką atitinkantys dalyviai privalėjo turėti bent 4 metų treniruočių ir tarptautinių varžybų patirtį, dalyvauti ne mažiau, kaip 80 proc. treniruočių su elastiniais gumos treniruokliais bei 100 proc. dalyvauti visuose 4 testavimuose. Viso tyrimo metu 8 dalyviai atkrito dėl praleistų daugiau nei 80 proc. pratybų; 4 dalyviai atkrito dėl ligos; 2 dalyviai atkrito dėl nedalyvavimo visuose 4 testavimuose, nors pratybas lankė 100 proc.; 2 dalyviai atkrito dėl patirtų traumų (2 pav.). Galutinėje imtyje liko 21 sportininkas. Eksperimentinę grupę sudarė 11 sportininkų, kurių amžius $15,5 \pm 1,5$ m., ūgis $169,5 \pm 15,5$ cm, kūno masė $63,2 \pm 26,2$ kg; treniruočių patirtis $7,0 \pm 3,0$ metai. Kontrolinę grupę sudarė 10 tiriamųjų, kurių amžius $14,8 \pm 1,2$ m., ūgis $162,0 \pm 14,0$ cm, kūno masė $53,15 \pm 21,4$ kg; treniruočių patirtis $5,5 \pm 1,5$ metų. Visi sportininkai treniravosi pagal tą pačią treniruočių programą ir buvo instruktuoti vengti papildomo jėgos treniravimo visą tyrimo laikotarpį. Visi subjektai treniravosi 4

kartus per savaitę, kiekvienų pratybų trukmė 90 minučių.

Prieš pradedant tyrimą, sportininkams reikėjo bent 60 dienų nesitreniruoti su elastiniais gumos treniruokliais. Sportininkai ir jų tėvai buvo visapusiškai informuoti apie tyrimo procedūras, naudą ir riziką. Kadangi tiriamieji sportininkai buvo nepilnamečiai, buvo gauti jų tėvų rašytiniai sutikimai dalyvauti eksperimente. Sportininkai buvo informuoti apie teisę bet kuriuo metu pasitraukti iš tyrimo, nepaaiškinant priežasčių.

Kvaziekperimentinės tyrimo programos dizainas. Tiriamieji 8 savaitių laikotariu treniravosi 4 kartus per savaitę, iš kurių eksperimentinės grupės dalyviai 3 kartus per savaitę kas antrą dieną treniravosi su elastinių gumų treniruokliais atlikdami šoninius spyrius maksimaliu greičiu į smūgiavimui skirtas letenas.

Visi dalyviai, tiek eksperimentinės, tiek kontrolinės grupės, pratybas pradėdavo standartine 15 min. pramankšta, įtraukiant mažo intensyvumo tekvondo pratimus ir dinaminį tempimą, po to buvo 5 min. poilsio laikotarpis, skirtas pasirengti spyriams su elastiniais gumos treniruokliais. Treniruočių seansai abiejose grupėse nuosekliai vyko kas antrą dieną, tuo pačiu metu (nuo 17:00 iki 20:00 val.), ir panašioje aplinkos temperatūroje ($17\text{--}23$ °C). Treneriams ir sportininkams buvo patariama susilaikyti nuo intensyvios fizinės veiklos prieš bandymus ir valgyti įprastą maistą bent 3 valandas iki bandymų. Eksperimentinėje grupėje dalyviai atliko šoninius spyrius su elastiniais gumos treniruokliais, naudodami palaipsniui didinant jų pasipriešinimą. Šoniniai spyriai buvo atliekami į spyriams skirtus skydus („Adidas“ firmos lenktas skydas), kurie buvo laikomi krūtinės aukštyje. Kiekvienas eksperimentinės grupės sportininkas pradėjo (1, 2 savaitę) su 2,4 m ilgio apvaliomis elastinėmis gumomis, kurių vienas galas buvo pritvirtintas prie kojos, o kitas prie stabilios platformos, užtikrinant, kad gumos pasipriešinimas sudarytų 25 N pilnai ištiestos kojos metu (1 pav.). Kiekvienas seansas sudarė tris serijas po 6 spyrius kiekviena koja, maksimaliu greičiu, su 30 s intervalu tarp spyrių ir 3 min. poilsio pertrauka tarp serijų. Ši 8 savaitių, tris kartus per savaitę, treniruočių programa sudarė palaipsniui didėjančio elastinių gumų pasipriešinimo treniruotes. Po dviejų savaitių (3, 4 savaitę) gumos pasipriešinimo jėga spyrio galinės stadijos metu, kai koja pilnai ištiesta, buvo padidinta iki 50 N, t. y. pridedant vieną

gumą, dar po 12 pratybų su elastiniais gumos treniruokliais, t. y. 5, 6 savaitę, buvo pridėta papildoma elastinė guma, padidinant pasipriešinimą galutinėje spyrio stadijoje iki 75 N. 7, 8 savaitę, t. y. po

18 pratybų su elastiniais gumos treniruokliais, pasipriešinimas galinėje spyrio fazėje buvo padidintas iki 100 N, pridėdant ketvirtą elastinę gumą.



1 pav. Šoninio spyrio lavinimas su elastiniais gumos treniruokliais

Kontrolinė grupė atliko analogiškas treniruotes kaip ir eksperimentinės grupės dalyviai tik be elastinių gumos treniruoklių. Po kiekvieno treniruotės seanso buvo skirtos 5 min. poilsio prieš tęsiant įprastą tekvondo treniruotės programą. Po 8 savaitių treniruotės ciklo abiejose grupėse vyko 2 savaitių vienodo krūvio išlaikymo laikotarpis su vienoda treniruotės programa.

Tyrimo metodai

Antropometrinių duomenų matavimas. Išmatuojami antropometriniai duomenys: ūgis – nešiojamu ūgio matuokliu („Waldhausen“, Vokietija), svoris matuojamas svarstyklėmis „MATAS MSI 7 300“ (Skernevičius et al., 2004).

Sportininkų individualaus spyrio atstumo matavimas. Išmatuojamas sportininko specifinis bei individualus spyrio atstumas pagal antropometrinius duomenis (Falco et al., 2009; Estevan ir Falco, 2013). (Matavimui buvo naudojama ruletė „BMI 405 VISO“, Vokietija.)

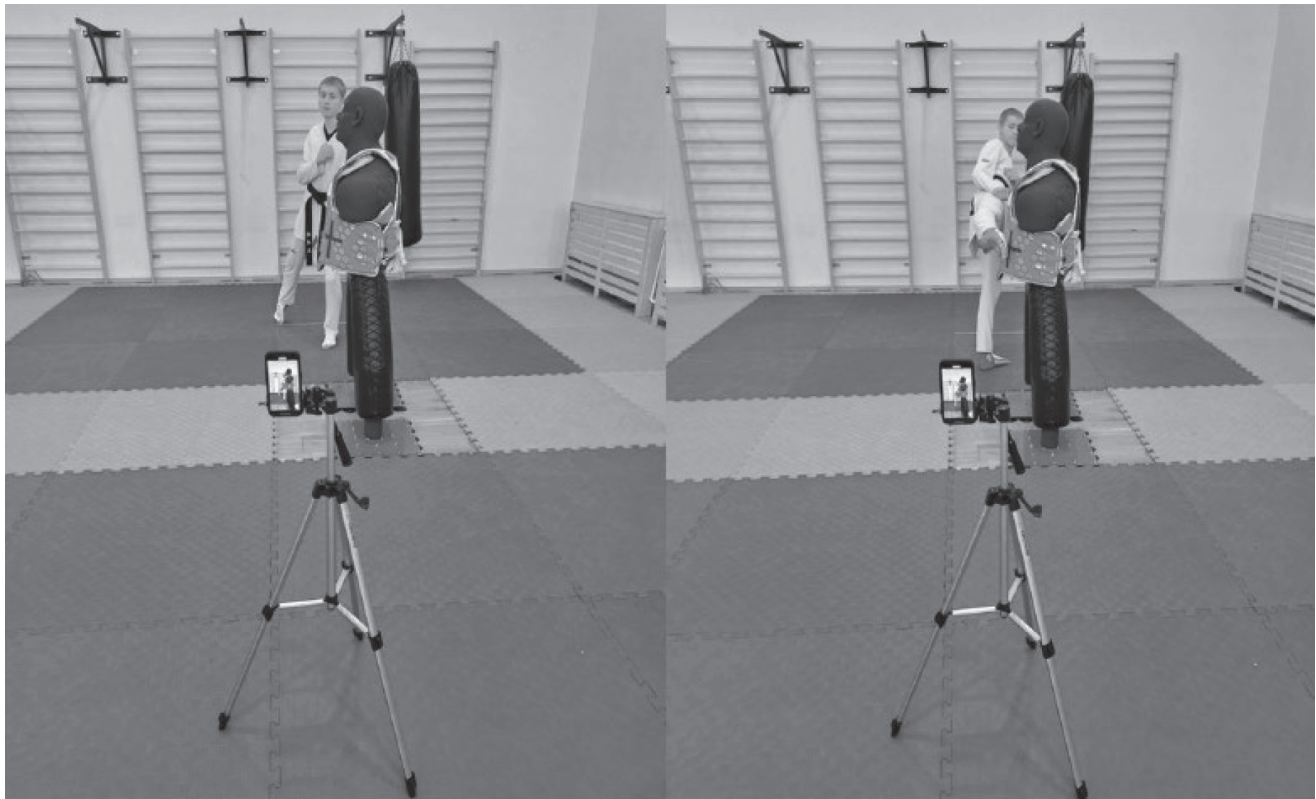
Plaštakos statinės jėgos testas. Statinės plaštakos jėgos testas buvo atliekamas dinamometru „Saehan DHD-3“. Kiekvienas dalyvis atliko po 3 bandymus kiekviena ranka. Poilsio intervalas tarp bandymų ne mažiau, kaip 3 minutės. Geriausi kairės ir dešinės rankų rezultatai buvo įrašomi į protokolą (Caldwell et al., 1974).

Viršutinių galūnių psichomotorinės reakcijos į šviesos dirgiklį testas Psichomotorinės reakcijos laiko testas buvo atliekamas reakciometru sistema „PRO-RA-1“, kurią sudaro nešiojamas kompiuteris, atsakų skydelis ir programinė įranga (Ong, 2015).

Apatinių galūnių psichomotorinės reakcijos į šviesos dirgiklį. Testas buvo atliekamas reakciometru sistema „PRO-RA-1“, kurią sudaro nešiojamas kompiuteris, kontaktinis skydelis ir programinė įranga testas (Maver et al., 2011).

Judesių dažnio (Tepingo) testas. Judesių dažnio testas buvo atliekamas reakciometru „PRO-RA-1“. Viena ranka laikomas pieštuko formos daviklis, kita ranka padėta šalia kontaktinio skydelio. Nuo garsinio signalo pradžios per 10 s sportininkas stengiasi metaliniu davikliu atlikti kiek galima daugiau skydelio palietimų (Skernevičius et al., 2004).

Spyrio trukmės testas. Kaip parodyta 2 pav., pasirenkamas individualus atstumas iki taikinio (A–B) ir atliekami 3 spyriai kiekviena koja su 1 min. pertrauka. Greičiausias kiekvienos kojos spyrio rezultatas įtraukiamas į protokolą palyginimui. Spyrio trukmė matuojama validuota „My Jump 2“ programa. Aukšto dažnio kameros padėtis fiksuojama ir išlieka nekintanti viso tyrimo metu. Atstumas A–B išmatuojamas prieš pirmą testavimą ir naudojamas kiekvienam dalyviui individualiai visų testavimų metu (Tillin ir Bishop, 2009; Bishop et al., 2022).



2 pav. Spyrio trukmės ir jėgos testavimas

Testas skirtas spyrio trukmei nustatyti. Šie parametrai buvo matuojami visuose bandymuose ir testuose, iPhone 12 Pro“ skaitmeninė kamera (Apple Inc., JAV) su „iOS 16.1“ ir „My Jump“ programa užfiksavo ir analizavo aukštą greitį turinčius vaizdo įrašus 240 kadrų per sekundę (Balsalobre-Fernández et al., 2015).

Spyrio jėgos testas. Sportininkas, atlikdamas spyrio trukmės testą, tuo pačiu atlieka ir spyrio jėgos testą, kuris nustatomas smūgiuojant į elektroninę Pasaulinės tekvondo federacijos (WT) ir Tarptautinio olimpinio komiteto patvirtintą kūno apsaugų sistemą „Daedo“ (Razman ir Chong, 2018).

Spyrio greitis. Spyrio greitis apskaičiuojamas padalijant sportininko individualų spyrio atstumą metrais, kuris buvo išmatuotas prieš eksperimentą ir liko nekintamas viso eksperimento testavimų metu, iš spyrio trukmės laiko sekundėmis.

Vertikalaus šuolio testas (Balsalobre-Fernández et al., 2015).

10 metrų bėgimo testas (Haugen et al., 2012).

Margarijos ir Kalameno / Laiptinės ergometrijos testas (Margaria et al., 1966).

Statinės kojų jėgos testas. Dalyviai atliko izometrinis kojų raumenų jėgos testus naudojant nugaros, kojų ir krūtinės dinamometrą („Saehan“, SH5007, „Masanas 630-728“, Koreja) (Caldwell et al., 1974).

Statistinis duomenų apdorojimas

Statistinei analizei atlikti naudota *SPSS 27 for Windows* programa. Analizuojant kiekybinio tyrimo duomenis, taikyti statistinės analizės metodai, nustatant variacinių eilių homogeniškumą bei atitikimą normaliajam skirstiniui. Taip pat skaičiuoti imčių vidurkiai, standartiniai nuokrypiai. Kovariacijos analizė (ANCOVA) buvo naudojama intervencijų poveikiui įvertinti naudojant testų vertes po intervencijos kaip priklausomą kintamąjį ir prieš intervenciją kaip kovariaciją. Šis metodas leido kontroliuoti galimus pradinis skirtumus tarp dalyvių. Skirtumų tarp imčių ir atskirų tyrimų reikšmingumo lygmuo buvo pasirinktas, kai $p < 0,05$.

Tyrimo rezultatai

Tyrimo su elastiniais gumos treniruokliais rezultatai pateikti 1 lentelėje. Jie rodo, kad plaštakų statinę jėgą, rankų ir kojų reakcijos laiko, vertikalaus šuolio aukščio ir galingumo, Margarijos ir Kalamano (angl. *Margaria-Kalamen*) testų, 10 m. sprinto testavimo metu statistiškai reikšmingų pokyčių nenustatyta. Eksperimento metu buvo nustatyti statistiškai reikšmingi kojų statinės jėgos, spyrio trukmės, kojų spyrio jėgos bei kojų spyrio pokyčiai.

Statistiškai reikšmingi rezultatai gauti abiejų kojų šoninio spyrio greičio pokyčio visuose testavimo perioduose lyginant su testavimų rezultatais prieš eksperimentą (1 lentelė): po 4 savaičių 2,10 proc. dešinės kojos ir 5,93 proc. kairės kojos; po 8 savaičių 11,71 proc. ir 14,14 proc. atitinkamai, bei po 2 savaičių išlaikymo periodo abiejų kojų 21,09 proc. ($p < 0,001$). Nustatytas reikšmingas greičio pokytis išlaikymo periodu, t. y. praėjus 2 savaitėms po 8 savaičių pratybų ciklo su elastiniais gumos treniruokliais lyginant su intervencinės programos pabaiga. Šiuo periodu spyrio greičio pokytis sudarė dešinės kojos 8,39 proc. ($p = 0,004$), kairės kojos – 6,8 proc. ($p = 0,035$). Šoninio spyrio trukmės pokytis buvo statistiškai reikšmingas ir nustatytas testų metu po 8 savaičių pratybų ciklo su elastinėmis gumomis

(dešinė koja $p = 0,02$, kairė koja $p = 0,014$) bei po 10 savaičių, t. y. po 2 savaičių pasibaigus 8 savaičių pratybų ciklui ($p = 0,02$). Taip pat statistiškai reikšmingas spyrio trukmės pokytis buvo pastebėtas pratybų periodu tarp 4-os ir 8-os savaičių testų (dešinė koja $p = 0,036$, kairė koja $p = 0,05$) bei tarp 4-os ir 10-os savaitės pratybų ir testų (dešinė koja $p = 0,004$, kairė koja $p = 0,016$).

Dešinės kojos šoninio spyrio jėgos statistiškai reikšmingas pokytis buvo tarp 4-os ir 10-os savaitės ($p = 0,031$), o kairės kojos reikšmingas pokytis buvo pratybų periodu nuo pradžios iki 8-os savaitės pratybų ($p = 0,004$) bei tarp 4 ir 8 pratybų savaičių ($p = 0,017$). Kojų statinės jėgos pokytis buvo statistiškai reikšmingas visais testavimo periodais, lyginant su pradiniais rezultatais ($p < 0,001$).

1 lentelė

Eksperimentinės grupės narių tiriamųjų rodiklių kaita

Tiriamieji parametrai	Prieš tyrimą	Po 4 savaičių intervencijos	Po 8 savaičių intervencijos	Po 2 savaičių po intervencijos pabaigos
Dešinės plaštakos statinė jėga (kg)	37,87 ± 11,89	37,45 ± 10,99	38,53 ± 12,43	37,71 ± 11,31
Kairės plaštakos statinė jėga (kg)	35,13 ± 10,19	35,87 ± 10,56	35,01 ± 11,28	36,24 ± 10,96
Dešinės kojos reakcijos laikas (ms)	234,55 ± 28,49	228,36 ± 18,55	218,82 ± 31,61	221,45 ± 23,75
Kairės kojos reakcijos laikas (ms)	243,73 ± 27,69	249,18 ± 48,88	235,91 ± 26,55	237,82 ± 54,60
Dešinės rankos reakcijos laikas (ms)	182,00 ± 17,77	179,36 ± 16,17	179,64 ± 18,34	173,73 ± 16,46
Kairės rankos reakcijos laikas (ms)	170,09 ± 15,23	180,82 ± 30,01	183,00 ± 31,72	176,82 ± 29,35
Judesių dažnio (Tepingo) testas kartais per 10s	71,2 ± 9,3	73,1 ± 9,6	72,7 ± 9,1	74,9 ± 9,4
Dešinės kojos spyrio trukmė (ms)	240,09 ± 36,55	234,18 ± 24,64	219,18 ± 28,88	198,55 ± 36,49
Kairės kojos spyrio trukmė (ms)	244,09 ± 31,53	249,91 ± 14,84	219,18 ± 34,89	208,18 ± 36,77
Dešinės kojos spyrio jėga (pagal Daedo sistemą)	46,64 ± 4,91	46,82 ± 5,44	47,91 ± 6,24	49,18 ± 5,06
Kairės kojos spyrio jėga (pagal Daedo sistemą)	41,64 ± 7,26	45,18 ± 7,91	48,73 ± 8,04	46,09 ± 9,12
Vertikalaus šuolio aukštis (cm)	40,61 ± 10,28	39,70 ± 9,08	41,45 ± 9,52	43,07 ± 10,26
Vertikalaus šuolio galingumas (W)	2384,31 ± 941,30	2300,11 ± 856,37	2430,47 ± 930,10	2549,79 ± 995,68
Margarijos ir Kalameno testas galia (W)	768,30 ± 267,60	817,78 ± 321,15	787,62 ± 231,74	830,52 ± 353,00
Margarijos ir Kalameno testas (W/kg)	12,72 ± 2,29	13,55 ± 4,08	12,88 ± 1,55	13,74 ± 4,70
10 metrų sprintas (s)	1,92 ± 0,20	1,97 ± 0,22	1,88 ± 0,23	1,88 ± 0,33
Kojų statinė jėga (kg)	119,64 ± 41,19	122,36 ± 37,59	119,45 ± 39,54	123,09 ± 41,15
Dešinės kojos spyrio greitis (m/s)	8,11 ± 1,31	8,28 ± 0,95	9,06 ± 1,22	9,82 ± 1,58
Kairės kojos spyrio greitis (m/s)	7,92 ± 1,21	8,39 ± 1,04	9,04 ± 1,36	9,59 ± 1,57

2 lentelė

Kontrolinės grupės narių tiriamųjų rodiklių kaita

Tiriamieji parametrai	Prieš tyrimą	Po 4 savaičių intervencijos	Po 8 savaičių intervencijos	Po 2 savaičių po intervencijos pabaigos
Dešinės plaštakos statinė jėga (kg)	25,48 ± 7,63	25,85 ± 9,14	26,44 ± 6,81	25,86 ± 7,84
Kairės plaštakos statinė jėga (kg)	23,95 ± 7,33	24,00 ± 6,80	23,36 ± 7,42	23,79 ± 6,85
Dešinės kojos reakcijos laikas (ms)	254,40 ± 28,33	239,10 ± 25,38	234,90 ± 31,25	241,10 ± 27,38
Kairės kojos reakcijos laikas (ms)	265,30 ± 44,99	260,80 ± 40,23	257,40 ± 50,92	268,20 ± 36,48
Dešinės rankos reakcijos laikas (ms)	187,10 ± 23,50	206,90 ± 26,79	190,80 ± 32,96	197,20 ± 27,82
Kairės rankos reakcijos laikas (ms)	189,70 ± 24,57	192,20 ± 21,51	197,60 ± 27,02	193,20 ± 21,40
Judesių dažnio (Tepingo) testas kartais per 10 s	72,8 ± 11,3	67,7 ± 12,7	74,3 ± 8,5	70,5 ± 10,0
Dešinės kojos spyrio trukmė (ms)	270,40 ± 27,42	262,10 ± 31,99	271,60 ± 40,22	274,50 ± 44,70
Kairės kojos spyrio trukmė (ms)	283,00 ± 34,55	283,40 ± 28,48	274,80 ± 27,23	279,00 ± 31,46
Dešinės kojos spyrio jėga (pagal Daedo sistemą)	36,50 ± 11,36	39,80 ± 10,12	38,40 ± 9,73	38,20 ± 10,03
Kairės kojos spyrio jėga (pagal Daedo sistemą)	35,30 ± 11,08	36,10 ± 9,89	34,10 ± 9,57	35,80 ± 8,63
Vertikalaus šuolio aukštis (cm)	29,22 ± 5,70	28,72 ± 4,90	29,31 ± 5,44	29,74 ± 5,02
Vertikalaus šuolio galingumas (W)	1427,62 ± 361,91	1405,05 ± 332,77	1438,30 ± 371,40	1462,55 ± 359,44
Margarijos ir Kalameno testas galia (W)	672,59 ± 266,81	720,12 ± 313,05	681,25 ± 269,613	773,37 ± 310,48
Margarijos ir Kalameno testas (W/kg)	12,71 ± 2,95	13,74 ± 4,47	14,66 ± 4,47	12,72 ± 2,29
10 metrų sprintas (s)	2,09 ± 0,20	2,15 ± 0,16	2,13 ± 0,20	2,19 ± 0,16
Kojų statinė jėga (kg)	82,80 ± 21,41	79,20 ± 22,74	95,20 ± 215,35	85,40 ± 19,06
Dešinės kojos spyrio greitis (m/s)	7,08 ± 1,08	7,10 ± 0,99	7,12 ± 1,22	6,89 ± 1,07
Kairės kojos spyrio greitis (m/s)	6,80 ± 0,98	6,66 ± 0,86	6,95 ± 0,97	6,78 ± 0,90

Dešinės rankos reakcijos laikas pagerėjo nuo pradžios iki 4-os savaitės testavimo periodo ($p = 0,012$) ir nuo pradžios iki 10-os savaitės testavimo periodo ($p = 0,036$). Kairės rankos reakcijos

laikas pagerėjo nuo pradžios iki 8-os savaitės pratybų ciklo ($p = 0,036$).

Kitų tiriamųjų parametrų rodiklių pokyčiai nebuvo statistiškai reikšmingi.

3 lentelė

Intervencijos pokyčių tiriamiems parametrams palyginimas, lyginant su testavimu prieš eksperimentą

Tiriamieji parametrai	Prieš ir po 4 sav. intervencijos		Prieš ir po 8 sav. intervencijos		Prieš ir po 2 sav. pasibaigus intervencijai	
Dešinės plaštakos statinė jėga (kg)	F = 0,051	p = 0,823	F = 0,063	p = 0,804	F = 0,089	p = 0,768
Kairės plaštakos statinė jėga (kg)	F = 0,676	p = 0,422	F = 0,037	p = 0,848	F = 0,945	p = 0,344
Dešinės kojos reakcijos laikas (ms)	F = 0,405	p = 0,532	F = 0,044	p = 0,835	F = 1,780	p = 0,199
Kairės kojos reakcijos laikas (ms)	F = -0,02	p = 0,980	F = 0,464	p = 0,504	F = 0,944	p = 0,344
Dešinės rankos reakcijos laikas (ms)	F = 7,700	p = 0,012	F = 0,597	p = 0,450	F = 5,130	p = 0,036
Kairės rankos reakcijos laikas (ms)	F = 0,252	p = 0,622	F = 26,40	p = 0,036	F = 1,540	p = 0,230
Dešinės kojos spyrio trukmė (ms)	F = 1,480	p = 0,240	F = 6,040	p = 0,02	F = 12,05	p = 0,002
Kairės kojos spyrio trukmė (ms)	F = 3,780	p = 0,068	F = 7,340	p = 0,014	F = 13,00	p = 0,002
Dešinės kojos spyrio jėga (pagal Daedo sistemą)	F = 1,070	p = 0,316	F = 3,687	p = 0,071	F = 4,270	p = 0,05
Kairės kojos spyrio jėga (pagal Daedo sistemą)	F = 2,730	p = 0,116	F = 10,80	p = 0,004	F = 3,930	p = 0,063
Vertikalaus šuolio aukštis (cm)	F = 1,320	p = 0,265	F = 2,160	p = 0,159	F = 5,100	p = 0,037
Vertikalaus šuolio galingumas (W)	F = 0,322	p = 0,578	F = 0,536	p = 0,474	F = 1,690	p = 0,210
Margarijos ir Kalameno testas galia (W)	F = 0,047	p = 0,983	F = 0,253	p = 0,621	F = 0,116	p = 0,738
Margarijos ir Kalameno testas (W/kg)	F = 0,028	p = 0,868	F = -0,015	p = 0,990	F = 0,296	p = 0,593
10 metrų sprintas (s)	F = 0,765	p = 0,393	F = 3,230	p = 0,089	F = 2,650	p = 0,121
Kojų statinė jėga (kg)	F = 58,89	p < 0,001	F = 64,58	p < 0,001	F = 111,79	p < 0,001
Dešinės kojos spyrio greitis (m/s)	F = 31,70	p < 0,001	F = 45,60	p < 0,001	F = 63,20	p < 0,001
Kairės kojos spyrio greitis (m/s)	F = 20,10	p < 0,001	F = 15,60	p < 0,001	F = 30,60	p < 0,001

4 lentelė

Intervencijos pokyčių tiriamiems parametrams palyginimas, lyginant tyrimo etapus

Tiriamieji parametrai	Tarp 4 ir 8 sav. intervencijos		Tarp 4 sav. intervencijos 2 sav. po intervencijos		Tarp intervencijos pabaigos ir 2 sav. po intervencijos	
Dešinės plaštakos statinė jėga (kg)	F = 0,179	p = 0,677	F = 0,055	p = 0,816	F = 0,286	p = 0,599
Kairės plaštakos statinė jėga (kg)	F = 0,025	p = 0,961	F = 0,271	p = 0,609	F = 1,27	p = 0,275
Dešinės kojos reakcijos laikas (ms)	F = 0,448	p = 0,512	F = 1,790	p = 0,198	F = 1,540	p = 0,230
Kairės kojos reakcijos laikas (ms)	F = 1,100	p = 0,309	F = 0,432	p = 0,05	F = 0,872	p = 0,363
Dešinės rankos reakcijos laikas (ms)	F = 0,129	p = 0,724	F = 0,103	p = 0,752	F = 4,290	p = 0,05
Kairės rankos reakcijos laikas (ms)	F = 0,606	p = 0,447	F = 1,010	p = 0,328	F = 0,355	p = 0,559
Dešinės kojos spyrio trukmė (ms)	F = 5,130	p = 0,036	F = 10,07	p = 0,004	F = 3,970	p = 0,062
Kairės kojos spyrio trukmė (ms)	F = 4,310	p = 0,05	F = 7,080	p = 0,016	F = 3,090	p = 0,096
Dešinės kojos spyrio jėga (pagal Daedo sistemą)	F = 2,740	p = 0,115	F = 5,490	p = 0,031	F = 2,420	p = 0,147
Kairės kojos spyrio jėga (pagal Daedo sistemą)	F = 6,850	p = 0,017	F = 1,350	p = 0,260	F = 0,284	p = 0,601
Vertikalaus šuolio aukštis (cm)	F = 0,580	p = 0,456	F = 1,470	p = 0,241	F = 0,796	p = 0,384
Vertikalaus šuolio galingumas (W)	F = 0,211	p = 0,652	F = 0,781	p = 0,389	F = 0,547	p = 0,469
Margarijos ir Kalameno testas galia (W)	F = 0,419	p = 0,525	F = 0,021	p = 0,885	F = 0,261	p = 0,616
Margarijos ir Kalameno testas (W/kg)	F = 0,002	p = 0,965	F = 0,218	p = 0,646	F = 0,322	p = 0,578
10 metrų sprintas (s)	F = 1,950	p = 0,180	F = 2,050	p = 0,170	F = 0,579	p = 0,456
Kojų statinė jėga (kg)	F = 4,010	p = 0,06	F = 0,088	p = 0,770	F = 4,400	p = 0,05
Dešinės kojos spyrio greitis (m/s)	F = 4,200	p = 0,055	F = 16,20	p < 0,001	F = 11,20	p = 0,004
Kairės kojos spyrio greitis (m/s)	F = 0,262	p = 0,615	F = 3,740	p = 0,069	F = 5,210	p = 0,035

Spyrio greičio pokytis eksperimentinėje grupėje (3 lentelė) po 4 savaičių pratybų su elastinėmis gumomis vidutiniškai sudarė +2,1 proc. dešinės kojos ir 5,93 proc. kairės kojos (didžiausias pokytis +21,16 proc.; mažiausias pokytis –10,58 proc.). Po 8 savaičių vidutinis spyrio greičio pokytis sudarė +11,71 proc. dešinės kojos ir +14,14 proc. kairės kojos (didžiausias pokytis +21,50 proc.; mažiausias pokytis +1,06 proc.); Po 10 savaičių, t. y. po 2 savaičių po eksperimento pabaigos spyrio greičio pokytis sudarė vidutiniškai +21,09 proc. abiem kojomis (didžiausias pokytis +26,96 proc.; mažiausias pokytis +8,33 proc.). Tai parodo, kad pratybos su elastiniais gumos treniruokliais turi ilgalaikį poveikį (Lopes et al., 2019).

Kaip matyti iš 4 lentelės kontrolinės grupės sportininkų spyrio greičio, pokytis išliko panašus viso eksperimento metu.

Rezultatų aptarimas

Tyrimo rezultatai parodė, kad treniruotės su elastiniais gumų treniruokliais reikšmingai pagerino eksperimentinės grupės sportininkų abiejų kojų šoninio spyrio greitį ir jėgą. Kontrolinės grupės sportininkų šoninio spyrio greitis išliko nepakitęs. Šie rezultatai patvirtina hipotezę, kad elastinių gumų naudojimas treniruotėse yra veiksmingas metodas siekiant optimizuoti tekvondo sportininkų fizinį pasirengimą (Aandahl et al., 2018). Tyrimo metu nustatyta, kad

elastinių gumų treniruotės reikšmingai pagerino šoninio spyrio greitį ir jėgą per visus treniruočių laikotarpius, lyginant su pradiniu testavimu. Eksperimentinės grupės šoninio spyrio greičio pagerėjimas po 8 savaičių 11,71 proc. dešinės kojos ir 14,14 proc. kairės kojos bei po 2 savaičių išlaikymo periodo abiejų kojų +21,09 proc. ($p < 0,001$) koreliuoja su kitose sporto šakose atliktais tyrimais, kurių metu kojų raumenų susitraukimo greitis vidutiniškai pagerėjo 15,4 proc. dešinės kojos ir 17,2 proc. kairės kojos, o jėga atitinkamai 14,5 ir 16,8 proc. Kontrolinės grupės, kuri treniravosi be elastinių gumų, šie rodikliai pagerėjo tik 6,8 ir 7,2 proc. atitinkamai (Gaamouri et al., 2023; Ghigiarelli et al., 2009). Šie rezultatai rodo, kad elastinių gumų treniruotės yra efektyvesnės nei įprastos treniruočių metodikos šoninio spyrio kokybei gerinti (Gaamouri et al., 2023; Ghigiarelli et al., 2009; Jakubiak ir Saunders, 2008). Kitas svarbus šio tyrimo rezultatas yra tai, kad elastinių gumų treniruotės neigiamai nepaveikė kitų fizinių gebėjimų, tokių kaip anaerobinis-alaktatinis raumenų galingumas ir 10 m sprinto greitis. Eksperimentinėje grupėje šie rodikliai išliko nepakitę, kas rodo, kad elastinių gumų treniruotės gali būti integruotos į bendrą tekvondo treniruočių programą be neigiamo poveikio kitiems fiziniams gebėjimams (Reilly et al., 2009).

Tyrimo metu gautų rezultatų kontekste svarbu paminėti, kad elastinių gumų treniruotės padidina

raumenų motorinių vienetų įsitraukimą į judesį, ypač paskutiniuosius judesio etapus, kai reikia didžiausios jėgos. Tai gali padėti paaiškinti reikšmingą šoninio spyrio greičio ir jėgos pagerėjimą eksperimentinėje grupėje (Aandahl et al., 2018). Be to, elastinių gumų treniruotės sukuria papildomą pasipriešinimą, kuris skatina raumenų adaptaciją, tokią kaip padidėjęs motorinių vienetų įsitraukimas ir geresnis raumenų koordinavimas (Chiu et al., 2003). Elastinių gumų treniruotės taip pat gali turėti teigiamą poveikį raumenų energijos metabolizmui, didinant ATP tiekimą ir Ca_2+ jautrumą, tai gali prisidėti prie greitesnio raumenų susitraukimo ir atsipalaidavimo ciklo (Hodgson et al., 2005; Szczesna et al., 2002). Šie fiziologiniai pokyčiai gali paaiškinti, kodėl eksperimentinė grupė parodė didesnę greičio ir jėgos pagerėjimą nei kontrolinė grupė.

Vis dėlto, nepaisant šių teigiamų rezultatų, tyrimas turi tam tikrų ribotumų. Pirma, tyrime dalyvavo palyginti nedidelės sportininkų grupės, tai gali riboti rezultatų apibendrinimą. Antra, tyrimo trukmė buvo tik 8 savaitės, todėl ilgalaikio poveikio tyrimai būtų reikalingi norint įvertinti ilgalaikę elastinių gumų treniruočių naudą.

Išvada

Apibendrinant, šio tyrimo rezultatai rodo, kad 8 savaičių elastinių gumų treniruočių programa gali reikšmingai pagerinti tekvondo sportininkų šoninio spyrio greitį ir jėgą, taip pat teigiamai paveikti kitus fizinius gebėjimus. Šie rezultatai gali padėti treneriams ir sportininkams efektyviau planuoti treniruočių programas, siekiant optimizuoti tekvondo sportininkų pasirengimą varžyboms. Tolesni tyrimai turėtų tirti šio metodo tyrinėjimą, siekiant dar geriau suprasti elastinių gumų treniruočių ilgalaikį poveikį ir jų pritaikymą įvairiose sporto šakose.

Padėka

Dėkojame visiems prisidėjusiems prie mokslinio tyrimo „Elastinių gumos treniruočių poveikis sportininkų šoninio spyrio kokybei bei lavinamiems fiziniams gebėjimams“ įgyvendinimo bei eksperimento dalyviams. Ypatinga padėka reiškiamą:

Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademijai, Lietuvos tekvondo federacijai, SM „Gaja“, Lietuvos hapkido federacijai, Tekvondo ir hapkido akademijai, Latvijos tekvondo federacijai ir sporto klubui „LTC Jitae“, suteikusiems galimybę atlikti tyrimą su jų sportininkais ir įranga.

LITERATŪRA

1. Aandahl, H. S., Von Heimburg, E. ir Van Den Tillaar, R. (2018). Effect of postactivation potentiation induced by elastic resistance on kinematics and performance in a roundhouse kick of trained martial arts practitioners. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(4), 990–996. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001947>
2. Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M. ir Lockey, R. A. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of Sports Sciences*, 33(15), 1574–1579. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.996184>
3. Bishop, C., Jarvis, P., Turner, A. ir Balsalobre-Fernandez, C. (2022). Validity and reliability of strategy metrics to assess countermovement jump performance using the newly developed my jump lab smartphone application. *Journal of Human Kinetics*, 83, 185–195. <https://doi.org/10.2478/hukin-2022-0098>
4. Bridge, C. A., Ferreira Da Silva Santos, J., Chaabène, H., Pieter, W. ir Franchini, E. (2014). Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports Medicine*, 44(6), 713–733. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0159-9>
5. Caldwell, Lee S., Chaffin, D. B., Dukes-Dobos, F. N., Kroemer, K. H. E., Laubach, L. L., Snook, S. H. ir Wasserman, D. E. (1974). A proposed standard procedure for static muscle strength testing. *American Industrial Hygiene Association Journal*. <https://doi.org/10.1080/0002889748507023>
6. Chiu, L. Z. F., Fry, A. C., Weiss, L. W., Schilling, B. K., Brown, L. E. ir Smith, S. L. (2003). Postactivation potentiation response in athletic and recreationally trained individuals. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(4), 671.
7. Estevan, I. ir Falco, C. (2013). Mechanical analysis of the roundhouse kick according to height and distance in taekwondo. *Biology of Sport*, 30(4), 275–279. <https://doi.org/10.5604/20831862.1077553>
8. Falco, C., Alvarez, O., Castillo, I., Estevan, I., Martos, J., Mugarra, F. ir Iradi, A. (2009). Influence of the distance in a roundhouse kick's execution time and impact force in Taekwondo. *Journal of Biomechanics*, 42(3), 242–248. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2008.10.041>
9. Gaamouri, N., Hammami, M., Cherni, Y., Oranchuk, D. J., Bragazzi, N., Knechtel, B., Chelly, M. S. ir van den Tillaar, R. (2023). The effects of upper and lower limb elastic band training on the change of direction, jump, power, strength and repeated sprint ability performance in adolescent female handball players. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1021757>
10. Ghigiarelli, J. J., Nagle, E. F., Gross, F. L., Robertson, R. J., Irrgang, J. J. ir Myslinski, T. (2009). The effects of a 7-week heavy elastic band and weight chain program on upper-body strength and upper-body power in a sample of division 1-AA football players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(3), 756. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181a2b8a2>
11. Haugen, T. A., Tønnessen, E. ir Seiler, S. K. (2012). The difference is in the start: impact of timing and start

- procedure on sprint running performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(2), 473–479. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318226030b>
12. Haynes, T., Bishop, C., Antrobus, M. ir Brazier, J. (2019). The validity and reliability of the My Jump 2 app for measuring the reactive strength index and drop jump performance. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(2), 253–258. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.18.08195-1>
13. Hodgson, M., Docherty, D. ir Robbins, D. (2005). Post-activation potentiation. *Sports Medicine*, 35(7), 585–595. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535070-00004>
14. Jakubiak, N. ir Saunders, D. H. (2008). The feasibility and efficacy of elastic resistance training for improving the velocity of the Olympic taekwondo turning kick. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(4), 1194–1197. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31816d4f66>
15. Lopes, J. S. S., Machado, A. F., Micheletti, J. K., de Almeida, A. C., Cavina, A. P. ir Pastre, C. M. (2019). Effects of training with elastic resistance versus conventional resistance on muscular strength: A systematic review and meta-analysis. *SAGE Open Medicine*, 7, 2050312119831116. <https://doi.org/10.1177/2050312119831116>
16. Margaria, R., Aghemo, P. ir Rovelli, E. (1966). Measurement of muscular power (anaerobic) in man. *Journal of Applied Physiology*, 21(5), 1662–1664. <https://doi.org/10.1152/jappl.1966.21.5.1662>
17. Maver, S. L., Dodd, K. ir Menz, H. (2011). Lower limb reaction time discriminates between multiple and single fallers. *Physiotherapy Theory and Practice*, 27(5), 329–336. <https://doi.org/10.3109/09593985.2010.510551>
18. Ong, N. C. H. (2015). The use of the Vienna test system in sport psychology research: A review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 8(1), 204–223. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2015.1061581>
19. Pieter, W. ir Heijmans, J. (2003, March 1). *Training and Competitions in Taekwondo*. <https://openurl.ebsco.com/contentitem/gcd:31806960?sid=ebsco:plink:crawler&id=ebsco:gcd:31806960>
20. Razman, R. ir Chong, R. W. L. (2018). *Reliability and validity of a taekwondo electronic body protector – Rizal Razman, Ryan Wy Lunn Chong*, 2019. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1754337118815009>
21. Reilly, T., Morris, T. ir Whyte, G. (2009). The specificity of training prescription and physiological assessment: A review. *Journal of Sports Sciences*, 27(6), 575–589. <https://doi.org/10.1080/02640410902729741>
22. Skernevičius, J., Raslanas, A. ir Dadelienė, R. (2004). *Sporto mokslo tyrimų metodologija*. LSIC, 220 p. <https://www.lituanistika.lt/content/31459>
23. Szczesna, D., Zhao, J., Jones, M., Zhi, G., Stull, J. ir Potter, J. D. (2002). Phosphorylation of the regulatory light chains of myosin affects Ca^{2+} sensitivity of skeletal muscle contraction. *Journal of Applied Physiology*, 92(4), 1661–1670. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00858.2001>
24. Thibordee, S. ir Prasartwuth, O. (2014). Effectiveness of roundhouse kick in elite Taekwondo athletes. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 24(3), 353–358. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2014.02.002>
25. Tillin, N. A., ir Bishop, D. (2009). Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities. *Sports Medicine*, 39(2), 147–166. <https://doi.org/10.2165/00007256-200939020-00004>

THE EFFECT OF ELASTIC RESISTANCE BAND KICK TRAINING ON THE QUALITY OF TAEKWONDO ATHLETES' ROUNDHOUSE KICK AND THEIR PHYSICAL PERFORMANCE

Vygantas Pundzevičius, Prof. Dr. Rūtenis Paulauskas

Vytautas Magnus University, Education Academy, Lithuania

SUMMARY

The aim of this study was to evaluate the effect of elastic band training on the quality of young Taekwondo athletes' roundhouse kicks and their physical abilities. The study involved 21 high-level Taekwondo athletes aged 13–17 years. They were randomly divided into an experimental group (11 athletes) and a control group (10 athletes). The experimental group trained with elastic bands for 8 weeks, three times a week, performing roundhouse kicks. The control group followed the usual training program without elastic bands. The change in kick speed in the experimental group after 4 weeks of training with elastic bands averaged +2.1% for the right leg and 5.93% for the left leg ($p < 0.001$); after 8 weeks, the average change in kick speed was +11.71% for the right leg and +14.14% for the left leg ($p < 0.001$); 2 weeks after the end of the experiment, the average change in kick speed was +21.09% for both legs ($p < 0.001$). Furthermore, the study revealed that elastic band training did not negatively affect other physical abilities, such as vertical jump height and power, anaerobic-alactate muscle power, and 10-meter sprint speed. Elastic band training increases muscle engagement in movement, especially in the final stages of the movement when maximum force is required, which explains the significant improvement in roundhouse kick speed and power. Additionally, elastic band training creates additional resistance, promoting muscle adaptations such as increased motor unit engagement and better muscle coordination (Chiu et al., 2003;

Tillin & Bishop, 2009). Although the study results are positive, the study has certain limitations. The small group of athletes and the limited duration of the study restrict the generalization of the results. In the future, it would be beneficial to conduct long-term studies with larger groups of athletes. In summary, elastic band training is an effective method for improving the speed and power of Taekwondo athletes' roundhouse kicks without reducing other physical abilities.

Keywords: roundhouse kick, elastic resistance bands, kick speed, kick power, Dollyo chagi, Mavashi geri.

Rūtenis Paulauskas
Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija
T. Ševčenkos g. 31, 03111 Vilnius
El. p. rutenis.paulauskas@vdu.lt

Gauta 2024-05-17
Patvirtinta 2024-05-31

Jaunųjų tinklininkų išitraukimo į sportinę veiklą, suvokiamo trenerio veiklos efektyvumo ir ketinimų pasitraukti iš sporto sąsajos

Edgaras Suchanekas, prof. dr. Sniegina Poteliūnienė
Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija

Santrauka

Atlikti tyrimai rodo, kad jaunimo pasitraukimas iš sportinės veiklos yra gana dažnas. Didžiausias pasitraukimas pastebimas 14–17 m. amžiaus sportininkų imtyje. Pasitraukimas iš sporto yra veikiamas daugelio veiksnių, tarp kurių svarbią vietą užima ir tarpasmeninių trenerio ir sportininko santykių kokybė. Sportininkas, neigiamai vertinantis savo santykius su treneriu, patiria didesnę pasitraukimo iš sporto ir perdegimo riziką. Dažniausiai trenerių ir sportininkų tarpasmeninių santykių kokybės vertinimas grindžiamas sportininkų pagrindinių psichologinių poreikių (autonomijos, kompetencijos, sąryšingumo) tenkinimo ar trikdyto treniravimo procese pasireiškimu. Atlikta daug tyrimų vertinant trenerio poreikius tenkinančio elgesio ir poreikius trikdančio elgesio padarinius, tačiau yra mažai tyrimų apie tai, kaip sportininką veikia trenerio abejingumas treniruojant sportininkus. Šiuo tyrimu siekėme atsakyti į tokį tyrimo klausimą: kaip jaunųjų tinklininkų suvokiamas abejingas sportininko poreikiams trenerio elgesys yra susijęs su jų ketinimais pasitraukti iš sporto? Tyrimo duomenų rinkimui taikyta anoniminė anketinė apklausa. Tyrimo imtį sudarė 317 sportininkų iš vairių Lietuvos sporto mokyklų ir sporto klubų. Tyrimo dalyviai buvo 12–19 m. amžiaus tinklininkai, iš kurių 38,17 proc. sudarė vaikinai ir 61,83 proc. merginos. Gauti duomenys buvo lyginami amžiaus, lyties ir meistriskumo aspektais. Statistinė duomenų analizė parodė, kad stipriausiai apie abejingą poreikiams treniravimą teigė 12–14 m. tinklininkai, taip pat sportininkai, dalyvaujantys tarptautinio lygio varžybose. Nebuvo nustatyta reikšmingų merginų ir vaikinų rodiklių skirtumų vertinant trenerių abejingą poreikiams elgesį. Tarp tinklininkų ketinimų pasitraukti iš sporto ir trenerio abejingo poreikiams treniravimo kintamųjų nustatytas silpnas tiesioginis statistiškai reikšmingas koreliacinis ryšys. Tai rodo, kad ne tik patiriamas poreikius trikdantis trenerio elgesys, bet ir abejingas tarpasmeninis elgesys gali turėti įtakos sportininko sprendimui likti sporte ar pasitraukti iš sporto.

Raktažodžiai: trenerio ir sportininko tarpasmeniniai santykiai, pagrindiniai psichologiniai poreikiai, tinklininkai, trenerio elgesys, ketinimai pasitraukti iš sporto.

Ivadas

Atlikti tyrimai rodo, kad jaunimo pasitraukimas iš sportinės veiklos yra gana didelis. Pasitraukiančiųjų iš sporto skaičius didėja nuo 12 m. (Back et al., 2022; Eime et al., 2013), o didžiausias pasitraukimas pastebimas tarp 14–17 m. amžiaus sportininkų (Corrales ir Olaya-Cuartero, 2022). Minėti autoriai fiksuojama dažnesnį merginų pasitraukimą iš sportinės veiklos lyginant su vaikinais. Jaunųjų sportininkų sprendimas pasitraukti iš sporto siejamas su daugeliu priežasčių, ir dažniausiai pasitraukimą iš sportinės veiklos veikia ne vienas, o keli veiksniai (Granz et al., 2019; Corrales ir Olaya-Cuartero, 2022).

Trenerio ir sportininko tarpasmeninių santykių kokybė gali būti vienas svarbių veiksnių, turinčių įtakos sprendimui pasitraukti iš sporto. Tyrimų rezultatai rodo, kad pasitraukimui iš sporto įtakos turi trenerio spaudimas (Cervelló et al., 2007; Crane ir

Temple, 2015; Witt, 2018), mažas trenerio palaikymas (Fraser-Thomas ir Côté, 2008; Bidaurreazaga-Letona et al., 2019), nesėkmės baimė, nerimas, ar pavyks pasiekti numatytus tikslus (Gustafsson et al., 2017). Sportininko poreikiams abejingas treneris pranašauja išsekimo jausmą (Bhavsar et al., 2019), o kai sportininkas neigiamai vertina savo santykius su treneriu, tuomet perdegimo rodikliai yra aukštesni (DeFreese ir Smith, 2014; Isoard-Gauthier et al., 2016).

Trenerio ir sportininko santykiai – tai svarbus tarpasmeninis ryšys per visą sportininko karjerą ir laikomas svarbiu sportininkų socialinės paramos šaltiniu (Woolliams et al., 2021). Trenerio ir sportininko tarpasmeniniai santykiai gali būti apibūdinami kaip sąveika, kurioje trenerio ir sportininko pažinimas, jausmai ir elgesys yra tarpusavyje prižastingai susiję ir laikui bėgant kinta (Jowett, 2017).

Atlikti tyrimai rodo, kad trenerio ir sportininko tarpasmeniniai santykiai veikia abu proceso dalyvius, todėl pripažįstama bendro supratimo ir bendros orientacijos svarba trenerio ir sportininko santykiuose (Jowett ir Poczwadowski, 2007; Jowett, 2017; Solstad et al., 2018). Dažniausiai trenerių ir sportininkų tarpasmeninių santykių kokybės vertinimas grindžiamas sportininkų pagrindinių psichologinių poreikių (autonomijos, kompetencijos, sąryšingumo) tenkinimo ar trikdymo treniravimo procese pasireiškimu. Remiantis Apsisprendimo teorija (angl. *Self-Determination Theory*, SDT; Deci ir Ryan, 2000; Ryan ir Deci, 2017), šių poreikių tenkinimas yra labai svarbus optimaliai motyvacijai, o socialinė aplinka, kurioje tenkinami šie poreikiai, gali pagerinti motyvacijos kokybę. Taigi, sporto kontekste treneris vaidina pagrindinį vaidmenį treniravimo procese kurdamas sportininko poreikius tenkinantį motyvacinį klimatą. Geri trenerio ir sportininko santykiai leidžia išlaikyti efektyvų bendradarbiavimą, sportininkai gauna pakankamai žinių, patarimų ir socialinio, emocinio bei informacinio trenerių palaikymo, padidina sportininkų saugumo jausmą, išitraukimą, o tai padeda sportininkams entuziastingai dalyvauti treniruotėse ir varžybose (Jowett ir Poczwadowski, 2007; Ye et al., 2016; Guo et al., 2022). Tyrimai parodė, kad trenerio ir sportininko santykiai yra svarbus socialinis sportininko perdegimo rodiklis (Isoard-Gauthier et al., 2016). Tarpusavio pasitikėjimo stoka, trenerio nepagarbus elgesys daro neigiamą įtaką trenerio ir sportininko santykiams, taip pat ir subjektyviai sportininko savijautai (Blanchard et al., 2009). Jei sportininkai gali veiksmingai bendrauti su treneriais ir užmegzti kokybiškus santykius taikydami santykių palaikymo strategijas, jie greičiausiai jausis, kad jų psichologiniai poreikiai yra tenkinami, taip sumažinant sportininko perdegimo riziką (Choi et al., 2020). Pagrindinių psichologinių poreikių tenkinimas turi tiesioginį neigiamą poveikį perdegimui ir teigiamą poveikį išitraukimui į sportinę veiklą (De Francisco et al., 2020). N. Bhavsaro ir kitų autorių (2019) teigimu, svarbu atskirti trenerių elgesį, kuris trukdo poreikių tenkinimui, nuo tokio, kuris yra abejingas sportininkų poreikiams. Anot minėtų autorių, sportininkų poreikių frustracijos laipsnis ir su tuo susiję neigiami padariniai gali būti labiau išreikšti sportininko poreikius aktyviai slopinančioje treniravimo aplinkoje lyginant su abejingo poreikiams treniravimo aplinka. Darbe buvo remiamasi

šių autorių validuota skale, skirta abejingo poreikiams treniravimo vertinimui matuojant tarpasmeninį trenerio elgesį.

Abejingumas poreikiams pasireiškia tada, kai treneris nekreipia dėmesio į savo sportininkų pagrindinius psichologinius poreikius (Bhavsar et al., 2017). Šių autorių nuomone, abejingumas autonomijai apima elgesį, kai treneris nesidomi sportininkų perspektyvomis, norais ir pageidavimais; abejingumą kompetencijai rodo elgesys, iliustruojantis trenerio aplaidumą kuriant sąlygas, kurios padėtų sportininkams daryti pažangą, jaustis pajėgiems ir sėkmingiems; abejingumas sąryšingumui apima elgesį, rodantį trenerio neatidumą trenerio ir sportininko santykių kokybei.

Atlikti tyrimai rodo, kad sportininkų suvokimas apie trenerio ir sportininko tarpasmeninių santykių kokybę gali turėti įtakos sportininkų motyvacijai (Adie ir Jowett, 2010), kuri labai svarbi sportininkams norint ilgai išlikti sportininko karjeroje. Todėl norint suprasti sportininko ketinimus pasitraukti iš sporto, reikia aiškintis, kaip sportininkas suvokia, interpretuoja ir reaguoja į trenerio elgesį. Pasigendama tyrimų, kaip jaunieji sportininkai suvokia trenerio ir sportininko tarpasmeninius santykius, ypač mažai tyrinėtas trenerio elgesio abejingumas sportininko poreikiams. Taip pat nėra aišku, kaip skirtingo amžiaus ir lyties jaunieji sportininkai interpretuoja abejingą trenerio elgesį ir kaip tai veikia jų ketinimus pasitraukti iš sporto.

Šio tyrimo tikslas – atskleisti, kaip jaunųjų tinklininkų suvokiamas abejingas sportininko poreikiams trenerio elgesys yra susijęs su jų ketinimais pasitraukti iš sporto. Tyrimo rezultatai gali padėti geriau suprasti su trenerio ir sportininko tarpasmeniniais santykiais susijusias priežastis, dėl kurių jauni sportininkai pasitraukia iš sportinės veiklos, bei padėti planuoti veiksmus, galinčius padėti išlaikyti jaunų žmonių dalyvavimą sporte.

Tyrimo metodai ir organizavimas

Tyrimo imtis. Tyrimo imtis. Tyrimo imtį sudarė 317 įvairių Lietuvos sporto mokyklų ir sporto klubų 12–19 m. amžiaus tinklininkai, iš kurių 121 (38,17 proc.) buvo vaikinai ir 196 (61,83 proc.) merginos. Tyrime taikyta netikimybinė paprastoji tyrimo imties atranka. Analizuojant rezultatus, buvo išskirtos trys amžiaus grupės: 12–14 m. (n = 126; 39,75 proc.), 15–16 m. (n = 112; 35,65 proc.) ir 17–19 m. (n = 78; 24,61 proc.). Pagal sportavimo

stažą tyrimo dalyvių procentinis skirstinys buvo toks: iki 1 metų – 10 proc.; 1–3 metai – 47 proc.; 4–6 metai – 27 proc.; 7–10 metų – 9 proc.; daugiau nei 10 metų – 8 proc. Pagal meistriskumą (kokio rango važybose dalyvauja ar nedalyvauja varžybose) tyrimo dalyviai pasiskirstė taip: tarptautinis ($n = 13$; 4 proc.), nacionalinis ($n = 161$; 51 proc.), klubinis ($n = 93$; 29 proc.), rekreacinis ($n = 50$; 16 proc.).

Tyrimo priemonės ir procedūros. Duomenys rinkti ir tyrimas atliktas taikant anoniminės anketinės apklausos metodą. Parengus apklausos anketą ji buvo patalpinta www.manoapklausa.lt internetinėje platformoje. Po to pirmasis straipsnio autorius kreipėsi į Lietuvoje esančių sporto ugdymo įstaigų (sporto mokyklų ir sporto klubų) vadovus ir tinklinio trenerius, kuriems buvo pristatytas tyrimo tikslas, temos aktualumas bei problema dėl tarpininkavimo atliekant tyrimą ir galimų tyrimo dalyvių įtraukimą į atliekamo tyrimo vyksmą. Gavus tinklininkus ugdančių įstaigų vadovų leidimus, nuoroda į apklausos anketą buvo išsiųsta elektroniniu paštu Lietuvos tinklinio treneriams, dirbantiems su 12–19 m. amžiaus tinklininkais. Dalyvavimas tyrime buvo savanoriškas ir kiekvienas galimas tyrimo dalyvis galėjo atsisakyti dalyvauti šiame tyrime. Vykdam šį tyrimą buvo laikomasi pagrindinių etikos principų. Treneriai sportininkams paaiškino tyrimo tikslą ir esant neaiškumams ar abejonėms kreiptis į tyrimą atliekantį asmenį elektroniniu paštu. Tyrimo dalyviai buvo supažindinti su tyrimo konfidencialumu ir atsakiusiųjų į anketos klausimus anonimiškumu.

Tyrime taikyta anketa sudaryta iš trijų dalių: klausimai, susiję su demografiniais duomenimis, klausimai abejingo poreikiams treniravimui ir ketinimams pasitraukti iš sportinės veiklos nustatyti.

Trijų dalių tarpasmeninio trenerio elgesio matavimo skalės (angl. *Tripartite Measure of Interpersonal Behaviors-Coach* (TMIB-C), (Bhavsar et al., 2019)) Abejingo poreikiams (angl. *Need indifferent*) treniravimo poskalė. Poskalę sudaro 6 teiginiai (pvz., „Neatsižvelgia į mano nuomonę“, „Yra abejingas tam, kaip aš jaučiuosi“). Naudojama 5 balų Likerto skalė, kurios reikšmės nuo 1 – visiškai nesutinku iki 5 – visiškai sutinku.

Ketinimų pasitraukti iš sporto klausimynas (Quested et al., 2013). Anketoje sportininkų buvo paprašyta atsakyti į 4 klausimus apie ketinimus tęsti sportinę veiklą ar pasitraukti iš jos. Ketinimams pasitraukti iš sporto matuoti naudojama 7 balų Likerto skalė, reikšmės nuo 1 – visiškai nesutinku iki

7 – visiškai sutinku. Du klausimai buvo susiję su ketinimais pasitraukti iš jos (pvz. „Ketinu pasitraukti iš tinklinio po šių mokslo metų“) ir du klausimai apie ketinimus toliau sportuoti tinklinio sporto šakoje (pvz., „Planuoju sportuoti tinklinį kitais mokslo metais“). Latentinis ketinimų pasitraukti iš sporto kintamasis buvo gautas skaičiuojant visų teiginių vidurkį, pakeitus reikšmes atvirkštinėmis (vietoje 7 – 1, 6 – 2 ir t. t.) dviejuose teiginiuose („Planuoju sportuoti tinklinį kitais mokslo metais“ ir „Aš galvoju kitą sezoną likti su dabartiniu treneriu“). Skalės patikimumas buvo patvirtintas ankstesniuose tyrimuose (Quested et al., 2013; Fabra et al., 2021).

Duomenų analizė. Naudota atviro kodo programinė įranga GNU pspp (versijos 1.0.1 ir 1.4.1) – *A program for the analysis of sampled data* (toliau – PSPP). Šis programų paketas – supaprastintas patentuoto ir plačiai naudojamo statistikos programų paketo SPSS (angl. *Statistical Package for the Social Statistics*) variantas (Bilevičienė ir Jonušauskas, 2013). Skalių vidiniam suderinamumui nustatyti buvo naudojamas Kronbacho alfa (angl. *Cronbach α*) koeficientas, o koeficiento reikšmių aiškinimas buvo atliekamas pagal J. J. Vaske ir kt. (2017). Tiriamajai imčiai taikytų skalių teiginių tarpusavio suderinamumas buvo tinkamas: *Abejingo poreikiams treniravimo* skalės $\alpha = 0,79$ (suderinamumas priimtinas), o *Ketinimų pasitraukti iš sportinės veiklos klausimyno* $\alpha = 0,81$ (suderinamumas geras). Rodiklių skirtumams tarp trijų amžiaus grupių įvertinti buvo taikytas neparametrinis Kruskalio ir Valio (angl. *Kruskal-Wallis*) kriterijus, o nustatčius, kad grupės skiriasi statistiškai reikšmingai, tarpusavyje susijusios įvairios grupių poros buvo lyginamos taikant Mano ir Vitnio (angl. *Mann-Whitney*) kriterijų. Skirtumai tarp grupių laikomi statistiškai reikšmingais, jei $p \leq 0,05$. Buvo skaičiuoti aritmetiniai vidurkiai (M), standartiniai nuokrypiai (σ), vidutiniai rangai (VR), Chi kvadrato (χ^2) kriterijus. Tarpusavio ryšiams tarp *Abejingo poreikiams treniravimo* ir *Ketinimų pasitraukti iš sportinės veiklos* kintamųjų rodikliams nustatyti taikytas Spirmeno (angl. *Spearman rho* (ρ)) koeficientas. Ryšio stiprumas buvo vertinamas pagal E. Gonestą ir R. Strelčiūną (2003).

Tyrimo rezultatai

1 lentelėje pateikiami *Abejingo poreikiams treniravimo* skalės rodikliai amžiaus, lyties ir meistriskumo aspektu. Atlikus gautų *Abejingo poreikiams treniravimo* skalės duomenų analizę pagal

Kruskalio ir Valio testą, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas tarp skirtingo amžiaus grupių sportininkų rodiklių ($\chi^2 = 8,23$; $p = 0,02$). Didžiausias balas vertinant abejingą poreikiams treniravimą nustatytas 12–14 m. amžiaus ($M_{(12-14)} = 3,07$), mažiausias – 15–16 m. amžiaus sportininkų grupėje ($M_{(15-16)} = 2,72$). Mano ir Vitnio testo rezultatai, lyginant amžiaus grupes poromis, parodė, kad statistiškai reikšmingai didesni balai nustatyti 12–14 m. amžiaus tinklininkų grupėje lyginant su 15–16 m. amžiaus grupe ($p < 0,006$), o tarp kitų amžiaus grupių statistiškai reikšmingų skirtumų

nenustatyta. Nenustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai lyginant abejingo poreikiams treniravimo rodiklius lyties aspektu ($p = 0,87$). Analizuojant meistriskumo duomenis rasti statistiškai reikšmingi skirtumai tarp grupių ($\chi^2 = 7,74$; $p = 0,05$): tarptautinėse varžybose dalyvaujantys sportininkai reikšmingai dažniau teigė patiriantys abejingo treniravimo apraiškas lyginant su nacionalinėse ($p = 0,038$), klubinėse ($p = 0,021$) varžybose dalyvaujančiais sportininkais ir lyginant su nedalyvaujančiais varžybose sportininkais ($p = 0,010$).

1 lentelė

Abejingo poreikiams treniravimo rodikliai amžiaus, lyties ir meistriskumo aspektu

Kintamieji	N	Vidurkis	Standartinis nuokrypis	Vidutinis rangas	Kruskalio ir Valio testas lyginant amžiaus grupes		p reikšmė Mano ir Vitnio testas lyginant grupes
					χ^2 kriterijus	p reikšmė	
Amžiaus grupė							
1. 12–14 m.	126	3,07	1,11	173,82	8,23	0,02	1 > 2 – 0,006
2. 15–16 m.	113	2,72	1,11	140,10			2 < 3 – 0,080
3. 17–19 m.	78	2,99	1,11	162,44			3 < 1 – 0,342
Lytis							
Vyras	121	2,92	1,13	157,89	0,03	0,87	–
Moteris	196	2,93	1,11	159,68			
Meistriskumas							
1. Tarptautinis	13	3,73	1,28	216,88	7,74	0,05	1 > 2 – 0,038
2. Nacionalinis	161	2,96	1,12	162,32			1 > 3 – 0,021
3. Klubinis	93	2,87	1,07	155,46			1 > 4 – 0,010
4. Rekreacinis	50	2,68	1,07	139,83			2 > 3 – 0,551
							2 > 4 – 0,136
							4 < 3 – 0,295

2 lentelėje pateikiami sportininkų ketinimų pasitraukti iš sporto rodikliai amžiaus, lyties ir meistriskumo aspektu. Lyginant pagal amžiaus grupes, nustatyti statistiškai reikšmingi tinklininkų ketinimų pasitraukti iš sporto rodiklių skirtumai ($\chi^2 = 24,48$; $p < 0,001$). Didžiausi ketinimai pasitraukti iš sportinės veiklos nustatyti 17–19 m. amžiaus grupėje ir jie statistiškai reikšmingai skyrėsi nuo 15–16 m. amžiaus grupės ($p < 0,001$) ir 12–14 m. amžiaus grupės ($p < 0,001$) rodiklių. 12–14–17 ir 17–19 m. amžiaus grupes. Tarp 15–16 m. amžiaus ir 12–14 m. amžiaus grupių tinklininkų statistiškai reikšmingi skirtumai nebuvo nustatyti ($p = 0,188$). Nustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai ketinimų

pasitraukti iš sportinės veiklos kintamojo pagal lytį ($\chi^2 = 11,29$; $p = 0,001$), ir didesni ketinimai pasitraukti iš sportinės veiklos buvo vaikinų lyginant su merginomis. Statistiškai reikšmingi ketinimų pasitraukti iš sportinės veiklos skirtumai buvo nustatyti pagal meistriskumo grupes ($\chi^2 = 11,81$; $p = 0,008$). Atlikus Mano ir Vitnio testą ir lyginant meistriskumo poras statistiškai reikšmingas skirtumas nustatytas tarp porų: klubinio ir rekreacinio meistriskumo ($p = 0,002$) bei nacionalinio ir rekreacinio meistriskumo grupėse ($p = 0,015$). Didžiausi ketinimai pasitraukti iš sportinės veiklos buvo būdingi tarptautinio meistriskumo grupei, o mažiausi klubinio meistriskumo sportininkų.

2 lentelė

Tinklininkų ketinimų pasitraukti iš sporto rodikliai amžiaus, lyties, meistriškumo aspektu

Kintamieji	N	Vidurkis	Standartinis nuokrypis	Vidutinis rangas	Kruskalio ir Valio testas lyginant amžiaus grupes		p reikšmė Mano ir Vitnio testas lyginant grupes
					χ^2 kriterijus	p reikšmė	
Amžiaus grupė							
1. 12–14 m.	126	1,48	0,59	138,23	24,48	<0,001	1 < 2 – 0,188
2. 15–16 m.	113	1,62	0,75	153,25			1 < 3 – 0,001
3. 17–19 m.	78	2,01	0,83	200,88			2 < 3 – 0,001
Lytis							
Vyras	121	1,84	0,81	180,43	11,29	0,001	–
Moteris	196	1,55	0,67	145,77			
Meistriškumas							
1. Tarptautinis	13	2,17	1,13	197,36	11,81	0,008	1 > 2 – 0,111
2. Nacionalinis	161	1,63	0,74	155,42			1 > 3 – 0,052
3. Klubinis	93	1,52	0,61	142,99			1 > 4 – 0,577
4. Rekreacinis	50	1,90	0,77	190,34			2 > 3 – 0,279
							2 < 4 – 0,015
							3 < 4 – 0,002

3 lentelėje pateikiama tinklininkų ketinimų pasitraukti iš sporto ir trenerio abejojimo poreikiams treniravimo kintamųjų aprašomoji statistika ir koreliacijos tarp tiriamo objekto kintamųjų. Spirmeno

koreliacijos koeficientas rodo, kad tarp kintamųjų yra silpnas tiesioginis statistiškai reikšmingas koreliacinis ryšys ($\rho = 0,29$).

3 lentelė

Trenerio abejojimo poreikiams treniravimo ir ketinimų pasitraukti iš sporto kintamųjų aprašomoji statistika ir koreliaciniai ryšiai

Kintamieji	Vidurkis	Standartinis nuokrypis	1	2
1. Abejimo poreikiams treniravimo skalės Abejingumo poskalės	2,92	1,12	1	0,29**
2. Ketinimų pasitraukti iš sportinės klausimyno Veiklos skalė	1,66	0,74		1**

Pastaba: ** $p < 0,01$

Diskusija

Tyrimais nustatyta, kad, neatsižvelgiant į tyrimais įrodytą sporto teigiamą naudą, ne visi sportuojantys asmenys patiria šiuos teigiamus rezultatus ir nesugeba toliau užsiimti sportu ilgą laiką (Crane ir Temple, 2015). Vienas pagrindinių veiksnių sprendimo pasitraukti iš sporto yra trenerio veikla, kai nėra patenkinami sportininko pagrindiniai psichologiniai poreikiai. Pasak N. Bhavsaro ir kt. (2019), treneriai gali rodyti elgesį, kuris gali būti suvokiamas kaip palaikantis, skatinantis ar abejingas sportininkų psichologiniams poreikiams. Šiame tyrime buvo koncentruotasi tik į sportininkų suvokiamo trenerio abejojimo poreikiams elgesio sąsajas su sportininkų ketinimu pasitraukti iš sporto.

Pagrindinių psichologinių poreikių patenkinimas turi tiesioginį ir svarbų poveikį perdegimui ir įsitraukimui į sportą (De Francisco et al., 2020). J. Backo ir kt. (2022) atlikto tyrimo rezultatai

parodė, kad sportininkai, kurie tęsė komandinio sporto užsiėmimus, suvokė, kad gavo didesnę trenerio, tėvų ir bendraamžių paramą lyginant su tais, kurie pasitraukė iš sportinės veiklos. N. Bhavsaras ir kt. (2019) pastebėjo, kad poreikiams abejingas trenerio elgesys prognozuoja sportininko išsekimo jausmą. Autoriai tai aiškina tuo, kad sportininkai, negaudami tinkamų trenerio nurodymų, gali treniruotis netinkamai, persitreniruoti arba nepakankamai ilsėtis, todėl jiems gali grėsti išsekimas.

Mūsų tyrimas parodė, kad stipriausiai apie abejingą poreikiams treniravimą teigė 12–14 m. tinklininkai, taip pat sportininkai, dalyvaujantys tarptautinio lygio varžybose. Nebuvo nustatyta reikšmingų merginų ir vaikinų rodiklių skirtumų vertinant trenerių abejingą poreikiams elgesį, ir visos tyrimo imties rodiklio vidurkis siekė 2,92 balo. N. Bhavsaro ir kt. (2019) atliktame tyrime, kuriame dalyvavo

288 įvairių sporto šakų sportininkai (43 individualių ir 245 komandinių sporto šakų, amžiaus vidurkis 17,93 m.), trenerio abejingumo sportininkų poreikiams tyrimo dalyvių įvertinimo balų vidurkis buvo 2,24.

Mūsų tyrimo rezultatai rodo, kad didesniais ketinimais pasitraukti iš sporto pasižymi vaikinai lyginant su merginomis. D. M. Corrales ir J. Olaya-Cuartero (2022) teigia, kad didžiausias pasitraukimas iš sportinės veiklos pastebimas, kai sportininkai yra 14–17 m. amžiaus, ir merginų pasitraukimas iš sporto šiame amžiuje yra didesnis nei vaikų. J. Crane ir V. Temple (2015) atlikta sisteminė apžvalga rodo, kad neigiama spaudimo įtaka prisitaikyti prie lyčių stereotipų ypač akivaizdi tarp paauglių merginų, todėl jos yra linkusios pasitraukti iš sporto, jeigu suvokia, kad sportas neleidžia joms būti moteriškomis. Taigi, mūsų gauti rezultatai, rodantys, kad vaikinai lyginant su merginomis turi didesnius ketinimus pasitraukti iš sporto rodo, kad tokiems rezultatams įtakos galėjo turėti tai, kad tirti tik vienos sporto šakos sportininkai ir tinklinio sporto specifika nesudaro prielaidų merginoms formuoti neigiamų nuostatų moteriškumo aspektu.

Mūsų tyrimu nustatyta, kad didesniais ketinimais pasitraukti iš sporto pasižymi 17–19 m. amžiaus grupės sportininkai lyginant su jaunesniais sportininkais. Tai gali būti susiję su įvairiomis priežastimis. J. Crane ir V. Temple (2015) atlikta sisteminė literatūros apžvalga apie jaunųjų sportininkų pasitraukimą iš sporto parodė, kad su pasitraukimu iš sporto dažniau yra susiję intrapersonaliniai ir tarpasmeniniai apribojimai lyginant su struktūriniais apribojimais. Jų apžvalgos rezultatai išryškino penkias pagrindines sritis, turinčias įtakos pasitraukimui iš sporto: malonumo stoka, kompetencijos suvokimas, socialinis spaudimas, konkuruojantys prioritetai ir fiziniai veiksniai (branda ir traumos). Be to, tyrimai rodo, kad pasitraukimas iš sporto gali būti susijęs ir su tuo, kad vaikai ir jaunimas išbando arba pereina iš vienos į kitą sporto šaką (Strachan et al., 2009). Tačiau reiktų pažymėti tai, kad komandinėse sporto šakose dalyvaujantys sportininkai patiria daugiau teigiamų socialinių ir psichologinių emocijų nei tie, kurie užsiima individualiomis sporto šakomis (Woods et al., 2022). Todėl, manytume, pasitraukimą iš sporto veikiančių veiksnių analizė sporto šakos aspektu gali padėti geriau suprasti konteksto įtaką ilgalaikiam dalyvavimui sporto veikloje.

Mūsų tyrimo rezultatai rodo, kad yra reikšmingos silpnos sąsajos tarp sportininkų suvokiamo abejingo poreikiams trenerio elgesio ir ketinimų palikti sportą rodiklių. I. Sarı ir F. H. Aşçı (2022), tyrę Turkijos sportininkus, nustatė, kad yra stiprus reikšmingas teigiamas ryšys tarp abejingo poreikiams trenerio elgesio ir trikdančio trenerio elgesio, ir neigiamas ryšys tarp poreikius palaikančio trenerio elgesio ir poreikiams abejingo trenerio elgesio. Taip pat minėtų autorių tyrimo rezultatai rodo, kad yra stiprios sąsajos tarp sportininkų suvokiamo trenerio abejingumo poreikiams ir neigiamo trenerio elgesio apraiškų vertinimo rodiklių. Taigi, mūsų ir kitų gauti tyrimo rezultatai patvirtina N. Bhavsaro ir kt. (2019) teiginius apie abejingo trenerio elgesio kaip atskiros trenerio elgesio dimensijos matavimo svarbą. N. Bhavsaro ir kt. (2019) teigimu, abejingas poreikiams elgesys aktyviai neblokuoja sportininkų poreikių, todėl prognozuojami rezultatai mažiau žalingi lyginant su poreikius trikdančiu trenerio elgesiu. Anot minėtų autorių, abejingo poreikiams treniravimo padarinys gali būti sportininko atsisakymas, pasireiškiantis su sportu nesusijusiomis mintimis arba nuoboduliu, kai poreikius trikdantis (blokuojantis) treniravimas gali sukelti išsekimą. Reiktų atkreipti dėmesį į tai, kad mokslininkai, tyrinėję sportininkų perdegimą, nustatė, jog yra ryšys tarp perdegimo sindromo ir pasitraukimo iš sportinės veiklos (Graña et al., 2021). Kai sportininkas neigiamai vertina savo santykius su treneriu, tuomet perdegimo rodikliai yra aukštesni (Isoard-Gauthier et al., 2016). Taigi, abejingas trenerio elgesys gali būti vienas iš veiksnių, didinančių ir perdegimo tikimybę. Reiktų pažymėti ir tai, kad N. Bhavsaro ir kt. (2019) tyrimai atskleidė, kad sportininkai, kurie suvokė savo trenerius kaip abejingus jų poreikiams, buvo linkę patirti autonomijos ir kompetencijos poreikių tenkinimo stygių, bet mažesniu mastu, negu tie sportininkai, kurie suvokė savo trenerius kaip poreikius trikdančius. E. Questedas ir kt. (2013), tyrę penkių šalių jaunimo futbolo komandų sportininkus, nustatė, kad sportininkų autonomijos palaikymo suvokimas stipriai veikė psichologinių poreikių patenkinimą, kuris savo ruožtu veikė patiriamą malonumą. Patiriamas malonumas buvo stiprus neigiamas ketinimą nutraukti veiklą prognozuojantis veiksnys.

Mūsų tyrimo rezultatai patvirtina pagrindinių psichologinių poreikių teorijos svarbą aiškinant ketinimus pasitraukti iš sporto. Taigi, treneriai turi kurti

atvirą, pasitikėjimą skatinančią aplinką, kurioje sportininkas jaustų besąlygišką, neslegiantį trenerio palaikymą (Jowett ir Arthur, 2019; Lyle, 2021), kas gali didinti sportininkų motyvacijos kokybę ir sumažinti pasitraukimo iš sporto riziką. Tyrimai rodo, kad asmeninė motyvacija yra esminis komponentas norint suprasti ir nuspėti įvairias sporto patirtis ir rezultatus (Monteiro et al., 2018) ir motyvacijos stygius laikomas viena esminių priežasčių pasitraukti iš sporto (Cervelló et al., 2007).

Tyrimo ribotumai. Tyrimas atliktas tik su tinklinio sporto šakos jaunaisiais sportininkais, todėl, norint generalizuoti tyrimo išvadas, reikėtų atlikti platesnės imties tyrimus, įtraukiant įvairių sporto šakų, komandinių, individualių, dvikovių, jaunuosius sportininkus. Manytume, būtų tikslinga, kaip teigia N. Bhavsaras ir kt. (2019), matuoti visas tris trenerio elgesio apraiškas, susijusias su psichologiniais poreikiais: poreikius tenkinantis, poreikius trikdančias ir abejingas poreikiams elgesys, tai leistų įvertinti ketinimų pasitraukti iš sporto sąsajas ne tik su abejingo poreikiams, bet ir su sportininkų poreikius trikdančio trenerio elgesio suvokimo rodikliais. Tai galėtų padėti tinklinio sporto šakos treneriams geriau suprasti psichologinių poreikių tenkinimo svarbą ir padarinius sportininkų motyvacijai, jų sprendimams likti sporte ar pasitraukti iš sporto.

Išvados

Šiuo tyrimu buvo atkreiptas dėmesys į sportininkų pagrindinių psichologinių poreikių tenkinimo svarbą dalyvavimui sporte bei siekiant, kad jauni sportininkai mažiau norėtų pasitraukti iš sporto. Tyrimu atskleista, kad trenerio abejingas sportininko poreikio treniravimas silpnais koreliaciniais ryšiais yra susijęs su sportininkų ketinimais pasitraukti iš sporto, kas rodo, kad ne tik patiriamas poreikius trikdančias trenerio elgesys, bet ir abejingas tarpasmeninis elgesys gali turėti įtakos sportininko sprendimui likti sporte ar pasitraukti iš jo. Tyrimo rezultatai pabrėžia trenerio ir sportininko santykių kokybės svarbą jaunųjų sportininkų dalyvavimui sporte, jų apsisprendimui tęsti sporto karjerą.

LITERATŪRA

1. Adie, J. W. ir Jowett, S. (2010). Meta-perceptions of the coach–athlete relationship, achievement goals, and intrinsic motivation among sport participants. *Journal of Applied Social Psychology*, 40(11), 2750–2773. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2010.00679.x>

2. Back, J., Johnson, U., Svedberg, P., McCall, A. ir Ivarsson, A. (2022). Drop-out from team sport among adolescents: A systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Psychology of Sport and Exercise*, 61, 102205. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2022.102205>
3. Bhavsar, N., Ntoumanis, N., Quested, E., Gucciardi, D. F., Thøgersen-Ntoumani, C., Ryan, R. M., ..., Bartholomew, K. J. (2019). Conceptualizing and testing a new tripartite measure of coach interpersonal behaviors. *Psychology of Sport and Exercise*, 44, 107–120. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2019.05.006>
4. Bidaurrezaga-Letona, I., Lekue, J. A., Amado, M. ir Gil, S. M. (2019). Progression in youth soccer: Selection and identification in youth soccer players aged 13–15 years. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(9), 2548–2558.
5. Bilevičienė, T. ir Jonušauskas, S. (2013). *Atvirojo kodo programų taikymas rinkos tyrimuose*. Mykolo Romerio universitetas. <https://repository.mruni.eu/handle/007/16869>
6. Blanchard, C. M., Amiot, C. E., Perreault, S., Vallerand, R. J. ir Provencher, P. (2009). Cohesiveness, coach's interpersonal style and psychological needs: Their effects on self-determination and athletes' subjective well-being. *Psychology of Sport and Exercise*, 10, 545–551.
7. Cervelló, E. M., Escartí, A. ir Guzmán, J. F. (2007). Youth sport dropout from the achievement goal theory. *Psicothema*, 19(1), 65–71.
8. Choi, H., Jeong, Y. ir Kim, S.-K. (2020). The relationship between coaching behavior and athlete burnout: mediating effects of communication and the coach–athlete relationship. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22), 8618. <https://doi.org/10.3390/ijerph17228618>
9. Corrales, D. M. ir Olaya-Cuartero, J. (2022). Analysis of school-age dropout in endurance sports: A systematic review. *Journal of Physical Education and Sport*, 22(2), 311–320.
10. Crane, J. ir Temple, V. (2015). A systematic review of dropout from organized sport among children and youth. *European Physical Education Review*, 21, 114–131.
11. Davis, L., Jowett, S. ir Tafvelin, S. (2019). Communication strategies: The fuel for quality coach–athlete relationships and athlete satisfaction. *Frontiers in Psychology*, 10, 2156.
12. De Francisco, C., Sánchez-Romero, E. I., Vélchez Conesa, M. D. P. ir Arce, C. (2020). Basic psychological needs, burnout and engagement in sport: the mediating role of motivation regulation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(14), Article 14. <https://doi.org/10.3390/ijerph17144941>
13. Deci, E. L. ir Ryan, R. M. (2000). The “What” and “Why” of goal pursuits: human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
14. DeFreese, J. D. ir Smith, A. L. (2013). Areas of worklife and the athlete burnout-engagement relationship. *Journal of Applied Sport Psychology*, 25(2), 180–196. <https://doi.org/10.1080/10413200.2012.705414>

15. Eime, R. M., Young, J. A., Harvey, J. T., Charity, M. J. ir Payne, W. R. (2013). A systematic review of the psychological and social benefits of participation in sport for children and adolescents: Informing development of a conceptual model of health through sport. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10(1), 98. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-98>
16. Fabra, P., Castillo, I., Gonzalez-Garcia, L., Duda, J. L. ir Balaguer, I. (2021). Changes in drop out intentions: implications of the motivational climate, goal orientations and aspects of self-worth across a youth sport season. *Sustainability*, 13(24), 13850. <https://doi.org/10.3390/su132413850>
17. Fraser-Thomas, J., Côté, J. ir Deakin, J. (2008). Examining adolescent sport dropout and prolonged engagement from a developmental perspective. *Journal of Applied Sport Psychology*, 20(3), 318–333. <https://doi.org/10.1080/10413200802163549>
18. Gonestass, E. ir Strelčiūnas, R. (2003). *Taikomoji statistika*. Kaunas: LKKA.
19. Granz, H. L., Schnell, A., Mayer, J. ir Thiel, A. (2019). Risk profiles for athlete burnout in adolescent elite athletes: A classification analysis. *Psychology of Sport & Exercise*, 41, 130–141.
20. Graña, M., De Francisco, C. ir Arce, C. (2021). The relationship between motivation and burnout in athletes and the mediating role of engagement. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9), 4884.
21. Guo, Z., Yang, J., Wu, M., Xu, Y., Chen, S. ir Li, S. (2022). The associations among athlete gratitude, athlete engagement, athlete burnout: A cross-lagged study in China. *Frontiers in Psychology*, 13, 996144.
22. Gustafsson, H., Madigan, D. J., ir Lundkvist, E. (2018). Burnout in athletes (p. 489–504). In R. Fuchs ir M. Gerber (red.), *Handbuch Stressregulation und Sport*. Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-49322-9_24
23. Isoard-Gautheur, S., Trouilloud, D., Gustafsson, H. ir Guillet-Descas, E. (2016). Associations between the perceived quality of the coach–athlete relationship and athlete burnout: An examination of the mediating role of achievement goals. *Psychology of Sport and Exercise*, 22, 210–217.
24. Jowett, S. (2017). Coaching effectiveness: the coach-athlete relationship at its heart. *Current Opinion in Psychology*, 16, 154–158. Doi: 10.1016/j.copsyc.2017.05.006
25. Jowett, S. ir Arthur, C. (2019). Effective coaching: The links between coach leadership and coach-athlete relationship – From theory to research to practice (p. 419–449). In M. H. Anshel, T. A. Petrie ir J. A. Steinfeldt (red.), *APA Handbook of Sport and Exercise Psychology: Sport Psychology*. American Psychological Association.
26. Jowett, S. ir Poczwadowski, A. (2007). Understanding the coach-athlete relationship (p. 3–14). In S. Jowett ir D. Lavallee (red.), *Social Psychology in Sport*. Human Kinetics.
27. Lyle, J. (2021). Coaching effectiveness: a personal discourse on bringing clarity to an overused concept. *International Sport Coaching Journal*, 8(2), 270–274.
28. Monteiro, D., Pelletier, L. G., Moutão, J. ir Cid, L. (2018). Examining the motivational determinants of enjoyment and the intention to continue of persistent competitive swimmers. *International Journal of Sport Psychology*, 49, 484–504.
29. Quested, E., Ntoumanis, N., Viladrich, C., Haug, E., Ommundsen, Y., van Hove, A., ..., Duda, J. L. (2013). Intentions to drop-out of youth soccer: A test of the basic needs’ theory among European youth from five countries. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 11(4), 395–407. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2013.830431>
30. Ryan, R. M. ir Deci, E. L. (2017). Self-determination theory. *Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness*.
31. Sari, İ. ir Asci, F. H. (2022). Antrenörün kişilerarası davranışlarının değerlendirilmesi: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 20(3), 1–17.
32. Solstad, B., Ivarsson, E. A., Haug E. M. ir Ommundsen, Y. (2018). Youth sport coaches’ well-being across the season: The psychological costs and benefits of giving empowering and disempowering sports coaching to athletes. *International Sport Coaching Journal*, 5(2), 124–135. Doi:10.1123/iscj.2017-0026
33. Strachan, S. M., Brawley, L. R., Spink, K. S. ir Jung, M. E. (2009). Strength of exercise identity and identity-exercise consistency: affective and social cognitive relationships. *Journal of Health Psychology*, 14(8), 1196–1206. <https://doi.org/10.1177/1359105309346340>
34. Vaske, J. J., Beaman, J. ir Sponarski, C. C. (2017). Rethinking internal consistency in Cronbach’s alpha. *Leisure Sciences*, 39(2), 163–173. <https://doi.org/10.1080/01490400.2015.1127189>
35. Witt, P. A. (2018). Why children/youth drop out of sports. *Journal of Park and Recreation Administration*, 36(3), 191–199. <https://doi.org/10.18666/JPARA-2018-V36-I3-8618>
36. Woods, S., Dunne, S., Gallagher, P. ir McNicholl, A. (2022). A systematic review of the factors associated with athlete burnout in team sports. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 1–41. <https://doi.org/10.1080/01750984X.2022.2148225>
37. Woolliams, D., Spencer, K., Walters, S. ir Krägeloh, C. (2021). Resolving uncertainties of the factor structures of the Coach-Athlete Relationship Questionnaire (CART-Q). *Australian Journal of Psychology*, 73(2), 212–222. <https://doi.org/10.1080/00049530.2021.1882275>
38. Ye, L., Wang, B., Liu, Z., Wu, Y. ir Dong, L. (2016). The effect of coach-athlete relationship on sport performance satisfaction – Serial multiple mediating effects of hope and athlete engagement. *China Sport Science*, 7, 40–48.

THE RELATIONSHIP BETWEEN YOUNG VOLLEYBALL PLAYERS' INVOLVEMENT IN SPORTS ACTIVITIES, PERCEIVED EFFECTIVENESS OF THE COACH'S ACTIVITIES AND INTENTIONS TO LEAVE THE SPORT

Edgaras Suchanekas, Prof. Dr. Sniegina Poteliūnienė

Vytauto Magnus University, Education Academy, Lithuania

SUMMARY

Conducted research shows that the withdrawal of young people from sports activities is quite common. The largest withdrawal is observed among the sample of athletes aged 14–17 years. Withdrawal from sports is influenced by many factors, among which the quality of the interpersonal relationship between the coach and the athlete plays an important role. An athlete who negatively evaluates his relationship with his coach is at greater risk of withdrawal from the sport and burnout. Most often, the assessment of the quality of interpersonal relationships between coaches and athletes is based on the manifestation of the satisfaction or disturbance of the athletes' basic psychological needs (autonomy, competence, relatedness) in the training process. A lot of researches have been done to evaluate the effects of coach's need-supportive and need-thwarting behaviour, but there is little research on how the athlete is affected by need indifferent coaching when coaching athletes. With this study, we aimed to answer the following research question: how the perceived by young volleyball players need-indifferent coaching is related to their intentions to withdraw from sport? The research sample consisted of 317 athletes from various Lithuanian sports schools and sports clubs, volleyball players 12–19-years-old, 38.17% of whom were boys and 61.83% were girls. The obtained data were compared in terms of age, gender and mastery. Statistical data analysis showed that 12–14-year-old volleyball players, as well as athletes participating in international level competitions, said the strongest about need-indifferent coaching. No significant differences were found between girls and boys in evaluating need indifferent coaching. A weak direct statistically significant correlation was found between volleyball players' intention to quit the sport and need-indifferent coaching variables. This suggests that not only experiencing need-thwarting coach behaviour, but also indifferent interpersonal behaviour can influence an athlete's decision to stay in or leave the sport.

Keywords: coach-athlete interpersonal relationships, basic psychological needs, volleyball players, coach behaviour, intentions to withdraw from sport.

Sniegina Poteliūnienė
Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija
T. Ševčenkos g. 31, 03111 Vilnius
El. p. sniegina.poteliuniene@vdu.lt

Gauta 2024-05-20
Patvirtinta 2024-05-31

I–IV gimnazijos klasių mokinių įsitraukimas į fizinio ugdymo pamokas

Ugnė Rutkauskaitė, prof. dr. Sniegina Poteliūnienė
Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija

Santrauka

Fizinis ugdymas mokykloje vaidina svarbų vaidmenį stiprinant jaunimo sveikatą, padeda padidinti fizinio aktyvumo apimtį ir mažinti mokinių kasdienį sėdimą elgesį. Įsitraukimas mokymosi procese yra svarbus ir atlieka tarpininkavimo vaidmenį tarp motyvacijos ir akademinių pasiekimų. Įsitraukimas į fizinį ugdymą mokymosi procese apima mokinio aktyvumą, susižavėjimą ir maksimalių pastangų įdėjimą į užduočių atlikimą bei dalyvavimą pamokoje. Šio tyrimo tikslas buvo atskleisti gimnazijos klasių mokinių įsitraukimą į fizinio ugdymo pamokas lyties, amžiaus, sportavimo dažnumo laisvalaikio aspektu. Tyrime dalyvavo 291 gimnazijos klasių mokinys, iš kurių 96 (33 proc.) buvo vaikinai ir 195 (67 proc.) – merginos. Duomenims rinkti buvo taikyta anoniminė anketinė apklausa, taikyta Įsitraukimo ir nepasitenkinimo pamokoje skalė (angl. Engagement and disaffection in the classroom scale, Skinner et al., 2008; Skinner et al., 2009). Statistinė duomenų analizė parodė, kad gimnazijų klasių mokiniai pasižymi didesniu elgesio negu emociniu įsitraukimu ir didesniu elgesio negu emociniu nepasitenkinimu. Merginos pasižymi aukštesniu elgesio įsitraukimu nei vaikinai. Nustatyta, kad I–II klasės mokiniai yra labiau emociškai įsitraukę į pamoką negu III–IV klasės mokiniai. Niekada laisvalaikio nesportuojantys mokiniai pasižymi mažesniu elgesio įsitraukimu ir emociniu įsitraukimu, palyginti su sportuojančiais, tai nukreipia į tai, kad mokinių įsitraukimą į fizinio ugdymo pamokas gali skatinti teigiama mokinių patirtis kituose sporto kontekstuose. Tyrimo rezultatai gali padėti geriau suprasti mokinių įsitraukimo ypatumus amžiaus ir lyties aspektu, o žinojimas apie tai, ką mokiniai patiria ir kaip interpretuoja fizinio ugdymo patirtį, gali padėti ieškant įsitraukimą didinančių strategijų fizinio ugdymosi procese.

Raktažodžiai: elgesio įsitraukimas, emocinis įsitraukimas, elgesio nepasitenkinimas, emocinis nepasitenkinimas, fizinis ugdymas.

Ivadas

Per pastarąjį dešimtmetį besimokančiųjų įsitraukimo samprata ir vertinimas sulaukė vis didesnio mokslininkų ir praktikų dėmesio, taip pat ir fizinio ugdymo kontekste. Įsitraukimas į mokymosi procesą yra svarbus ir atlieka tarpininkavimo vaidmenį tarp motyvacinės konstrukcijos ir akademinių pasiekimų (González et al., 2015; Liem ir Martin, 2011). Mažas įsitraukimas gali lemti žemesnius akademinius pasiekimus, mažesnę domėjimąsi mokymusi, elgesio problemas, padidėjusį išsekimą, mokyklos nelankymą ar netgi iškritimą iš jos (Griffiths et al., 2012). Fizinio ugdymo kontekste įsitraukimo tyrimų aktualumą didina tai, kad yra pateikiama daug mokslinių įrodymų apie jaunų asmenų nepakankamą fizinį aktyvumą: tik apie penktadalis mokyklinio amžiaus vaikų atitinka pakankamo fizinio aktyvumo reikalavimus (Marques et al., 2019) ir fizinis aktyvumas ypač sumažėja sulaukus 16–18 metų (Farooq et al., 2020). Fizinis ugdymas mokykloje yra svarbus jaunimo sveikatai bei siekiant padidinti vidutinio ar intensyvaus fizinio aktyvumo apimtį ir mažinti mokinių kasdienį sėdimą elgesį

(Chen et al., 2014). Įsitraukimas fizinio ugdymo mokymosi procese yra svarbus aspektas, kuris apima mokinio aktyvumą, susižavėjimą ir maksimalių pastangų įdėjimą į užduočių atlikimą bei dalyvavimą pamokoje (Hastie et al., 2020). Literatūra rodo, kad teigiamos psichologinės būsenos per fizinio ugdymo pamokas prognozuoja ketinimus būti fiziškai aktyviems (Fierro-Suero, 2022), o ketinimai lemia aktyvų elgesį (Rhodes ir Dickau, 2012). Todėl svarbu analizuoti įsitraukimą kaip mokinių gerovės rodiklį, taip pat kaip motyvacinį veiksnį, skatinantį teigiamas pasekmes, tokias kaip akademiniai pasiekimai ir fizinis aktyvumas ilgalaikėje perspektyvoje.

Švietimo kontekste akademinis įsitraukimas suprantamas kaip lanksti ir aktyvi besimokančiojo būsena, mokymasis įdedant pastangas ir sąveikaujant su ugdymo kontekstu (Rodríguez-Medellín et al., 2020). Pripažįstama, kad įsitraukimas yra daugialypis ir sudėtingas konstruktas (Appleton et al., 2008; Hastie et al., 2020), vis dar diskutuojama, ar jį sudaro trys komponentai (emocinis,

pažintinis, elgesio) ar keturi komponentai, J. Reeve ir C. M. Tseng (2011) ir J. Reeve (2012) pasiūlius išskirti agentišką įsitraukimą kaip atskirą komponentą. Pabrėžiama, kad svarbu įsitraukimo nepainioti su motyvacija, o geriau motyvaciją vertinti kaip įsitraukimo prielaidą, nes motyvacijos nepakanka, kad besimokantieji būtų įsitraukę (Appleton et al., 2008; Skinner et al., 2008; Hastie et al., 2020; Zamarripa et al., 2021). Taigi, įsitraukimas į akademines užduotis yra laikomas akademiniu rezultatu, kylančiu iš motyvacijos.

Šiame tyrime įsitraukimą suprantame kaip mokinių aktyvią, tikslo siekiančią, atkaklią ir sutelktą sąveiką su mokymosi užduotimis fizinio ugdymo pamokose vadovaudamiesi E. Skinnerio ir kt. (2008, 2009) pasiūlytu įsitraukimo modeliu, kuris tyrėjų (Curran ir Standage, 2017) analizuojamas ir taikomas taip pat ir fizinio ugdymo kontekste. Konceptualizuodami įsitraukimą minėti autoriai išskiria elgesio įsitraukimą ir emocinį įsitraukimą ir, priešingame įsitraukimo skalės poliuje, – elgesio nepasitenkinimą (angl. *disaffection*) ir emocinį nepasitenkinimą. Elgesio įsitraukimas atspindi dėmesio, atkaklumo ir pastangų reguliavimą mokymosi veiklos inicijavimo ir vykdymo metu. Emocinis įsitraukimas sutelkiamas į būsenas, svarbias emociniam mokinių dalyvavimui mokymosi veikloje, tokias kaip susidomėjimas, entuziazmas ir malonumas. Elgesio nepasitenkinimas siejamas su pasyvumu, pastangų, atkaklumo stoka, išsiblaškymu, atidėliojimu, pasitraukimu nuo dalyvavimo mokymosi veikloje. Emocinis nepasitenkinimas siejamas su nuoboduliu, nerimu ir nusivylimu klasėje. Nepasitenkinimas yra svarbus vaikų žemos kokybės motyvacijos šaltinis, trukdantis pasiekti gerus akademinius pasiekimus fizinio ugdymo srityje (Currant ir Standage, 2017). Atlikti tyrimai rodo, kad emocijos ir motyvacija kaip psichologiniai veiksniai vaidina svarbų vaidmenį prognozuojant ketinimus būti fiziškai aktyviems (Franco ir Coterón, 2017; Zimmermann et al., 2021).

Įsitraukimas ar nepasitenkinimas fiziniu ugdymu gali būti susijęs su daugeliu veiksnių. Dažniausiai įsitraukimas analizuojamas remiantis Apsisprendimo teorija (*Self-Determination Theory*, SDT, Ryan ir Deci, 2017), aiškinančia, kaip motyvaciniai procesai veikia asmens elgesį. Teorija teigia, kad besimokančiųjų motyvacijos kokybė turi įtakos tam, kaip jie įsitraukia į elgesį ir kiek jį išlaikys. Anot SDT, socialinis kontekstas, mokytojų ir mokinių

santykiai ugdymo proceso metu reikšmingai prisideda prie motyvacijos kokybės, ir tai priklauso nuo to, kiek bus patenkinami besimokančiojo pagrindiniai psichologiniai (autonomijos, kompetencijos ir santykių) poreikiai. Pagrindinių psichologinių poreikių tenkinimas yra pagrindinė varomoji jėga motyvacijai susieti su veiksmis (Hagger et al., 2006), taigi, aukštos kokybės motyvacija skatina įsitraukusį elgesį (pvz., pastangas ir atkaklumą) ir emocinį įsitraukimą (pvz., susidomėjimą, entuziazmą).

Mokinio įsitraukimas fizinio ugdymo pamokose – tai matomas aktyvus mokinio elgesys, mokymasis įdedant pastangas ir sąveikaujant su ugdymo kontekstu, todėl tyrimai atkreipia dėmesį į mokytojo kaip svarbiausio veiksnio įtaką mokinių įsitraukimui. Mokytojo elgesys (Van den Berghe et al., 2016) ir jo santykiai su mokiniais (Shen et al., 2012) skatina įsitraukimą į fizinio ugdymo pamokas. Įsitraukimas priklauso nuo mokinių asmeninės motyvacijos ir fizinio ugdymo pamokos svarbos suvokimo, kuri gali būti veikiamą mokinio ankstesnės patirties ir pamokos aplinkos, kurioje vyksta mokymosi procesas (González-Peño et al., 2021). S. Fierro-Suero ir kitų autorių (2022) tyrimo rezultatai parodė, kad popamokinės fizinio ugdymo valandos yra stipriai susijusios su mokinių emocine ir motyvacinė patirtimi fizinio ugdymo pamokų metu, o tai buvo susiję su ketinimu būti aktyviems ateityje. Todėl aktualu tirti, kaip sportavimas laisvalaikio yra susijęs su mokinių įsitraukimu. Be to, pastebėta, kad įsitraukimas į fizinio ugdymo pamokas ypač naudingas nesportuojančių mokinių fizinio pajėgumo rodikliams (Coledam ir Ferraiol, 2017).

Šio tyrimo tikslas – atskleisti gimnazijos klasių mokinių akademinį įsitraukimą į fizinio ugdymo pamokas lyties, amžiaus ir sportavimo dažnumo laisvalaikio aspektais. Tyrimo rezultatai gali padėti geriau suprasti aukštesniųjų klasių mokinių įsitraukimo ypatumus, tai leistų tobulinti fizinio ugdymo praktiką ieškant strategijų, didinančių mokinių, ypač laisvalaikio nesportuojančių, įsitraukimą į fizinį ugdymąsi.

Tyrimo metodai ir organizavimas

Tyrimo imtis

Tyrimo imtį sudarė 291 I–IV gimnazijos klasių mokinių, iš kurių 96 (33 proc.) buvo vaikinai ir 195 (67 proc.) – merginos. Tyrime dalyvavo 160 (55 proc.) I–II gimnazijos klasių ir 131 (45 proc.) III–IV gimnazijos klasių mokinių. 31 proc.

apklaustųjų gyvenamoji vieta buvo didmiestis (Vilnius, Kaunas, Klaipėda, Šiauliai), 69 proc. gyveno kituose Lietuvos miestuose ir miesteliuose. Šio tyrimo nepriklausomuoju kintamuoju buvo ir mokinių sportavimo laisvalaikio dažnumas. Pagal sportavimą laisvalaikio tyrimo dalyviai pasiskirstė taip: *visada* sportuojančiųjų nebuvo, *dažnai* – 131 mokinys (45 proc.), *kartais* – 92 mokiniai (32 proc.), *retai* – 44 mokiniai (15 proc.), *niekada* – 24 mokiniai (8 proc.). Analizuojant duomenis mokiniai, sportuojantys laisvalaikio *kartais* ir *retai*, buvo sujungti į vieną grupę.

Tyrimo priemonės ir procedūros

Tyrimo tikslui pasiekti buvo pasirinkta kiekybinio tyrimo strategija ir taikyta anoniminė anketinė apklausa internetu. Parengta anketa buvo patalpinta www.apklausa.lt internetinėje platformoje. Prieš atliekant apklausą, pirmoji straipsnio autorė kreipėsi į Panevėžio, Vilniaus, Kauno ir Pasvalio mokyklų administraciją ir fizinio ugdymo mokytojus dėl tarpininkavimo atliekant tyrimą, supažindino juos su tyrimo tikslu, paaiškino tyrimo organizavimo ir tyrimo etikos aspektus. Gavus mokyklos administratorių leidimą atlikti tyrimą, internetinės apklausos nuoroda išsiųsta fizinio ugdymo mokytojams, kurie ją pasidalijo su gimnazistais. Buvo laikomasi tyrimo etikos: mokiniai buvo supažindinti su tyrimo tikslu, jie buvo informuoti, kad dalyvavimas tyrime yra savanoriškas, anketos yra anoniminės, o tyrimo duomenys bus naudojami tik apibendrintai.

Siekiant išsiaiškinti mokinių įsitraukimą į pamoką ir nepasitenkinimą buvo taikyta Įsitraukimo ir nepasitenkinimo pamokoje skalė (angl. *Engagement and disaffection in the classroom scale*, Skinner et al., 2008; Skinner et al., 2009). Šią skalę sudaro 4 poskalės: Elgesio įsitraukimas, Elgesio nepasitenkinimas, Emocinis įsitraukimas, Emocinis nepasitenkinimas. Elgesio *įsitraukimas* buvo vertinamas naudojant 5 teiginius, kurie atspindėjo mokinių pastangas, dėmesį, iniciatyvos rodymą ir dalyvavimą mokymosi veikloje (pvz.: *Pamokoje aš esu susikaupęs (-usi) / dėmesingas (-a)*). Emocinis *įsitraukimas* buvo matuojamas naudojant 5 teiginius, kurie atspindėjo emocijas, rodančias mokinių motyvuotą dalyvavimą mokymosi veikloje (pvz.: *Kai ką nors dirbame pamokoje, įsitraukiu į veiklą*). Elgesio nepasitenkinimas buvo vertinamas naudojant 5 teiginius, kurie atspindėjo mokinių pastangų stygių ir nukrypimą nuo mokymosi veiklos (pvz.: *Kai esu*

pamokoje, galvoju apie kitus dalykus). Emocinis nepasitenkinimas buvo matuojamas naudojant 12 teiginių, kurie atspindėjo emocijas (nuobodulys, nerimas, nusivylimas), rodančias mokinių motyvuotą atsitraukimą ar susvetimėjimą mokymosi veiklos metu (pvz.: *Kai ką nors dirbame pamokoje, man nuobodu; Kai pamokoje pradedame kažką naujo, aš jaučiuosi nervingas (-a); Kai ką nors dirbame pamokoje, nesijaučiu skatinamas (-a) įsitraukti / veikti*). Kiekvieną poskalės teiginį mokiniai turėjo vertinti pasirenkant vieną atsakymą pagal keturių balų Likerto skalę (1 – *visiškai netiesa*; 4 – *tikra tiesa*).

Sportavimo laisvalaikio dažnumui nustatyti buvo taikytas Įprasto fizinio aktyvumo klausimynas (angl. *Questionnaire of Habitual Physical Activity*, Baecke et al., 1982). Mokinių buvo klausama: *Ar sportuojate laisvalaikio*, ir mokiniai rinkosi vieną iš variantų: *niekada; retai; kartais; dažnai* arba *visada*. Šis klausimas buvo taikytas ir D. Coledamo ir P. Ferraiolio (2017) tyrime.

Duomenų analizė

Klausimyno skalių vidiniam suderinamumui taikytas Kronbacho alfa (angl. *Chronbacho alpha* (α)) koeficientas. Skalių vidinio suderinamumo rodikliai parodė, kad skalė yra homogeniška ir patikima matavimo priemonė tiriamajai imčiai: Elgesio įsitraukimo skalės $\alpha = 0,88$, Emocinio įsitraukimo skalės $\alpha = 0,89$, Elgesio nepasitenkinimo skalės $\alpha = 0,72$, Emocinio nepasitenkinimo skalės $\alpha = 0,93$. Taikant Kolgomorovo ir Smirnov testą, duomenys buvo tikrinami, kaip atitinka normaliojo skirstinio sąlygas. Duomenys atitinka normalųjį skirstinį, jei p testų reikšmė yra daugiau už 0,05 (Pukėnas, 2010). Tačiau, jeigu normalumo prielaida pažeista, reikia apskaičiuoti asimetrijos (angl. *skewness*) ir eksceso (angl. *kurtosis*) koeficientus. Pagal D. George ir P. Mallery (2018), jei asimetrijos ir eksceso rodikliai yra tarp -2 ir $+2$, galima laikyti, kad duomenys yra arti normalaus skirstinio. Šio tyrimo kintamųjų asimetrijos koeficientas svyravo tarp $-1,051$ ir $+0,248$, o eksceso koeficientas tarp $-0,501$ ir $+1,196$. Taigi, remiantis D. George ir P. Mallery (2018), galima teigti, kad duomenys yra arti normalaus skirstinio, todėl šio darbo duomenų analizei buvo apsispręsta naudoti parametrinius statistinius kriterijus. Taip pat buvo apskaičiuota kiekvieno kintamojo aprašomoji statistika (aritmetiniai vidurkiai, standartiniai nuokrypiai) ir duomenys palyginti pagal lytį ir klasę. Siekiant nustatyti, ar yra statistiškai

reikšmingų skirtumų lyties ir klasės aspektais, buvo taikytas Stjudento t testas nepriklausomoms imtims. Skirtumams tarp priklausomųjų kintamųjų (elgesio įsitraukimo ir emocinio įsitraukimo; elgesio nepasitenkinimo ir emocinio nepasitenkinimo) nustatyti buvo taikytas porinis Stjudento t testas. Skirtumams pagal sportavimo dažnumo laisvalaikio grupes nustatyti buvo taikytas vienfaktorinės dispersinės analizės ANOVA metodas, skaičiuojamas Fišerio kriterijus. Rezultatai buvo laikomi statistiškai reikšmingais, jei paklaidos tikimybės reikšmė buvo $p < 0,05$. Tarpusavio ryšiams tarp kintamųjų nustatyti – Pirsono (angl. *Pearson*, (r)) koeficientas. Ryšio stiprumas buvo vertinamas pagal E. Gonestą ir R. Strelčiūną (2003). Tyrimo duomenų statistinė analizė atlikta naudojant SPSS 22.0 programinę įrangą.

Tyrimo rezultatai

1 lentelėje pateikiami visos gimnazistų imties elgesio ir emocinio įsitraukimo bei elgesio ir emocinio nepasitenkinimo rodikliai bei šių kintamųjų tarpusavio koreliaciniai ryšiai. Tyrimo duomenys rodo, kad gimnazistų elgesio įsitraukimo į fizinio ugdymo pamoką rodikliai yra didesni už emocinio įsitraukimo rodiklius ($t = 6,098$; $p < 0,001$), o didesnis yra elgesio nepasitenkinimas lyginant su emociniu nepasitenkinimu ($t = 11,338$; $p < 0,001$). Elgesio ir emocinio įsitraukimo rodikliai buvo tarpusavyje susiję tiesioginiu stipriu ryšiu ($p = 0,747$) ir tokiais pat ryšiais buvo tarpusavyje susiję elgesio ir emocinio nepasitenkinimo rodikliai ($p = 0,638$). Emocinis įsitraukimas siejosi su emociniu nepasitenkinimu atvirkštiniu silpnu statistiškai reikšmingu ryšiu ($p = -0,259$).

1 lentelė

Mokinių įsitraukimo ir nepasitenkinimo rodikliai ir jų tarpusavio ryšiai

Kintamieji	Aritmetinis vidurkis	Standartinis nuokrypis	Stjudento t	p reikšmė	Pirsono r		
					2	3	4
1 Elgesio įsitraukimas	3,20	0,68	6,098	< 0,001	0,747**	0,004	-0,065
2 Emocinis įsitraukimas	3,01	0,76			1	-0,077	-0,259**
3 Elgesio nepasitenkinimas	2,63	0,66	-11,338	< 0,001		1	0,638**
4 Emocinis nepasitenkinimas	2,23	0,77					1

2 lentelėje pateikiami duomenys leidžia matyti merginų ir vaikinų elgesio bei emocinį įsitraukimą,

taip pat nepasitenkinimą fizinio ugdymo procese lyties aspektu.

2 lentelė

Mokinių įsitraukimo į fizinio ugdymo pamokas ir nepasitenkinimo rodikliai lyties aspektu

Kintamieji	Lytis	Tiriamųjų skaičius	Aritmetinis vidurkis	Standartinis nuokrypis	Stjudento t reikšmė	p reikšmė
Elgesio įsitraukimas	Merginos	195	3,29	0,61	3,230	0,001
	Vaikinai	96	3,02	0,76		
Emocinis įsitraukimas	Merginos	195	3,04	0,75	0,978	0,329
	Vaikinai	96	2,95	0,77		
Elgesio nepasitenkinimas	Merginos	195	2,60	0,60	-1,335	0,183
	Vaikinai	96	2,71	0,76		
Emocinis nepasitenkinimas	Merginos	195	2,20	0,74	-0,597	0,551
	Vaikinai	96	2,26	0,84		

Merginos ($M = 3,29$) pasižymi aukštesniu elgesio įsitraukimu nei vaikinai ($V = 3,02$), buvo nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas ($t = 3,230$, $p = 0,001$). Emocinio įsitraukimo ($t = 0,978$; $p = 0,329$), elgesio ($t = 1,335$; $p = 0,183$) ir emocinio nepasitenkinimo ($t = 0,597$; $p = 0,551$) skalėse statistiškai reikšmingų skirtumų nebuvo ($t = 0,978$; $p = 0,329$).

3 lentelėje pateikiami tyrimo duomenys apie elgesio ir emocinį įsitraukimą bei nepasitenkinimą fizinio ugdymo pamokose lyginant I–II ir III–IV klasių mokinius. Nustatyta, kad I–II klasės mokiniai pasižymi statistiškai reikšmingai didesniu emociniu įsitraukimu negu III–IV klasės mokiniai ($t = 2,045$; $p = 0,042$). Elgesio įsitraukimo, elgesio nepasitenkinimo ir emocinio nepasitenkinimo rodikliai tarp skirtingų klasių mokinių statistiškai reikšmingai nesiskyrė.

3 lentelė

Mokinių įsitraukimo į fizinio ugdymo pamokas ir nepasitenkinimo rodikliai pagal klases

Kintamieji	Klasė	Tiriamųjų skaičius	Aritmetinis vidurkis	Standartinis nuokrypis	Studento t reikšmė	p reikšmė
Elgesio įsitraukimas	I–II	160	3,23	0,66	0,840	0,401
	III–IV	131	3,16	0,70		
Emocinis įsitraukimas	I–II	160	3,09	0,75	2,045	0,042
	III–IV	131	2,91	0,77		
Elgesio nepasitenkinimas	I–II	160	2,42	0,68	1,772	0,077
	III–IV	131	2,28	0,64		
Emocinis nepasitenkinimas	I–II	160	2,82	0,78	1,304	0,193
	III–IV	131	2,70	0,77		

4 lentelėje pateikiami gimnazijos klasių mokinių įsitraukimo ir nepasitenkinimo rodikliai pagal mokinių sportavimo dažnumą laisvalaikiu. Nustatyta, kad mokiniai, kurie niekada nesportuoja, pasižymi mažesniu elgesio įsitraukimu, palyginti su retai ($p = 0,001$) ir dažnai sportuojančiais ($p < 0,001$),

ir mažesniu emociniu įsitraukimu, palyginti su retai sportuojančiais ($p = 0,013$) ir dažnai sportuojančiais ($p = 0,001$). Tarp elgesio nepasitenkinimo ir emocinio nepasitenkinimo kintamųjų rodiklių pagal sportavimo dažnumo laisvalaikiu grupes statistiškai reikšmingų skirtumų nenustatyta.

4 lentelė

Mokinių įsitraukimo į fizinio ugdymo pamokas ir nepasitenkinimo rodikliai pagal sportavimo dažnumą laisvalaikiu

Kintamasis	Sportuoja laisvalaikiu	Tiriamųjų skaičius	Vidurkis	Standartinis nuokrypis	Fišerio kriterijus	p reikšmė	Post hoc p reikšmė
Elgesio įsitraukimas	Niekada (1)	24	2,36	1,01	23,298	<0,001	1–2; $p = 0,001$
	Retai, kartais (2)	136	3,23	0,55			1–3; $p < 0,001$
	Dažnai (3)	131	3,32	0,62			2–3; $p = 0,506$
Emocinis įsitraukimas	Niekada (1)	24	2,30	1,02	14,533	<0,001	1–2; $p = 0,013$
	Retai, kartais (2)	136	2,98	0,68			1–3; $p = 0,001$
	Dažnai (3)	131	3,17	0,70			2–3; $p = 0,085$
Elgesio nepasitenkinimas	Niekada (1)	24	2,58	0,95	0,232	0,793	1–2; $p = 0,550$
	Retai, kartais (2)	136	2,66	0,59			1–3; $p = 0,739$
	Dažnai (3)	131	2,62	0,67			2–3; $p = 0,635$
Emocinis nepasitenkinimas	Niekada (1)	24	2,19	0,92	0,672	0,511	1–2; $p = 0,963$
	Retai, kartais (2)	136	2,28	0,73			1–3; $p = 0,999$
	Dažnai (3)	131	2,17	0,79			2–3; $p = 0,573$

Diskusija

Tyrimu buvo siekta atskleisti gimnazijos klasių mokinių akademinį įsitraukimą į fizinio ugdymo pamokas, nustatyti įsitraukimo ir nepasitenkinimo skirtumus lyties, amžiaus ir sportavimo dažnumo laisvalaikiu aspektu. Tyrimo rezultatai gali padėti geriau suprasti mokinių įsitraukimo ypatumus ir individualius veiksnus, turinčius įtakos įsitraukimui į fizinį ugdymąsi. Mokytojams tyrimo rezultatai gal būti svarbūs ieškant metodų ir būdų gerinti mokinių mokymosi patirtį. E. Skinner ir kt. (2009), mano, kad ypač svarbu analizuoti nepasitenkinimą tokiomis aplinkybėmis, iš kurių asmenys negali savo noru pasitraukti, pavyzdžiui, mokykloje privalomojo ugdymo metu.

Daugelyje tyrimų nustatyta, kad įsitraukimas ir nepasitenkinimas yra priešingi konstruktai. Mūsų

tyrime nustatyta, kad emocinis įsitraukimas siejosi su emociniu nepasitenkinimu atvirkštiniu silpnu ryšiu. Nustatėme, kad tarpusavyje stipriais teigiamais koreliaciniais ryšiais siejosi elgesio ir emocinis įsitraukimas, taip pat elgesio ir emocinis nepasitenkinimas. Stiprias neigiamas sąsajas tarp įsitraukimo ir nepasitenkinimo nustatė ir H. Guvenç ir kiti autoriai (2015).

Mūsų tyrimo rezultatai parodė, kad jaunesnių gimnazistų lyginant su vyresnio amžiaus gimnazistais, taip pat merginų, lyginant su vaikiniais, elgesio įsitraukimas yra didesnis, tai reiškia, kad jaunesni gimnazistai ir gimnazistės merginos deda daugiau pastangų, yra dėmesingesni, atkaklesni fizinio ugdymo veiklų metu. Pripažįstama, kad yra individualių veiksnių, galinčių turėti įtakos vidinei

įsitraukimo ir nepasitenkinimo dinamikai, pavyzdžiui, mokinių požiūris, vertybės ir įsitikinimai apie dalyką (Skinner et al., 2009). Tai gali būti susiję ir su skirtingu tyrimo dalyvių amžiumi, nes tyrimai rodo su mokinių amžiumi mažėjančią motyvaciją fiziniam ugdymuisi (Gao et al., 2009) ir mažesnę fizinio aktyvumo lygį (Farooq et al., 2020). Tyrimas su Lietuvos paaugliais (López-Sánchez et al., 2018) parodė, kad jaunesni paaugliai (11–12 metų) buvo gerokai daugiau fiziškai aktyvesni negu vyresni paaugliai (13–19 metų). Taip pat reikėtų atkreipti dėmesį į tai, kad įsitraukimui įtakos gali turėti ir kiti su mokinių amžiumi susiję veiksniai, tokie kaip individualus fizinio aktyvumo naudos suvokimas, besikeičiančios prioritetų ir interesų sritys, fizinio ugdymo pamokų turiniu ir metodika (Martinek et al., 2019). Vis dėlto mūsų tyrime nustatyti pakankamai aukšti mokinių elgesio nepasitenkinimo balai rodo, kad mokiniai gali būti įsitraukę į fizinio ugdymo pamokas tiesiog „mechanškai“ dalyvaudami, nerodydami pastangų ir ryžto, jiems nuobodu ir jaučia mažą pasitenkinimą atliekama veikla. Tyrimo rezultatai nukreipia į tai, kad mokytojui svarbu suprasti savo pedagoginių veiksmų įtaką mokinių motyvacijai ir įsitraukimui. Yra įrodymų, kad mokytojų ir mokinių sąveika turi įtakos įsitraukimui (Curran ir Standage, 2017; Zarimmpa et al., 2021), o šios sąveikos pobūdis ir kokybė yra esminiai dalykai, norint suprasti mokinių įsitraukimą (Pianta et al., 2012). Tyrimai apie mokytojo elgesį, jo sąsajas su motyvacija ir įsitraukimu, dažnai atskleidžia svarbų ryšį tarp šių kintamųjų. Remiantis apsisprendimo teorija (Ryan ir Deci, 2017), mokytojai klasėje gali taikyti besimokančiojo pagrindinius psichologinius poreikius tenkinantį arba kontroliuojantį mokymo elgesį, ir šis elgesys skirtingai paveiks mokinių rezultatus, taip pat ir įsitraukimą. A. González-Peño ir kt. (2020), tyrę Ispanijos mokyklų mokinių įsitraukimą ir fizinio ugdymo mokytojų elgesį pamokų metu, nustatė, kad poreikius tenkinantis mokymo elgesys daro teigiamą įtaką mokinių įsitraukimui, o tarp kontroliuojančio elgesio ir mokinių įsitraukimo buvo atvirkščias koreliacinis ryšys. Tyrimais įrodyta, kad pagrindinius asmens poreikius tenkinanti fizinio ugdymo aplinka skatina mokinių mokymosi motyvaciją, didina fizinio ugdymosi malonumą (Leptokaridou et al., 2015; Huhtiniemi et al., 2019), taigi didina tikimybę labiau įsitraukti į fizinį ugdymąsi. Kai mokytojas elgesys yra kontroliuojantis, t. y. toks, kurį mokiniai suvokia kaip jų poreikius

netenkinantį elgesį, jie būna fizinio ugdymo pamokoje nusivylę, jaučia didesnę mokytojo spaudimą, kuris mažina mokymosi motyvaciją ir įsitraukimą į akademines veiklas (González-Peño et al., 2020). J. Zarimmpa ir kiti (2021), tyrę pagrindinių psichologinių poreikių patenkinimo poveikį motyvacijai bei jų įtaką įsitraukimui ir nepasitenkinimui per fizinio ugdymo pamokas Meksikos 10–14 metų mokinių tyrimo imtyje, patvirtino autonomijos, kompetencijos ir gerų santykių svarbą tam, kad mokinys noriai įsitrauktų į klasės veiklą ir turinį, nes, priešingu atveju, jaučiama kontrolė, spaudimas ir prievarta dalyvauti veikloje, suvokiama nekompetencija ir blogi santykiai gali sukelti nerimą, apatiją ir nuobodulį bei norą atsisakyti įsitraukti į veiklą elgesiu ir emociškai. T. Currano ir M. Standage'o (2017) teigimu, psichologiniai poreikiai turi ypatingą įtaką įsitraukimui, nes jų tenkinimas skatina elgesio integraciją, o kartu ir su tuo susijusias emocijas bei susikaupimą, pastangas, atkaklumą. Todėl, anot minėtų autorių, labai svarbu užtikrinti, kad mokiniai suvoktų, jog turi pakankamai galimybių autonomiškai valdyti elgesį, ugdytis kompetencijas ir patirti teigiamą tarpusavio ryšį.

Mūsų tyrimo duomenys atskleidė, kad gimnazijos klasių mokinių elgesio įsitraukimo į fizinio ugdymo pamoką rodikliai yra didesni už emocinio įsitraukimo rodiklius, ir didesnis yra elgesio nepasitenkinimas lyginant su emociniu nepasitenkinimu. Elgesio įsitraukimo akademinėje aplinkoje požymiai yra planavimas, pastangos, dėmesio sutelkimas, atkaklumas, lankomumas, o emocinio įsitraukimo aspektas atspindi teigiamas emocijas, tokias kaip entuziazmas, susidomėjimas ir malonumas, patiriamas mokymosi metu (Skinner, et al., 2009). Vadinasi, kaip rodo ir mūsų tyrimo rezultatai, mokytojai daugiau dėmesio turėtų skirti teigiamai emociškai patirčiai išgyventi per fizinio ugdymo pamokas. Fizinio ugdymo procese pirmenybė turėtų būti teikiama asmeninėms reikšmėms, susijusioms su dalyvavimu fizinėje veikloje – giluminėmis ar emocinėmis būsenomis, tokiomis kaip džiaugsmas ir malonumas, kas galėtų padidinti ne tik įsitraukimą bet ir įsipareigojimą būti fiziškai aktyviam visą gyvenimą.

Mūsų tyrimas atskleidė, kad niekada laisvalaikio nesportuojantys mokiniai buvo mažiau elgesiu ir emociškai įsitraukę už retai ir dažnai laisvalaikio sportuojančiuosius. Tai rodo, kad jie gali dalyvauti fizinio ugdymo pamokose mažiau entuziastingai,

jausti mažesnę malonumą ir susidomėjimą, dėti mažiau pastangų ir dėmesio atliekant užduotis. S. Fierro-Suero ir kt. (2022) atlikti tyrimai su 11–17 metų Ispanijos vidurinių mokyklų mokiniais parodė, kad fizinis aktyvumas už mokyklos ribų turi stiprias sąsajas su mokinių emocine ir motyvacine patirtimi jų fizinio ugdymo pamokose, o tai susiję su ketinimu būti fiziškai aktyviems ateityje. Be to, nesportuojantys laisvalaikio mokiniai gali suvokti savo sportinę kompetenciją kaip nepakankamą, nes tyrimai (Oliveira et al., 2019; Ghorbani et al., 2020) rodo, kad suvokiama sportinė kompetencija tiesiogiai susijusi su dalyvavimu fizinio aktyvumo mokykloje ir už jos ribų. J. Cairney ir kt. (2012) tyrimai rodo, kad aukštesnis suvokiamas sportinės kompetencijos lygis yra susijęs su didesniu fizinio ugdymo(si) malonumu, taigi, tai gali padidinti ir įsitraukimą.

Nepaisant tyrime gautų įdomių rezultatų ir kai kurių siūlymų galimam praktiniam jų pritaikymui, tyrimas turi ir apribojimų. Pirmiausia atliktas skerspjūvio tyrimas, todėl į rezultatus reikia žiūrėti atsargiai. Giliau suprasti problemą galėtų padėti eksperimentiniai ir ilgalaikiai tyrimai. Siekiant geriau suprasti mokinių įsitraukimą į fizinio ugdymo pamokas, tikslinga išplėsti tyrimą įvedant daugiau kintamųjų, tokių kaip motyvacija, suvokiama sportinė kompetencija, pagrindiniai psichologiniai poreikiai, mokytojo elgesys. Kitas šio tyrimo apribojimas yra tai, kad fizinio aktyvumo lygio nepriklausomasis kintamasis rėmėsi tik vienu teiginiu apie sportavimo dažnumą laisvalaikio, nebuvo atsižvelgta į fizinio aktyvumo intensyvumą, kitas fiziškai aktyvias veiklas. Todėl ateityje galima būtų panaudoti fizinio aktyvumo klausimyną, matuojantį išsamesnius ir objektyvius fizinio aktyvumo parametrus, tai galėtų padėti geriau suprasti, kaip sporto patirtis kituose kontekstuose yra susijusi su įsitraukimu į fizinio ugdymo pamokas.

Išvados

Tyrimas parodė, kad gimnazijų klasių mokiniai pasižymi didesniu elgesio negu emociniu įsitraukimu, ir didesniu elgesio negu emociniu nepasitenkinimu. Merginos pasižymi aukštesniu elgesio įsitraukimu nei vaikinai, o jaunesni gimnazistai yra labiau emociškai įsitraukę į pamoką negu vyresni gimnazistai. Niekada laisvalaikio nesportuojantys mokiniai pasižymi mažesniu elgesio įsitraukimu ir emociniu įsitraukimu, palyginti su sportuojančiais,

Tai rodo mažesnę nesportuojančių laisvalaikio mokinių atkaklumą ir pastangas bei mažesnę susidomėjimą, malonumo pajautimą per fizinio ugdymo pamokas. Tyrimo rezultatai gali padėti geriau suprasti mokinių įsitraukimo ypatumus amžiaus ir lyties aspektu, o žinojimas apie tai, ką mokiniai patiria ir kaip interpretuoja fizinio ugdymo patirtį, gali padėti ieškant įsitraukimą didinančių strategijų fizinio ugdymosi procese. Be to, tyrimo rezultatai nukreipia į tai, kad mokinių įsitraukimą į fizinio ugdymo pamokas gali skatinti teigiama mokinių patirtis kituose sporto kontekstuose, tai reiktų toliau tyrinėti.

LITERATŪRA

1. Appleton, J., Christenson, L. ir Furlong, M. J. (2008). Student engagement with school: Critical conceptual and methodological issues of the construct. *Psychology in the Schools*, 45(5), 369–386.
2. Baecke, J. A., Burema, J. ir Frijters, J. E. (1982). A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 36(5), 936–942.
3. Cairney, J., Kwan, M., Veldhuizen, S., Hay, J., Bray, S. ir Faught, B. (2012). Gender, perceived competence, and the enjoyment of physical education in children: A longitudinal examination. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9, 1–8.
4. Chen, S., Kim, Y. ir Gao, Z. (2014). The contributing role of physical education in youth's daily physical activity and sedentary behavior. *BMC Public Health*, 14(4), 110.
5. Coledam, D. ir Ferraiol, P. (2017). Engagement in physical education classes and health among young people: does sports practice matter? A cross-sectional study. *Sao Paulo Medical Journal*, 135(6), 548–555.
6. Curran, T. ir Standage, M. (2017). Psychological needs and the quality of student engagement in physical education: teachers as key facilitators. *Journal Teaching Physical Education*, 36(6), 262–276.
7. Farooq, A., Martin, A., Janssen, X., Wilson, M. G., Gibson, A. M., Hughes, A. ir Reilly, J. J. (2020). Longitudinal changes in moderate-to-vigorous-intensity physical activity in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 21, e12953.
8. Fierro-Suero, S., Saénz-López, P., Carmona, J. ir Almagro, B. (2022). Achievement emotions, intention to be physically active and academic performance in physical education: Gender differences. *Journal of Teaching in Physical Education*, 65(2), 666–676.
9. Franco, E. ir Coterón, J. (2017). The effects of a physical education intervention to support the satisfaction of basic psychological needs on the motivation and intentions to be physically active. *Journal of Human Kinetic*, 59(4), 5–15.
10. Gao, Z., Lee, A., Solmon, M. A. ir Zhang, T. (2009). Changes in middle school students' motivation toward physical education over one school year. *Journal of Teaching in Physical Education*, 28, 378–399.

11. George, D. ir Mallery, P. (2018). IBM SPSS Statistics 25 Step by Step. *IBM SPSS Statistics 25 Step by Step*.
12. Gonestass, E. ir Strelčiūnas, R. (2003). *Taikomoji statistika*. Kaunas: LKKA
13. González-Peño, A., Franco, E. ir Coterón, J. (2021). Do observed teaching behaviors relate to students' engagement in physical education? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), 2234.
14. Ghorbani, S., Nouhpisheh, S. ir Shakki, M. (2020). Gender differences in the relationship between perceived competence and physical activity in middle school students: mediating role of enjoyment. *International Journal of School Health*, 7(2), 14–20.
15. Griffiths, T. L., Chater, N., Norris, D. ir Pouget, A. (2012). How the Bayesians got their beliefs. *Psychological Bulletin*, 138(3), 415–422.
16. Guvenc, H. (2015). The relationship between teachers' motivational support and engagement versus disaffection. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri/Educational Sciences: Theory and Practice*, 15(3), 647–657.
17. Hagger, M. S., Chatzisarantis, N. L. D. ir Harris, J. (2006). From psychological need satisfaction to intentional behavior: Testing a motivational sequence in two behavioral contexts. *Journal Personality and Social Psychology Bulletin*, 32(5), 131–138.
18. Hastie, A., Stringfellow, A., Johnson, J. L., Dixon, K. E., Hollett, N. ir Ward, K. (2022). Examining the concept of engagement in physical education. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 27(7), 1–18.
19. Huhtiniemi, M., Sääkslahti, A., Tolvanen, A., Watt, A. ir Jaakkola, T. (2019). Associations among basic psychological needs, motivation and enjoyment within Finnish physical education students. *Journal of Sports Science and Medicine*, 18, 239–247.
20. Leptokaridou, E. T., Vlachopoulos, S. P. ir Papaioannou, A. G. (2015). Associations of autonomy, competence, and relatedness with enjoyment and effort in elementary school physical education: the mediating role of self-determined motivation. *Hellenic Journal of Psychology*, 12, 105–128.
21. Liem, A. ir Martin, A. (2011). Peer relationships and adolescents' academic and non academic outcomes: Same-sex and opposite-sex peer effects and the mediating role of school engagement. *British Journal of Educational Psychology*, 81, 183–206.
22. López-Sánchez, G. F., Emeljanovas, A., Miežienė, B., Díaz-Suárez, D., Sánchez-Castillo, S., Yang, L. ir Smith, L. (2018). Levels of physical activity in Lithuanian adolescents. *Medicina*, 54, 84.
23. Marques, A., Demetriou, Y., Tesler, R., Gouveia, É. R., Peralta, M. ir Matos, M. G. (2019). Healthy lifestyle in children and adolescents and its association with subjective health complaints: Findings from 37 countries and regions from the HBSC Study. *Journal Teaching in Physical Education*, 16, 32–36.
24. Martinek, T., Holland, B. ir Seo, G. (2019). Understanding physical activity engagement in students: skills, values, and hope. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 55(15), 88–101.
25. Oliveira, D. da S., Oliveira, I. S. de, Basso, L. ir Cattuzzo, M. T. (2018). Relationship between perceived athletic competence, maturational status and physical activity. *Journal of Physical Education*, 30(1), e-3016.
26. Pianta, R., Hamre, B. ir Allen, J. (2012). Teacher-student relationships and engagement: Conceptualizing, measuring, and improving the capacity of classroom interactions. *Handbook of Research on Student Engagement*, 14(4), 365–386.
27. Reeve, J. (2012). A Self-determination theory perspective on student engagement (p. 149–172). In Christenson, S., Reschly, A., Wylie, C. (Eds.) *Handbook of Research on Student Engagement*, Springer Science + Business Media.
28. Reeve, J. ir Tseng, C. M. (2011). Agency as a fourth aspect of students' engagement during learning activities. *Contemporary Educational Psychology*, 36(4), 257–267.
29. Rhodes, R. E. ir Dickau, L. (2012). Experimental evidence for the intention-behavior relationship in the physical activity domain: A meta-analysis. *Health Psychology*, 31, 724–727.
30. Ryan, R. M. ir Deci, E. L. (2017). *Self-Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness*. New York: Guilford Press.
31. Rodríguez-Medellín, R., Zamarripa, J., Marentes-Castillo, M., Otero-Saborido, F., Baños, R. ir Morquecho-Sánchez, R. (2020). Mexican validation of the engagement and disaffection in physical education scale. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(6), 33–36.
32. Shen, B., McCaughtry, N., Martin, J., Fahlman, M. ir Garn, A. C. (2012). Urban high-school girls' sense of relatedness and their engagement in physical education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 31, 231–245.
33. Skinner, E., Furrer, C., Marchand, G. ir Kindermann, T. (2008). Engagement and disaffection in the classroom: Part of a larger motivational dynamic? *Journal of Educational Psychology*, 100, 765–781.
34. Skinner, E., Kindermann, T. ir Furrer, C. (2009). A motivational perspective on engagement and disaffection: Conceptualization and assessment of children's behavioral and emotional participation in academic activities in the classroom. *Educational and Psychological Measurement*, 69, 493–525.
35. Van den Berghe, L., Cardon, G., Tallir, I., Kirk, D. ir Haerens, L. (2016). Dynamics of need-supportive and need-thwarting teaching behavior: The bidirectional relationship with student engagement and disengagement in the beginning of a lesson. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 21(6), 653–670.
36. Zamarripa, J., Rodríguez-Medellín, R. ir Otero-Saborido, F. (2021). Basic psychological needs, motivation, engagement, and disaffection in Mexican students during physical education classes. *Journal of Teaching in Physical Education*, 4(3), 436–445.
37. Zimmermann, J., Tilga, H., Bachner, J. ir Demetriou, Y. (2021). The effect of teacher autonomy support on leisure-time physical activity via cognitive appraisals and achievement emotions: A mediation analysis based on the control-value theory. *Journal of Teaching in Physical Education*, 18, 39–41.

STUDENTS' ENGAGEMENT IN PHYSICAL EDUCATION LESSON IN GRAMMAR SCHOOL GRADES I–IV

*Ugnė Rutkauskaitė, Prof. Dr. Sniegina Poteliūnienė**Vytautas Magnus University, Education Academy, Lithuania*

SUMMARY

Physical education at school plays an important role in improving young people's health, increasing physical activity and reducing students' daily sedentary behaviour. Engagement in the learning process is important and plays a mediating role between motivation and academic achievement. Engagement in physical education learning involves the student being active, enthusiastic and putting maximum effort into completing tasks and participating in the lesson. The aim of this study was to reveal the engagement of gymnasium students in physical education lessons in terms of gender, age, and the frequency of playing sports in leisure time. The participants were 291 students from grammar school grades I to IV, of whom 96 (33%) were male and 195 (67%) were female. An anonymous questionnaire survey was used to collect data, and the Engagement and disaffection in the classroom scale (Skinner et al., 2008; Skinner et al., 2009) was applied. Statistical analysis of the data shows that students in grammar schools have higher behavioural than emotional engagement and higher behavioural than emotional dissatisfaction. Girls have higher behavioural engagement than boys. Students in grades I–II were found to be more emotionally engaged in class than students in grades III–IV. Students who reported never play leisure time sporting activity have lower behavioural engagement and emotional engagement compared to those who play sport, suggesting that students' engagement in PE lessons may be driven by their positive experiences in other sport contexts. The results of the study may contribute to a better understanding of the characteristics of pupils' engagement in terms of age and gender, and knowledge of what students' experience and how they interpret their experiences of physical education may help to find strategies to increase engagement in physical education.

Keywords: behaviour engagement, emotional engagement, behaviour disaffection, emotional disaffection, physical education

Sniegina Poteliūnienė
Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija
T. Ševčenkos g. 31, 03111 Vilnius
El. p. sniegina.poteliuniene@vdu.lt

Gauta 2024-05-20
Patvirtinta 2024-05-31

Paauglių fizinio aktyvumo ir fizinio raštingumo sąsajos

*Gintaras Daugėla, doc. dr. Aušra Lisinskienė
Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija*

Santrauka

Be fizinio raštingumo ir fizinio aktyvumo sunku įsivaizduoti bet kokią sportinę veiklą, kur būtų pasiektas sėkmingas rezultatas, įgyvendinti tikslai ir uždaviniai. Sprendžiant ugdymo iššūkius mokyklos siekia ugdyti sąmoningą mokinių požiūrį į fizinį raštingumą ir fizinį aktyvumą. Šio tyrimo tikslas – atskleisti paauglių fizinio aktyvumo ir fizinio raštingumo sąsajas. Tyrimo objektas – fizinio aktyvumo ir raštingumo sąsajos. Tyrimo subjektas – 5–12 klasių mokiniai (mergaitės ir berniukai). Tyrimo uždaviniai: 1) įvertinti mokinių fizinio aktyvumo lygį atsižvelgiant į paauglių lytį ir amžių; 2) įvertinti mokinių fizinio raštingumo lygį atsižvelgiant į paauglių lytį ir amžių; 3) atskleisti mokinių fizinio aktyvumo ir fizinio raštingumo sąsajas atsižvelgiant į paauglių lytį ir amžių.

Tyrimo metodai: literatūros šaltinių analizė; anketinė apklausa; kiekybinis tyrimas – apklausa raštu (anketa / klausimynas); statistinė tyrimo duomenų analizė pasitelkiant SPSS 29 versijos programą. Fiziniam aktyvumui nustatyti buvo naudojamas tarptautinis Paauglių fizinio aktyvumo klausimynas (angl. International Physical Activity Questionnaire for children and adolescents) (PAQ-C PAQ-A). Fiziniam raštingumui nustatyti buvo naudojamas tarptautinis Paauglių fizinio raštingumo klausimynas (angl. Perceived Physical Literacy Instrument questionnaire in adolescents).

Remiantis tyrimu darytina išvada, kad jaunesni vaikinai ir merginos bus fiziškai aktyvesni nei vyresnės merginos, tačiau fizinio raštingumo žinios vyresniųjų paauglių bus išreikštos aukštesniu lygiu.

Raktažodžiai: mokykla, mokytojai, mokiniai, fizinis aktyvumas, fizinis raštingumas, paaugliai, motyvacija.

Įvadas

Fizinis aktyvumas (FA) yra vienas iš svarbiausių žmogaus kūno judėjimo išraiškų, siekiant pagerinti paauglio sveiką gyvenimo būdą. FA suteikia daugybę privalumų paaugliui ir jo šeimos sveikatai. Nepakankamas FA dažniausiai prasideda ankstyvojoje vaikystėje, kai formuojasi šeimos įpročiai. Dėl per mažo fizinio aktyvumo paauglystėje paauglys gali susidurti su tokiais padariniais kaip nutukimas, širdies ligos ir t. t. (Martin et al., 2011; Lisinskienė ir Juškelienė, 2019).

Fizinis raštingumas (FR) yra mūsų unikalūs nusiteikimas vertinti ir užsiimti fizine veikla visą gyvenimą. Mūsų nusiteikimo ugdymo pagrindas yra mūsų įgimta ir įgyta motyvacija, pasitikėjimas savimi, fizinė kompetencija, žinios ir supratimas (Salian ir Kumar, 2022). FR ugdymo ir (arba) vystymosi aplinkoje įgyjamas dėl įvairialypio žmogaus tobulėjimo pobūdžio (pvz., viso žmogaus ugdymas per fizinį aktyvumą ir sportą) ir stipraus ryšio su teigiamą FR savybių poveikiu ilgalaikiam dalyvavimui sporte (Padley, 2020).

Paauglio FA skatinimas ypač reikšmingas jo savyjautai, protiniam darbui, sveikatai bei socialinei raidai (Zumeras ir Gurskas, 2012). Nors FA nauda yra nustatyta, fizinis pasyvumas ir toliau didėja

tarp paauglių. Europos šalyse FA smarkiai sumažėja nuo 9 iki 11–15 metų. Tik 1 iš 5 paauglių reguliariai užsiima fizine veikla. Mokslininkai ištyrė FA tendencijas nuo 2002 iki 2010 m. 32 Europos ir Šiaurės Amerikos šalyse tarp 11–15 m. paauglių. Tyrimo duomenys parodė, kad, nepaisant pastangų skatinti šios amžiaus grupės paauglių FA, besilaukančiųjų PSO rekomendacijų paauglių skaičius yra labai mažas (Plotnikoff et al., 2013). Tačiau taip nėra visose šalyse. Suomija nuo 2002 iki 2010 m. padarė didžiausią pažangą, o Lietuvoje užfiksuotas didžiausias FA nuosmukis (Lisinskienė ir Juškelienė, 2019).

Minimalus paauglių judėjimo kriterijus – 60 min. per dieną. Tai nustatė ir rekomenduoja Pasaulio sveikatos organizacija (PSO). Lietuvoje, kaip ir visose kitose šalyse, fizinio aktyvumo rekomendacijas nustato PSO, tačiau kuo toliau, tuo labiau matoma FA stoka paauglių gyvenime arba nepakitę skaičiai per pastarąjį dešimtmetį. FA stoka priveda prie fizinio pasyvumo (Jankauskienė ir Miežienė, 2011).

Šio tyrimo tikslas yra atskleisti paauglių FA ir FR sąsajas. Tyrimo objektas – fizinio aktyvumo ir raštingumo sąsajos. Tyrimo subjektas – 5–12 klasių mokiniai (merginos ir vaikinai). Tyrimo uždaviniai: 1) įvertinti mokinių FA lygį atsižvelgiant į paauglių

lytį ir amžių; 2) įvertinti mokinių FR lygį atsižvelgiant į paauglių lytį ir amžių; 3) atskleisti mokinių FA ir FR sąsajas atsižvelgiant į lytį ir amžių. Tyrime keliama *hipotezė* – keliama prielaida, kad jaunesni vaikinai ir merginos bus fiziškai aktyvesni nei vyresnės merginos, tačiau fizinio raštingumo žinios vyresniųjų paauglių bus išreikštos aukštesniu lygiu.

Tyrimo metodai

Tyrimo priemonės. FA nustatyti, buvo naudojamas tarptautinis paauglių FA klausimynas (angl. *International Physical Activity Questionnaire for children and adolescents*) (PAQ-C PAQ-A) (Kowalski, Crocker ir Donen, 2004). Šis klausimynas yra skirtas 5–12 klasių mokiniams, kurių amžius yra nuo 10 iki 19 metų. Savarankišką klausimyną sudaro aštuoni klausimai, iš kurių renkama informacija apie paauglių fizinį aktyvumą laisvalaikio, mokykloje, sugrįžus iš jos per pastarąsias 7 dienas. Mokiniai turėjo pažymėti atsakymą nuo 1 iki 5 (1 – žemas FA, 5 – aukštas FA). Jų buvo klausama, koks yra fizinis aktyvumas per pastarąsias 7 dienas. Taigi 1 buvo „ne“ (nebuvo fiziškai aktyvus), o 5 – „taip“ (buvo aktyvus 7 ir daugiau kartų per savaitę).

Asmens FR ugdymas pripažintas itin svarbiu ilgalaikiai asmens sveikatai. FR nustatyti, buvo naudojamas tarptautinis Paauglių fizinio raštingumo klausimynas (angl. *Perceived Physical Literacy Instrument questionnaire in adolescents*) (Sum, Cheng ir Wallhead, 2018). Šis klausimynas yra skirtas 5–12 klasių mokiniams, kurių amžius yra nuo 10 iki 19 metų. Savarankišką klausimyną sudaro devyni klausimai, iš kurių renkama informacija apie paauglių FR. Visi elementai matuojami pagal 5 balų Likerto skalę (1 – „labai sutinku“; 5 – „labai nesutinku“). Mokinių buvo klausama apie fizinį raštingumą, jeigu atsakymas buvo „labai sutinku“ 1 balas ir jeigu 5 – „labai nesutinku“.

Tyrimo dalyviai. Tyrime dalyvavo 892 mokiniai iš trijų Kauno r. gimnazijų, kurių amžius buvo 10–19 metų. Nė viena anketa nebuvo sugadinta ar kitaip pažeista. Tyrime buvo siekiama nustatyti mokinių skaičių pagal lytį, amžių, klasę. Iš 892 paauglių 52,4 proc. sudarė vaikinai, 47,6 proc. – merginos. Pagal amžių 50,1 proc. respondentų buvo 10–13 m., 34,9 proc. – 14–16 m. ir 15 proc. – 17–19 metų. Didžiausią procentinę dalį pagal klases (19,1 proc.) sudarė septintų klasių mokiniai, na, o mažiausiai – 6,5 proc. – dvyliktokai.

Matematinė statistika. Statistinė tyrimo duomenų analizė atlikta naudojantis SPSS 29 versijos programa. Siekiant atskleisti paauglių fizinį aktyvumą, buvo apskaičiuojami: skalių teiginių sumos aritmetiniai vidurkiai ir standartiniai nuokrypiai (SD). Norint nustatyti reikšmingus skalių vidurkių skirtumus tarp 3 ir daugiau nepriklausomų imčių buvo taikytas vienfaktorinės dispersinės analizės metodas ANOVA. Ryšiai tarp kintamųjų buvo apskaičiuoti remiantis Spirmeno (angl. *Spearman*) r koreliacijos koeficientu. Siekiant nustatyti paauglių fizinį aktyvumą pagal skales, buvo apskaičiuojami: skalių teiginių sumos aritmetiniai vidurkiai, vidutiniai kvadratiniai nuokrypiai (SD), skirtumų patikimumui tarp vaikų ir merginų amžiaus grupių nustatyti buvo taikytas Stjudento (angl. *Student*) t kriterijus nepriklausomoms imtims. ANOVA prielaida dėl duomenų pasiskirstymo homogeniškumo buvo patikrinta *Levene* testu. Jei Spirmeno testo reikšmingumo rezultatas yra $p < 0,05$, tai reiškia, kad duomenys yra homogeniški ir ANOVA prielaida yra patenkinama, $p > 0,05$ – tai reiškia nepatikima. Pagal metodiką riba tarp žemo ir aukšto fizinio aktyvumo – 2,74. Jeigu vidurkis yra mažesnis už 2,74, tai priskiriama žemam fiziniui aktyvumui. Atitinkamai, jeigu vidurkio riba yra aukščiau 2,74 – tai laikoma aukštu fiziniu aktyvumu. Tyrime reikalingas r atlikti koreliacinei analizei, ieškant sąsajų tarp FA ir FR.

Tyrimo rezultatai

Šiame darbe tyrėme bendrojo lavinimo mokyklų paauglių FA ir FR sąsajas. Savo hipoteze spėjome, kad jaunesni vaikinai ir merginos bus fiziškai aktyvesni nei vyresnės merginos, tačiau fizinio raštingumo žinios vyresniųjų paauglių bus išreikštos aukštesniu lygiu. Atsakydami į vieną iš darbo uždavinių pirmiausia palyginome FA atsižvelgiant į lytį ir amžių. Lyginant lytį su FA nesunku pastebėti, kad vaikų aktyvumo vidurkis yra aukštesnis. Atkreipame dėmesį, kad vaikų didžiausias FA vidurkis užfiksuotas savaitės metu (atitinkamai 3,10 ir 2,71) ir FA mokykloje ir po jos (atitinkamai 2,92 ir 2,50) (1 ir 2 lentelės). Pagal duomenis darome išvadą, kad vis dėlto didesnis FA visose skalėse vaikų negu merginų lyties aspektu.

1 lentelė

Paauglių fizinio aktyvumo charakteristika atsižvelgiant į jų amžių

	Amžius	Atvejų skaičius (N)	Vidurkis (V)	Standartinis nuokrypis (SN)	p reikšmė
Fizinis aktyvumas laisvalaikiu	10–13	446	1,60	0,40	0,077
	14–16	311	1,57	0,46	
	17–19	134	1,51	0,44	
	Bendras	891	1,58	0,43	
Fizinis aktyvumas savaitės metu	10–13	446	2,96	0,91	0,254
	14–16	311	2,87	0,93	
	17–19	134	2,83	0,97	
	Bendras	891	2,91	0,93	
Fizinis aktyvumas mokykloje ir po jos	10–13	446	2,83	0,77	< ,001
	14–16	311	2,62	0,75	
	17–19	134	2,59	0,78	
	Bendras	891	2,72	0,77	
Bendras fizinis aktyvumas	10–13	446	2,46	0,59	< ,008
	14–16	311	2,35	0,60	
	17–19	134	2,31	0,64	
	Bendras	891	2,40	0,60	

Lyginant amžių su FA nekylo abejonių, kad jaunesniųjų paauglių aktyvumo vidurkis yra aukštesnis. Palyginimui, 10–13 m. paaugliai aukščiaušius vidurkius fiksavo FA savaitės metu (atitinkamai 2,96 ir 2,87 ir 2,83) ir fizinį aktyvumą mokykloje

ir po jos (atitinkamai 2,83 ir 2,62 ir 2,59). Galima teigti, kad kuo jaunesni paaugliai, tuo didesnis FA visose skalėse, o didėjant amžiui vyresniųjų FA mažėja.

2 lentelė

Paauglių fizinio aktyvumo charakteristika atsižvelgiant į jų lytį

	Lytis	Atvejų skaičius (N)	Vidurkis (V)	Standartinis nuokrypis (SN)	p reikšmė
Fizinis aktyvumas laisvalaikiu	Vaikinai	467	1,64	0,47	< ,001
	Merginos	425	1,51	0,36	< ,001
Fizinis aktyvumas savaitės metu	Vaikinai	467	3,10	0,90	< ,001
	Merginos	425	2,71	0,91	< ,001
Fizinis aktyvumas mokykloje ir po jos	Vaikinai	467	2,92	0,77	< ,001
	Merginos	425	2,50	0,71	< ,001
Bendras fizinis aktyvumas	Vaikinai	467	2,55	0,60	< ,001
	Merginos	425	2,24	0,56	< ,001

Antrajame uždavinyje lyginome FR atsižvelgiant į lytį ir amžių. Lyginant vaikinų ir merginų FR nesunku pastebėti, kad merginų raštingumo vidurkis yra aukštesnis. Atkreipiant dėmesį, kad merginų

didžiausias vienodas vidurkis užfiksuotas komunikuojant ir bendradarbiaujant bei vertinant žinias ir supratimą (atitinkamai 2,46 ir 2,26). Merginų FR buvo išreikštas aukštesniu lygiu (3 lentelė).

3 lentelė

Paauglių fizinio raštingumo rodiklių charakteristika atsižvelgiant į jų lytį

	Lytis	Atvejų skaičius (N)	Vidurkis (V)	Standartinis nuokrypis (SN)	p reikšmė
Fizinis raštingumas: žinios ir supratimas	Vaikinai	453	2,26	0,66	0,438
	Merginos	417	2,46	0,74	
	Bendras	870	2,36	0,71	
Fizinis raštingumas: komunikavimas ir bendravimas	Vaikinai	453	2,26	0,66	0,438
	Merginos	417	2,46	0,74	
	Bendras	870	2,36	0,71	
Fizinis raštingumas: pasitikėjimas	Vaikinai	462	1,65	0,56	< ,001
	Merginos	422	1,79	0,52	
	Bendras	884	1,72	0,54	

Lyginome FR atsižvelgiant į amžių. Šiuo aspektu, analizuojant žinių ir supratimo kintamuosius, galima pastebėti, kad nežymiai aukštesnis vidurkis buvo 10–13 m. paauglių. Panašūs komunikavimo ir bendravimo vidurkiai nustatyti dviejose amžiaus grupėse: 10–13 ir 17–19 metų. O lyginant

ir analizuojant FR atsižvelgiant į pasitikėjimą aukščiausias vidurkis nustatytas tarp 17–19 m. paauglių. Lyginant FR atsižvelgiant į amžių vaikinių ir merginų FR nesunku pastebėti, kad merginų raštingumo vidurkis yra aukštesnis (4 lentelė).

4 lentelė

Paauglių fizinio raštingumo rodiklių charakteristika atsižvelgiant į jų amžių

	Amžius	Atvejų skaičius (N)	Vidurkis (V)	Standartinis nuokrypis (SN)	p reikšmė
Fizinis raštingumas: žinios ir supratimas	10–13	431	2,37	0,71	0,82
	14–16	305	2,34	0,72	
	17–19	133	2,36	0,67	
	Bendras	869	2,36	0,71	
Fizinis raštingumas: komunikavimas ir bendravimas	10–13	431	2,37	0,71	0,82
	14–16	305	2,34	0,72	
	17–19	133	2,37	0,67	
	Bendras	869	2,36	0,71	
Fizinio raštingumas: pasitikėjimas	10–13	441	1,69	0,54	0,31
	14–16	308	1,73	0,56	
	17–19	134	1,77	0,52	
	Bendras	883	1,71	0,55	

Atskleidžiant paauglių FA ir FR sąsajas, atsižvelgiant į paauglių lytį ir amžių, nustatyta visos neigiamos koreliacijos, tai reiškia, kad FA didėjant, fizinis raštingumas parametrai mažėja. Stiprumo

reikšmės: iki 0,2 – labai silpna, beveik neegzistuojanti koreliacija; 0,2–0,39 – labai maža koreliacija; 0,4–0,69 – vidutinė koreliacija (5 lentelė).

5 lentelė

Paauglių fizinio aktyvumo ir fizinio raštingumo rodiklių korelininiai ryšiai

	FR žinios	FR komunikavimas	FR pasitikėjimas	FR bendras raštingumas
FA laisvalaikio	–0,17	–0,21	–0,20	–0,25
FA bendras	–0,44	–0,34	–0,38	–0,49
FA savaitės metu	–0,45	–0,32	–0,37	–0,47
FA mokykloje ir po jos	–0,40	–0,33	–0,36	–0,46

Pastaba. Visi korelinacijos rodikliai yra statistiškai reikšmingi (Sig = 0,000).

Tyrimo rezultatų aptarimas

Šiuo tyrimu buvo siekiama atskleisti paauglių FA ir FR sąsajas. Mūsų keliamose hipotezėse daroma prielaida, kad paauglių FR daro įtaką FA. Taip pat spėjama, kad jaunesni vaikinai ir merginos bus fiziškai aktyvesni nei vyresnės merginos, tačiau vyresniųjų paauglių fizinio raštingumo žinios bus išreikštos aukštesniu lygiu.

Siekiant atskleisti išsikeltą tikslą pirmiausia buvo svarbu įvertinti mokinių fizinio aktyvumo lygį atsižvelgiant į paauglių lytį ir amžių. Tyrimas parodė, kad berniukų FA yra didesnis visose amžiaus grupėse: ankstyvosios (10–13 m.), vidurinėsios (14–16 m.) ir vėlyvosios (17–19 m.) paauglystės amžiaus tarpsniais lyginant su mergaičių FA. V. Navickas ir

A. Vaičiulienė (2011) savo tyrimuose nurodo, kad 14–15 m. berniukai turi aukštesnę išvaizdos ir atletinę kompetenciją, o mergaičių aukštesnę kompetenciją yra artimos draugystės ir socialinio priėmimo srityse. A. Lisinskienė ir V. Juškelienė (2019), ištyrusios didelę imtį paauglių Lietuvos kontekste, taip pat atskleidė, kad berniukai fiziškai aktyvesni lyginant su mergaitėmis ir kad berniukams yra svarbus tėčio vaidmuo bei bendravimas skatinant jų FA, o mergaitėms svarbesnis ryšys su mama ir emocinis palaikymas. Taigi galima pastebėti, kad ir kitų tyrimų autoriai taip pat gavo panašius tyrimo rezultatus. Kiti mokslininkai teigia, kad nepakankamas FA vaikystėje ir paauglystėje nurodomas

kaip vienas svarbesnių veiksmų, privedančių prie fizinio pasyvumo. Fizinis pasyvumas yra viena iš pagrindinių globalaus vaikų ir paauglių Europoje bei visame pasaulyje nutukimo priežasčių (Livingstone, 2001; Speiser ir Rudolf, 2005; Armstrong ir Welsman, 2006; Fontaine, 2008).

Tęsiant diskusiją, šiame tyrime buvo svarbu įvertinti mokinių FR lygį atsižvelgiant į paauglių lytį ir amžių. Galiausiai šiuo tyrimu buvo siekta atskleisti mokinių FA ir FR sąsajas.

Pasaulio sveikatos organizacijos rekomendacijose siūloma kasdienė, bent jau vidutinio intensyvumo, fizinė veikla, kuriai nereikėtų ypatingų sąlygų ar didelių pastangų (suaugusiesiems – ne mažiau kaip 30 min. vidutinio intensyvumo fizinio krūvio 5 kartus per savaitę ir ne mažiau 2 kartų per savaitę jėgos ugdymo pratimų; vaikams – ne mažiau kaip 60 min. vidutinio arba didelio intensyvumo fizinio krūvio kasdien bei ne mažiau 3 kartų per savaitę jėgos ugdymo pratimų) (PSO, 2021).

Šis kiekybinis tyrimas yra svarbus ne tik dėl mokinių žinių gavimo, bet ir švietimo bendruomenės pažangos požiūriu. Mokslas leidžia tyrimo rezultatais pagrįsti FA ir FR sąsajas, taip pat taikyti šiuos duomenis praktiškai. Tai reiškia, kad mokslas yra svarbus švietimo bendruomenės vystymuisi ir gerovei (Wang et al., 2017; Sawyer et al., 2018).

Atliekami tyrimai yra svarbūs švietimo procesui, nes jie suteikia mokiniams ir mokytojams žinių ir įgūdžių, kurie yra būtini siekiant sėkmės bet kuriame gyvenimo etape. Pagal atlikto tyrimo duomenis pastebėta, kad visų trijų gimnazijų 5–12 klasių mokiniai savo fizinę bei sveikatos būklę vertina gerai ir tik nedidelis procentas mano, kad galėtų būti geresnė. Tačiau pastebima, kad kiekvienais mokslo metais kinta požiūris į FA ir FR. Sportuoti mokiniams darosi nuobodu, sunku rasti laiko bei nebesurandama tam motyvacijos. Daug laiko mokiniams tenka praleisti ir prie pamokų ruošos, po kurios jie tampa pavargę bei nebenori daugiau dėti kokių nors didesnių fizinių ar protinių pastangų.

Mokslininkai yra sukūrę vaikų FA modelį, kuris pateikia mokinių FA rekomendacijas. Šios rekomendacijos nurodo, kad sportuoti reikia nuo mažiausiai 60 min. per dieną iki keleto valandų per dieną iki paauglystės periodo. Rekomendacijos pabrėžia, kad mokinių veikla šiuo periodu yra labiau nuosekli nei tolygi (Whitehead et al., 2018).

J. Sallis ir kt. (1992) nurodo, kad mokinių mokymosi pasiekimai būna skirtingi, priklauso nuo

kiekvienos asmenybės ir tai susiję su biologiniu ir psichologiniu individo savitumu. Tai visada buvo pagrindinis mokytojų ir tėvų rūpestis – kaip suaktyvinti mokinius ar vaikus, kad jie demonstruotų kuo geresnius mokymosi pasiekimus.

Tai, be abejonės, reiškia, kad FA ir FR yra glaudžiai susiję su mokinių mokymusi ir yra naudingas ne tik kūnui, kūno linijų tobulinimui, bet yra ir kaip poilsis nuo protinio darbo bei kartu pasiruošimas kitoms veikloms.

Išvados

Mokinių FA lygis, atsižvelgiant į paauglių lytį ir amžių, didžiausias buvo 10–13 m. amžiaus grupėje. Galima daryti išvadą, kad kuo jaunesni paaugliai, tuo jų FA didesnis. Mokinių FR lygis atsižvelgiant į paauglių lytį didžiausias merginų (10–19 m.) grupėje. Tačiau pagal amžių skirtingose skalėse svyravo nuo 13–19 metų. Galima daryti išvadą, kad FR amžiaus aspektu pagal hipotezę nepasitvirtino. Tyrimo metu lyginant mokinių FA ir FR sąsajas, atsižvelgiant į paauglių lytį ir amžių, nustatyta neigiamas 0,2 – labai silpnas, beveik neegzistuojantis, taip pat 0,2–0,39 – labai mažas bei 0,4–0,69 – vidutinis koreliacijos ryšys. Remiantis tyrimo duomenimis, galima daryti išvadą, kad FA didėjant, FR parametrai mažėja.

LITERATŪRA

1. Armstrong, N. ir Welsman, J. R. (2006). The physical activity patterns of European youth with reference to methods of assessment. *Sport Medicine*, 36(12), 1067–1086. doi: 10.2165/00007256-200636120-00005
2. Fontaine, T. (2008). Physical activity: the epidemic of obesity and overweight among youth: trends, consequences and interventions. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 1(2), 30–36. Prieiga internetu: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1559827607309688>.
3. Jankauskienė, R. ir Miežienė, B. (2011). Physical education teachers' perceptions of school health education and social support for it: results of the pilot study. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 1(80), 29–35. doi: 10.33607/bjshs.vli80.337
4. Kowalski, K. C., Crocker, P. R. ir Donen, R. M. (2004). The physical activity questionnaire for older children (PAQ-C) and adolescents (PAQ-A) manual. *College of Kinesiology, University of Saskatchewan*, 87(1), 1–38.
5. Lisinskienė, A. ir Juškelienė, V. (2019). Links between adolescents' engagement in physical activity and their attachment to mothers, fathers and peers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. doi: 10.3390/ijerph16050866

6. Livingstone, M. B. (2001). Childhood obesity in Europe: a growing concern. *Public Health and Nutrition*, 4(1A), 109–116. doi: 10.1079/phn2000106
7. Martin, J. J., McCaughy, N., Flory, S., Murphy, A. ir Wisdom, K. (2011). Using social cognitive theory to predict physical activity and fitness in underserved middle school children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(2), 247–255. <https://doi.org/10.1080/02701367.2011.10599752>
8. Navickas, V. ir Vaičiulienė, A. (2011). *Žmogaus raidos psichologija*. Vilnius: Versus Aureus.
9. Padley, S. (2020). Operationalising physical literacy-factors to consider for whole school planning: lessons learnt at the Coal Face. *Physical Education Matters*, 32–35.
10. Plotnikoff, R. C., Costigan, S. A., Karunamuni, N. ir Lubans, D. R. (2013). Social cognitive theories used to explain physical activity behavior in adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Preventive Medicine*, 56(5), 245–253. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2013.01.013>
11. Sawyer, S. M., Azzopardi, P. S., Wickremarathne, D. ir Patton, G. C. (2018). The age of adolescence...and young adulthood – Authors' reply. *The Lancet Child and Adolescent Health*, 2(4), e7. [https://doi.org/10.1016/s2352-4642\(18\)30075-0](https://doi.org/10.1016/s2352-4642(18)30075-0)
12. Sallis, J. F., Hovell, M. F., Hofstetter, C. R. ir Barrington, E. (1992). Explanation of vigorous physical activity during two years using social learning variables. *Social Science and Medicine*, 34(1), 25–32. [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(92\)90063-v](https://doi.org/10.1016/0277-9536(92)90063-v)
13. Salian, P. ir Kumar, A. (2022). Changing your new focus on physical education and sports sciences. *Asian Journal of Multidimensional Research*, 11(10), 49–56. <https://doi.org/10.5958/2278-4853.2022.00239.7>
14. Sum, R. K. W., Cheng, C.-F., Wallhead, T., Kuo, C.-C., Wang, F.-J. ir Choi, S.-M. (2018). Perceived physical literacy instrument for adolescents: A further validation of PPLI. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 16(1), 26–31. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2018.03.002>
15. Speiser, P. W., Rudolf, M. C., Anhalt, H., Camacho-Hubner, C., Chiarelli, F., Eliakim, A. ir Iughetti, L. (2005). Childhood obesity. *Journal of Clinical and Endocrinological Metabolism*, 90(3), 1871–1887. <https://doi.org/10.1210/jc.2004-1389>
16. Wang, R. A. H., Davis, O. S. P., Wootton, R. E., Mottershaw, A. ir Haworth, C. M. A. (2017). Social support and mental health in late adolescence are correlated for genetic, as well as environmental, reasons. *Scientific Reports*, 7(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-017-13449-2>
17. Whitehead, M. E., Durden-Myers, E. J. ir Pot, N. (2018). The value of fostering physical literacy. *Journal of Teaching in Physical Education*, 37(3), 252–261. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2018-0139>
18. Pasaulio sveikatos organizacija. (2021). *2021 m. fizinio aktyvumo informacijos suvestinės Europos Sąjungos valstybėms narėms PSO Europos regione (Nr. PSO/EURAI: 2021-3409-43168-60449)*. Pasaulio sveikatos organizacija. Europos regioninis biuras.
19. Zumeras, R. ir Gurskas, V. (2012). Mokinių fizinis aktyvumas ir sveikata. *Sveikatos mokymo ir ligų prevencijos centras*. Vilnius, 1–178.

LINKS BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY AND PHYSICAL LITERACY IN ADOLESCENT STUDENTS

Gintaras Daugėla, Assoc. Prof. Dr. Aušra Lisinskiene

Vytautas Magnus University Education Academy, Lithuania

SUMMARY

Physical literacy and physical activity play an important role in any of school context. When addressing educational challenges, schools aim to develop students' awareness of physical literacy and physical activity. Therefore, this study aims to explore the links between physical activity and physical literacy in school students (adolescents) of Lithuania who are 10–19 years of age. The objective of this research article is to assess the level of physical activity of schoolchildren regarding their gender and age; to assess the level of physical literacy of schoolchildren regarding their gender and age, and to reveal the relationship between physical activity and physical literacy in schoolchildren regarding adolescents' gender and age.

Research methods: the International Physical Activity Questionnaire for Children and Adolescents (IPAQ) was used; as for physical literacy, the Perceived Physical Literacy Instrument questionnaire in adolescents was applied in this study. Statistical analysis: data were analyzed using SPSS version 29.

The study results revealed that younger boys are more physically active than older girls, but that the physical activity levels would be higher than those of younger boys and girls.

Keywords: physical activity, school, teacher, schoolchildren, physical literacy, adolescence.

Trenerių–sportininkų–tėvų (T–S–T) tarpasmeniniai santykiai plaukimo sporto šakoje

Miglė Stipinienė, doc. dr. Aušra Lisinskienė
Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija

Santrauka

Sportininko pasiekimų rezultatai ir sportiniai pasirinkimai gali priklausyti nuo susiformavusių sportinių santykių tarp trenerių, sportininkų ir jų tėvų. Trenerių–sportininkų–tėvų tarpasmeniniai santykiai yra psichologinis, pedagoginis ir socialinis vyksmas, kuris yra vienas svarbiausių tiek sportininko karjeros pradžioje, tiek ir visame procese bei siekiant profesionalios karjeros (Lisinskienė, 2016). Šio tyrimo tikslas – atskleisti trenerių–sportininkų–tėvų (T–S–T) tarpasmeninių santykių raišką plaukimo sporto šakoje. Tyrimo objektas – sportininkų, tėvų ir trenerių tarpasmeniniai santykiai. Tyrimo subjektas – 10–16 m. amžiaus sportininkai. Tyrimo uždaviniai: 1) atskleisti pozityvių ir negatyvių T–S–T tarpasmeninių santykių raišką atsižvelgiant į sportininkų lytį ir amžių; 2) atskleisti sportininko patirtis apie vyraujančius tarpasmeninius santykius tarp trenerio, sportininko ir tėvų. Tyrimo metodai. Atliktas mišrus tyrimas, pasirinktas aiškinamojo nuoseklaus dizaino (angl. Explanatory sequential design) tyrimas (Creswell, 2014). Kiekybinio tyrimo metu nenustatyta statistiškai reikšmingų skirtumų. T–S–T santykiai nepriklauso nuo lyties ar nuo amžiaus ir kokybinio tyrimo metu paaiškėjo, kad sportininkas turi aktyviai dalyvauti šiuose santykiuose, bendradarbiauti ir bendrauti, prisidėti prie bendrų tikslų siekimo. Tyrimas atskleidė, kad tarpasmeniniuose santykiuose svarbu komunikacija, pasitikėjimas ir atsidavimas. Sportininkas turi suprasti savo atsakomybę už savo dalyvavimą šiuose santykiuose ir prisidėti prie jų sėkmės.

Raktažodžiai: treneriai, tėvai, sportininkai, tarpasmeniniai, pozityvūs, negatyvūs santykiai.

Ivadas

Teigiami ir neigiami tarpasmeniniai trenerio, sportininko ir tėvų santykiai turi įtakos daugelio sportininkų elgesio rezultatams, pavyzdžiui, nuolatiniame dalyvavime. Tarpasmeniniai santykiai sporte yra ypač svarbūs, jų kūrimo tikslas yra skatinti teigiamą jaunimo sporto patirtį per aukštos kokybės trenerių, tėvų ir jaunųjų sportininkų santykius (Bengtsson, 2024).

Sportininko pasiekimų rezultatai ir sportiniai pasirinkimai priklauso nuo susiformavusių sportinių santykių tarp sportininkų ir trenerių bei sportininkų ir jų tėvų. Plaukimas yra individuali sporto šaka, tad dalyvavimas plaukimo sporte gali būti pripažįstamas dėl pastangų puoselėti fizinę, socialinę ir psichologinę sveikatą (Palomäki et al., 2018, Doré et al., 2019). Dažniausiai užsiimdami sportu jaunieji sportininkai ne tik lavina jau turimus įgūdžius, tačiau ugdo ir esmines socialines savybes – pasitikėjimą, stabilumą, komandinį darbą, ryšius su aplinkiniais (Mahoney et al., 2017). Jaunimo ir jo artimos aplinkos žmonių dalyvavimas sportinėje veikloje yra labai svarbus, o per mažas išitraukimas bei nepakankamas šeimos palaikymas gali būti siejamas su neigiamais rezultatais, tokiais

kaip agresyvus elgesys, nesugebėjimas susitvarkyti situacijose, priimti nesėkmes (Newman et al., 2021). Jauniesiems sportininkams socialinė sąveika su artimąja aplinka gali turėti įtakos jų socialiniam augimui, bendravimui su kitais sportininkais, o ypač treneriais (Burke et al., 2021). A. Lisinskienė ir L. Lochbaumas (2022) teigia, kad sportininkai yra apsupti tarpusavyje susijusių socialinių sąveikų (tėvų, trenerių, sportininkų, bendraamžių ir kt.), taip pat emocijų, kurios kyla sportuojant. Jos gali būti vertinamos kaip teigiamos (pasitikėjimas, bendravimas, palaikymas, motyvacija, pagarba, bendradarbiavimas ir pan.) arba neigiamos (per didelis įsitraukimas ir pan.). Jaunimo sporte yra labai svarbi socialinė parama, kurią sudaro kelios suinteresuotos šalys, tokios kaip treneriai, tėvai, broliai ir seserys, komandos draugai. Tėvai yra laikomi viena reikšmingiausių ir įtakingiausių šio sportininkų palaikomojo tinklo narių, kadangi jie yra pagrindinė jaunimo sporto sistemos palaikomoji ir skatinamoji dalis (Dorsch, 2017). Jaunimo sportininkui didžiausią įtaką daro tėvai (Gunnell et al., 2020), nes jie inicijuoja vaikų įsitraukimą į sportą ir suteikia jiems išteklius bei paramą (t. y. praktinę,

emocinę ir finansinę), kurios reikia norint dalyvauti sportinėje veikloje (Harwood ir Knight, 2015). Tėvai taip pat atlieka svarbų vaidmenį diegdami vertybes ir perteikdami sportininkams gyvenimo ir sporto įgūdžius (Knight, 2019). Imdamiesi tokio visa apimančio vaidmens, tėvai turi begalę galimybių teigiamai arba neigiamai paveikti jauno sportininko sportinę patirtį bei jo santykį su treneriais ir kitais sportininkais. S. Liposeko ir M. D. Topičiaus (2014) teigimu, treneris yra pagrindinis asmuo bet kurio sportininko karjeroje. Plaukimo treneris turi turėti pakankamai žinių apie daugelį plaukimo technikos būdų, taip pat gebėti tinkamai komunikuoti su sportininkais. Kadangi treniruočių metu dažniausiai būna abiejų lyčių sportininkai, tai dar labiau apsunkina trenerių darbą, nes ne visuomet treneriai gali būti pavyzdys priešingos lyties jaunimui. Dėl šios priežasties yra būtina žinoti tarpasmeninių santykių sąveiką tarp sportininkų ir jų tėvų bei trenerių, siekiant išsiaiškinti, kokią įtaką tai daro sportininkų sportiniams plaukimo pasiekimams.

Tyrimo metodai

Siekiant apklausti jaunuosius sportininkus, kurie praktikuoja plaukimą, pasitelktas mišrus aiškinamasis nuoseklus tyrimas (angl. *Explanatory sequential design*), kuriame sujungiami kiekybinis ir kokybinis tyrimai (Creswell, 2014).

Kiekybinis tyrimas. Taikytas apklausos metodas. Viena dalis klausimų buvo skirta demografiniai sportininkų charakteristikai (lytis, amžius) nustatyti, kiti susiję su keliamais probleminiais klausimais, naudotas A. Lisinskienės, M. Lochbaumo, E. May'aus ir M. Humlo (2019) sudarytas T–S–T santykių klausimynas (Pozityvūs ir negatyvūs T–S–T tarpasmeniniai santykiai, angl. *Positive and Negative Processes in Coach–Athlete–Parent interpersonal relationships*) „PNPCAP“, kuriame iš

viso pateikiama 11 teiginių. Teiginiai skirstomi į 5 subskales, iš kurių 4 atspindi pozityvius santykius (P), 1 – negatyvius (N).

Kokybinis tyrimas. Taikyta tematinė analizė (Braun ir Clarke, 2006) ir atliktas struktūruotas interviu, pateikiant aiškiai apibrėžtus struktūruotus klausimus, siekiant apžvelgti, kaip plaukimo sporto šakos sportininkai vertina T–S–T tarpasmeninius santykius bei jų raišką. Duomenų analizė buvo atlikta laikantis pagrindinių 6 žingsnių: 1) žodinės informacijos perrašymas rašytine kalba; 2) pirminių kodų sukūrimas; 3) temų ieškojimas; 4) temų peržiūra; 5) temų apibrėžimas; 6) tyrimų rezultatų aprašymas.

Tyrimo dalyviai. Kiekybiniame tyrime dalyvavo 108 plaukimo sporto šakos T–S–T atstovai. Daugiau nei pusė tyrimo dalyvių (59 proc.) buvo mergaitės / merginos. Mažesnė dalis (41 proc.) tyrimo dalyvių buvo berniukai / vaikinai. Kiekybiniame tyrime savanoriškai dalyvavo 5 dalyviai – Lietuvos aukšto meistriškumo plaukikai, besitreneriuojantys daugiau nei 5 metus. Tiriamieji plaukia Vilniuje esančiame plaukimo baseine. Sportininkų amžius buvo nuo 10 iki 16 metų.

Matematinė statistika. Statistinė tyrimo duomenų analizė buvo atlikta naudojant SPSS 29 programą. Buvo skaičiuojamas tiriamųjų sportininkų tarpasmeninių santykių rodiklių aritmetinis vidurkis ($\bar{\chi}$) standartinis nuokrypis (SD). Grupių skirtumai buvo apskaičiuoti taikant Stjudento (angl. *Student*) t testą. Pateiktos statistinio reikšmingumo reikšmės, p – statistinis patikimumas (duomenys statistiškai reikšmingi, kai $p < 0,05$).

Tyrimo rezultatai

Kiekybinio tyrimo rezultatai yra pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė

Tarpasmeninių santykių vertinimo palyginimas pagal sportininkų lytį

	Mergaitės (N = 65)		Berniukai (N = 43)		p	t
	$\bar{\chi}$	SD	$\bar{\chi}$	SD		
Komandinis darbas (P)	3,00	1,323	3,21	1,337	0,425	0,801
Pagarba (P)	3,09	1,182	3,35	1,494	0,347	0,993
Komunikacija (P)	2,83	1,341	2,70	1,406	0,622	–0,495
Per didelis įsitraukimas (N)	2,11	0,664	2,24	0,743	0,335	0,969
Parama (P)	3,04	0,975	3,11	1,098	0,722	0,357
Pozityvus T–S–T (bendras)	3,01	0,889	3,10	1,093	0,645	0,463
Negatyvus T–S–T (bendras)	2,11	0,664	2,24	0,743	0,335	0,969

$\bar{\chi}$ – vidurkis, SD – standartinis nuokrypis, t – Stjudento kriterijus, p – statistinis patikimumas (duomenys statistiškai reikšmingi, kai $p < 0,05$).

Tyrimo rezultatai atskleidė, kad statistiškai reikšmingo skirtumo tarp mergaičių ir berniukų tarpasmeninių santykių vertinimo nėra, t. y. tiek berniukai, tiek mergaitės savo tarpasmeninius santykius sporte

vertina panašiai. Toliau atliktas tarpasmeninių santykių vertinimas pagal tyrime dalyvavusių sportininkų amžių. Lyginamosios analizės rezultatai pateikti 2 lentelėje.

2 lentelė

Tarpasmeninių santykių vertinimo palyginimas pagal sportininkų amžių

	10–13 m. (N = 43)		14–16 m. (N = 65)		p	t
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD		
Komandinis darbas (P)	3,23	1,306	2,98	1,340	0,344	0,951
Pagarba (P)	3,19	1,367	3,20	1,289	0,957	–0,054
Komunikacija (P)	3,00	1,397	2,63	1,330	0,169	1,384
Per didelis įsitraukimas (N)	2,23	0,667	2,12	0,717	0,410	0,827
Parama (P)	3,22	1,001	2,97	1,030	0,222	1,228
Pozityvus T–S–T (bendras)	3,18	0,987	2,96	0,958	0,237	1,189
Negatyvus T–S–T (bendras)	2,23	0,667	2,12	0,717	0,41	0,827

$\bar{x}$ – vidurkis, SD – standartinis nuokrypis, t – Stjudento kriterijus, p – statistinis patikimumas (duomenys statistiškai reikšmingi, kai $p < 0,05$).

Tyrimo rezultatai atskleidė, kad statistiškai reikšmingo skirtumo tarp 10–13 m. jaunųjų sportininkų ir vyresniųjų, 14–16 m., sportininkų tarpasmeninių santykių vertinimo nėra, t. y. tiek jaunesnio amžiaus (10–13 m.), tiek vyresnio amžiaus (14–16 m.) sportininkai savo tarpasmeninius santykius sporte vertina panašiai. Komandinį darbą palankiau įvertino jaunesnieji sportininkai (10–13 m. vertinimas – $3,23 \pm 1,306$ balo, 14–16 m. – $2,98 \pm 1,340$ balo). Pagarbą tiek jaunesnieji, tiek vyresnieji tyrime dalyvavę sportininkai įvertino beveik vienodai (10–13 m. vertinimas – $3,19 \pm 1,367$ balo, 14–16 m. – $3,20 \pm 1,289$ balo). Pozityvūs trenerių–sportininkų–tėvų tarpasmeniniai santykiai palankiau įvertinti jaunesniųjų sportininkų (10–13 m. vertinimas – $3,18 \pm 0,987$ balo, 14–16 m. – $2,96 \pm 0,958$ balo), taip pat kaip ir negatyvūs trenerių–sportininkų–tėvų tarpasmeniniai santykiai (10–13 m. vertinimas – $2,23 \pm 0,667$ balo, 14–16 m. – $2,12 \pm 0,717$ balo). Gauti rezultatai rodo, kad 10–13 m. sportininkai vertina komandinį darbą, komunikaciją, paramą bei bendrą T–S–T pozityvų aspektą šiek tiek aukščiau nei 14–16 m. sportininkai. Taip pat pastebima, kad negatyvus T–S–T aspektas yra panašus abiejose amžiaus grupėse. Tai rodo, kad amžius gali turėti įtakos tam, kaip sportininkai vertina tarpasmeninius santykius, tačiau yra ir bendrų bruožų bei panašumų. Svarbu atsižvelgti į šiuos skirtumus siekiant gerinti tarpasmeninius santykius sporte, ypač skirtingo amžiaus grupėse.

Siekiant apžvelgti tarpasmeninių santykių plaukimo sporto šakoje tarp tėvų, vaikų ir trenerių svarbą bei ypatybes, buvo atliktas kokybinis tyrimas, užduodant klausimus jaunesiems sportininkams, kurie yra susiję su jų tarpasmeniniais santykiais su treneriais bei tėvais. Taip pat jaunųjų informantų buvo prašoma pateikti nuomonę, ko jie tikisi iš tėvų bei trenerių bendravimo. 3 lentelėje pateiktos temos ir potėmės, kurios susijusios su asmeninių sportininkų santykių su trenerių ir tėvais ypatybėmis.

Kokybinio tyrimo metu pirmoji tema išryškėjo „Tarpasmeniniai sportininkų santykiai su tėvais“, išskirtos trys potėmės: 1. Stiprus tėvų ir trenerių ryšys; 2. Palaikomasis ryšys; 3. Domėjimasis vaiko veikla. Visi tyrimo dalyviai pabrėžė aktyvų tėvų dalyvavimą jų sportinėje veikloje ir aktyvų komunikavimą su sportininkais. Sportininkų ir tėvų tarpusavio ryšys yra stiprus, tačiau dauguma tėvų su treneriais ne itin daug bendrauja. Jie domisi vaikų veikla ir dalyvauja varžybose bei kitais būdais įsitraukia į sportines veiklas. Vaikai sulaukia palaikymo iš tėvų, net namų aplinkoje yra skatinami domėtis sportu, plaukimo būdų technikomis. Vienas tyrimo dalyvis paminėjo, kad tėvų prašė, jog pernelyg nesikištų į sportinę veiklą, todėl tėvai, gerbdami sportininko nuomonę, palaiko, tačiau vyksta tik į tas varžybas, kuriose dalyvauti jų prašo pats sportininkas.

3 lentelė

T–S–T santykių analizės temos ir potėmės

Tema	Potėmė	Citata
1. Tarpasmeniniai sportininkų santykiai su tėvais	1. Stiprus tėvų ir trenerių ryšys	<i>Per daug geri, jie labai gerai sutaria <...> (I-5). <...> mama dirba administracijoje, todėl dažnai ateina pasikalbėti su trenere ir paklausti, kaip man sekasi <...> (I-4).</i>
	2. Palaikomasis ryšys	<i><...> bendrauja tiek, kiek reikia dėl treniruočių ir varžybų klausimu <...> (I-2). <...> tėtis ir mama visada labai palaiko ir domisi plaukimu (I-2).</i>
	3. Domėjimasis veikla	<i><...> Tėvai domisi, bet neįkyriai <...> (I-2). <...> Domisi kiek pats papasakoju <...> (I-3)</i>
2. Tarpasmeniniai sportininkų santykiai su treneriais	1. Teigiami santykiai su treneriu	<i>Mes labai gerai sutariam <...> (I-4) Geri, neturiu jokių problemų (I-5).</i>
	2. Komandinis įsitraukimas į veiklas	<i><...> paprašius, kad treneris liptų kartu, jis sutiko <...> (I-2). <...> labai smagiai laiką praleidom, negalėjome patikėti, kad treneris prisijungė (I-1).</i>
	3. Palaikymo santykis komandoje	<i>Mano gimtadienis, treneris pasveikino prie visų, įteikė dovaną (I-3). Kai atėjau į pirmą plaukimo treniruotę, labai šiltai priėmė (I-4).</i>
3. Sportininkų įsitraukimo raiška	1. Bendradarbiavimas tarpusavyje	<i><...> mano tėtis kartais padeda treneriui nuvežti į varžybas ar stovyklą (I-5). <...> man būna taip sunku visada rytais keltis ir prieš mokyklą važiuoti į baseiną, o trenerė, visada mane pasiima iš namų nuveža į treniruotę ir po jos į mokyklą (I-1).</i>
	2. Draugystė	<i><...> didelis draugų ratas <...> (I-1). <...> daug draugų <...> (I-3). Kad turiu didelį draugų ratą <...> (I-5).</i>
	3. Komunikacijos grandinė	<i><...> grįžus namo jau manęs laukė tėvai, trenerė viską jiems pranešė (I-3).</i>

Apžvelgiant asmeninių sportininkų su treneriais santykių ypatybes išskirta antra tema „**Tarpasmeniniai sportininkų santykiai su treneriais**“, kuri atspindi tyrimo dalyvių teiginius, kurie susiję su jų santykiais su treneriais, jų kaita. Išryškėjo trys potėmės: 1. Teigiami santykiai su treneriu; 2. Komandinis įsitraukimas į veiklas; 3. Palaikymo santykis komandoje. Tyrimo dalyviai turi sukaupę teigiamų įvykių, kurie susiję su treneriais. Sportininkų teigimu labai svarbu, kai treneriai suburia juos drauge bendrai veiklai, ypač po sportinių nesėkmių, kadangi tada galima pamiršti nesėkmes. Taip pat labai svarbu, kai treneriai patys įsitraukia į veiklas ir jomis užsiima drauge su savo sportininkais bei, žinoma, dėmesio skyrimas asmeniškai, kai treneris sugeba išskirti sportininką svarbiu momentu.

Trečioji tema „**Sportininkų įsitraukimo raiška**“ ir išryškėjusios potėmės: 1. Bendradarbiavimas tarpusavyje; 2. Draugystė; 3. Komunikacijos grandinė. Tyrimo dalyvių teigimu, plaukimas yra ne komandinis sportas, todėl šiam sportui motyvuojantys veiksniai yra šiek tiek kitokie nei komandinio sporto, kur sportininkas yra komandos dalis, o ne kovojantis pats už savo pasiekimus. Tyrimo dalyvių teigimu, svarbu išlaikyti gerus tarpusavio santykius ir bendradarbiauti tarpusavyje. Motyvuoja, kadangi sportininkas dirba dėl savęs ir savo asmeninių pasiekimų sporte: *tokį gerą palaikymą jaučiu ir per varžybas, ir per treniruotes, kad suprantu, kad ne vienas aš čia esu, mūsų yra labai didelė bendruomenė* (I-1). Informantų teigimu, labai svarbus yra

draugų palaikymas, kadangi turint draugų, norisi siekti geresnių sportinių rezultatų. Draugų, informantų teigimu, pavyksta susirasti ne tik iš savo artimo rato, tačiau varžybų metu atsiranda draugų iš kitų miestų: *didelis draugų ratas, nes tik iš Vilniaus, bet ir iš kitų miestų* (I-1). Draugai tyrimo dalyviams yra labai svarbus motyvatorius, kadangi sportininkai su jais gali leisti ir laisvalaikį, o tokie draugai, kurie taip pat domisi plaukimu, yra motyvuojantys sportui: *su kuriais dažnai laiką leidžiam ir pasibaigus treniruotėms, mokykloje tiek daug draugų neturiu kiek plaukime* (I-3).

Tyrimo rezultatų aptarimas. Mišraus tyrimo metu buvo siekiama atskleisti T–S–T tarpasmeninių santykių raišką plaukimo sporto šakoje sportininkų lyties ir amžiaus aspektu iš sportininko perspektyvos. Pirmiausia buvo atliktas kiekybinis tyrimas siekiant atskleisti T–S–T tarpasmeninių santykių raišką iš sportininkų perspektyvos atsižvelgiant į sportininkų lytį ir amžių. Tyrimo rezultatai atskleidė, kad mergaitės ir berniukai gali skirtingai vertinti tam tikrus tarpasmeninius santykius, tačiau yra daug panašumų ir bendrų bruožų, bet, palyginus visus rezultatus, statistiškai reikšmingas skirtumas nebuvo rastas. Išanalizavus gautus rezultatus pagal amžių, atskleista, kad 10–13 m. sportininkai vertina komandinį darbą, komunikaciją, paramą bei bendrą T–S–T pozityvų aspektą šiek tiek aukščiau nei 14–16 m. sportininkai. Negatyvus T–S–T santykių aspektas atskleidė, kad pagal amžių yra panašus

abiejose amžiaus grupėse. Tai rodo, kad amžius gali turėti įtakos tam, kaip sportininkai vertina tarpasmeninius santykius, didėjant paauglių sportinei patirčiai, paaugliai mažiau prieraišūs, tampa labiau savarankiški ir individualūs. Šiuos tyrimo rezultatus patvirtina ir A. Lisinskienės (2016) atliktas mišrus tyrimas, kurio metu paaiškėjo, kad paauglių sportininkų prieraišumas tėvams silpnėja, o treneriams stiprėja. Iš atliktų kiekybinių tyrimų rezultatų matyti, kad sportininkų vertinimai tarpasmeninių santykių srityje gali skirtis pagal lytį ir amžių. Mergaitės ir berniukai bei skirtingo amžiaus sportininkai gali turėti skirtingus požiūrius į komandinį darbą, pagarbą, komunikaciją, išitraukimą, paramą bei bendrą tarpasmeninių santykių vertinimą. Kita vertus, ne tik nuo amžiaus ar lyties gali priklausyti tarpasmeniniai santykiai tarp trenerio, sportininko ir tėvų, tačiau ir nuo sportavimo metų. L. Šetkutė ir A. Lisinskienė (2022) savo atliktame tyrime nustatė, kad pagal sportavimo patirtį paaugliai, kurie sportuoja 5 arba daugiau metų, yra labiau linkę patirti negatyvius procesus.

Kokybinis tyrimas atskleidė, kad tyrimo dalyviai turi sukaupę teigiamų įvykių, kurie susiję su treneriais. Buvo atskleistos trys temos: 1) Tarpasmeniniai sportininkų santykiai su tėvais; 2) Tarpasmeniniai sportininkų santykiai su treneriais; 3) Sportininkų išitraukimo raiška. Sportininkai pabrėžė, kad treneriai suburdami komandą teigiamai veikia jų išitraukimą, komandinį darbą ir palaikymą. Drauge kurdami pozityvius santykius sportininkai pamiršta nesėkmes. Svarbu pažymėti, kad sportininkai paminėjo, jog jiems svarbu, kad treneriai išitraukia į bendras veiklas, sugeba išskirti sportininką svarbiu momentu. Interviu su sportuojančiais paaugliais atskleista tėvų santykis iš sportininko pusės. Tyrimo dalyvių tėvų ir sportininkų tarpusavio ryšys yra stiprus, dauguma tėvų net itin glaudžiai bendrauja su treneriais, domisi vaikų veikla bei dalyvauja varžybose bei išitraukia į sportines veiklas. Vaikai gauna palaikymą iš tėvų, net namų aplinkoje yra skatinami domėtis sportu, sporto technika. Šio kokybinio tyrimo metu išryškėjo itin glaudus sportininkų santykis su treneriu. S. Jowett (2017) taip pat akcentuoja pozityvių santykių svarbą, kuri atveda į abipusiškai palankią sėkmę, ir teigia, kad sportininko pasiekimų rezultatai ir sportiniai pasirinkimai priklauso nuo susiformavusių sportinių santykių tarp sportininkų bei trenerių. Moksliniai tyrimai rodo, kad būtent treneris gali paskatinti ir

moderuoti vadinamuosius trijų dalyvių – trenerio, sportininkų ir tėvų – santykius.

Išvados

Lyginant T–S–T tarpasmeninių santykių raišką pagal sporto šakos specifiką rezultatai parodė, kad statistiškai reikšmingų skirtumų nenustatyta. T–S–T santykiai nepriklauso nuo lyties ar nuo amžiaus ir negali nusakyti asmens indėlio ar svarbos sporto veikloje.

Pokalbiai su tyrimo dalyviais atskleidė, kad tėvų ir jų trenerių tarpusavio ryšys yra svarbus aspektas. Geri santykiai ir bendradarbiavimas turi didelę įtaką sportininko sėkmei ir vystymuisi. Tėvai atlieka svarbų vaidmenį sportininko karjeroje, tačiau taip pat svarbu neperlenkti ir leisti augti savarankiškai. Aiškinantis, kokią svarbą atlieka treneriai, išryškėjo, kad tarpasmeniniai santykiai iš sportininko perspektyvos yra esminiai siekiant sėkmės ir gerovės sporto srityje. Geri santykiai su treneriu yra pagalba, motyvacija ir palaikymas sportininkui per jo karjerą. Treneris yra ne tik vadovas, bet ir emocinis palaikytojas. Sportininko vaidmuo tarpasmeniniuose santykiuose su treneriu ir tėvais yra labai svarbus iš sportininko perspektyvos. Sportininkas turi aktyviai dalyvauti šiuose santykiuose, bendradarbiauti ir prisidėti prie bendrų tikslų siekimo. Tyrimas atskleidė, kad tarpasmeniniuose santykiuose svarbu komunikaciją, pasitikėjimą ir atsidaivimą. Sportininkas turi suprasti savo atsakomybę už savo dalyvavimą šiuose santykiuose ir prisidėti prie jų sėkmės.

LITERATŪRA

1. Bengtsson, D., Stenling, A., Nygren, J., Ntoumanis, N. ir Ivarsson, A. (2024). The effects of interpersonal development programmes with sport coaches and parents on youth athlete outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Psychology of Sport and Exercise*, 70, 102558. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2023.102558>
2. Braun, V. ir Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
3. Burke, S., Sharp, L. A., Woods, D. ir Paradis, K. F. (2021). Enhancing parental support through parent – education programs in youth sport: a systematic review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 17(1), 208–235. <https://doi.org/10.1080/1750984x.2021.1992793>
4. Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (4th ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage.
5. Doré, I., Sabiston, C. M., Sylvestre, M. P., Brunet, J., O’Loughlin, J., Nader, P. A., Gallant, F. ir Bélanger, M.

- (2019). Years participating in sports during childhood predicts mental health in adolescence: A 5-year longitudinal study. *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, 64(6), 790–796. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2018.11.024>
6. Dorsch, T. (2017). Optimising family involvement in youth sport (p. 106–115). In C. J. Knight, C. G. Harwood ir D. Gould (red.), *Sport Psychology for Young Athletes* Routledge. Prieiga internetu: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781315545202-10/optimising-family-involvement-youth-sport-travis-dorsch>
7. Gunnell, K. E., Poitras, V. J. ir Tod, D. (2020). Questions and answers about conducting systematic reviews in sport and exercise psychology. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 13, 297–318.
8. Harwood, C. G. ir Knight, C. J. (2015). Parenting in youth sport: A position paper on parenting expertise. *Psychology of Sport and Exercise*, 16, 24–35. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.03.001>
9. Jowett, S. (2017). Coaching effectiveness: the coach–athlete relationships at its’ heart. *Sport Psychologist*. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.05.006>
10. Knight C. (2019). Revealing findings in youth sport parenting research. *Kinesiology Review*, 8, 252–259. 10.1123/kr.2019–0023.
11. Knight, C. J., Harwood, C. G. ir Gould, D. (red.). (2017). *Sport Psychology for Young Athletes* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315545202>
12. Liposek, S. ir Topič, M. D. (2014). Relations of swimming coaches towards their athletes. *Ido Movement for Culture*, 14, 15–22. 10.14589/ido.14.2.2.
13. Lisinskienė, A. (2016). *Tėvų ir paauglių ugdomoji sąveika sportinėje veikloje*. Daktaro disertacija. Lietuvos sporto universitetas.
14. Lisinskiene, A. ir Lochbaum, M. (2022). The coach–athlete–parent relationship: the importance of the sex, sport type, and family composition. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(8), 4821. <https://doi.org/10.3390/ijerph19084821>
15. Lisinskiene, A., Lochbaum, M., May, E. ir Huml, M. (2019). Quantifying the coach–athlete–parent (C–A–P) relationship in youth sport: initial development of the positive and negative processes in the C–A–P questionnaire (PNPCAP). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(21), 4140. <https://doi.org/10.3390/ijerph16214140>
16. Lisinskienė, A., May, E. ir Lochbaum, M. (2019). The initial questionnaire development in measuring of coach–athlete–parent interpersonal relationships: results of two qualitative investigations. *International Journal of Environmental. Reserach and. public health*, 16, 2283.
17. Mahoney, J. W., Gucciardi, D. F., Gordon, S. ir Ntoumanis, N. (2016). Training a coach to be autonomy supportive. *Sport and Exercise Psychology*, 193–213. Portico. <https://doi.org/10.1002/9781394259625.ch12>
18. Newman, E., Magier, C., Kimiecik, L. ir Burns, S. (2021). The relationship between youth sport participation and aggressive and violent behaviours: A scoping review of the literature (p. 371–389). *Journal of the Society for Social Work and Research*, 12(2). Prieiga internetu: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/full/10.1086/714421>.
19. Palomäki, S., Hirvensalo, M., Smith, K., Raitakari, O., Männistö, S., Hutri-Kähönen, N. ir Tammelin, T. (2018). Does organized sport participation during youth predict healthy habits in adulthood? A 28-year longitudinal study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(8), 1908–1915. <https://doi.org/10.1111/sms.13205>
20. Šetkutė, L. ir Lisinskienė, A. (2022). Pozityvūs ir negatyvūs trenerių–sportininkų–tėvų (T–S–T) tarpasmeniniai santykiai. *Sporto mokslas*, 1(101), 16–21. <https://doi.org/10.15823/sm.2022.101.2>

COACH–ATHLETE–PARENT (C–A–P) INTERPERSONAL RELATIONSHIPS IN THE SPORT OF SWIMMING

Miglė Stipinienė, Assoc. Prof. Dr. Aušra Lisinskienė

Vytautas Magnus University, Education Academy, Lithuania

SUMMARY

Athletes’ performance and sporting experiences may be influenced by the relationships formed between coaches, athletes and their parents. Coach–Athlete–Parent interpersonal relationship is a psychological, pedagogical and social process, which is one of the most important ones both at the beginning of an athlete’s career and throughout the whole process of attaining a professional career (Lisinskienė, 2016).

The aim of this study is to reveal the expression of coach–athlete–parent (C–A–P) interpersonal relationships in the sport of swimming. The object of the study is interpersonal relationships between athletes, coaches and parents. The subject of the study is athletes aged 10–16 years. Objectives of the study. 1. To reveal the positive and negative processes of C–A–P interpersonal relationships regarding athletes’ gender and age. 2. To uncover athlete’s experiences of the prevailing interpersonal relationships between coach, athlete and parents. Research methods. A mixed–methods study was conducted and the chosen design was an explanatory sequential design (Creswell, 2014). No statistically significant differences were found in the quantitative study. The C–A–P relationship is not related to gender or age. Qualitative study showed that the athlete needs to be actively

involved in the C–A–P relationship, to cooperate and communicate, and to contribute to the achievement of common goals. The study revealed that communication, trust and commitment are important in interpersonal relationships. The athlete needs to be aware of responsibility for his/her involvement in these relationships and to contribute to common success.

Keywords: coaches, parents, athletes, interpersonal relationships, positive, negative relationships.

Aušra Lisinskiene
Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija
El. p. ausra.lisinskiene@vdu.lt

Gauta 2024-05-30
Patvirtinta 2024-05-31

GAMTOS IR MEDICINOS MOKSLAI

NATURE AND MEDICAL SCIENCES

Sporto mokslas / Sport Science

2024, Nr. 1(105), p. 53–59 / No. 1(105), pp. 53–59, 2024

Testing of the suggested algorithm for the correction of psychoemotional stress manifestations in students through the use of meditative techniques in combination with pharmacological support in the jujutsu martial art

Assoc. Prof. Dr. Honored Coach of Ukraine Aleksandr Orlov,

Prof. Dr. Larisa Gunina

State Tax University of Ukraine

Summary

The relevance of studying the mental health of students and the development of methods for the correction of emerging pathological conditions is determined, first of all, by the presence of stress-inducing factors in the student environment such as test-taking situations, periods of social adaptation, the need for professional self-determination, etc., which is complemented by social tension in the world and the deterioration of the ecological environment. Unfortunately, the lack of timely assistance can have profound negative consequences for the physical health and life quality of the future generation, which necessitates additional measures to preserve the psychoemotional state of university students. It is known that in European and American culture the solution of psychoemotional state disorders has been realized long enough ago by borrowing Eastern mental practices with their subsequent adaptation to the socio-cultural values of mankind: Tibetan Buddhist meditation, meditative neurobiology, anti-stress meditations, etc. However, it has never been discussed that such practices can be supplemented with measures based on the achievements of modern pharmacology and nutritional and metabolic support.

Therefore, the authors set the goal to substantiate and experimentally test the effectiveness of the combined meditative-pharmacological methodology of mitigating the emotional tension manifestations in students of higher educational institutions in the course of classes in the jujutsu martial art.

The paper analyzes modern scientific and scientific-methodological literature and studies the factors influencing the mental health of students, in particular, the intensity of psychoemotional stress manifestations during study in higher education institutions. The negative impact of this phenomenon on the functional state of organs and systems of the body with deterioration of health and life quality is proved. The expediency of using meditative techniques to reduce the intensity of stress manifestations is shown. For the first time in the practice of martial arts, the combination of meditation during the training process of students engaged in the jujutsu martial art to reduce the intensity of stress manifestations and the «Acetyl-L-carnitine» special neuroprotective nutritional supplement to correct the emotional stress manifestations in students of higher education institutions has been used.

Thus, to reduce the stress manifestations students tend to use means that not only fail to prevent mental health but even often produce a negative impact on it (nicotine, alcohol, drugs, physical and mental overload, etc.). The use of meditative techniques for this purpose in combination with special neuroprotective means largely solves the issue of reducing the intensity of psychoemotional stress manifestations in students of higher education institutions.

Keywords: *student youth, psychoemotional stress, meditation, martial arts, jujutsu, mental health, neuroprotectors.*

Articulation of issue

According to modern scientific data, the relevance of research on students' mental health, is determined by the presence of stress inducing factors in the student environment (Egan, 2019), such as test-taking situations, periods of social adaptation, the need for professional self-determination, etc. As a well-known Ukrainian researcher on the psychology of stress and intrapersonal conflicts, G. N. Dubchak

noted, <...> educational activities at the university are one of the most stressful. For young people receiving education, the period of study is a long and complex process that requires tremendous intellectual and physical effort, emotional stability, psychological balance, achievement of set goals, and coping with stressful situations, especially during the examination period» (Дубчак, 2019).

It has been proved that the experienced stress and its consequences pose a very significant threat both to the mental (Janssen et al., 2018) and physical health of an individual (Baum et al., 1999). This fully applies to the youth period in general and the student period in particular, when personal resources seem inexhaustible, and at the same time, optimism about one's health assessment prevails over concern for its preservation. Unfortunately, the lack of timely assistance can have profound negative consequences for the physical health and life quality of the future generation (González-Díaz et al., 2017), which requires additional measures to preserve the psychoemotional state of university students.

The results of previous studies have demonstrated that in European and American culture, the solution to psychoemotional disorders was carried out by borrowing mental Eastern practices with their subsequent adaptation to the socio-cultural values of mankind: Tibetan Buddhist meditation, meditative neurobiology, anti-stress meditation, etc. (Tang et al., 2017; Rinpoche, Tworokov, 2014). These mental practices are based on managing the functions and mental states peculiar to the individual through physical relaxation and increasing concentration, willpower, analytical skills, etc. However, as M. Mazykin notes (Мазикін, 2020), this was preceded by a large-scale and result-significant project of the Mind and Life Institute (the Meditative Neurobiology Project, 2000), implemented jointly with twenty leading US universities (Tang et al., 2017; Rinpoche, Tworokov, 2014). It should be noted that many psychological practices for coping with stress originate from Eastern culture and martial arts. Meditative techniques are no exception, as, for instance, every jujutsu training session begins and ends with meditation. At the beginning of the session, meditation aims to eliminate all extraneous thoughts and attention focusing only on the teacher (sensei), the dojo (*place of study; understanding of the warrior's path*), and other students present in the class. At the end of the session, meditation serves to summarize the results of the training, restore harmony between the personal essence and the environment, psychological relaxation, etc. (Орлов, 2013). In general, during the analysis of the literature, we noted a low level of social support in combination with the diversity of emotional sufferings, which is reflected in the peculiarities of students' everyday life confirming the need for

the adoption of appropriate preventive measures, a more active search for efficient methods of stress manifestation correction, including psychogenic and pharmacological practices, which is quite rare in studies on this issue. In this pioneering research, we propose to combine martial arts meditation practices and the use of a neuroprotective agent with antioxidant effects, which has long been used not only in general clinical practice (Pennisi et al., 2020) and in the treatment of various mental disorders, but also in the training of athletes (Гуніна et al., 2023), although it has not been used in this combination before.

Meditation is a state of deep relaxation, mostly subconscious, or a group of mental exercises used in both spiritual and religious and health-related spheres to achieve a special state of consciousness. Meditation is the practice of focusing the mind on a specific object, thought, or activity to train attention, and awareness, and achieve a mentally clear, emotionally calm, and stable state. In the process of meditation, a person seems to «breakthrough» into the mysteriously deep layer of his/her essence, to his/her so-called Higher Self (Орлов, 2013; Височіна, 2017).

Meditation is now used for general psychological relaxation and stress manifestation reduction (Madan et al., 2022). It impacts the autonomic nervous system and regulates the activity of other internal organs and systems, as well as the course of metabolic processes in the body. Hence, it is possible to support the action of purely meditative practices by targeting pharmacological effects on metabolic processes in the central and autonomic nervous systems above all (Ngô, 2013; Park et al., 2022).

A further analysis of the state of the art in the theory and practice of examining methods of overcoming psychoemotional stress revealed studies that proved the positive impact of meditation on the human body (Височіна, 2017; Tang et al., 2015). Meditation in Eastern martial arts (Трысов, 2000; Kim, 2000) is not even considered an alternative to medical treatment, but rather a possibility of direct therapeutic effect on human health (Burke et al., 2006; Koutures, Demorest, 2018; Woodward, 2009).

The literature highlights the issues of counteracting the influence of various stress inducing factors, which allows a person to maintain high performance in extreme conditions, by using physical loads of a certain focus and intensity as

one of the important factors in overcoming stressful situations during the education of students (Трысов, 2000), but, unfortunately, such studies are scarce.

The existence of a positive relationship between physical load and mental health has been proved (Орлов, 2013; Вербецька et al., 2023). However, even physical loads are not always able to overcome the mental strain experienced by university students on their own, and in this regard, additional anti-stressor stimuli are needed to not only optimize the situation «here and now» but also to prevent its long-term consequences (Артюшенко, Гречуха, 2022; Aksenova et al., 2023).

Physical exercises, however, are not the only way to maintain or restore mental toughness; there is also such method as meditation. In this aspect, in our opinion, the combination of meditative practices specific to Eastern martial arts and the modern pharmacotherapeutic approach can be very successful, which is why the task of evaluating its effectiveness in empirical studies to correct stress manifestations in university students has been set.

Objective: to substantiate and experimentally test the efficiency of the combined meditative-pharmacological methodology for releasing psychic tension in university students while practicing jujutsu martial art.

Research methods: *theoretical* – analysis and synthesis of educational and methodological literature, systematization of scientific data, generalization of practice experience, comparison of different views on the problem under study and *empirical* – pedagogical questionnaire to study the level of compliance with the pressures.

The study, under the general supervision of Honored Coach of Ukraine Aleksandr Orlov, was conducted simultaneously at two locations – at the “Alians” Self-Defense Club (Pereiaslav, Kyiv Region; coach Hryhorii Serednyi) and the “Bushinkan Kazakhstan Martial Arts Development Center” (Almaty), with the inclusion of higher education institution students practicing jujutsu martial art in these clubs. All students trained three times a week for two hours; it should be noted that each session included two mandatory meditation sessions.

In total, 32 male students aged 17 to 21 were selected and divided into groups. The first of them (intact control group) included 10 students who only trained regularly during their studies at the

university; the second (placebo group) involved 10 subjects, who were administered starch capsules as a control. The third group (experimental) consisted of students ($n = 12$) who trained and at the same time took a special nutritional supplement “Acetyl-L-carnitine” (“NOW Foods”, USA) in the form of 500 mg vegetarian capsules. The division of students into groups was based on the following criteria: skill level, experience in martial arts, level of physical fitness, sportsmanship, and gender (all men). The course duration was one month, and the daily dosage was 2 capsules at a time once a day; a questionnaire to determine the level of compliance with the pressures was conducted before and immediately after the course.

The “NOW Foods” manufacture presents acetyl-L-carnitine (ALC) substance as a modified amino acid that supports the formation of cellular energy by facilitating the transport of fat to the mitochondria, where ALC is converted to ATP (“cellular fuel”), which is a bioavailable form of the active natural substance L-carnitine. ALC, like its structural precursor L-carnitine, can cross the blood-brain barrier (Ferreira, McKenna, 2017), helping to neutralize oxygen-induced damage in brain tissue, maintain the energy-producing function of mitochondria and normal neurotransmitter activity (Alhasaniah, 2023). Basically, the results of clinical trials prove that ALC is able to optimize, first of all, the state of the central nervous system, although it also exerts a positive effect on other individual systems and organs (Sergi et al., 2018), and human health in general (Adeva-Andany et al., 2017).

The findings. The theoretical analysis indicates that of all the existing martial arts schools, the jujutsu school, which uses all the techniques characteristic of other Eastern martial arts, is most consistent with the directions and content of student training (Вербецька et al., 2023) and educates and forms such skills as the ability to control not only one’s state but also the psychological state of one’s potential opponent, the ability to estimate his/her readiness for aggression, and the forms and timing of its manifestation (Орлов, 2013).

Theoretical analysis has revealed that numerous factors provoke the development of stress (Nakashima, Yamaguchi-Shinozaki, 2013). In students engaged in martial arts, the stressors include anxiety about successful performing at competitions, financial expenses, determining the

time required for training sessions, doubts about their abilities, as well as non-sports stressors of everyday life, etc. (Орлов, 2013; Burke et al, 2007; Weinberg, Gould, 2018).

All groups of examined students simultaneously attended jujutsu training sessions for a month. However, the subjects of the control group (“CG”) trained and meditated according to the training program for disciples of the jujutsu martial art, those of the placebo group meditated twice (at the beginning and end of the training session) and took a placebo capsule with starch, and those of experimental group trained according to a specific, identical for all program, meditated, and took a special neuroprotective nutritional supplement “Acetyl-L-carnitine”. After 30 days, all students who practiced jujutsu during their studies at the university were surveyed to determine their self-assessment of compliance with the pressures according to the test of the famous Ukrainian

psychologist B.G. Dodonov, as described in the work (Височіна, 2017) (Table 1).

The results of the study demonstrated that, firstly, the same number of students from the “intact control” and experimental groups have high and average levels of compliance with the pressures – 40% each (Table 2). Secondly, it is shown that the number of students with a low level of compliance with the pressures in the control and placebo groups is 3.34% higher than in the experimental group. The number of students with an average level of compliance with the pressures in the “intact control” and placebo groups is 6.6% higher than in the experimental group. As for the number of students with a high level of compliance with the pressures, during jujutsu classes in connection with meditation combined with the use of the neuroprotective agent ALC, this index is 10.0% higher than in both groups of young men not receiving pharmacological support.

Table 1

Determining the results of the test of compliance with the pressures according to B. G. Dodonov

No.	Test questions	Answer options, in points		
		rarely	sometimes	often
	I think I am underestimated by the team	1	2	3
	I try to work, even when I am not quite healthy	1	2	3
	I constantly worry about the quality of my work	1	2	3
	I can be aggressively disposed	1	2	3
	I can't stand criticism on my own	1	2	3
	I can be on edge	1	2	3
	I try to be a leader whenever possible	1	2	3
	I am considered persistent and assertive	1	2	3
	I suffer from insomnia	1	2	3
	I can fight back against my enemies	1	2	3
	I am emotionally and painfully affected by trouble	1	2	3
	I do not have enough time to rest	1	2	3
	I have conflict situations	1	2	3
	I lack the will to realize my potential	1	2	3
	I don't have enough time for my favorite occupation	1	2	3
	I do everything quickly	1	2	3
	I feel afraid that I will not enter the university	1	2	3
	I act out of the blue and then worry about the things I do	1	2	3
Total points		The level of compliance with the pressures		
		III	II	I
		51–46	45–34	33–18

Notes: level of compliance with the pressures: I – low, II – average, III – high

Table 2

The level of compliance with the pressures in different groups of students engaged in jujutsu

The level of compliance with the pressures	Intact control group (n = 10)		Placebo-control group (n = 10)		Experimental group (n = 12)	
	number	%	number	%	number	%
Low	2	20,0	2	20,0	2	16,6
Average	4	40,0	4	40,0	4	33,4
High	4	40,0	4	40,0	6	50,0

Therefore, the results of the study indicate almost the same low and average level of students' compliance with the pressures during training in the jujutsu martial art and meditation as well as during training in jujutsu and meditation in connection with placebo. This allows us to assert the unity of the ways of influence of physical exercises and meditative techniques on the psycho-emotional state of students. However, the additional use of the neuroprotective agent ALC in the form of a special nutritional supplement "Acetyl-L-carnitine" significantly improves the results of the test of estimating compliance with the pressures of students engaged in jujutsu thus allowing them to improve their psycho-emotional state and reduce stress level during their studies at the university.

The conducted theoretical and experimental studies confirmed the achievement of the set goal and the effectiveness of the applied methodology, which provided the basis for making the following **conclusions:**

The period of study at the university is characterized by a variety of emotional sufferings, which is reflected in their lifestyle, including a careless attitude toward their health.

It has been established that meditation is an important constituent of the process of mastering the jujutsu martial art, and in the physical aspect improves the technical skills of athletes, as the speed and accuracy of movement tend to increase when the body is relaxed. In the mental aspect, meditation allows you to increase the ability to concentrate and penetrate deeper into your inner world, i.e. "space out" from the problems of the present.

The study of meditative techniques used in the jujutsu martial art as a means of relieving psycho-emotional tension has permitted to develop recommendations for their use: it is necessary to start meditation under the guidance of a specialist, a master of Eastern martial arts; it is advisable to meditate in the same favorable place, sitting comfortably on your knees; in case of emotional

arousal, calming meditative techniques should be used, whereas in a depressed state – on the contrary, the nervous system stimulating technique would be more appropriate; meditation should be practiced in students' free and most convenient time to achieve an efficient relaxation.

It is proved that students engaged in the jujutsu martial art for the reduction of tension and manifestations of psycho-emotional stress, a combination of meditative techniques and special neuroprotective means has a positive effect on indices of compliance with the pressures, which allows to substantiate the expediency of using such means during studying and motor activity, including martial arts.

LITERATURE

1. Adeva-Andany, M. M., Calvo-Castro, I., Fernández-Fernández, C., Donapetry-García, C., Pedre-Piñeiro, A. M. (2017). Significance of l-carnitine for human health. *The International Union of Biochemistry and Molecular Biology Life*, 69(8), 578–594. doi: 10.1002/iub.1646
2. Aksenova, E. I., Kamynina, N. N. ir Turzin, P. S. (2023). Urban stress of a megalopolis resident: stress factors and correction. *Problems of Social Hygiene, Public Health and History of Medicine*, 31(Spec.Iss. 2), 1087–1091. doi: 10.32687/0869-866X-2023-31-s2-1087-1091
3. Alhasaniah, A. H. (2023). L-carnitine: Nutrition, pathology, and health benefits. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 30(2), 103555. doi: 10.1016/j.sjbs.2022.103555
4. Baum, A., Garofalo, J. P. ir Yali, A. M. (1999). Socioeconomic status and chronic stress. Does stress account for SES effects on health? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 896, 131–144. doi: 10.1111/j.1749-6632.1999.tb08111.x
5. Burke, D. T., Al-Adawi, S., Lee, Y. T. ir Audette, J. (2007). Martial arts as sport and therapy. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 47(1), 96–102.
6. Egan, K. P. (2019). Supporting mental health and well-being among student-athletes. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 38(4), 537–544. doi: 10.1016/j.csm.2019.05.003
7. Ferreira, G. C., McKenna, M. C. (2017). L-carnitine and acetyl-L-carnitine roles and neuroprotection in developing brain. *Neurochemical Research*, 42(6), 1661–1675. doi: 10.1007/s11064-017-2288-7

8. González-Díaz, S. N., Arias-Cruz, A., Elizondo-Villarreal, B. ir Monge-Ortega, O. P. (2017). Psychoneuroimmunoendocrinology: clinical implications. *World Allergy Organization Journal*, 10(1), 19. doi: 10.1186/s40413-017-0151-6
9. Janssen, M., Heerkens, Y., Kuijer, W., van der Heijden, B. ir Engels, J. (2018). Effects of mindfulness-based stress reduction on employees' mental health: A systematic review. *PLoS One*, 13(1), e0191332. doi: 10.1371/journal.pone.0191332
10. Kim, S. H. (2000). *Teaching Martial Arts*. London, Turtle Press, 208 p.
11. Koutures, C. ir Demorest, R. A. (2018). Participation and injury in martial arts. *Current Sports Medicine Reports*, 17(12), 433–438. doi: 10.1249/JSR.0000000000000539
12. Madan, S., Sembhi, J., Khurana, N., Makkar, K. ir Byati, P. (2022). Yoga for preventive health: A holistic approach. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 17(3), 418–423. doi: 10.1177/15598276211059758
13. Nakashima, K. ir Yamaguchi-Shinozaki, K. (2013). ABA signaling in stress-response and seed development. *Plant Cell Reports*, 32(7), 959–970. doi: 10.1007/s00299-013-1418-1
14. Ngô, T. L. (2013). Review of the effects of mindfulness meditation on mental and physical health and its mechanisms of action. *Sante Mentale au Quebec*, 38(2), 19–34. doi: 10.7202/1023988ar. (In Portuguese, annotation in English).
15. Park, C., Youn, I. ir Han, S. (2022). Single-lead ECG based autonomic nervous system assessment for meditation monitoring. *Scientific Reports*, 12(1), 22513. doi: 10.1038/s41598-022-27121-x
16. Pennisi, M., Lanza, G., Cantone, M., D'Amico, E., Fisicaro, F. (et al.) (2020). Acetyl-L-carnitine in dementia and other cognitive disorders: A critical update. *Nutrients*, 12(5), 1389. doi: 10.3390/nu12051389
17. Rinpoche, Y. M. ir Tworkov, H. (2014). *Turning Confusion into Clarity: A Guide to the Foundation Practices of Tibetan Buddhism*. Boston & London: Slow Lion, 286 p.
18. Sergi, G., Pizzato, S., Piovesan, F., Trevisan, C., Veronese, N. ir Manzato, E. (2018). Effects of acetyl-L-carnitine in diabetic neuropathy and other geriatric disorders. *Aging Clinical and Experimental Research*, 30(2), 133–138. doi: 10.1007/s40520-017-0770-3
19. Tang, Y. Y., Hölzel, B. K. ir Posner, M. I. (2015). The neuroscience of mindfulness meditation. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(4), 213–225. doi: 10.1038/nrn3916
20. Weinberg, R. S. ir Gould, D. (2018). *Foundations of Sport and Exercise Psychology*. 7-th Ed. Human Kinetics, 276 p.
21. Woodward, T. W. (2009). A review of the effects of martial arts practice on health. *Women Journal*, 108(1), 40–43.
22. Артюшенко, А. А. ir Гречуха, С. В. (2022). Адаптація студентів до навчально-фізкультурної діяльності, як процес формування особистісної мобільності (р. 63–66). In Збірник наукових праць за матеріалами II Міжнародної наукової інтернет-конференції «Актуальні проблеми фізичної культури, спорту та здоров'я». Черкаси, 26–27.05.2022.
23. Вербецька, А. М., Орлов, О. І. ir Гуніна, Л. М. (2023). Формування здоров'язбережувального середовища у закладах вищої освіти під час оволодіння бойовим мистецтвом Дзю-дзюцу (р. 90–92). In Збірка тез II-ї Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Сучасний оздоровчий фітнес як інноваційна форма організації навчального процесу здобувачів вищої освіти», присвяченої 123-й річниці Національного університету «Запорізька політехніка». Запоріжжя, 23–24.11.2023.
24. Височіна, Н. Л. (2017). Психологічне забезпечення у системі підготовки спортсменів в олімпійському спорті: монографія. Київ, Центр учбової літератури, 384 с.
25. Гуніна, Л. М., Атаман, Ю. О., Беленічев, І. Ф., Войтенко, В. Л. ir Носач, О. В. (2023). Лабораторний моніторинг і нутритивно-метаболічна підтримка процесу підготовки спортсменів: монографія; за заг. ред. Л. М. Гуніної, Ю. О. Атамана. Суми, 389 с.
26. Дубчак, Г. М. (2019). Особливості проявів стресових станів сучасних студентів закладів вищої та професійної освіти (р. 78–85). In Збірник наукових праць: психологія, 23.
27. Мазикін, М. (2020). Медитація як психотерапевтичний інструмент. Проблеми сучасної психології, 47, 142–158.
28. Орлов, О. І. (2013). Методика навчання бойовим мистецтвам студентів вищих навчальних закладів. Дис. ... канд. пед. наук. Переяслав-Хмельницький, 208 с.
29. Трусов, О. В. (2000). Шотокан Карате-до. Книга 1. Основні аспекти. Київ, Софія, 384 с.

STUDENTAMS SIŪLOMO PSICHOEMOCINIO STRESO APRAIŠKŲ KOREKCIJOS ALGORITMO TESTAVIMAS, NAUDOJANT MEDITACINES TECHNIKAS KARTU SU FARMAKOLOGINE PARAMA DŽIUDŽITSU KOVOS MENE

Ukrainos nusipelnęs treneris doc. dr. Aleksandras Orlovas, prof. dr. Larisa Gunina

Ukrainos valstybinis mokesčių universitetas

SANTRAUKA

Studentų psichikos sveikatos tyrimų ir besiformuojančių patologinių būklių koregavimo metodų kūrimo aktualumą pirmiausia lemia streso veiksniai, esantys studentų aplinkoje. Iš jų pažymėtini egzaminų situacijos, socialinės adaptacijos laikotarpiai, apsisprendimas renkantis būsimą profesinę veiklą, kuriuos papildoma socialinė įtampa pasaulyje ir blogėjanti ekologinė aplinka. Deja, laiku nesuteikiama pagalba gali neigiamai veikti jaunosios kartos fizinę sveikatą ir gyvenimo kokybę, todėl reikia papildomų priemonių universiteto studentų psichoe-mocinei būklei išsaugoti. Yra žinoma, kad Europos ir Amerikos šalių kultūroje, siekiant išvengti ar ištaisyti šios būklės pažeidimus, mentalinės rytietiškos praktikos, tokios kaip Tibeto budizmo meditacijos, neurobiologija, antistresas, jau seniai yra taikomos atsižvelgiant į sociokultūrinės žmonių vertybes. Kadangi psichikos reiškinių tyrimas turi būti vertinamas taip pat, kaip ir bet kuris kitas mokslas, įrodymais pagrįsta pedagoginė ir medicininė-biologinė įtaka gali būti pagrįstai naudojama. Tačiau mintis, kad tokia praktika gali būti papildyta priemonėmis, pagrįstomis šiuolaikinės farmakologijos pasiekimais ir mitybos bei medžiagų apykaitos palaikymu, mokslo darbuose dar niekada nebuvo aptarta.

Todėl straipsnio autoriai iškėlė tikslą pagrįsti ir eksperimento būdu išbandyti kombinuotos meditacinės-farmakologinės metodikos veiksmingumą emocinio streso apraiškoms švelninti aukštųjų mokyklų studentams džiu džitsu kovos menų pratybų metu.

Darbe analizuojama šiuolaikinė mokslinė ir mokslinė-metodinė literatūra, nagrinėjami studentų psichinę sveikatą lemiantys veiksniai, ypač psichoemocinio streso apraiškų padariniai studijuojant aukštosiose mokyklose. Įrodyta neigiama šio reiškinio įtaka funkciniai organizmo sistemų būklei, blogėjančiai sveikatai ir gyvenimo kokybei. Darbe atskleista meditacinių metodų panaudojimo galimybė mažinant streso apraiškų sunkumą. Autoriai pirmą kartą, siekdami sumažinti streso poveikį, studentų džiu džitsu treniruočių procese naudojo tradicinį kovos menuose taikomą meditacijos derinį, skirtą emocinės įtampos apraiškoms mažinti, papildydami jį specialiu neuroprotektiniu maisto papildu „Acetil-L-karnitinas“.

Yra žinoma, kad psichoemocinio nestabilumo sunkumui sumažinti studentai naudoja priemones, kurios ne tik neatitinka psichikos sveikatos prevencijos, bet netgi dažnai turi jai neigiamą poveikį (nikotinas, alkoholis, narkotikai, fizinė ir psichinė perkrova ir kt.). Tyrimo rezultatai parodė, kad meditacinės technikos naudojimas šiuo tikslu kartu su specialiais neuroprotektiniais agentais iš esmės išsprendžia studentų sportininkų psichoemocinio streso apraiškų sunkumo mažinimo klausimą, kartu gerinant jų sveikatą.

Raktažodžiai: studentai, sportininkai, psichoemocinis stresas, meditacija, kovos menai, džiu džitsu, psichinė sveikata, neuroprotektoriai.

Krepšininkų kūno kompozicijos ir mitybos vertinimas

*Doc. dr. Marius Baranauskas¹, Ingrida Kupčiūnaitė¹, doc. dr. Jurgita Lieponienė¹,
prof. dr. Rimantas Stukas²*

*Panevėžio kolegijos Biomedicinos mokslų fakultetas¹
Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų institutas²*

Santrauka

Optimali mityba neabejotinai susijusi su bendra sportininkų sveikata ir kūno rengyba. Mokslinėje literatūroje nepakanka duomenų ne tik apie Lietuvos olimpinės pamainos, bet ir kurčiųjų rinktinės krepšininkų faktinę mitybą. Egzistuojanti mokslinių duomenų spraga nesudaro galimybių optimizuoti ir pritaikyti sportininkų mitybos tokiu lygiu, kad būtų visiškai užtikrinta krepšininkų organizmo adaptacija prie intensyvių ir (arba) ilgų trukmės fizinių krūvių. Tyrimo tikslas – ištirti ir įvertinti Lietuvos kurčiųjų ir olimpinės pamainos krepšininkų ėmimo būklę bei faktinę mitybą.

Parengiamuoju varžyboms periodu buvo ištirtos besirengiančiosios kurčiųjų olimpinės žaidynės (I grupė; $n = 12$; amžius: $26,9 \pm 4,9$ metų) ir olimpinės pamainos krepšininkės (II grupė; $n = 13$; amžius: $18,1 \pm 0,5$ metų). Taikant bioelektrinės varžos analizės (BIA) fizinį metodą, Lietuvos sporto centre buvo ištirta ir įvertinta sportininkų kūno kompozicija. Krepšininkų faktinės mitybos tyrimui panaudotas 24 valandų septynių dienų iš eilės faktinės mitybos apklausos metodas.

Tyrimo rezultatai atskleidė, kad krepšininkų ėmimo būklę patenkinama: dėl santykinai didesnės riebalų masės kurčiųjų ir olimpinės pamainos krepšininkų raumenų ir riebalų masių santykiai nesiekė vidutinio rekomenduojamo. Tarptautines rekomendacijas gretinant su mūsų tirtųjų krepšininkų vartojamu angliavandenių kiekiu, svyruojančiu nuo 5,1 g/kg iki 5,4 g/kg, galima prognozuoti su maistu gaunamų angliavandenių trūkumą. Kurčiųjų krepšininkų maisto raciono riebalų teikiamos energinės vertės procentas (37,3 proc.) reikšmingai viršijo rekomendacijas. Riebaluose tirpus vitamino D trūko tik olimpinės pamainos krepšininkų mityboje.

Raktažodžiai: krepšininkės, kūno kompozicija, mityba, sportininkai.

Išvadas

Dėl labai padidėjusios fizinės apkrovos ir organizmo vartojamos energijos poreikio buvo sukurtos specialios sportininkams skirtos mitybos gairės (International Olympic Committee, 2010; Maughan et al., 2018). Populiariausios sporto mitybos strategijos buvo parengtos ne tik siekiant griausių raumenų prisitaikymo prie fizinių krūvių, bet ir skatinant sveikatai palankius sportininkų mitybos įpročius (Thomas et al., 2016). Atsižvelgiant į reikšmingą poveikį mitybos poreikiams darantį padidinto lygio fizinį aktyvumą, pirmiausia dėmesys sutelktinas į vartojamą energiją ir makroelementų kiekį. Todėl esminiai mitybos tikslai turėtų būti grindžiami tinkamos kokybės ir kiekybės maisto produktų vartojimu tam, kad būtų kuo labiau atitolintas dėl intensyvių ir (arba) ilgų trukmės sporto pratybių atsirandantis nuovargis ir tuo pačiu metu pagerinami sportininkų fizinio darbingumo rodikliai (International Olympic Committee (IOC), 2010; Maughan et al., 2018). Taigi, optimali mityba neabejotinai susijusi su bendra sportininkų sveikata ir kūno rengyba. Nepaisant to, kai kurių mokslinių tyrimų rezultatai

atskleidė, kad negalią turintys sportininkai ne tik vartojo per daug riebalų (Eskici ir Ersoy, 2016), bet taip pat su maistu gavo per mažai angliavandenių ir maistinių skaidulų (Madden et al., 2017). Baltymų kiekis negalią turinčių sportininkų mityboje dažniausiai buvo pakankamas (Ferro et al., 2017; Madden et al., 2017). Kita vertus, nepakankamas su maistu gaunamo vitamino D kiekis tebėra viena svarbiausiųjų sportininkų mitybos problemų. Be to, kai kurių klinikinių tyrimų duomenimis, aktyvios vitamino D formos trūkumas nustatytas net sportininkų kraujo serume (Baranauskas et al., 2020; Pritchett et al., 2016).

Mokslinėje literatūroje nepakanka duomenų ne tik apie Lietuvos olimpinės pamainos, bet ir kurčiųjų rinktinės krepšininkų faktinę mitybą. Egzistuojanti mokslinių duomenų spraga nesudaro galimybių optimizuoti ir pritaikyti sportininkų mitybos tokiu lygiu, kad būtų visiškai užtikrinta krepšininkų organizmo adaptacija prie intensyvaus ir (arba) ilgų trukmės fizinio krūvio. Tyrimo tikslas – ištirti ir įvertinti Lietuvos kurčiųjų ir olimpinės pamainos

rinktinių krepšininkų įmitimo būklę bei faktinę mitybą.

Tyrimo organizavimas ir metodai

Tyrimo tikslui pasiekti buvo atliktas kiekybinis palyginamasis vienmomentis skerspjūvio tyrimas, kurio metu parengiamuoju varžyboms periodu buvo ištirtos besirengiančiosios kurčiųjų olimpinės žaidynės (I grupė; $n = 12$; amžius: $26,9 \pm 4,9$ metų) ir olimpinės pamainos krepšininkės (II grupė; $n = 13$; amžius: $18,1 \pm 0,5$ metų). Vidutinė kurčiųjų krepšininkų dienos treniruočių trukmė atitiko $112,5 \pm 40,7$ min. per dieną, o olimpinės pamainos krepšininkų – $175,4 \pm 16,6$ min. per dieną.

Siekiant nustatyti vartojamų maisto medžiagų kiekį, taikant 24 valandų septynių dienų iš eilės faktinės mitybos apklausos metodą, Lietuvos sporto centre įvykdytas faktinės mitybos tyrimas. Tiesioginio interviu metu, panaudojant specialų maisto produktų ir patiekalų nuotraukų atlasą (Barzda et al., 2007), sporto dietologo buvo užrašomi duomenys apie kiekvieno sportininko suvartotus maisto produktus bei patiekalus. Atitinkamai taip pat buvo sudaromi sportininkų vidutiniai paros maisto produktų rinkiniai, pagal kuriuos, panaudojus į programą „NutriSurvey“ (SEAMEO-TROPED RCCN-University of Indonesia) (Erhardt, 2020) integruotas maisto produktų ir patiekalų cheminės sudėties lentelės, apskaičiuota maisto raciono cheminė sudėtis. Tiksliau, buvo apskaičiuotas vartojamas vidutinis paros energijos, makroelementų (angliavandenių, baltymų ir riebalų) ir mikroelementų (vitaminų ir mineralinių medžiagų) kiekis (Sučilienė ir Abaravičius, 2002).

Krepšininkų makroelementų vartojimas vertintas atsižvelgiant į mokslinėje literatūroje pateiktas rekomendacijas (Baranauskas, 2021; Maughan et al., 2018). Sportininkams rekomenduojamas angliavandenių kiekis sudarė 7–10 g/kg/dieną, baltymų kiekis – 1,2–2,0 g/kg/dieną, riebalų kiekis – 25–35 proc. bendros su maistu gaunamos energinės vertės, maistinių skaidulų ≥ 25 g/dieną, cholesterolio ≤ 5 g/dieną. Su maistu gaunamas vitaminų ir mineralinių medžiagų kiekis buvo palygintas su

Lietuvos Respublikoje galiojančiomis rekomenduojamomis paros maistinių medžiagų normomis (RPN) (Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2016 m. birželio 23 d. įsakymo Nr. V-836 redakcija, 2018).

Papildomai, taikant bioelektrinės varžos analizės (BIA) fizinį metodą, Lietuvos sporto centre buvo ištirta ir įvertinta sportininkų kūno kompozicija panaudojant kūno sudėties analizės įrangą *X-scan* (Kyungsan City, Republic of Korea).

Statistinė duomenų analizė atlikta naudojant statistinę programą SPSS (angl. *Statistical Package for Social Sciences*) v. 25.0. (Armonk, NY, USA). Duomenų normalumui patikrinti naudotas Šapiro ir Vilko (angl. *Shapiro-Wilk*) testas. Tolesnei tyrimo duomenų analizei apskaičiuoti – aritmetiniai vidurkiai, standartiniai nuokrypiai ir 95 proc. pasikliautiniai intervalai (PI). Pritaikius *t* testą (Studento *t* kriterijų nepriklausomoms imtims) buvo palyginta I ir II krepšininkų grupių kūno kompozicija ir vartojamo maisto raciono maisto medžiagų sudėtis. Rezultatų skirtumas tarp analizuojamų kintamųjų laikytas statistiškai reikšmingu, kai gauta *p* reikšmė buvo mažiau arba lygi 0,05. Papildant *t* testo rezultatus buvo apskaičiuotas standartizuotųjų skirtumų (Cohen D) koeficientas (*d*), parodęs skirtumų tarp analizuojamų kintamųjų (vartojamų maisto medžiagų vs. RPN) dydį (efekto dydį) atitinkamai: mažą ($0,2 \leq |d| < 0,5$), vidutinį ($0,5 \leq |d| < 0,8$) ir didelį ($|d| \geq 0,8$).

Rezultatai

Remiantis 1 lentelėje pateiktais duomenimis, kurčiųjų krepšininkų ūgis, kūno masė, lieknoji kūno masė, raumenų masė atitiko normos ribas ir reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$) nuo olimpinės pamainos krepšininkų antropometrinių charakteristikų. Tiek kurčiųjų, tiek ir olimpinės pamainos krepšininkų riebalų masės procentai, atitinkamai sudarantys $25,0 \pm 4,5$ proc. ir $24,8 \pm 2,8$ proc., nežymiai viršijo optimalias riebumo ribas ir kaip to padarinys abiejų grupių krepšininkų raumenų ir riebalų masės santykis nesiekė vidutinio rekomenduojamo.

1 lentelė

Tiriamųjų sportininkų fizinio išsivystymo ir kūno kompozicijos rodikliai

Kintamieji	I grupė	II grupė	Normos	p
Ūgis (m)	1,7 ± 0,1	1,8 ± 0,1	–	0,053
Kūno masė (kg)	67,0 ± 8,9	69,5 ± 8,0	–	0,472
Lieknoji kūno masė (kg)	50,3 ± 5,3	52,1 ± 4,7	–	0,358
Lieknoji kūno masė (%)	75,3 ± 4,7	75,2 ± 2,8	70 – 80	0,961
Raumenų masė (kg)	46,6 ± 4,5	48,1 ± 4,3	–	0,406
Raumenų masė (%)	70,0 ± 4,0	69,4 ± 2,7	64 – 80	0,712
Riebalų masė (kg)	17,0 ± 4,9	17,4 ± 3,7	–	0,848
Riebalų masė (%)	25,0 ± 4,5	24,8 ± 2,8	20 – 24 ^a	0,898
Raumenų ir riebalų masių santykis	2,9 ± 0,7	2,9 ± 0,4	3 – 5 ^b	0,794

Pastaba: ^a – optimali riebalų masė (%), ^b – vidutinis ir labai didelis raumenų ir riebalų masės santykis.

Kurčiųjų rinktinės ir olimpinės pamainos krepšininkų maisto raciono energinė vertė (I grupė: 39 ± 9 kcal/kg ir II grupė: 42 ± 8 kcal/kg) viršijo paros energijos reikmes, o vartojamų angliavandenių (I grupė: 5,1 ± 1,4 g/kg ir II grupė: 5,4 ± 1,3 g/kg) kiekis nesiekė minimalaus rekomenduojamo paros kiekio (7–10 g/kg) ($d = -1,3$, 95 proc. PI: – 2,1; – 2,9 ir $d = -1,2$, 95 proc. PI: – 1,9; – 0,5) (2 lentelė ir 1 pav.).

Kurčiųjų sportininkų maisto raciono pagrindinių maistinių medžiagų kiekybinės sudėties analizė atskleidė vartojamų riebalų perteklių (37,3 ± 3,3 proc.,

$d = 2,2$, 95 proc. PI: 1,1; 3,3). O olimpinės pamainos krepšininkų mityboje nustatytas nežymiai rekomenduojamą viršijantis riebalų teikiamos energinės vertės procentas (33,5 ± 4,2 proc., $d = 0,8$, 95 proc. PI: 0,2; 1,5), tačiau maistinio cholesterolio kiekis (0,7 ± 0,4 g, $d = 0,5$, 95 proc. PI: – 0,1; 1,1) viršijo rekomenduojamą. Tyrimo duomenimis, tiek kurčiųjų, tiek ir olimpinės pamainos krepšininkų mityboje baltymų kiekis, atitinkamai sudarantis 1,3 ± 0,3 g/kg ir 1,5 ± 0,3 g/kg, svyravo normos ribose (1,2 – 2,0 g/kg) (2 lentelė ir 1 pav.).

2 lentelė

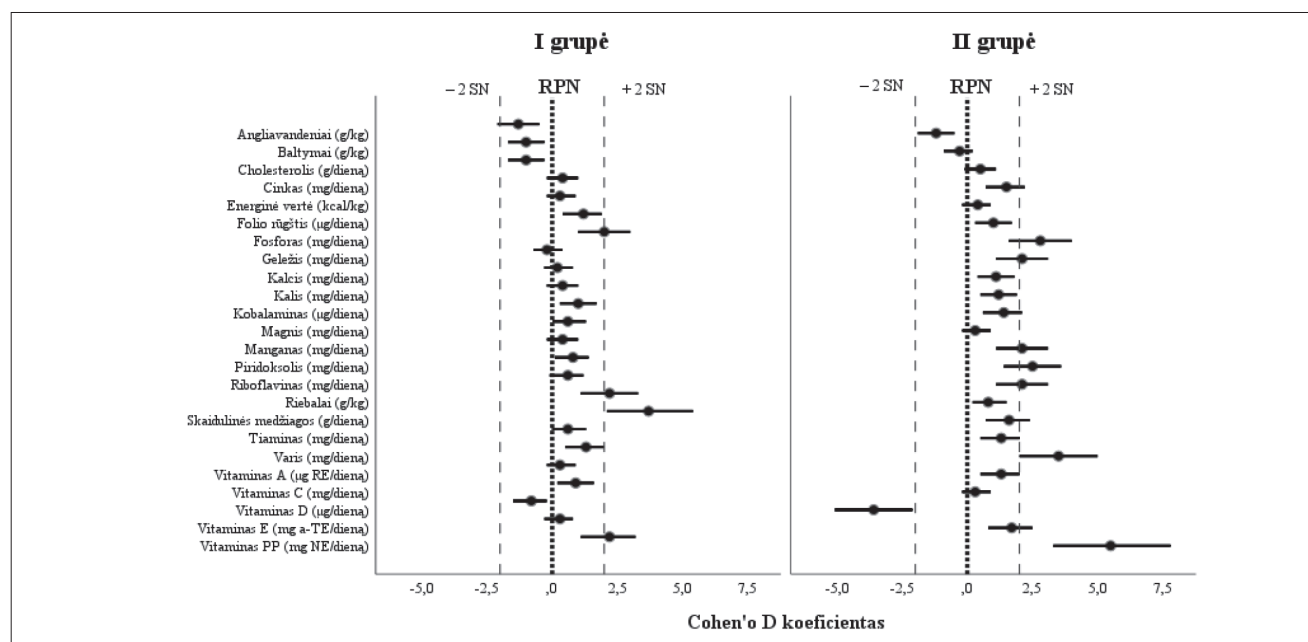
Krepšininkų vartojamų maisto racionų energinė vertė ir maistinės medžiagos

Kintamieji	I grupė	II grupė	RPN	p
Makroelementai				
Energinė vertė (kcal/kg)	39 ± 9	42 ± 8	36 ± 4/39 ± 2	0,515
Angliavandeniai (g/kg)	5,1 ± 1,4	5,4 ± 1,3	7 – 10	0,547
Maistinės skaidulos (g)	22,1 ± 4,4	33,3 ± 5,3	25	< 0,001
Baltymai (g/kg)	1,3 ± 0,3	1,5 ± 0,3	1,2 – 2,0	0,137
Riebalai (%)	37,3 ± 3,3	33,5 ± 4,2	25 – 35	0,019
Cholesterolis (g)	0,3 ± 0,2	0,7 ± 0,4	≤ 0,5	0,002
Mineralinės medžiagos				
Kalis (mg)	4012,8 ± 742,5	3389,9 ± 702,9	3100	0,042
Kalcis (mg)	1447,8 ± 484	952,4 ± 263,7	900	0,005
Magnis (mg)	472,6 ± 484,0	386,3 ± 135,2	300	0,064
Fosforas (mg)	1830,1 ± 403,5	1390,2 ± 341,5	700	0,008
Geležis (mg)	20,7 ± 2,7	13,4 ± 10,3	15	0,021
Manganas (mg)	4,7 ± 0,8	4,3 ± 3,1	3	0,636
Varis (mg)	2,4 ± 0,4	3,7 ± 2,1	1	0,020
Cinkas (mg)	14,4 ± 3,0	14,5 ± 10,1	10	0,976
Vitaminai				
Vitaminas A (μg RE)	0,9 ± 0,6	1,2 ± 0,4	0,7	0,113
Vitaminas D (μg)	5,3 ± 5,7	3,5 ± 1,8	10	0,301
Vitaminas E (α-TE mg)	13,4 ± 12,7	15,4 ± 3,2	10	0,576
Vitaminas C (mg)	235,9 ± 167,0	96,0 ± 51,5	80	0,008
Tiaminas (mg)	2,0 ± 1,4	1,6 ± 0,4	1,1	0,254
Riboflavinai (mg)	2,6 ± 2,3	2,8 ± 0,7	1,3	0,775
Vitaminas PP (mg)	16,2 ± 3,8	22,9 ± 2,7	8	< 0,001
Piridoksolis (mg)	2,7 ± 1,8	2,8 ± 0,6	1,3	0,861
Kobalaminas (μg)	7,0 ± 4,1	5,5 ± 1,8	3	0,265
Folio rūgštis (μg)	402,1 ± 172,1	258,3 ± 56,4	200	0,009

Pastaba: RE – retinolio ekvivalentas, α-TE mg – α-tokoferolio ekvivalentas.

Mineralinių medžiagų ir vitaminų sudėties analizė atskleidė reikšmingą fosforo ($1830,1 \pm 403,5$ mg) ir vitamino PP ($16,2 \pm 3,8$ mg) perteklių kurčiųjų krepšininkų maisto racione. O olimpinės pamainos krepšininkų mityboje nustatytas ženklus vitamino D trūkumas ($3,5 \pm 1,8$ µg) ir reikšmingas fosforo

($1390,2 \pm 341,5$ mg), mangano ($4,3 \pm 3,1$ mg), geležies ($13,4 \pm 10,3$ mg), vitamino PP ($22,9 \pm 2,7$ mg), piridoksolio ($2,8 \pm 0,6$ mg), riboflavino ($2,8 \pm 0,7$ mg) bei vitamino A ($1,2 \pm 0,4$ µg RE) perteklius (2 lentelė ir 1 pav.).



1 pav. Sportininkų vartojamos energinės vertės, makro- ir mikroelementų palyginimas su RPN

Pastaba: SN – standartinis nuokrypis, RPN – rekomenduojama paros norma.

Rezultatų aptarimas

Tarptautinio olimpinio komiteto (TOK) duomenimis, profesionaliems sportininkams vartoti rekomenduojamas angliavandenių kiekis turi sudaryti 7–10 g/kg kūno masės per dieną (Maughan et al., 2018). Tarptautines rekomendacijas gretinant su mūsų tirtųjų sportininkų vartojamu angliavandenių kiekiu, svyruojančiu nuo 5,1 iki 5,4 g/kg, galima prognozuoti vartojamų angliavandenių lėtinį trūkumą krepšininkų mityboje. Keletas mokslinių tyrimų įrodė sumažinto angliavandenių kiekio mitybos, kai kepenų ir raumenų glikogeno atsargos nebuvo visiškai atkurtos tarp sporto pratybų, galimą naudą (Cochran et al., 2015; Impey et al., 2018; Jeukendrup, 2018; Marquet et al., 2016). Mūsų tyrimo atveju didelį susirūpinimą kelia tai, kad sporto pratybų atlikimas su nepakankamu lygiu atkurtomis glikogeno atsargomis kepenyse ir raumenyse gali lemti greitą krepšininkų centrinės nervų sistemos nuovargį ir daryti neigiamą poveikį imuninės sistemos veiklai (Baranauskas et al., 2021; Noakes, 2000). Antra vertus, krepšininkų ribojamas angliavandenių vartojimas gali turėti sąsają su poreikiu

užtikrinti mažesnę kūno riebalų masę, dėl kurios, esant išugdytam didesniai raumenų ir riebalų santykiui, sportininkės gali sėkmingiau dalyvauti rungtyne (Andreatoet al., 2017). Be to, buvo paskelbta mokslinių duomenų apie tai, kad, siekiant sumažinti kūno riebalų procentinę dalį ir kartu norint neprarasti raumenų masės, rekomenduojamas angliavandenių vartojimo ciklavimas, atsižvelgiant į kartu treniruotės procese taikomas jėgą ugdančias pratybas (Syed-Abdul et al., 2019).

Mūsų tyrimo duomenimis, kurčiųjų krepšininkų mityboje riebalų teikiamos energinės vertės procentas, vidutiniškai sudarantis 37,3 proc., viršijo didžiausią rekomenduojamą ribą. Nors padidinto riebalų kiekio mityba nedaro neigiamo poveikio sportininkų tradiciniams lipidų parametrams (kraujo plazmos triacilgliceroliams, mažo ir didelio tankio lipoproteinų cholesterolio koncentracijoms) (Stukas et al., 2009), vis dėlto dėmesys sutelktinas į mokslinių tyrimų rezultatus, bylojančius apie ryšį tarp perteklinio riebalų vartojimo ir padidėjusios cirkuliuojančiojo homocisteino – kardiometabolinio rizikos

veiksnių – koncentracijos (Fung et al., 2001; Rouseau, 2005). Dėl išvardytų priežasčių kurčiųjų krepšininkų vartojami riebus maisto produktai turėtų būti pakeičiami į daugiau angliavandenių turinčiuosius.

Mūsų tyrimo duomenimis, nustatytas vitamino D trūkumas olimpinės pamainos krepšininkų mityboje. Tyrimo rezultatai buvo nuoseklūs, juos lyginant su radiniais tarp kitų šalių profesionalių sportininkų (Flueck et al., 2016; Fields et al., 2019, 2020; Miguel-Ortega et al., 2023; Pritchett et al., 2016; Sekel et al., 2020). Atsižvelgiant į tai, kad mitybos papildymas vitamino D maisto papildais gali teikti naudą gerinant sportininkų aerobinės ištvermės, anaerobinio galingumo ir išvystomos jėgos rodiklius (Wyatt, 2024), Lietuvos olimpinės pamainos krepšininkams rekomenduojama kasdienį maisto racioną papildyti vitaminu D 800–2 000 TV (tarptautinis vienetas) dozėmis (Baranauskas et al., 2021).

Išvados

1. Krepšininkų įmitimo būklė patenkinama: dėl santykinai didesnės riebalų masės dydžio kurčiųjų rinktinės ir olimpinės pamainos krepšininkų raumenų ir riebalų masių santykis nesiekė vidutinio rekomenduojamo.

2. Tiek kurčiųjų, tiek ir olimpinės pamainos krepšininkų maisto racione trūko angliavandenių. Kurčiųjų krepšininkų maisto raciono riebalų teikiamos energinės vertės procentas (37,3 proc.) viršijo rekomendacijas, tačiau riebaluose tirpaus vitamino D trūko tik olimpinės pamainos krepšininkų mityboje.

LITERATŪRA

- Andreato, L. V., Lara, F. J. D., Andrade, A. ir Branco, B. H. M. (2017). Physical and physiological profiles of Brazilian Jiu-Jitsu athletes: A systematic review. *Sports Medicine – Open*, 3, 9.
- Baranauskas, M., Jablonskienė, V., Abaravičius, J. A. ir Stukas, R. (2020). Cardiorespiratory fitness and diet quality profile of the Lithuanian Team of deaf women's basketball players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 6749.
- Baranauskas, M., Jablonskienė, V., Abaravičius, J. A. ir Stukas, R. (2021). *Sporto fiziologijos ir mitybos pagrindai*. Vilnius, p. 10–192.
- Barzda, A., Bartkevičiūtė, R., Viseckienė, V., Abaravičius, A. J. ir Stukas, R. (2007). *Maisto produktų ir patiekalų porcijų nuotraukų atlasas*. Vilnius, Republican Nutrition Center. Vilnius University Faculty of Medicine, p. 7–42.
- Cochran, A. J., Myslik, F., MacInnis, M. J., Percival, M. E., Bishop, D., Tarnopolsky, M. A. ir Gibala, M. J. (2015). Manipulating carbohydrate availability between twice-daily sessions of high-intensity interval training over 2 weeks improves time-trial performance. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 25, 463–470.
- Erhardt, J. *Nutrition Baseline Software*. University of Indonesia. Prieiga internetu: <http://www.nutrisurvey.de/>
- Eskici, G. ir Ersoy, G. (2016). An evaluation of wheelchair basketball players' nutritional status and nutritional knowledge levels. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 56, 259–268.
- Impey, S. G., Hearris, M. A., Hammond, K. M., Bartlett, J. D., Louis, J., Close, G. L. ir Morton, J. P. (2018). Fuel for the work required: A theoretical framework for carbohydrate periodization and the glycogen threshold hypothesis. *Sports Medicine*, 48, 1031–1048.
- Jeukendrup, A. E. (2017). Periodized nutrition for athletes. *Sports Medicine*, 47, 51–63.
- International Olympic Committee. (2010). IOC consensus statement on sports nutrition 2010. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 29, S3–S4.
- Fields, J. B., Gallo, S., Worswick, J. M., Busteed, D. R., Jones, M. T. (2020). 25-hydroxyvitamin D, vitamin D binding protein, bioavailable 25-hydroxyvitamin D, and body composition in a diverse sample of women collegiate indoor athletes. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 5, 32.
- Ferro, A., Garrido, G., Villaciers, J., Pérez, J. ir Grams, L. (2017). Nutritional habits and performance in male elite wheelchair basketball players during a precompetitive period. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 34, 295–310.
- Fields, J. B., Payne, D. C., Gallo, S., Busteed, D. R. ir Jones, M. T. (2019). Vitamin D status differs by sex, sport-season, and skin pigmentation among elite collegiate basketball players. *Sports*, 7, 239.
- Flueck, J. L., Hartmann, K., Strupler, M. ir Perret, C. (2016). Vitamin D deficiency in Swiss elite wheelchair athletes. *Spinal Cord*, 54, 991–995.
- Fung, T. T., Rimm, E. B., Spiegelman, D., Rifai, N., Tofler, G. H., Willett, W. C. ir Hu, F. B. (2001). Association between dietary patterns and plasma biomarkers of obesity and cardiovascular disease risk. *American Journal of Clinical Nutrition*, 73, 61–67.
- Fuel for the work required: A theoretical framework for carbohydrate periodization and the glycogen threshold hypothesis. *Sports Medicine*, 48, 1031–1048.
- Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2016 m. birželio 23 d. įsakymo Nr. V-836 redakcija. Rekomenduojamos paros maistinių medžiagų ir energijos normos. Prieiga internetu: <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/4bd890f0428011e6a8ae9e1795984391>
- Marquet, L.-A., Brisswalter, J., Louis, J., Tiollier, E., Burke, L. M., Hawley, J. A. ir Hausswirth, C. (2016). Enhanced endurance performance by periodization of carbohydrate intake: “Sleep Low” strategy. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48, 663–672.
- Miguel-Ortega, Á., Calleja-González, J. ir Mielgo-Ayuso, J. (2023). Nutrition-related considerations for health and performance in female basketball players: a narrative review. *Journal of Physical Fitness and Sports Medicine*, 12(5), 119–132.

20. Madden, R., Shearer, J. ir Parnell, J. (2017). Evaluation of dietary intakes and supplement use in Paralympic athletes. *Nutrients*, 9, 1266.
21. Maughan, R. J., Burke, L. M., Dvorak, J., Larson-Meyer, D. E., Peeling, P., Phillips, S., et al. (2018). IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 28(2), 104–125.
22. Noakes, T. D. (2000). Physiological models to understand exercise fatigue and the adaptations that predict or enhance athletic performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 10, 123–145.
23. Pritchett, K., Pritchett, R., Ogan, D., Bishop, P., Broad, E. ir Lacroix, M. (2016). 25(OH)D status of elite athletes with spinal cord injury relative to lifestyle factors. *Nutrients*, 8, 374.
24. Rousseau, A. S., Robin, S., Roussel, A. M., Ducros, V. ir Margaritis, I. (2005). Plasma homocysteine is related to foliate intake but not training status. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*, 15, 125–133.
25. Thomas, D. T., Erdman, K. A. ir Burke, L. M. (2016). American College of Sports Medicine Joint Position Statement. Nutrition and athletic performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48, 543–568.
26. Sekel, N. M., Gallo, S., Fields, J., Jagim, A. R., Wagner, T. ir Jones, M. T. (2020). The effects of cholecalciferol supplementation on vitamin D status among a diverse population of collegiate basketball athletes: a quasi-experimental trial. *Nutrients*, 12, 370.
27. Syed-Abdul, M. M., Dhvani, S. ir Jason, D. W. (2019). Effects of self-implemented carbohydrate cycling and moderate to high intensity resistance exercise on body fat in body builders. *Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche*, 178, 221–224.
28. Stukas, R., Pečiukonienė, M., Kemerytė-Riaubienė, E. ir Baškienė, V. (2009). Some aspects of fat metabolism in an athlete's body. *Sporto mokslas*, 2, 44–49.
29. Sučilienė, S. ir Abaravičius, A. (2002). *Maisto produktų sudėtis*. Vilnius, p. 10–315.
30. Wyatt, P. B., Reiter, C. R., Satalich, J. R., O'Neill, C. N., Edge, C., Cyrus, J. W., O'Connell, R. S. ir Vap, A. R. (2024). Effects of vitamin D supplementation in elite athletes: A systematic review. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 12(1), 23259671231220371.

ASSESSMENT OF BODY COMPOSITION AND NUTRITIONAL PROFILES IN FEMALE BASKETBALL PLAYERS

**Assoc. Prof. Dr. Marius Baranauskas¹, Ingrida Kupčiūnaitė¹,
Assoc. Prof. Dr. Jurgita Lieponienė¹, Prof. Dr. Rimantas Stukas²**

*Faculty of Biomedical Sciences, State Higher Education Institution Panevėžys College, Panevėžys, Lithuania¹
Institute of Health Sciences, Department of Public Health, Vilnius University, Vilnius, Lithuania²*

SUMMARY

Optimal nutrition goals are undoubtedly related to the general health and fitness of athletes. Scientific literature lacks data on the nutritional status in basketball players representing both the Lithuanian Olympic Shift and Deaflympics' Team. The existing gap in this scientific field does not allow the optimization of athletes' diet at a level that could fully ensure bodily adaptation to intensive and/or long-term physical loads in basketball players. The cross-sectional study aimed to assess and evaluate the body composition and nutritional profiles among Lithuanian female basketball players from Olympic shift and Deaflympics' Team.

During the preparatory period, junior female basketball players ($n = 13$; age: 18.1 ± 0.5 years) as well as these ones preparing for the Deaflympics ($n = 12$; age: 26.9 ± 4.9 years) were recruited to the study. Body composition of female athletes was analysed using the bioelectrical impedance approach (BIA). A dietary assessment of female athletes was conducted using a standardized 7-day dietary recall method.

The study results revealed that the body composition of Lithuanian female basketball players was satisfactory. More specifically, depending on the relatively higher body fat percentage, the muscle-to-fat ratio was below the one average recommended for deaf basketball players. If comparing international recommendations with the amounts of carbohydrates consumed by basketball players (5.1 g/kg to 5.4 g/kg) we studied, it is possible to predict the chronic deficit of carbohydrates intake among Lithuanian female basketball players. Furthermore, in diets of deaf basketball players, the fat percentage (37.3%) exceeded the recommendations. Finally, fat-soluble vitamin D was only deficient in the diets were eaten by the Olympic shift basketball players.

Keywords: athletes, body composition, female basketball players, nutrition.

MTOR genetinių variantų analizė Lietuvos aukšto meistriškumo sportininkų grupėje

Guoda Žažekytė¹, Gabija Anikevičiūtė¹, doc. dr. Valentina Ginevičienė^{1, 2}
Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Biomedicinos mokslų institutas¹,
Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija²

Santrauka

MTOR genas, koduojantis mechaninio rapamicino kinazės taikinio (MTOR) baltymą, yra svarbus reguliatorius ląstelės augimo, proliferacijos, gyvybingumo ir senėjimo procesuose. MTOR signalinis kelias dalyvauja daugelyje ląstelių ir fiziologinių procesų bei kontroliuoja molekulinį ląstelių atsaką į fizinių krūvių ir adaptaciją. Atsižvelgiant į treniruočių tipą, MTOR signalinis kelias gali būti aktyvinamas arba slopinamas, tai lemia skeleto raumenų augimą, gliukozės pasisavinimą, lipidų ir baltymų biosintezę. Visi šie aspektai rodo, kad MTOR gali turėti tiesioginę įtaką žmogaus sveikatai ir fiziniam pajėgumui. Dėl šios priežasties sporto mokslininkai pradėjo domėtis, kokia yra MTOR genetinių variantų įtaka aukšto lygio sportininkų fiziniams gebėjimams. Šio atvejo-kontrolės asociacijos tyrimo metu pirmą kartą Lietuvoje buvo ištirta dviejų MTOR genetinių variantų (promotoriaus rs2295080 (T/G) ir introno rs11121704 (T/C)) reikšmė aukšto meistriškumo sportininkų fiziniam pajėgumui. Tyrime dalyvavo 243 Lietuvos didelio meistriškumo sportininkai, kurie buvo suskirstyti į tris sporto šakų grupes (ištvermės, $n = 60$; greitumo ir jėgos, $n = 91$; bei komandinės sporto šakos, $n = 92$), taip pat 245 nesportuojantys, negiminingi, kontrolinę grupę atstovaujantys asmenys. Genominė DNR buvo išskirta iš periferinio kraujo leukocitų. Genotipavimas atliktas taikant realaus laiko polimerazės grandininės reakcijos metodą pasitelkiant TaqMan technologiją.

Tyrimo rezultatai parodė, kad MTOR rs11121704 (T/C) polimorfizmo genotipų ir alelių dažniai tiriamųjų grupėse statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$). Tačiau MTOR rs2295080 (T/G) polimorfizmo analizės metu nustatyta, kad rs2295080 T alelis ir TT genotipas statistiškai reikšmingai dažnesni ištvermės sportininkų grupėje (T/G: 78,3 (21,7 proc.); TT/TG/GG: 60,0/36,7/3,3 proc.), lyginant su kontroline grupe (T/G: 66,3/33,7 proc., $p = 0,016$; TT/TG/GG: 44,0/44,4/11,5 proc., $p = 0,038$). Nustatyta, kad MTOR rs2295080 TG ir GG genotipai mažina tikimybę tapti profesionaliu sportininku ($\bar{S}S = 0,525$; 95 proc. PI: 0,295–0,932; $p = 0,028$).

Šis atvejo-kontrolės asociacijos tyrimas parodė, kad MTOR rs11121704 (T alelis) genetinis variantas yra susijęs su Lietuvos vyrų sportininkų gerų fizinių pajėgumu ir pasirengimu, o rs2295080 variantas (T alelis ir T genotipas) lemia geresnį genetinį potencialą ištvermės vyrų ir moterų sportininkų grupėje. Taigi, nustatyta reikšminga MTOR rs2295080 asociacija su elitinio sportininko statusu ištvermės sporto šakų grupėje. Šio tyrimo rezultatai turėtų būti detaliau ištirti didesnėje sportininkų grupėje kaip Lietuvoje, taip ir kitose pasaulio populiacijose.

Raktažodžiai: MTOR, genetinis žymuo, fizinis pajėgumas, asociacija.

Ivadas

MTOR (mechaninio rapamicino kinazės taikinio, angl. *mechanistic target of rapamycin kinase*) signalinis kelias atpažįsta ir aktyvuoja įvairius viduląstelines bei tarpląstelines signalus, tokiu būdu reguliuoja pagrindines ląstelių funkcijas, tokias kaip proliferacija, metabolizmas, autofagija ir senėjimas (Qian et al., 2020; Showkat et al., 2014; Laplante ir Sabatini, 2013; Sabatini, 2017). MTOR dalyvauja daugelyje organų ir audinių, tokių kaip kepenys, smegenys, raumenys, baltasis ir rudasis riebalinis audinys, metabolizme. Viena iš pagrindinių MTOR funkcijų yra palaikyti aminorūgščių kiekį, reguliuojant genų raišką ir baltymų transliaciją. Transliacijos reguliavimas yra labai svarbus ląstelių augimo ir dauginimosi kontrolei. MTOR reaguoja į

maistinių medžiagų, deguonies ir energijos lygį bei aktyvuoja arba slopina ląstelės procesus per augimo veiksnių (pvz., IGF-1 ir IGF-2) receptorių ir maistinių medžiagų (pvz., aminorūgščių) transporterių perduodamus signalus (Qian et al., 2020; Sabatini, 2017). Jeigu medžiagų yra pakankamai, MTOR skatina baltymų ir lipidų biosintezę bei slopina baltymų skaidymą. Trūkstant maistinių medžiagų ar augimo veiksnių, MTOR kompleksai slopinami, todėl slopinama ir baltymų transliacija. Sutrikusi MTOR kelio reguliacija siejama su patologinėmis būsenomis, tokiomis kaip diabetas, nutukimas, depresija, vėžys ir epilepsija (Wang et al., 2024; Sabatini, 2013; Sabatini, 2017; Katholnig et al., 2013).

MTOR signalinis kelias, kontroliuojamas ląstelių atsaką į pakitusias aplinkos sąlygas, pvz., fizinį aktyvumą, stresą, patologiją, reguliuoja uždegiminių mediatorių (citokinų, chemokinų, interferonų) raišką (Wang et al., 2024; Sabatini, 2013; Sabatini, 2017). Buvo pranešta, kad MTOR aktyvumas yra būtinas gliukozės homeostazės palaikymui fizinio krūvio metu (Kleinert et al., 2017). MTOR sąveikauja su Ras susijusiu C3 botulino toksino substratu 1 (Rac1) ir skatina gliukozės pasisavinimo procesus skeleto raumenyse (Agostini et al., 2018; Deldicque et al., 2005). Fizinio krūvio metu, atsižvelgiant į pratimų tipą, MTOR signalinis kelias gali būti tiek aktyvinamas, tiek slopinamas. D. Agostini ir kolegų atliktame tyrime buvo nustatyta, kad jėgos treniruotės padidina skeleto raumenų dydį ir jėgą dėl aktyvaus MTOR (Agostini et al., 2018). Tokių pratimų metu MTOR aktyvinamas PI3K/AKT (fosfatidilinozitolio 3-kinazės / baltymų kinazės B) kelyje per į insuliną panašaus augimo veiksnio (IGF-1) ir insulino signalus. Jėgos (pasipriešinimo) pratimų metu MTOR taip pat gali būti aktyvinamas ir nuo augimo veiksnių nepriklausomu baltymų judėjimu į lizosomas bei iš jų, per tuberino (TSC2) fosforilinimą (Agostini et al., 2018). Mokslininkų nustatyta, kad ištvermės treniruotės sukelia AMP aktyvuotos baltymų kinazės (AMPK) aktyvinimą ir MTOR slopinimą neraumeniniuose audiniuose, tokiuose kaip kepenys, riebalinis audinys (Agostini et al., 2018). L. Deldicque su kolegomis pranešė, kad jėgos pratimų metu MTOR aktyvumą gali smarkiai sumažinti AMPK, slopindama baltymų sintezę ir padidindama aminorūgščių pasisavinimą raumenyse (Deldicque et al., 2005). Tyrimų, kuriuose būtų nagrinėjamas MTOR aktyvumas skirtingų fizinio krūvių metu, nėra daug, todėl reikalingi papildomi tyrimai ir detalesnė analizė molekulinio lygio.

Pastaraisiais metais daugelio mokslininkų tyrimo objektu tapo MTOR baltymą koduojantis genas *MTOR*, esantis 1 chromosomos p36.22 srityje, kuris sudarytas iš 60 egzonų ir turi didelę sekos variaciją (8189 polimorfizmų) (Lan et al., 2023; Xu et al., 2013). Iš visos žinomos *MTOR* geno variacijos yra nustatyti du reikšmingi vieno nukleotido polimorfizmai (VNP): promotoriaus srityje T/G (rs2295080) ir introno T/C (rs11121704) (Drozdovska et al., 2016; Lan et al., 2023; Xu et al., 2013). Kadangi rs2295080 VNP yra *MTOR* geno promotoriaus srityje, jis gali reikšmingai sukelti *MTOR* iRNR lygio pokyčius, o introno rs11121704 VNP veikia patį *MTOR* baltymą

ir jo raišką įvairiose ląstelėse ir audiniuose, taip pat raumenų ir riebalų, todėl *MTOR* polimorfizmai (rs2295080 ir rs11121704) gali būti susiję su žmogaus fiziniu pajėgumu. Šio atvejo kontrolės asociacijos tyrimo tikslas buvo ištirti dviejų *MTOR* genetinių variantų (rs2295080 ir rs11121704) reikšmę Lietuvos aukšto meistriškumo sportininkų fiziniam pajėgumui.

Tyrimo organizavimas ir metodai

Tyrimas buvo atliktas Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Biomedicinos mokslų instituto Žmogaus ir medicininės genetikos katedros molekulinės genetikos laboratorijoje. Atsižvelgiant į *MTOR* geno ir jo variantų reikšmingumą, naujumą bei į tyrimų rezultatus, aprašytus mokslinėje literatūroje, šiame darbe buvo ištirti *MTOR* T/G (rs2295080) ir T/C (rs11121704) genetiniai variantai.

Tyrimo dalyviai. Tiriamųjų imtį sudarė 243 įvairių sporto šakų aukšto meistriškumo Lietuvos sportininkai (amžiaus vidurkis $28,9 \pm 7,8$ metų) bei kontrolinės grupės 245 profesionaliai nesportuojantys negiminingi Lietuvos populiacijos asmenys (amžiaus vidurkis $32,8 \pm 12,9$ metų). Sportininkai buvo suskirstyti į tris grupes pagal fizinio krūvio trukmę, pobūdį ir sporto šakos specifiką. Pirmąją grupę sudarė ištvermę lavinantys sportininkai ($n = 60$), antrąją grupę – greitumą ir jėgą ugdantys sportininkai ($n = 91$), trečiąją grupę sudarė aerobinių ir anaerobinių pajėgumą ugdantys komandinių sporto šakų sportininkai ($n = 92$). Visi tiriamieji dalyvavo savanoriškai ir neatlygintinai. Visi dalyviai buvo informuoti apie atliekamą tyrimą pasirašant informuoto asmens sutikimo formą.

Tyrimo eiga. Tiriamųjų asmenų genomine DNR buvo išskirta iš periferinio kraujo leukocitų fenolio-chloroformo ekstrakcijos būdu (pagal laboratorijoje patvirtintą protokolą). Išskirtos DNR koncentracija ir švarumas buvo nustatyti spektrofotometru. Genetinių variantų genotipavimas atliktas taikant realaus laiko polimerazės grandininės reakcijos (RL-PGR) metodą, pagrįsta alelių diskriminacijos analize, pasitelkiant „TaqMan“ technologiją. RL-PGR buvo atlikta pagal gamintojo protokolą naudojant pradmenų ir zondų mišinį bei „TaqMan® Genotyping Master Mix“ buferį (UAB „Thermo Fisher Scientific“, Lietuva). Pasibaigus RL-PGR reakcijai, duomenys buvo analizuojami „SDS 2.3 Applied bio-systems™“ programa.

Tyrimo duomenų analizė. Remiantis Hardžio ir Veinbergo pusiausvyros (HVP, angl. *Hardy and Weinberg equilibrium*) dėsniu, matematiškai įvertintas genotipų dažnių pasiskirstymas tiriamųjų grupėse. Naudotas Pirsono Chi kvadrato kriterijus (χ^2), esant statistinio reikšmingumo lygmeniui 0,05. Atvejo-kontrolės statistinei analizei (nustatytų alelių ir genotipų dažnių palyginimui) buvo taikytas Fišerio arba χ^2 testas. Šansų santykiui (ŠS, angl. *odds ratio*) nustatyti buvo taikoma dvinarė logistinė regresija. Taikytas kriterijaus reikšmingumo lygmuo 0,05. Statistinė duomenų analizė buvo atlikta naudojant R Studio (versija 4.3.1) programinį paketą.

Tyrimo rezultatai

Remiantis HVP dėsniu, statistiškai įvertinti *MTOR* T/G (rs2295080) ir T/C (rs1121704) polimorfizmų genotipų dažniai tiriamųjų grupėse. Genotipų ir alelių dažnių pasiskirstymo duomenys sportininkų ir kontrolinėje grupėse pateikti 1 lentelėje. Nustatyta, kad genotipų pasiskirstymas pagal tirtus genetinius variantus tiek sportininkų grupėje, tiek kontrolinėje grupėje atitiko HVP dėsnį ($p > 0,05$).

Atlikus atvejo-kontrolės asociacijos analizę, *MTOR* T/C (rs1121704) polimorfizmo genotipų ir alelių dažniai tiriamųjų grupėse statistiškai

reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$). Tačiau atlikus šio (rs1121704) polimorfizmo analizę pagal lytį, buvo nustatyta, jog TT genotipas ir T alelis statistiškai reikšmingai dažnesni bendroje sportuojančių vyrų nei kontrolinėje vyrų grupėje (TT/TC/CC: 54,9/36,3/8,8 proc. vs. 41,0/48,9/10,1 proc., $p = 0,04$; T alelis: 73,1 proc. vs. 65,5 proc., $p = 0,035$) (1 lentelė). Galima teigti, kad *MTOR* rs1121704 T alelis yra susiję su Lietuvos vyrų sportininkų fiziniu pajėgumu, neatsižvelgiant į sporto šaką.

Kito *MTOR* T/G (rs2295080) polimorfizmo asociacijos analizė parodė, kad T alelis bei TT genotipas statistiškai reikšmingai buvo dažnesni ištvėrmės sportininkų grupėje (T/G: 78,3/21,7 proc.; TT/TG/GG: 60,0/36,7/3,3 proc.), lyginant su kontroline grupe (T/G: 66,3/33,7 proc., $p = 0,016$; TT/TG/GG: 44,0/44,4/11,5 proc., $p = 0,038$) (1 lentelė). Pritaikius dvinarės logistinės regresijos analizę, t. y. patikrinus sąsają tarp *MTOR* rs2295080 polimorfizmo ir sportininko statuso, buvo nustatyta, kad TG ir GG genotipai mažina tikimybę (šansą) tapti profesionaliu ištvėrmės sportininku (ŠS = 0,525; 95 proc. PI: 0,295–0,932; $p = 0,028$). Galima teigti, kad *MTOR* rs2295080 T alelis ir TT genotipas yra susiję su Lietuvos ištvėrmės sportininkų pajėgumu.

1 lentelė

Statistinės duomenų analizės rezultatai (genotipų ir alelių dažnių pasiskirstymas grupėse)

Genas/ polimorfizmas	Grupė	Genotipai, n (%)			HVP, p reikšmė	Alelių dažniai, %	
<i>MTOR</i> rs2295080 T/G		T/T	T/G	G/G		T alelis	G alelis
	Kontrolinė grupė	107 (44,0)	108 (44,4)	28 (11,5)	0,93	66,3	33,7
	Bendra sportininkų grupė	122 (50,2)	103 (42,4)	18 (7,4)	0,56	71,4	28,6
	Greitumo / jėgos grupė	48 (52,7)	35 (38,5)	8 (8,8)	0,66	72,0	28,0
	Ištvėrmės grupė	36 (60,0)*	22 (36,7)	2 (3,3)	0,54	78,3**	21,7
	Komandinio sporto grupė	38 (41,3)	46 (50,0)	8 (8,7)	0,25	66,3	33,7
<i>MTOR</i> rs1121704 T/C		T/T	T/C	C/C		T alelis	C alelis
	Kontrolinė grupė	116 (47,3)	105 (42,9)	24 (9,8)	0,97	68,8	31,2
	Bendra sportininkų grupė	131 (53,9)	92 (37,9)	20 (8,2)	0,50	72,8	27,2
	Greitumo / jėgos grupė	50 (54,9)	33 (36,3)	8 (8,8)	0,46	73,1	26,9
	Ištvėrmės grupė	37 (61,7)	19 (31,7)	4 (6,7)	0,48	77,5	22,5
	Komandinio sporto grupė	43 (46,7)	41 (44,6)	8 (8,7)	0,69	69,0	31,0

Pastaba: * – statistiškai reikšmingai skiriasi genotipų dažniai, palyginti su kontroline grupe ($p < 0,05$); ** – statistiškai reikšmingai skiriasi alelių dažniai, palyginti su kontroline grupe ($p < 0,01$).

Tyrimo rezultatų aptarimas

Pastaraisiais metais mokslininkai tiria miokino (mažos molekulinės masės baltymai, citokinai ir proteoglikanai) signalinius kelius, veikiančius sportuojančio asmens homeostazę treniruočių metu,

nagrinėja šių molekulių poveikį sveikatai bei fizinio pajėgumo fenotipui. Miokinai yra raumenų ir kitų organizmo sistemų ryšių mediatoriai, dalyvaujantys palaikant homeostazę ir visų žmogaus organų

tarpusavio sąveiką (Wang et al., 2024). Fizinis aktyvumas perduoda signalus šių molekulių gamybai miocituose ir išsiskyrimui į kraujotaką. Miokinių išsiskyrimas priklauso nuo raumenų aktyvumo, judėjimo intensyvumo ir trukmės. Prie miokinių yra priskiriamas MTOR signalinis kelias, kuris atpažįsta ir aktyvuoja įvairius viduląstelinis ir tarpląstelinis signalus, taip reguliuoja pagrindines ląstelių funkcijas (Wang et al., 2024).

Atsižvelgiant į *MTOR* geno funkcinę reikšmingumą bei svarbą žmogaus organizmui fizinio darbo metu, šiam Lietuvos aukšto meistriškumo sportininkų genetinės asociacijos tyrimui buvo parinkti du *MTOR* geno polimorfizmai (T/G, rs2295080 ir T/C, rs11121704). Analizės metu nustatyta, kad *MTOR* rs2295080 TT genotipas ir T alelis statistiškai reikšmingai dažnesni tarp ištvermės sportininkų nei kontrolinėje profesionaliai nesportuojančių asmenų grupėje. Reiškia, rs2295080 polimorfizmas siejamas su didesniu sportininkų aerobiniu pajėgumu. Šis genetinis variantas rs2295080, esantis *MTOR* geno promotoriaus srityje, keičia iRNR transkripcijos lygį ir yra susijęs su MTOR baltymo aktyvumo ir raiškos pokyčiais, kurie gali daryti įtaką raumenų ląstelių augimui ir atsparumui įvairioms stresinėms būklėms, tokioms kaip intensyvus krūvis varžybų metu (Mesquita et al., 2021). Aerobinės treniruotės lemia pagreitėjusią mitochondrinių baltymų sintezę, kaip organizmo prisitaikymą prie didėjančio deguonies ir energijos poreikio, todėl manoma, kad MTOR signalinis kelias yra svarbus šiuose procesuose ir adaptacijoje prie aerobinio pobūdžio fizinio krūvio (Watson ir Baar, 2014; Mesquita et al., 2021). Kol kas nėra visiškai aiškūs molekuliniai adaptaciniai mechanizmai ir signalinis kelias, tačiau nustatyta, kad MTOR skatina mitochondrijų biogenezę, tiesiogiai veikiant pagrindinio koaktyvatoriaus *PPARGC1A* (Peroksisomų proliferatoriaus aktyvuoto receptorių gama koaktyvatoriaus 1-alfa) raišką ir netiesiogiai – darant įtaką kitiems baltymams, kurie reguliuoja *PPARGC1A* geno transkripciją ir / ar baltymo stabilumą (Watson ir Baar, 2014). Tačiau egzistuoja ir atvirkštinis mechanizmas, palaikantis energijos homeostazę, – AMPK, kuris gali slopinti MTOR aktyvumą, taip stabdant baltymų sintezę ir padidinant aminorūgščių pasisavinimą energijos gamybai (Deldicque et al., 2005).

Remiantis mūsų tyrimo gautais rezultatais darome prielaidą, kad *MTOR* rs2295080 T alelis

galimai lemia didesnę geno raišką ir geresnį aerobinį metabolizmą, dėl kurio Lietuvos ištvermės grupės sportininkai pasižymi aukšto lygio pasirodymais varžybų metu. Tačiau nustatytą asociaciją reikia patvirtinti replikacijos tyrimais ir palyginti rezultatus su kitomis populiacijomis. Deja, kol kas yra nedaug mokslinių tyrimų, analizuojančių elito sportininkų fenotipo asociacijas su *MTOR* geno polimorfizmais (T/G, rs2295080 ir T/C, rs11121704).

S. Drozdovskos, S. Goncharovo ir V. Dosenkos tyrime buvo nustatytas ryšys tarp šių *MTOR* polimorfizmų ir sportininko statuso, ištyrus įvairių sporto šakų profesionaliai sportuojančius asmenis (Drozdovska et al., 2016). *MTOR* rs2295080 polimorfizmo G alelis buvo aptiktas reikšmingai didesniu dažniu ištvermę ugdančių sportininkų grupėje, lyginant su jėgos sporto šakų atstovais ir kontroline grupe. Tame pačiame tyrime taip pat buvo aptikta reikšminga sąsaja kito *MTOR* rs11121704 polimorfizmo su profesionalių sportininkų savybėmis: T alelis buvo siejamas su ištvermę ugdančių sportininkų, o C alelis su greitumą ir jėgą ugdančių sportininkų pajėgumu (Drozdovska et al., 2016). Tačiau mūsų darbo metu *MTOR* rs11121704 (T/C) polimorfizmo analizė neatskleidė reikšmingų sąsajų su sportininko statusu tam tikroje sporto šakų grupėje, tačiau profesionaliai sportuojantys Lietuvos vyrai irgi pasižymi dažnesnių T alelių lyginant su kontroline grupe. Kita vertus, *MTOR* rs2295080 (T/G) polimorfizmo analizė parodė prieštarigus rezultatus – Lietuvoje surasta asociacija rs2295080 T alelio su ištvermės sportininko statusu, o Ukrainos populiacijoje G alelis siejamas su ištverme. Genetinės asociacijos tyrimo metu aptiktos sąsajos gali skirtis dėl tiriamųjų imties dydžio, statistinių metodų pasirinkimo bei etninių populiacijų skirtumų (Chung ir Keiller, 2021). Taigi, naujų ir unikalių molekulinų žymenų (tokių kaip *MTOR* rs2295080 ir rs11121704), susijusių su fiziniu pajėgumu, paieškos bei genotipavimo darbai reikalauja tęstinumo įtraukiant didesnes tiriamųjų imtis, ištiriant skirtingas populiacijas. Skirtingos populiacijos gali turėti skirtingus genetinių variantų dažnius ir skirtingus genetinės variacijos modelius, kurie nulemia žmogaus fizinio pajėgumo savybes. Tarptautinis mokslininkų bendradarbiavimas sporto genetikos srityje leidžia geriau suprasti genetinių variantų poveikį įvairiose populiacijose.

Išvados

Šis atvejo-kontrolės asociacijos tyrimas parodė, kad *MTOR* rs11121704 (T alelis) genetinis variantas yra susijęs su Lietuvos vyrų sportininkų gerų fizinių pajėgumu ir pasirengimu, o rs2295080 variantas (T alelis ir T genotipas) lemia geresnį genetinį potencialą ištvermės vyrų ir moterų sportininkų grupėje. Nustatyta *MTOR* rs2295080 polimorfizmo asociacija su elito sportininko statusu reiškia, kad T alelis gali būti interpretuojamas kaip predisponuojantis veiksnys aukštiesiems ištvermės sporto šakų atstovų rezultatams. Šio tyrimo rezultatai turėtų būti patvirtinti ir detalčiau ištirti didesneje sportininkų grupėje kaip Lietuvoje, taip ir kitose pasaulio populiacijose.

LITERATŪRA

- Agostini, D., Natalucci, V., Baldelli, G., De Santi, M., Donati Zeppa, S., Vallorani, L., ..., Barbieri, E. (2018). New insights into the role of exercise in inhibiting mTOR signaling in triple-negative breast cancer. *Oxid Med Cell Longev*, 2018(1), 5896786.
- Chung, H. C., Keiller, D. R., Roberts, J. D. ir Gordon, D. A. (2021). Do exercise-associated genes explain phenotypic variance in the three components of fitness? a systematic review & meta-analysis. *PLoS One*, 16(10), e0249501.
- Deldicque, L., Theisen, D. ir Francaux, M. (2005). Regulation of mTOR by amino acids and resistance exercise in skeletal muscle. *European Journal of Applied Physiology*, 94(1–2), 1–10.
- Drozdovska, S., Goncharov, S. ir Dosenko, V. (2016). P-51 Association of FRAP1 gene T/G (rs2295080 polymorphism) with power-oriented athlete status. *British Journal of Sports Medicine*, 50(1), A59–A60.
- Katholnig, K., Linke, M., Pham, H. ir Hengstschläger, M. (2013). Immune responses of macrophages and dendritic cells regulated by mTOR signalling. *Biochemical Society Transactions*, 41(4), 927–933.
- Kleinert, M., Parker, B. L., Fritzen, A. M., Knudsen, J. R., Jensen, T. E., Kjøbsted, R., ..., Richter, E. A. (2017). Mammalian target of rapamycin complex 2 regulates muscle glucose uptake during exercise in mice. *Journal of Physiology*, 595(14), 4845–4855.
- Lan, J., Zhu, Y., Rao, J., Liu, L., Gong, A., Feng, F., ..., Xue, C. (2023). MTOR gene polymorphism may be associated with microscopic polyangiitis susceptibility in a Guangxi population of China. *Gene*, 854(1), 147101.
- Laplanche, M. ir Sabatini, D. M. (2013). mTOR signaling in growth control and disease. *Cell*, 149(2), 274–293.
- Mesquita, P. H. C., Vann, C. G., Phillips, S. M., McKendry, J., Young, K. C., Kavazis, A. N. ir Roberts, M. D. (2021). Skeletal muscle ribosome and mitochondrial biogenesis in response to different exercise training modalities. *Frontiers in Physiology*, 12, 725866.
- Pinno, J., Bongartz, H., Klepsch, O., Wundrack, N., Poli, V., Schaper, F., ir Dittrich, A. (2016). Interleukin-6 influences stress-signaling by reducing the expression of the mTOR-inhibitor REDD1 in a STAT3-dependent manner. *Cellular Signalling*, 28(8), 907–916.
- Qian, J., Su, S. ir Liu, P. (2020). Experimental approaches in delineating mTOR signaling. *Genes (Basel)*, 11(7), 738.
- Sabatini, D. M. (2017). Twenty-five years of mTOR: Uncovering the link from nutrients to growth. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114(45), 11818–11825.
- Saxton, R. A. ir Sabatini, D. M. (2017). mTOR Signaling in Growth, Metabolism, and Disease. *Cell*, 168(6), 960–976.
- Showkat, M., Beigh, M. A. ir Andrabi, K. I. (2014). mTOR Signaling in Protein Translation Regulation: Implications in Cancer Genesis and Therapeutic Interventions. *Molecular Biology International*, 2014(1), 686984.
- Wang, B., Liang, J., Lu, C., Lu, A. ir Wang, C. (2024). Exercise regulates myokines in aging-related diseases through muscle-brain crosstalk. *Gerontology*, 70(2), 193–209.
- Watson, K., ir Baar, K. (2014). mTOR and the health benefits of exercise. *Seminars in cell & Developmental Biology*, 36, 130–139.
- Xu, M., Tao, G., Kang, M., Gao, Y., Zhu, H., Gong, W., ..., Zhao, Q. (2013). A polymorphism (rs2295080) in mTOR promoter region and its association with gastric cancer in a Chinese population. *PLoS One*, 8(3), e60080.

ANALYSIS OF *MTOR* GENETIC VARIANTS IN LITHUANIAN ELITE ATHLETES**Guoda Žažekytė¹, Gabija Anikevičiūtė¹, Assoc. Prof. Dr. Valentina Ginevičienė^{1,2}***Institute of Biomedical Science, Faculty of Medicine, Vilnius University, Lithuania¹**Education Academy, Vytautas Magnus University, Lithuania²*

SUMMARY

The *MTOR* gene, which encodes the mechanistic kinase target of rapamycin protein, is an important regulator in the processes of cell growth, proliferation, viability, and aging. The *MTOR* signaling pathway is involved in numerous cellular and physiological processes and controls the molecular cell response to physical stress and adaptation. Depending on the type of training, the *MTOR* signaling pathway can be activated or inhibited, leading to glucose uptake, lipid and protein biosynthesis, and skeletal muscle growth. All these aspects indicate that *MTOR* may have a direct influence on human physical performance and suitability for specific sports disciplines. For this reason, sports scientists have begun to investigate the impact of *MTOR* genetic variants on the physical performance of high-level athletes. During this case-control association study, the significance of two *MTOR* genetic variants (promoter rs2295080 (T/G) and intron rs11121704 (T/C)) on the physical performance of Lithuanian elite athletes was investigated for the first time. The research involved 243 Lithuanian athletes of high skill, who were divided into three groups based on sports disciplines (endurance, N = 60; speed and strength, N = 91, and team sports, N = 92), as well as 245 sedentary, non-athletic individuals representing the control group. Genomic DNA was isolated from peripheral blood leukocytes. Genotyping was performed by real-time polymerase chain reaction (RL-PCR) using TaqMan technology.

The results of the study showed that the frequencies of *MTOR* rs11121704 (T/C) polymorphism genotypes and alleles did not differ significantly in the study groups ($p > 0.05$). However, analysis of the *MTOR* rs2295080 (T/G) marker revealed that the T allele and TT genotype were significantly more common in the endurance athlete group (T/G: 78.3/21.7%; TT/TG/GG: 60.0/36.7/3.3%) compared to the control group (T/G: 66.3/33.7%, $p = 0.016$; TT/TG/GG: 44.0/44.4/11.5%, $p = 0.038$). It was found that *MTOR* rs2295080 TG and GG genotypes decrease the likelihood of becoming a professional athlete (OR = 0.525; 95% CI: 0.295–0.932; $p = 0.028$).

This case-control association study demonstrated that the *MTOR* rs11121704 (T allele) genetic variant is associated with physical capacity in Lithuanian male athletes, while the rs2295080 variant (T allele and T genotype) leads to better genetic potential in a group of male and female endurance athletes. Thus, an association of *MTOR* rs2295080 with elite athlete status in endurance sports was established. The results of this study should be further investigated in larger athlete cohorts both in Lithuania and other populations worldwide.

Keywords: *MTOR*, genetic marker, physical performance, association.

Aktyvios plaučių hiperventiliacijos įtaka ŠKS funkcijos ypatybėms, atliekant kartotinius ištvermę lavinančius krūvius

*Monika Trinkūnaitė, dr. Kristina Poderienė, Živilė Kairiūkštienė,
dr. Eugenijus Trinkūnas, prof. habil. dr. Jonas Poderys
Lietuvos sporto universitetas*

Santrauka

Sveikatą stiprinančių pratybių efektyvumo didinimo problema – tai nuolatinė funkcinio parengtumo tobulinimo ir pratybose taikomų priemonių įvairovės bei jų sąveikos problema. Šio darbo tikslas – nustatyti, ar kvėpavimo pratimai (aktyvi plaučių hiperventiliacija), atliekami prieš krūvio užduotį, gali padidinti pratybių poveikį širdies ir kraujagyslių sistemai (ŠKS).

Tyrime dalyvavo 14 fiziškai aktyvių asmenų, kurie dalyvavo dviejuose tyrimuose ir atliko ištvermės lavinimo užduotį – penkis kartotinius krūvius, minant veloergometro pedalus po penkias minutes su trijų minučių poilsio intervalu tarp jų. Vienas tyrimas buvo kontrolinis, o antrasis – hiperventiliacijos įtakos tyrimas, t. y. kai prieš kiekvieną kartojamą krūvį tiriamieji atlikdavo aktyvios plaučių hiperventiliacijos užduotį. Tyrimo metu buvo matuojama arterinis kraujo spaudimas (AKS) ir nepertraukiamai registruojama deguonies įsisotinimo kaita šlaunies keturgalvio (lot. m. vastus lateralis) raumens pilvelio ir dešinės rankos rodomojo piršto pulso dažnio bei pulso bangos amplitudės kaita. Raumens kraujotakos intensyvumas buvo vertinamas apskaičiavimui pasinaudojant infraraudonosios artimosios spektroskopijos registruojamus rodiklius.

Gauti tyrimo rezultatai parodė, kad krūvio metu aktyviuose raumenyse drastiškai sumažėja deguonies koncentracija, bet labai greitai vyksta atsigavimas. Lyginant deguonies įsisotinimo kaitą (StO_2 vertes) nerasta reikšmingų ($p > 0,05$) kontrolinio tyrimo ir tyrimo, kai tiriamieji prieš kiekvieną kartojamą krūvį atlikdavo hiperventiliacijos užduotį, skirtumų. Po kiekvieno krūvio kartojimo buvo stebimas kraujotakos podarbinės hiperemijos fenomenas. Nors ir buvo stebima nestipriai išreikštas krūvio poveikio didėjantis efektas, t. y. ši podarbinė hiperemija buvo vis didesnė, tačiau mūsų tyrime keliams klausimams atsakyti reikšmingas faktas buvo tai, kad neradome reikšmingo skirtumo ($p > 0,05$) lygindami iškart po krūvio registruotas kraujotakos intensyvumo reikšmes. Reikšminga šio kontrolinio tyrimo ir tyrimo, kai tiriamieji prieš kiekvieną kartojamą krūvį atlikdavo hiperventiliacijos užduotį, ypatybė buvo tai, kad podarbinė hiperemija buvo mažiau išreikšta ir kraujotakos intensyvumas mažėjo, t. y. greitesnis atsigavimas buvo stebimas, kai tiriamieji prieš kiekvieną kartojamą krūvį atlikdavo hiperventiliacijos užduotį.

Morfologinių, fiziologinių, psichologinių ypatumų sąveika, atliekant fizinius krūvius, bei aplinkos įtaka sukuria nepakartojamus fiziologinių reakcijų derinius, todėl jų vertinimui būtina taikyti ne tik statistinius vertinimo metodus. Musų pasirinktas algebrinės duomenų kointegracijos metodas leido spręsti apie autonominės širdies reguliavimo sistemos ir hemodinamikos sąveiką, keičiantis griaučių raumenų funkcinei būklei. Kartojant fizinio krūvio užduotis sąsaja tarp pulso dažnio variabilumo ir pulso bangos amplitudės sustiprėjo – buvo stebima sumavimosi efektas, o sustiprėjusi sąsaja išlikdavo ilgiau.

Apibendrinant tyrimo rezultatus galima teigti, kad sveikatos stiprinimo pratybose atliekant ištvermę lavinančius aerobinio pobūdžio kartotinius krūvius ŠKS (raumenų kraujotakos intensyvėjimo) reguliaciniai mechanizmai geba užtikrinti deguonies tiekimą aktyviems raumenims, todėl deguonies desaturacijos laipsnis atliekant kartotinius krūvius yra tam tikro lygmens ir jo kaita besikaupiančio (didėjančio) nuovargio neatspindi.

Hiperventiliacijos užduotis, atliekama prieš kartojamą krūvį, reikšmingai nepadidina ŠKS rodiklių mobilizacijos, tačiau rodiklių atsigavimas po krūvių yra reikšmingai spartesnis.

Kai prieš krūvio kartojimą atliekama aktyvi plaučių hiperventiliacija, stipriau paveikiami centriniai kraujotakos reguliavimo mechanizmai, padidėja reguliacinių mechanizmų darba.

Raktažodžiai: sveikatos stiprinimas, širdies ir kraujagyslių sistema, kvėpavimo pratimai.

Įvadas

Sveikatą stiprinančių pratybių efektyvumo didinimo problema – tai nuolatinė funkcinio parengtumo tobulinimo problema, tai pratybose taikomų priemonių įvairovės ir jų sąveikos problema. Egzistuoja visuotinė nuomonė, kad visuomet galima ir

reikia siekti padidinti fizinių pratybių efektyvumą, taikant platesnį priemonių arsenalą, pavyzdžiui, kvėpavimo pratimus, bei realizuojant individualizacijos principą (Pendergast, Lindholm, Wylegala, Warkander ir Lundgren, 2006; Laborde et al., 2022).

Žmogaus kvėpavimas yra sinerginis procesas, kuris yra nuolat kontroliuojamas autonominės nervų sistemos, tačiau, sąmoningai ir valingai kontroliuojant kvėpavimo dažnį ir intensyvumą, galima reikšmingai paveikti organizmo vegetacines funkcijas ir jų pokyčius fizinių užduočių metu (Jaworski ir Bates, 2019). Aktyvus kvėpavimas, kvėpavimo sulaikymas, skirtingas įkvėpimo ir iškvėpimo trukmės santykis yra tyrėjų dėmesio objektas.

Daug tyrimų yra atlikta vertinant ŠKS atsaką į kvėpavimo užduotis (Poderytė, Buliuolis, Poderys ir Grūnovas, 2008; Laborde et al., 2022), o fizinių pratimų ir kvėpavimo užduočių deriniai yra kiek mažiau tyrinėti. Mūsų darbe buvo taikomi nauji registruojamų rodiklių vertinimo ir analizės metodai, kurie leis kompleksiau įvertinti tiriamųjų organizmo sistemų kaitos bei jų tarpusavio sąsajų ypatybes. Nedaug studijų atlikta vertinant įvairių kvėpavimo pratimų įtaką periferinės kraujotakos ir deguonies sunaudojimo intraraumeniniams mechanizms. Šio darbo tikslas – nustatyti, ar kvėpavimo pratimai (*aktyvi plaučių hiperventiliacija*), atliekami prieš krūvio užduotį, gali padidinti pratybų poveikį širdies ir kraujagyslių sistemai.

Tyrimo metodai

Tyrimė dalyvavo 14 sveikų vyrų (amžius $21,8 \pm 0,7$ m.; KMI – $23,0 \pm 0,6$ kg/m²), turinčių gydytojo leidimą mankštintis ir du ar tris kartus per savaitę lankantys sporto ar sveikatinimo klubą. Iš anksto susipažinę su tyrimo eiga, tiriamieji dalyvavo dviejuose tyrimuose, kur po 5 min. trukmės apšilimo individualia apkrova (1W/1 kg kūno masės) ir 3 min. poilsio, atlikdavo ištvermės lavinimo užduotį – penkis kartotinius krūvius minant veloergometro pedalus su 3 min. poilsio intervalu tarp jų. Siekiant individualizuoti šio kartojamo ištvermę lavinančio krūvio intensyvumą (50 proc. ŠSD rezervo), buvo pasinaudota Karvoneno formule, apskaičiuojant atitinkančias ŠSD reikšmės (Karvonen et al., 1957).

Tiriamieji burtų keliu buvo suskirstyti į du pogrupius, iš kurių vienas pirmojo tyrimo metu atliko krūvio užduotį (*kontrolinis tyrimas*), o antrojo tyrimo metu tiriamieji prieš kiekvieną kartojamą krūvį atlikdavo hiperventiliacijos užduotį (*hiperventiliacijos įtakos tyrimas*). Kito pogrupio tiriamieji pirmojo tyrimo metu prieš kiekvieną kartojamą krūvį atlikdavo hiperventiliacijos užduotį (*hiperventiliacijos įtakos tyrimas*), o antrojo tyrimo metu – tik planuotas krūvio užduotį (*kontrolinis tyrimas*).

Aktyvią plaučių hiperventiliaciją sudarė 15 gilaus įkvėpimų ir iškvėpimų ciklų per 30 sekundžių.

Tyrimo metu kas minutę buvo matuojama arterinis kraujo spaudimas (AKS) kairės rankos žasto srityje ir nepertraukiamai registruojama deguonies įsisotinimo kaita šlaunies keturgalvio (lot. *m. vastus lateralis*) raumens pilvelio bei pulso dažnio bei pulso bangos amplitudės kaita.

Raumens įsotinimas deguonimi buvo registruojamas neinvaziniu metodu, naudojant „Hutchinson Technology’s InSpectra™ Tissue Spectrometer 325“, kurio registruojami duomenys leido apskaičiuoti ir kraujotakos intensyvumo kaitą panaudojant *Hutchinson Technology, Hutchinson, Minnesota* siūlomą formulę (De Blasi et al. 1997; Van Beekvelt et al. 1998):

$$HbT = \frac{((\Delta tHb \times 60) / (([Hb] \times 100) / 4)) \times 1000}{10} \text{ (mL/100 mL/min)},$$

čia: ΔtHb – hemoglobinas, prisijungęs deguonį / be deguonies, yra išreikštas $\mu\text{M/s}$.

[Hb] – hemoglobino molekulos svoris (64,458 g/mol).

Fotometrinis pulso jutiklis, kuriame LIR 204-A šviesos diodas, kuris yra infraraudonosios spindulių šaltinis, buvo tvirtinamas ant dešinės rankos mažojo piršto. UAB „Inovatyvios diagnostikos centro“ (Vilnius, Lietuva) sukurtas programinės įrangos modulis „HRV_Sport“, registruodavo ir pateikdavo pulso intervalų trukmes, t. y. jų seką ir kiekvienos pulso bangos amplitudės reikšmes. Vertinant šių dviejų ŠKS funkcinių rodiklių tarpusavio sąsajos kaitą buvo pasinaudota Lietuvos mokslininkų sukurtu algebriniu duomenų kointegracijos metodu (Vainoras, Ašeriškytė, Poderys ir Navickas, 2005; Navickas ir Bikulčienė, 2008; Berškienė, 2009; Ziaukas, 2017; Saunoriene et al., 2019), t. y. apskaičiuojant diskriminantą (Dsk):

$$Dsk = ((x_n - y_n)^2 + 4((x_n - 1 - y_n - 1) * (x_n + 1 - y_n + 1)))$$

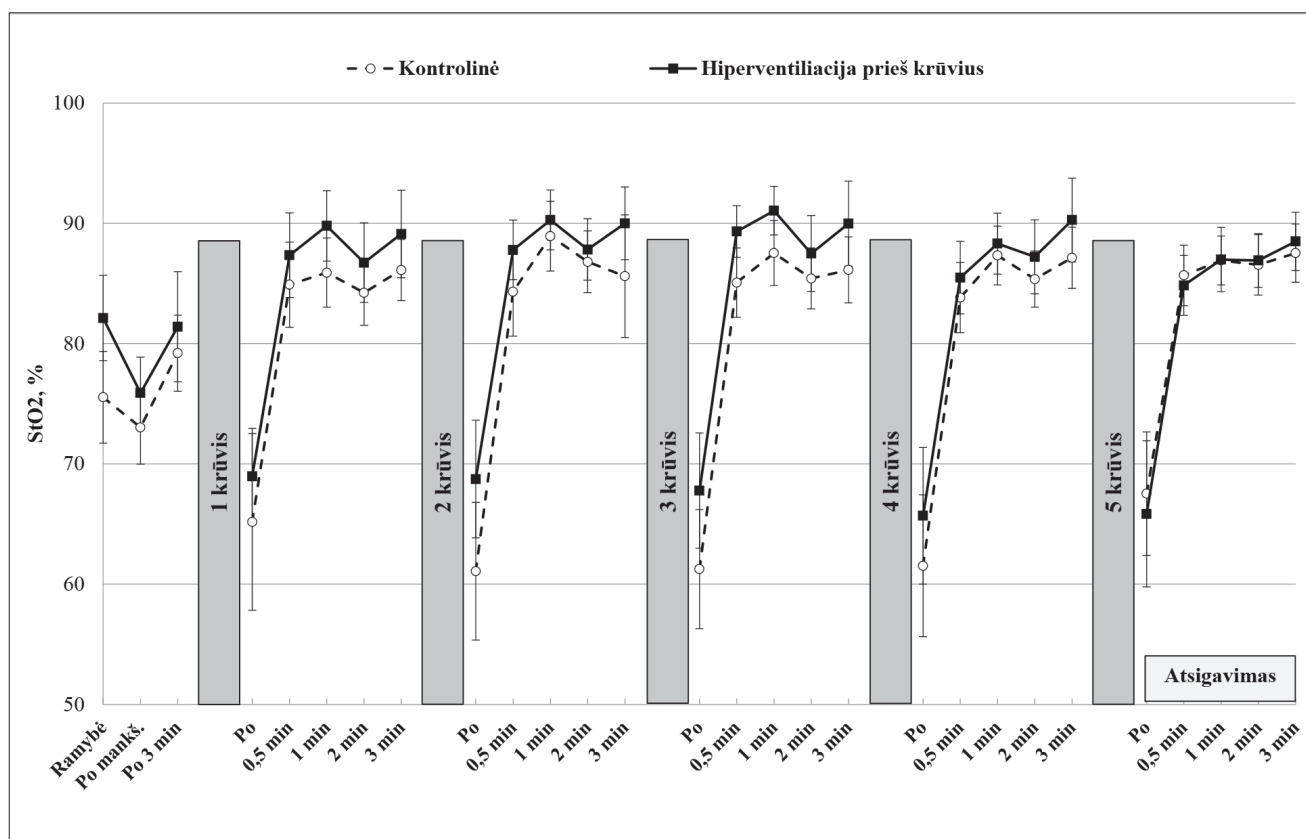
čia: x_n ir y_n – pasirinktų rodiklių (pulso intervalų trukmės (x) ir pulso bangos amplitudės (y)) reikšmės matavimo momentu.

Statistinė analizė. Pateikiama rezultatų aritmetinių vidurkių $\pm$ standartinė paklaida. Kolmogorovo ir Smirnov testas buvo naudojamas ištirti, ar duomenys tenkina normalumo prielaidą. Duomenų statistiniam patikimumui vertinti buvo naudojama kartotinių matavimų dispersinė analizė (ANOVA). Skirtumas su klaidos tikimybe, mažesne nei 0,05, laikytas statistiškai patikimu ($p < 0,05$).

Tyrimo rezultatai

Degumonies desaturacija ir atsigavimas raumenyje kartojant krūvio užduotis. Šio tyrimo rezultatai, pateikti 1 pav., parodė, kad šlaunies keturgalvio (lot. *m. vastus lateralis*) raumens audinyje drastiškai sumažėja degumonies koncentracija, bet labai greitai vyksta atsigavimas. Lyginant degumonies išotinio kaitą (StO_2 vertes), neradome reikšmingų ($p > 0,05$) kontrolinio tyrimo ir tyrimo, kai tiriamieji prieš kiekvieną kartojamą krūvį atlikdavo hiperventiliacijos užduotį, skirtumų.

Kaip matyti 1 pav., iš karto po krūvių StO_2 vidutinės reikšmės sumažėja. Jau po antro krūvio vidutinės StO_2 reikšmės siekė $61,1 \pm 5,7$ proc. ir panašios išliko iki penktojo krūvio, o iš karto po penktojo buvo šiek tiek padidėjusios iki $67,5 \pm 5,1$ proc. Užduoties metu, kai hiperventiliacija buvo atliekama prieš krūvius po pirmo krūvio StO_2 vidutinė reikšmė išlikusi daugiau didesnė ir buvo $69,0 \pm 4,0$ proc. Iš karto po penktojo krūvio buvo neženkliai sumažėjusi, t. y. $65,8 \pm 6,1$ proc. Kiekvieno trijų minučių poilsio metu ženkliausiai viršydavo ramybės reikšmės, kai tiriamieji atlikdavo hiperventiliaciją prieš krūvius.



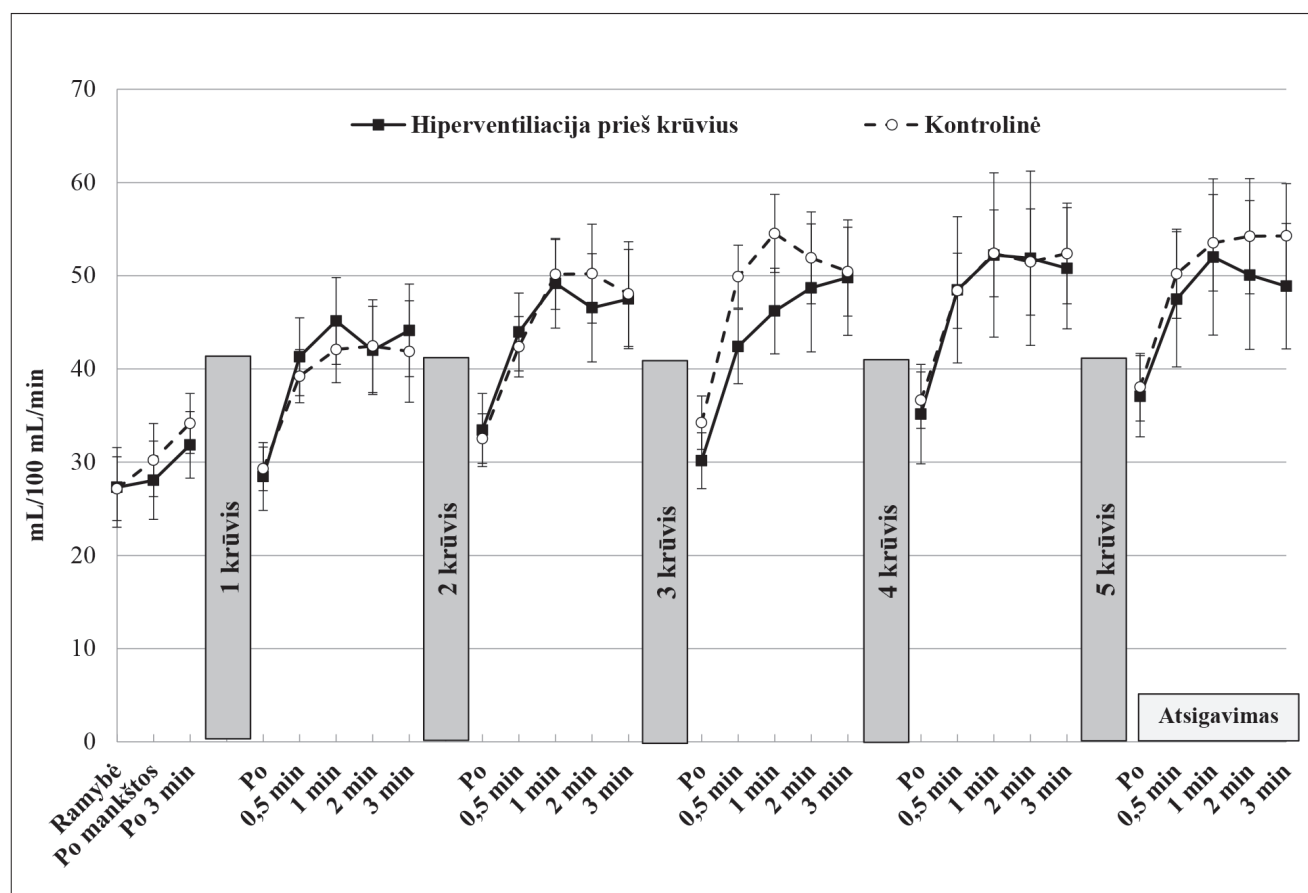
1 pav. Degumonies išotinio (StO_2) kaita šlaunies keturgalviame raumenyje, atliekant kartotinius krūvius ištvermei lavinti

Raumenų kraujotakos kaita kartojant ištvermės lavinimo užduotis parodyta 2 pav. Matyti, kad po mankštos ir praėjus 3 min. arterinė kraujotaka suintensyvėjo. Po kiekvieno krūvio kartojimo buvo stebima kraujotakos podarbinės hiperemijos fenomenas (*reikšmingas kraujotakos suintensyvėjimas po krūvio užduoties*). Nors ir buvo stebima nestipriai išreikštas krūvio poveikio didėjantis efektas, t. y. ši podarbinė hiperemija buvo vis didesnė, tačiau mūsų tyrime keliamiems klausimams atsakyti reikšmingas faktas buvo tai, kad neradome

reikšmingo skirtumo ($p > 0,05$) lygindami iškart po krūvio registruotas kraujotakos intensyvumo reikšmes. Reikšminga šio kontrolinio tyrimo ir tyrimo, kai tiriamieji prieš kiekvieną kartojamą krūvį atlikdavo hiperventiliacijos užduotį, ypatybė buvo tai, kad podarbinė hiperemija buvo mažiau išreikšta ir kraujotakos intensyvumas mažėjo, t. y. greitesnis atsigavimas buvo stebimas, kai tiriamieji prieš kiekvieną kartojamą krūvį atlikdavo hiperventiliacijos užduotį. Palyginus reaktyvinės hiperemijos išreikštumą po pirmojo krūvio kartojimo ir

po penktojo krūvio kartojimo (2 pav.), matyti, kad reikšmingai greitesnis raumenų kraujotakos atsigavimas ($p < 0,05$) buvo tyrime, kai tiriamieji prieš

kiekvieną kartojamą krūvį atlikdavo hiperventiliacijos užduotį.



2 pav. Kraujotakos intensyvumo kaita šlaunies keturgalviame raumenyje, atliekant kartotinius krūvius išvermei lavinti

Arterinio kraujospaudimo (AKS) kaita. AKS rodiklių kaita pateikta 1 lentelėje ir 3 pav. 1 lentelėje pateiktos AKS vertės rodo, kad AKS didėjo, kai buvo atliekama fizinio krūvio užduotis. Didžiausia sistolinio AKS reikšmė buvo užregistruota kontrolinio tyrimo metu, t. y. kai tiriamieji neatliko hiperventiliacijos ir ji buvo antrojo krūvio metu $141,1 \pm$

$3,3$ mmHg ir vėliau ėmė mažėti sulig kiekvienu kitu krūviu. Kai buvo taikoma hiperventiliacija prieš krūvius, didžiausia sistolinio AKS reikšmė buvo registruota po pirmojo krūvio $139,4 \pm 1,6$ mmHg. Vėliau, adaptavusis širdies kraujagyslių sistemai, sulig kitais krūviais sistolinio AKS reikšmės turėjo tendenciją mažėti.

1 lentelė

AKS reikšmės (mmHg) registruotos atliekant krūvio užduotis ir atsigavimo metu

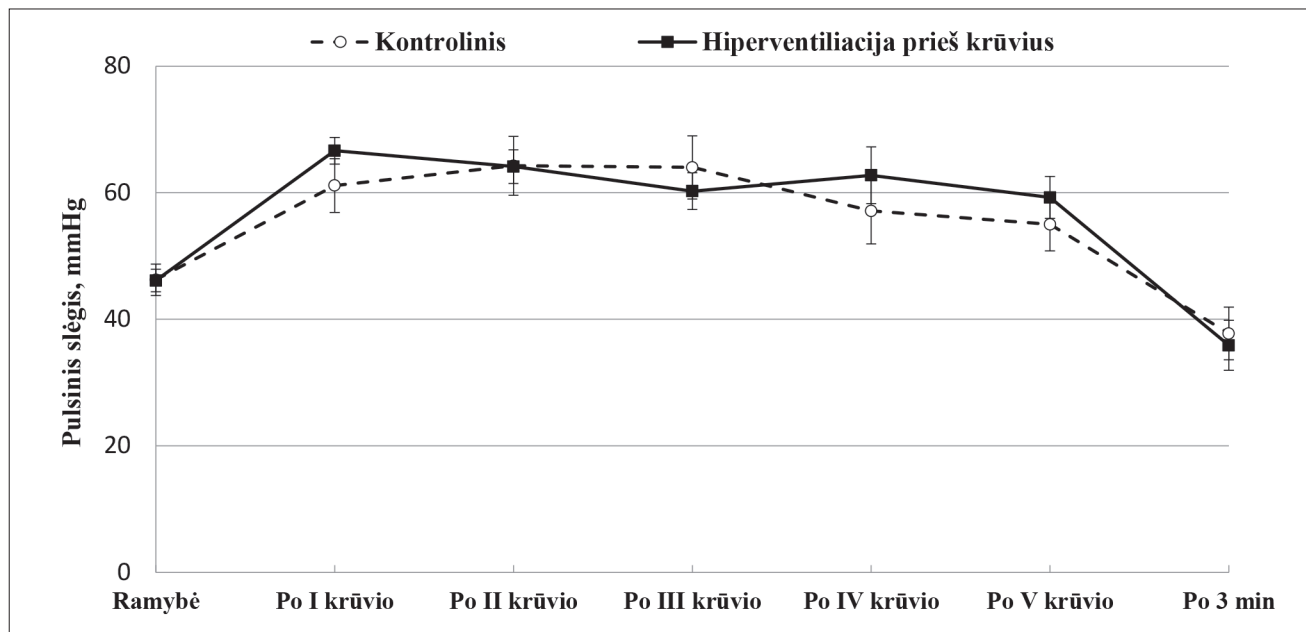
Tyrimo seka	Rodiklis	Ramybė	Krūviai					Atsigavimas (3 min.)
			I	II	III	IV	V	
Kontrolinis tyrimas	Sistolinis	$124,9 \pm 1,6$	$137,9 \pm 3,3$	$141,1 \pm 3,3$	$139,5 \pm 4,2$	$134,6 \pm 3,6$	$129,5 \pm 2,8$	$120,3 \pm 2,6$
	Diastolinis	$78,6 \pm 1,8$	$76,8 \pm 1,2$	$76,9 \pm 1,7$	$75,5 \pm 1,4$	$77,5 \pm 2,4$	$74,5 \pm 2,2$	$77,1 \pm 2,2$
Hiperventiliacija prieš krūvius	Sistolinis	$122,6 \pm 1,6$	$139,4 \pm 1,6$	$139,1 \pm 2,3$	$133,8 \pm 1,6$	$137,5 \pm 3,7$	$133,6 \pm 3,0$	$116,6 \pm 1,5$
	Diastolinis	$76,5 \pm 1,9$	$72,8 \pm 2,1$	$73,6 \pm 1,9$	$69,5 \pm 1,8$	$70,8 \pm 2,8$	$73,9 \pm 2,1$	$75,6 \pm 1,4$

Diastolinio AKS kaita buvo registruojama banuota eiga ir labiausiai sumažėjęs diastolinis AKS buvo registruotas kontrolinėje grupėje, kai nebuvo taikoma hiperventiliacija – $74,5 \pm 2,2$ mmHg, kai

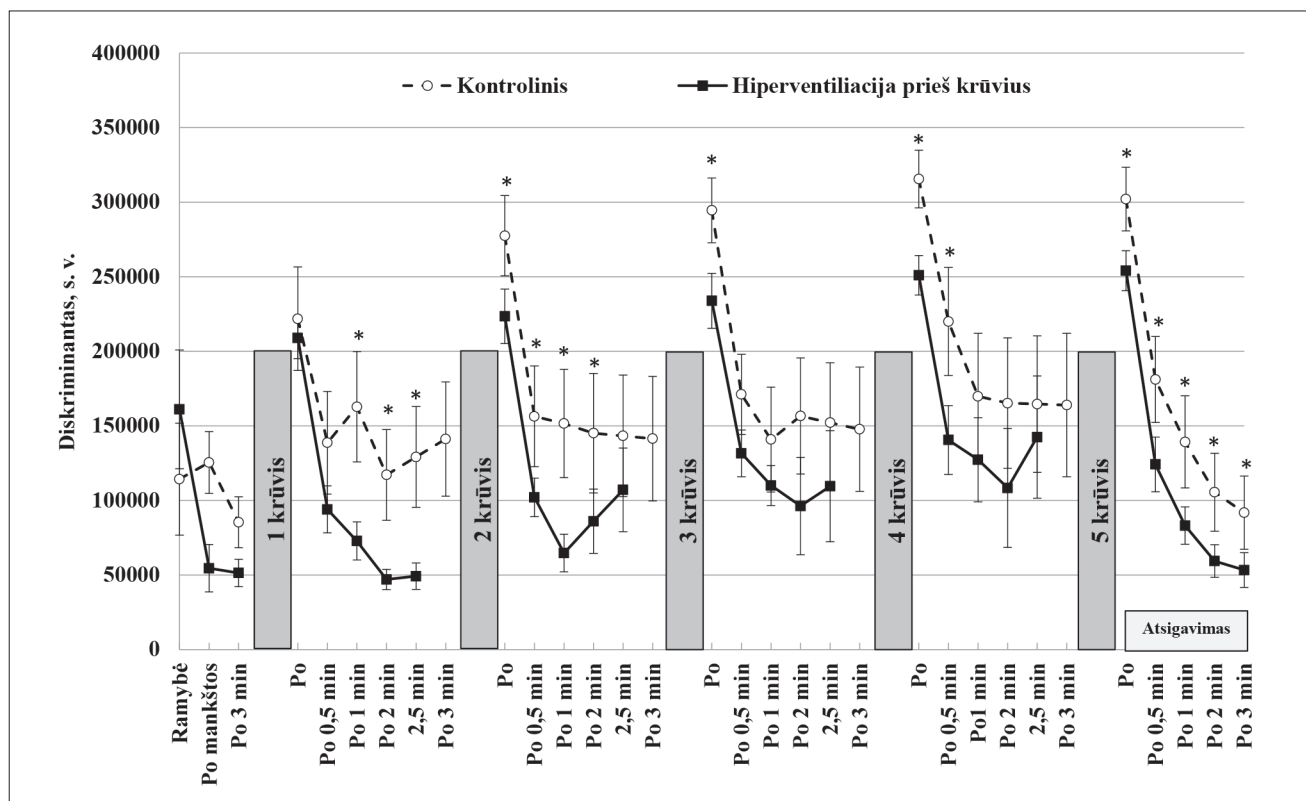
buvo taikoma hiperventiliacija prieš krūvius, diastolinis AKS buvo žemiausias po trečiojo krūvio – $69,5 \pm 1,8$ mmHg.

Pulsinio AKS rodiklis yra vienas iš informatyviausių rodiklių, charakterizuojantis kraujotakos intensyvumo kaitą, tai slėgio gradientas, sukuriantis ir atspindintis kraujo srovės intensyvumą. 3 pav. pateikta šio rodiklio kaita tyrimo metu vaizdžiai iliustruoja žinomus fiziologinius mechanizmus, būtent kraujagyslių vazodilataciją (*kraujagyslių spindžio*

didėjimą) didėjant metabolinio veiksnio svarbai kaupintis nuovargiui. Tačiau, kaip rodo registruotų pulsinio AKS reikšmių palyginimai kontrolinio tyrimo ir tyrimo, kai tiriamieji prieš kiekvieną kartojamą krūvį atlikdavo hiperventiliacijos užduotį, statistškai reikšmingo skirtumo nebuvo rasta nė viename tyrimo etape ($p > 0,05$).



3 pav. Pulsinio slėgio kaita, atliekant kartotinius krūvius išvermei lavinti



4 pav. Dinaminės sąsajos tarp pulso intervalų trukmės ir pulso bangos amplitudės kaita, atliekant kartotinius krūvius išvermei lavinti

* – reikšmingas skirtumas ($p < 0,05$) tarp kontroliniame tyrimo ir tyrimo, kai prieš krūvio kartojimą atliekama aktyvi plaučių hiperventiliacija.

Dinaminės sąsajos tarp pulso intervalų trukmės ir pulso bangos amplitudės (Dsk) kaita parodyta 4 pav. Šiame tyrime dinaminės sąsajos stiprumą tarp pulso intervalų trukmės ir pulso bangos amplitudės atspindėjo diskriminanto (Dsk) verčių kaita (4 pav.).

Gauti tyrimo rezultatai parodė, kad Dsk reikšmės didėjo sulig kiekvienu kartojamu krūviu. Jau nuo trečio pakartoto krūvio iki paskutinio ženklausiai didėjo, kai tiriamieji atliko visus krūvius, kada nebuvo taikoma akyvioji plaučių hiperventiliacija. Lyginant po pirmojo krūvio Dsk vidutinės reikšmės, buvo stebimas reikšmingas didėjimas jau po trečio krūvio ($p < 0,05$). Santykinai didesnis sąsajos silpnėjimas buvo stebimas, kai tiriamieji atliko hiperventiliaciją prieš kiekvieną kartojamą krūvį. Taip pat buvo stebimas krūvių sukeliama efekto sumavimasis, stebint didžiausias Dsk vertes, registruotas iš karto po atlikto krūvio kartojimo tyrime, kai hiperventiliaciją tiriamieji atliko prieš krūvius. Dsk sąsajų didžiausias mažėjimas įvykdavo per pirmąją poilsio minutę atliekant visas užduotis.

Rezultatų aptarimas

Sveikatą stiprinančių pratybų efektyvumo didinimo problema yra sprendžiama įvairiais būdais, pvz., papildant fizinio ugdymo užduotis kitomis užduotimis. Siekiant pagerinti ir lavinti žmogaus funkcinį parengtumą be fizinių užduočių, kas yra pagrindinė poveikio priemonė, gali būti taikomi įvairūs endogeniniai (*vidiniai*) ir egzogeniniai (*išorinio poveikio*) veiksniai, modifikuojantys organizmo funkcijų kaitą fizinio krūvio metu. Viena iš tokių veiksmingų poveikio priemonių yra kvėpavimo pratimai (Pendergast et al., 2006; Laborde et al., 2022). Kadangi kvėpavimas yra sinerginis procesas, nuolat kontroliuojamas autonominės nervų sistemos, tačiau valingai kontroliuojant kvėpavimo dažnį ir intensyvumą galima reikšmingai paveikti vegetacinių funkcijų kaitą fizinių užduočių metu (Jaworski ir Bates, 2019). Vegetacinė sistema valdo visų organų veiklą ir užtikrina organizmo prisitaikymą prie nuolat kintančių aplinkos sąlygų. Taigi aktyvus kvėpavimas, kvėpavimo sulaikymas, skirtinga įkvėpimo ir iškvėpimo trukmė ir santykis yra tyrėjų dėmesio centre. Daug tyrimų yra atlikta vertinant ŠKS atsaką į kvėpavimo užduotis (Poderytė et al., 2008; Laborde et al., 2022; ir kt.), o fizinių pratimų ir kvėpavimo užduočių deriniai yra kiek mažiau tyrinėti.

Šio darbo hipotezė – kvėpavimo pratimai taikomi kartu su fizinio krūvio užduotimi gali turėti reikšmingos įtakos ŠKS reakcijoms, t. y. stipriau paveikti deguonies teikimo dirbantiems raumenims mechanizmus ir jų darną. Tačiau vertindami deguonies desaturacijos kaitą aktyviuose raumenyse, tokio sumavimosi efekto ir reikšmingo skirtumo lyginant kontrolinio tyrimo ir tyrimo, kai tiriamieji prieš kiekvieną kartojamą krūvį atlikdavo hiperventiliacijos užduotį, neradome. Visa tai liudija, kad parinktos ištvermės lavinimo užduotys, jų intensyvumas nebuvo didelis, iš esmės tai buvo aerobinio pobūdžio krūvis ir ŠKS gebėjo tiekti pakankamą deguonies kiekį, būtiną šiai užduočiai atlikti. Galima tik konstatuoti, kad šie mūsų tyrime gauti rezultatai iliustruoja žinomą fiziologijos teiginį, kad visi kraujotakos reguliavimo mechanizmai veikia suderinti ir yra orientuoti užtikrinti reikiamo deguonies kiekio ir energetinių poreikių patenkinimą (Schmidt ir Thews, 1996; Zwaag et al., 2022). Taigi, mūsų registruotas raumenų kraujotakos intensyvėjimas ir vis didesnis laipsnio podarbinė hiperemija liudija apie šį kraujotakos mechanizmų darnų kryptingą veikimą.

Siekiant užtikrinti deguonies tiekimą didėjantiems metaboliniams poreikiams, daugybė ŠKS reakcijų prasideda beveik tuo pačiu metu vos tik pradėjus judesį (Hughson, 2007). Dar 1913 m. A. Kroghas ir J. Lindhardas pirmieji pradėjo aiškinti tokios greitos ŠKS reakcijos mechanizmą, vėliau pavadintą „centrinių komandų“ (cit. Rowell, 1997) terminu. Iš didžiųjų smegenų žievės motorinių centrų motoriniai signalai lygiagrečiai su impulsais raumenims siunčiami ir autonominei nervų sistemai, kuri sumažina širdies parasimpatinį slopinimą ir ŠSD dažnėja pradėjus pratimą jau nuo sekančio širdies tvinksnio. Tačiau šio mechanizmo veikimas yra ribotas (*ŠSD gali padidėti kiek daugiau nei 100 k./min.*), o tolesnį ŠSD didėjimą jau lemia simpatinės aktyvacijos didėjimas, ir stipriausiai – metaboliniai veiksniai, t. y. periferiniai reguliaciniai veiksniai (Hughson, 2007; Laborde et al., 2022). Taigi, raumenų kraujotakos intensyvumas daugiausia priklauso nuo arterijų vazokonstrikcijos ar vazodilatacijos laipsnio (Schmidt ir Thews, 1996; Papievienė, Poderienė, Trinkūnas, Grūnovas ir Poderys, 2014) ir kt.). Kadangi žmogaus periferinės kraujagyslės yra įnervuotos tik simpatinių nervinių skaidulų, todėl jų impulsacijos aktyvumas ir lemia arterijos išsiplėtimą ar jos spindžio sumažėjimą,

t. y. lemia podarbinės hiperemijos išreikštumą. Taigi, mūsų tyrime stebėtas podarbinės hiperemijos sumažėjimas, kai tiriamieji prieš kiekvieną kartojamą krūvį atlikdavo hiperventiliacijos užduotį, liudija apie centrinių kraujotakos reguliavimo mechanizmų svarbą šiame procese. Šį teiginį taip pat patvirtina diastolinio AKS ir pulsinio AKS reikšmių mažėjimo tendencija kartojant krūvio užduotis.

Laikoma, kad širdies ritmo kompleksiskumas (*variabilumas*) yra natūralus žmogaus organizmo prisitaikantis atsakas į išorinius ar vidinius poveikius (Hottenrott, Hoos ir Esperer, 2006; Lundstrom ir Foreman, 2023). Įvairūs tyrimo metodai taikomi šio variabilumo registravimui, o dažniausiai – elektrokardiografijos metodas arba pulso dažnio variabilumo analizė (angl. *pulse rate variability*) (Laborde et al., 2022). Tyrėjai pažymi, kad kardiociklo trukmės variabilumą patikimai atkartoja pulso trukmės variabilumas, taigi laikoma, kad abiejų metodų teikiama informacija yra identiška (Mejía-Mejía, May, Torres ir Kyriacou, 2020).

Pulso banga, sklindanti kraujagyslėmis, jos amplitudė taip pat yra integralus širdies sukuriama slėgio ir kraujagyslių tonuso rodiklis. Taigi, dinaminės sąsajos tarp pulso trukmės variabilumo ir pulso bangos amplitudės vertinimas gali būti laikomas vienu iš organizmo reakcijos į poveikį (*proceso vyksme dalyvaujančių mechanizmų*) darnos atspindžių. Šio tyrimo rezultatai parodė, kad atliekant ištvermės kartojimo užduotis, sustiprėja sąsaja tarp pulso variabilumo trukmės ir pulso bangos amplitudės. Ši sustiprėjusi sąsaja išlieka tam tikrą laiką atsigavimo po krūvio metu, tai liudija apie suaktyvėjusius tebevykstančio atsigavimo procesus.

Atliekant fizinius pratimus aktyvėja daugelio kūno sistemų veikla, aktyvinami visi organizmo sandaros lygiai: polastelinis (*sin. subceliulinis*), ląstelių, audinių, organų, sistemų (Quarteroni, Formaggia ir Veneziani, 2006). Morfologinių, fiziologinių, psichologinių ypatumų sąveika, atliekant fizinius krūvius, bei aplinkos įtaka sukuria nepakartojamus fiziologinių reakcijų derinius, todėl jiems vertinti būtina taikyti ne tik statistinius vertinimo metodus (Peng et al., 2009; Rickards et al., 2010). Daugelyje studijų buvo parodyta, kad biologinių procesų dinamikos ir jų tarpusavio sąsajų vertinimai, taikant algebrinės duomenų kointegracijos metodą, teikia galimybę gauti kokybiškai naujos informacijos apie registruotų rodiklių kaitos ypatybes ir jų bendrumą tuo pačiu metu (Papievienė et al., 2014; Qammar

et al., 2022). Mūsų tyrime šis duomenų analizės metodas leido spręsti apie autonominės širdies reguliavimo sistemos ir hemodinamikos sąveiką, atliekant krūvio užduotis, t. y. keičiantis griaučių raumenų funkcinei būklei. Kartojant fizinio krūvio užduotis sąsaja tarp pulso dažnio variabilumo ir pulso bangos amplitudės sustiprėjo – buvo stebimas sumavimosi efektas, o sustiprėjusi sąsaja išlikdavo ilgiau.

Išvados

1. Sveikatos stiprinimo pratybose atliekant ištvermę lavinančius aerobinio pobūdžio kartoninius krūvius ŠKS (*raumenų kraujotakos intensyvėjimo*) reguliaciniai mechanizmai geba užtikrinti deguonies tiekimą aktyviems raumenims, todėl deguonies desaturacijos laipsnis atliekant kartotinius krūvius yra tam tikro lygmens ir jo kaita besikaupiančio (*didėjančio*) nuovargio neatspindi.

2. Hiperventiliacijos užduotis, atliekama prieš kartojamą krūvį, reikšmingai nepadidina ŠKS rodiklių mobilizacijos, tačiau rodiklių atsigavimas po krūvio yra reikšmingai spartesnis.

3. Kai prieš krūvio kartojimą atliekama aktyvi plaučių hiperventiliacija, stipriau paveikiami centriniai kraujotakos reguliavimo mechanizmai, padidėja reguliacinių mechanizmų darna.

LITERATŪRA

1. Berskiene, K., Lukosevicius, A., Jarusevicius, G., Jurkonis, V., Navickas, Z., Vainoras, A. ir Daunoraviciene, A. (2009). Analysis of dynamical interrelations of electrocardiogram parameters. *Elektronika ir elektrotechnika*, 95(7), 95–98. Prieiga internetu: <https://www.eejournal.ktu.lt/index.php/elt/article/view/10055>.
2. De Blasi, R. A., Almenrader, N., Aurisicchio, P. ir Ferrari, M. (1997). Comparison of two methods of measuring forearm oxygen consumption (VO_2) by near infrared spectroscopy. *Journal of Biomedical Optics*, 2, 171–173. <https://doi.org/10.1117/12.269893>
3. Hottenrott, K., Hoos, O. ir Esperer, H. D. (2006). Heart rate variability and physical exercise. current status: Aktueller stand. *Herz Kardiovaskuläre Erkrankungen*, 31, 544–552. <https://doi.org/10.1007/s00059-006-2855-1>
4. Hughson, R. L. (2007). Regulation of VO_2 on kinetics by O_2 delivery. Oxyg. uptake inetics. *Sports Exercise Medicine*, 12(6), 1023–1032. Prieiga internetu: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780203613771-11/regulation-v%CC%87o2-kinetics-o2-delivery-richard-hughson>.
5. Jaworski, J. ir Bates, J. H. (2019). Sources of breathing pattern variability in the respiratory feedback control loop. *Journal of Theoretical Biology*, 469, 148–162. <https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2019.03.001>

6. Karvonen, M. J., Rautaharju, P., Rikkinen, P. ir Ruosteenoja, R. (1957). Heart size of champion skiers. *Annales Medicinae Internae Fenniae*, 46(4), 169–178. Prieiga internetu: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13509373/>
7. Laborde, S., Allen, M. S., Borges, U., Dosseville, F., Hosang, T. J., Iskra, M., ..., Javelle, F. (2022). Effects of voluntary slow breathing on heart rate and heart rate variability: A systematic review and a meta-analysis. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 138, 104711. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2022.104711>
8. Lundstrom, C. J., Foreman, N. A. ir Biltz, G. (2023). Practices and applications of heart rate variability monitoring in endurance athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 44(01), Prieiga internetu: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/a-1864-9726>.
9. Mejía-Mejía, E., May, J. M., Torres, R. ir Kyriacou, P. A. (2020). Pulse rate variability in cardiovascular health: a review on its applications and relationship with heart rate variability. *Physiological Measurement*, 41(7), 07TR01. <https://doi.org/10.1088/1361-6579/ab998c>
10. Navickas, Z. ir Bikulčienė, L. (2008). Antros eilės matricų informatyvieji dėstiniai. *Matematika ir matematinis modeliavimas*, 4, 26–33.
11. Papievienė, V., Poderienė, K., Trinkūnas, E., Grūnovas, A. ir Poderys, J. (2014). Cardiac function and muscular oxygen desaturation in sprint and endurance cohorts during the incremental bicycle ergometry. *Baltic Journal of Sport and Health Sciences*, 1(92). Prieiga internetu: <http://journals.lsu.lt/baltic-journal-of-sport-health/article/download/110/108>.
12. Pendergast, D. R., Lindholm, P., Wylegala, J., Warkander, D. ir Lundgren, C. E. G. (2006). Effects of respiratory muscle training on respiratory CO₂ sensitivity in SCUBA divers. *Undersea and Hyperbaric Medicine*, 33(6), 447. Prieiga internetu: <https://www.proquest.com/openview/82e0dfaf10ealf8b9da488b8396a7b01/1?pqorigsite=gscholar&cbl=48053>
13. Peng, C. K., Costa, M. ir Goldberger, A. L. (2009). Adaptive data analysis of complex fluctuations in physiologic time series. *Advances in Adaptive Data Analysis*, 1(1), 61–70. <https://doi.org/10.1142/S1793536909000035>
14. Poderytė, K., Buliuolis, A., Poderys, J. ir Grūnovas, A. (2008). Aktyvios plaučių hiperventiliacijos ir kvėpavimo sulaukymo įtaka širdies funkcinių rodiklių ir periferinės kraujotakos kaitai bei deguonies prisotinimui raumens audinyje. *Sportomokslas*, 3, 63–68. Prieiga internetu: <https://portalcris.vdu.lt/server/api/core/bitstreams/06682df8-7c2e-4cb8-a745-cd159013d290/content>.
15. Qammar, N. W., Orinaitė, U., Šiaučiūnaitė, V., Vainoras, A., Šakalytė, G. ir Ragulskis, M. (2022). The complexity of the arterial blood pressure regulation during the stress test. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, 12(5), 1256. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12051256>
16. Quarteroni, A., Formaggia, L. ir Veneziani, A. (red.). (2006). *Complex systems in biomedicine* (p. 292). Milan, Italy: Springer. <http://dx.doi.org/10.1007/88-470-0396-2>
17. Rickards, C. A., Ryan, K. L. ir Convertino, V. A. (2010). Characterization of common measures of heart period variability in healthy human subjects: implications for patient monitoring. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*, 24, 61–70. Prieiga internetu: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10877-009-9210-z>.
18. Rowell, L. B. (1997). Neural control of muscle blood flow: importance during dynamic exercise. *Clinical and Experimental. Pharmacology Physiology*, 24, 117–125. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1681.1997.tb01793.x>
19. Saunoriene, L., Siauciunaite, V., Vainoras, A., Bertasiute, V., Navickas, Z. ir Ragulskis, M. (2019). The characterization of the transit through the anaerobic threshold based on relationships between RR and QRS cardiac intervals. *PloS One*, 14(5), e0216938. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216938>
20. Schmidt, R. F. ir Thews, G. (1996). *Human Physiology*. London.
21. Vainoras, A., Ašeriškytė, D., Poderys, J. ir Navickas, Z. (2005). Fractal dimensions in evaluation in heart function parameters during physical investigations. *Education, Physical Training, Sport*, 3(57): 61–66. <https://doi.org/10.33607/bjshs.v3i57.641>
22. Van Beekvelt, M. C., Colier, W. N. J. M., van Engelen, B. G., Hopman, M. T., Wevers, R. A. ir Oeseburg, B. (1998). Validation of measurement protocols to assess oxygen consumption and blood flow in the human forearm by near-infrared spectroscopy. In *Proc. SPIE*, 3194, 133–144. Prieiga internetu: <http://dx.doi.org/10.1117/12.301044>
23. Ziaukas, P., Alabdulgader, A., Vainoras, A., Navickas, Z. ir Ragulskis, M. (2017). New approach for visualization of relationships between RR and JT intervals. *PLoS One*, 5, 12(4), e0174279. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174279>
24. Zwaag, J., Ter Horst, R., Blaženović, I., Stoessel, D., Ratter, J., Worseck, J. M. ir Kox, M. (2020). Involvement of lactate and pyruvate in the anti-inflammatory effects exerted by voluntary activation of the sympathetic nervous system. *Metabolites*, 10(4), 148. <https://doi.org/10.3390/metabo10040148>

IMPACT OF ACTIVE PULMONARY HYPERVENTILATION ON CARDIOVASCULAR CHANGES DURING INTERMITTENT ENDURANCE TRAINING

**Monika Trinkūnaitė, Dr. Kristina Poderienė, Živilė Kairiūkštienė, Dr. Eugenijus Trinkūnas,
Prof. Dr. Habil. Jonas Poderys**
Lithuanian Sports University, Lithuania

SUMMARY

How to increase the efficiency of health health-enhancing exercising is a constant problem the variety of tools could be added to exercising tasks that creates some valuable interactions. The aim of this study was to determine whether breathing exercises (active pulmonary hyperventilation) performed before an exercise task can increase the impact on the cardiovascular system.

Fourteen healthy and physically active males took part in two studies, where they performed the endurance training task, i.e. five times repeated five minutes duration workloads while pedaling the pedals of a velo-ergometer with the three-minutes rest intervals between them. One study was a control study, and the second one was a study to assess the influence of hyperventilation, i.e. where subjects performed an active pulmonary hyperventilation task before each repeated exercise. During the study, arterial blood pressure (ABP) was measured and changes in oxygen saturation in the quadriceps (*m. vastus lateralis*) muscle, and pulse frequency and pulse wave amplitude of the index finger of the right hand were continuously recorded. The intensity of muscular blood flow was evaluated by calculation of values of indicators recorded by near-infrared spectroscopy.

The results obtained during the study showed that the tasks for development endurance required to increase of oxygen supply to active muscles, what has led to the drastic decrease of oxygen saturation, but the recovery of oxygen concentration takes place very quickly. When comparing the change in oxygen saturation (StO₂ values), we did not find a significant differences ($p > 0.05$) between the control study and the study when the subjects performed a hyperventilation task before each repeated exercising task. After each repetition of the workload, the phenomenon of post-exercise hyperemia was observed. This post-exercise hyperemia was more and more, but a significant fact to answer the questions raised in our study was that we did not find the significant differences ($p > 0.05$) when comparing the blood flow intensity values recorded immediately after the exercise. A significant feature of this control study and the study in which the subjects performed a hyperventilation task before each repeated exercising was that the post-exercise hyperemia was less pronounced and the blood flow intensity was decreased, i.e. faster recovery was observed when subjects performed a hyperventilation task before each repeated exercising.

The interaction of morphological, physiological, psychological features while exercising, as well as the influence of the environment factors creates a unique combination of physiological reactions, so it is necessary to use not only statistical evaluation methods for their assessment. The algebraic data cointegration method used in this study made it possible to decide on the interaction of the autonomic cardiac regulatory system and hemodynamics during the changing of functional state of muscular system. By repeating the exercise tasks the concatenation (interrelation) between pulse rate variability and pulse wave amplitude became stronger and stronger – the effect of summation was observed and this increased concatenation remained longer during the recovery.

Summarizing the research results, it can be stated that in health-enhancing exercises, when performing endurance-building aerobic repeated loads, the regulatory mechanisms of the cardiovascular (intensification of muscular blood flow) are able to ensure the supply of needed amount of oxygen to active muscles, so the degree of oxygen desaturation during repeated loads increases only up to a certain level and its change do not reflect accumulation of fatigue.

The hyperventilation task, performed before repeated exercise task, does not significantly impact the greater mobilization of cardiovascular indices, but the recovery after exercising goes significantly faster.

When active hyperventilation task is performed before the exercising the central regulatory mechanisms of blood flow are more affected and the coherence of these regulatory mechanisms increases.

Keywords: health promotion, cardiovascular system, breathing exercises.

KRONIKA CHRONICLE

Sporto mokslas / Sport Science

2024, Nr. 1(105), p. 81–82 / No. 1(105), p. 81–82, 2024

Sporto mokslo vaidmuo rengiant Lietuvos sportininkus olimpinėms žaidynėms

Lietuvos sportas švenčia 100 metų dalyvavimo olimpinėse žaidynėse jubiliejų. Todėl 2024-ieji metai paskelbti Lietuvos olimpinio judėjimo metais. Prieš 100 metų prasidėjusi Lietuvos sportininkų dalyvavimo olimpinėse žaidynėse istorija liudija apie mūsų šalies indėlį į olimpizmą, apie mūsų šalies sporto raidą ir jo pasiekimus. Vienas nenuginčijamų įvertinimų yra šalies sportininkų iškovoti olimpiados žaidynių, pasaulio ir Europos čempionatų medaliai – olimpiniai laimėjimai yra šalies kultūrinės ir istorinės raidos atspindys. Olimpinės žaidynės yra pagrindinis kriterijus, per kurį įvertinama šalies sporto organizatorių, trenerių, sporto medikų ir sporto mokslininkų veikla. Didelio meistriškumo sportininkų rengimas – tai sudėtingas pedagoginis, psichologinis, fiziologinis vyksmas, grindžiamas daugelio mokslų žiniomis. Vienos iš pagrindinių tolesnio sportininkų tobulėjimo prielaidų yra kokybiška atranka, šiuolaikinės rengimo technologijos ir sporto mokslo bei sporto medicinos indėlis. Sporto mokslas nuolat kinta ir plečiasi. Rengiant sportininkus ypač svarbios yra treniravimo teorijos, judesių mokymo ir valdymo, sporto pedagogikos, sporto fiziologijos, sporto psichologijos, sporto medicinos žinios. Lietuvos sporto mokslininkai įnešė svarbų indėlį į sportininkų rengimo metodologiją, rengimo vyksmo analizę, organizmo adaptacijos prie fizinių krūvių pažinimą.

Iš svarbiausių mokslo darbų, nagrinėjančių Lietuvos sportininkų rengimąsi vasaros ir žiemos olimpinėms žaidynėms, galima būtų paminėti prof. A. Raslano habilitacinį darbą „Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų rengimo sistema“ (2001), prof. A. Čepulėno monografiją „Slidininkų rengimo technologija“ (2001), kurioje buvo išsamiai išnagrinėta olimpinės čempionės V. Vencienės rengimosi Kalgario olimpinėms žaidynėms metodika, A. Jakubausko daktaro disertacija apie biatlono olimpinio čempiono A. Šalnos rengimą. Monografijos

„Sporto treniruotė“ (2011) autoriai profesoriai J. Skernevičius, K. Milašius, A. Raslanas ir R. Dadelienė savo darbe pateikė daug svarbių ir tikslių duomenų, kuriais vadovaujantis būtų galima kuo geriau rengti didelio meistriškumo sportininkus, deramai atstovaujančius Lietuvai svarbiose pasaulio varžybose. Išsamų didelės apimties vadovėlį „Sportininkų treniravimo technologijos“ (2023) parengė prof. A. Skarbalius, daug dėmesio skyręs aukščiausio meistriškumo sportininkų rengimui. Pažymėtini mokslininkai, savo darbuose nagrinėję atskirų sporto šakų sportininkų rengimą olimpinėms žaidynėms. E. Petkus parengė daktaro disertaciją (2010), nagrinėjančią Lietuvos didelio meistriškumo irkluočių, o E. Balčiūnas (2013) – Lietuvos didelio meistriškumo baidarininkų rengimą. Prof. P. Karoblis su bendraautoriais produktyviai dirbo atlikdamas Lietuvos olimpinės rinktinės sportininkų sociologinius tyrimus ir paskelbė nemažai mokslo straipsnių žurnaluose „Sporto mokslas“, „Treneris“, „Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas“. A. Poviliūnas savo daktaro disertacijoje „Olimpinė Lietuva 1918–2008 metai: lūžiai etapai, pasauliniai kontekstai“ apibendrina ilgametę patirtį vadovaujant daugiafunkciam olimpiniam sąjūdžiui. Didelį indėlį į Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų rengimo mokslinį valdymą įnešė Vilniaus pedagoginio universiteto, vėliau Lietuvos edukologijos universiteto Sporto mokslo tyrimų laboratorija. Pradedant nuo 1996 m. laboratorijoje atliekami sportininkų moksliniai tyrimai prisidėjo gerai pasirengiant ir iškovojant 1 aukso, 6 sidabro ir 9 bronzos medalius, daug sportininkų tapo olimpinų žaidynių prizininkais (4–8 vietas).

Apie šių sportininkų rengimo metodiką, jų organizmo ir adaptacijos prie fizinių krūvių ypatumus nuolat publikuoti mokslo darbai žurnaluose „Sporto mokslas“, „Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas“, kituose užsienio šalių žurnaluose, skaityti pranešimai

mokslinėse konferencijose. Iš jų paminėtini prof. J. Skernevičiaus, prof. K. Milašiaus, doc. M. Pečiukonienės, prof. R. Dadelienės, prof. A. Raslano, doc. B. Skernevičienės, doc. D. Radžiukyno, doc. A. Kepežėno, doc. L. Tubelio, biochemikės V. Baškienės, trenerių J. Moskviciovo, A. Jakimavičiaus, V. Konovalovo, A. Arelio, M. Rudzinsko, A. Šato, K. Steponavičiaus, gydytojų E. Švedo, A. Opalnikovas ir kitų bendraautorių straipsniai ir metodiniai darbai apie šiuolaikinės penkiakovės sportininkų, plento ir treko dviratininkų, lengvaatlečių, slidininkų, irkluočių, baidarininkų, kurčiųjų krepšininkų rengimą. Sporto mokslo tyrimų laboratorijoje buvo atliekami įvairių sportininkų vartojamų maisto papildų veiksmingumo tyrimai, svariai prisidėję prie sportininkų darbingumo ir atsigavimo kokybės didinimo.

Doc. V. Ginevičienės ir VU Medicinos fakulteto Žmogaus ir medicininės genetikos katedros specialistų dėka nemažai nuveikta atliekant Lietuvos

didelio meistriškumo sportininkų genetinius tyrimus.

Pažymint Lietuvos sportininkų dalyvavimo olimpinėse žaidynėse 100-metį bei sportininkų laimėjimus olimpinėse žaidynėse, išskiriant kai kuriuos gana svarbius sporto mokslo autorius ir leidinius, vis dėlto tenka pripažinti, kad Lietuvos sporto mokslui dar nepakankamai skiriama dėmesio. Nėra sporto mokslo tiriamosios institucijos, pavaldžios valstybinėms sporto institucijoms. Vien tik universitetams pavaldžioje laboratorijoje, kurios pirmiausia sprendžia studentų mokymo uždavinius, sunku atlikti Lietuvos olimpiečių rengimo sistemos kontrolę ir teikti visavertes rekomendacijas sportininkų rengimo procesui. O sporto federacijoms savo pajėgomis sunku vykdyti mokslinio sportininkų rengimo, medicininio aptarnavimo užduotis. Tai ateityje dar labiau apsunkins aukščiausio lygio sportininkų rengimą ir Lietuvos vardo garsinimą svariomis pergalėmis.

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

INFORMACIJA AUTORIAMS / INFORMATION FOR AUTHORS

Bendroji informacija:

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

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

Straipsniai siunčiami žurnalo „Sporto mokslas“ atsakingajam sekretoriui šiuo elektroniniu paštu: sm@loa.lt.

Gaunami straipsniai registruojami. Straipsnio gavimo data nustatoma pagal el. pašto 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 tiriamasis darbas, 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 sąrašas cituojama tik publikuota mokslinė medžiaga. Cituojamų literatūros šaltinių skaičius – 25–30. Literatūros sąrašas šaltiniai numeruojami ir vardinami 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 irklotojų 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. Pustlapiai 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 grąžinami 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@loa.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 Education Academy, Lithuanian Olympic Academy / vyr. redaktorius Kazys Milašius. – Nr. 1(105). – Kaunas : Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija ; Vilnius : Lietuvos olimpinė akademija, 2024. –

84 p. : iliustr. – Bibliografija straipsnių gale.

ISSN 1392-1401 (Print)

ISSN 2424-3949 (Online)

<http://doi.org/10.15823/sm.2024.105>

SPORTO MOKSLAS / SPORT SCIENCE
2024, Nr. 1(105)

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

2024 06 06. Tiražas 50 egz. Užsakymo Nr. K24-022

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

Spausdino
UAB „Vitae Litera“
Savanorių pr. 137, LT-44146, Kaunas
www.tuka.lt | info@tuka.lt

