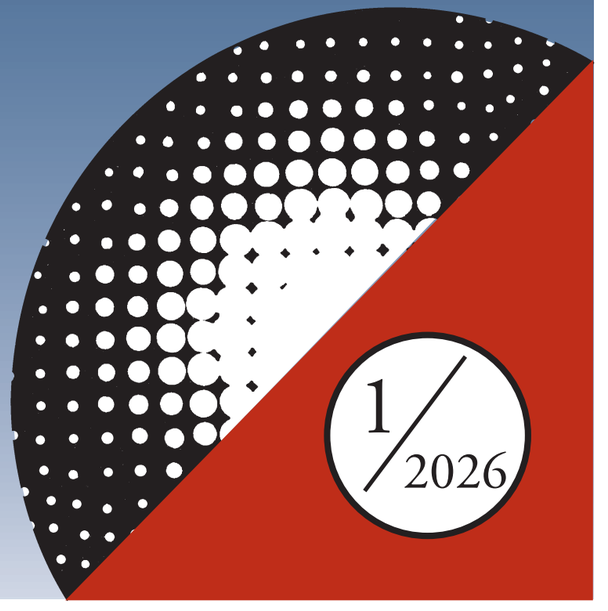
ISSN 1392-1401 (Print)
ISSN 2424-3949 (Online)
https://doi.org/10.15823/sm.2026.109

SPORTO MOKSLAS

SPORT SCIENCE



LEIDŽIAMAS nuo 1995 m. ISSN 1392-1401 (Print) / ISSN 2424-3949 (Online), https://doi.org/10.15823/sm.2026.109

SPORTO MOKSLAS

2026
1(109)
KAUNAS
VILNIUS

SPORT SCIENCE

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 2024-67,36

Indexed in INDEX COPERNICUS
ICV 2024-67,36

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

Humanitarinių mokslų // Humanities Sciences
Doc. dr. Aušra LISINSKIENĖ, Vytauto Didžiojo universitetas // Vytautas Magnus University, Lithuania

Redaktorių tarybos nariai // Members of Editorial Board
Dr. Cesar AGOSTINIS-SOBRINHO, Porto universitetas, Portugalija // University of Porto, Portugal
Prof. dr. Henning BUDDE, Medicinos mokykla, Hamburgas, Vokietija // Medical School, Hamburg, Germany
Prof. habil. dr. Pavel CIESZCZYK, Ščecino universitetas, Lenkija // University of Szczecin, Poland
Prof. dr. Rūta DADELIENĖ, Vilniaus universitetas // Vilnius University, Lithuania
Prof. dr. Juris GRANTS, Rygos Stradinio universitetas, Latvija // Riga Stradinis University, Latvia
Prof. dr. Larisa GUNINA, Nacionalinis antidopingo centras, Ukraina // National Anti-Doping Centre, Ukraine
Prof. habil. dr. Wladyslaw 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 Univesity, 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, Londono Vestminsterio universitetas, JK // University of Westminster, London, UK
Prof. dr. Vahur ÖÖPIK, Tartu universitetas, Estija // University of Tartu, Estonia
Prof. dr. Mati PÄÄSUKE, Tartu universitetas, Estija // University of Tartu, Estonia
Prof. dr. Laura PURDY, Edžio Hilo universitetas, Liverpulis, 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 Kiell, Germany
Prof. dr. Janis ZIDENS, Rygos Stradinio universitetas, Latvija // Riga Stradinis University, Latvia

Edgaras Abušovas – atsakingasis sekretorius // Executive Secretary
Danguolė Kopūstienė – redaktorė ir korektorė // Redactor and Corrector
Doc. dr. Ramunė Žilinskienė – anglų kalbos redaktorė // English Editor

© Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija / Vytautas Magnus University Education Academy, Lithuania, 2026
© Vytauto Didžiojo universitetas / Vytautas Magnus University, Lithuania, 2026
© Lietuvos olimpinė akademija / Lithuanian Olympic Academy, 2026

INDEX COPERNICUS ICV 2024-67,36

TURINYS

SOCIALINIAI MOKSLAI / SOCIAL SCIENCES

Anastasija Krasnova, Sniegina Poteliūnienė
Kaip jaunųjų baidarių ir kanojų irkluotojų įsitraukimas susijęs su motyvacija ir suvokiamais tarpasmeniniais santykiais su treneriu? 5

Vilimas Šipaila, Aušra Lisinskienė
Paauglių fizinis aktyvumas, fizinis raštingumas ir socialinė-emocinė sveikata 21

Neringa Masionytė, Sniegina Poteliūnienė
Jaunųjų meninės gimnastikos sportininkių prasmingos sportinės patirties kūrimosi kontekstai 32

Augustė Pikauskaitė
Ryšys tarp sportiškai atrodančio kūno idealų internalizacijos ir paauglių fizinio aktyvumo bei išorinės mankštinimosi motyvacijos 45

Austėja Sungailaitė, Viktoras Šilinskas
Pliometrinių pratimų poveikis jaunųjų krepšininkų atletiniam parengtumui 55

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

Simona Petrylienė, Rima Solianik
Aerobinių pratimų poveikis vaikų, turinčių autizmo spektro sutrikimą, pusiausvyrai, aerobiniam pajėgumui ir kognityvinėms funkcijoms 62

Vladyslav I. Oliinyk, Svitlana I. Danylchenko, Larysa M. Gunina-Orlova, Oleksandr I. Orlov, Dmytro V. Morozenko
Adaptive Sport within the Biopsychosocial Model of Physical Rehabilitation in Individuals with Combined Injuries 69

Asta Šarkauskienė, Gabrielė Šateikytė
Projekto „Judėk ir pažink“ dalyvių širdies ir kraujagyslių sistemos reakcija į fizinį krūvį 80

GAMTOS IR MEDICINOS MOKSLAI / NATURE AND MEDICAL SCIENCES

Karolina Merkelytė, Valentina Ginevičienė
Epigenetinis laikrodis ir epigenetinio amžiaus pagreitis: biologinio senėjimo vertinimo galimybės 87

Marius Baranauskas, Ingrida Kupčiūnaitė, Jurgita Lieponienė
Didelio meistriškumo boksininkų ir bėgikų mitybos būklė bei jos sąsajos su treniruotės procese išugdyta raumenų mase 97

TEZĖS / THESES

Tarptautinė mokslinė praktinė konferencija
„ATEITIES SPORTO MOKSLAS 2026: HOLISTINIS POŽIŪRIS Į SVEIKATĄ“ 104

International scientific-practical conference
“FUTURE OF SPORT SCIENCE 2026: HOLISTIC APPROACH TO HEALTH” 104

KRONIKA / CHRONICLE

Kazys Milašius
In memoriam doc. dr. Marijai Pečiukonienei-Slavėnaitei 127

INFORMACIJA AUTORIAMS / INFORMATION FOR AUTHORS 128

SOCIALINIAI MOKSLAI
SOCIAL SCIENCES

Sporto mokslas / Sport Science
2026, Nr. 1(109), p. 5–20 / No. 1(109), pp. 5–20, 2026

Kaip jaunųjų baidarių ir kanojų irkluotojų įsitraukimas susijęs su motyvacija ir suvokiamais tarpasmeniniais santykiais su treneriu?

Anastasija Krasnova, prof. dr. Sniegina Poteliūnienė
Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija

Santrauka

Sportininkų įsitraukimo didinimas pripažįstamas kaip esminis atspirties taškas sprendžiant jaunų sportininkų išlaikymo sporte problemas. Jaunimo sporto treneriai daro didelę įtaką formuojant jaunų sportininkų patirtį ir skatinant jų teigiamą vystymąsi, todėl svarbu suprasti, kaip trenerių elgesys veikia teigiamą jaunimo patirtį. Šiuo tyrimu buvo siekta nustatyti jaunųjų baidarių ir kanojų irkluotojų sporto motyvacijos, įsitraukimo, suvokiamų tarpasmeninių santykių su treneriu skirtumus amžiaus, lyties ir sportinio meistriškumo aspektu bei atskleisti sąsajas tarp šių komponentų įvertinant suvokiamo trenerio tarpasmeninio elgesio mediacinį poveikį tarp sportininkų motyvacijos ir įsitraukimo. Tyrimo imtį sudarė 167 (vaikinai – 52,7 proc., merginos – 47,3 proc.) 10–19 m. amžiaus irkluotojai. Duomenys buvo surinkti anoniminės anketinės apklausos būdu. Rezultatai parodė, kad 10–13 m. sportininkai pasižymėjo statistiškai reikšmingai aukštesniais kontroliuojamos motyvacijos rodikliais, lyginant su 14–16 ir 17–19 m. amžiaus sportininkais. Merginos pasižymėjo reikšmingai aukštesne autonomine motyvacija nei vaikinai, o mažesnio meistriškumo sportininkai – didesne amotyvacija, žemesniu pasitikėjimu ir labiau suvokė trenerio elgesį kaip slopinantį. Nustatytas tiesioginis autonomijos ir kontroliuojamos motyvacijos poveikis įsitraukimui. Atlikta mediacinė analizė parodė, kad sportininko suvokiamas poreikius palaikantis elgesys medijuoja ryšį tarp sportininko kontroliuojamos motyvacijos ir įsitraukimo. Tai rodo, kad kontroliuojama motyvacija pasižymintys sportininkai, suvokiantys tarpasmeninį elgesį su treneriu kaip palaikantį jo psichologinius poreikius, įsitraukia stipriau. Gauti tyrimo rezultatai reikšmingi sporto praktikai, nes patvirtina, kad sportininko suvokimas apie tarpasmeninių santykių kokybę gali turėti įtakos jų įsitraukimui, tai yra labai svarbu norint ilgai tęsti sportininko karjerą. Be to, tyrimo rezultatai gali padėti treneriams geriau suprasti sportininkų įsitraukimo ypatumus amžiaus, lyties, meistriškumo aspektais bei daugiau apmąstyti savo elgesį, strategijas ir tai, kaip jie tenkina paauglių poreikius.

Raktažodžiai: *sporto motyvacija, autonominė ir kontroliuojama motyvacija, sportininkų įsitraukimas, trenerio elgesys.*

Įvadas

Nepaisant teigiamos sporto naudos, gana daug jaunimo pasitraukia iš sporto (Battaglia, Kerr ir Tamminen, 2024). Pasitraukimas iš sporto stipriausiai susijęs su motyvacijos ir sportinės patirties konstruktais (Back et al., 2022; Raimundi et al., 2024). Sportininkų įsitraukimo, atspindinčio sportininko ilgalaikes ir teigiamas pažintines ir emocines sportines patirtis, didinimas pripažįstamas kaip esminis atspirties taškas sprendžiant jaunų sportininkų ilgalaikio išlaikymo sporte problemas (De Francisco, Sánchez-Romero, Vilchez, Conesa ir Arce, 2020; Raimundi et al., 2024). Įsitraukimui būdingos teigiamos emocijos ir didelė motyvacija dalyvauti sporte ir siekti tikslų (Graña, De Francisco ir Arce, 2021). Motyvacija yra vienas iš svarbiausių psichologinių veiksnių, lemiančių sportininko aktyvumą, atkaklumą ir ilgalaikį dalyvavimą sportinėje veikloje (Deci ir Ryan, 2000), ir ji laikoma įsitraukimo prielaida, nes motyvacijos nepakanka, kad besimokantieji būtų įsitraukę (Hastie et al., 2020). Jaunimo sporto treneriai vaidina pagrindinį vaidmenį asmens motyvacijai ir sportinės patirties kokybei bei įsitraukimui, todėl siekiant jaunų sportininkų ilgalaikio išlikimo sporte, svarbu analizuoti su trenerio veikla susijusius kintamuosius, galinčius stiprinti arba silpninti aukštos kokybės motyvaciją ir teigiamą patirtį sporte.

Copyright © 2026. Anastasija Krasnova, Sniegina Poteliūnienė. Published by Vytautas Magnus University, Lithuania. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Remiantis Apsisprendimo motyvacijos teorija (angl. *Self-Determination Theory*, SDT), socialinė aplinka yra laikoma esminiu asmens motyvacijos ir patirties kokybės veiksniu (Deci ir Ryan, 2000, Ryan ir Deci, 2017). Sporto kontekste treneris yra svarbiausias sportininko aukštos kokybės motyvacijos ir įsitraukimo dalyvis, kuriantis sportininko pagrindinius psichologinius autonomijos, t. y. valios jausmo, kompetencijos, arba efektyvumo, jausmo ir sąryšingumo, arba šiltų santykių, poreikius tenkinančią aplinką. Didelis sportininko įsitraukimo lygis yra išorinė trijų pagrindinių psichologinių poreikių patenkinimo išraiška (Deci ir Ryan, 2000). Nustatyta, kad pagrindinių poreikių tenkinimas turi tiesioginį teigiamą poveikį įsitraukimui (De Francisco et al., 2020), o motyvacija atlieka tarpininkavimo vaidmenį tarp poreikių patenkinimo ir įsitraukimo (De Francisco, Arce, Sánchez-Romero ir del Pilar Vílchez, 2018). SDT pabrėžia aukštos kokybės motyvacijos svarbą žmogaus elgesiui ir teigia, kad žmogaus elgesys gali būti iš vidaus motyvuotas, išoriškai motyvuotas arba amotyvuotas, ir motyvacijos kokybė turi įtakos tam, kaip individai įsitraukia į elgesį bei kiek jį išlaikys (Deci ir Ryan, 2000; Ryan ir Deci, 2017). SDT skiria autonominę ir kontroliuojamą motyvacijos formas, kurios atspindi individo pagrindimą ar priežastis, dėl kurių reikia įsitraukti į veiklą, ir kurios yra nulemtos suvokimo, ar elgesys patenkins asmens psichologinius poreikius. Autonominė motyvacija apibrėžiama kaip įsitraukimas į elgesį suvokiant, kad jis atitinka vidinius tikslus ar rezultatus ir kyla iš paties žmogaus, t. y. asmuo pats apsisprendžia. Tyrimais nustatyta, kad aukštas autonominės motyvacijos lygis yra teigiamai susijęs su sportininko įsitraukimu (De Francisco et al., 2020, 2026), padeda sportininkams išlikti pozityviems ir įsitraukusiems susidūrus su sudėtingomis situacijomis (Delrue, Soenens, Morbée, Vansteenkiste ir Haerens, 2019). Kontroliuojama motyvacija, atvirkščiai, atspindi sportininkų elgesį, kuris nėra autonominis, o kyla dėl išorinių priežasčių, todėl tokie sportininkai yra mažiau linkę į elgesio savireguliaciją. Tyrimai rodo, kad kontroliuojama motyvacija gali lemti stresą, išsekimą, netinkamą elgesį (Carvalho, Verardi, Maffei ir Monesso, 2019). Anot SDT, socialinis kontekstas, trenerio ir sportininko santykiai ugdymo procese reikšmingai prisideda prie autonominės motyvacijos virsmo kontroliuojama motyvacija, arba atvirkščiai. Tai priklauso nuo to, kiek treneriai ir jų kuriama sporto aplinka palaiko sportininkų autonomiją, kiek bus patenkinami pagrindiniai psichologiniai sportininko poreikiai. Trenerio savybės, emocinės reakcijos ir elgesys daro didelę įtaką sportininkų įvairiems rezultatams (Cook, Fletcher ir Carroll, 2021; Yang, Jowett ir Chan, 2015). Kokybiški trenerio ir sportininko tarpasmeniniai santykiai yra labai svarbūs teigiamai sportinei patirčiai ir yra laikomi esminiu veiksmingo treniravimo elementu (Jowett, 2017).

SDT skiria du esminius tarpasmeninius stilius – autonomijos palaikymą ir kontrolę (Bartholomew ir kt., 2010; Ryan ir Deci, 2017). Sportininko autonomiją palaikantys treneriai skatina sportininkus dalyvauti sprendimų priėmime, pripažįsta jų pageidavimus ir požiūrį, siūlo prasmingus pasirinkimus. Kontroliuojančiam trenerio tarpasmeniniam stiliui būdingas trenerio savo požiūrio primetimas, pasikliovimas įvairiomis spaudimo strategijomis, išorinių paskatinimų, pernelyg didelės kontrolės naudojimas (Bartholomew, Ntoumanis ir Thøgersen-Ntoumani, 2010, Ryan ir Deci, 2017). Remiantis SDT, sportininkai labiau linkę klestėti, kai jų treneriai taiko autonomiją palaikantį, o ne kontroliuojamą tarpasmeninį stilių. Atlikti tyrimai rodo, kad autonomiją palaikantys sporto kontekstai skatina vidinę motyvaciją ir įsitraukimą, o kontroliuojantys kontekstai juos slopina (Balaguer, Castillo, Cuevas ir Atienza, 2018; Curran, Hill, Hall ir Jowett, 2014; Delrue, Soenens, Morbée, Vansteenkiste ir Haerens, 2019; O'Neil ir Hodge, 2020; Pulido, Sánchez-Oliva, Leo, Matos ir García-Calvo, 2017).

Nors yra atlikta daug tyrimų, analizuojančių socialinės aplinkos veiksnių, taip pat ir trenerio tarpasmeninių santykių sąsajas bei poveikį sportininkų motyvacijai ir įsitraukimui, tačiau pasigendama tokių tyrimų irklavimo sporto šakoje. Šių veiksnių analizė yra ypač aktuali siekiant ilgalaikės jaunųjų sportininkų karjeros, nes tyrėjų (Wylleman, Reints ir de Knop, 2013) teigimu, augimo etapas (13–19 m. amžius), kuriam būdingas intensyvesnis treniruočių ir varžybų tempas, laikomas lemiamu sportininko karjeros raidos etapu. Be to, pastebėjome, kad atlikta mažai tyrimų, analizuojančių trenerio tarpasmeninį elgesį vertinant tris jo dimensijas (autonomiją skatinantis, autonomiją slopinantis, abejingas poreikiams elgesys), pateikiamas N. Bhavsar su bendraautoriais (2019) sukurtoje tyrimo priemonėje. Taip pat kiti tyrėjai (Delrue et al., 2019) pripažįsta, kad tai, kaip sportininkus veikia autonomiją palaikantis ar kontroliuojantis treniravimas, gali priklausyti

ne tik nuo konkrečios situacijos, bet ir nuo sportininkų asmeninės motyvacijos. Pasak T. S. Horno (2008), sportininkai gali suvokti ir interpretuoti trenerio elgesį savitai, tai reiškia, kad trenerio elgesys gali daryti skirtingą įtaką konkretaus sportininko savęs suvokimui, rezultatams ir elgesiui. Svarbiau nei trenerio elgesys yra tai, kaip sportininkai suvokia, interpretuoja ir vertina šiuos veiksmus, nes konkretus kontekstas formuoja jų patirtį (Gjesdal, Stenling, Solstad ir Ommundsen, 2019). Tyrimai rodo, kad trenerio ir sportininko santykiai yra dinamiški ir grindžiami abipusiais suvokimo procesais, kuriuose sportininko vidinės charakteristikos daro įtaką jo suvokiamam trenerio elgesiui (Jowett, 2017). Sportininkų suvokimas apie trenerio ir sportininko tarpasmeninių santykių kokybę turi įtakos sportininkų motyvacijai (Adie ir Jowett, 2010) ir prognozuoja įsitraukimą (Longakit, Toring-Aque, Aque Jr., Sayson ir Lobo, 2024). Ieškodami sąsajų tarp tyrimo kintamųjų ir remdamiesi tyrimais, rodančiais, kad autonomine motyvacija pasižymintys sportininkai dažniau pastebi bei labiau vertina autonomiją palaikantį trenerio elgesį, darėme prielaidą, kad skirtinga motyvacijos kokybe (autonomine ar kontroliuojama) pasižymintys sportininkai kitaip suvokia trenerio elgesį, tai savo ruožtu gali turėti įtakos įsitraukimui. Nors SDT (Deci ir Ryan, 2000; Ryan ir Deci, 2017) teigia, kad trenerio elgesys daro įtaką sportininkų motyvacijai, pastaraisiais metais vis daugiau dėmesio skiriama abipusiams procesams, pabrėžiantiems, kad sportininkų vidiniai psichologiniai veiksniai taip pat gali formuoti jų aplinkos suvokimą. Remiantis suvokimo šališkumo (angl. *perceptual bias*) koncepcija, asmenys, pasižymintys aukštesniu autonominės motyvacijos lygiu, yra labiau linkę aplinką interpretuoti pozityviau, todėl gali suvokti trenerio elgesį kaip labiau palaikantį autonomiją. Priešingai, žemesnė motyvacija ar amotyvacija gali būti susijusi su labiau neigiamu trenerio elgesio vertinimu (Rocchi, Pelletier ir Desmarais, 2017). Atsižvelgiant į tai, šiame tyrime daroma prielaida, kad sportininkų motyvacija gali būti susijusi su jų suvokiamu trenerio elgesiu, kuris savo ruožtu gali daryti įtaką sportininkų įsitraukimui į sportinę veiklą.

Šio tyrimo tikslas buvo nustatyti jaunųjų baidarių ir kanojų irkluotojų sporto motyvacijos, įsitraukimo, suvokiamų tarpasmeninių santykių su treneriu skirtumus amžiaus, lyties ir sportinio meistriškumo aspektu bei atskleisti sąsajas tarp šių komponentų įvertinant suvokiamo trenerio tarpasmeninio elgesio mediacinį poveikį sportininkų motyvacijai ir įsitraukimui.

Tyrimo metodai ir organizavimas

Tyrimo imtis. Tyrime taikyta netikimybinė paprastoji tyrimo imties atranka. Tyrimo imtį sudarė 167 irkluotojai (vaikinai – N = 88, 52,7 proc.; merginos – N = 79, 47,3 proc.) iš įvairiuose Lietuvos regionuose esančių sporto mokyklų ir sporto klubų. Respondentų amžius svyravo nuo 10 iki 19 metų (M = 16,35; SD = 2,29). Analizuojant rezultatus, buvo išskirstytos trys amžiaus grupės: 10–13 m. (N = 22, 13,2 proc.), 14–16 m. (N = 47, 28,1 proc.) ir 17–19 m. (N = 98, 58,7 proc.). Tyrimo dalyviai pagal meistriškumą, remiantis duomenimis, kokio konkurencinio lygmens varžybose dalyvauja, pasiskirstė taip: rekreacinis (varžybose nedalyvauja) – 25 (15 proc.); klubinis (dalyvauja tik klubinėje vietinio ar tarptautinio lygmens varžybinėje veikloje) – 34 (20,4 proc.); nacionalinis (dalyvauja Lietuvos irklavimo čempionatuose) – 55 (32,9 proc.); tarptautinis (yra nacionalinės rinktinės nariai ir dalyvauja aukšto rango tarptautinėse varžybose) – 53 (31,7 proc.).

Tyrimo priemonės ir procedūros. Atliktas kiekybinis skerspjūvio dizaino tyrimas. Duomenys rinkti taikant anoniminės anketinės apklausos metodą. Parengta anketa buvo patalpinta www.manoapklausa.lt internetinėje platformoje. Pirmoji straipsnio autorė kreipėsi su aiškinamuoju raštu, kuriame buvo pateikta informacija apie tyrimo tikslą, temos aktualumą, tyrimo etiką, į Lietuvoje esančių sporto mokyklų ir sporto klubų, kuriuose vyksta baidarių ir kanojų irklavimo treniruotės vadovus ir trenerius su prašymu tarpininkauti atliekant tyrimą. Dalyvavimas tyrime buvo savanoriškas, griežtai laikantis visų etikos gairių, užtikrinant dalyvių teisių apsaugą ir konfidencialumą. Tyrime taikyta anketa sudaryta iš trijų dalių – klausimai, susiję su demografinėmis tiriamųjų charakteristikomis (amžius, lytis, meistriškumas), klausimai motyvacijos, įsitraukimo ir suvokiamo trenerio elgesio vertinimui nustatyti.

Sportininkų motyvacija vertinta naudojant Sporto motyvacijos skalės antrąją versiją (angl. *Sport Motivation Scale II* – SMS-II; Pelletier et al., 2013). Skalę sudaro 18 teiginių, suskirstytų į 7 subskales: vidinis reguliavimas, integruotas reguliavimas, identifikuotas reguliavimas, introjekcinis reguliavimas, išorinis reguliavimas ir nėra

reguliavimo (amotyvacija). Atliekant duomenų analizę, remiantis SDT teorija, šios subskalės buvo sugrupuotos į tris apibendrintus motyvacijos tipus: autonominę motyvaciją, kontroliuojamą motyvaciją ir amotyvaciją. Autonominė motyvacija apima vidinį, integruotą ir identifikuotą reguliavimą, kontroliuojama – introjekcinį ir išorinį reguliavimą. Teiginiai vertinti pagal 7 balų Likerto skalę (1 – visiškai nesutinku, 7 – visiškai sutinku). Skalės lietuviškos versijos psichometrinės charakteristikos aprašytos L. Grajausko ir D. Razmaitės (2017). Skalės patikimumas šio tyrimo imtyje buvo tinkamas (α = 0,833).

Jaunųjų irkluotojų įsitraukimas į sportinę veiklą buvo matuojamas Sportininkų įsitraukimo klausimynu (angl. *Athlete Engagement Questionnaire*, AEQ; Lonsdale, Hodge ir Jackson, 2007). Klausimyną sudaro 16 teiginių, suskirstytų į keturias poskales: pasitikėjimą, atsidavimą, energingumą ir entuziazmą. Tiriamieji teiginius vertino pagal penkių balų Likerto skalę (1 – visiškai nesutinku, 5 – visiškai sutinku). Aukštesni balai rodo didesnį sportininko įsitraukimą. AEQ validumas ir patikimumas buvo patvirtintas įvairiuose tyrimuose (De Francisco et al., 2017; Martins, Rosado, Ferreira ir Vveinhart, 2014), o lietuviškos skalės versijos buvo taikytos (Poteliūnienė ir Daraškevičiūtė, 2022; Suchanekas, Poteliuniene ir Lisinskiene, 2025) ir nustatytos klausimyno vidinio suderinamumo reikšmės buvo aukštos (α = 0,934 ir α = 0,890). Šiame tyrime nustatyta Kronbacho (angl. *Cronbach*) α = 0,934.

Suvokiamas trenerio elgesys vertintas naudojant Trijų dalių tarpasmeninio trenerio elgesio matavimo skalę (angl. *Tripartite Measure of Interpersonal Behaviors – Coach version,* TMIB-C; Bhavsar et al., 2019), kurią sudaro 22 teiginiai, suskirstyti į poreikius palaikančio, slopinančio ir abejingo elgesio subskales. Klausimyno dalis, skirta įvertinti sportininkų suvokiamą poreikius palaikantį ir poreikius slopinantį trenerio elgesį, buvo versta iš anglų kalbos į lietuvių kalbą laikantis dabartinių Tarptautinės testų komisijos rekomendacijų (2017). Vertimo procesas vykdytas bendradarbiaujant su anglų kalbos specialistais, siekiant užtikrinti semantinį ir turinio atitikimą originaliai priemonei. Vertimo tinkamumas buvo papildomai tikrintas atliekant bandomąjį tyrimą, kurio metu vertinta, ar klausimų formuluotės yra aiškios ir suprantamos jauniesiems sportininkams. Klausimyne naudojama 7 balų Likerto skalė (1 – visiškai nesutinku, 7 – visiškai sutinku). Skalės patikimumas tiriamajai imčiai buvo tinkamas (α = 0,815).

Matematinė statistika. Statistinė duomenų analizė atlikta naudojant IBM SPSS 30.0 programą. Duomenų skirstinio normalumui įvertinti taikytas Šapiro ir Vilko (angl. *Shapiro-Wilk*) testas. Paaiškėjus, kad duomenys neatitinka normaliojo skirstinio reikalavimų, pasirinkta neparametrinė statistika. Rodiklių skirtumams tarp lyties grupių nustatyti taikytas Mano ir Vitnio (angl. *Mann-Whitney* (M-W)) U testas, o tarp amžiaus ir meistriškumo grupių – Kruskalio ir Valio (angl. *Kruskal-Wallis* (K-W)) testas, poriniams palyginimams taikant Bonferonio koregavimą. Statistinė analizė buvo atliekama remiantis rangų vidurkiais (V-R) ir rangų sumomis. Taikant M-W testą buvo skaičiuojamas efekto dydis r, kurio vertė 0,10 interpretuojama kaip mažas efektas, 0,30 yra vidutinis efektas, o 0,50 yra didelis efektas (Cohen et al., 2018). Taikant K-W testą efekto dydžio η^2 reikšmės interpertuojamos taip: η^2 = 0,01 rodo mažą poveikį, η^2 = 0,06 – vidutinį poveikį, η^2 = 0,14 – didelį poveikį. Ryšiams tarp kintamųjų nustatyti naudotas Spirmeno (angl. *Spearman* rho (ρ)) koreliacijos koeficientas. Tyrimo rezultatai interpretuojami atsižvelgus į reikšmingumo lygmenį (α = 0,05).

Mediacijos analizei taikyta regresinė analizė naudojant PROCESS (Hayes, 2013) makrokomandos 4 modelį, taikant *bootstrap* metodą (5 000 pakartojimų). Siekiant įvertinti multikolinerijos problemą regresiniame modelyje, buvo analizuoti tolerancijos ir VIF rodikliai. Nustatyta, kad visų kintamųjų tolerancijos reikšmės viršijo 0,2, o VIF reikšmės svyravo nuo 1,260 iki 3,243, taigi neviršijo 5, todėl modelis laikomas tinkamu regresinei analizei. Duomenų analizei buvo naudojamas standartizuotas poveikio efektas (β). Kai koreguoti pasikliautinieji intervalai neapėmė nulio, poveikiai buvo laikomi reikšmingais (α = 0,05). Remiantis tyrimo kintamųjų standartizuotų β koeficientų reikšmėmis vertintas kintamųjų galimo poveikio stiprumas: kai β = 0–0,1 – labai silpnas poveikis, β = 0,1–0,3 – silpnas poveikis; β = 0,3–0,5 – vidutinis poveikis, β > 05 – stiprus poveikis (Cohen et al., 2018). Buvo tikrinami du konceptualūs modeliai, siekiant nustatyti, ar / ir kaip trenerio elgesys paaiškina ryšį tarp sportininko motyvacijos ir jo įsitraukimo į sportinę veiklą: pirmasis – nustatyti autonominės motyvacijos tiesioginį poveikį sportininko įsitraukimui į sportinę veiklą ir netiesioginį poveikį per tris lygiagrečius

mediatorius, atspindinčius sportininkų suvokiamą trenerio elgesį (palaikantis, slopinantis, abejingas poreikiams); antrasis – nustatyti kontroliuojamos motyvacijos tiesioginį poveikį sportininko įsitraukimui į sportinę veiklą ir netiesioginį poveikį per tris lygiagrečius mediatorius, atspindinčius sportininkų suvokiamą trenerio elgesį (palaikantis, slopinantis, abejingas poreikiams).

Tyrimo rezultatai

1 lentelėje pateikiami skirtingo amžiaus jaunųjų baidarių ir kanojų irkluotojų sporto motyvacijos, įsitraukimo ir suvokiamo trenerio elgesio rodikliai. Analizuojant motyvacijos rezultatus nustatyta, kad statistiškai reikšmingai skyrėsi kontroliuojamos motyvacijos rodikliai: 10–13 m. sportininkai pasižymėjo aukštesniais kontroliuojamos motyvacijos rodikliais lyginant su 14–16 m. ($p = 0,002$) ir 17–19 m. ($p < 0,001$) sportininkais. Nustatytas didelis efekto dydis ($\eta 2 = 0,015$). Autonominės motyvacijos ir amotyvacijos skirtumai tarp amžiaus grupių buvo statistiškai nereikšmingi. Analizuojant įsitraukimo rodiklius statistiškai reikšmingų skirtumų amžiaus aspektu nenustatyta nė vienoje iš įsitraukimo dimensijų: pasitikėjimas (K-W = 5,62, $p = 0,060$), pasiaukojimas (K-W = 0,99, $p = 0,607$), energingumas (K-W = 2,59, $p = 0,273$), entuziazmas (K-W = 2,34, $p = 0,309$). Sportininkų suvokiamo trenerio elgesio rodikliai tarp amžiaus grupių taip pat statistiškai reikšmingai nesiskyrė. Nors K-W testas parodė reikšmingą skirtumą vertinant trenerio elgesį, slopinantį poreikius ($p = 0,048$), tačiau atlikus porinius palyginimus šis skirtumas tarp konkrečių grupių nebuvo statistiškai reikšmingas.

1 lentelė

Baidarių ir kanojų irkluotojų motyvacijos, įsitraukimo ir suvokiamų tarpasmeninių santykių su treneriu rodikliai pagal amžiaus grupes

Kintamieji	10–13 m. (N = 22) (1)	14–16 m. (N = 47) (2)	17–19 m. (N = 98) (3)	Kruskalio ir Valio H	p	Bonferonio korekcija p	Efekto dydis η^2
	Rangų vidurkis						
Autonominė	83,89	77,23	87,27	1,37	0,503	–	0,004
Kontroliuojama	130,48	87,23	72,02	26,63	<0,001	0,002 (1>2) <0,001 (1>3)	0,150
Amotyvacija	89,5	94,66	77,65	4,30	0,547	–	0,010
Pasitikėjimas	66,02	78,48	90,68	5,62	0,060	–	0,020
Pasiaukojimas	87,8	78,17	85,94	0,99	0,607		0,006
Energingumas	74,05	78,66	88,80	2,59	0,273		0,004
Entuziazmas	89,39	75,10	87,06	2,34	0,309		0,002
Poreikių palaikymas	88,34	83,00	84,18	0,03	0,981	0,981	0,012
Poreikių slopinimas	93,84	95,47	76,29	6,07	0,048	0,075	0,025
Abejingas poreikiams	88,66	96,22	77,09	5,23	0,073	0,076	0,020

2 lentelėje pateikti jaunųjų irkluotojų sporto motyvacijos, įsitraukimo ir suvokiamo trenerio elgesio rodikliai lyties aspektu. Rezultatai rodo, kad kontroliuojama motyvacija ir amotyvacija merginų ir vaikinų imtyje reikšmingai nesiskyrė. Nustatyta, kad statistikai reikšmingai aukštesni buvo merginų (VR = 91,95) lyginant su vaikinais (VR = 76,86) autonominės motyvacijos rodikliai ($U = 2848,0$; $p = 0,044$). Analizuojant įsitraukimo rodiklius statistiškai reikšmingų skirtumų tarp vaikinų ir merginų rodiklių nenustatyta ($p > 0,05$). Taip pat nebuvo fiksuota statistiškai reikšmingų skirtumų lyties aspektu vertinant trenerio palaikančio ($p = 0,054$), slopinančio ($p = 0,487$), abejingo poreikiams ($p = 0,910$) elgesio dimensijas.

2 lentelė

Irkluotojų motyvacijos, įsitraukimo ir suvokiamų tarpasmeninių santykių su treneriu rodikliai lyties aspektu

Kintamieji	Vaikinai (N = 88)		Merginos (N = 79)		Mano ir Vitnio U	p	Efekto dydis
	Rangų vidurkis	Rangų suma	Rangų vidurkis	Rangų suma			r
Autonominė	76,86	6764,00	91,95	7264,00	2848,0	0,044	0,024
Kontroliuojama	78,11	6874,00	90,56	7154,00	2958,0	0,096	0,017
Amotyvacija	83,50	7348,00	84,56	6680,00	3432,0	0,887	0,001
Pasitikėjimas	83,97	7389,00	84,04	6639,00	3473,0	0,992	0,001

Kintamieji	Vaikinai (N = 88)		Merginos (N = 79)		Mano ir Vitnio U	p	Efekto dydis
	Rangų vidurkis	Rangų suma	Rangų vidurkis	Rangų suma			r
Pasiaukojimas	82,85	7290,50	85,28	6737,50	3374,5	0,742	0,001
Energingumas	81,08	7135,00	87,25	6893,00	3219,0	0,398	0,004
Entuziazmas	82,49	7259,00	85,68	6769,00	3343,0	0,664	0,001
Poreikių palaikymas	77,19	6792,50	91,59	7235,50	2876,5	0,054	0,022
Poreikių slopinimas	86,46	7608,50	81,26	6419,50	3259,5	0,487	0,003
Abejingas poreikiams	84,40	7427,00	83,56	6601,00	3441,0	0,910	0,001

3 lentelėje pateikiami jaunųjų irkluotojų sporto motyvacijos, įsitraukimo ir suvokiamo trenerio elgesio rodikliai pagal meistriškumo grupes, kurios išskirtos remiantis sportininkų pažymėtu varžybų, kuriose jie dalyvauja, lygiu. Nustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai pagal meistriškumo grupių vertinant amotyvacijos rodiklius: rekreacinio meistriškumo sportininkų amotyvacija lyginant su tarptautinio meistriškumo sportininkų grupės rodikliais buvo statistiškai reikšmingai didesnė ($H = 10,23$, $p = 0,017$). Autonominės ir kontrolinės motyvacijos rodikliai tarp skirtingo meistriškumo sportininkų grupių reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$). Analizuojant įsitraukimo rodiklius, nustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai tarp skirtingo meistriškumo grupių tik pasitikėjimo dimensijoje ($H = 12,78$, $p = 0,005$): didesniu pasitikėjimu pasižymėjo tarptautinio meistriškumo irkluotojai lyginant su rekreacinio lygmens sportininkais ($p = 0,006$). Statistiškai reikšmingi skirtumai tarp meistriškumo grupių nustatyti vertinant sportininkų suvokiamą trenerio slopinantį poreikius ($H = 12,25$, $p = 0,007$) ir abejingą poreikiams ($H = 8,74$, $p = 0,033$) tarpasmeninį elgesį. Reikšmingai didesni slopinančio poreikius trenerio elgesio rodikliai nustatyti rekreacinio lygmens sportininkų grupėje lyginant su tarptautinio lygio sportininkais ($p = 0,010$). Nenustatyta statistiškai reikšmingų skirtumų pagal meistriškumo grupes vertinant trenerio poreikius palaikantį elgesį ($H = 2,40$, $p = 0,493$).

3 lentelė

Jaunųjų irkluotojų motyvacijos, įsitraukimo ir suvokiamų tarpasmeninių santykių su treneriu rodikliai pagal meistriškumo grupes

Kintamieji	Tarptautinis (N = 53) (1)	Nacionalinis (N = 55) (2)	Klubinis (N = 34) (3)	Rekreacinis (N = 25) (4)	Kruskalio ir Valio H	p	Bonferonio korekcija p	Efekto dydis η^2
	Rangų vidurkis							
Autonominė	94,18	87,48	74,71	67,40	6,86	0,760	–	0,024
Kontroliuojama	78,76	77,93	100,84	85,56	5,65	0,130		0,016
Amotyvacija	70,30	81,54	95,41	102,94	10,23	0,017	0,031 (4 > 1)	0,044
Pasitikėjimas	100,32	84,27	74,24	62,08	12,78	0,005	0,006 (1 > 4)	0,06
Pasiaukojimas	94,72	83,40	80,96	66,74	6,06	0,109	–	0,019
Energingumas	84,71	86,49	78,63	84,32	0,60	0,895		0,015
Entuziazmas	88,74	84,08	81,71	76,90	1,16	0,761		0,011
Poreikių palaikymas	91,25	84,32	78,00	76,08	2,40	0,493	–	0,004
Poreikių slopinimas	67,94	83,34	94,76	104,86	12,25	0,007	0,010 (4 > 1)	0,057
Abejingas poreikiams	72,44	79,68	98,03	98,92	8,74	0,033	–	0,035

Atlikta tirtų kintamųjų koreliacinė analizė (4 lentelė) parodė statistiškai reikšmingus ryšius tarp sportininkų motyvacijos, įsitraukimo ir suvokiamo trenerio elgesio ($\rho < 0,01$). Nustatyta, kad autonominė motyvacija teigiamu stipriu ryšiu siejasi su įsitraukimu ($\rho = 0,719$) ir vidutinio stiprumo teigiamu ryšiu su poreikius palaikančiu trenerio elgesiu ($\rho = 0,594$) ir neigiamu vidutinio stiprumo ryšiu su amotyvacija ($\rho = -0,559$) bei neigiamu silpnu ryšiu su poreikius slopinančiu ($\rho = -0,342$) ir abejingu

poreikiams (ρ = −0,378) trenerio tarpasmeniniu elgesiu. Įsitraukimas buvo neigiamai susijęs su amotyvacija (ρ = −0,585). Taip pat nustatyta, kad poreikius palaikantis trenerio elgesys teigiamai susijęs su įsitraukimu (ρ = 0,547), o poreikių slopinimas ir abejingumas – neigiamai (atitinkamai ρ = −0,313 ir ρ = −0,369).

4 lentelė

Sportininkų motyvacijos, įsitraukimo ir suvokiamų tarpasmeninių santykių su treneriu rodiklių koreliaciniai ryšiai (Spirmeno ρ)

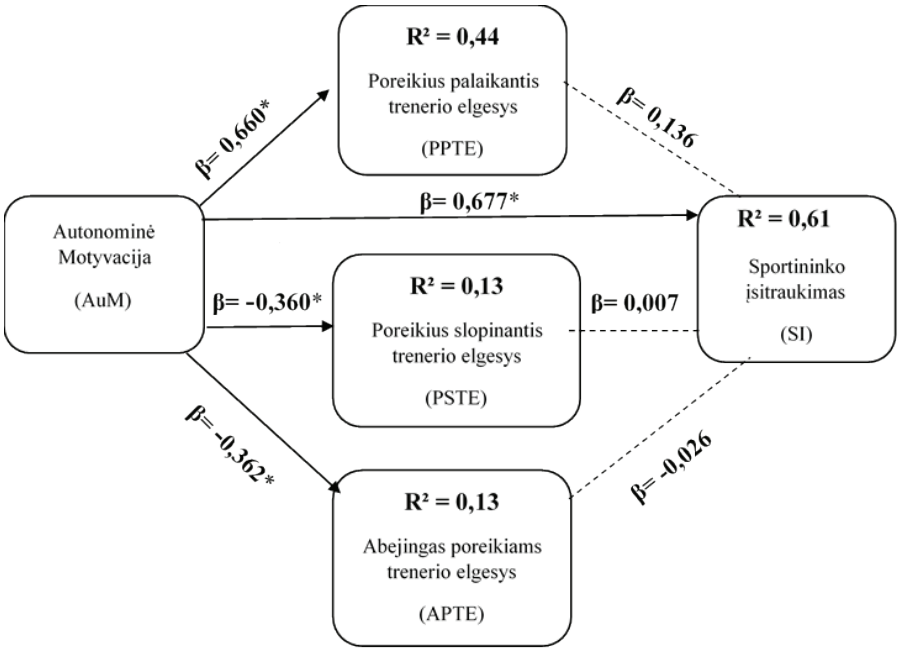
Kintamieji	1	2	3	4	5	6
1. Kontroliuojama motyvacija	1					
2. Autonominė motyvacija	0,491**	1				
3. Amotyvacija	–0,279**	–0,599**	1			
4. Įsitraukimas	0,293**	0,719**	–0,585**	1		
5. Poreikių palaikymas	0,300**	0,594**	–0,447**	0,547**	1	
6. Poreikių slopinimas	–0,042	–0,342**	0,419**	–0,313**	–0,427**	1
7. Abejingas poreikiams	0,023	–0,378**	0,414**	–0,369**	–0,495**	0,710**

Pastaba: ** p < 0,01

Regresijos ir mediacijos analizė

Pirmajame konceptualiame modelyje (1 pav.) autonominė motyvacija buvo nepriklausomu kintamuoju, sportininko įsitraukimas priklausomu kintamuoju ir trys lygiagretūs mediatoriai atspindėjo tris sportininkų suvokiamas trenerio elgesio dimensijas (poreikius palaikantis, poreikius slopinantis, abejingas poreikiams trenerio elgesys). Šio konceptualaus modelio tyrimo rezultatai pateikti 1 pav. ir 5, 6 lentelėse.

Remiantis mediacinės analizės rezultatais, pateiktais 5 lentelėje, nustatyta, kad nepriklausomas kintamasis sportininko autonominė motyvacija turėjo statistiškai reikšmingą poveikį visiems lygiagretiems konstrukcijos tarpininkams: poreikius palaikančiam trenerio elgesiui (β = 0,660, 95 proc., PI = 0,498; 0,710, p < 0,001, 0 ∉ CI intervalui), poreikius slopinančiam trenerio elgesiui (β = –0,360, 95 proc., PI = –0,518; –0,223, p < 0,001, 0 ∉ CI intervalui) ir abejingam trenerio elgesiui (β = –0,362, 95 proc., PI = –0,577; 0,250, p < 0,001, 0 ∉ CI intervalui). Tarp sportininko įsitraukimo ir atskirų lygiagrečių konstrukcijos tarpininkų statistiškai reikšmingų poveikio ryšių nėra, nes pasikliautinieji intervalai apėmė nulį (0 ∈ PI).



1 pav. Pirmojo konceptualaus modelio sąsajos tarp autonominės motyvacijos, trenerio elgesio ir sportininko įsitraukimo

Pastaba: Pateikti standartizuoti regresijos koeficientai (β). * p < 0,05. R^2 – determinacijos koeficientas, nusakantis paaiškintos dispersijos dalį. Punktyrinės rodyklės žymi statistiškai nereikšmingus ryšius.

5 lentelė

Pirmojo konceptualaus modelio regresinės analizės rezultatai

Eil. Nr.	Priklausomas kintamasis	Kintamasis, su kuriuo nustatomas ryšys	B	β	p	Įkrovos metodas (*Bootstripping*) 95 proc.		
						PI min	PI max	PI
1	Poreikius palaikantis elgesys	Autonominė motyvacija	0,604	0,660	0,001	0,498	0,710	0 ∉ PI
	Poreikius slopinantis elgesys	Autonominė motyvacija	–0,371	–0,360	0,001	–0,518	–0,223	0 ∉ PI
	Abejingas elgesys	Autonominė motyvacija	–0,413	–0,362	0,001	–0,577	–0,250	0 ∉ PI
2	Įsitraukimas	Poreikius palaikantis elgesys	0,081	0,136	0,051	–0,003	0,163	0 ∈ PI
	Įsitraukimas	Poreikius slopinantis elgesys	0,004	0,007	0,936	–0,089	0,097	0 ∈ PI
	Įsitraukimas	Abejingas elgesys	–0,012	–0,026	0,768	–0,095	0,070	0 ∈ PI

Pastaba: $p < 0,05$. B – nestandartizuotas regresijos koeficientas; β – standartizuotas regresijos koeficientas; PI – pasikliautinasis intervalas; Jei pasikliautinasis intervalas apima nulį (0 ∈ PI), netiesioginis efektas laikomas statistiškai nereikšmingu.

6 lentelėje pateikiami pirmojo mediacijos modelio nestandartizuoto (B) ir standartizuoto (β) poveikio rezultatai. Nustatyta, kad nėra statistiškai reikšmingo netiesioginio autonominės motyvacijos poveikio sportininkų įsitraukimui per mediatorių – sportininkų suvokiamą trenerio tarpasmeninį elgesį, nes visų kelių pasikliautinieji intervalai apėmė nulį (0 ∈ PI). Tai parodo, kad šioje tyrimo imtyje trenerio elgesio tipai neveikia kaip mediatoriai ryšyje tarp autonominės motyvacijos ir sportininkų įsitraukimo. O vertinant tiesioginį poveikį nustatyta, kad autonominė motyvacija statistiškai reikšmingai prognozuoja sportininko įsitraukimą (β = 0,677, 95 proc., PI = 0,300; 0,443, $p < 0,001$, 0 ∉ CI intervalui).

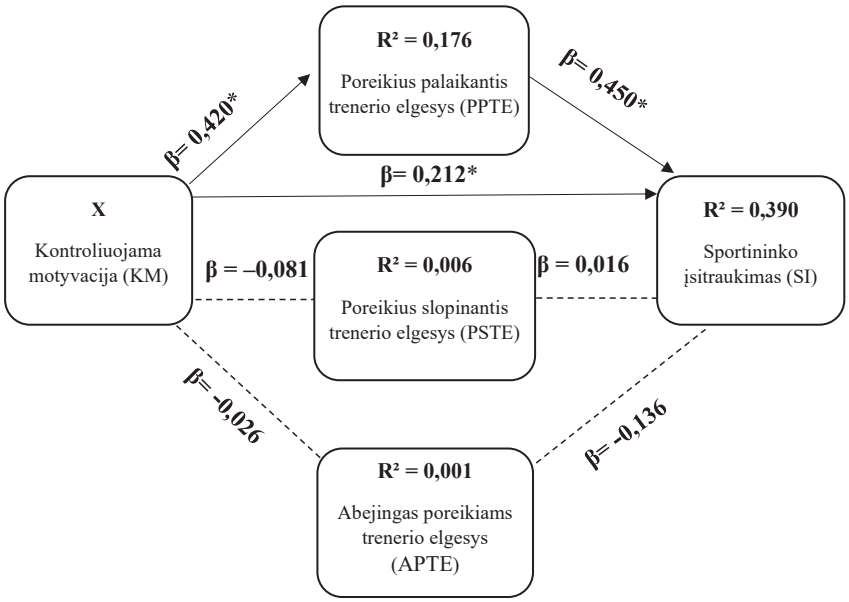
6 lentelė

Pirmojo konceptualaus modelio mediacijos efekto tyrimo rezultatai

Kelias	Koeficientas		Įkrovos metodas (*Bootstripping*) 95 proc.		
	B	β	PI min	PI max	PI
Autonominė motyvacija → Poreikių palaikymas → Įsitraukimas	0,049	0,090	–0,024	0,254	0 ∈ PI
Autonominė motyvacija → Poreikių slopinimas → Įsitraukimas	–0,001	–0,003	–0,139	0,079	0 ∈ PI
Autonominė motyvacija → Abejingas elgesys → Įsitraukimas	0,005	0,009	–0,071	0,109	0 ∈ PI
Bendras mediacinis efektas	0,053	0,096	–0,017	0,025	0 ∈ PI
Tiesioginis efektas (Autonominė motyvacija → Įsitraukimas	0,371	0,677	0,300	0,443	0 ∉ PI

Pastaba: B – nestandartizuotas regresijos koeficientas, rodantis absoliutų priklausomo kintamojo pokytį; β – standartizuotas regresijos koeficientas, leidžiantis palyginti efektų dydžius tarp kintamųjų; PI – pasikliautinasis intervalas. Jei pasikliautinasis intervalas apima nulį (0 ∈ PI), efektas laikomas statistiškai nereikšmingu.

Antrajame konceptualiame modelyje (2 pav.) kontroliuojama motyvacija buvo nepriklausomu kintamuoju, sportininko įsitraukimas priklausomu kintamuoju ir trys lygiagretūs mediatoriai atspindėjo tris sportininkų suvokiamas trenerio elgesio dimensijas (poreikius palaikantis, poreikius slopinantis, abejingas poreikiams trenerio elgesys). Šio konceptualaus modelio tyrimo rezultatai pateikti 2 pav. ir 7, 8 lentelėse.



2 pav. Antrojo konceptualaus modelio sąsajos tarp kontroliuojamos motyvacijos, trenerio elgesio ir sportininko įsitraukimo

Pastaba: Pateikti standartizuoti regresijos koeficientai (β). *p < 0,05. R^2 – determinacijos koeficientas, nusakantis paaiškintos dispersijos dalį. Punktyrinės rodyklės žymi statistiškai nereikšmingus ryšius.

Remiantis mediacinės analizės rezultatais (7 lentelė) nustatyta, kad nepriklausomas kintamasis – kontroliuojama motyvacija – turėjo statistiškai reikšmingą poveikį poreikius palaikančiam trenerio elgesiui (β = 0,420, 95 proc., PI = 0,229; 0,457, p < 0,001, 0 ∉ CI intervalui), tačiau statistiškai reikšmingo poveikio poreikius slopinančiam trenerio elgesiui ir abejingam trenerio elgesiui nenustatyta (0 ∈ PI). Tarp palaikančio trenerio elgesio ir sportininko įsitraukimo nustatytas statistiškai reikšmingas poveikio ryšys (β = 0,450, 95 proc., PI = 0,178; 0,362, p < 0,001, 0 ∉ CI intervalui), o kitų lygiagrečių konstrukcijos tarpininkų (poreikius slopinantis ir abejingas poreikiams elgesys) statistiškai reikšmingų poveikio ryšių nebuvo nustatyta (0 ∈ PI).

7 lentelė

Antrojo konceptualaus modelio regresinės analizės rezultatai

Eil. Nr.	Priklausomas kintamasis	Kintamasis, su kuriuo nustatomas ryšys	B	β	p	Įkrovos metodas (*Bootstripping*) 95 proc.		
						PI min	PI max	PI
1	Poreikius palaikantis elgesys	Kontroliuojama motyvacija	0,343	0,420	0,001	0,229	0,457	0 ∉ PI
	Poreikius slopinantis elgesys	Kontroliuojama motyvacija	–0,074	–0,081	0,300	–0,215	0,067	0 ∈ PI
	Abejingas elgesys	Kontroliuojama motyvacija	–0,026	–0,026	0,740	–0,183	0,130	0 ∈ PI
2	Įsitraukimas	Poreikius palaikantis elgesys	0,270	0,450	0,001	0,178	0,362	0 ∉ PI
	Įsitraukimas	Poreikius slopinantis elgesys	0,009	0,016	0,882	–0,108	0,125	0 ∈ PI
	Įsitraukimas	Abejingas elgesys	–0,066	–0,136	0,216	–0,170	0,039	0 ∈ PI

Pastaba: p < 0,05. B – nestandartizuotas regresijos koeficientas; β – standartizuotas regresijos koeficientas; PI – pasikliautinasis intervalas; Jei pasikliautinasis intervalas apima nulį (0 ∈ PI), netiesioginis efektas laikomas statistiškai nereikšmingu.

Antrojo modelio mediacijos rodiklių analizė parodė (2 pav., 8 lentelė), kad kontroliuojama motyvacija daro tiesioginį (β = 0,212, 95 proc., PI = 0,372; 0,170, p < 0,003, 0 ∉ CI intervalui) ir netiesioginį poveikį sportininkų įsitraukimui per tarpininką – suvokiamą trenerio tarpasmeninį elgesį. Statistiškai reikšmingas netiesioginis kontroliuojamos motyvacijos poveikis įsitraukimui nustatytas veikiant kaip tarpininkui tik vienai iš tarpasmeninio elgesio dimensijų – poreikius palaikantis trenerio elgesys (β = 0,189, 95 proc., PI = 0,081; 0,320, p < 0,001, 0 ∉ CI intervalui). Nustatyta, kad poreikius slopinantis ir

abejingas trenerio elgesys tarpininkaujančio vaidmens neatlieka, nes PI intervalai apima nulį (0 ∈ PI). Kadangi tiesioginis kontroliuojamos motyvacijos poveikis įsitraukimui išlieka statistiškai reikšmingas net įtraukus mediatorius, galima teigti, kad šiame modelyje nustatyta dalinė mediacija.

8 lentelė

Antrojo konceptualaus modelio mediacijos efekto tyrimo rezultatai

Kelias	Koeficientas		Įkrovos metodas (*Bootstripping*) 95 proc.		
	B	β	PI min	PI max	PI
Kontroliuojama motyvacija → Poreikius palaikantis elgesys → Įsitraukimas	0,093	0,189	0,081	0,320	0 ∉ PI
Kontroliuojama motyvacija → Poreikius slopinantis elgesys → Įsitraukimas	–0,001	–0,001	–0,038	0,033	0 ∈ PI
Kontroliuojama motyvacija → Abejingas elgesys → Įsitraukimas	0,002	0,004	–0,027	0,041	0 ∈ PI
Bendras mediacinis efektas	0,094	0,191	0,077	0,321	0 ∉ PI
Tiesioginis efektas (Kontroliuojama motyvacija) → Įsitraukimas	0,104	0,212	0,037	0,170	0 ∉ PI

Pastaba: B – nestandartizuotas regresijos koeficientas, rodantis absoliutų priklausomo kintamojo pokytį; β – standartizuotas regresijos koeficientas, leidžiantis palyginti efektų dydžius tarp kintamųjų; PI – pasikliautinasis intervalas. Jei pasikliautinasis intervalas apima nulį (0 ∈ PI), efektas laikomas statistiškai nereikšmingu.

Tyrimo rezultatų aptarimas

Šiuo tyrimu buvo siekta atskleisti, kaip jaunųjų baidarių ir kanojų irkluotojų įsitraukimas į sportą susijęs su motyvacija ir suvokiamais tarpasmeniniais santykiais su treneriu bei išryškinti kintamųjų skirtumus pagal sportininkų amžiaus, lyties ir meistriškumo grupes. Analizuojant tirtus kintamuosius amžiaus grupių aspektu, nustatyta, kad jauniausių sportininkų (10–13 m.) kontroliuojama motyvacija buvo reikšmingai aukštesnė negu 14–16 ir 17–19 m. amžiaus sportininkų. Nebuvo irkluotojų įsitraukimo skirtumų pagal amžiaus grupes, tai sutapo su P. Martins, A. Rosado, V. Ferreiros ir J. Vveinharto (2015), E. Suchaneko, S. Poteliūnienės ir A. Lisinskienės (2025) atliktais jaunųjų sportininkų tyrimais. M. J. Raimundi ir kt. (2024) tyrimų rezultatai parodė, kad iki 15 m. amžiaus sportininkai turėjo žymiai didesnį visų įsitraukimo dimensijų lygį, palyginti su vyresniais nei 20 metų sportininkais, tačiau 10–15 ir 15–19 m. grupių sportininkų rodikliai reikšmingai nesiskyrė. Taigi, tai sutampa su mūsų tyrimo rezultatais.

Šiame tyrime nesiskyrė irkluotojų vaikinų ir merginų įsitraukimas. Įsitraukimo skirtumų lyties aspektu nerado ir V. Babić, J. Šarac, S. Missoni ir J. Sindik (2015), tyrę Kroatijos sprinterius, o kiti tyrėjai (Daraškevičiūtė ir Poteliūnienė, 2020; Raimundi et al., 2024; Suchanekas et al., 2025) nustatė atskirų įsitraukimo dimensijų skirtumus. M. J. Raimundi ir kt. (2024), tyrę įvairių sporto šakų sportininkus, nustatė didesnį sportininkų vyrų negu moterų pasitikėjimą, E. Suchanekas ir kt. (2025), tyrę 12–19 m. tinklininkus, – didesnį moterų negu vyrų atsidavimą. Taigi, tokiems skirtingiems rezultatams gali turėti įtakos sporto šakos, sportininko meistriškumo kontekstas, tai reiktų toliau tyrinėti. M. J. Raimundi ir kt. (2024) išvados rodo, kad aukštesnis sportinis lygis siejasi su didesniu įsitraukimu.

Asmeninė motyvacija yra esminis komponentas norint suprasti ir nuspėti įvairias sporto patirtis ir rezultatus. Mūsų gauti tyrimo rezultatai atskleidė didesnę merginų negu vaikinų autonominę motyvaciją. Kai kurie ankstesni tyrimai (Chin, Khoo ir Low, 2012) rodo didesnę vyrų negu moterų ir vidinės, ir išorinės motyvacijos bei amotyvacijos raišką. M. Komarc, I. Harbichová ir L. M. Scheier (2020) nustatė, kad vidinė vyrų ir moterų motyvacija nesiskiria, o identifikuota motyvacija buvo aukštesnė moterų, išorinė motyvacija ir amotyvacija – vyrų. Norvegijoje (Jakobsen ir Evjen, 2018) atliktas tyrimas parodė, kad merginos pasižymi aukštesniais vidinės motyvacijos, o vaikinai – išorinės motyvacijos rodikliais dalyvauti sportinėje veikloje. Taigi, tokie nevienareikšmiški tyrimų rezultatai gali būti susiję ir su individualiais, ir su socialiniais bei edukaciniais veiksniais.

Mūsų tyrimas parodė rekreacinio lygmens sportininkų amotyvacijos ir trenerio slopinančio elgesio rodiklių reikšmingus skirtumus lyginant su tarptautinio meistriškumo sportininkais. Įsitraukimo dimensijos – pasitikėjimo – rodikliai buvo aukščiausi tarptautinio lygmens sportininkų. M. J. Raimundi

ir kt. (2024) nustatė, kad aukštesnis sportinis lygis siejasi su didesniu įsitraukimu. Tyrimai taip pat rodo, kad aukštesni trenerio-sportininko santykių kokybės ir poreikių patenkinimo rodikliai yra susiję su didesniu įsitraukimu skirtinguose sportinio meistriškumo lygiuose. Vis dėlto aukštesnis sportinis lygis dažnai reiškia didesnį spaudimą, todėl autonomiją palaikantis klimatas tampa ypač svarbus siekiant išlaikyti autonominę motyvaciją ir įsitraukimą (Nielsen, Wikman, Appleton, Bentsen ir Elsborg, 2024; Elsborg, Appleton, Wikman ir Nielsen, 2022).

Nenustatėme suvokiamo trenerio tarpasmeninių santykių skirtumo lyties ir amžiaus aspektu. Analizuojant suvokiamą trenerio elgesį sportinio meistriškumo aspektu nustatyta, kad rekreacinio lygmens sportininkai lyginant su tarptautinio lygmens dažniau patiria trenerio elgesį kaip poreikius slopinantį. Didesnis amotyvacijos lygis rekreacinio lygmens sportininkų gali rodyti mažesnį įsitraukimą, neaiškiai apibrėžtus tikslus bei silpnesnį sportinės veiklos prasmingumo suvokimą. S. Isoard-Gautheur, D. Trouilloud, H. Gustafsson ir E. Guillet-Descas (2016) nustatė, kad žemesnio meistriškumo sportininkai dažniau patiria motyvacijos stoką ir didesnę psichologinę įtampą. Trenerio ir sportininko santykių kokybė glaudžiai susijusi su sportininko raidos etapu ir turi įtakos jo motyvacijai bei dalyvavimo tęstinumui (Nielsen et al., 2024). Įsitraukimas yra tiesiogiai susijęs su trenerio ir sportininko santykių kokybe – kuo santykiai yra labiau palaikantys, tuo aukštesnis sportininkų įsitraukimas (Raimundi et al., 2024; Álvarez-Yates et al., 2024). Tyrimai su Danijos jaunaisiais sportininkais (Nielsen et al., 2024) parodė, kad autonomiją palaikantis trenerio klimatas ir aukštas autonomijos suvokimas prognozuoja dalyvavimo sporte tęstinumą 12–20 m. amžiaus grupėje nepriklausomai nuo sportinio lygio, o kontroliuojanti aplinka ir psichologinių poreikių slopinimas didina pasitraukimo riziką. A. Kamimura, Y. Kawata, N. Shibata ir M. Hirosawa (2018) nustatė, kad sportininkai, patyrę mažesnį stresą dėl tarpasmeninių santykių, turėjo mažesnę riziką tokiems įsitraukimo kintamiesiems kaip mažesniam energingumui ir entuziazmui. T. Álvarez-Yates ir kt. (2012), tyrę jaunuosius futbolininkus, nustatė, kad trenerio kuriamas į užduotį orientuotas klimatas prognozavo psichologinių poreikių patenkinimą, šis – autonominę motyvaciją, o autonominė motyvacija buvo susijusi su didesniu gyvybingumu ir ketinimais tęsti sportinę veiklą. G. Zucchetti, F. Candela, E. Rabaglietti ir A. Marzari (2013) ankstyvosios paauglystės merginų imtyje nustatė, kad suvokiamas trenerio elgesys yra susijęs su vidine motyvacija per sportinio malonumo tarpininką. Tai rodo, kad jaunesnių sportininkių grupėje emocinis patyrimas, pavyzdžiui, malonumas sportuoti, gali būti svarbus tarpininkaujantis veiksnys tarp trenerio elgesio ir motyvacijos. Taigi, tyrimai rodo, kad skirtinguose amžiaus tarpsniuose išlieka pagrindinė SDT grandinė: autonominė motyvacija ir bazinių poreikių tenkinimas skatina įsitraukimą, o jų trūkumas lemia atsitraukimą nuo veiklos. Treneriai turėtų nuosekliai palaikyti autonomiją ir santykių kokybę visais sportininko raidos etapais, siekiant išlaikyti aukštą įsitraukimą ir sumažinti pasitraukimo riziką (Nielsen et al., 2024; Raimundi et al., 2024).

Kaip ir buvo tikėtasi, mes nustatėme reikšmingas teigiamas autonominės motyvacijos ir įsitraukimo sąsajas ir neigiamas kontroliuojamos motyvacijos bei amotyvacijos sąsajas su įsitraukimu, tai sutampa su kitų tyrimų (Graña et al., 2021; Daraškevičiūtė ir Poteliūnienė, 2020; Podlog et al., 2015) rezultatais bei patvirtina SDT teorijos teiginius apie trenerio elgesio svarbą įsitraukimui. C. de Francisco ir kt. (2020) nustatė, kad pagrindinių psichologinių poreikių tenkinimas turi tiesioginį teigiamą poveikį sportininkų įsitraukimui ir netiesioginį poveikį, kuriam tarpininkauja sportininkų savimotyvacija. L. Podlogo ir kt. (2015) tyrimai atskleidė, kad teigiamus stiprius ryšius tarp autonominės motyvacijos ir įsitraukimo bei neigiamus stiprius ryšius tarp kontroliuojamos motyvacijos ir įsitraukimo, amotyvacijos ir įsitraukimo, tai nustatyta ir mūsų tyrime. J. Delrue ir kt. (2019) išvados rodo, kad trenerio autonomiją palaikantis elgesys, palyginti su kontroliuojančiu stiliumi, prognozuoja didesnį poreikių patenkinimą ir didesnį įsitraukimą, o J. Longakitas, L. Toring-Aque, F. Aque Jr., M. Sayson ir J. Lobo (2024) nustatė, kad amotyvacija neigiamai veikia sportininkų įsitraukimo lygį.

Mediacinėje analizėje patikrinome trijų lygiagrečių mediatorių (trenerio elgesio dimensijos: palaikantis, slopinantis, abejingas poreikiams) poveikį ryšiui tarp sportininko motyvacijos ir įsitraukimo, siekdami paaiškinti, kuri suvokiamo trenerio elgesio dimensija labiausiai paaiškina šį ryšį. Mes radome tiesioginį autonominės ir kontroliuojamos motyvacijos poveikį įsitraukimui. Autonominės motyvacijos ryšys su įsitraukimu atitinka SDT, pabrėžiančią vidinio pasirinkimo ir savireguliacijos

reikšmę (Deci ir Ryan, 2000; Ryan ir Deci, 2017). Aukštas autonominės motyvacijos lygis padeda sportininkams išlikti pozityviems ir įsitraukusiems susidūrus su sudėtingomis situacijomis (Delrue et al., 2019). Tyrimai rodo, kad motyvacijos poveikis įsitraukimui yra žymiai didesnis individualių sportininkų, palyginti su tais, kurie užsiima komandiniu sportu (Graña et al., 2021; Reynders et al., 2019). Pasak B. Reynders ir kt. (2019), tai rodo, kad sportininkų motyvacijos pokyčiai turės didesnę įtaką įsitraukimui individualių sporto šakų kontekste.

Tyrimais nustatyta, kad įsitraukimą prognozuoja sportininkų suvokimas apie trenerio ir sportininko santykių kokybę (Longakit et al., 2024), psichologinių poreikių tenkinimas (Hodge, Lonsdale ir Jackson, 2009; De Francisco et al., 2020) bei motyvacinis klimatas (Raimundi ir kt., 2023). Suvokiamas poreikiams abejingumas yra susijęs su neigiamu trenerio elgesio vertinimu (Sarı ir Hülya Ascı, 2022). Nors mūsų tyrime buvo tikėtasi, kad suvokiamas palaikantis trenerio elgesys gali būti kaip kontekstas, kuriame autonomiškai motyvuoti sportininkai jaučiasi geriausiai ir šį palaikymą atpažįsta greičiau bei stipriau įsitraukia negu kontroliuojamą motyvaciją turintys sportininkai, tyrimas nepatvirtino tarpininkaujančio tarpasmeninių santykių poveikio ir autonominės motyvacijos bei įsitraukimo ryšio. Mūsų rezultatai skiriasi nuo J. Longakito ir kt. (2024) tyrimo išvadų, kurios parodė, kad tarpasmeniniai santykiai reikšmingi vidinės ir išorinės motyvacijos bei sportininko įsitraukimo į sportą ryšiui. Skirtingiems rezultatams reikšmės galėjo turėti ir tai, kad tarpasmeniniams santykiams tirti buvo taikytos skirtingos tyrimo priemonės, be to, J. Longakito ir kt. (2024) tyrimas buvo atliktas su 18–25 m. amžiaus sportininkais.

Mūsų tyrimo kontroliuojamos motyvacijos modelyje buvo nustatytas reikšmingas netiesioginis per poreikius palaikančio trenerio elgesio poveikis. Tai patvirtina SDT teiginius, kad išorinės motyvacijos integravimas gali teigiamai paveikti sportininkų įsitraukimą, kai šį elgesį sustiprina palaikantis trenerio elgesys. Sporto kontekste atlikti tyrimai rodo, kad slopinantis poreikius trenerio elgesys yra susijęs su kontroliuojama motyvacija ir amotyvacija (Haerens et al., 2018; Pelletier et al., 2001), netinkamu elgesiu (Carvalho et al., 2019; Delrue et al., 2017), perdegimu (Alvarez, Balaguer, Castillo ir Duda, 2012), o trenerio elgesys, skatinantis sportininko autonomiją, kompetenciją ir ryšius, yra teigiamai susijęs su trenerio ir sportininko santykių kokybe, kuri teigiamai veikia ketinimus tęsti dalyvavimą sporte (Back et al., 2022; Wekesser, Harris, Langdon ir Wilson, 2021). B. Reynderso ir kt. (2019) tyrimas atskleidė, kad trenerius galima apmokyti taikyti autonomiją palaikantį treniravimo stilių siekiant skatinti jaunųjų sportininkų autonomiją ir įsitraukimą. J. Delrue ir kt. (2019) atkreipia dėmesį, kad autonomiją palaikančio ir kontroliuojančio treniravimo poveikis sportininkų rezultatams gali skirtis, o jų veiksmingumas iš dalies gali priklausyti nuo konkrečios situacijos ir sportininkų asmeninių savybių. Todėl treneriams svarbu suprasti, kaip jų elgesys, tarpasmeniniai santykiai gali veikti sportininko motyvaciją ir karjeros sprendimus ir siekti gilesnio sportininkų pažinimo ir grįžtamojo ryšio apie savo elgesį bei jo poveikį. Mūsų gauti rezultatai neprieštarauja SDT, kur teigiama, kad vidinė motyvacija svarbi sportininko susidomėjimui ir malonumui išlaikyti, o išorinė motyvacija gali padėti išlikti įsitraukusiems, ypač tada, kai ji atitinka jų siekius ir vertybes.

Mes nenustatėme, kad poreikius slopinantis ir abejingas trenerio elgesys tiesiogiai veiktų įsitraukimą arba medijuotų ryšį tarp motyvacijos ir įsitraukimo. Vis dėlto tyrimas praplečia sampratą apie trenerio ir sportininko tarpasmeninio elgesio poveikį įsitraukimui, patikrindamas ne tik poreikius palaikantį ir slopinantį elgesį, bet ir abejingą trenerio elgesį. Nors abejingumas yra mažiau žalingas nei poreikių tenkinimas, jis vis tiek veikia poreikių patenkinimą, motyvaciją ir gerovę (Bhavsar et al., 2019), o tai gali prisidėti prie sportininko mažesnio įsitraukimo ir / ar pasitraukimo iš sporto. Be to, tyrimo rezultatai išryškina sportininko suvokimo apie tarpasmeninių santykių svarbą įsitraukimui, taigi ir ilgalaikei karjerai. Trenerio ir sportininko santykis yra abipusis procesas, priklausantis ne tik nuo objektyvaus trenerio elgesio, bet ir nuo to, kaip šį elgesį suvokia pats sportininkas (Jowett, 2017). Taigi tikėtina, kad motyvacija ir trenerio elgesio suvokimas yra tarpusavyje susiję dvikrypčiais ryšiais, ypač paauglystės laikotarpiu, kai socialinis jautrumas ir poreikis pripažinimui yra itin stiprūs.

Tyrimo ribotumai. Nors tyrimas atskleidė reikšmingų rezultatų, tačiau turi keletą trūkumų. Pirma, nors tyrimo imties dydis buvo pakankamai didelis ir apėmė jaunus irkluotojus iš įvairių Lietuvos regionų, tai buvo netikimybinė imtis. Nepaisant to, patogumo pagrindu sudaryta imtis yra iš esmės šališka,

ir rezultatų negalima apibendrinti visai jaunųjų baidarių ir kanojų irkluotojų populiacijai. Be to, imtis apribota tik vienos sporto šakos atstovų tyrimu, todėl norint apibendrinti tyrimo rezultatus, imties dydį reikėtų plėsti. Antra, mes rėmėmės pačių sportininkų pateikta informacija apie jų įsitraukimą, o sportininkai galėjo per daug arba nepakankamai pranešti apie savo įsitraukimą į sportą. Nors klausimynai sporte plačiai naudojami edukaciniams ir psichologiniams reiškiniams tirti, rezultatus visada reikėtų interpretuoti atsargiai. Tačiau norint gauti daugiau įžvalgų apie tiriamą reiškinį, reikia atlikti tolesnius kiekybinius ir kokybinius duomenų rinkimo tyrimus. Kitu apribojimu laikytume tai, kad atlikome skerspjūvio tyrimą ir manome, kad ilgalaikis tyrimas leistų geriau suprasti tikrintų mediacinių modelių poveikį sporto kontekste.

Išvados

Pripažįstant įsitraukimą kaip ilgalaikę teigiamą sporto patirtį, galinčią prisidėti prie jaunų sportininkų išlaikymo sporto karjeroje, tyrėjų dėmesys telkiamas į individualių ir kontekstinių veiksnių sąsajų tyrimą. Treneris vaidina labai svarbų vaidmenį formuojant jaunų sportininkų patirtį, todėl tyrėjai vis daugiau dėmesio skiria tam, kad suprastų, kaip trenerio elgesys veikia teigiamą jaunimo sporto patirtį, siekdami paskatinti paauglius tęsti savo dalyvavimą sporte ir suaugus. Tyrime buvo atskleisti jaunų baidarių ir kanojų irkluotojų motyvacijos, suvokiamo trenerio tarpasmeninio elgesio ir įsitraukimo skirtumai amžiaus, lyties ir meistriškumo aspektu bei nustatytos šių kintamųjų tarpusavio sąsajos, atskleidusios reikšmingus ryšius tarp šių komponentų. Irklavimo sporto šakos kontekste atliktas tyrimas parodė, kad sportininko ir autonominė, ir kontroliuojama motyvacija darė tiesioginį poveikį įsitraukimui, bet kontroliuojamos motyvacijos netiesioginis poveikis įsitraukimui sustiprėja per vieną tarpasmeninio elgesio su treneriu dimensiją – palaikantį trenerio elgesį. Tai rodo, kad esant aukštiems kontroliuojamos motyvacijos rodikliams, bet suvokiant trenerio elgesį kaip palaikantį, prognozuojamas didesnis įsitraukimas, tai patvirtina pasitenkinimo trenerio taikomomis strategijomis ir metodais, tarpasmeninių santykių kokybės svarbą. Šie rezultatai reikšmingi sporto praktikai, nes patvirtina, kad sportininko suvokimas apie tarpasmeninių santykių kokybę gali turėti įtakos jų įsitraukimui, tai yra labai svarbu norint ilgai išlikti sportininko karjeroje. Trenerio ir sportininko santykiai yra dinamiški ir tai yra abipusis procesas, priklausantis ne tik nuo objektyvaus trenerio elgesio, bet ir nuo to, kaip šį elgesį suvokia pats sportininkas. Todėl treneriai turi daugiau apmąstyti savo elgesį, strategijas ir tai, kaip jie tenkina skirtingo amžiaus paauglių poreikius.

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.
2. Alvarez, M. S., Balaguer, I., Castillo, I. ir Duda, J. L. (2012). The coach-created motivational climate, young athletes' well-being, and intentions to continue participation. *Journal of Clinical Sport Psychology*, *6*(2), 166–179. https://doi.org/10.1123/jcsp.6.2.166
3. Álvarez-Yates, T., Cuba-Dorado, A., Iglesias-Caamaño, M., Serrano-Gómez, V., Nakamura, F. Y. ir García-García, O. (2024). Sex-related and performance differences in contractile properties, ROM, strength, and dynamometry performance of world-class flatwater canoeists. *Applied Sciences*, *14*(8), 3167. https://doi.org/10.3390/app14083167
4. Babić, V., Šarac, J., Missoni, S. ir Sindik, J. (2015). Athletic engagement and athletic identity in top Croatian sprint runners. *Collegium Antropologicum*, *39*(3), 521–528.
5. Back, J., Stenling, A., Solstad, B. E., Svedberg, P., Johnson, U., Ntoumanis, N., … Ivarsson, A. (2022). Psychosocial predictors of drop-out from organised sport: a prospective study in adolescent soccer. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(24), 16585. https://doi.org/10.3390/ijerph192416585
6. Balaguer, I., Castillo, I., Cuevas, R. ir Atienza, F. (2018). The importance of coaches' autonomy support in the leisure experience and well-being of young footballers. *Frontiers in Psychology*, *9*, 840. doi: 10.3389/fpsyg.2018.00840
7. Bartholomew, K. J., Ntoumanis, N. ir Thøgersen-Ntoumani, C. (2010). The controlling interpersonal style in a coaching context: Development and initial validation of a psychometric scale. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *32*(2), 193–216.
8. Battaglia, A., Kerr, G. ir Tamminen, K. (2024). The dropout from youth sport crisis: Not as simple as it appears. *Kinesiology Review*, *13*(3), 345–356. https://doi.org/10.1123/kr.2023-0024
9. 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
10. Carvalho, B. J., Verardi, C. E. L., Maffei, W. S. ir Monesso, C. T. (2019). Motivos que determinam a prática do Futebol em atletas das categorias sub-15 e sub-17 de uma

equipe do interior do estado de São Paulo [Reasons that determine the practice of football in athletes of the sub-15 and sub-17 categories of a team from the interior of the state of São Paulo]. *RBFF-Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, *10*(41), 720–728.

11. Chin, N. S., Khoo, S. ir Low, W. Y. (2012). Self-determination and goal orientation in track and field. *Journal of Human Kinetics*, *33*, 151. doi: 10.2478/v10078-012-0054-0. PMID: 23486244; PMCID: PMC3588670.

12. Cohen, L., Manion, L. ir Morrison, K. (2002). *Research Methods in Education*. Routledge.

13. Cook, G. M., Fletcher, D. ir Carroll, C. (2021). Psychosocial functioning of Olympic coaches and its perceived effect on athlete performance: A systematic review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, *14*(1), 278–311. https://doi.org/ 10.1080/1750984X.2020.1802769

14. Curran, T., Hill, A. P., Hall, H. K. ir Jowett, G. E. (2014). Perceived coach behaviors and athletes' engagement and disaffection in youth sport: The mediating role of the psychological needs. *International Journal of Sport Psychology*, *45*, 559–580.

15. Daraškevičiūtė, G. ir Poteliūnienė, S. (2022). Kaip jaunieji plaukikai suvokia trenerio ir sportininko tarpusavio sąveiką ir įsitraukia į sportinę veiklą? *Sporto mokslas*, *2*(102), 5–14.

16. Deci, E. L. ir Ryan, R. M. (2000). The „What" and „Why" of goal pursuits: human needs and the self-determination of behaviour. *Psychological Inquiry*, *11*(4), 227–268.

17. De Francisco, C., Arce, C. ir Graña, M. (2017). Preliminary validation of a Spanish version of the Athlete Engagement Questionnaire (AEQ). *Revista de psicología del deporte*, *26*(4), 22–27.

18. De Francisco, C., Arce, C., Sánchez-Romero, E. I. ir del Pilar Vílchez, M. (2018). The mediating role of sport self-motivation between basic psychological needs satisfaction and athlete engagement. *Psicothema*, *30*(4). 10.7334/psicothema2018.117

19. De Francisco, C., Sánchez-Romero, E. I., Vilchez 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), 4941. https://doi.org/10.3390/ijerph17144941

20. De Francisco, C., Scurtu, M. C. ir Vílchez, M. P. (2026). What is known about athlete engagement: A scoping Review. *Sports Medicine-Open*, *12*(1), 6. doi: 10.1186/s40798-026-00975-5. PMID: 41593288; PMCID: PMC12847510.

21. Delrue, J., Vansteenkiste, M., Mouratidis, A., Gevaert, K., Vande Broek, G. ir Haerens, L. (2017). A game-to-game investigation of the relation between need-supportive and need-thwarting coaching and moral behavior in soccer. *Psychology of Sport and Exercise*, *31*, 1–10. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2017.03.010

22. Delrue, J., Soenens, B., Morbée, S., Vansteenkiste, M. ir Haerens, L. (2019). Do athletes' responses to coach autonomy support and control depend on the situation and athletes' personal motivation? *Psychology of Sport and Exercise*, *43*, 321–332.

23. Elsborg, P., Appleton, P., Wikman, J. M. ir Nielsen, G. (2023). The associations between motivational climate, basic psychological needs and dropout in volleyball – A comparison across competitive levels. *European Journal of Sport Science*, *23*(3), 393–403. https://doi.org/10.1080/17461391.2022.2041100

24. Gjesdal, S., Stenling, A., Solstad, B. E. ir Ommundsen, Y. (2019). A study of coach-team perceptual distance concerning the coach-created motivational climate in youth sport. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *29*(1), 132–143.

25. Grajauskas, L. ir Razmaitė, D. (2017). Lietuviškos Sporto motyvacijos skalės kai kurios psichometrinės charakteristikos. *Sporto mokslas*, *2*(88), 10–15.

26. 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. https://doi.org/10.3390/ijerph18094884

27. Hastie, P. A., Stringfellow, A., Johnson, J. L., Dixon, C. E., Hollett, N. ir Ward, K. (2022). Examining the concept of engagement in physical education. *Physical Education and Sport Pedagogy*, *27*(1), 1–18. https://doi.org/10.1080/17408989.2020.1861231

28. Hodge, K., Lonsdale, C. ir Jackson, S. A. (2009). Athlete engagement in elite sport: An exploratory investigation of antecedents and consequences. *The Sport Psychologist*, *23*(2), 186–202. https://doi.org/10.1123/tsp.23.2.186

29. Horn, T. S. (2008). Coaching effectiveness in the sport domain (p. 239–267). In T. S. Horn (red.), *Advances in Sport Psychology*. Human Kinetics.

30. International Test Commission. (2017). *The ITC Guidelines for Translating and Adapting Tests* (Second edition). [www.InTestCom.org]

31. 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.

32. Jakobsen, A. M. ir Evjen, E. (2018). Gender differences in motives for participation in sports and exercise among Norwegian adolescents. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, *10*(2), 10.

33. Jowett, S. (2017). Coaching effectiveness: The coach–athlete relationship at its heart. *Current Opinion in Psychology*, *16*, 154–158.

34. Kamimura, A., Kawata, Y., Shibata, N. ir Hirosawa, M. (2018). How much impact do psychological satisfaction and stressors have on athlete engagement? *Juntendo Medical Journal*, *64*(Suppl. 1), 64–68. https://doi.org/10.14789/jmj.2018.64.JMJ18-P32

35. Komarc, M., Harbichová, I. ir Scheier, L. M. (2020). Psychometric validation of Czech version of the Sport Motivation Scale. *Plos One*, *15*(1), e0227277.

36. Longakit, J., Toring-Aque, L., Aque Jr., F., Sayson, M. ir Lobo, J. (2024). The role of coach-athlete relationship on motivation and sports engagement. *Physical Education of*

Students, *28*(5), 268–278. https://doi.org/10.15561/20755279.2024.0503
37. Lonsdale, C., Hodge, K. ir Jackson, S. A. (2007). Athlete engagement: II. Developmental and initial validation of the Athlete Engagement Questionnaire. *International Journal of Sport Psychology*, *29*(3), 313–338.
38. Martins, P., Rosado, A., Ferreira, V. ir Vveinhart, J. (2015). Athletes engagement model: A gender. *E-balonmano. com: Revista de Ciencias del Deporte*, *11*(5), 211–212.
39. Nielsen, G., Wikman, J. M., Appleton, P. R., Bentsen, P. ir Elsborg, P. (2024). Predicting adolescents' continuation in club sports: A prospective cohort study of the importance of personal and contextual motivational factors in five sports in Denmark. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *34*(4), e14616. https://doi.org/10.1111/sms.14616
40. O'Neil, L. ir Hodge, K. (2020). Commitment in sport: The role of coaching style and autonomous versus controlled motivation. *Journal of Applied Sport Psychology*, *32*(6), 607–617. https://doi.org/10.1080/10413200.2019.1581302
41. Pelletier, L. G., Rocchi, M. A., Vallerand, R. J., Deci, E. L. ir Ryan, R. M. (2013). Validation of the revised Sport Motivation Scale (SMS-II). *Psychology of Sport and Exercise*, *14*(3), 329–341. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2012.12.002
42. Podlog, L., Gustafsson, H., Skoog, T., Gao, Z., Westin, M., Werner, S. ir Alricsson, M. (2015). Need satisfaction, motivation, and engagement among high-performance youth athletes: A multiple mediation analysis. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, *13*(4), 415–433. https://doi.org/10.1080/1612197X.2014.999346
43. Pulido, J. J., Sánchez-Oliva, D., Leo, F. M., Matos, S. ir García-Calvo, T. (2017). Effects of an interpersonal style intervention for coaches on young soccer players' motivational processes. *Journal of Human Kinetics*, *59*, 107.
44. Raimundi, M. J., Corti, J. F., Pérez-Gaido, M., Alvarez, O. ir Castillo, I. (2023). Which assessment of coach-created motivational climate better predicts young athletes' engagement over a season? Athletes' perceptions and match observations do. *Sustainability*, *15*(6), 5179. https://doi.org/10.3390/ su15065179
45. Raimundi, M. J., Celsi, I., Pérez-Gaido, M., Schmidt, V., Castillo, I. ir Alvarez, O. (2024). Engagement in youth athletes as a positive experience in sport: Implications of gender, age, and competitive level. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, *14*(6), 1597–1613. https://doi.org/10.3390/ejihpe14060106
46. Reynders, B., Vansteenkiste, M., Van Puyenbroeck, S., Aelterman, N., De Backer, M., Delrue, J., De Muynck, G., Fransen, K., Haerens, L. ir Broek, G. V. (2019). Coaching the coach: Intervention effects on need-supportive coaching behavior and athlete motivation and engagement. *Psychology of Sport and Exercise*, *43*, 288–300.
47. Rocchi, M., Pelletier, L. ir Desmarais, P. (2017). The validity of the Interpersonal Behaviors Questionnaire (IBQ) in sport. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, *21*(1), 15–25.
48. Ryan, R. M. ir Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. Guilford Press.
49. Ryan, R. M. ir Deci, E. L. (2020). *Self-Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness*. Guilford Press.
50. Sarı, İ. Ir Ascı, F. (2022). Antrenörün kişilerarasi davranişlarinin değerlendirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalişmasi. *Spormetre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*, *20*(3), 117. https://doi.org/10.33689/spormetre.941203
51. Suchanekas, E., Poteliuniene, S. ir Lisinskiene, A. (2025). Expectations and Evaluation of Volunteers' Experience at the Paralympic Swimming European Championship. *Physical Culture and Sport. Studies and Research*, *111*(1), 1–13. https://doi.org/10.2478/pcssr-2025-0025
52. Wekesser, M., Harris, B., Langdon, J. ir Wilson, C. (2021). Coaches' impact on youth athletes' intentions to continue sport participation: The mediational influence of the coach–athlete relationship. *International Journal of Sports Science & Coaching*, *16*(3), 490–499. https://doi.org/10.1177/1747954121991817
53. Wylleman, P., Reints, A. ir De Knop, P. (2013). A developmental and holistic perspective on athletic career development (p. 159–182). In *Managing High Performance Sport*. Routledge.
54. Yang, S. X., Jowett, S. ir Chan, D. K. C. (2015). Effects of big-five personality traits on the quality of relationship and satisfaction in Chinese coach–athlete dyads. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *25*(4), 568–580. https://doi.org/ 10.1111/sms.12329
55. Zucchetti, G., Candela, F., Rabaglietti, E. ir Marzari, A. (2013). Italian early adolescent females' intrinsic motivation in sport: An explorative study of psychological and sociorelational correlates. *Physical Culture and Sport. Studies and Research*, *59*(1), 11–20. https://doi.org/10.2478/pcssr-2013-0022

HOW DOES THE ENGAGEMENT OF YOUNG KAYAKERS AND CANOEISTS RELATE TO THEIR MOTIVATION AND PERCEIVED INTERPERSONAL RELATIONSHIPS WITH COACHES?

Anastasija Krasnova, Prof. Dr. Sniegina Poteliūnienė
Vytautas Magnus University, Education Academy, Kaunas, Lithuania

SUMMARY

Increasing athlete engagement is recognized as a key starting point for addressing the challenges of retaining young athletes in sports over the long term. Youth sports coaches have a significant influence on shaping young athletes' experiences and promoting their positive development; therefore, it is important to understand how coaches' behaviour affects young people's positive experiences. This study aimed to identify differences in young kayakers' and canoeists' sports motivation, engagement, and perceived interpersonal relationships with their coaches in terms of age, gender, and athletic proficiency, and to reveal the relationships between these components by assessing the mediating effect of perceived coach interpersonal behaviour on the relationship between athletes' motivation and engagement. The study sample consisted of 167 rowers (52.7% boys, 47.3% girls) aged 10–19. Data were collected via an anonymous questionnaire survey. The results showed that athletes aged 10–13 exhibited statistically significantly higher levels of controlled motivation compared to athletes aged 14–16 and 17–19. Girls exhibited significantly higher levels of autonomous motivation than boys, while athletes with lower skill levels showed greater amotivation, lower self-confidence, and perceived the coach's behaviour as more inhibiting. A direct effect of autonomy and controlled motivation on engagement was found. The mediation analysis revealed that behaviour perceived by the athlete as supporting his needs mediates the relationship between the athlete's controlled motivation and engagement. This indicates that athletes with controlled motivation become more engaged when they perceive interpersonal behaviour with their coach as supporting their psychological needs. The study's findings are significant for sports practice because they confirm that an athlete's perception of the quality of interpersonal relationships can influence their engagement, which is crucial for sustaining a long-term athletic career. Furthermore, the study's results can help coaches better understand the specific aspects of athletes' engagement in terms of age, gender, and skill level, and encourage them to reflect more deeply on their own behaviour, strategies, and how they meet the needs of adolescents.

Keywords: sports motivation, autonomous and controlled motivation, athlete engagement, coach behaviour.

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

Gauta 2026-05-11
Patvirtinta 2026-05-25

Sporto mokslas / Sport Science
2026, Nr. 1(109), p. 21–31 / No. 1(109), pp. 21–31, 2026

Paauglių fizinis aktyvumas, fizinis raštingumas ir socialinė-emocinė sveikata

Vilimas Šipaila, doc. dr. Aušra Lisinskienė
Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija

Santrauka

Paauglystė yra kritinis žmogaus vystymosi laikotarpis, kurio metu formuojasi ilgalaikiai fizinės ir psichologinės sveikatos įpročiai. Tarptautiniai ir nacionaliniai tyrimai rodo, kad dauguma paauglių nepasiekia rekomenduojamo fizinio aktyvumo lygio, o socialinės ir emocinės sveikatos rodikliai pastaraisiais metais blogėja. Vis daugiau dėmesio skiriama fiziniam raštingumui kaip visapusiškam konstruktui, apimančiam motyvaciją, pasitikėjimą savimi, fizinę kompetenciją ir žinias, tačiau Lietuvoje jo sąsajos su fiziniu aktyvumu ir socialine-emocine sveikata tebėra menkai ištirtos. Tyrimo objektas – paauglių fizinis aktyvumas, fizinis raštingumas ir socialinė-emocinė sveikata. Tyrimo tikslas – ištirti fizinio aktyvumo (FA), fizinio raštingumo (FR) ir socialinės-emocinės sveikatos (SES) sąsajas tarp 10–20 m. paauglių bei įvertinti šių rodiklių skirtumus pagal lytį, paauglystės etapus ir suvokiamą socioekonominį statusą. Atliktas kiekybinis tyrimas, taikant anketinės apklausos metodą. Tyrime dalyvavo 393 paaugliai iš Vilniaus miesto mokyklų. Duomenims rinkti naudoti PAQ-C/A, PPLI ir SEHS-S klausimynai. Duomenys analizuoti taikant aprašomąją statistiką, Stjudento t testą, vienfaktorinę dispersinę analizę (ANOVA) ir Pirsono koreliaciją. Tyrimo rezultatai parodė, kad nei berniukai, nei mergaitės nepasiekė rekomenduojamo fizinio aktyvumo lygio, o reikšmingų skirtumų pagal lytį nenustatyta nei fizinio aktyvumo, nei fizinio raštingumo srityse. Socialinės-emocinės sveikatos atžvilgiu mergaitės pasižymėjo aukštesne emocine kompetencija, o berniukai – didesniu entuziazmu, tačiau bendras rodiklis tarp lyčių nesiskyrė. Be to, nustatyta, kad jaunesniems paaugliams būdingi aukštesni fizinio aktyvumo, fizinio raštingumo ir socialinės-emocinės sveikatos rodikliai nei vyresniems. Aukštesnis socioekonominis statusas buvo susijęs su didesniu fiziniu aktyvumu ir aukštesniu fizinio raštingumo lygiu, tačiau socialinės-emocinės sveikatos rodikliai iš esmės nesiskyrė, išskyrus tikėjimo savimi rodiklį. Koreliacijos analizė atskleidė, kad tarp fizinio aktyvumo, fizinio raštingumo ir socialinės-emocinės sveikatos nustatyti teigiami statistiškai reikšmingi ryšiai. Šie ryšiai buvo stipriausi ankstyvojoje paauglystėje ir silpnėjo didėjant amžiui. Pagal socioekonominį statusą ryšiai buvo nenuoseklūs, tačiau vidutinio ir aukštesnio statuso grupėse nustatyti nuoseklūs ryšiai tarp visų kintamųjų. Išvados. Fizinis aktyvumas, fizinis raštingumas ir socialinė-emocinė sveikata yra tarpusavyje susiję aspektai, ypač ankstyvojoje paauglystėje. Fizinis raštingumas gali būti svarbus veiksnys, siejantis fizinį aktyvumą su paauglių psichosocialine gerove. Praktiniu požiūriu tai rodo, kad intervencijos turėtų apimti ne tik fizinio aktyvumo skatinimą, bet ir fizinio raštingumo ugdymą, siekiant gerinti paauglių socialinę-emocinę sveikatą.

Raktažodžiai: *fizinis aktyvumas, fizinis raštingumas, socialinė emocinė sveikata, paauglystė.*

Įvadas

Paauglystė yra kritinis fizinio, psichologinio ir socialinio vystymosi etapas, kurio metu formuojasi visą gyvenimą trunkantys sveikatos įpročiai (Steinberg ir Morris, 2001; Sawyer et al., 2018). Anot L. Steinbergo ir kitų autorių (2017), paauglystė prasideda nuo brendimo pradžios, maždaug nuo 10 metų, ir gali tęstis iki ankstyvosios suaugystės – net iki 25 metų. Jos trukmė gali skirtis atsižvelgiant į individualius biologinius, psichologinius ir socialinius raidos ypatumus, kol susiformuoja savireguliacijos gebėjimai ir įgyjami suaugusiojo socialiniai vaidmenys. Reguliari fizinė veikla yra būtina šiuo laikotarpiu, nes ji prisideda prie sveiko augimo ir ilgalaikės sveikatos (Janssen ir LeBlanc, 2010; Biddle ir Asare, 2011; PSO, 2020). Tačiau dauguma paauglių nesilaiko rekomenduojamo fizinio aktyvumo lygio: apie 81 proc. visame pasaulyje nepasiekia rekomenduojamų 60 min. vidutinio ar didelio intensyvumo fizinio aktyvumo per dieną, o neaktyvumas didesnis tarp mergaičių (PSO, 2024). Lietuvoje mokyklinio amžiaus vaikų sveikatingumo elgsenos duomenys rodo panašią tendenciją – apie du trečdaliai paauglių yra nepakankamai fiziškai aktyvūs (Šmigelskas et al., 2024).

Fizinis raštingumas (FR) yra palyginti nauja sąvoka ir vis labiau pripažįstamas kaip veiksnys, lemiantis visą gyvenimą trunkantį fizinį aktyvumą (Whitehead, 2010; Cairney et al., 2019). Jis apima motyvaciją, pasitikėjimą savimi, fizinę kompetenciją ir žinias, leidžiančias aktyviai dalyvauti fizinėje veikloje (Whitehead, 2010). Tarptautiniu mastu FR integruojamas į švietimo sistemas, tačiau Lietuvoje

Copyright © 2026. Vilimas Šipaila, Aušra Lisinskienė. Published by Vytautas Magnus University, Lithuania. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

ši sritis dar tik plėtojama, o empirinių tyrimų, ypač paauglių, trūksta.

Socialinė ir emocinė sveikata (SES) yra svarbi paauglių gerovės dalis, apimanti emocinį reguliavimą, saviveiksmingumą, gyvenimo pasitenkinimą ir tarpasmeninius ryšius (Jones, Greenberg ir Crowley, 2015). Tyrimai rodo didėjančias jaunimo emocines problemas, o Lietuvoje beveik pusė paauglių dažnai patiria stresą ir neigiamas emocijas (Šmigelskas et al., 2024).

Tarptautiniai tyrimai rodo, kad FA, FR ir SES yra tarpusavyje susiję (Shanshan et al., 2025), tačiau Lietuvoje šie ryšiai išlieka mažai ištirti. Todėl šio tyrimo *tikslas* – ištirti fizinio aktyvumo, fizinio raštingumo ir socialinės-emocinės sveikatos rodiklius bei jų sąsajas tarp 10–20 m. paauglių, atsižvelgiant į lytį, amžių ir socioekonominę padėtį.

Tyrimo metodai

Kiekybinis tyrimas. Atliktas kiekybinis tyrimas, taikant anketinės apklausos metodą. Tiriamieji buvo atrinkti taikant patogiąją atranką – tyrime dalyvauti sutiko dvi Vilniaus miesto bendrojo ugdymo mokyklos (gimnazija ir progimnazija). Tyrimas buvo vykdomas 2025 m. gruodžio – 2026 m. sausio mėnesiais Vilniaus miesto mokyklose, naudojant elektroninę anketą, pildomą pamokų metu. Dalyvavimas tyrime buvo savanoriškas ir anoniminis. Prieš tyrimą buvo gautas mokyklų administracijų bei mokinių tėvų (globėjų) informuotas sutikimas. Buvo renkami tik demografiniai duomenys, užtikrinant tiriamųjų konfidencialumą. Duomenų rinkimui buvo naudojama struktūruota elektroninė anketa. Viena klausimyno dalis buvo skirta respondentų socialinėms ir demografinėms charakteristikoms (lytis, amžius, socioekonominė padėtis) nustatyti, o kita – tyrimo probleminiams klausimams, susijusiems su fiziniu aktyvumu, fiziniu raštingumu ir socialine bei emocine sveikata.

Fiziniam aktyvumui vertinti buvo naudojamas paauglių fizinio aktyvumo klausimynas (angl. *Physical Activity Questionnaire for children and adolescents*) (PAQ-C PAQ-A) (Kowalski, Crocker ir Donen, 2004). Klausimyną sudarė 10 klausimų, kurie vertina suvokiamus skirtingus fizinio aktyvumo kontekstus per pastarąsias 7 dienas. Atsakymai pateikiami pagal aktyvumo dažnį ir intensyvumą, o didesni balai rodo didesnį fizinio aktyvumo lygį. Remiantis klausimyno metodika, 2,74 yra riba, skirianti žemą ir aukštą fizinį aktyvumą. Klausimyno klausimai buvo suskirstyti į keturias subskales: fizinis aktyvumas laisvalaikiu, fizinis aktyvumas mokykloje ir po jos, fizinis aktyvumas per savaitę bei bendras fizinio aktyvumo rodiklis, apskaičiuotas sujungiant 1–9 klausimų rezultatus. Šio klausimyno skalių vidinis nuoseklumas buvo pakankamas – Kronbacho (angl. *Cronbach*) α = 0,78–0,90.

Fiziniam raštingumui vertinti buvo taikytas suvokiamo fizinio raštingumo klausimynas (*Perceived Physical Literacy Instrument*, PPLI) (Sum, Cheng ir Wallhead, 2018). Klausimyną sudarė 9 teiginiai, vertinami pagal 5 balų Likerto skalę nuo „visiškai nesutinku“ iki „visiškai sutinku“. Klausimynas apima tris fizinio raštingumo dimensijas: žinias ir supratimą, savęs išraišką ir komunikaciją su kitais bei pasitikėjimą savimi. Taip pat buvo apskaičiuotas bendras fizinio raštingumo rodiklis, apimantis visų teiginių vidurkį, kur aukštesni balai rodo aukštesnį suvokiamo fizinio raštingumo lygį. Šiame tyrime PPLI subskalių ir bendro rodiklio vidinis nuoseklumas svyravo nuo pakankamo iki gero (Kronbacho α = 0,61–0,81).

Socialinei ir emocinei sveikatai vertinti buvo taikytas Socialinės ir emocinės sveikatos klausimynas vyresniems mokiniams (SEHS-S, *Social Emotional Health Survey-Secondary*) (Furlong et al., 2013). Klausimyną sudarė 36 teiginiai, vertinami pagal 4 arba 5 balų Likerto skales. Klausimynas apima keturias subskales: tikėjimą savimi, tikėjimą kitais, emocinę kompetenciją bei entuziazmą ir užsidegimą. Taip pat buvo apskaičiuotas bendras socialinės ir emocinės sveikatos rodiklis (gyvybingumas, angl. *covitality*), atspindintis visų subskalių sumin rezultatą. Šiame tyrime SEHS-S subskalių vidinis nuoseklumas buvo geras ir labai geras (Kronbacho α = 0,82–0,94).

Statistinė duomenų analizė. Duomenų statistinė analizė buvo atlikta naudojant PSPP (*GNU Project*) statistinę programą. Apskaičiuoti aprašomosios statistikos rodikliai (vidurkiai, standartiniai nuokrypiai). Vidinio klausimynų nuoseklumo vertinimas buvo atliktas taikant Kronbacho alfa koeficientą. Prieš taikant parametrinius testus buvo tikrinamos duomenų pasiskirstymo prielaidos. Grupiniai skirtumai pagal lytį buvo analizuojami taikant parametrinius testus – Stjudento (angl. *Student*) t testą, o pagal paauglystės etapus ir socioekonominę padėtį – vienfaktorinę dispersinę analizę (ANOVA). Ryšiams tarp fizinio aktyvumo, fizinio raštingumo

ir socialinės-emocinės sveikatos nustatyti buvo taikoma Pirsono (angl. *Pearson*) koreliacija. Statistinis reikšmingumas vertintas esant $p < 0,05$.

Tyrimo dalyviai. Tyrime dalyvavo 393 respondentai – 10–20 m. amžiaus paaugliai iš dviejų Vilniaus miesto bendrojo ugdymo mokyklų. Remiantis Švietimo valdymo informacinės sistemos duomenimis, 10–20 m. mokinių, besimokančių 5–12 klasėse Vilniaus miesto savivaldybėje, yra 57 676 mokiniai. Apskaičiuota, kad, esant 95 proc. patikimumui ir 5 proc. paklaidai, statistiškai pakankamas imties dydis turėtų būti 382 respondentai. Kadangi tyrime dalyvavo 393 respondentai, imties dydis buvo pakankamas statistinei analizei atlikti.

Iš viso tyrime dalyvavo 209 berniukai (53,18 proc.) ir 184 mergaitės (46,82 proc.), todėl galima teigti, kad imtis pagal lytį pasiskirstė tolygiai.

Didžiausią tyrimo dalį sudarė ankstyvosios paauglystės dalyviai (10–13 m.) – 157 respondentai (39,95 proc.). Vidurinės paauglystės grupei (14–16 m.) priklausė 131 respondentas (33,33 proc.), o vėlyvosios paauglystės grupei (17–20 m.) – 105 respondentai (26,72 proc.).

Didžioji dalis respondentų savo šeimos socioekonominę padėtį įvertino kaip „kaip dauguma“ – 214 respondentų (54,45 proc.). 137 respondentai (34,86 proc.) nurodė, kad jų šeimos padėtis yra „šiek tiek geriau“, o 31 respondentas (7,89 proc.) – „žymiai geriau“. Mažiausia dalis respondentų nurodė prastesnę socioekonominę padėtį: „vargingai“ – 8 respondentai (2,04 proc.) ir „labai vargingai“ – 3 respondentai (0,76 proc.).

Tyrimo rezultatai

Paauglių fizinis aktyvumas, fizinis raštingumas ir socialinė-emocinė sveikata pagal lytį

Fizinis aktyvumas (FA), fizinis raštingumas (FR) ir socialinė-emocinė sveikata (SES) buvo analizuojami pagal lytį. Tyrimo imtį sudarė 209 berniukai ir 184 mergaitės. Vidurkiai, standartiniai nuokrypiai bei nepriklausomų imčių t testo rezultatai pateikti 1 lentelėje.

Fizinio aktyvumo ir fizinio raštingumo rodikliai tarp lyčių statistiškai reikšmingai nesiskyrė nei atskirose subskalėse, nei pagal bendrus FA ir FR rodiklius ($p > 0,05$).

Analizuojant socialinės-emocinės sveikatos rodiklius, nustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai emocinės kompetencijos ir entuziazmo subskalėse: mergaitės pasižymėjo aukštesne emocine kompetencija ($p < 0,001$), o berniukai – didesniu entuziazmu ($p = 0,042$). Kitose SES subskalėse ir bendro SES rodiklio skirtumų tarp lyčių nenustatyta ($p > 0,05$).

1 lentelė

Fizinis aktyvumas, fizinis raštingumas ir socialinė-emocinė sveikata pagal lytį

Kintamasis	**Berniukai (N = 209)**		**Mergaitės (N = 184)**		**t**	**p**
	Vidurkis	***SN***	**Vidurkis**	***SN***		
FA laisvalaikiu	1,66	0,52	1,58	0,49	1,58	0,11
FA mokykloje	2,95	0,74	2,86	0,72	1,23	0,22
FA per savaitę	2,9	0,88	2,82	0,92	0,93	0,355
FA bendras	2,5	0,57	2,42	0,55	1,5	0,134
FR žinios	3,97	0,75	3,91	0,75	0,79	0,431
FR komunikacija	3,77	0,66	3,64	0,67	1,82	0,07
FR pasitikėjimas	3,77	0,69	3,78	0,63	–0,2	0,839
FR bendras	3,84	0,57	3,78	0,55	0,99	0,322
SES tikėjimas savimi	25,78	4,56	25,23	4,6	1,2	0,23
SES tikėjimas kitais	25,66	5,19	25,74	5,37	–0,17	0,867
SES emocinė kompetencija	26,19	5,07	27,99	4,56	–3,69	< 0,001**
SES entuziazmas	30,33	6,12	29,02	6,58	2,04	0,042*
SES bendras	107,96	17,81	107,99	17,64	–0,02	0,988

Pastaba. FA – fizinis aktyvumas, FR – fizinis raštingumas, SES – socialinė-emocinė sveikata, N – tiriamųjų skaičius; t – Stjudento kriterijus; SN – standartinis nuokrypis; p – statistinis reikšmingumas (*$p < 0,05$; **$p < 0,001$).

Paauglių fizinis aktyvumas, fizinis raštingumas ir socialinė-emocinė sveikata pagal paauglystės etapus

Fizinis aktyvumas (FA), fizinis raštingumas (FR) ir socialinė-emocinė sveikata (SES) buvo analizuojami pagal paauglystės etapus: ankstyvąją (10–13 m., N = 157), vidurinę (14–16 m., N = 131) ir vėlyvąją (17–20 m., N = 105). Rezultatai pateikti 2 lentelėje.

Fizinio aktyvumo rodikliai statistiškai reikšmingai skyrėsi tarp amžiaus grupių visose subskalėse ir pagal bendrą FA rodiklį ($p < 0,05$). Ankstyvosios paauglystės grupėje fizinis aktyvumas laisvalaikiu buvo didesnis nei viduriniosios pauglystės grupėje ($p = 0,019$), o vėlyvosios paauglystės grupėje fizinis aktyvumas mokykloje buvo didesnis nei viduriniosios paauglystės grupėje ($p < 0,001$). Fizinis aktyvumas per savaitę buvo didesnis ankstyvosios ir vidurinės paauglystės grupėse, palyginti su vėlyvąja grupe ($p < 0,001$). Bendras FA rodiklis buvo aukštesnis ankstyvosios paauglystės grupėje nei vidurinėje ($p = 0,039$).

Fizinio raštingumo ankstyvosios ir viduriniosios paauglystės grupėse nustatyti aukštesni žinių, pasitikėjimo savimi ir bendro FR rodikliai nei vėlyvojoje grupėje ($p < 0,001$). Ankstyvosios paauglystės grupėje taip pat buvo aukštesni komunikacijos rodikliai nei vėlyvojoje grupėje ($p = 0,02$).

Analizuojant socialinę ir emocinę sveikatą paaiškėjo, kad ankstyvosios paauglystės grupėje nustatyti aukštesni tikėjimo savimi ir tikėjimo kitais rodikliai nei viduriniosios ir vėlyvosios paauglystės grupėse ($p < 0,001$). Emocinė kompetencija buvo aukštesnė ankstyvosios nei viduriniosios paauglystės grupės ($p < 0,001$). Entuziazmas buvo mažesnis vidurinėje paauglystės grupėje, palyginti su ankstyvąja ir vėlyvąja ($p < 0,001$). Bendras SES rodiklis buvo aukštesnis ankstyvosios paauglystės grupėje nei vidurinėje ir vėlyvojoje ($p < 0,001$).

2 lentelė

Fizinis aktyvumas, fizinis raštingumas ir socialinė-emocinė sveikata pagal paauglystės etapus

Kintamasis	**A) Ankstyvoji paauglystė, 10–13 m. (N = 157)**		**B) Vidurinioji paauglystė, 14–16 m. (N = 131)**		**C) Vėlyvoji paauglystė, 17–20 m. (N = 105)**		**F**	**p**	***Post-hoc***
	Vidurkis	***SN***	**Vidurkis**	***SN***	**Vidurkis**	***SN***			
FA laisvalaikiu	1,69	0,65	1,53	0,44	1,65	0,26	3,79	**0,023***	A > B ($p = 0,019$)
FA mokykloje	2,91	0,79	2,74	0,7	3,11	0,63	8,13	**< 0,001****	C > B ($p < 0,001$)
FA per savaitę	3,07	0,92	2,93	0,96	2,46	0,63	16,62	**< 0,001****	A > C ($p < 0,001$) B > C ($p < 0,001$)
FA bendras	2,56	0,66	2,4	0,56	2,41	0,35	3,82	**0,023***	A > B ($p = 0,039$)
FR žinios	4,11	0,64	4,17	0,58	3,42	0,83	44,23	**< 0,001****	A >C ($p < 0,001$) B > C ($p < 0,001$)
FR komunikacija	3,82	0,72	3,67	0,7	3,59	0,5	4,04	**0,018***	A > C ($p = 0,02$)
FR pasitikėjimas	3,94	0,72	3,8	0,63	3,48	0,52	6,63	**< 0,001****	A > C ($p < 0,001$) B > C ($p < 0,001$)
FR bendras	3,96	0,61	3,88	0,47	3,5	0,47	5,83	**< 0,001****	A > C ($p < 0,001$) B > C ($p < 0,001$)
SES tikėjimas savimi	26,82	5,43	24,83	4,07	24,26	3,16	11,13	**< 0,001****	A > B ($p < 0,001$) A > C ($p < 0,001$)
SES tikėjimas kitais	27,48	5,81	24,72	5,09	24,26	3,68	16,33	**< 0,001****	A > B ($p < 0,001$) A > C ($p < 0,001$)

Kintamasis	A) Ankstyvoji paauglystė, 10–13 m. (N = 157)		B) Vidurinioji paauglystė, 14–16 m. (N = 131)		C) Vėlyvoji paauglystė, 17–20 m. (N = 105)		F	p	*Post-hoc*
	Vidurkis	***SN***	**Vidurkis**	***SN***	**Vidurkis**	***SN***			
SES emocinė kompetencija	28,05	5,21	26,04	5,03	26,76	3,98	6,38	**0,002***	A > B (p < 0,001)
SES entuziazmas	31,01	6,94	27,59	6,28	30,44	4,76	11,87	**< 0,001****	A > B (p < 0,001) C > B (p < 0,001)
SES bendras	113,36	20,7	103,18	16,27	105,91	11,45	13,6	**< 0,001****	A > B (p < 0,001) A > C (p = 0,002)

Pastaba. FA – fizinis aktyvumas, FR – fizinis raštingumas, SES – socialinė-emocinė sveikata, N – tiriamųjų skaičius; F – ANOVA kriterijus; SN – standartinis nuokrypis; p – statistinis reikšmingumas (*p < 0,05; **p < 0,001).

Paauglių fizinis aktyvumas, fizinis raštingumas ir socialinė-emocinė sveikata pagal socioekonominį statusą

Šiame tyrimo etape buvo siekiama įvertinti paauglių fizinio aktyvumo (FA), fizinio raštingumo (FR) ir socialinės-emocinės sveikatos (SES) rodiklius pagal paauglių suvokiamą socioekonominį statusą. Tyrimo dalyviai buvo pagal pateiktus atsakymus pasiskirstė į penkias grupes: „labai vargingai“ (N = 3), „vargingai“ (N = 8), „kaip dauguma“ (N = 214), „šiek tiek geriau“ (N = 137) ir „žymiai geriau“ (N = 31) (3 lentelė). Reikia pabrėžti, kad kai kuriose grupėse (ypač „labai vargingai“ ir „vargingai“) tiriamųjų skaičius buvo nedidelis, todėl šių grupių rezultatai interpretuotini atsargiai.

Fizinis aktyvumas laisvalaikiu tarp grupių statistiškai reikšmingai nesiskyrė (p > 0,05). Tačiau nustatyti reikšmingi fizinio aktyvumo mokykloje (p = 0,042), per savaitę (p = 0,003) ir bendro FA rodiklių (p = 0,014) skirtumai. „Žymiai geriau“ gyvenančios grupės paaugliams nustatytas didesnis fizinis aktyvumas mokykloje (p = 0,029) ir aukštesnis bendro FA rodiklis (p = 0,031) nei „kaip dauguma“ grupės paauglių, o „šiek tiek geriau“ grupė išsiskyrė didesniu fiziniu aktyvumu per savaitę (p = 0,005).

Fizinis raštingumas tarp grupių taip pat skyrėsi. Žinių subskalėje skirtumų neatrasta (p > 0,05), tačiau reikšmingi skirtumai nustatyti komunikacijos (p < 0,001), pasitikėjimo savimi (p = 0,019) ir bendro FR rodiklio (p < 0,001). „Labai vargingai“ grupėje pastebėti aukštesni komunikacijos rodikliai nei „vargingai“ (p = 0,04) ir „kaip dauguma“ (p = 0,045) grupėse, o „šiek tiek geriau“ grupės paaugliai išsiskyrė aukštesniais komunikacijos (p = 0,031) ir bendro FR rodikliais (p < 0,001), palyginti su „kaip dauguma“ grupe.

Socialinės-emocinės sveikatos rodikliai reikšmingai skyrėsi tik tikėjimo savimi subskalėje (p = 0,006): „šiek tiek geriau“ grupės paaugliai pasižymėjo aukštesniu tikėjimo savimi lygiu nei „kaip dauguma“ grupė (p = 0,009). Kitų SES subskalių bei bendro rodiklio statistiškai reikšmingų skirtumų nenustatyta (p > 0,05).

3 lentelė

Fizinis aktyvumas, fizinis raštingumas ir socialinė-emocinė sveikata pagal socioekonominį statusą

Kintamasis	A) Labai vargingai (N = 3)		B) Vargingai (N = 8)		C) Kaip dauguma (N = 214)		D) Šiek tiek geriau (N = 137)		E) Žymiai geriau (N = 31)		F	p	*Post-hoc*
	Vidurkis	***SN***	**Vidurkis**	***SN***	**Vidurkis**	***SN***	**Vidurkis**	***SN***	**Vidurkis**	***SN***			
FA laisvalaikiu	1,48	0,42	1,48	0,24	1,63	0,52	1,60	0,44	1,76	0,71	0,83	0,505	
FA mokykloje	2,67	1,45	2,77	0,80	2,84	0,70	2,96	0,75	3,24	0,71	2,50	**0,042**	E > C (p = 0,029)
FA per savaitę	2,29	1,22	2,89	0,79	2,71	0,80	3,05	0,96	3,11	1,06	4,00	**0,003**	D > C (p = 0,005)
FA bendras	2,14	1,00	2,38	0,47	2,39	0,52	2,53	0,58	2,70	0,65	3,16	**0,014**	E > C (p = 0,031)
FR žinios	4,22	1,35	3,92	0,92	3,85	0,72	4,05	0,74	4,11	0,80	1,98	**0,097**	

Kintamasis	A) Labai vargingai (N = 3)		B) Vargingai (N = 8)		C) Kaip dauguma (N = 214)		D) Šiek tiek geriau (N = 137)		E) Žymiai geriau (N = 31)		F	p	*Post-hoc*
	Vidurkis	***SN***	**Vidurkis**	***SN***	**Vidurkis**	***SN***	**Vidurkis**	***SN***	**Vidurkis**	***SN***			
FR komunikacija	4,67	0,58	3,42	0,50	3,61	0,65	3,82	0,67	3,89	0,69	4,79	**< 0,001**	A > B (p = 0,04) A > C (p = 0,045) D > C (p = 0,031)
FR pasitikėjimas	4,22	1,07	3,63	0,74	3,68	0,62	3,87	0,68	3,99	0,78	2,99	**0,019**	
FR bendras	4,37	1,00	3,65	0,63	3,71	0,53	3,91	0,55	4,00	0,64	4,59	**< 0,001**	D > C (p = 0,010)
SES tikėjimas savimi	27,00	7,00	25,75	2,49	24,74	4,13	26,38	4,82	26,94	5,74	3,67	**0,006**	D > C (p = 0,009)
SES tikėjimas kitais	26,33	8,39	24,63	7,25	25,21	4,70	26,27	5,59	26,71	6,58	1,24	0,295	
SES emocinė kompetencija	27,67	7,23	27,00	6,14	26,65	4,66	27,41	5,02	28,00	5,70	0,84	0,502	
SES entuziazmas	29,33	9,45	27,13	6,53	29,24	6,25	30,20	6,23	31,61	7,20	1,53	0,194	
SES bendras	110,33	32,01	104,50	12,28	105,85	15,85	110,26	18,69	113,26	23,18	2,15	0,074	

Pastaba. FA – fizinis aktyvumas, FR – fizinis raštingumas, SES – socialinė-emocinė sveikata, N – tiriamųjų skaičius; F – ANOVA kriterijus; SN – standartinis nuokrypis; p – statistinis reikšmingumas (*p < 0,05; **p < 0,001).

Sąsajos tarp fizinio aktyvumo, fizinio raštingumo ir socialinės-emocinės sveikatos pagal lytį

Šiame tyrimo etape buvo siekiama nustatyti sąsajas tarp paauglių fizinio aktyvumo (FA), fizinio raštingumo (FR) ir socialinės-emocinės sveikatos (SES) rodiklių pagal lytį. Koreliacijos analizės rezultatai pateikti 4 lentelėje. Virš įstrižainės pateikti berniukų (N = 209), o po įstrižaine – mergaičių (N = 184) duomenys.

Analizuojant berniukų duomenis nustatytos statistiškai reikšmingos teigiamos sąsajos tarp visų nagrinėjamų kintamųjų: tarp fizinio aktyvumo ir fizinio raštingumo (r = 0,453; p < 0,001), tarp fizinio aktyvumo ir socialinės-emocinės sveikatos (r = 0,363; p < 0,001) bei tarp fizinio raštingumo ir socialinės-emocinės sveikatos (r = 0,540; p < 0,001). Pagal stiprumą šios sąsajos svyravo nuo silpnos iki vidutinės.

Nagrinėjant mergaičių duomenis taip pat nustatytos teigiamos sąsajos tarp visų kintamųjų: tarp fizinio aktyvumo ir fizinio raštingumo (r = 0,487; p < 0,001), tarp fizinio aktyvumo ir socialinės-emocinės sveikatos (r = 0,479; p < 0,001) bei tarp fizinio raštingumo ir socialinės-emocinės sveikatos (r = 0,583; p < 0,001). Visos šios sąsajos buvo vidutinio stiprumo.

4 lentelė

Koreliacija tarp FA, FR ir SES pagal lytį

Kintamasis	FA bendras	FR bendras	SES bendras
FA bendras	1	0,453**	0,363**
FR bendras	0,487**	1	0,540**
SES bendras	0,479**	0,583**	1

Pastaba. Virš įstrižainės pateikti berniukų(N = 209) duomenys, po įstrižaine – mergaičių (N = 184);
r – koreliacijos koeficientas, FA – fizinis aktyvumas, FR– fizinis raštingumas, SES – socialinė-emocinė sveikata.
** p < 0,001.
Koreliacijos stiprumo interpretacija: 0–0,199 = labai silpnas ryšys, 0,2–0,399 = silpnas ryšys, 0,4–0,599 = vidutinis ryšys, 0,6–0,799 = stiprus ryšys, 0,8–1 = labai stiprus ryšys.

Sąsajos tarp fizinio aktyvumo, fizinio raštingumo ir socialinės-emocinės sveikatos pagal paauglystės etapus

Šiame tyrimo etape buvo siekiama nustatyti sąsajas tarp paauglių fizinio aktyvumo (FA), fizinio raštingumo (FR) ir socialinės-emocinės sveikatos (SES) rodiklių skirtingais paauglystės etapais. Tyrimo dalyviai buvo suskirstyti į tris grupes: ankstyvosios paauglystės (10–13 m., N = 157), viduriniosios paauglystės (14–16 m., N = 131) ir vėlyvosios paauglystės (17–20 m., N = 105). Koreliacijos analizės rezultatai pateikti 5 lentelėje.

Ankstyvosios paauglystės grupėje nustatytos statistiškai reikšmingos teigiamos sąsajos tarp visų nagrinėjamų kintamųjų: tarp fizinio aktyvumo ir fizinio raštingumo (r = 0,684; p < 0,001), tarp fizinio aktyvumo ir socialinės-emocinės sveikatos

(r = 0,523; p < 0,001) bei tarp fizinio raštingumo ir socialinės-emocinės sveikatos (r = 0,710; p < 0,001). Pagal stiprumą šios sąsajos svyravo nuo vidutinio iki stipraus.

Viduriniosios paauglystės grupėje papildomai nustatytos reikšmingos teigiamos sąsajos tarp visų kintamųjų: tarp fizinio aktyvumo ir fizinio raštingumo (r = 0,338; p < 0,001), tarp fizinio aktyvumo ir socialinės-emocinės sveikatos (r = 0,255; p < 0,001) bei tarp fizinio raštingumo ir socialinės-emocinės sveikatos (r = 0,333; p < 0,001). Visos šios sąsajos buvo silpnos.

Vėlyvosios paauglystės grupėje statistiškai reikšminga sąsaja atrasta tik tarp fizinio raštingumo ir socialinės-emocinės sveikatos (r = 0,449; p < 0,001), kuri buvo vidutinio stiprumo. O tarp fizinio aktyvumo ir fizinio raštingumo bei tarp fizinio aktyvumo ir socialinės-emocinės sveikatos statistiškai reikšmingų sąsajų nenustatyta (p > 0,05).

5 lentelė

Koreliacija tarp FA, FR ir SES subskalės pagal paauglystės etapus

Paauglystės etapas	Kintamasis	FA Bendras	FR Bendras	SES Bendras
Ankstyvoji (N = 157)	FA bendras	1	0,684**	0,523**
	FR bendras		1	0,710**
	SES bendras			1
Vidurinioji (N = 131)	FA bendras	1	0,338**	0,255**
	FR bendras		1	0,333**
	SES bendras			1
Vėlyvoji (N = 105)	FA bendras	1	0,017	0,163
	FR bendras		1	0,449**
	SES bendras			1

Pastaba. r – koreliacijos koeficientas, FA – fizinis aktyvumas, FR– fizinis raštingumas, SES – socialinė-emocinė sveikata.
** p < 0,001.
Koreliacijos stiprumo interpretacija: 0–0,199 = labai silpnas ryšys, 0,2–0,399 = silpnas ryšys, 0,4–0,599 = vidutinis ryšys, 0,6–0,799 = stiprus ryšys, 0,8–1 = labai stiprus ryšys.

Sąsajos tarp fizinio aktyvumo, fizinio raštingumo ir socialinės-emocinės sveikatos pagal socioekonominę padėtį

Šiame tyrimo etape buvo analizuojamos sąsajos tarp paauglių fizinio aktyvumo (FA), fizinio raštingumo (FR) ir socialinės-emocinės sveikatos (SES) rodiklių pagal paauglių suvokiamą šeimos finansinę padėtį. Respondentai pagal pateiktus atsakymus buvo suskirstyti į penkias grupes: „labai vargingai“ (N = 3), „vargingai“ (N = 8), „kaip dauguma“ (N = 214), „šiek tiek geriau“ (N = 137) ir „žymiai geriau“ (N = 31). Rezultatai pateikti 6 lentelėje.

Vertinant labai mažas imtis („labai vargingai“ ir „vargingai“ grupių) nustatyti ryšiai interpretuotini atsargiai dėl mažo tiriamųjų skaičiaus. „Labai vargingai“ grupėje statistiškai reikšmingų sąsajų tarp kintamųjų nenustatyta (p > 0,05).

„Vargingai“ grupėje įžvelgiama statistiškai reikšminga stipri teigiama koreliacija tarp fizinio aktyvumo ir fizinio raštingumo (r = 0,728; p < 0,05) bei labai stipri koreliacija tarp fizinio raštingumo ir socialinės-emocinės sveikatos (r = 0,846; p < 0,001). O ryšys tarp fizinio aktyvumo ir socialinės-emocinės sveikatos nebuvo statistiškai reikšmingas (p > 0,05).

Didžiausioje („kaip dauguma“) grupėje nustatytos reikšmingos teigiamos sąsajos tarp visų nagrinėjamų kintamųjų: tarp fizinio aktyvumo ir fizinio raštingumo (r = 0,470; p < 0,001), tarp fizinio aktyvumo ir socialinės-emocinės sveikatos (r = 0,438; p < 0,001) bei tarp fizinio raštingumo ir socialinės-emocinės sveikatos (r = 0,510; p < 0,001). Šie ryšiai buvo vidutinio stiprumo.

6 lentelė

Koreliacija tarp FA, FR ir SES subskalės pagal socioekonominį statusą

Socioekonominis statusas	Kintamasis	FA bendras	FR bendras	SES bendras
„Labai vargingai“ (N = 3)	FA bendras	1	–0,408	0,723
	FR bendras		1	0,336
	SES bendras			1
„Vargingai“ (N = 8)	FA bendras	1	0,728*	0,640
	FR bendras		1	0,846**
	SES bendras			1
„Kaip dauguma“ (N = 214)	FA bendras	1	0,470**	0,438**
	FR bendras		1	0,510**
	SES bendras			1
„Šiek tiek geriau“ (N = 137)	FA bendras	1	0,460**	0,403**
	FR bendras		1	0,629**
	SES bendras			1
„Žymiai geriau“ (N = 31)	FA bendras	1	0,520**	0,198
	FR bendras		1	0,340
	SES bendras			1

Pastaba. r – koreliacijos koeficientas, FA – fizinis aktyvumas, FR– fizinis raštingumas, SES – socialinė-emocinė sveikata.
** p < 0,001.
Koreliacijos stiprumo interpretacija: 0–0,199 = labai silpnas ryšys, 0,2–0,399 = silpnas ryšys, 0,4–0,599 = vidutinis ryšys, 0,6–0,799 = stiprus ryšys, 0,8–1 = labai stiprus ryšys.

„Šiek tiek geriau“ grupėje taip pat nustatytos statistiškai reikšmingos teigiamos sąsajos tarp visų kintamųjų: tarp fizinio aktyvumo ir fizinio raštingumo (r = 0,460; p < 0,001), tarp fizinio aktyvumo ir socialinės-emocinės sveikatos (r = 0,403; p < 0,001)

bei tarp fizinio raštingumo ir socialinės-emocinės sveikatos ($r = 0,629$; $p < 0,001$). Ryšiai svyravo nuo vidutinio iki stipraus.

„Žymiai geriau“ grupėje gauti rezultatai rodo statistiškai reikšmingą vidutinio stiprumo koreliaciją tarp fizinio aktyvumo ir fizinio raštingumo ($r = 0,520$; $p < 0,001$), tačiau daugiau statistiškai reikšmingų ryšių nenustatyta ($p > 0,05$).

Tyrimo rezultatų aptarimas

Šio tyrimo tikslas buvo ištirti fizinio aktyvumo (FA), fizinio raštingumo (FR) ir socialinės-emocinės sveikatos (SES) sąsajas tarp 10–20 m. paauglių bei įvertinti šių rodiklių skirtumus pagal lytį, paauglystės etapus ir suvokiamą socioekonominį statusą. Atliekant palyginimus įžvelgiama tendencija, kad jaunesni paaugliai pasižymėjo aukštesniais rezultatais. Daugumoje analizuotų grupių nustatyta, kad FA, FR ir SES yra tarpusavyje teigiamai susiję aspektai, tačiau šių ryšių stiprumas skiriasi atsižvelgiant į tiriamųjų amžių, lytį ir socioekonominę aplinką.

Vertinant fizinio aktyvumo lygį atskleista, kad nei berniukai, nei mergaitės nepasiekė ribos, laikomos pakankamu fiziniu aktyvumu ($\geq 2,74$), tai atitinka naujausius duomenis apie nepakankamą paauglių fizinį aktyvumą (Šmigelskas et al., 2024; PSO, 2024). Analizuojant pagal lytį, reikšmingų skirtumų FA ir FR rodikliuose nenustatyta. Šie rezultatai prieštarauja kitų mokslinių tyrimų tendencijoms, kuriuose berniukai paprastai yra fiziškai aktyvesni (Guthold et al., 2020; van Sluijs et al., 2021), tačiau fizinio raštingumo rezultatai sutampa su tyrimais, rodančiais panašų bendrą fizinio raštingumo lygį tarp lyčių (Sum et al., 2016). SES srityje mergaitės išsiskyrė aukštesne emocine kompetencija, o berniukai – didesniu entuziazmu, o tai patvirtina ankstesnių tyrimų išvadas apie lyčių emocinių gebėjimų skirtumus (Eisenberg ir Morris, 2015). Vis dėlto bendras SES lygis tarp lyčių nesiskyrė.

Pagal paauglystės etapus atskleista, kad fizinis aktyvumas su amžiumi mažėja. Ankstyvosios paauglystės paaugliai buvo labiau fiziškai aktyvūs. Šie rezultatai atitinka literatūroje fiksuotą tendenciją, kad fizinis aktyvumas mažėja paauglystėje (Guthold et al., 2020; PSO, 2024). Panaši tendencija matyti ir fizinio raštingumo srityje – jaunesni paaugliai pasižymėjo aukštesniais rezultatais nei vyresni, tai gali būti siejama su mažėjančiu dalyvavimu fizinėje veikloje ir motyvacijos pokyčiais (Cairney et al., 2019; Whitehead, 2010). Socialinės-emocinės sveikatos rodikliai taip pat buvo aukštesni ankstyvojoje paauglystėje ir mažėjo vėlesniais etapais. Šie pokyčiai vyresnėse paauglystės grupėse gali būti aiškinami raidos ypatumais. Remiantis L. Steinbergu ir kitais autoriais (2017), paauglystėje didėja pojūčių bei naujų patirčių ieškojimas, o savireguliacijos gebėjimai dar nėra iki galo susiformavę. Dėl šio raidos netolygumo viduriniojoje ir vėlyvojoje paauglystėje gali padidėti emociniai bei socialiniai iššūkiai, kurie gali būti susiję su žemesniais socialinės-emocinės sveikatos rodikliais.

Tiriant socioekonominį statusą nustatyta, kad aukštesnį socioekonominį statusą turintys paaugliai pasižymėjo didesniu fiziniu aktyvumu ir aukštesniu fizinio raštingumo lygiu. Šie rezultatai sutampa su ankstesnių tyrimų duomenimis, rodančiais, kad aukštų pajamų šalyse aukštesnis socioekonominis statusas dažniausiai siejamas su palankesniais fizinio aktyvumo rodikliais (van Sluijs et al., 2021). O tyrimų, tiesiogiai nagrinėjančių socioekonominės padėties ir fizinio raštingumo sąsajas, vis dar trūksta, tačiau J. Cairney su bendraautoriais (2019), pabrėžia, kad fizinis raštingumas yra glaudžiai susijęs su fiziniu aktyvumu ir sveikatai palankiais elgesio rodikliais. Socialinės-emocinės sveikatos balai tarp grupių reikšmingai nesiskyrė, išskyrus tikėjimo savimi aspektą, kur pastebėti geresni aukštesnį socioekonominį statusą turinčių paauglių rezultatai. D. Lubans ir kitų autorių (2016) tyrimo rezultatai parodė, kad aukštesnis pasitikėjimo savimi lygis yra susijęs su geresne psichologine sveikata. Žvelgiant į šį aspektą, svarbu atsižvelgti į kontekstinius veiksnius – socialinį ir emocinį vystymąsi lemia mokyklos aplinka, santykiai su bendraamžiais bei paramos sistemos, kurios gali sušvelninti socioekonominius skirtumus (Roeser ir Sameroff, 2000; Greenberg et al., 2003). Be to, atsparumas gali padėti paaugliams iš žemesnio socioekonominio sluoksnio išugdyti panašias socialines ir emocines kompetencijas, nepaisant patiriamų iššūkių (Masten ir Barnes, 2018; Rutter, 2012).

Koreliacijos analizė parodė, kad tiek berniukų, tiek mergaičių grupėse egzistuoja teigiami ryšiai tarp FA, FR ir SES. Panašios tendencijos nustatytos ir kituose tyrimuose (Lubans et al., 2016; Cairney et al., 2019). Šie ryšiai gali būti paaiškinami tuo, kad fizinis aktyvumas stiprina psichosocialinius mechanizmus, tokius kaip savivertė ir socialiniai gebėjimai (Lubans et al., 2016), o fizinis raštingumas

veikia kaip jungiamasis veiksnys, siejantis fizinę, kognityvinę ir emocinę raidą (Cairney et al., 2019). Ankstyvojoje ir viduriniojoje paauglystėje nustatyti statistiškai reikšmingi teigiami ryšiai tarp visų nagrinėjamų kintamųjų, o vėlyvojoje paauglystėje statistiškai reikšmingas ryšys nustatytas tik tarp fizinio raštingumo ir socialinės-emocinės sveikatos. Ši tendencija gali rodyti, kad didėjant amžiui šių sričių tarpusavio sąveika silpnėja, o tai siejama su paauglystėje vykstančiais raidos ir motyvacijos pokyčiais (Steinberg, 2010; Cairney et al., 2019).

Pagal socioekonominį statusą ryšiai buvo nenuoseklūs, o mažiausiose grupėse jų interpretacija ribota dėl mažos tiriamųjų imties. Vis dėlto vidutinio ir šiek tiek aukštesnio socioekonominio statuso grupėse nustatyti nuoseklūs ryšiai tarp visų tiriamų kintamųjų, o tai gali atspindėti palankesnes sąlygas visapusiškam paauglių vystymuisi, nes aukštesni aplinkos ištekliai ir didesnės vystymosi galimybės gali skatinti pozityvią jaunimo raidą (Lerner, 2005).

Tyrimo privalumai – platus amžiaus spektras ir kelių tarpusavyje susijusių rodiklių analizė. Tačiau tyrimas turi ir apribojimų: maža imtis kai kuriose socioekonominėse grupėse, savarankiškai pildomi klausimynai bei ribota geografinė imtis, todėl rezultatai negali būti apibendrinti visai populiacijai, o tik Vilniaus miesto paaugliams.

Praktiniu požiūriu rezultatai rodo, kad fizinio aktyvumo ir fizinio raštingumo skatinimas gali prisidėti prie paauglių socialinės-emocinės sveikatos gerinimo. Todėl šių sričių integravimas į ugdymo procesą yra svarbus.

Ateities tyrimuose rekomenduojama didesnė imtis, ypač mažesnių socioekonominių grupių.

Išvados

Įvertinus fizinį aktyvumą gauti rezultatai rodo, kad statistiškai reikšmingų skirtumų pagal lytį nenustatyta. Ankstyvojoje paauglystėje nustatytas didesnis fizinis aktyvumas nei viduriniojoje paauglystėje, o aukštesnio socioekonominio statuso paaugliai pasižymėjo didesniu fizinio aktyvumo lygiu nei vidutinio statuso grupė.

Vertinant fizinį raštingumą atskleista, kad tarp lyčių reikšmingų skirtumų nebuvo. Ankstyvosios ir viduriniosios paauglystės grupėje rastas aukštesnis fizinio raštingumo lygis, palyginti su vėlyvosios paauglystės grupe. Aukštesnio nei vidutinio socioekonominio statuso grupė išsiskyrė aukštesniais fizinio raštingumo rodikliais.

Analizuojant socialinę-emocinę sveikatą paaiškėjo, kad berniukai pasižymėjo didesniu entuziazmu, o mergaitės – aukštesne emocine kompetencija. Ankstyvosios paauglystės grupės paaugliai turėjo aukštesnius socialinės-emocinės sveikatos rodiklius nei vyresni paaugliai, o aukštesnio socioekonominio statuso grupėje nustatytas didesnis tikėjimo savimi lygis.

Analizė parodė, kad fizinis aktyvumas, fizinis raštingumas ir socialinė-emocinė sveikata yra tarpusavyje susiję. Šie ryšiai buvo stipriausi ankstyvojoje paauglystėje, silpnėjo vidurinėje, o vėlyvojoje paauglystėje išliko tik fizinio raštingumo ir socialinės-emocinės sveikatos srityse. Pagal socioekonominį statusą ryšiai buvo nenuoseklūs dėl mažų imčių žemesnio statuso grupėse, tačiau vidutinio ir aukštesnio statuso grupėse nustatyti ryšiai tarp visų kintamųjų.

LITERATŪRA

1. Biddle, S. J. H. ir Asare, M. (2011). Physical activity and mental health in children and adolescents: A review of reviews. *British Journal of Sports Medicine*, *45*(11), 886–895. https://doi.org/10.1136/bjsports–2011–090185

2. Cairney, J., Dudley, D., Kwan, M., Bulten, R. ir Kriellaars, D. (2019). Physical literacy, physical activity and health: Towards an evidence – informed conceptual model. *Sports Medicine*, *49*(3), 371–383. https://doi.org/10.1007/s40279–019–01063–3

3. Eisenberg, N., Spinrad, T. L. ir Knafo-Noam, A. (2015). Prosocial Development. *Handbook of Child Psychology and Developmental Science*, *3*(3), 1–47. https://doi.org/10.1002/9781118963418.childpsy315

4. Furlong, M. J., You, S., Renshaw, T. L., Smith, D. C. ir O'Malley, M. D. (2013). Preliminary development and validation of the social and emotional health survey for secondary school students. *Social Indicators Research*, *117*(3), 1011–1032. https://doi.org/10.1007/s11205-013-0373-0

5. Greenberg, M. T., Weissberg, R. P., O'Brien, M. U., Zins, J. E., Fredericks, L., Resnik, H. ir Elias, M. J. (2003). Enhancing school – based prevention and youth development through coordinated social, emotional, and academic learning. *American Psychologist*, *58*(6–7), 466–474. https://doi.org/10.1037/0003–066x.58.6–7.466

6. Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M. ir Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population – based surveys with 1·6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health*, *4*(1), 23–35.

7. Janssen, I. ir LeBlanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school–aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *7*(1), 40. https://doi.org/10.1186/1479–5868–7–40

8. Jones, D. E., Greenberg, M. ir Crowley, M. (2015). Early social-emotional functioning and public health: The relationship between kindergarten social competence and future wellness. *American Journal of Public Health*, *105*(11), 2283–2290. https://doi.org/10.2105/ajph.2015.302630
9. Kowalski, K. C., Crocker, P. R. E. ir Donen, R. M. (2004). *The Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C) and Adolescents (PAQ-A) manual*. University of Saskatchewan.
10. Lerner, R. M. (2005). *Promoting Positive Youth Development: Theoretical and Empirical Bases.* Workshop on the Science of Adolescent Health and Development, National Research Council/Institute of Medicine, Washington DC, 9 September 2005, 92 p.
11. Lubans, D., Richards, J., Hillman, C., Faulkner, G., Beauchamp, M., Nilsson, M., Kelly, P., Smith, J., Raine, L. ir Biddle, S. (2016). Physical activity for cognitive and mental health in youth: A systematic review of mechanisms. *PediatricS*, *138*(3), e20161642–e20161642. https://doi.org/10.1542/peds.2016–1642
12. Masten, A. ir Barnes, A. (2018). Resilience in children: Developmental perspectives. *Children*, *5*(7), 1–16. https://doi.org/10.3390/children5070098
13. Roeser, R. W., Eccles, J. S. ir Sameroff, A. J. (2000). School as a context of early adolescents' academic and social-emotional development: A summary of research findings. *The Elementary School Journal*, *100*(5), 443–471. https://doi.org/10.1086/499650
14. Rutter, M. (2012). Resilience as a dynamic concept. *Development and Psychopathology*, *24*(02), 335–344. https://doi.org/10.1017/S0954579412000028
15. Sawyer, S. M., Azzopardi, P. S., Wickremarathne, D. ir Patton, G. C. (2018). The age of adolescence. *The Lancet Child Adolescent Health*, *2*(3), 223–228. https://doi.org/10.1016/s2352–4642(18)30022–1
16. Steinberg, L. ir Morris, A. S. (2001). Adolescent development. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, *2*(1), 55–87. https://doi.org/10.1891/194589501787383444
17. Steinberg, L. (2010). A dual systems model of adolescent risk-taking. *Developmental Psychobiology*, *52*(3), 216–224. https://doi.org/10.1002/dev.20445
18. Steinberg, L., Icenogle, G., Shulman, E. P., Breiner, K., Chein, J., Bacchini, D., Chang, L., Chaudhary, N., Giunta, L. D., Dodge, K. A., Fanti, K. A., Lansford, J. E. ir Alampay, L. P. (2017). Around the world, adolescence is a time of heightened sensation seeking and immature self-regulation. *Developmental Science*, *21*(2), e12532. https://doi.org/10.1111/desc.12532
19. 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 & Fitness*, *16*(1), 26–31. https://doi.org/10.1016/j.jesf.2018.03.002
20. Sum, R. K. W., Ha, A. S. C., Cheng, C. F., Chung, P. K., Yiu, K. T. C., Kuo, C. C., Yu, C. K. ir Wang, F. J. (2016). Construction and validation of a perceived physical literacy instrument for physical education teachers. *Plos One*, *11*(5), e0155610. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0155610
21. Šmigelskas, K., Žemaitaitytė, M., Šalčiūnaitė-Nikonovė, L., Lukoševičiūtė-Barauskienė, J., Golambiauskas, V., Vaičiūnas, T., Levinskaitė, G., Koreivaitė, J., Gasiulytė, U., Bulotaitė-Kasparavičienė, J. ir Slapšinskaitė-Dackevičienė, A. (2024). *Lietuvos moksleivių gyvensena ir sveikata: Pagrindiniai 2022 m. HBSC tyrimo rezultatai*. Lithuanian University of Health Sciences.
22. van Sluijs, E. M. F., Ekelund, U., Crochemore-Silva, I., Guthold, R., Ha, A., Lubans, D., Oyeyemi, A. L., Ding, D. ir Katzmarzyk, P. T. (2021). Physical activity behaviours in adolescence: Current evidence and opportunities for intervention. *The Lancet*, *398*(10298), 429–442. https://doi.org/10.1016/s0140–6736(21)01259–9
23. Whitehead, M. (2010). *Physical Literacy* (M. Whitehead, Ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203881903
24. World Health Organization. (2020). *WHO Guidelines On Physical Activity And Sedentary Behaviour.* World Health Organisation. Prieiga internetu: https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128
25. World Health Organization. (2024). *Physical Activity*. World Health Organization. Prieiga internetu: https://www.who.int/news–room/fact–sheets/detail/physical–activity
26. Shanshan, Z., Ping, T., Jiabin, L., Tianzhuo, L., Xiaomei, L., Bolei, W., Leifu, D. ir Jianfeng, T. (2025). Relationship between physical literacy and mental health in adolescents: A moderated mediation model with resilience and physical activity as variables. *Front. Psychol*., *16*, 1518423. doi: 10.3389/fpsyg.2025.1518423

PHYSICAL ACTIVITY, PHYSICAL LITERACY, AND SOCIAL-EMOTIONAL HEALTH AMONG ADOLESCENTS

Vilimas Šipaila, Asoc. Prof. Dr. Aušra Lisinskienė
Vytautas Magnus University, Education Academy, Kaunas, Lithuania

SUMMARY

Adolescence is a critical period of human development during which long-term physical and mental health habits are formed. International and national studies show that most adolescents do not meet recommended levels of physical activity, and indicators of social and emotional health have been declining in recent years. Increasing attention is being paid to physical literacy as a comprehensive construct encompassing motivation, self-confidence, physical competence, and knowledge; however, its links to physical activity and social-emotional health remain under-researched in Lithuania. This study focuses on adolescents' physical activity, physical literacy, and social-emotional health. This study aimed to investigate the relationships between physical activity (PA), physical literacy (PL), and social-emotional health (SEH) among adolescents aged 10–20 years and to assess differences in these indicators by gender, stages of adolescence, and perceived socioeconomic status. A quantitative study was conducted using a questionnaire survey method. The study included 393 adolescents from schools in Vilnius. The PAQ-C/A, PPLI, and SEHS-S questionnaires were used to collect data. Data were analyzed using descriptive statistics, the Student's t-test, one-way analysis of variance (ANOVA), and Pearson's correlation. The results showed that neither boys nor girls met the recommended physical activity levels, and no significant differences by gender were found in either physical activity or physical literacy. In terms of social-emotional health, girls demonstrated higher emotional competence, while boys showed greater enthusiasm; however, the overall score did not differ between genders. Furthermore, it was found that younger adolescents had higher levels of physical activity, physical literacy, and social-emotional health than older adolescents. Higher socioeconomic status was associated with greater physical activity and higher levels of physical literacy, but social-emotional health indicators did not differ significantly, with the exception of the Belief in Self subscale. Correlation analysis revealed statistically significant positive associations between physical activity, physical literacy, and social-emotional health. These associations were strongest in early adolescence and weakened with increasing age. The associations varied across socioeconomic status, but consistent relationships were found among all variables in the middle and higher-status economic groups. Conclusions: Physical activity, physical literacy, and social-emotional health are interrelated aspects, particularly in early adolescence. Physical literacy may be an important factor linking physical activity to adolescents' psychosocial well-being. From a practical perspective, this suggests that interventions should include not only the promotion of physical activity but also the development of physical literacy to improve adolescents' social-emotional health.

Keywords: physical activity, physical literacy, social-emotional health, adolescence.

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

Gauta 2026-05-02
Patvirtinta 2026-05-25

Sporto mokslas / Sport Science
2026, Nr. 1(109), p. 32–44 / No. 1(109), pp. 32–44, 2026

Jaunųjų meninės gimnastikos sportininkių prasmingos sportinės patirties kūrimosi kontekstai

Neringa Masionytė, prof. dr. Sniegina Poteliūnienė
Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija

Santrauka

Prasmingumo jausmas yra vienas svarbiausių veiksnių, lemiančių sportininko gerovę, motyvaciją bei ilgalaikį dalyvavimą sporte. Nors prasmingumo tema plačiai nagrinėjama fizinio ugdymo kontekstuose, meninės gimnastikos sportinio ugdymo(si) aplinka ir šioje sporto šakoje prasmingumą skatinantys kontekstai dar nebuvo nagrinėti. Šio tyrimo tikslas – atskleisti, kokios prasmingos patirties suteikia sportas didelio meistriškumo jaunosioms meninės gimnastikos sportininkėms bei kokie sporto kontekstai skatina prasmingą patirtį sporte. Atliktas kokybinis tyrimas. Duomenys rinkti taikant pusiau struktūruotus interviu. Interviu klausimai apėmė keturias pagrindines dalis: biografinį kontekstą, patirtį sporte, santykį su treneriu bei treniruočių aplinka ir baigiamuosius klausimus. Surinktiems duomenims apdoroti buvo naudojama indukcinė tematinė analizė. Tyrime dalyvavo 7 Lietuvos didelio meistriškumo meninės gimnastikos sportininkės (rinktinės narės bei kandidatės į ją). Tyrimo duomenys atskleidė, kad didelio meistriškumo jaunųjų meninės gimnastikos sportininkių prasminga sportinė patirtis formuojasi per kelias tarpusavyje susijusias sritis – tikslo siekimą, apimantį asmeninį augimą, tapatinimąsi su sportu ir pasitenkinimą įveikus sunkumus bei bendrystę, kuri pasireiškia trenerio rūpesčiu ir kuriamu saugumo jausmu, komandos vienybe ir artimųjų palaikymu. Šias temas jungia iššūkiai ir jų įveikimas, kurie leidžia sportininkėms augti tiek asmeniškai, tiek socialiai. Be to, interviu metu išryškėjo ir prasmingumą ribojantys sportinio ugdymosi kontekstai, kurie pasireiškė sportininkėms susidūrus su sporto institucijų nepakankamu atsakomybės už sportininko gerovę prisiėmimu ir jaučiamu nesaugumu dėl trenerių galios demonstravimo. Gauti rezultatai rodo, kad prasminga sporto patirtis meninėje gimnastikoje formuojasi sąveikaujant asmeniniam augimui, įveiktiems iššūkiams ir palaikančiai socialinei aplinkai. Siekiant stiprinti sportininkių gerovę, motyvaciją bei išlaikyti jas sporte, būtina kurti ugdymosi aplinką, kurioje sportiniai tikslai derėtų su emociniu saugumu ir aplinkos palaikymu.

Raktažodžiai: *prasmingumas, gimnastika, treneris, sporto kontekstai, palaikanti aplinka.*

Įvadas

Tyrimai, analizuojantys jaunųjų sportininkų patirtis sporte, rodo, kad prasmingumo jausmas yra vienas svarbiausių veiksnių, lemiančių sportininko motyvaciją, ilgalaikį dalyvavimą ir gerovę (Aaresola, Itkonen ir Laine, 2017; Back et al., 2025). Patirties prasmingumas yra suvokiamas per retrospektyvų vertinimą arba aplinkybių interpretaciją, leidžiančia individui patirtį integruoti į asmeninį platesnį gyvenimo kontekstą (Baumeister, Vohs, Aaker ir Garbinsky, 2013). Asmeninis prasmės kūrimas yra žmogaus asmeninis ir vidinis tam tikro konteksto ir patirties interpretavimas, paremtas jo jausmais ir emocijomis, priskiriant patirčiai vertę, simbolį ar emociją (Fletcher ir Ní Chróinín 2022; Kretchmar, 2007). Tyrimai rodo, kad jaunų sportininkų patirtys įgauna prasmę tada, kai sportinė veikla susijungia su asmeniniu augimu, socialiniu įsitraukimu, iššūkių įveika ir galimybe reflektuoti savo mokymąsi (Beni, Fletcher ir Ní Chróinín, 2017; Fletcher ir Ní Chróinín, 2022; Dongoran, Setyawati, Kristiyanto, Raharjo ir Setiawan, 2025).

Pripažįstama, kad norint suprasti sportininkų prasmingas patirtis, reikia atsižvelgti į sudėtingą individualių asmens kognityvinių ir emocinių savybių, taip pat santykių, sociokultūrinių aspektų derinį (Kretchmar, 2007; Leontiev, 2017). Meninė gimnastika – tai estetinė sporto šaka, kurioje sudėtingi judesiai yra derinami su muzika, įrankio technika bei kūrybiškumu. Šioje sporto šakoje anksti pradedamas intensyvus specializuotas ugdymas, kuris dažnai sutampa su kritiniais paauglystės raidos etapais (Temurci, Bayraktar ir Nalbant, 2020). Meninė gimnastika pasižymi savitu kontekstu tiriant sportininkių patiriamą prasmingumą dėl itin griežtos disciplinos, estetikos, plačiai paplitusio autoritarinio trenerio vadovavimo stiliaus bei intensyvių fizinių krūvių (Barker-Ruchti ir Tinning, 2010; Salim ir Winter, 2022). Dėl ankstyvos specializacijos trenerio ir gimnastės tarpasmeniniuose santykiuose vyrauja trenerio dominavimas ir nelygūs galios santykiai (Barker-Ruchti ir Tinning, 2010), gimnastės patiria daugybę netinkamo elgesio, kuris

Copyright © 2026. Neringa Masionytė, Sniegina Poteliūnienė. Published by Vytautas Magnus University, Lithuania. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

turi ilgalaikį psichologinį poveikį (Salim ir Winter, 2022). Nepaisant specifinio neigiamais bruožais pasižyminčio konteksto pastebėta, kad gimnastės išsiugdo itin didelę savikontrolę ir kritiškumą (Barker-Ruchti ir Tinning, 2010), atsparumą, saviveiksmingumą, gyvenimo įgūdžius ir savigarbą (White ir Bennie, 2015).

Dauguma tyrimų, atliktų meninės gimnastikos ar kitų estetinių sporto šakų kontekste, nagrinėjo sportininkių motyvaciją, santykius su treneriais, požiūrį į savo kūną, tapatumo temą ar ankstyvos specializacijos padarinius (Benoit-Piau et al., 2025; Ivanova ir Dimitrov, 2020; Kovács, Bayraktar ir Nalbant, 2022; Penna, Filho, Bentes, Ferreira ir Pires, 2023), tačiau sportininkių prasmingos patirties suvokimas dar nebuvo nagrinėtas. Nors kai kurie tyrimai nagrinėjo reikšmingas sportininkų patirtis per socializaciją, asmeninį augimą bei netikėtų gyvenimo įvykių patirtis, pabrėždami sportininkų interpretacijų svarbą (Aarresola et al., 2017), šie tyrimai neatskleidžia, kas konkrečiai sportininkams sukuria prasmingumo jausmą jų kasdienėje sportinėje veikloje. Dažniausiai prasmingos patirties ugdymas analizuojamas fizinio ugdymo kontekste (Beni et al., 2017; Breivik, 2022; Elnan, 2025), ir nedaug tyrimų (Oblinger-Peters, Henriksen ir Ronkainen, 2025) atlikta elitinio sporto kontekste. Šis reiškinys iki šiol nėra tyrinėtas ir Lietuvoje meninės gimnastikos sporto šakoje. Taigi, kyla poreikis giliau suprasti, kokie aplinkos kontekstai lemia meninės gimnastikos sportininkių patiriamą prasmingumą šiame sporte. Nors prasmingumo svarba sporte yra teoriškai pagrįsta, vis dar trūksta sistemingų empirinių tyrimų, analizuojančių šį reiškinį kaip pagrindinį sporto patirties komponentą (Beni et al., 2017). Šis tyrimas siekia užpildyti šią spragą. Svarbu suprasti, kodėl ir kaip individualūs sportininkai teikia reikšmę patirčiai, nes tai gali prisidėti prie supratimo, kas lemia ilgalaikį sportininkių įsitraukimą į sportą bei kas prisideda prie sportininkių gerovės.

Tyrimo tikslas – atskleisti, kokios prasmingos patirties suteikia sportas jaunosioms didelio meistriškumo meninės gimnastikos sportininkėms bei kokie sporto kontekstai skatina prasmingą patirtį sporte.

Tyrimo organizavimas metodai

Tyrimo imtis ir procedūros

Tyrimo dalyvės buvo atrinktos taikant tikslinės atrankos principą. Atrankos kriterijai buvo sportinis meistriškumas (dalyvės turėjo priklausyti Lietuvos meninės gimnastikos rinktinei arba būti kandidatės į ją, arba dalyvauti aukšto lygio tarptautinėse varžybose); sutikimas dalyvauti tyrime. Atrinktos 7 Lietuvos didelio meistriškumo meninės gimnastikos sportininkės, kurių demografinės charakteristikos pateiktos 1 lentelėje. Su tyrimo dalyvėmis susisiekta elektroniniu paštu. Išsiųstame laiške buvo pateikta informacija apie tyrimą: tyrimo tikslas, kas atliks interviu, kodėl dalyvė kviečiama dalyvauti, kiek laiko truks interviu, buvo pranešta apie konfidencialumo užtikrinimą bei panorus galimybę pasitraukti iš tyrimo. Iš nepilnamečių tyrimo dalyvių prieš atliekant tyrimą buvo gautas rašytinis sutikimas iš tėvų ar globėjų. Gavus sutikimą dalyvauti tyrime buvo susitartas tyrimo interviu laikas ir vieta. Interviu buvo atliekamas ir susitinkant gyvai (n = 1), ir nuotoliniu būdu (n = 6), naudojant „Teams“ programą. Interviu truko nuo 20 iki 45 min. Dalyvėms sutikus, interviu buvo įrašomas į diktofoną, vėliau transkribuojamas naudojant *Microsoft Word* transkribavimo funkciją ir netikslumai pataisomi rankiniu būdu. Atlikus kiekvieno interviu garso įrašo transkribavimą, buvo gauta nuo 4 iki 9 puslapių tekstinių duomenų. Iš viso surinkti 34 puslapiai tekstinių duomenų. Pristatant tyrimo rezultatus tyrimo dalyviams buvo suteikti kodai (S1–S7).

1 lentelė

Informacija apie tyrimo dalyves

Tyrimo dalyvė	Amžius	Karjeros trukmė
S1	18	14
S2	19	13
S3	16	11
S4	17	12
S5	17	10
S6	17	12
S7	17	12

Duomenų rinkimas

Atliktas kokybinis tyrimas, siekiant giliau suprasti jaunųjų meninės gimnastikos sportininkių patirtis, kokie reikšmingi svarbūs įvykiai ir kontekstai įprasmina jų dalyvavimą sporte. Kokybinis tyrimas suteikia galimybę pačioms sportininkėms išsakyti savo patirtis ir požiūrį, leidžiant tyrėjai gilintis į asmenines patirtis ir kontekstus, ko kiekybiniai metodai neleistų padaryti. Tyrimas grindžiamas fenomenologiniu požiūriu, kurio tikslas – suprasti, kaip individai patiria tam tikrą reiškinį iš vidaus (Smith ir McGannon, 2018) bei socialinio

konstruktyvizmo teorija, kuri pabrėžia, kad prasmė nėra duota, bet yra kuriama per sąveiką su įvairiais socialiniais kontekstais (Vygotsky, 1978; Berger ir Luckmann, 1966), taigi sąveikaujant su sporto aplinkoje veikiančiais dalyviais. Todėl ši teorija leidžia analizuoti, kaip bei kokiuose sportinės veiklos kontekstuose atsiranda patirtys, kurias gimnastės laiko prasmingomis. Duomenų rinkimui buvo naudojamas pusiau struktūruotas interviu. Interviu klausimai buvo parengti autorėms bendradarbiaujant. Galutinis interviu klausimynas susidėjo iš 4 dalių teminių dalių. Pirmoje dalyje buvo siekta sužinoti biografinį kontekstą ir bendrą patirtį sporte (pvz., *kiek tau metų? kiek metų sportuoji?*), antroje dalyje sportininkės buvo skatinamos apmąstyti savo reikšmingą patirtį sporte bei kodėl ji joms reikšminga (pvz., *Ką tavo gyvenime reiškia sportas? Gal galėtum papasakoti akimirką / įvykį iš sporto, kuri tau yra reikšminga, ir kas padarė šią akimirką įsimintina? Ar tai ką nors tavyje pakeitė? Kokį poveikį jauti iki šiol? Kaip sportas padėjo kitose gyvenimo srityse?*), trečia dalis buvo orientuota į santykių su treneriu bei treniruočių aplinkos supratimą bei reikšmingumą (pvz., *Papasakok apie savo santykį su trenere. Kas tave labiausiai džiugina santykiuose su trenere ir kodėl? O kas labiausiai liūdina ir kodėl? Prisimink situacijas sporte / trenerio elgesį, kurios tau labai padėjo? Kodėl ši papasakota situacija tau asmeniškai buvo svarbi? Papasakok apie treniruočių ar varžybų situacijas, kurios tuo metu buvo labai sunkios, bet dabar jas prisimeni kaip vertingas ar svarbias*) ir ketvirtoji dalis buvo skirta reikšmingos patirties apibendrinimui bei baigiamiesiems klausimams (pvz., *Jei turėtumėte kam nors paaiškinti, kodėl sportas yra svarbus, ką pasakytumei? Jei galvoji, kad neverta dalyvauti sporte, tai kodėl?).* Interviu metu dalyviai buvo skatinami reflektuoti tiek apie teigiamas patirtis sporte, tiek apie neigiamas. Buvo užduodami tikslinamieji klausimai, užtikrinant, jog dalyvės mintis suprasta teisingai. Svarbu tai, kad dalyvių buvo paprašyta apmąstyti savo patirtį visos sportinės karjeros metu, o ne tik pastaruoju laikotarpiu.

Duomenų analizė

Duomenų analizei buvo taikyta indukcinė tematinė analizė (Braun ir Clarke, 2006), kuri leido identifikuoti pasikartojančias reikšmes, jų ryšius ir atskleisti šių reikšmių visumą. Buvo pradedama nuo konkrečių interviu duomenų, o temos ir kategorijos formuojamos palaipsniui – iš pasikartojančių reikšmių ir prasmių. Prieš pradedant analizę buvo aptarti pagrindiniai analizės žingsniai ir kodavimo taisyklės. Pirmasis interviu buvo analizuojamas abiejų tyrėjų atskirai, išskiriant prasminius semantinius vienetus, identifikuojant latentines prasmes, pirmines temas bei suformuluojant kodus. Po to tyrėjos kartu diskutavo, siekiant bendro susitarimo. Vėliau duomenis kodavo ir temas plėtojo pirmoji straipsnio autorė, tačiau nuolat bendradarbiaudama su antrąją tyrėja kaip „kritišku draugu“, peržiūrinčiu išskirtas temines kategorijas ir pateikiančiu išsamų jų vertinimą, alternatyvių pasiūlymų siekiant visapusiškai išnagrinėti galimas interpretacijas. Taikant „kritiško draugo“ metodą buvo užtikrinamas kokybinių tyrimų tikslumas ir kokybė, padidinamas tyrimo patikimumas (Smith ir McGannon, 2018). Analizė buvo atliekama remiantis tik dalyvių atsakymais, o jų išsakyti teiginiai tiriamajame darbe grindžiami citatomis, todėl aprašyti rezultatai išliko kuo artimesni dalyvių išsakytoms mintims.

Duomenys buvo apdorojami šiais žingsniais: *1* – duomenys iš garso įrašo buvo transkribuojami į tekstą naudojant *Microsoft Word* programą. Vieno interviu apimtis vidutiniškai siekė 4,8 puslapio; *2* – susipažįstama su tekstu, daug kartų skaitoma, stengiamasi pažinti ir pajusti tekstą, įsigilinti į kiekvienos dalyvės išgyvenimus ir patirtis. Buvo siekiama atkreipti dėmesį į skirtingų dalyvių išsakytas pasikartojančias mintis, kurios tekste buvo pasižymimos skirtingomis spalvomis. Šiame etape buvo išskiriami baziniai segmentai, iš kurių vėliau bus formuluojamos temos; *3* – temų paieška. Šiame etape ieškomi ryšiai tarp atskirų kodų, siekiama juos sugrupuoti į temas. Numanomos galimos temos ir potemės. *4* – temų peržiūra. Įvertinama, kaip susijusios išskirtos temos ir kodai, jos iš naujo peržiūrimos, sudaromas temų žemėlapis, sugalvojami preliminarūs temų pavadinimai. *5* – tikslinami saviti kiekvienos temos aspektai ir jų reikšmės atsižvelgiant į nagrinėjamos problemos kontekstą, formuluojami galutiniai temų pavadinimai.

Tyrimo rezultatai

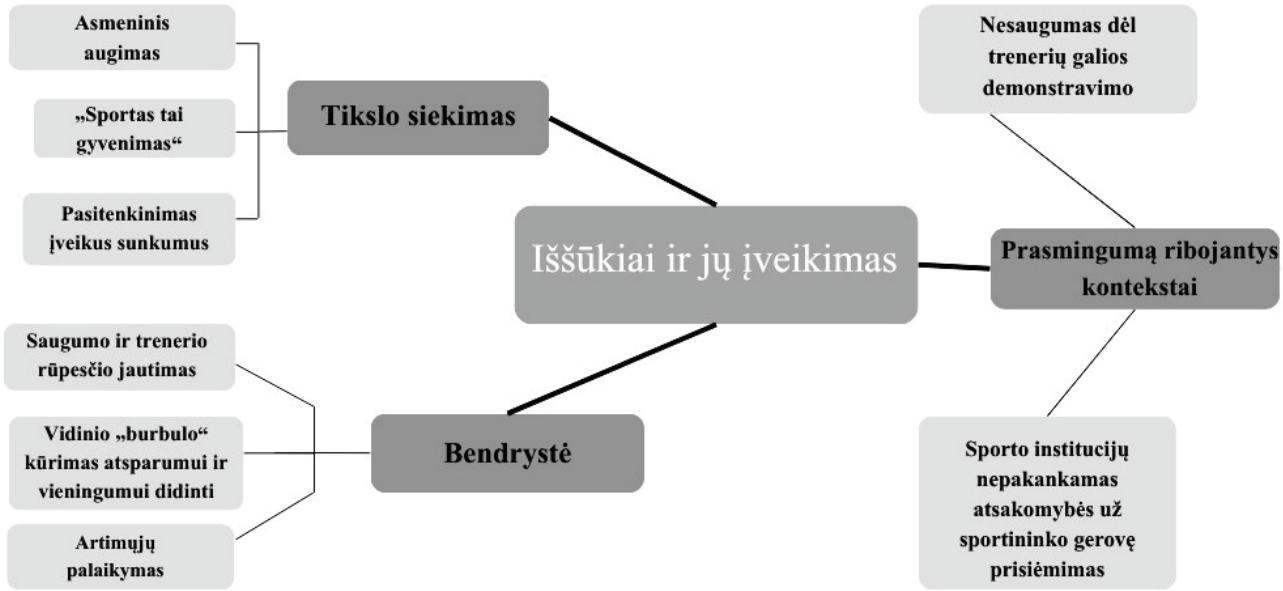
Tyrimo analizė atskleidė, kad didelio meistriškumo jaunųjų meninės gimnastikos sportininkių prasmingos patirties kontekstai apima tris pagrindines temas, atspindinčias prasmingos patirties sporte kūrimosi kontekstus: *Tikslo siekimas, Bendrystė, Prasmingumą ribojantys kontekstai*. Šias

temas jungianti metatema yra *Iššūkiai ir jų įveikimas* (1 pav.).

Tikslo siekimas

Viena iš tyrimo duomenų pagrindinių išryškėjusių temų buvo *Tikslo siekimas* (2 lentelė), kuri atsiskleidė per tris potemes: *Asmeninis augimas, „Sportas – tai gyvenimas“, Pasitenkinimas įveikus sunkumus*.

Asmeninis augimas. Tyrimo dalyvės pastebi, kad dalyvaudamos konkurenciniame sporte ir siekdamos užsibrėžtų tikslų įgyja labai įvairios ir jas kaip asmenybes įvairiapusiškai auginančios patirties. Sportininkės dalijosi, kad gimnastikoje jos išmoko pasitikėjimo savimi, disciplinos, kantrybės, empatiškumo, kruopštumo, atkaklumo, atsakomybės prisiėmimo, savarankiškumo, komandiškumo, išklausymo, priėmimo, emocijų reguliavimo, emocinio atsparumo. Tą iliustruoja sportininkių pasisakymai: *Dabar aš labai stipri esu kaip ir emociškai, taip ir fiziškai, turiu daug kantrybės, jei noriu pasiekti rezultatą, tai aš pasieksiu jį* (S3); *Turiu daugiau pasitikėjimo savim* (S4); *Skausmo, tiek fizinio, tiek emocinio toleravimas išaugo* (S1). Tokiu būdu sportinė veikla joms tapo vertinga ne vien dėl pasiektų rezultatų, bet ir dėl galimybės matyti save augančias, stiprėjančias, o būtent tai ir suteikė treniruotėms gilesnę prasmę. Tikslo siekimas sporte joms leido šį įgūdį perkelti ir į platesnį gyvenimo kontekstą: *neseniai gaminau su seneliais ir aš išsikėliau sau tikslą padaryti tiek ir tiek dalykų, turiu omeny pagaminti ir jie net nustebo, kaip aš taip iki galo ėjau, nes jau laiko nėra, bet aš noriu iki galo padaryti, man reikia ir viskas* (S1). Be to, sportininkės nurodė, kad sporte įgyta patirtis leido tapti brandesnėmis bei kurti pozityvų santykį su kitais kituose socialiniuose kontekstuose, kaip pabrėžiama šioje sportininkės interviu ištraukoje: *Santykiuose <...> aš lygtais brandesnė, ištvermingesni aš tikrai, emociškai brandesnė pasidariau, nes moku ramiai reaguoti, nes kai tiek patyrus treniruotėse esu, tai tas jaučiasi. Mokykloje irgi tas jaučiasi* (S1).



1 pav. Teminės analizės metu išskirtos teminės kategorijos ir potemės

„Sportas – tai gyvenimas“. Šios potemės pavadinimui panaudoti dviejų tyrimo dalyvių žodžiai atsakant į klausimą, *ką tau reiškia sportas?* Jos atsakė: *tai man reiškia mano gyvenimą* (S2); *man sportas yra visas gyvenimas* (S7). Sportininkės tapatinasi su sportu, save suvokia per sportą, su juo sieja savo kasdienybę, socialinius ryšius ir ateities tikslus. Tą atspindi šie sportininkių pasisakymai: *Tai man reiškia mano gyvenimą, nes negalėčiau aš be jo gyventi ir kiekvieną dieną mane sportas supa, taip pat ir žmonės, kurie yra susiję su sportu* (S1); *dabar nežinau kaip galėčiau gyventi be gimnastikos* (S3).

Tapatinimasis su sportu stiprino dalyvių prasmingumo jausmą, nes gimnastika joms tapo neatsiejama nuo to, kas jos yra ir kuo nori tapti. Taip pat sportininkėms meninė gimnastika suteikdavo terapinį poveikį bei tapo erdve saviraiškai: *Nes tu gali per judesius išreikšti savo emocijas, pasirinkti muziką kuri tau patinka ir tais judesiais kažką parodyti, ne paprastai daryti elementus o parodyti savo jausmus* (S3)*; Patinka, kad gali išsikrauti, išsilieti, pailsėti nuo kitų darbų* (S6). Dalyvės įvardija sporte įgautas savybes jau kaip savo savasties dalį, tai rodo, kad sportinė patirtis peržengia sporto ribas ir integruojasi į gyvenimą: *Manau, kad sportas išugdė mano asmenybę, nes kai būdavau, pavyzdžiui, dar maža, tai būdavau tokia labai kukli, šiaip nelabai kalbėdavau* (S2). Dalyvių pasakojimuose atsiskleidė, kad gimnastika užima reikšmingą jų kasdienybės dalį laiko atžvilgiu: *tai [gimnastika] viena iš pagrindinių gyvenimo dalių, nes didžiąją laiko dalį ten praleidžiu* (S6). Toks intensyvus įsitraukimas į veiklą rodo, kad sportas yra tapęs esmine ašimi jų gyvenimuose. Nuolatinis buvimas sporto erdvėje stiprina jų savęs kaip sportininkės suvokimą.

Pasitenkinimas įveikus sunkumus. Prasmingumą sportininkės taip pat siejo su įveiktais sunkumais. Kaip teigė viena tyrimo dalyvė: *atsisėdom į „kiss and cry“ zoną ir atėjo ir trenerės ir visos kartu ir verkėm ir džiaugiamės* (S5). Gimnastės akcentavo patiriamą džiaugsmą, kuris leisdavo pajusti, kad ilgos treniruotės ir pastangos „atsiperka“: *Džiaugsmas, kad pavyko įgyvendinti tikslą, nes labai daug savęs įdėjau* (S6); *visos verkėm laimės ašarom, nes atsiminėm visas sunkias akimirkas, kurias praėjom ir buvo daug džiaugsmo* (S6). Tokios akimirkos būdavo ne vien apie rezultato pasiekimą, bet ir apie trenerės lūkesčių pateisinimą, pasididžiavimo ir prasmės pojūtį. Taip pat gimnastės, retrospektyviai žvelgdamos į savo patirtis, prasmingumą siejo su įveiktais emociniais iššūkiais. Reikšminga patirtimi jos įvardijo, kai pavykdavo pakeisti savo reakciją į kritiką ar pastabas: *išmokau nekreipti dėmesio į pastabas, nes aš visą laiką anksčiau labai reaguodavau į kažką* (S2); *išmokau, kad nereikia visko priimti asmeniškai* (S3). Viena iš dalyvių dalijosi, kad patirti sunkumai sporte jai padėjo jaustis tvirtesnei, labiau pasitikėti savimi ir atsiriboti nuo kitų nuomonių ir atrasti vidinę kryptį: *Aš atsimenu, kad, kai buvau mažesnė, mėgau lygintis su kitom gimnastėm, ar aš esu geresnė, ar aš esu blogesnė, ir tada nebūdavo, kad pasimokyti iš jų, o būdavo kaip tik aplenkt. Tai, manau, kad irgi per tą kelionę tai padėjo išeiti iš to ir suprast, kad čia tavo yra kelias, o ne jų* (S5). Emocinio atsparumo stiprėjimas čia suvokiamas kaip sunkumų įveikimas, vedantis link asmeninio augimo. Sunkumus įveikti dažniausiai padėdavo komandos vienybė, o bendras išgyvenimas stiprino ryšius. Tokiu būdu patiriami sunkumai įgavo ne tik asmeninio augimo prasmę, bet ir socialinę reikšmę.

2 lentelė

Teminės kategorijos „Tikslo siekimas“ potemės ir jas iliustruojantys teiginiai

Potemė	Citata
Asmeninis augimas	(S1) *Sportas išmokė planuot laiką ir šiaip dalykus labai apmąstyti, savo veiksmus, koordinacijai labai padėjo sportas bei ištvermei;* (S2) *Išmokau nekreipti dėmesio į pastabas, nes aš visą laiką anksčiau labai reaguodavau į kažką;* (S4) *Aš manau, sportas davė man disciplinos, nes dabar visus darbus darau laiku, neleidžiu sau atidėlioti ir labai daug ištvermės davė ir tvirtumo tiek emociškai, tiek fiziškai;* (S4) *Turiu daugiau pasitikėjimo savimi;* (S5) *Sportas padeda suformuot ir fizinę, ir psichologinę sveikatą ir viskas, kas įvyksta sporte, vėliau padeda gyvenime žinoti, kaip elgtis konkrečiose situacijose;* (S6) *Išmokė dar priimti kritiką, kitos iš šalies būna geriau mato, tai ta kritika labiau apie bendrystę;* (S7) *Atsakomybės išmokė ir savarankiškumo;* (S7) *Labiau save pažinti pradėjau. Supratau, kad galiu daugiau nei maniau, kad galiu*
„Sportas – tai gyvenimas“	(S2) *Tai man reiškia mano gyvenimą, nes negalėčiau aš be jo gyventi ir kiekvieną dieną mane sportas supa, taip pat ir žmonės, kurie yra susiję su sportu;* (S3) *Dabar nežinau, kaip galėčiau gyventi be gimnastikos;* (S3) *Nes tu gali per judesius išreikšti savo emocijas, pasirinkti muziką, kuri tau patinka, ir tais judesiais kažką parodyti, ne paprastai daryti elementus, o parodyti savo jausmus;* (S4) *Sportas visą mano gyvenimą užima, aš kiekvieną dieną sportuoju, man čia mėgstamiausia veikla ir hobis;* (S6) *Tai [gimnastika] viena iš pagrindinių gyvenimo dalių, nes didžiąją laiko dalį ten praleidžiu;* (S7) *Man sportas yra visas gyvenimas*
Pasitenkinimas įveikus sunkumus	(S1) *Nors tas pats pasiruošimas buvo nerealiai ilgas, žiauriai sunkus kaip fiziškai, taip ir morališkai, bet <...>labai mėgavausi tuo momentu <...> tiek žmonių į tave žiūri, kad tu nuėjai iki to tikslo, kad tu dalyvauji pasaulio čempionate ir visi į tave žiūri, tu dalyvauji už Lietuvą, čia ir yra pats maloniausias dalykas, kad atstovauji Lietuvai;* (S4) *Laimėjau Lietuvos čempionatą, labai laiminga tada buvau. Aš, manau, labiausiai ilgėčiausi varžybų ir visų emocijų;* (S5) *Atsisėdom į „kiss and cry“ zoną ir atėjo ir trenerės, ir visos kartu ir verkėm, ir džiaugėmės;* (S5) *Kai išvažiuoji kažkur ir tada matai, kad rezultatas yra arba pajauti tą pasitenkinimą savimi ir savo komanda, ir šiaip visas tas bendravimas su komanda;* (S6) *Patinka man matyti savo įdėtą darbą ir džiaugtis rezultatais;* (S6) *Visos verkėm laimės ašarom, nes atsiminėm visas sunkias akimirkas, kurias praėjom ir buvo daug džiaugsmo*

Bendrystė

Bendrystės tema (3 lentelė) atsiskleidė per trenerio kuriamos saugios ir rūpestingos aplinkos patyrimą, komandos narių bei artimųjų palaikymą. Bendrystės jausmas sportininkėms padėjo įveikti patiriamus sunkumus, išlaikyti motyvaciją ir jaustis emociškai saugiai.

Saugumo ir trenerio rūpesčio jautimas. Sportininkės prasmingumą siejo su jausmu, kad treneris mato jas ne tik kaip sportininkes, bet ir kaip asmenybes, pripažįsta jų individualumą, leidžia klysti ir mokytis iš klaidų. Viena sportininkė kalbėjo apie trenerę: *Stengėsi nesukelti baimės, kad nebijotume suklysti, o išsiaiškinti tų klaidų priežastis. Tas labai pamokė, kad nereikia bijoti klaidų, kad viskas suprantama ir kad galima iš tų klaidų pasimokyti* (S6). Taip pat reikšmingais bruožais jos įvardijo trenerio supratingumą, kantrybę bei lygiaverčių tarpasmeninių santykių kūrimą. Svarbiu teigiamu sportinio ugdymo kontekstu buvo paminėtas ir trenerės adekvatus griežtumas, kuris leido jausti ribas ir atsakomybę už savo veiksmus: *galiu pasakyt ji buvo ir griežta, bet griežta dėl priežasties, nes norėjo pasiekti tikslą <...> ji ramiai su mumis kalbėdavo, nerėkdavo, nei karto ant mūsų nerėkė, ji ramiai mums viską pasakydavo ir taip ji irgi pykdavo, bet ji neišsiliedavo ant mūsų, nes ji labai daug kantrybės turėjo* (S1). Trenerės skatinama savirefleksija (*ji priėjo paklausė, kaip aš jaučiuos, ką aš manau apie savo pasiruošimą Europos čempionatui* (S1)) kūrė saugią aplinką be išankstinio nusistatymo ir suteikė erdvės gimnastei pačiai interpretuoti savo patirtis. Jei trenerė pati negebėdavo padėti, bandydavo nukreipti pas tinkamus specialistus, kurie pasirūpintų sportininke, tai leido gimnastei jaustis palaikomai: *tada man buvo žiauriai blogai, nes aš per treniruotę dusdavau, kai padarydavau programą ir tiesiog nežinau, kodėl dusdavau ir tada rinktinės trenerė sugalvojo, kad man reikėjo psichologo, pasiūlė psichologą, tai tas labai padėjo* (S2). Aplinka, kuri yra paremta rūpesčiu, savirefleksija, lygiaverčiu santykiu lėmė ne vien sportinius rezultatus, bet ir prasmingos sportinės patirties ugdymą.

Vidinio komandos „burbulo“ kūrimas atsparumui ir vieningumui didinti. Kitas bendrystės aspektas išryškėjo per vidinį komandos narių tarpusavio bendravimą ir susitelkimą, padėjusį sportininkėms atsilaikyti iššūkių kontekste bei susitelkti siekiant bendrų tikslų. Potemės pavadinimas kilo iš vienos gimnastės išsakytos minties: *jaučiasi stresas, todėl visos išmokom tokį padaryt kaip ir burbulą, ir nors vis tiek mes atkreipiame dėmesį į jos [trenerės] pastabas, bet išmokom, kad jos emocingumas nepersiduotų mums* (S5). Komandiškumo jausmas skatino kontroliuoti savo elgesį ir prisiimti atsakomybę už savo bei komandos gerovę. Komforto ir atvirumo praktikos gimnastėms suteikdavo motyvacijos tęsti sportinę veiklą, įveikti sunkumus ir jaustis suprastomis: *pas mus buvo svarbu, kad kiekviena išsipasakotų, jeigu kažkas nepatinka, tam kad po to nebūtų pasekmių, dėl kurių treniruotėse kiltų sunkumų* (S1). Draugiškumas bei gebėjimas palaikyti vienai kitą kūrė saugią erdvę, kurioje sportininkės buvo pajėgios atlaikyti pasitaikančius iššūkius: *visos labai palaiko viena kitą, ir jeigu trenerė kažkam nepatinka, rėkia arba sunkiai gaunasi kažkas kažkam, tai tikrai ateina, padeda, motyvuoja, pakelia viena kitą, kai yra sunku. Labai jaučiasi tas vieningumas* (S5). Vidinis „burbulas“ veikė kaip emocinės paramos tinklas, kuris padėjo sportininkėms sustiprinti atsparumą ir lengviau įveikti pasitaikančius iššūkius: *pavyzdžiui, sunkios treniruotės ir gali pasižiūrėti į savo draugę ir ten pasijuokt, nusišypsot. Be jų nežinau kaip galėčiau eiti šitą ilgą kelią* (S4); *visos labai palaiko viena kitą ir jeigu ir trenerė kažkam nepatinka, rėkia arba sunkiai gaunasi kažkas kažkam, tai tikrai ateina, padeda, motyvuoja, pakelia viena kitą, kai yra sunku, labai jaučiasi tas vieningumas* (S5). Tokiu būdu bendras išgyvenimas ir tarpusavio palaikymas tapo resursu, padedančiu įveikti ne tik momentinius, bet ir ilgalaikius psichologinius sunkumus, tai leido išlikti sporte nepaisant iššūkių.

Artimųjų palaikymas. Trečiasis bendrystės aspektas siejosi su artimųjų palaikymu. Dalyvės dalijosi, kad *palaikymas labai svarbus, šeima, draugai, kurie palaiko* (S7). Interviu metu paaiškėjo, kad artimieji ne tik skatino siekti tikslų, bet ir gerbė jų sprendimus, suteikė emocinį užnugarį sudėtingais momentais bei užtikrino finansinę paramą, leidusią tęsti sportinę veiklą. Dalyvės pabrėžė besąlyginio šeimos narių palaikymo svarbą ir skatinimą siekti užsibrėžtų tikslų. Nemažiau reikšminga buvo ir finansinė parama iš artimųjų, nes dažnai federacija neįstengdavo padengti išlaidų. Tai, kad gimnasčių šeimos dėdavo visas pastangas, kad galėtų suteikti galimybę tęsti sportinę karjerą siekiant aukštų sportinių rezultatų, iliustruoja vienos gimnastės teiginiai: *mano tėtis mirė, man mama žiauriai padėdavo, ji labai norėjo, kad aš pasiekčiau tą, ką esu*

užsibrėžusi ir svajoju, tai ji viską darė, kad aš tą pasiekčiau. Dėl rinktinės buvo finansinių problemų, bet man vis tiek sakė, kad viskas gerai ir mes rasim pinigų, tikrai padarysim tą, kad tu įvykdytum savo tikslą. Buvo taip pat momentai, kai žiauriai sunku buvo treniruotėse, ji buvo tas žmogus, kuris mane palaikydavo, ji niekad neuždrausdavo daryt tą, ką aš noriu, ji sakė, kad jeigu aš norėsiu išeit iš sporto, ji mane palaikys ir jeigu aš norėsiu pasilikti irgi palaikys, taip kad mama visą laiką buvo mano pusėje. Ir labai jautėsi iš visos šeimos didelis palaikymas ir iš brolio, <...> jie gerų dalykų man pasakydavo. Tai iš šeimos visad buvo didžiausias palaikymas karjeros metu (S1).

3 lentelė

Teminės kategorijos „Bendrystė“ potemės ir jas iliustruojantys teiginiai

Potemė	Citata
Saugumo ir trenerio rūpesčio jautimas	(S1) *Ir tada prieina trenerė asistentė, ji visad prieidavo tokiose situacijose, jai buvo įdomu,* dėl ko mes verkiam, jai buvo svarbu išgirsti po kiekvienos treniruotės*, kaip mes jaučiamės, kas buvo labai malonu, kad kažkas domisi mūsų emocine būkle*; (S2) *Kaip antra mama, jausdavausi jos suprasta*; (S4) *Ji tada palaikė, su manim pašnekėjo vieną vakarą*; (S6) *Jos mums kėlė klausimus, nerėkė, o bandė išsiaiškinti, kas nutiko, ką mes tuo metu galvojom. Stengėsi nesukelti baimės, kad bijotume suklysti, o išsiaiškinti tų klaidų priežastis. Tas labai pamokė, kad nereikia bijoti klaidų, kad viskas suprantama;* (S7) Šiaip, kad gali kalbėt apie bet ką, kad neturi gėdytis, kad priimta tave
Vidinio „burbulo“ kūrimas atsparumui ir vieningumui didinti	(S1) *Tai pas mus buvo svarbu, kad kiekviena išsipasakotų, jeigu kažkas nepatinka, tam kad po to nebūtų pasekmių, dėl kurių treniruotėse kiltų sunkumų;* (S2) *Jos galbūt buvo tokia maža motyvacija eiti į treniruotes, nes žinai, kad susitiksi su jom, tas irgi taip labai man padėdavo, pasikalbėti ir praleisti laiką. Man jau komandos narės buvo kaip šeima;* (S4) *Komandos draugės tai jos irgi iš tikrųjų padeda, kai reikia gaunu palaikymo visada, kai būna tokie liūdesio momentai, visada pradžiugina, padeda labai emociškai;* (S4) *Pavyzdžiui, sunkios treniruotės ir gali pasižiūrėti į savo draugę ir ten pasijuokt, nusišypsot. Be jų nežinau, kaip galėčiau eiti šitą ilgą kelią*; (S5) *Jaučiasi stresas, todėl visos išmokom tokį padaryt kaip ir burbulą ir nors vis tiek mes atkreipiame dėmesį į jos (trenerės) pastabas, bet išmokom, kad jos emocingumas nepersiduotų mums;* (S5) *Visos labai palaiko viena kitą ir jeigu ir trenerė kažkam nepatinka, rėkia arba sunkiai gaunasi kažkas kažkam, tai tikrai ateina, padeda, motyvuoja, pakelia viena kitą, kai yra sunku, labai jaučiasi tas vieningumas*
Artimųjų palaikymas	(S1) *Mama labai norėjo, kad aš pasiekčiau tą, ką esu užsibrėžusi ir svajoju, tai ji viską darė, kad aš tą pasiekčiau;* (S2) *Patinka, kad sporte mane supa žmonės, tie, kurie palaiko mane ir man gero linki, sakyčiau, kad bendruomenė labiausiai patinka*; (S7) *Palaikymas labai svarbus, šeima, draugai, kurie palaiko*

Prasmingumą ribojantys kontekstai

Interviu metu išryškėjo tema *Prasmingumą ribojantys kontekstai*, kurie pasireiškė per *sporto institucijų nepakankamą atsakomybės už sportininko gerovę prisiėmimą* ir *nesaugumą dėl trenerių galios demonstravimo* (4 lentelė). Tokiose situacijose išškūkiai ne skatino augimą, o silpnino motyvaciją ir mažino sportinės veiklos prasmę. Dauguma dalyvių įvardijo, kad jaučia finansavimo bei medicininės priežiūros trūkumą: *gimnastikai labai trūksta medicininės priežiūros, nes jeigu žmogus treniruojasi profesionaliai būtina yra medicininė priežiūra, o to pas mus visai nėra, jeigu tu atstovauji Lietuvai, kodėl negali Lietuva tau suteikti gerą medicininę apžiūrą* (S1); *Norėčiau, kad federacija labiau finansiškai prisidėtų, nes dabar už stovyklas, už kostiumėlius pats moki, labai finansiškai sunku* (S3). Gimnastėms svarbu, kad jos galėtų koncentruotis į savo pasiekimus, o ne į finansų bei medicininės pagalbos paieškas. Tai atskleidžia ne tik praktinį poreikį, bet ir norą jaustis pripažintai bei įvertintai. Institucijų atsakomybių trūkumas verčia sportininkes jaustis apleistoms: *jautiesi paliktas vienas, kai nėra šitų dalykų* (S1).

Emociškai nesaugi trenerio kuriama aplinka vertė sportininkes jaustis nevertinamoms, kontroliuojamoms ir nelygiavertėms, o tai slopino sportinės veiklos prasmingumą. Gimnasčių pasakojimuose atsiskleidė nelygiavertis santykis su trenere. Viena iš dalyvių teigė, kad norėtų išsakyti savo nuomonę, tačiau to nedaro, nes *reikia gerbti trenerę*. Taip pat nesaugumo jausmas atsirasdavo trenerei tylint ir jaučiant jos ignoravimą: *Aišku, tylėti per treniruotę nelabai gera savybė, kai reikia išsakyt kažkokias idėjas ar mintis ir vietoj to ji tyli ir tikisi kažko iš mūsų* (S1). Tylėjimas, dalyvių nuomone, buvo naudojamas kaip bausmės priemonė, kai gimnastė nepateisindavo trenerės lūkesčių: *po varžybų kažką galėtų pasakyt, o jau ne pirmos varžybos, kai man nieko nesako, paprastai išeina* (S3). Interviu metu išryškėjo trenerės daromas spaudimas ir siekis kontroliuoti sportininkes. Dalyvės dalijosi, kad

karjeros tęsimas ir Lietuvos atstovavimas rinktinėje buvo lydimas komentarų: *ką jūs galvojat, netęsti?* (S5), kas buvo suvokiama kaip siekis sudaryti spaudimą tęsti karjerą.

Šių ribojančių veiksnių atpažinimas yra itin svarbus, nes į juos sureagavus galima reikšmingai sustiprinti sportininkių patiriamą prasmingumą ir ugdymosi kokybę.

4 lentelė

Teminės kategorijos „Prasmingumą ribojantys kontekstai“ potemės ir jas iliustruojantys teiginiai

Potemė	Citata
Sporto institucijų nepakankamas atsakomybės už sportininko gerovę prisiėmimas	(S1) *Padaryčiau, kad federacija finansiškai palaikytų gimnastes, kas yra labai svarbus dalykas, nes jeigu tu atstovauji Lietuvai, Lietuva ir turi kažkaip padengti visus finansinius reikalus*; (S1) *Jautiesi paliktas vienas, kai nėra šitų dalykų*; (S2) *Atrodo dirbi dirbi ir tada dar pats turi susimokėti, tiek jėgų įdedi, kažką darai dėl tos federacijos ir nieko negauni*; (S3) *Norėčiau, kad federacija labiau finansiškai prisidėtų, nes dabar už stovyklas, už kostiumėlius pats moki, labai finansiškai sunku;* (S3) *Manau, kad mums turėtų mokėti už tokį darbą, o čia atvirkščiai gaunasi;* (S4) *Reiktų kineziterapeuto, kad būtų federacijoj, kad važinėtų į varžybas su mumis, nes būna visokių situacijų ir nieks padėti negali;* (S5) *Medicininis koks punktas galėtų būti, jeigu traumos, kad padėtų, nes dabar nėra*; (S6) *Labai norėtųsi bent jau mūsų federacijoj medicinos konsultacijų, nes šito labai trūksta*
Nesaugumas dėl trenerių galios demonstravimo	(S1) *Kartais būna taip, kad jeigu ji siekia tikslo, ji eis per galvas to tikslo link, tai jei reikia tikslą pasiekti, jai nelabai įdomu, kas realiai vyksta; tylėti per treniruotę nelabai gera savybė;* (S2) *R*ėkdavo ant mūsų „ką jūs ten darot, nieko iš to neišeis“ ir tiesiog taip nuvertindavo mus ir kažkaip atrodydavo, kad mes nieko negalime, nieko nemokam <...> *jau eini su tokia įtampa, jau net bijai paprastų klausimų užduoti*; (S3) *Pirmoje treniruotėje ji labai gera, viskas gerai, antroje treniruotėje jai kažkas nutinka, ji neprognozuojama;* (S3) *Kai rėkia trenerė, man nejauku tada kažkaip ir aš noriu kažką pasakyt, bet negaliu, nes reikia gerbti trenerę*; (S5) *Trenerė rėkė ant mano mamos, kodėl aš einu privačiai pas trenerę ir kad čia viską sugadino, dėl to ir aš neišvažiavau į Europą*

Tyrimo rezultatų aptarimas

Tyrimu buvo siekta atskleisti, kokios prasmingos patirties sportas suteikia jaunosioms meninės gimnastikos sportininkėms bei kokie kontekstai skatina prasmingos patirties ugdymąsi. Atliktas tyrimas išryškino, kad sportininkių prasminga patirtis kuriasi per dialoginę sąveiką emociškai palankiuose ir nepalankiuose kontekstuose. Tyrime išskirtas kokybines temas (tikslo siekimas, bendrystė ir prasmingumą ribojantys kontekstai) jungė bendra metatema – Iššūkiai ir jų įveikimas. Dalyvių pasisakymai rodo, kad sportinės veiklos įprasminimas dažnai susijęs ne tik su pozityviomis patirtimis, bet ypač per susidūrimą su iššūkiais ir jų įveiką. Patiriami sunkumai ir iššūkiai apibrėžiami kaip vieni iš esminių veiksnių, formuojančių prasmingą patirtį sporte (Elnan, 2025). Sportininkės minėjo tiek emocinius, tiek fizinius, tiek socialinius iššūkius, kuriuos įveikus ateidavo pasitenkinimo jausmas. Tyrimai pagrindžia šį jausmą įveikos logika: pradžioje jaučiamas diskomfortas, vėliau susidūrimas su iššūkiu ir galiausiai pasididžiavimas savimi bei išaugęs pasitikėjimas (Elnan, 2025). Taip pat pasitenkinimo jausmą, įveikus iššūkį, galima pagrįsti „optimalaus iššūkio“ principu (Csikszentmihalyi, 1990). Jis teigia, kad didžiausias pasitenkinimas yra pasiekiamas, kai iššūkis sportininkui nėra per lengvas, kad sukeltų nuobodulį, ir nėra per sunkus, kad keltų nerimą. Mūsų tyrimas parodė, kad būtent tokie iššūkiai prisidėjo prie sportininkių patiriamo pasitenkinimo jausmo bei prasmingos patirties atsiradimo. Taip pat išryškėjo, kad prasmingumo jausmas atsiranda tik tada, kai sportininkas turi galimybę reflektuoti apie sunkumus bei suvokti jų prasmę. Tam reikalinga palaikanti aplinka, kuri suteikia sąlygas apmąstyti patirtis, ką jos suteikė bei kaip šios patirtys siejasi su sportininko ilgalaikiais tikslais ir gyvenimu. Kaip teigia T. Fletcheris ir D. Ní Chróinín (2022), refleksija padeda sportininkams suvokti savo pastangas kaip vertingas, suprasti mokymosi tęstinumą ir susieti sportines patirtis su gyvenimo kontekstu, o tai skatina vidinę motyvaciją ir įsitraukimą.

Sportininkių pasisakymai atskleidė, kad prasmingumo jausmą joms leidžia patirti tikslo siekimas. Tai sutampa su tyrimais, teigiančiais, kad prasmingumas kyla tuomet, kai sportininkas suvokia aiškią savo veiklos kryptį ir mato pastangų vertę (Beni et al., 2017; Fletcher ir Ní Chróinín, 2022; Dongoran et al., 2025). Kaip pažymi M. Martela ir M. F. Stegeris (2016), tikslo siekimas padeda sportininkui įsivardinti, kodėl jis dalyvauja sportinėje veikloje ir suteikia jam asmeninį reikšmingumą. Mūsų tyrimo dalyvės teigė, kad gimnastikoje įgyti ir patobulinti

įgūdžiai – disciplina, atkaklumas, pasitikėjimas savimi, emocijų valdymas, atsakingumas, savarankiškumas, kantrybė – joms tampa vertinga patirtimi platesniame gyvenimo kontekste, o tai sutampa su R. S. Kretchmaro (2007) požiūriu, kad prasmė sporte stiprėja tada, kai sportinė veikla prisideda prie asmens visapusiško augimo. Tokiu būdu meninė gimnastika tampa ne tik fizinių rezultatų siekimo erdve, bet ir reikšminga paauglystės raidos dalimi, padedančia sportininkėms formuotis tapatumą. Tyrimo dalyvės akcentavo, kad gimnastika joms ne tik sportas, bet ir gyvenimas. Sportinė veikla joms yra tapusi savęs suvokimo pagrindu, kuris leidžia suprasti savo vietą pasaulyje bei turėti aiškią kryptį keliant tikslus. Tai sutampa su tyrimais, kurie teigia, kad stiprus sportinis tapatumas paauglystėje prisideda prie sportininko motyvacijos, įsitraukimo ir savivertės stiprinimo (Edison et al., 2021). Sportinis tapatumas yra stipriai susijęs su patiriamu prasmingumo jausmu. Kaip teigia M. F. Stegeris (2009), prasmingumo jausmas patiriamas atliekant veiklą, kuri sutampa su asmens vertybėmis, gyvenimo kryptimi bei savęs suvokimu. Sportinės patirtys, įgauti nauji įgūdžiai, pasiekti rezultatai, užmegzti santykiai gali pagilinti suvokimą, kad veikla turi prasmę ir yra reikšminga žmogaus gyvenimo dalis (Dongoran et al., 2025). Meninėje gimnastikoje itin reikšmingas yra estetinis pasirodymo pateikimas (Morgado et al., 2022), todėl sportininkės šioje vietoje galėdavo išreikšti savo unikalumą per kompoziciją, muziką, kostiumėlį, judesius. Šis kūrybinis procesas galėjo prisidėti prie sportininkių tapatumo formavimo. Tapatumo formavimuisi reikalinga socialinė aplinka, kurią sudaro treneriai, komandos nariai bei artimieji (Aarresola et al., 2017). Socialinė aplinka ne tik padeda sustiprinti sportininko vaidmenį, bet ir prisideda prie prasmės kūrimo sportinėje veikloje.

Tyrimu nustatėme, kad svarbų vaidmenį prasmingos patirties ugdyme sporte atlieka bendrystės jausmas, kuris padeda įveikti kylančius sunkumus ir iššūkius siekiant tikslų. Dalyvės pasakojo, kad bendrystės jausmą kūrė teigiamas socialinis klimatas, pasireiškęs per trenerio rūpestį, komandos vienybę bei artimųjų emocinį ir finansinį palaikymą. Šie rezultatai sutampa su moksliniais tyrimais, kurie teigia, kad priklausymo jausmas ir socialinė atrama yra esminiai veiksniai, skatinantys teigiamą patirtį ir prasmingumo jausmą (Aarresola et al., 2017; Dongoran et al., 2025). Vygotskio (1978) socialinio konstruktyvizmo teorija pabrėžia, kad prasmė ir mokymasis sporte konstruojamas socialiai – sportininkai kuria sportinį tapatumą per santykius su aplinkiniais. Mūsų tyrime dalyvės dalijosi, kad ryšiai sporte joms atstoja šeimą, o bendri tikslai ir palaikanti aplinka padeda išlaikyti motyvaciją ir tęsti veiklą net sunkiais laikotarpiais. Tai atitinka T. Fletcherio ir D. Ní Chróinín̓o (2022) tyrimo rezultatus, kad emociškai saugi ir demokratiška ugdymo(si) aplinka sudaro sąlygas sportininkams jaustis matomiems ir vertinamiems, o tai kuria prasmingumo jausmą.

Šio tyrimo dalyvės pabrėžė lygiaverčio santykio su treneriu svarbą, savirefleksijos skatinimą bei palaikymą, kuris leido jausti rūpestį ir emocinį saugumą. Tokia aplinka yra būtina sąlyga siekiant sportininkes motyvuoti, siekti rezultatų ir užtikrinti ilgalaikį įsitraukimą į sportinę veiklą (Dongoran et al., 2025; Howley, Dyson, Baek, Fowler ir Shen, 2022). Taip pat šio tyrimo rezultatai gali būti interpretuojami platesniame meninės gimnastikos kontekste. Daugelis tyrimų, analizuojančių šioje sporto šakoje vyraujančia dinamiką tarp trenerio ir sportininko, analizuoja autoritarinį trenerio vadovavimo stilių, kuris siejamas su aukštais rezultatais, griežtumu ir disciplinos palaikymu (Kerr, 2014; Salim ir Winter, 2022). Tačiau dalyvių atsakymai atskleidė, kad toks vadovavimo stilius neskatina prasmingumo jausmo, priešingai, sportininkės prasmingumą siejo su trenerės palaikymu, supratingumu, galimybe reflektuoti savo patirtis bei jaustis emociškai saugioms. Sportininkės dalijosi, kad ne mažiau svarbus palaikymas joms buvo iš komandos draugių. Jų sukurtas „vidinis burbulas“ veikė kaip apsaugos mechanizmas, kuris padėjo įveikti iššūkius, išlaikyti motyvaciją bei jaustis emociškai saugioms. Šie rezultatai papildo ankstesnių tyrimų išvadas, kad priklausymo komandai jausmas ir komandos narių palaikymas kuria prasmingumo jausmą bei padeda įveikti sunkumus (Dongoran et al., 2025; Tao ir Yu, 2025). Tyrimo dalyvės ne tik patyrė bendrystę, bet ir ją aktyviai kūrė – vakarais susirinkdavo apsitarimui, pasiskyrė komandos lyderį, sprendė konfliktus ir palaikė viena kitą. M. W. Brunerio, M. A. Eys, K. S. Wilson ir J. Côté (2014) tyrimo rezultatai rodo, kad sportininkai patys kuria komandos atmosferą per bendravimą, bendrų tikslų siekimą, pasitikėjimą lyderiu, o tai prisideda prie patiriamos sportinės veiklos kokybės. Mūsų tyrimo gauti rezultatai leidžia praplėsti suvokimą, kad komandos narės ne tik palaiko ir motyvuoja viena

kitą, bet veikia ir kaip apsauga nuo išorinės įtampos. „Vidinio burbulo“ susikūrimas parodo komandos narių gebėjimą aktyviai kurti saugią mikroaplinką, kurioje sportininkės yra pajėgios įveikti sunkumus, siekti rezultatų bei patirti prasmingumo jausmą. Komandos narių kuriamas emocinis saugumas yra itin aktualus meninėje gimnastikoje dėl ankstyvos specializacijos (Benoit-Piau et al., 2025). Sportininkės didžiąją savo laiko dalį praleisdavo sporto aplinkoje, todėl, jų teigimu, komandos narės tapo artimiausiu socialiniu ratu, kuris kartais net kompensuodavo šeimos artumą. Šie rezultatai atliepia tyrimus, kurie parodė, kad komandos vienybė, vienas kito palaikymas ir pasitikėjimas ugdo kolektyvinį atsparumą, kuris padeda efektyviau įveikti iššūkius (Morgan et al., 2013; Sarkar ir Fletcher, 2014).

Dalyvių teigimu, kuriant bendrystės jausmą, svarbus buvo ir artimųjų vaidmuo, kuris pasireiškė per emocinį bei finansinį sportininkių palaikymą. Toks palaikymas leido joms jaustis vertinamoms ne tik kaip sportininkėms, bet ir kaip asmenybėms. Šie rezultatai sutampa su ankstesniais tyrimais, rodančiais, kad šeimos supratingumas, sprendimų palaikymas ir finansinis įsitraukimas sudaro sąlygas sportininkams patirti sportą kaip asmeniškai prasmingą veiklą (Aarresola et al., 2017; Wheeler, 2012). Analizuojant dalyvių išsakytas mintis paaiškėjo, kad tikslo siekimas tiesiogiai siejosi su patiriamais iššūkiais. Sportininkės dalijosi, kad teko patirti daug alinančių treniruočių, nesutarimų su trenere bei finansinių sunkumų ir visi šie iššūkiai tapo vertingi juos įveikiant kartu su artimaisiais bei komanda.

Sportininkės minėjo patiriamą finansavimo trūkumą iš institucijų, kuris ilgainiui tapo prasmingumą ribojančiu veiksniu. Tyrimai rodo, kad institucijų sprendimai gali mažinti motyvaciją bei įsitraukimą į sportą (Viollet, Scelles ir Peng, 2023; Spruijtenburg, van Abswoude, Platvoet, de Niet ir Steenbergen, 2025). Gimnastės dalijosi, kad prasmingumą ribojo tiek institucijų sprendimai, tiek emociškai nesaugi trenerio kuriama aplinka. Sportininkių teigimu, nepagrįsti intensyvūs krūviai, neprognozuojamas trenerio elgesys, ignoravimas mažino motyvaciją bei kėlė beprasmybės jausmą. Gimnastės taip pat akcentavo palaikymo trūkumą iš institucijų, kurį jos siejo su jų darbo nepakankamu įvertinimu. Finansavimo stoka, medicininė nepriežiūra, nepakankama sportinė infrastruktūra, sportininkių teigimu, ribojo jų galimybes augti ir patirti prasmingumą. Kiti tyrėjai taip pat nustatė, kad finansavimo struktūros jaunimo sporte dažnai orientuojamos į konkurencingumą, o tai gali mažinti visapusiško ugdymo(si) svarbą ir gilinti nelygybę (Ferreira et al., 2024). Institucijų atsakomybės trūkumas vertė gimnastės jaustis išnaudojamoms. Tyrimo dalyvės dalijosi, kad skiriant savo energiją, laiką bei finansus sportui norisi jausti rūpestį ir palaikymą iš institucijų. Tai sutampa su ankstesniais tyrimais, kurie teigia, kad institucinė parama yra glaudžiai susijusi su sportininkų emocine gerove bei motyvacija (Arnold ir Fletcher, 2012), taip pat ji yra būtina ilgalaikiam įsitraukimui į sportą (Spruijtenburg et al., 2025). Taigi, šiame kontekste iššūkiai tapo prasmingumą ribojančiu kontekstu. Jie nebeatitiko „optimalaus iššūkio“ (Csikszentmihalyi, 1990) reikalavimų ir buvo suvokiami kaip nekontroliuojami ir neįveikiami. Vietoje pasitenkinimo jausmo, šie iššūkiai kėlė nerimą bei paniką ir taip prarado savo ugdomąją vertę bei nebekūrė prasmingumo jausmo.

Tyrimo ribotumai ir tolesnės tyrimo kryptys. Šio tyrimo ribotumu laikytume tai, kad kokybiniu tyrimu galima apklausti gana nedaug dalyvių, o tai gali apriboti platesnio paveikslo matymą. Mūsų tyrimo imtis buvo labai specifinė – didelio meistriškumo meninės gimnastikos sportininkės, tai laikytume privalumu, nes tokio meistriškumo sportininkės turi ilgametę sporto patirtį bei gali suteikti esminės informacijos apie prasmingumą sporte. Neatsižvelgiant į tai, dėl specifinės tyrimo imties radinių taikymas yra ribotas, ir atliekant tyrimą su kita imtimi, pvz., kitos sporto šakos ar kitame sociokultūriniame kontekste gyvenančiais sportininkais, tyrimo rezultatai galėtų skirtis. Ateityje būtų naudinga išplėsti tyrimą, įtraukiant į imtį įvairaus amžiaus ir meistriškumo sportininkes, kad būtų galima geriau suprasti, kaip įvairiais karjeros etapais sportininkės interpretuoja savo patirtį ir randa dalyvavimo sporte prasmę. Kadangi sportas tampa prasmingas tam tikrame kontekste (Ronkainen ir Nesti, 2019), tai, ką sportininkai suvokia kaip prasmingą patirtį, gali skirtis priklausomai nuo jų kultūrinės aplinkos ir įgytos patirties. Todėl ateityje būtų galima atlikti tyrimą su skirtingų sporto šakų sportininkais, taip pat aiškintis, ar skirtingos lyties sportininkai priskiria tas pačias prasmes dalyvavimui sporte. Taip pat atliekant panašaus pobūdžio tyrimą būtų galima įtraukti ir kitus sportinėje veikloje dalyvaujančius asmenis – trenerius, artimuosius, institucijų personalą, tai leistų plačiau atskleisti tyrimo

temą. Be to, atliktas tyrimas yra momentinis, o tai neleidžia įvertinti, kaip prasmingos patirtys keičiasi laikui bėgant. Ilgalaikiai tyrimai galėtų padėti suprasti, kaip prasmingų patirčių dinamika keičiasi per karjerą.

Išvados

Šis tyrimas, kuriame pateikiami duomenys apie pačių meninės gimnastikos didelio meistriškumo sportininkių prasmingos dalyvavimo sporte patirties interpretacijas, praplečia jau turimą informaciją apie veiksnius, kurie sudaro sąlygas ilgametei elitinio sporto karjerai. Tyrimas atskleidė, kad jaunosioms meninės gimnastikos sportininkėms prasmingos patirtys sporte kuriasi iššūkių įveikos kontekste per socialinę sąveiką siekiant tikslų sporte bei patiriant palaikančią socialinę aplinką. Tikslo siekimas sporte leidžia pajausti visapusišką savo kaip asmenybės augimą, kuris vyksta per iššūkius, sukrėtimus, asmeninius lūžius, taip pat per džiaugsmo patyrimą, pasitenkinimo jausmą. Prasminga patirtis susijusi su stipriais teigiamais jausmais, atsirandančiais panyrant į sportą kaip neatsiejamą gyvenimo dalį, patiriant džiaugsmą pasiekus tikslą, sukuriant sportininką auginančius santykius su treneriais bei draugyste, pasitikėjimu ir solidarumu grįstus tarpasmeninius santykius su komandos draugais, jaučiant besąlygišką artimųjų palaikymą.

Tyrimas parodė, kad gimnasčių nesaugumas dėl trenerių galios demonstravimo, sporto institucijų nepakankamas atsakomybės už sportininko gerovę prisiėmimas riboja sportininkių vertingumo jausmą, tai ilgesnėje perspektyvoje gali vesti prie mažėjančio prasmingumo jausmo ir sprendimo pasitraukti iš sportinės veiklos. Tyrimo rezultatai nukreipia į būtinybę sporto institucijoms, treneriams ieškoti praktinių sprendimų ir kurti galimybes ugdyti sportininkes atsižvelgiant į jų psichologinius ir gerovę užtikrinančius poreikius. Tyrimo rezultatai vertingi sportinio ugdymo praktikai, nes padeda sporto politikos formuotojams, treneriams geriau suprasti prasmės šaltinius bei ieškoti būdų, kaip skatinti prasmingas sportininko patirtis, daugiausia dėmesio skiriant asmens patirties kokybei.

LITERATŪRA

1. Aarresola, O., Itkonen, H. ir Laine, K. (2017). Young athletes' significant experiences in sport: Critical sociological reflections on athlete development. *European Journal for Sport and Society*, *14*(3), 265–285. https://doi.org/10.1080/16138171.2017.1349067

2. Arnold, R. ir Fletcher, D. (2012). A research synthesis and taxonomic classification of the organizational stressors encountered by sport performers. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *34*(3), 397–429. https://doi.org/10.1123/jsep.34.3.397

3. Back, J., Carlsson, I.-M., Hedström, P., Johnson, U., Svedberg, P. ir Ivarsson, A. (2025). Losing fun: Adolescents' experiences of participating and dropping out of team sports. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, *0*(0), 1–19. https://doi.org/10.1080/1612197X.2025.2563311

4. Barker-Ruchti, N. ir Tinning, R. (2010). Foucault in leotards: corporeal discipline in women's artistic gymnastics. *Sociology of Sport Journal*, *27*(3), 229–250.

5. Baumeister, R. F., Vohs, K. D., Aaker, J. L. ir Garbinsky, E. N. (2013). Some key differences between a happy life and a meaningful life. *The Journal of Positive Psychology*, *8*(6), 505–516. https://doi.org/10.1080/17439760.2013.830764

6. Beni, S., Fletcher, T. ir Ní Chróinín, D. (2017). Meaningful experiences in physical education and youth sport: a review of the literature. *Quest*, *69*(3), 291–312. https://doi.org/10.1080/00336297.2016.1224192

7. Benoit-Piau, J., Verhagen, E., Baker, J., Bolling, C., Croteau, F., Hill, Y. ir Mountjoy, M. L. (2025). Early specialisation in young gymnasts: A mixed methods study protocol. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, *11*(3), e002587. https://doi.org/10.1136/bmjsem-2025-002587

8. Berger, P. L. ir Luckmann, T. (1966). *The Social Construction of Reality: A Treatise in the Sociology of Knowledge*. Doubleday & Company.

9. 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

10. Breivik, G. (2022). Sport as part of a meaningful life. *Journal of the Philosophy of Sport*, *49*(1), 19–36. https://doi.org/10.1080/00948705.2021.1972814

11. Bruner, M. W., Eys, M. A., Wilson, K. S. ir Côté, J. (2014). Group cohesion and positive youth development in team sport athletes. *Sport, Exercise, and Performance Psychology*, *3*(4), 219–227. https://doi.org/10.1037/spy0000017

12. Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. Harper and Row.

13. Dongoran, M. F., Setyawati, H., Kristiyanto, A., Raharjo, H. P. ir Setiawan, C. (2025). Understanding significant experiences of adolescent athletes' participation in competitive sports life: A systematic review. *Frontiers in Sports and Active Living*, *7*, 1515200. https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1515200

14. Edison, B. R., Christino, M. A. ir Rizzone, K. H. (2021). Athletic identity in youth athletes: a systematic review of the literature. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(14), 7331. https://doi.org/10.3390/ijerph1814733

15. Elnan, I. (2025). Pupils' experiences of aquatic education as a meaningful activity in physical education. *Sport, Education and Society*, *0*(0), 1–15. https://doi.org/10.1080/13573322.2025.2532137

16. Ferreira, M., Santos, F., Miragaia, D., Pinto, D., Newman, T. ir Whitley, M. (2024). Examining the impact of the funding system on organized youth sport in Portugal: implications for research and practice. *Retos*, *57*, 859–867. https://doi.org/10.47197/retos.v57.106884
17. Fletcher, T. ir Ní Chróinín, D. (2022). Pedagogical principles that support the prioritisation of meaningful experiences in physical education: Conceptual and practical considerations. *Physical Education and Sport Pedagogy*, *27*(5), 455–466. https://doi.org/10.1080/17408989.2021.1884672
18. Howley, D., Dyson, B., Baek, S., Fowler, J. ir Shen, Y. (2022). Opening up neat new things: exploring understandings and experiences of social and emotional learning and meaningful physical education utilizing democratic and reflective pedagogies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(18), 11229. https://doi.org/10.3390/ijerph191811229
19. Kerr, R. (2014). From Foucault to Latour: gymnastics training as a socio-technical network. *Sociology of Sport Journal*, *31*(1), 85–101. https://doi.org/10.1123/ssj.2013-0015
20. Kretchmar, R. S. (2007). The increasing utility of elementary school physical education: A mixed blessing and a challenge. *Journal of Physical Education*, *78*(5), 34–41.
21. Kovács, K., Kéringer, J., Rácz, J., Gyömbér, N. ir Németh, K. (2022). In the pitfall of expectations: An exploratory analysis of stressors in elite rhythmic gymnastics. *Frontiers in Psychology*, *13,* 955232. doi: 10.3389/fpsyg.2022.955232
22. Leontiev, D. (2017). Converging paths toward meaning. *Journal of Constructivist Psychology*, *30*(1), 74–81. https://doi.org/10.1080/10720537.2015.1119089
23. Ivanova, V. ir Dimitrov, V. (2020). Relationship between coaches and athletes in rhythmic gymnastics. *Proceeding of CBU in Social Science*, *1*, 98–101. https://doi.org/10.12955/pss.v1.54
24. Martela, F. ir Steger, M. F. (2016). The three meanings of meaning in life: Distinguishing coherence, purpose, and significance. *The Journal of Positive Psychology*, *11*(5), 531–545. https://doi.org/10.1080/17439760.2015.1137623
25. Morgado, M. G., Licursi, M. B. ir Leonido, L. (2022). Music, rhythmic gymnastics and expressiveness: An artistic performance. *Motricidade*, *18*(4), 590–595. https://doi.org/10.6063/motricidade.25789
26. Morgan, P. B. C., Fletcher, D. ir Sarkar, M. (2013). Defining and characterizing team resilience in elite sport. *Psychology of Sport and Exercise*, *14*(4), 549–559. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2013.01.004
27. Oblinger-Peters, V., Henriksen, K. ir Ronkainen, N. J. (2025). Searching for meaning and purpose in elite sport: A narrative review of sport psychology literature with theoretical insights from psychology. *Psychology of Sport and Exercise*, *76*, 102725. doi: 10.1016/j.psychsport.2024.102725
28. Penna, E. M., Filho, E., Bentes, L. M. N., Ferreira, R. M. ir Pires, D. A. (2023). Sources of organizational stress among youth rhythmic gymnasts: an interpretative phenomenological analysis. *Science of Gymnastics Journal*, *15*(3), 427–436. DOI: 10.52165/sgj.15.3.427-439
29. Ronkainen, N. J. ir Nesti, M. S. (2019). *Meaning and Spirituality in Sport and Exercise: Psychological Perspectives*. Routledge.
30. Salim, J. ir Winter, S. (2022). 'I still wake up with nightmares' … The long-term psychological impacts from gymnasts' maltreatment experiences. *Sport, Exercise, and Performance Psychology, 11*(4), 429–443. https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/spy0000302. https://doi.org/10.1037/spy0000302.
31. Sarkar, M. ir Fletcher, D. (2014). Psychological resilience in sport performers: A review of stressors and protective factors. *Journal of Sports Sciences*, *32*(15), 1419–1434. https://doi.org/10.1080/02640414.2014.901551
32. Smith, B. ir McGannon, K. R. (2018). Developing rigor in qualitative research: Problems and opportunities within sport and exercise psychology. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, *11*(1), 101–121.
33. Spruijtenburg, G. E., van Abswoude, F., Platvoet, S. W. J., de Niet, M. ir Steenbergen, B. (2025). The key roles of teammates, coaches, and instrumental support in adolescent sports participation: A one-year prospective study. *Frontiers in Sports and Active Living*, *7.* https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1499693
34. Steger, M. F. (2009). Meaning in life (p. 679–687). In *Oxford Handbook of Positive Psychology, 2nd ed*. Oxford University Press.
35. Tao, H. ir Yu, F. (2025). The impact of psychological needs, social support, and sport motivation on college students' sport commitment and sports participation. *BMC Psychology*, *13*(1), 821. https://doi.org/10.1186/s40359-025-03173-2
36. Temurci, İ., Bayraktar, I. ir Nalbant, O. (2020). The early specialization requiring sport of gymnastics and long-term athlete development programs. *Research Gate*, *9*(4). https://doi.org/10.22282/ojrs.2020.74
37. Viollet, B., Scelles, N. ir Peng, Q. (2023). From sport policy to national federation sport policy: an integrative literature review and conceptualisation attempt. *Sustainability*, *15*(4), 2949. https://doi.org/10.3390/su15042949
38. Vygotsky, L. S. (1978). *Social Constructivism, Mind in Society*. Harvard University Press.
39. Wheeler, S. (2012). The significance of family culture for sports participation. *International Review for the Sociology of Sport*, *47*(2), 235–252. https://doi.org/10.1177/1012690211403196
40. White, R. L. ir Bennie, A. (2015). Resilience in youth sport: A qualitative investigation of gymnastics coach and athlete perceptions. *International Journal of Sports Science & Coaching*, *10*(2–3), 379–393. https://doi.org/10.1260/1747-9541.10.2-3.379

CONTEXTS FOR THE FOSTERING OF MEANINGFUL SPORTS EXPERIENCES AMONG YOUNG RHYTHMIC GYMNASTS

Neringa Masionytė, Prof. Dr. Sniegina Poteliūnienė
Vytautas Magnus University, Education Academy, Kaunas, Lithuania

SUMMARY

A sense of meaning is one of the most important factors influencing athlete well-being, motivation, and long-term engagement in sport. Although meaningful experiences have been widely explored in physical education contexts, the specifics of rhythmic gymnastics and the contexts that support meaningful experiences in this sport remain under-researched. The aim of this study was to reveal what meaningful experiences sport provides for young (16–19 years old) rhythmic gymnasts and which sport contexts foster meaningful experiences. A qualitative research design was applied. Data were collected through semi-structured interviews that covered four main sections: biographical context, sport experiences, relationships with coaches and training environment, and concluding reflections. An inductive thematic analysis was used to interpret the collected data. The study involved seven Lithuanian elite rhythmic gymnasts who have represented the country in European and World Championships. The findings revealed that meaningful sport experiences are constructed through several interconnected domains: goal pursuit, which includes personal growth, identification with the sport, and satisfaction that comes from overcoming difficulties, as well as relatedness, expressed through coach care and a sense of safety, team unity, and family support. These themes are linked by challenges and the process of overcoming them, which allow gymnasts to grow both personally and socially. Furthermore, the interviews revealed meaning-limiting aspects of the sport environment, including insufficient institutional responsibility and emotionally unsafe coaching practices. Overall, the findings highlight that meaningful experiences in rhythmic gymnastics emerge through the interaction of personal development, challenge resolution, and a supportive social context. To enhance athletes' well-being, motivation, and continued engagement in sport, it is essential to create training environments in which athletic goals are aligned with emotional safety and holistic support.

Keywords: meaningfulness, gymnastics, coach, sport contexts, supportive environment.

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

Gauta 2026-05-11
Patvirtinta 2026-05-25

Sporto mokslas / Sport Science
2026, Nr. 1(109), p. 45–54 / No. 1(109), pp. 45–54, 2026

Ryšys tarp sportiškai atrodančio kūno idealų internalizacijos ir paauglių fizinio aktyvumo bei išorinės mankštinimosi motyvacijos

Augustė Pikauskaitė
Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija

Santrauka

Daugiau nei 80 proc. paauglių nepasiekia rekomenduojamo fizinio aktyvumo lygio, apie 86 proc. paauglių kasdien naudojasi socialinėmis medijomis, o 20 proc. jose praleidžia >5 val./d., Lietuvoje – ~4–6 val./d. Sportiškai atrodančio kūno (angl. fitspiration) turinys dažnai vaizduoja idealizuotus kūno standartus, skatina socialinį lyginimąsi ir orientaciją į išvaizdą, o ne į sveikatą ar kūno funkcionalumą. Sportiškai atrodančio kūno turinys siejamas su didesniu kūno nepasitenkinimu, mažesne motyvacija įsitraukti į fizinį aktyvumą, labiau išoriškai motyvuotu fiziniu aktyvumu ir kompulsinio fizinio aktyvumo požymiais. Šio tyrimo tikslas – nustatyti paauglių sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacijos ir susijusių kintamųjų sąsajas su fiziniu aktyvumu ir išorine mankštinimosi motyvacija. Tyrimo imtį sudarė 304 mokiniai iš dviejų Lietuvos gimnazijų, amžius svyravo nuo 14 iki 18 m. (vidurkis – 15,79 ± 0,91 m.). Imtį sudarė 164 vaikinai (53,9 proc.) ir 140 merginų (46,1 proc.). Tyrimo duomenų rinkimui taikyta anoniminė anketinė apklausa. Rezultatai parodė, kad berniukams buvo būdinga stipresnė išorinė motyvacija sportuoti, didesnis sportiško kūno pervertinimas ir stipresnė raumeningo kūno idealo internalizacija, o mergaitėms – aukštesnė sportiško ir liekno kūno idealo idealizacija bei didesnis kūno išvaizdos sekimas. Taip pat nustatyta, kad fiziškai aktyvesni paaugliai pasižymėjo didesniu sportiško kūno siekimu ir stipresne raumeningo kūno idealo internalizacija, palyginti su vidutiniškai aktyviais ir nepakankamai aktyviais paaugliais. Regresinė analizė atskleidė, kad mergaičių grupėje fizinį aktyvumą statistiškai reikšmingai prognozavo tik raumeningo kūno idealo internalizacija, o berniukų grupėje – tiek raumeningo, tiek liekno kūno idealo internalizacija. Išvada: tyrimas atskleidė, kad paauglių sportiškai atrodančio kūno idealų internalizacija yra susijusi su sociokultūriniu spaudimu, kūno išvaizdos sekimu, fiziniu aktyvumu ir išorine mankštinimosi motyvacija, o šios sąsajos skiriasi priklausomai nuo lyties.

Raktažodžiai: *paauglystė, kūno vaizdas, sportiškai atrodančio kūno turinys (angl. fitspiration), socialinės medijos, fizinis aktyvumas, kūno idealo internalizacija.*

Įvadas

Paauglystė yra jautrus gyvenimo tarpsnis, kuriame formuojasi tapatybė, savęs vertinimas ir stiprėja socialinio pripažinimo poreikis, todėl paaugliai tampa ypač jautrūs išoriniam vertinimui ir sociokultūriniam spaudimui (Erikson, 1968; American Psychological Association, 2018). Tyrimai rodo, kad paaugliai socialinėse medijose aktyviai ieško su sveikata, fizine veikla, mityba ir kūno estetika susijusios informacijos, kuri gali veikti jų elgesį bei kūno suvokimą (Plaisime et al., 2020). Kartu daugiau nei 80 proc. paauglių nepasiekia rekomenduojamo fizinio aktyvumo lygio (Pasaulio sveikatos organizacija, 2022). Pasauliniu mastu apie 86 proc. paauglių kasdien naudojasi socialinėmis medijomis, o daugiau nei 20 proc. jose praleidžia daugiau nei 5 val. per dieną (Mougharbel et al., 2023). Lietuvoje – apie 4–5 val. (e-etika, 2024).

Socialinių medijų turinys, ypač vizualinis, tampa svarbiu socialinio lyginimosi šaltiniu. Viena iš labiausiai mokslinėje literatūroje tyrinėjamų šio turinio formų yra sportiškai atrodančio kūno (angl. *fitspiration*) turinys, kuris pateikiamas kaip motyvuojantis sveiką gyvenseną ir fizinį aktyvumą, tačiau kartu skatina siekti idealizuotų kūno standartų ir stiprina sociokultūrinį spaudimą (Vandenbosch et al., 2022). Toks turinys gali lemti sportiškai atrodančio kūno (angl. *fitspiration*) idealo internalizaciją, kai vizualiai pateikti kūno išvaizdos standartai tampa asmeniškai svarbūs (Schaefer ir Thompson, 2014). Be to, jis siejamas su kūno išvaizdos sekimu (angl. *Body surveillance*), kai kūnas vertinamas iš „stebėtojo“ perspektyvos, tai siejama su didesne savikritika ir nepasitenkinimu savo kūnu (Fredrickson ir Roberts, 1997; Tiggemann ir Zaccardo, 2015).

Copyright © 2026. Augustė Pikauskaitė, Rasa Jankauskienė. Published by Vytautas Magnus University, Lithuania. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Šiame kontekste kūno vaizdas tampa svarbiu veiksniu, per kurį socialinių medijų vizualinis turinys gali veikti paauglių elgesį. Jis apima kūno vertinimą, priėmimą, funkcionalumo suvokimą ir emocinį santykį su savo kūnu (Tylka ir Wood-Barcalow, 2015). Pozityvus kūno vaizdas siejamas su sveikesniu gyvenimo būdu, o neigiamas – su prastesne fizine ir psichologine sveikata bei žemesne savigarba (Tylka ir Wood-Barcalow, 2015; Poulter ir Treharne, 2021). Be to, jis gali tiek skatinti fizinį aktyvumą, tiek mažinti (Sabiston et al., 2019).

Fizinis aktyvumas paauglystėje laikomas svarbiu sveikatos veiksniu (Janssen ir LeBlanc, 2010), tačiau jo poveikis kūno vaizdui priklauso nuo motyvacijos pobūdžio. Vidinė motyvacija siejama su geresniu kūno priėmimu, o išorinė – su didesniu psichologiniu pažeidžiamumu (Deci ir Ryan, 2000; Earl, 2023). Išorinė motyvacija taip pat siejama su kompulsiniu fiziniu aktyvumu (angl. *compulsive exercise*) (Homan, 2014; Ruiz-Turrero et al., 2022). Taigi sportiškai atrodančio kūno (angl. *fitspiration*) turinys gali skatinti idealo internalizaciją, per kurią daroma įtaka paauglių fiziniam aktyvumui ir išorinei mankštinimosi motyvacijai.

Nors kūno vaizdas paauglystėje plačiai tyrinėjamas tarptautiniu mastu, tačiau trūksta tyrimų, kurie kompleksiškai vertintų sportiškai atrodančio kūno idealo internalizaciją, sociokultūrinį spaudimą, išorinę mankštinimosi motyvaciją, kūno išvaizdos sekimą ir fizinį aktyvumą. Lietuvos kontekste tokio pobūdžio tyrimų vis dar trūksta. Todėl tampa svarbu nagrinėti šių veiksnių sąsajas, nes tokios įžvalgos gali būti panaudotos formuojant tikslingas edukacines ar psichologines rekomendacijas. Šio *tyrimo tikslas* – nustatyti paauglių sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacijos ir susijusių kintamųjų sąsajas su fiziniu aktyvumu ir išorine mankštinimosi motyvacija.

Tyrimo organizavimas ir metodai

Tyrimo organizavimas. Tyrimo duomenys buvo renkami taikant anoniminės anketinės apklausos metodą. Apklausa buvo patalpinta į „Google Forms“ platformą. Prieš atliekant tyrimą buvo gautas mokyklų vadovų sutikimas dalyvauti tyrime, jiems pristatytas tyrimo tikslas, temos aktualumas bei tyrimo atlikimo eiga. Dalyvavimas tyrime buvo savanoriškas, kiekvienas dalyvis galėjo bet kada atsisakyti dalyvauti. Tyrimo metu buvo laikomasi pagrindinių etikos principų: užtikrintas dalyvių anonimiškumas ir konfidencialumas, tiriamieji buvo informuoti apie tyrimo tikslą ir duomenų naudojimą.

Tyrimo imtis. Tyrime dalyvavo 304 mokiniai iš dviejų Lietuvos gimnazijų. Tiriamųjų amžius svyravo nuo 14 iki 18 m. (vidurkis – 15,79 ± 0,91 m.). Imtį sudarė 164 vaikinai (53,9 proc.) ir 140 merginų (46,1 proc.).

Tyrimo priemonės. Pirmojoje anketos dalyje pateikti sociodemografiniai klausimai, skirti informacijai apie tiriamųjų amžių, lytį ir klasę surinkti. Toliau anketoje pateikti klausimai iš penkių validuotų klausimynų, skirtų paauglių sportiškai atrodančio kūno turinio vartojimui socialinėse medijose, fizinio aktyvumo lygiui, išorinei motyvacijai sportuoti, sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacijai, patiriamam sociokultūriniam spaudimui dėl išvaizdos bei kūno išvaizdos sekimui iš stebėtojo perspektyvos įvertinti. Paauglių fizinio aktyvumo lygiui nustatyti buvo taikytas Laisvalaikio fizinio aktyvumo klausimynas (angl. *Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire* – LTEQ; Godin ir Shephard, 1985). Klausimynas skirtas tiriamųjų fiziniam aktyvumui per pastarąsias septynias dienas įvertinti, nurodant lengvo, vidutinio ir didelio intensyvumo fizinės veiklos dažnumą. Remiantis atsakymais apskaičiuotas suminis fizinio aktyvumo balas, leidžiantis klasifikuoti tiriamuosius pagal jų fizinio aktyvumo lygį. Išorinei motyvacijai sportuoti įvertinti naudota Išorinės motyvacijos subskalė (angl. *Behavioral Regulation in Exercise Questionnaire-2* – BREQ-2; Markland ir Tobin, 2004; lietuviška versija validuota M. Bacevičienės ir R. Jankauskienės (2020)). Subskalę sudaro 4 teiginiai (pvz., „Aš sportuoju, nes kiti žmonės sako, kad turėčiau“), vertinami pagal 5 balų Likerto skalę nuo 0 – „visiškai netinka man“ iki 4 – „labai dažnai tinka man“. Aukštesnis bendras balas rodo stipresnę išorinę motyvaciją sportuoti. Sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacijai nustatyti taikytas Sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacijos testas (angl. *Fit Ideal Internalization Test* – FIIT; Uhlmann, Donovan ir Zimmer-Gembeck, 2019). Klausimyną sudaro 20 teiginių, suskirstytų į tris subskales: sportiško kūno idealo siekimas, sportiško kūno idealo pervertinimas ir elgesio motyvacija siekti sportiško kūno. Teiginiai vertinami pagal 5 balų Likerto skalę nuo 1 – „visiškai nesutinku“ iki 5 – „visiškai sutinku“. Aukštesni balai rodo stipresnį sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacijos lygį. Sociokultūriniam spaudimui dėl išvaizdos ir sportiško kūno idealo

priėmimui įvertinti buvo naudotas Socialinės ir kultūrinės įtakos klausimynas-4 (angl. *Sociocultural Attitudes Towards Appearance Questionnaire-4* – SATAQ-4; Schaefer ir Thompson, 2015; lietuviška versija – Bacevičienė et al., 2020). Tyrime taikytos atletiško kūno idealų internalizacijos, šeimos, bendraamžių ir medijų spaudimo subskalės. Visi teiginiai vertinami pagal 5 balų Likerto skalę nuo 1 – „visiškai nesutinku“ iki 5 – „visiškai sutinku“. Kūno išvaizdos sekimui įvertinti naudotas kūno išvaizdos sekimo klausimynas – OBCS Kūno išvaizdos stebėjimo subskalė kūno išvaizdos sekimo skalės (angl. *Objectified Body Consciousness Scale* – OBCS; McKinley ir Hyde, 1996). Subskalę sudaro 7 teiginiai (pvz., „Fizinio aktyvumo metu dažnai galvoju apie tai, kaip atrodau“), vertinami pagal 7 balų Likerto skalę nuo 1 – „visiškai nesutinku“ iki 7 – „visiškai sutinku“. Aukštesnis balas rodo stipresnį kūno išvaizdos sekimo lygį.

Statistinė analizė metoduose. Statistinė tyrimo duomenų analizė buvo atlikta naudojant IBM SPSS *Statistics* programą. Tyrimo rezultatai pateikti lentelėse. Buvo įvertintas visų tyrime taikytų skalių vidinis suderinamumas, apskaičiuojant Kronbacho (angl. *Cronbach*) α koeficientus. Prieš atliekant pagrindines analizes buvo patikrintos duomenų pasiskirstymas. Kadangi daugumos kintamųjų pasiskirstymas neatitiko normalumo, tolesnei analizei buvo taikomi neparametriniai statistiniai testai. Ryšiams tarp tyrimo kintamųjų nustatyti buvo taikytas Spirmeno (angl. *Spearman*) koreliacijos koeficientas (ρ), leidžiantis įvertinti ryšių kryptį ir stiprumą tarp išorinės motyvacijos sportuoti, sportiškai atrodančio kūno idealo siekimo, pervertinimo ir internalizacijos, sociokultūrinio spaudimo (šeimos, bendraamžių ir žiniasklaidos) bei sudaiktinto kūno vaizdo rodiklių. Koreliacinė analizė buvo atliekama atskirai pagal lytį, siekiant įvertinti ryšius tarp kintamųjų. Skirtumams tarp grupių (pagal lytį ir fizinio aktyvumo lygius) nustatyti buvo taikomi neparametriniai testai. Dviejų nepriklausomų grupių palyginimui buvo naudojamas Mano ir Vitnio (angl. *Mann-Whitney*) U testas, o daugiau nei dviejų nepriklausomų grupių palyginimui – Kruskalio ir Valio (angl. *Kruskal-Wallis*) H kriterijus. Siekiant nustatyti fizinį aktyvumą prognozuojančius veiksnius, buvo taikyta logistinė regresinė analizė. Taip pat, siekiant nustatyti išorinę mankštinimosi motyvaciją prognozuojančius kintamuosius, buvo taikyta daugialypė tiesinė regresinė analizė. Visuose statistiniuose testuose taikytas reikšmingumo lygmuo $p < 0,05$, kuris buvo laikomas statistiškai reikšmingu.

Tyrimo rezultatai

Pirmuoju tyrimo uždaviniu siekta nustatyti paauglių sportiško kūno (angl. *fitspiration*) idealų internalizacijos, išorinės mankštinimosi motyvacijos, kūno išvaizdos sekimo ir sociokultūrinio spaudimo lygius tarp berniukų ir mergaičių bei fizinio aktyvumo grupių. Rezultatai parodė statistiškai reikšmingus kelių svarbių rodiklių lyčių skirtumus.

Analizuojant skirtumus tarp sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacijos, išorinės mankštinimosi motyvacijos, kūno išvaizdos sekimo ir sociokultūrinio spaudimo, buvo nustatyta, kad berniukai pasižymėjo didesne išorine mankštinimosi motyvacija (0,86 ± 0,94) nei mergaitės (0,70 ± 0,94), U = 10 009,50; p = 0,044. Taip pat berniukai pasižymėjo didesniu sportiškai atrodančio kūno idealo pervertinimu (2,94 ± 0,92) nei mergaitės (2,73 ± 0,94), U = 9 639,50; p = 0,016, ir berniukai pasižymėjo stipresne raumeningo kūno idealo internalizacija (3,11 ± 1,03) nei mergaitės (2,73 ± 1,11), U = 8 915,50; p = 0,001.

Mergaitėms buvo būdinga didesnė sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacija (3,24 ± 1,08) nei berniukams (2,88 ± 0,97), U = 9310,50; p = 0,004, taip pat mergaitės pasižymėjo didesne liekno kūno idealo internalizacija (3,22 ± 1,29) nei berniukai (2,76 ± 1,01), U = 8995,50; p = 0,001, ir aukštesniu kūno išvaizdos sekimu (3,72± 2,07) nei berniukai (2,89 ± 1,70), U = 8958,50; p = 0,001 (1 lentelė).

Statistiškai sportiškai atrodančio kūno idealo siekimo, šeimos, bendraamžių ir medijų spaudimo rodiklių reikšmingų lyčių skirtumų nenustatyta (p = 0,05).

1 lentelė

Sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacijos, išorinės mankštinimosi motyvacijos, kūno išvaizdos sekimas ir sociokultūrinio spaudimo palyginimas pagal lytį

Kintamasis	Mergaitės (M ± SD)	Berniukai (M ± SD)	Mano ir Vitnio U	p
1. Išorinė mankštinimosi motyvacija	0,70 ± 0,94	**0,86 ± 0,94**	10 009,50	0,044
2. Sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacija	**3,24 ± 1,08**	2,88 ± 0,97	9 310,50	0,004
3. Sportiškai atrodančio kūno idealo pervertinimas	2,73 ± 0,94	**2,94 ± 0,92**	9 639,50	0,016
4. Sportiškai atrodančio kūno idealo siekimas	2,75 ± 1,11	2,77 ± 0,99	11 251,00	0,763
5. Liekno kūno idealo internalizacija	**3,22 ± 1,29**	2,76 ± 1,01	8 995,50	0,001
6. Raumeningo kūno idealo internalizacija	2,73 ± 1,11	**3,11 ± 1,03**	8 915,50	0,001
7. Šeimos spaudimas	1,87 ± 0,98	1,99 ± 0,93	10 437,50	0,161
8. Bendraamžių spaudimas	1,98 ± 1,09	2,18 ± 1,06	10 059,50	0,058
9. Medijų spaudimas	2,43 ± 1,38	2,10 ± 1,02	10 156,50	0,076
10. Kūno išvaizdos sekimas	**3,72 ± 2,07**	2,89 ± 1,70	8 958,50	0,001

Pastaba. Pateikiami vidurkiai (M) ir standartiniai nuokrypiai (SD). Grupės lygintos taikant Mano ir Vitnio U kriterijų. Reikšmingumo lygmuo $p < 0,05$.

Analizuojant sportiškai atrodančio kūno idealo internalizaciją, išorinę mankštinimosi motyvaciją, kūno išvaizdos sekimą ir sociokultūrinį spaudimą lyginant pagal fizinio aktyvumo grupes, buvo nustatyta, kad sportiškai atrodančio kūno idealo siekimas tarp fizinio aktyvumo grupių statistiškai reikšmingai skyrėsi ($H = 8,064$; $p = 0,018$). Didžiausi vidurkiai nustatyti aktyvių paauglių grupėje (2,83 ± 1,04), mažesni – vidutiniškai aktyvių (2,43 ± 0,85), o mažiausi – nepakankamai aktyvių paauglių grupėje (2,26 ± 1,26).

Taip pat nustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai raumeningo kūno idealo internalizacijos skalėje ($H = 14,973$; $p < 0,001$). Didžiausi vidurkiai nustatyti aktyvių paauglių grupėje (3,03 ± 1,04), o mažesni – vidutiniškai aktyvių (2,31 ± 1,10) ir nepakankamai aktyvių paauglių grupėje (2,37 ± 1,22).

Kitų kintamųjų (išorinės mankštinimosi motyvacijos, sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacijos, sportiškai atrodančio kūno idealo pervertinimo, liekno kūno idealo internalizacijos, šeimos, bendraamžių ir medijų spaudimo bei kūno išvaizdos sekimu) skirtumai tarp fizinio aktyvumo grupių nebuvo statistiškai reikšmingi ($p > 0,05$) (2 lentelė).

2 lentelė

Sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacijos, išorinės mankštinimosi motyvacijos, kūno išvaizdos sekimo ir sociokultūrinio spaudimo palyginimas pagal fizinio aktyvumo grupes

Kintamasis	Fizinio aktyvumo grupė	(M ± SD)	Kruskalio ir Valio H	p
1. Išorinė mankštinimosi motyvacija	Nepakankamai aktyvūs	0,64 ± 0,94	1,263	0,532
	Vidutiniškai aktyvūs	0,90 ± 1,08		
	Aktyvūs	0,79 ± 0,93		
2. Sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacija	Nepakankamai aktyvūs	2,88 ± 1,30	0,865	0,649
	Vidutiniškai aktyvūs	2,96 ± 0,83		
	Aktyvūs	3,07 ± 1,03		
3. Sportiškai atrodančio kūno idealo pervertinimas	Nepakankamai aktyvūs	2,45 ± 1,20	2,938	0,230
	Vidutiniškai aktyvūs	2,76 ± 0,88		
	Aktyvūs	2,88 ± 0,91		
4. Sportiškai atrodančio kūno idealo siekimas	Nepakankamai aktyvūs	2,26 ± 1,26	**8,064**	**0,018**
	Vidutiniškai aktyvūs	2,43 ± 0,85		
	Aktyvūs	2,83 ± 1,04		
5. Liekno kūno idealo internalizacija	Nepakankamai aktyvūs	2,91 ± 1,46	0,065	0,968
	Vidutiniškai aktyvūs	2,92 ± 1,06		
	Aktyvūs	2,98 ± 1,16		
6. Raumeningo kūno idealo internalizacija	Nepakankamai aktyvūs	2,37 ± 1,22	**14,973**	**< 0,001**
	Vidutiniškai aktyvūs	2,31 ± 1,10		
	Aktyvūs	3,03 ± 1,04		
7. Šeimos spaudimas	Nepakankamai aktyvūs	1,76 ± 1,03	1,115	0,573
	Vidutiniškai aktyvūs	1,97 ± 1,06		

Kintamasis	Fizinio aktyvumo grupė	(M ± SD)	Kruskalio ir Valio H	p
	Aktyvūs	1,94 ± 0,94		
8. Bendraamžių spaudimas	Nepakankamai aktyvūs	2,00 ± 1,09	0,426	0,808
	Vidutiniškai aktyvūs	1,94 ± 1,02		
	Aktyvūs	2,11 ± 1,08		
9. Medijos spaudimas	Nepakankamai aktyvūs	2,24 ± 1,33	0,252	0,882
	Vidutiniškai aktyvūs	2,34 ± 1,20		
	Aktyvūs	2,24 ± 1,21		
10. Kūno išvaizdos sekimas	Nepakankamai aktyvūs	3,25 ± 2,12	0,655	0,721
	Vidutiniškai aktyvūs	3,56 ± 1,95		
	Aktyvūs	3,25 ± 1,91		

Pastaba. Pateikiami vidurkiai (M) ir standartiniai nuokrypiai (SD). Skirtumai tarp fizinio aktyvumo grupių vertinti taikant Kruskalio ir Valio H kriterijų. Reikšmingumo lygmuo $p < 0,05$.

Antruoju uždaviniu siekta nustatyti ryšius tarp sportiško kūno idealo internalizacijos, išorinės mankštinimosi motyvacijos, kūno išvaizdos sekimo ir sociokultūrinio spaudimo berniukų ir mergaičių bei skirtingo fizinio aktyvumo grupių.

Mergaičių grupėje nustatytos statistiškai reikšmingos teigiamos išorinės mankštinimosi motyvacijos ir šeimos spaudimo ($\rho = 0,54$; $p < 0,001$), bendraamžių spaudimo ($\rho = 0,43$; $p < 0,01$) bei medijų spaudimo sąsajos ($\rho = 0,30$; $p < 0,05$). Taip pat nustatytos stiprios teigiamos sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacijos ir liekno kūno idealo internalizacijos ($\rho = 0,77$; $p < 0,001$) bei kūno išvaizdos sekimo sąsajos ($\rho = 0,72$; $p < 0,001$). Liekno kūno idealo internalizacija taip pat stipriai siejosi su kūno išvaizdos sekimu ($\rho = 0,73$; $p < 0,001$). Be to, sportiškai atrodančio kūno idealo siekimas buvo vidutiniškai statistiškai susijęs su kūno išvaizdos sekimu ($\rho = 0,54$; $p < 0,001$).

Berniukų grupėje išorinė mankštinimosi motyvacija taip pat statistiškai reikšmingai siejosi su šeimos spaudimu ($\rho = 0,55$; $p < 0,001$), bendraamžių spaudimu ($\rho = 0,41$; $p < 0,01$) ir medijų spaudimu ($\rho = 0,35$; $p < 0,01$). Sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacija buvo susijusi su raumeningo kūno idealo internalizacija ($\rho = 0,51$; $p < 0,001$), o raumeningo kūno idealo internalizacija – su kūno išvaizdos sekimu ($\rho = 0,36$; $p < 0,05$). Taip pat nustatytos teigiamos liekno kūno idealo internalizacijos ir kūno išvaizdos sekimo ($\rho = 0,57$; $p < 0,001$) bei sportiškai atrodančio kūno idealo siekimo ir kūno išvaizdos sekimo sąsajos ($\rho = 0,43$; $p < 0,01$) (3 lentelė).

3 lentelė

Sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacijos, išorinės mankštinimosi motyvacijos, sociokultūrinio spaudimo ir kūno išvaizdos sekimo, fizinio aktyvumo sąsajos pagal lytį (Spirmeno koreliacijos koeficientai)

Kintamasis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Išorinė mankštinimosi motyvacija	–	0,30*	0,29**	0,24*	0.25*	0,25*	**0.54****	**0,43****	**0.30****	0,28**	0.08
2. Sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacija	0,28*	–	0,60**	0,60**	**0.77****	0,57**	0.36**	0,39**	0.55**	**0,72****	0,12
3. Sportiškai atrodančio kūno idealo pervertinimas	0,30*	0,66**	–	0,61**	0.65**	0,60**	0.27*	0,40**	0.43**	0,54**	0,09
4. Sportiškai atrodančio kūno idealo siekimas	0,27**	0,58**	0,59**	–	0.58**	0,61**	0,26*	0,33**	0.37**	0,54**	0,19*
5. Liekno kūno idealo internalizacija	0,30**	0,62**	0,53**	0,45**	–	0,72**	0,33**	0,42**	**0.54****	**0,73****	0,13
6. Raumeningo kūno idealo internalizacija	0,18*	**0,51****	**0,55****	0,56**	0.61**	–	0,17*	0,37**	0.30**	0,53**	0,23*
7. Šeimos spaudimas	0,55**	0,27**	0,23*	0,27**	0.30**	0,12	–	0,58**	0.47**	0,45**	0,09
8. Bendraamžių spaudimas	**0,41****	0,40**	0,37**	0,41**	0.40**	0,24**	0,65**	–	0.54**	0,47**	0,01
9. Medijų spaudimas	**0,36****	0,37**	0,36**	0,40**	0.40**	0,26**	0,53**	0,69**	–	0,60**	–0,01

Kintamasis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10. Kūno išvaizdos sekimas	**0,35****	0,54**	0,45**	**0,43****	**0.57****	0,36**	0,39**	0,61**	0.52**	–	0,08
11. Fizinis aktyvumas	–0,08	0,02	–0,01	0,13	–0,07	0,16*	–0,05	0,03	0,03	–0,06	–

Pastaba. Virš įstrižainės – mergaitės, po įstrižaine – berniukai. *p < 0,05, **p < 0,01, ***p < 0,001.

Trečiu uždaviniu siekta nustatyti, kurie tyrimo kintamieji labiausiai prognozuoja paauglių fizinį aktyvumą berniukų ir mergaičių grupėse.

Atlikus logistinę regresiją mergaičių imtyje nustatyta, kad fizinį aktyvumą statistiškai reikšmingai prognozavo tik raumeningo kūno idealo internalizacija (B = 0,75; SE = 0,36; p = 0,04). Šio kintamojo tikimybių santykis (OR = 2,11; 95 proc. PI: 1,05–4,23) rodo, kad didėjant raumeningo kūno idealo internalizacijai, fizinio aktyvumo šansai mergaičių grupėje padidėja apie 2,1 karto.

Išorinė mankštinimosi motyvacija, sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacija, sportiškai atrodančio kūno idealo pervertinimas, sportiškai atrodančio kūno idealo siekimas, liekno kūno idealo internalizacija, šeimos, bendraamžių ir medijų spaudimas bei kūno išvaizdos sekimu – statistiškai reikšmingai fizinio aktyvumo mergaičių grupėje neprognozavo (p > 0,05) (4 lentelė).

4 lentelė

Sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacijos, išorinės mankštinimosi motyvacijos, sociokultūrinio spaudimo ir kūno išvaizdos sekimo reikšmė prognozuojant fizinį aktyvumą mergaičių grupėje (logistinė regresija)

Kintamasis	Regresijos koeficientas B	Standartinė paklaida SE	p	*OR (Exp(B))*	95 proc. PI
1. Išorinė mankštinimosi motyvacija	–0,18	0,30	0,54	0,83	0,46–1,50
2. Sportiškai atrodančio kūno idealų internalizacija	0,22	0,35	0,54	1,24	0,62–2,47
3. Sportiškai atrodančio kūno idealų pervertinimas	–0,12	0,36	0,58	0,82	0,40–1,67
4. Sportiškai atrodančio kūno idealų siekimas	0,29	0,30	0,34	1,33	0,74–2,38
5. Liekno kūno internalizacija	–0,04	0,33	0,91	0,96	0,50–1,84
6. Raumeningo kūno internalizacija	**0,75**	**0,36**	**0,04**	**2,11**	**1,05–4,23**
7. Šeimos spaudimas	0,50	0,35	0,15	1,64	0,84–3,22
8. Bendraamžių spaudimas	–0,35	0,29	0,22	0,70	0,40–1,24
9. Medijų spaudimas	–0,15	0,21	0,50	0,87	0,57–1,32
10. Kūno išvaizdos sekimas	–0,14	0,18	0,42	0,87	0,61–1,23

Pastaba. Pateikiami logistinės regresijos koeficientai (B), standartinės paklaidos (SE), reikšmingumo lygmuo (p), tikimybių santykiai (OR) ir 95 proc. pasikliautinieji intervalai (PI). Statistiškai reikšmingi rezultatai laikomi, kai p < 0,05.

Atlikus logistinę regresinę analizę berniukų imtyje nustatyta, kad fizinį aktyvumą statistiškai reikšmingai prognozavo liekno ir raumeningo kūno idealo internalizacija. Liekno kūno idealo internalizacija buvo neigiamai susijusi su fiziniu aktyvumu (B = –1,57; p = 0,01). Tikimybių santykis (OR = 0,21; 95 proc. PI: 0,06–0,72) rodo, kad didėjant liekno kūno idealo internalizacijai, tikimybė būti fiziškai aktyviu berniuku reikšmingai mažėja.

O raumeningo kūno idealo internalizacija buvo teigiamai susijusi su fiziniu aktyvumu (B = 1,91; p = 0,004). Tikimybių santykis (OR = 6,72; 95 proc. PI: 1,84–24,53) rodo, kad didėjant raumeningo kūno idealo internalizacijai, tikimybė būti fiziškai aktyviu berniuku padidėja apie 6,7 karto (5 lentelė).

5 lentelė

Sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacijos, išorinės mankštinimosi motyvacijos, sociokultūrinio spaudimo ir kūno išvaizdos sekimo reikšmė prognozuojant fizinį aktyvumą berniukų grupėje (logistinė regresija)

Kintamasis	B	SE	p	OR (Exp(B))	95 proc. PI
1. Išorinė mankštinimosi motyvacija	–0,06	0,54	0,92	0,95	0,33–2,74
2. Sportiškai atrodančio kūno idealų internalizacija	0,30	0,54	0,57	1,36	0,47–3,89
3. Sportiškai atrodančio kūno idealų pervertinimas	–0,72	0,57	0,21	0,49	0,16–1,49
4. Sportiškai atrodančio kūno idealų siekimas	0,46	0,49	0,35	1,59	0,61–4,17
5. Liekno kūno internalizacija	**-1,57**	**0,63**	**0,01**	**0,21**	**0,06–0,72**
6. Raumeningo kūno internalizacija	**1,91**	**0,66**	**0,004**	**6,72**	**1,84–24,53**
7. Šeimos spaudimas	-0,81	0,60	0,18	0,45	0,14–1,44
8. Bendraamžių spaudimas	0,78	0,53	0,15	2,17	0,77–6,17
9. Medijų spaudimas	0,32	0,50	0,53	1,37	0,51–3,68
10. Kūno išvaizdos sekimas	-0,21	0,22	0,34	0,81	0,53–1,24

Pastaba. Pateikiami logistinės regresijos koeficientai (B), standartinės paklaidos (SE), reikšmingumo lygmuo (p), tikimybių santykiai (OR) ir 95 proc. pasikliautinieji intervalai (PI). Statistiškai reikšmingi rezultatai laikomi, kai $p < 0,05$.

Rezultatų aptarimas

Tyrimo tikslas nustatyti paauglių sportiškai atrodančio kūno (angl. *fitspiration*) idealo internalizaciją ir susijusių kintamųjų sąsajas su jų fiziniu aktyvumu ir išorine mankštinimosi motyvacija. Nustatyta, kad sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacija buvo statistiškai reikšmingai susijusi su kūno išvaizdos sekimu, sociokultūriniu spaudimu bei kitais kūno vaizdo kintamaisiais, tokiais kaip sportiškai atrodančio kūno idealo pervertinimas, sportiškai atrodančio kūno idealo siekimas, liekno kūno idealo internalizacija ir raumeningo kūno idealo internalizacija. Tačiau statistiškai reikšmingų sąsajų tarp sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacijos ir paauglių fizinio aktyvumo bei išorinės mankštinimosi motyvacijos nenustatyta.

Šis tyrimas yra reikšmingas, nes jame analizuojamas ryšys tarp sportiškai atrodančio kūno (angl. *fitspiration*) idealo internalizacijos, sociokultūrinio spaudimo, kūno išvaizdos sekimo, išorinės mankštinimosi motyvacijos ir paauglių fizinio aktyvumo. Gauti rezultatai gali būti naudingi planuojant sveikatos ugdymo programas mokyklose, stiprinant medijų raštingumą bei skatinant kritinį požiūrį į socialiniuose tinkluose pateikiamus kūno idealus.

Nustatyta, kad berniukai pasižymėjo didesne išorine mankštinimosi motyvacija bei stipresne raumeningo kūno idealo internalizacija ir sportiškai atrodančio kūno idealo pervertinimu, o mergaitės − stipresne sportiškai atrodančio kūno idealo ir liekno kūno idealo internalizacija bei aukštesniu kūno išvaizdos sekimu. Tai gali būti siejama su skirtingais sociokultūriniais lūkesčiais, kai vyriškumas dažniau siejamas su jėga ir raumeningumu, o moteriškumas – su lieknomis kūno formomis (Cash, 1989; Vuong et al., 2021).

Analizuojant skirtingo fizinio aktyvumo grupes nustatyta, kad fiziškai aktyvūs paaugliai pasižymėjo aukštesniu sportiškai atrodančio kūno idealo siekimu ir stipresne raumeningo kūno idealo internalizacija, lyginant su vidutiniškai aktyviais ir fiziškai neaktyviais paaugliais. Šie rezultatai rodo, kad didesnis fizinio aktyvumo lygis yra susijęs su stipresniu sportiško ir raumeningo kūno idealo internalizavimu. Tai rodo, kad didesnis fizinis aktyvumas gali būti susijęs su stipresniu sportiško kūno idealo siekimu (Homan, 2014). Tačiau svarbu suprasti, vien tik matymas idealizuotų vaizdų ne visada gali didinti realų fizinį aktyvumą, todėl motyvacija ne visada virsta realiu elgesiu (Robinson et al., 2017).

Tačiau svarbu paminėti, kad raumeningo kūno idealo internalizacija gali būti susijusi su didesniu kompulsiniu fiziniu aktyvumu (Homan, 2014). Be to, vien tik matymas idealizuotų vaizdų ne visada gali didinti realų fizinį aktyvumą, todėl motyvacija ne visada virsta realiu elgesiu (Robinson et al., 2017). Tyrime nustatyta, kad mergaičių ir berniukų grupėse išorinė mankštinimosi motyvacija buvo teigiamai susijusi su sociokultūrinio spaudimo veiksniais – šeimos, bendraamžių ir medijų spaudimu. Rezultatai atitinka trišalės įtakos modelį (angl. *Tripartite Influence Model*) (Thompson et al., 1999), kuris teigia, kad šeima, bendraamžiai ir medijos yra pagrindiniai sociokultūriniai šaltiniai, formuojantys kūno vaizdą per socialinį palyginimą ir kūno idealo internalizaciją. Taip pat nustatytos teigiamos sąsajos tarp sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacijos, jo pervertinimo, liekno ir raumeningo

kūno idealo internalizacijos bei kūno išvaizdos sekimo rodo, kad šie kintamieji yra glaudžiai susiję tarpusavyje. Tai leidžia manyti, kad kuo stipriau paaugliai internalizuoją socialiniuose tinkluose pateikiamus kūno idealus, tuo daugiau dėmesio skiria savo išvaizdai. Panašius rezultatus pateikia B. Jiotsa ir kt. (2021) ir G. Holland ir M. Tiggemann (2016) nustatydami, kad socialinių medijų naudojimas skatina į išvaizdą orientuotą socialinį palyginimą, o tai siejama su kūno idealo internalizacija ir didesniu kūno nepasitenkinimu.

Analizuojant lyčių skirtumus pastebėta, kad mergaičių grupėje ryšiai tarp sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacijos, liekno kūno idealo internalizacijos ir kūno išvaizdos sekimo buvo stipresni. Berniukų grupėje nustatyta, kad sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacija buvo glaudžiau susijusi su raumeningo kūno idealo internalizacija, o ši – su kūno išvaizdos sekimu.

Logistinės regresijos analizė parodė, kad mergaičių grupėje fizinį aktyvumą statistiškai reikšmingai prognozavo tik raumeningo kūno idealo internalizacija. Berniukų grupėje nustatyta, kad fizinį aktyvumą statistiškai reikšmingai prognozavo tiek liekno, tiek raumeningo kūno idealo internalizacija. Gauti rezultatai rodo, kad didesnė raumeningo kūno idealo internalizacija yra susijusi su didesne tikimybe būti fiziškai aktyviu, o didesnė liekno kūno idealo internalizacija – su mažesne fizinio aktyvumo tikimybe.

Tyrimo ribotumas. Šis tyrimas yra momentinis. Toks tyrimas leidžia nustatyti kintamųjų tarpusavio ryšius tik tam tikru laiko momentu, tačiau neleidžia nustatyti priežastinių ryšių tarp analizuojamų veiksnių ar įvertinti jų pokyčių laikui bėgant. Taip pat tyrime nebuvo detaliai analizuojamas socialinių medijų naudojimo intensyvumas ar skirtingų socialinių tinklų platformų poveikis. Kadangi skirtingos socialinių medijų platformos gali turėti nevienodą įtaką paauglių kūno vaizdui ir fiziniam aktyvumui, ateities tyrimuose būtų tikslinga išsamiau nagrinėti skirtingų socialinių medijų turinio formų ir jų naudojimo intensyvumo įtaką. Be to, tyrime buvo vertinamas tik fizinio aktyvumo lygis, tačiau nebuvo analizuojamas jo pobūdis. Todėl nebuvo galima įvertinti, ar didesnis fizinio aktyvumo lygis yra susijęs su sveikatai palankiu elgesiu, ar gali būti siejamas su disfunkciniu mankštinimusi.

Apibendrinant tyrimą, gauti rezultatai rodo, kad paauglių fizinis aktyvumas gali būti siejamas su tam tikrų kūno idealų internalizacija, o jie dažnai yra apgaulingi, nes dažnai orientuojasi į išvaizdą nei į sveikatą ar sveiką fizinį aktyvumą. Todėl svarbu, kad mokyklose būtų ugdomas kritinis požiūris į tokius iškreiptus kūno idealus, stiprinamas medijų raštingumas ir skatinamas pozityvus kūno vaizdas, pabrėžiant, kad fizinis aktyvumas turėtų būti siejamas su sveikata, gera savijauta ir fiziniu pajėgumu, o ne vien su išvaizda.

Išvados

Nustatyta, kad paauglių sportiškai atrodančio kūno idealo internalizacija skiriasi priklausomai nuo lyties ir fizinio aktyvumo lygio. Berniukams buvo būdinga didesnė išorinė mankštinimosi motyvacija, stipresnė raumeningo kūno idealo internalizacija bei sportiškai atrodančio kūno idealo pervertinimas, o mergaitėms – stipresnė sportiškai atrodančio ir liekno kūno idealo internalizacija bei aukštesnis kūno išvaizdos sekimas. Taip pat fiziškai aktyvesni paaugliai pasižymėjo stipresniu sportiškai atrodančio kūno idealo siekimu ir raumeningo kūno idealo internalizacija. Nustatyta, kad paauglių kūno idealai ir mankštinimosi motyvacija yra glaudžiai susiję su kūno išvaizdos sekimu ir sociokultūriniu spaudimu. Mergaičių imtyje šie ryšiai labiau atsiskleidžia per liekno kūno idealo internalizaciją ir medijų bei bendraamžių spaudimą, o berniukų – per raumeningumo siekimą ir pervertinimą. Tai leidžia teigti, kad paauglių kūno suvokimas ir su juo susijęs elgesys formuojasi veikiant sociokultūrinei aplinkai. Nustatyta, kad paauglių fizinį aktyvumą prognozuoja sportiškai atrodančio kūno idealai: raumeningo kūno idealo internalizacija didina fizinio aktyvumo tikimybę, o liekno kūno idealo internalizacija – ją mažina. Taip pat nustatyta, kad šis prognozavimas skiriasi pagal lytį – mergaičių grupėje fizinį aktyvumą prognozuoja tik raumeningo kūno idealo internalizacija, o berniukų – tiek raumeningo, tiek liekno kūno idealo internalizacija.

LITERATŪRA

1. American Psychological Association. (2002). *Developing Adolescents: A Reference for Professionals*. Prieiga internetu: https://www.apa.org/pi/families/resources/develop.pdf.

2. Baceviciene, M. ir Jankauskiene, R. (2020). Associations between body appreciation and disordered eating in a large sample of adolescents. *Nutrients*, *12*(3), 752. https://doi.org/10.3390/nu12030752

3. Cash, T. F. ir Brown, T. A. (1989). Gender and body images: Stereotypes and realities. *Sex Roles*, *21*(5), 361–373. https://doi.org/10.1007/BF00289597
4. Earl, S. R. (2023). Global and appearance-contingent self-esteem: Associations with health and attractiveness exercise reasons. *Psychology of Sport and Exercise*, *65*, 102345. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2022.102345
5. Ekrano laikas | Skaitmeninės etikos centras. (2025, June 3). *Skaitmeninės etikos centras*. Prieiga internetu: https://e-etika.lt/tevams-ir-globejams/ekrano-laikas/
6. Erikson, E. H. (1968). *Identity: Youth and Crisis*. W. W. Norton.
7. Fredrickson, B. L. ir Roberts, T.-A. (1997). Objectification theory: Toward understanding women's lived experiences and mental health risks. *Psychology of Women Quarterly*, *21*(2), 173–206. https://doi.org/10.1111/j.1471-6402.1997.tb00108.x
8. Godin, G. ir Shephard, R. J. (1985). A simple method to assess exercise behavior in the community. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, *10*(3), 141–146.
9. Holland, G. ir Tiggemann, M. (2016). A systematic review of the impact of the use of social networking sites on body image and disordered eating outcomes. *Body Image*, *17*, 100–110. https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2016.02.008
10. Homan, K. J. ir Tylka, T. L. (2014). Appearance-based exercise motivation moderates the relationship between exercise frequency and positive body image. *Body Image*, *11*(2), 101–108. https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2014.01.003
11. Janssen, I. ir LeBlanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *7*(1), 40. https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-40
12. Jiotsa, B., Naccache, B., Duval, M., Rocher, B. ir Grall-Bronnec, M. (2021). Social media use and body image disorders: Association between frequency of comparing one's own physical appearance to that of people being followed on social media and body dissatisfaction and drive for thinness. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(6), 2880. https://doi.org/10.3390/ijerph18062880
13. Markland, D. ir Tobin, V. (2004). A modification to the behavioural regulation in exercise questionnaire to include an assessment of amotivation. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 26*(2), 191–196. https://doi.org/10.1123/jsep.26.2.191
14. Matukynienė, K., Baceviciene, M. ir Jankauskiene, R. (2021). Associations between nature exposure, nature connectedness, perceived restorativeness, and psychological well-being in Lithuanian inhabitants. *Urban Forestry & Urban Greening*, *65*, 127363. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127363
15. McKinley, N. M. ir Hyde, J. S. (1996). The objectified body consciousness scale: Development and validation. *Psychology of Women Quarterly*, *20*(2), 181–215. https://doi.org/10.1111/j.1471-6402.1996.tb00467.x
16. Mougharbel, F., Chaput, J.-P., Sampasa-Kanyinga, H., Hamilton, H., Colman, I., Leatherdale, S. T. ir Goldfield, G. S. (2023). Heavy social media use and psychological distress among adolescents: The moderating role of sex, age, and parental support. *Frontiers in Public Health*, *11*. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1190390
17. Plaisime, M., Robertson-James, C., Mejia, L., Núñez, A., Wolf, J. ir Reels, S. (2020). Social media and teens: A needs assessment exploring the potential role of social media in promoting health. *Social Media + Society*, *6*(1), 1–11. https://doi.org/10.1177/2056305119886025
18. Poulter, P. I. ir Treharne, G. J. (2020). "I'm actually pretty happy with how I am": A mixed-methods study of young women with positive body image. *Psychology & Health*, *36*(6), 1–20. https://doi.org/10.1080/08870446.2020.1820008
19. Robinson, L., Prichard, I., Nikolaidis, A., Drummond, C., Drummond, M. ir Tiggemann, M. (2017). Idealised media images: The effect of fitspiration imagery on body satisfaction and exercise behaviour. *Body Image, 22*, 65–71. https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2017.06.001
20. Ruiz-Turrero, J., Massar, K., Kwasnicka, D. ir Hoor, G. A. T. (2022). The relationship between compulsive exercise, self-esteem, body image and body satisfaction in women: A cross-sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(3). https://doi.org/10.3390/ijerph19031857
21. Ryan, R. M. ir Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist, 55*(1), 68–78. https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68
22. Sabiston, C. M., Pila, E., Vani, M. ir Thøgersen-Ntoumani, C. (2019). Body image, physical activity, and sport: A scoping review. *Psychology of Sport and Exercise*, *42*, 48–57. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.12.010
23. Schaefer, L. M., Burke, N. L., Thompson, J. K., Dedrick, R. F., Heinberg, L. J., Calogero, R. M., Bardone-Cone, A. M., Higgins, M. K., Frederick, D. A., Kelly, M., Anderson, D. A., Schaumberg, K., Nerini, A., Stefanile, C., Dittmar, H., Clark, E., Adams, Z., Macwana, S., Klump, K. L. ir Vercellone, A. C. (2015). Development and validation of the Sociocultural Attitudes Towards Appearance Questionnaire-4 (SATAQ-4). *Psychological Assessment*, *27*(1), 54–67. https://doi.org/10.1037/a0037917
24. Thompson, J. K., Heinberg, L. J., Altabe, M. ir Tantleff-Dunn, S. (1999). *Exacting beauty: Theory, assessment, and treatment of body image disturbance*. American Psychological Association. https://doi.org/10.1037/10312-000
25. Tiggemann, M. ir Zaccardo, M. (2015). "Exercise to be fit, not skinny": The effect of fitspiration imagery on women's body image. *Body Image*, *15*, 61–67. https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2015.06.003
26. Tylka, T. L. ir Wood-Barcalow, N. L. (2015). What is and what is not positive body image? Conceptual foundations and construct definition. *Body Image*, *14*, 118–129. https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2015.04.001
27. Uhlmann, L. R., Donovan, C. L. ir Zimmer-Gembeck, M. J. (2020). Beyond the thin ideal: Development and validation of the Fit Ideal Internalization Test (FIIT) for

women. *Psychological Assessment*, *32*(2), 140–153. https://doi.org/10.1037/pas0000773
28. Vandenbosch, L., Fardouly, J. ir Tiggemann, M. (2022). Social media and body image: Recent trends and future directions. *Current Opinion in Psychology*, *45*, 101289. https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2021.12.002
29. Vuong, A. T., Jarman, H. K., Doley, J. R. ir McLean, S. A. (2021). Social media use and body dissatisfaction in adolescents: The moderating role of thin- and muscular-ideal internalisation. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(24), 13222. https://doi.org/10.3390/ijerph182413222
30. World Health Organization. (2022). *Global Status Report on Physical Activity 2022*. Prieiga internetu: https://www.who.int/publications/i/item/9789240059153

THE RELATIONSHIP BETWEEN FIT IDEAL INTERNALIZATION AND ADOLESCENTS' PHYSICAL ACTIVITY AND EXTERNAL EXERCISE MOTIVATION

Augustė Pikauskaitė
Vytautas Magnus University, Education Academy, Kaunas, Lithuania

SUMMARY

More than 80% of adolescents do not meet the recommended level of physical activity, while approximately 86% use social media daily and 20% spend more than 5 hours per day on these platforms. In Lithuania, adolescents spend approximately 4–6 hours per day on social media. Fitspiration content frequently portrays idealized body standards, encourages social comparison, and promotes an appearance-oriented rather than health- or functionality-oriented perspective. Exposure to fitspiration content has been associated with greater body dissatisfaction, lower motivation to engage in physical activity, more externally regulated exercise motivation, and signs of compulsive exercise.

The aim of this study was to examine the associations between fit ideal internalization and related variables with physical activity and external exercise motivation among adolescents. The sample consisted of 304 students from two Lithuanian gymnasiums aged 14 to 18 years (mean age = 15.79 ± 0.91 years). The sample included 164 boys (53.9%) and 140 girls (46.1%). Anonymous questionnaire-based surveys were used for data collection.

The results showed that boys demonstrated stronger external exercise motivation, greater fit ideal overvaluation, and stronger muscular ideal internalization, whereas girls showed higher fit ideal internalization, thin ideal internalization, and greater body surveillance. Physically more active adolescents demonstrated higher fit ideal pursuit and stronger muscular ideal internalization compared to moderately active and insufficiently active adolescents. Regression analysis revealed that, among girls, physical activity was significantly predicted only by muscular ideal internalization, whereas among boys, both muscular and thin ideal internalization significantly predicted physical activity.

Conclusion. The study revealed that fit ideal internalization among adolescents is associated with sociocultural pressure, body surveillance, physical activity, and external exercise motivation, and that these associations differ according to gender.

Keywords: adolescence; body image; fitspiration; social media; physical activity; body ideal internalization.

Augustė Pikauskaitė
El. p. gustemoletas@gmail.com

Gauta 2026-05-10
Patvirtinta 2026-05-25

Sporto mokslas / Sport Science
2026, Nr. 1(109), p. 55–61 / No. 1(109), pp. 55–61, 2026

Pliometrinių pratimų poveikis jaunųjų krepšininkų atletiniam parengtumui

Austėja Sungailaitė, doc. dr. Viktoras Šilinskas
Lietuvos sporto universitetas

Santrauka

Krepšinyje vyrauja didelė judesių įvairovė, todėl sportininkams reikalingi tinkamai išugdyti greitumo, galingumo ir vikrumo gebėjimai, kuriuos svarbu pradėti lavinti jauname amžiuje. Tyrimai rodo, kad pliometriniai pratimai yra tinkama priemonė gerinant šuolio, sprinto ir vikrumo rodiklius. Vis dėlto į jaunųjų krepšininkų treniruočių procesą yra vengiama įtraukti tokio pobūdžio treniruotes, todėl aktualu įverti jų efektyvumą, lyginant su bendro pobūdžio atletiniu rengimu.

Tikslas. Įvertinti 8 savaičių pliometrinių pratimų programos poveikį jaunųjų krepšininkų 10 ir 20 m sprinto, vertikalaus šuolio bei vikrumo testų rezultatams.

Tyrimo metodai. Tyrime dalyvavo 24 berniukai (11,5 ± 0,5 m.), kurie buvo suskirstyti į dvi grupes: eksperimentinę, kurioje buvo taikoma 8 savaičių pliometrinių pratimų programa, ir kontrolinę, kurioje buvo taikoma 8 savaičių bendro atletinio rengimo programa. Tyrimo vertinimui buvo atlikti 10 ir 20 m sprinto, vertikalaus šuolio bei vikrumo (Lane agility drill) testai.

Rezultatai. Eksperimentinėje grupėje visų testų rodikliai statistiškai reikšmingai pagerėjo ($p < 0,05$). Didžiausias pagerėjimas atlikus vikrumo testą (12,56 proc.), taip pat reikšmingi pokyčiai nustatyti atliekant 10 m (6,56 proc.) ir 20 m (5,46 proc.) sprinto bei vertikalaus šuolio (3,96 proc.) testus. Kontrolinėje grupėje taip pat nustatyti teigiami pokyčiai, tačiau jie buvo mažesni ir statistiškai nereikšmingi ($p > 0,05$). Po 8 savaičių treniruočių programos nustatytas statistiškai reikšmingas visų kontrolinės ir eksperimentinės grupių atliktų testų rezultatų skirtumas ($p < 0,05$).

Išvada. Tyrimo rezultatai parodė, kad 8 savaičių pliometrinių pratimų programa buvo efektyvesnė gerinant jaunųjų krepšininkų atletinį parengtumą nei bendro pobūdžio atletinio rengimo programa.

Raktažodžiai: *pliometriniai pratimai, krepšinis, greitumas, vikrumas, galingumas.*

Įvadas

Krepšinis yra dinamiška sporto šaka, kurioje dažnai atliekami sprinto, šuolių bei staigaus krypties keitimo veiksmai, kurie kartojasi trumpais intervalais ir reikalauja aukšto atletinio pasirengimo lygio (Stojanović et al., 2018), todėl sportininkams būtini gerai išlavinti greitumo, vikrumo ir galingumo gebėjimai. Šių judamųjų gebėjimų ugdymas jauname amžiuje yra svarbus ilgalaikei sportinei raidai ir atletiniam pasirengimui. Tyrimai rodo, kad 10–12 metų amžiuje dėl nervų sistemos adaptacijos ypač gerėja koordinacija, reakcijos greitis ir judesių valdymas, todėl šiame amžiaus tarpsnyje svarbu taikyti tikslingas fizinio rengimo priemones (Lloyd, Oliver, Faigenbaum, Myer ir Croix, 2014).

Viena iš dažniausiai atletiniam rengimui taikomų priemonių yra pliometriniai pratimai, paremti tempimo ir susitraukimo ciklo principu. Šis mechanizmas leidžia efektyviai panaudoti elastinę energiją ir generuoti didelę jėgą per trumpą laiką, todėl yra svarbus atliekant krepšinyje dominuojančius judesius – sprintą, šuolius ir krypties keitimus (Markovic ir Mikulic, 2010). Ankstesniais tyrimais nustatyta, kad pliometrinių pratimų programos statistiškai reikšmingai gerina jaunųjų sportininkų vertikalaus šuolio rezultatus (Markovic, 2007), taip pat sprinto ir vikrumo rodiklius (Silva, Ramirez-Campillo, Ceylan, Sarmento ir Clemente, 2022). Be to, nustatyta, kad pliometrinės treniruotės teigiamai veikia jaunųjų krepšininkų greitumo, vikrumo ir šuolio gebėjimus (Zhou, Wang, Hao, Ran ir Wei, 2024). Be to, nustatyta, kad geresni šuolio rezultatai yra susiję ir su geresniais vikrumo rodikliais, o tai rodo glaudų apatinių galūnių galingumo ir krypties keitimo gebėjimų ryšį (Flores, Cadore, Stojanović, Delextrat ir Calleja-González, 2024).

Nepaisant teigiamo pliometrinių pratimų poveikio, praktikoje jaunųjų krepšininkų atletinio rengimo treniruotėse dažniau taikomas bendro pobūdžio fizinis rengimas, orientuotas į jėgos ir stabilumo lavinimą. Vis dėlto išlieka nepakankamai aišku, ar pliometrinių pratimų programa yra

Copyright © 2026. Austėja Sungailaitė, Viktoras Šilinskas. Published by Vytautas Magnus University, Lithuania. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

efektyvesnė gerinant jaunųjų krepšininkų atletinį parengtumą nei bendro pobūdžio atletinis rengimas.

Tyrimo tikslas – įvertinti 8 savaičių pliometrinių pratimų programos poveikį 10 ir 20 m sprinto, vertikalaus šuolio bei vikrumo testų rezultatams.

Tyrimo metodai

Tyrimui pasirinktas eksperimentinis tyrimo metodas, kuriuo buvo siekiama įvertinti pliometrinių pratimų ir bendro atletinio rengimo treniruočių programų poveikį sportininkų atletiniam pasirengimui.

Tiriamieji. Tyrime dalyvavo 28 vienos krepšinio akademijos berniukai, reguliariai užsiimantys krepšiniu ir dalyvaujantys treniruotėse. Tiriamieji buvo atsitiktine tvarka suskirstyti į dvi lygias grupes – eksperimentinę ir kontrolinę. Tyrimo dalyvių tėvai buvo iš anksto informuoti apie tyrimo eigą, taip pat davė sutikimą vaikams dalyvauti tyrime. Tiriamųjų charakteristika pateikta 1 lentelėje, kurioje aprašomi pagrindiniai dalyvių rodikliai, tokie kaip amžius, ūgis ir kūno masė.

1 lentelė

Tiriamųjų charakteristika (vid. ± SD)

Tiriamųjų grupės	Tiriamųjų skaičius (n)	Amžius (m.)	Ūgis (cm)	Kūno masė (kg)
Eksperimentinė	14	11,6 ± 0,5	158 ± 6	47,4 ± 6,5
Kontrolinė	14	11,4 ± 0,5	160 ± 7	49,7 ± 9,6

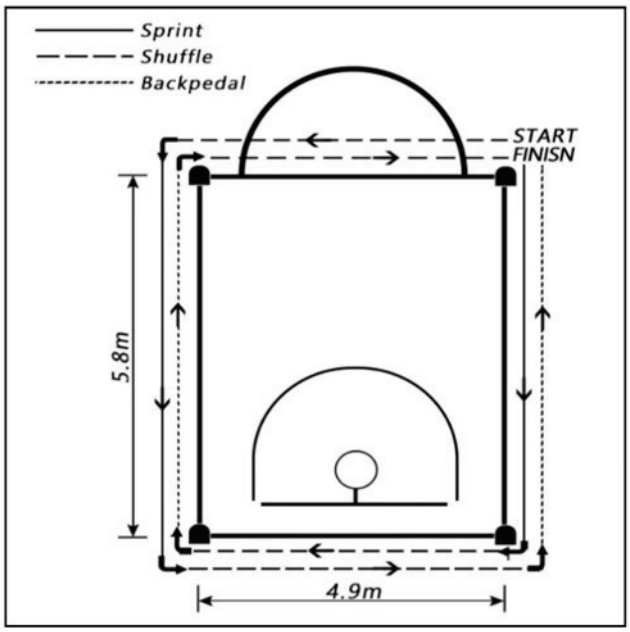
Tyrimui atlikti buvo naudojami šie testai.

Vertikalus šuolis į aukštį su rankų mostu. Tiriamieji po pramankštos atsistoja abiem kojomis ant grindų. Atliekant šuolį, atsispyrimo metu atliekamas pritūpimas maždaug iki 90° kelio sąnario kampo. Po atsispyrimo fazės atliekamas maksimalus šuolis į viršų, padedant rankų mostu. Šuolio pabaiga fiksuojama sportininkui nusileidus ant grindų. Testo metu atliekami trys bandymai, o registruojamas geriausias rezultatas. Šiam testui atlikti buvo naudojama „OptoJump“ sistema (de Pedro-Múñez, Álvarez-Yates, Serrano-Gómez ir Garcı́a-Garcı́a, 2025).

10 m bėgimas. Testas buvo atliekamas naudojant „Microgate Witty Wireless Trainer Timer“ lazerinę sistemą. Viena lazerių pora buvo padėta starto linijoje, o kita pora finišo linijoje (10 m atstumu). Tiriamieji startavo iš 70 cm atstumo nuo starto linijos. Testo metu reikėjo kuo greičiau įveikti 10 m atstumą. Siekiant išvengti lėtėjimo prieš finišo liniją, tiriamiesiems buvo nurodyta maksimaliai prabėgti pro finišo liniją. Bėgimai buvo atliekami du kartus, tarp jų skiriant pakankamą poilsio laiką atsigavimui. Registruojamas geriausias pasiektas rezultatas (de Pedro-Múñez et al., 2025).

20 m bėgimas. 20 m bėgimo testas buvo atliekamas naudojant „Microgate Witty Wireless Trainer Timer“ lazerinę sistemą. Šis testas buvo atliekamas lygiai taip pat kaip ir 10 m bėgimo testas, tik distancija siekė 20 metrų. Bėgimai buvo atliekami du kartus, tarp jų skiriant pakankamą poilsio laiką atsigavimui. Registruojamas geriausias pasiektas rezultatas (de Pedro-Múñez et al., 2025).

Vikrumo testas (Lane agility drill test). Testas buvo atliekamas naudojant „Microgate Witty Wireless Trainer Timer“ lazerinę sistemą. Lazerių pora buvo pastatyta ant starto linijos, kuri sutampa su baudos aikštelės linija. Tiriamieji startavo iš 70 cm atstumo nuo starto linijos. Testo metu tiriamieji judėjo pirmyn ir atgal aplink baudos aikštelę – bėgo į priekį, judėjo pristatomuoju žingsniu, bėgo atbulomis ir vėl judėjo pristatomuoju žingsniu. Tiriamiesiems buvo nurodyta judant pristatomuoju žingsniu nekryžiuoti kojų. Testas buvo atliekamas vieną kartą (Stojanović et al., 2019). Vikrumo testo atlikimo schema pateikta 1 pav.



1 pav. Vikrumo testo atlikimo schema (Zhang et al., 2023)

Tyrimo organizavimas. Tyrimo pradžioje tiriamieji buvo supažindinti su tyrimo eiga, treniruočių programomis ir numatytais testavimais. Tyrimo metu buvo atlikti du testavimai (tyrimo pradžioje ir pabaigoje), kurių metu vertinti vertikalaus šuolio su rankų mostu, 10 ir 20 m sprintų bei vikrumo testų

rezultatai. Abiem grupėms testavimai buvo atliekami tą pačią dieną, siekiant užtikrinti vienodas tyrimo sąlygas. Tyrimas pradėtas tiriamųjų suskirstymu į eksperimentinę ir kontrolinę grupes, po to vykdytas testų atlikimo apmokymas ir atlikti pirminiai matavimai. Prieš testavimus abi grupės atliko vienodą pramankštą. Po pirminio testavimo buvo pradėtos atitinkamos skirtingos treniruočių programos: eksperimentinė grupė vykdė pliometrinių pratimų programą, o kontrolinė grupė – bendro pobūdžio atletinio rengimo programą. Eksperimentinei grupei taikyta 8 savaičių trukmės pliometrinių pratimų programa, kurios metu naudoti šuolių, bėgimo ir krypties keitimo pratimai. Kontrolinei grupei taikyta 8 savaičių bendro atletinio rengimo programa, orientuota į kūno svorio jėgos pratimus, daugiausia akcentuojant liemens raumenų stiprinimą. Abiejų grupių treniruočių programos buvo koreguojamos kas dvi savaites, palaipsniui didinant krūvį. Praėjus 8 savaitėms, buvo atliktas pakartotinis testavimas, siekiant įvertinti treniruočių poveikį.

Matematinė statistika. Duomenų analizė buvo atlikta naudojant IBM SPSS *Statistics 31* programą. Buvo apskaičiuoti gautų tyrimo rezultatų aritmetiniai vidurkiai ($\bar{x}$) ir standartiniai nuokrypiai (SD). Kadangi tiriamųjų imtis buvo nedidelė, buvo tikrinamas skirstinio normalumas pagal Šapiro ir Vilko (angl. *Shapiro-Wilk*). Nustačius, kad abiejų grupių duomenys turėjo normalųjį skirstinį, skirtumų patikimumo skaičiavimui buvo naudotas Stjudento (angl. *Student*) t testas. Skaičiuojant kontrolinės ir eksperimentinės grupės skirtumo patikimumą buvo naudojamas dvipusis nepriklausomų imčių Stjudento t testas, o skaičiuojant rezultatų pokyčio patikimumą grupės viduje buvo naudojamas dvipusis porinių imčių Stjudento t testas. Statistiškai reikšmingas skirtumas buvo, kai $p < 0,05$.

Tyrimo rezultatai

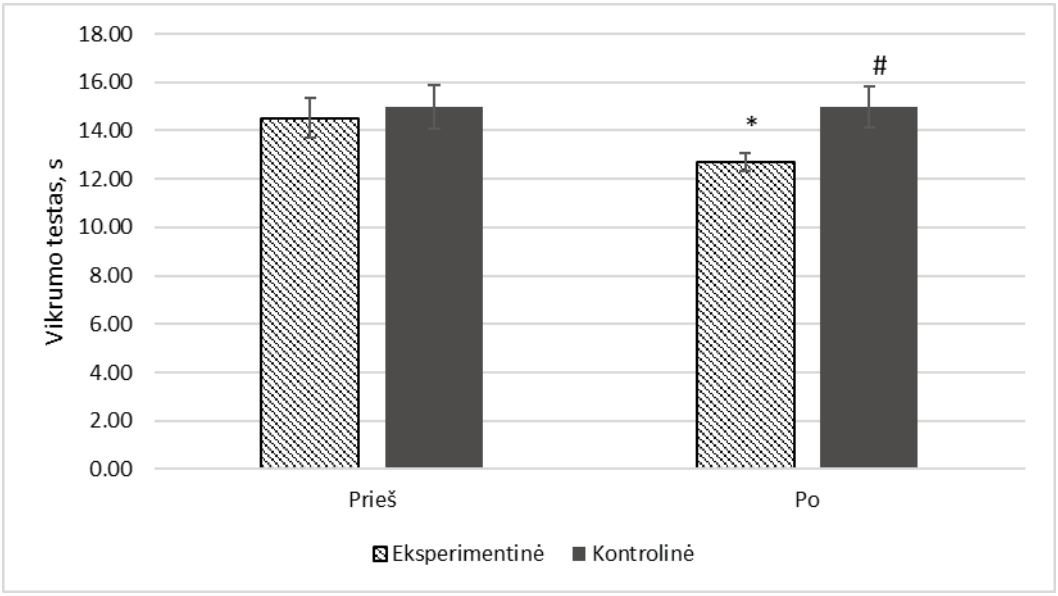
10 m sprinto rezultatai (2 pav.) eksperimentinėje grupėje pagerėjo nuo 2,10 ± 0,13 iki 1,96 ± 0,11 s. Nustatytas 6,56 proc. pagerėjimas ($p < 0,05$). Kontrolinėje grupėje statistiškai reikšmingų pokyčių nenustatyta.

Pastaba: * – $p < 0,05$ lyginant su rezultatais prieš; # – $p < 0,05$ lyginant su rezultatais tarp grupių.
2 pav. 10 m sprinto rezultatų kaita eksperimentinėje ir kontrolinėje grupėse

20 m sprinto rezultatai (3 pav.) eksperimentinėje grupėje pagerėjo nuo 3,60 ± 0,14 iki 3,40 ± 0,29 s. Nustatytas 5,46 proc. pagerėjimas ($p < 0,05$). Kontrolinėje grupėje statistiškai reikšmingų pokyčių nenustatyta.

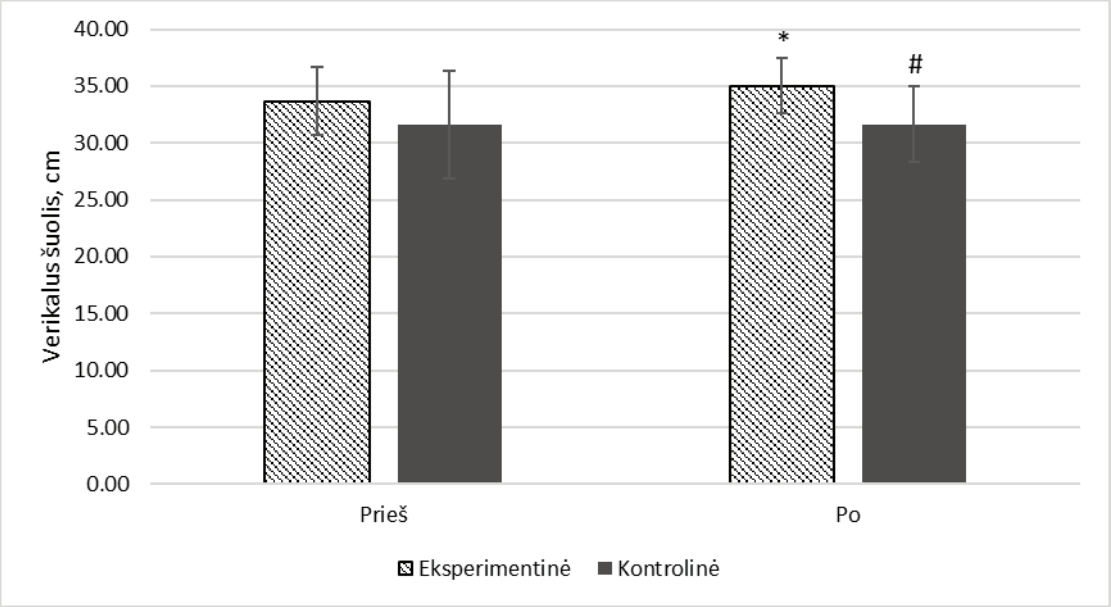
Pastaba: * – p < 0,05 lyginant su rezultatais prieš; # – p < 0,05 lyginant su rezultatais tarp grupių.
3 pav. 20 m sprinto rezultatų kaita eksperimentinėje ir kontrolinėje grupėse

Didžiausias pagerėjimas nustatytas atliekant vikrumo testą (4 pav.). Eksperimentinės grupės rezultatai pagerėjo nuo 14,52 ± 0,83 iki 12,70 ± 0,38 s. Nustatytas 12,56 proc. pagerėjimas (p < 0,05).



Pastaba: * – p < 0,05 lyginant su rezultatais prieš; # – p < 0,05 lyginant su rezultatais tarp grupių.
4 pav. Vikrumo testo rezultatų kaita eksperimentinėje ir kontrolinėje grupėse

Vertikalaus šuolio rezultatai (5 pav.) eksperimentinėje grupėje pagerėjo nuo 33,69 ± 2,96 iki 35,03 ± 2,39 cm. Nustatytas 3,96 proc. pagerėjimas (p < 0,05).



Pastaba: * – $p < 0,05$ lyginant su rezultatais prieš; # – $p < 0,05$ lyginant su rezultatais tarp grupių.
5 pav. Vertikalaus šuolio rezultatų kaita eksperimentinėje ir kontrolinėje grupėse

Po 8 savaičių treniruočių programos nustatyti statistiškai reikšmingi skirtumai tarp eksperimentinės ir kontrolinės grupių testų rezultatų.

Tyrimo rezultatų aptarimas

Atlikus tyrimą nustatyta, kad po 8 savaičių treniruočių intervencijos eksperimentinės grupės atletinio parengtumo rodikliai pagerėjo statistiškai reikšmingai ($p < 0,05$), o didesnis progresas nustatytas lyginant su kontroline grupe. Tai leidžia teigti, kad pliometrinių pratimų programa buvo efektyvesnė nei bendro pobūdžio atletinis rengimas gerinant jaunųjų krepšininkų atletinį pasirengimą. Gauti rezultatai sutampa su mokslinėje literatūroje pateikiamais duomenimis, kad sporto šakos specifiką atitinkančios treniruotės daro didesnį poveikį sportininkų judamųjų gebėjimų lavinimui (Suchomel, Nimphius ir Stone, 2018).

Analizuojant 10 m sprinto testo rezultatus nustatyta, kad eksperimentinėje grupėje rezultatai statistiškai reikšmingai pagerėjo 6,56 proc. Tai rodo, kad pliometriniai pratimai teigiamai veikia pirmųjų žingsnių greitumą, kuris krepšinyje yra svarbus tiek puolimo, tiek gynybos situacijose. Gauti rezultatai sutampa su A. F. Silvos, R. Ramirez-Campillo, H. İ. Ceylano, H. Sarmento ir F. M. Clemente (2022) tyrimu, kuriame nustatytas reikšmingas sprinto rodiklių pagerėjimas taikant pliometrines treniruotes. Tokie pokyčiai gali būti siejami su pagerėjusia neuroraumenine koordinacija ir efektyvesniu jėgos generavimu per trumpą laiką. Be to, šio pobūdžio pratimai aktyvina greitąsias raumenų skaidulas, atsakingas už staigiuosius judesius. Šie pokyčiai gali būti siejami su padidėjusiu motorinių vienetų aktyvavimu ir efektyvesniu nervinių impulsų perdavimu į raumenis (Cormie, McGuigan ir Newton., 2011; Ramírez-Campillo, Castillo, Raya-Gonzalez, Moran, de Villarreal ir Lloyd, 2020).

20 m sprinto testo metu taip pat nustatytas statistiškai reikšmingas rezultatų pagerėjimas eksperimentinėje grupėje (5,46 proc.). Tai patvirtina, kad pliometriniai pratimai teigiamai veikia ne tik pagreitėjimo fazę, bet ir gebėjimą išlaikyti didesnį bėgimo greitį ilgesnėje distancijoje. Panašius rezultatus pateikė J. Y. Zhou, X. Wang, L. Hao, X. W. Ran ir W. Wei (2024) bei R. Ramirez-Campillo, A. Garcia-Hermoso, J. Moranas, H. Chaabene, Y. Negra ir A. T. Scanlanas (2022), nustatę reikšmingą sprinto rezultatų gerėjimą po pliometrinių treniruočių programų.

Didžiausias pagerėjimas nustatytas vikrumo teste – rezultatai eksperimentinėje grupėje pagerėjo 12,56 proc. ($p < 0,05$). Tai rodo, kad pliometriniai pratimai ypač efektyviai veikia kompleksinius judamuosius gebėjimus, apimančius greitumą, koordinaciją ir judesių kontrolę. Tyrimo rezultatai sutampa su E. Stojanović, N. Aksović, N. Stojiljković, R. Stanković, A. T. Scanlano ir Z. Milanović (2019) bei W. B. Youngo, B. Dawsono ir G. J. Henry'io (2015) teiginiais, kad vikrumas yra kompleksinis

gebėjimas, glaudžiai susijęs su greitumu, galingumu ir koordinacija. Kadangi krepšinyje sportininkai nuolat atlieka staigius krypties keitimo ir greitus judesius kintančioje aplinkoje, pliometriniai pratimai gali būti ypač veiksminga priemonė vikrumui lavinti.

Vertikalaus šuolio testo rezultatai eksperimentinėje grupėje taip pat statistiškai reikšmingai pagerėjo (3,96 proc.), tačiau šis pokytis buvo mažiausias iš visų vertintų rodiklių. Tai rodo, kad pliometriniai pratimai teigiamai veikia apatinių galūnių galingumą, tačiau vertikalaus šuolio rezultatų gerinimui gali būti reikalingas ilgesnis treniruočių laikotarpis. Gauti rezultatai sutampa su G. Markoviciaus ir P. Mikuliciaus (2010) pateikiamais duomenimis apie tempimo ir susitraukimo ciklo svarbą generuojant didelę jėgą per trumpą laiką.

Išvada

Nustatyta, kad pliometrinių pratimų programa turėjo reikšmingą poveikį jaunųjų krepšininkų atletinio parengtumo gerėjimui. Didžiausias poveikis nustatytas vikrumo rodikliams, o mažiausias – vertikalaus šuolio rezultatams. Tyrimo rezultatai patvirtino, kad pliometriniai pratimai yra efektyvesni nei bendro pobūdžio atletinis rengimas gerinant jaunųjų krepšininkų greitumą, vikrumą ir galingumą.

LITERATŪRA

1. Cormie, P., McGuigan, M. R. ir Newton, R. U. (2011). Developing maximal neuromuscular power: Part 1 – Biological basis of maximal power production. *Sports medicine*, *41*(1), 17–38.
2. de Pedro-Múñez, Á., Álvarez-Yates, T., Serrano-Gómez, V. ir García-García, O. (2025). Validity and reliability of jumping and linear sprinting tests to assess neuromuscular performance in professional basketball players. *Applied Sciences*, *15*(7).
3. Flores, S. B., Cadore, E. L., Stojanović, E., Delextrat, A. ir Calleja-González, J. (2024). Vertical jump and relative strength are strongly associated with change of direction in professional male basketball players. *International Journal of Strength and Conditioning*, *4*(1).
4. Young, W. B., Dawson, B. ir Henry, G. J. (2015). Agility and change-of-direction speed are independent skills: Implications for training for agility in invasion sports. *International Journal of Sports Science & Coaching*, *10*(1), 159–169.
5. Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Faigenbaum, A. D., Myer, G. D. ir Croix, M. B. D. S. (2014). Chronological age vs. biological maturation: implications for exercise programming in youth. *Journal of Strength & Conditioning Research*, *28*(5), 1454–1464.
6. Markovic, G. (2007). Does plyometric training improve vertical jump height? *British Journal of Sports Medicine*, *41*(6), 349–355.
7. Markovic, G. ir Mikulic, P. (2010). Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *Sports Medicine*, *40*(10), 859–895.
8. Ramirez-Campillo, R., Castillo, D., Raya-Gonzalez, J., Moran, J., de Villarreal, E. S. ir Lloyd, R. S. (2020). Effects of plyometric jump training on jump and sprint performance in young male soccer players: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, *50*(12), 2125–2143.
9. Ramirez-Campillo, R., Garcia-Hermoso, A., Moran, J., Chaabene, H., Negra, Y. ir Scanlan, A. T. (2022). The effects of plyometric jump training on physical fitness attributes in basketball players: A meta-analysis. *Journal of Sport and Health Science*, 11(6), 656–670.
10. Silva, A. F., Ramirez-Campillo, R., Ceylan, H. İ., Sarmento, H. ir Clemente, F. M. (2022). Effects of maturation stage on sprinting speed adaptations to plyometric jump training in youth male team sports players: a systematic review and meta-analysis. *Open Access Journal of Sports Medicine*, *13*, 41–54.
11. Stojanović, E., Aksović, N., Stojiljković, N., Stanković, R., Scanlan, A. T. ir Milanović, Z. (2019). Reliability, usefulness, and factorial validity of change-of-direction speed tests in adolescent basketball players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, *33*(11), 3162–3173.
12. Stojanović, E., Stojiljković, N., Scanlan, A. T., Dalbo, V. J., Berkelmans, D. M. ir Milanović, Z. (2018). The activity demands and physiological responses encountered during basketball match-play: A systematic review. *Sports Medicine*, *48*(1), 111–135.
13. Suchomel, T. J., Nimphius, S. ir Stone, M. H. (2016). The importance of muscular strength in athletic performance. *Sports Medicine*, *46*(10), 1419–1449.
14. Zhang, M., Miao, X., Rupčić, T., Sansone, P., Vencúrik, T. ir Li, F. (2023). Determining the relationship between physical capacities, metabolic capacities, and dynamic three-point shooting accuracy in professional female basketball players. *Applied Sciences*, *13*(15), 8624.
15. Zhou, J. Y., Wang, X., Hao, L., Ran, X. W. ir Wei, W. (2024). Meta-analysis of the effect of plyometric training on the athletic performance of youth basketball players. *Frontiers in Physiology*, *15*, 1427291.

CHANGES IN YOUNG BASKETBALL PLAYERS ATHLETIC PERFORMANCE APPLYING A PLYOMETRIC EXERCISE PROGRAM

Austėja Sungailaitė, Assoc. Prof. Dr. Viktoras Šilinskas
Lithuanian Sports University, Kaunas, Lithuania

SUMMARY

Relevance of the study. Basketball involves a wide variety of movements, so athletes need to develop adequate speed, power, and agility, which is important to begin training at a young age. Research indicates that plyometric exercises are an effective means of improving jump, sprint, and agility performance. However, there is a tendency to avoid incorporating this type of training into the training process, making it important to assess its effectiveness compared to general athletic training.

Objective. To evaluate the effect of an 8-week plyometric exercise program on the results of the 10–meter and 20 meter sprints, vertical jump, and agility tests among young basketball players.

Research methods. The study included 24 boys (11.5 ± 0.5 years old), who were divided into two groups: an experimental group, which underwent an 8-week plyometric exercise program, and a control group, which underwent an 8-week general athletic training program. To evaluate the study, 10 meter and 20 meter sprints, vertical jump, and agility (Lane agility drill) tests were conducted.

Results. In the experimental group, performance on all test improved statistically significantly ($p < 0.05$). The greatest improvement was observed in the agility test (12.56%), and significant changes were also noted in the 10 meter (6.56%) and 20 meter (5.46%) sprints tests, as well as the vertical jump test (3.96%). Positive changes were also observed in the control group, but they were smaller and statistically insignificant ($p > 0.05$). After an 8-week training program, a statistically significant difference was found between the test results of the control and experimental groups ($p < 0.05$).

Conclusion. The study results showed that an 8-week plyometric exercise program was more effective in improving the athletic fitness of young players than a general athletic training program.

Keywords: plyometric exercises, basketball, speed, agility, power.

Austėja Sungailaitė
El. p. austejasung@gmail.com

Gauta 2026-05-22
Patvirtinta 2026-05-25

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

Sporto mokslas / Sport Science
2026, Nr. 1(109), p. 62–68 / No. 1(109), pp. 62–68, 2026

Aerobinių pratimų poveikis vaikų, turinčių autizmo spektro sutrikimą, pusiausvyrai, aerobiniam pajėgumui ir kognityvinėms funkcijoms

Simona Petrylienė, doc. dr. Rima Solianik
Lietuvos sporto universitetas

Santrauka

Autizmo spektro sutrikimo (ASS) paplitimo augimas pasaulyje išryškina reabilitacijos paslaugų sistemos svarbą, nes ASS dažnai susijęs su stambiosios motorikos ir kognityvinių funkcijų sutrikimais. Vis dėlto iki šiol dar nebuvo ištirta, ar aerobiniai pratimai gali pagerinti įprastinės kineziterapijos intervencijos poveikį pusiausvyrai, aerobiniam pajėgumui bei kognityvinėms funkcijoms.

Tyrimo tikslas. Nustatyti aerobinių pratimų poveikį vaikų, turinčių autizmo spektro sutrikimą, pusiausvyrai, aerobiniam pajėgumui ir kognityvinėms funkcijoms.

Tyrimo objektas. Aerobinių pratimų poveikis vaikų, turinčių autizmo spektro sutrikimą, pusiausvyros, aerobinio pajėgumo bei kognityvinių funkcijų įgūdžiams.

Tyrimo metodai. Tyrime dalyvavo 30 vaikų, 8–11 m. amžiaus, turinčių ASS. Tiriamajai grupei (n = 15) buvo taikoma kombinuota įprastinės kineziterapijos ir aerobinių pratimų programa, o kontrolinei (n = 15) įprasta kineziterapijos programa. Įprastinės kineziterapijos mankšta buvo sudaryta iš estafečių ir kliūčių ruožų įveikimo ir raumenų jėgos lavinimo pratimų (pasipriešinimo pratimai su gumomis, pratimai su kūno svoriu). Aerobinę mankštą sudarė bėgimo takelio, stacionaraus dviračio, batuto ir aktyvių žaidimų pritaikymas. Abiejų grupių tiriamieji atliko mankštas 6 savaites, 4 kartus per savaitę. Tyrimo metu buvo atlikti du testavimai, tyrimo pradžioje ir po 6 savaičių – tyrimo pabaigoje. Pusiausvyros įgūdžiai buvo vertinami naudojant modifikuotą Berg pusiausvyros skalę, aerobinis pajėgumas – 6 min. bėgimo testu, o kognityvinei funkcijai įvertinti naudota Rehacom kompiuterinė programa – topologinės atminties ir loginio mąstymo užduotys.

Rezultatai. Tiriamosios grupės pusiausvyros įgūdžių ir aerobinio pajėgumo rezultatai statistiškai reikšmingai pagerėjo ($p < 0,05$). Vertinant kognityvines funkcijas nustatyta, kad tiriamojoje grupėje statistiškai reikšmingai sutrumpėjo užduočių sprendimo ir informacijos įsisavinimo laikas bei reakcijos laiko mediana ($p < 0,05$). Kontrolinėje grupėje statistiškai reikšmingų pokyčių nebuvo nustatyta.

Išvada. Kombinuojant aerobinius pratimus su tradicine kineziterapija efektyviau pagerinama vaikų, turinčių ASS, pusiausvyra, aerobinis pajėgumas ir kognityvinės funkcijos.

Raktažodžiai: *pažintinės funkcijos, ištvermė, autizmo spektro sutrikimas, pusiausvyra.*

Įvadas

Autizmo spektro sutrikimo (ASS) paplitimas nuolat auga. Statistiniais duomenimis maždaug 1 iš 100 vaikų pasaulyje turi ASS, ir berniukams jis yra diagnozuojamas keturis kartus dažniau nei mergaitėms (Zeidan et al., 2022). Autistiškam vaikui augant, išryškėja vykdomosios funkcijos – bazinių kognityvinių funkcijų, tokių kaip dėmesio koncentracija, atmintis bei savireguliacija, sutrikimas (Demetriou et al., 2019). Be to dažnai stebimas stambiosios motorikos raidos pusiausvyros įgūdžių vėlavimas, tai didina kritimų riziką ir mažina dalyvumą aktyviose veiklose (Date et al., 2024). Dėl pusiausvyros ir kitų stambiosios motorikos įgūdžių sutrikimų mažėja aerobinis pajėgumas, kurio mažėjimas siejamas su prastesne smegenų kraujotaka ir kognityvinėmis funkcijomis (Cui et al., 2020). Visa tai lemia ir didėjantį efektyvių reabilitacijos paslaugų poreikį. Pasak G. Lippi ir bendraautorių (2019), pastaruosius dešimtmečius šį ryšį tarp fizinio krūvio ir kognityvinių funkcijų aiškina per neurobiologinę prizmę, paryškinant neurotrofinę hipotezę. Ši hipotezė teigia, kad fizinis aktyvumas didina metabolinį poreikį ir stimuliuoja biocheminius pokyčius smegenyse, tokius kaip smegenų kraujotakos

Copyright © 2026. Simona Petrylienė, Rima Solianik. Published by Vytautas Magnus University, Lithuania. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

skatinimas, neurotrofinio faktoriaus prieinamumo didinimas, o visumoje – didina smegenų plastiškumą bei neurogenezę, šie procesai atlieka svarbų vaidmenį kognityvinių funkcijų raidoje (Shao et al., 2025). Pabrėžiama, kad aerobinis krūvis sukelia smegenų neurotrofinio faktoriaus (SNF) ir tropomiozino receptoriaus kinazės B (TrkB) išsiskyrimą, kuris skatina sinapsių formavimąsi bei gerina sinapsinės transmisijos efektyvumą. Šie procesai lavina vaikų, turinčių ASS, kognityvinį lankstumą ir slopinimo kontrolę (Hou, Wang, Deng ir Song, 2024). Minėti mechanizmai siejami su neuronų plastiškumu ir sinapsinių jungčių stiprėjimu. Dėl to gerėja kognityvinių ir motorinių funkcijų raida (Mao et al., 2021). Pažymima, jog SNF išsiskyrimas vaikams, turintiems ASS, yra dar svarbesnis, kadangi atlikus serumo tyrimą paaiškėjo, jog lyginant su kontroline grupe 30–42 mėn. amžiaus vaikų, turinčių autizmo spektro sutrikimą SNF ir TrkB lygis yra mažesnis. Šių dviejų medžiagų trūkumas organizme gali būti įtrauktas į autizmo spektro sutrikimo patogenezę, o žinant, kaip veikia aktyvus fizinis krūvis, galima reguliuoti ASS simptomus (Zong, Lu, Dong, Zhang ir Li, 2023).

Šiuo metu aerobinių pratimų poveikis fizinei ištvermei, kognityvinėms funkcijoms bei pusiausvyrai yra tiriamas neurotipinių vaikų moksliniuose tyrimuose, o rezultatai rodo, kad motorinės ir tam tikros kognityvinės funkcijos gerėja pritaikant aerobinį krūvį (Van Waelvelde et al., 2020; Ding et al., 2022), tačiau šį poveikį vaikams, turintiems ASS, nagrinėjančių tyrimų vis dar trūksta. Dažniausiai atliekami tyrimai nagrinėjant aerobinių pratimų poveikį kineziterapijos procedūrų metu išskiriant motorinius ar kognityvinius įgūdžius (Cui et al., 2020; Date et al., 2024), tačiau maža tyrimų, kuriuose įvertinamas kombinuotas įprastos kineziterapinės programos ir aerobinės treniruotės poveikis pusiausvyrai, ištvermei ir pažintinėms funkcijoms kartu. Taigi šio tyrimo tikslas buvo įvertinti aerobinių pratimų poveikį vaikų, turinčių autizmo spektro sutrikimą, pusiausvyrai, aerobiniam pajėgumui ir kognityvinėms funkcijoms. Keliame hipotezę, kad aerobiniai pratimai pagerins pusiausvyros įgūdžius, ištvermę bei pažintines funkcijas.

Tyrimo organizavimas ir metodai

Tyrimo dalyviai. Tyrime dalyvavo 30 vaikų, turinčių autizmo spektro sutrikimą. Tiriamųjų amžiaus vidurkis 9,84 ± 1,08 metų. Tiriamieji paprastuoju atsitiktiniu būdu suskirstyti iš populiacijos sąrašo į tiriamąją (n = 15) ir kontrolinę (n = 15) grupes. Kiekvienas vaikas turėjo vienodas galimybes pakliūti į tiriamąją imtį atitikęs atrankos kriterijus: 8–11 m. amžius, nustatyta vaikystės autizmo (F84.0) diagnozė pagal tarptautinį ligos kodą, sutrikusi pusiausvyra (pagal modifikuotą Bergo skalę gauta mažiau nei 50 balų), gauta informuoto asmens sutikimo forma. Atmetimo kriterijai: nutrauktas dalyvavimas procedūrose, nustatyta protinio atsilikimo (F70-F79) diagnozė pagal tarptautinį ligos kodą, negebėjimas atlikti užduočių dėl stipriai išreikštų sutrikimo simptomų (pvz.: sensorinės integracijos sutrikimas, nerimo sutrikimas, prieštaraujantis elgesys), gretutinės ligos (epilepsija, širdies ir kraujagyslių sistemos ligos, kvėpavimo sistemos ligos). Tiriamųjų charakteristika pateikta 1 lentelėje.

1 lentelė

Tiriamųjų charakteristika

Duomenys	Tiriamoji gr. (n = 15)	Kontrolinė gr. (n = 15)
Lytis (M/B)	5/10	4/11
Amžius (m)	9,73 ± 1,10	9,94 ± 1,06
Ūgis (cm)	135,87 ± 6,19	137,88 ± 6,17
Svoris (kg)	32,87 ± 5,77	36,25 ± 6,13

Pastaba: mergaitės (M), berniukai (B)

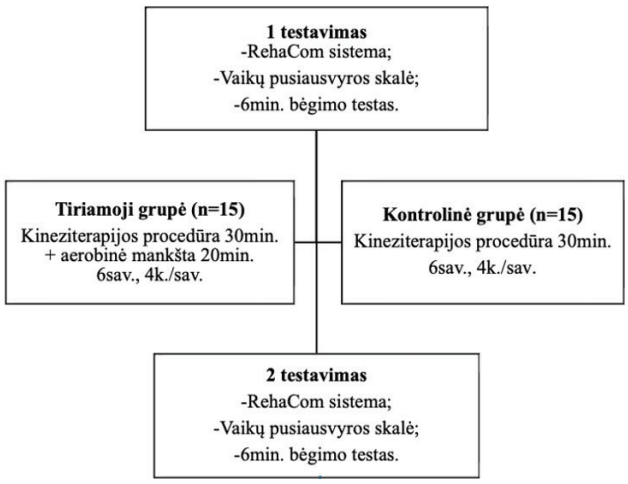
Tyrimo metodai. *Vaikų pusiausvyros skalė (modifikuota Bergo skalė)* naudojama vertinti 5–15 m. vaikų funkcinę pusiausvyrą, atsižvelgiant į kasdienių veiksmų atlikimo kontekstą. Pusiausvyros gebėjimai vertinami stebint, kaip vaikas savarankiškai arba su pagalba atlieka judesius ir išlaiko pusiausvyros reikalaujančias kūno padėtis. Kiekviena užduotis įvertinama nuo 0 iki 4 balų, o maksimalus galimas balų skaičius yra 56. Jei surenkama mažiau nei 45 balai, tai laikoma, kad pusiausvyra sutrikusi (Franjoine et al., 2003).

6 minučių bėgimo testas aerobiniam pajėgumui nustatyti (supaprastinta K. Kuperio testo versija) naudojama mokyklinio amžiaus vaikų aerobinės ištvermės įvertinimui. Vertinama vaikui per 6 min. įveikus kuo didesnį atstumą, rezultatas išreiškiamas metrais. Testo eiga: po žodinės arba garsinės komandos vaikas bėga aplink aikštelę, apibėgdamas žymėjimo kūgius iš išorinės pusės. Laikui pasibaigus, vaikas sustoja ir laukia, kol bus pažymėta jo sustojimo vieta. Testas yra nutraukiamas, jei vaikas nebegali nei bėgti, nei eiti (Lietuvos Respublikos

sveikatos apsaugos ministro įsakymu patvirtinta tvarka, 2019).

RehaCom (Vokietija) – tai kompiuterinė programa, skirta pažinimo funkcijoms įvertinti bei lavinti. Įrangos naudojimui buvo reikalinga: kompiuteris, klaviatūra, kompiuterio pelė arba specialioji *RehaCom* klaviatūra, pritaikyta pacientams su motorikos ar suvokimo sutrikimais. 1 užduotis – *topologinė atmintis.* Užduotis susidaro iš 2 fazių – atvaizdo įsiminimo ir prisiminimo. Tiriamasis, ekrane pamatęs tam tikrą skaičių atvaizdų (nustatyta pagal gebėjimus) ir juos įsiminęs, turi nurodyti vieno iš atvaizdų buvusią vietą ekrane. 2 užduotis – *loginis mąstymas*. Ekrane nurodyta eilė atvaizdų, eilės pabaigoje vieno atvaizdo trūksta. Tiriamasis turi surasti loginį atvaizdų eilės tęsinį. Tyrimo metu matuoti reakcijos laiko medianos sekundėmis bei padarytų klaidų skaičiaus duomenys.

Tyrimo organizavimas. Tyrimui atlikti gautas Lietuvos sporto universiteto Biomedicinos etikos komiteto leidimas vykdyti tyrimą Nr. 2025 05 07 MI-KIN (M)-2025-787. Tyrimas buvo atliekamas 6 savaites, tyrimo atlikimo vieta – Vilniaus miesto kompleksinių paslaugų centras „Šeimos slėnis“. Tyrimui atlikti buvo gautas tiriamųjų tėvų sutikimas. Tiriamiesiems buvo atliekamas vertinimas 2 kartus (tyrimo pradžioje ir pabaigoje), abiejų grupių tiriamieji atliko mankštas 6 savaites, 4 kartus per savaitę. Tyrimo pradžioje buvo įvertintos kognityvinės funkcijos – topologinė atmintis ir loginis mąstymas naudojant *Rehacom* sistemą. Tiriamųjų pusiausvyra įvertinta naudojant vaikų pusiausvyros skalę (modifikuota Bergo skalė), taip pat įvertintas tiriamųjų aerobinis pajėgumas pagal 6 min. bėgimo testą (supaprastinta K. Kuperio testo versija). Tiriamieji buvo testuojami praėjus bent 2 valandoms po paskutinio valgymo, testavimas buvo atliekamas tarp 14.00–16.00 valandos. Tyrimui pasibaigus, tiriamieji buvo testuojami tais pačiais būdais kitą dieną po paskutinio taikyto krūvio, siekiant išvengti nuovargio išraiškų ir įvertinti ilgalaikį poveikį. 1 pav. pavaizduota tyrimo organizavimo schema.



1 pav. Tyrimo organizavimas

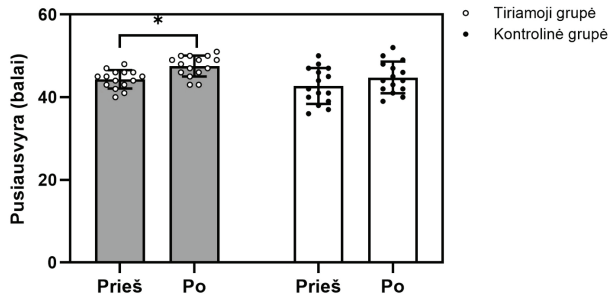
Intervencija. Tiriamosios grupės (n = 15) dalyviai atliko įprastos kineziterapijos (30 min.) ir aerobinę mankštą (20 min.), o kontrolinės grupės (n = 15) dalyviai atliko tik įprastos kineziterapijos (30 min.) mankštą. Įprastinės kineziterapijos mankšta buvo sudaryta iš estafečių ir kliūčių ruožų įveikimo ir raumenų jėgos lavinimo pratimų (pasipriešinimo pratimai su gumomis, pratimai su kūno svoriu). Aerobinę mankštą sudarė bėgimo takelio, stacionaraus dviračio, batuto ir aktyvių žaidimų pritaikymas. Abiem grupėms buvo taikomas 10 min. apšilimo ir 5 min. atsipalaidavimo laikas, pagrindinė dalis tiriamajai grupei truko 50 min., o kontrolinei – 30 min. Prieš fizinį krūvį širdies susitraukimų dažnis esant ramybės būsenos (ŠSDr) matuotas 5 minutes. Aerobinės mankštos intensyvumas apskaičiuotas pagal Karvoneno formulę (*intensyvumas (%) / 100 × (ŠSDmax – ŠSDr) + ŠSDr).* Aerobinis krūvis taikytas 50–60 proc. lengvo intensyvumo aerobinėje zonoje. Tiriamųjų ŠSD buvo matuojamas kas 5 min. naudojant širdies ritmo matuoklį „EVOLU“ (modelis – JPD500G, Kinija). Prieš mankštas buvo taikomas apšilimas (ėjimas, dinaminiai tempimo pratimai), po mankštų – atsipalaidavimo pratimai (statiniai tempimo pratimai, kvėpavimo pratimai).

Duomenų analizė. Statistinė duomenų analizė buvo atlikta naudojant IBM SPSS programą, versija 28.0.1.0 (142). Siekiant įvertinti, ar duomenys yra pasiskirstę pagal normalųjį skirstinį, buvo naudotas Šapiro ir Vilko kriterijus (Shapiro & Wilk. 1965), tuomet duomenų palyginimui buvo parinktas atitinkamas metodas, priklausantis nuo to, ar duomenys atitiko normalųjį skirstinį ar neatitiko. Jei duomenys atitiko normalųjį skirstinį ($p > 0,05$) – naudota

dispersinė, pakartotinių matavimų (angl. *repeated measures*) ANOVA analizė, o skirtumams tarp grupių įvertinti naudotas nepriklausomų imčių t testas. Jei duomenys neatitiko normaliojo skirstinio ($p < 0,05$) – taikytas neparametrinis Vilkoksono kriterijus (angl. *Wilcoxon's matched pairs test*), o lyginant duomenis tarp grupių naudotas Mano ir Vitnio (angl. *Mann-Whitney*) U kriterijus. Dauguma duomenų atitiko normalųjį skirstinį, išskyrus reakcijos laiko duomenis, tad šių duomenų analizei buvo taikyti neparametriniai testai. Duomenys buvo laikomi statistiškai reikšmingais, jei reikšmingumo lygmuo (p) buvo gautas < 0,05. Taip pat buvo skaičiuojamas efekto dydis tuomet, kai gautas skirtumas buvo statistiškai reikšmingas. Efekto dydis (ED) buvo vertinamas pagal Koheno d koeficientą (Cohen, 1988). Apskaičiuotas poveikis buvo interpretuojamas taip: ~0,2 – mažas efektas, ~0,5 – vidutinis, ~0,8 – didelis efektas (Mangiafico, 2016).

Tyrimo rezultatai

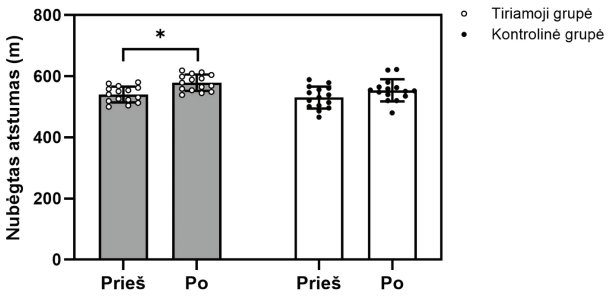
2 pav. pateikti tyrimo rezultatai, rodantys aerobinių pratimų poveikį pusiausvyrai. Nustatyta, kad tik kombinuota įprastinės kineziterapijos ir aerobinių pratimų programa reikšmingai pagerina pusiausvyrą ($p < 0,05$; ED > 0,8), o taikant tik įprastinę kineziterapiją statistiškai reikšmingos įtakos nebuvo ($p > 0,05$). Lyginant abiejų grupių rezultatus tarpusavyje, statistiškai reikšmingo skirtumo nenustatyta ($p > 0,05$).



2 pav. Skirtingų programų poveikis pusiausvyrai

Pastaba: 2 pav. nurodytas rezultatų vidurkis ± standartinis nuokrypis. * kai $p < 0,05$ lyginant su rezultatais prieš tyrimą.

3 pav. pateikti tyrimo rezultatai, rodantys aerobinių pratimų poveikį aerobiniam pajėgumui. Nustatyta, kad tik kombinuota įprastinės kineziterapijos ir aerobinių pratimų programa reikšmingai padidina nubėgtą atstumą 6 min. bėgimo testo metu ($p < 0,05$; ED > 0,8), o taikant tik įprastinę kineziterapiją statistiškai reikšmingos įtakos nebuvo ($p > 0,05$). Lyginant abiejų grupių rezultatus, statistiškai reikšmingo pokyčio tarp grupių nebuvo nustatyta ($p > 0,05$).



3 pav. Skirtingų programų poveikis aerobiniam pajėgumui

Pastaba: 3 pav. nurodytas rezultatų vidurkis ± standartinis nuokrypis. * kai $p < 0,05$ lyginant su rezultatais prieš tyrimą.

2 lentelėje pateikti tyrimo rezultatai, rodantys aerobinių pratimų poveikį pažintinėms funkcijoms. Nustatyta, kad tik kombinuota įprastinės kineziterapijos ir aerobinių pratimų programa reikšmingai sumažino užduoties sprendimo ir įsisavinimo (paveikslėlio įsiminimo) laiką, reakcijos laiko medianą ir klaidų skaičių ($p < 0,05$; ED > 0,8), o taikant tik įprastinę kineziterapiją statistiškai reikšmingos įtakos nebuvo ($p > 0,05$). Lyginant grupes nustatyta, kad po tyrimo sprendimo ir įsisavinimo laiko ir reakcijos laiko medianos rodikliai tiriamojoje grupėje buvo statistiškai reikšmingai geresni nei kontrolinės grupės ($p < 0,05$; ED > 0,8), o klaidų skaičius tarp grupių nesiskyrė ($p > 0,05$).

2 lentelė

Skirtingų programų poveikis pažintinėms funkcijoms

	Tiriamoji grupė		Kontrolinė grupė	
	Prieš tyrimą	**Po tyrimo**	**Prieš tyrimą**	**Po tyrimo**
Topologinė atmintis				
Sprendimo laikas (s)	42,8 ± 15,4	25,7 ± 6,4*	40,1 ± 4,6	40,3 ± 4,7#
Įsisavinimo laikas (s)	43,7 ± 18,1	18,5 ± 10,5*	42,3 ± 10,3	43,2 ± 8,5#
Loginio mąstymo įgūdžiai				
Reakcijos laiko mediana (s)	12,0 ± 4,4	6,3 ± 4,4*	12,0 ± 4,4	12,1 ± 4,2#
Klaidų skaičius	15,6 ± 3,1	9,6 ± 4,8*	13,7 ± 2,5	9,7 ± 4,5

Pastaba: 2 lentelėje nurodytas rezultatų vidurkis ± standartinis nuokrypis. * kai $p < 0,05$ lyginant su rezultatais prieš tyrimą, #, kai $p < 0,05$ lyginant duomenis tarp grupių.

Tyrimo rezultatų aptarimas

Tyrimo tikslas buvo įvertinti aerobinių pratimų poveikį vaikų, turinčių ASS, pusiausvyrai, aerobiniam pajėgumui ir kognityvinėms funkcijoms. Nustatyta, kad šešias savaites taikant įprastinės kineziterapijos užsiėmimus kartu su papildoma aerobinio krūvio lavinimo treniruote pagerėjo pusiausvyros, aerobinio pajėgumo bei kognityvinių funkcijų rodikliai. Galima teigti, kad tyrimo hipotezė, jog aerobiniai pratimai turi teigiamą poveikį vaikų, turinčių autizmo spektro sutrikimą, pusiausvyrai, didina aerobinį pajėgumą bei gerina pažintinių funkcijų įgūdžius, pasitvirtino.

Žinoma, kad įprastinės kineziterapijos programos taikymas gali pagerinti įvairaus amžiaus vaikų pusiausvyros įgūdžius (Bataweel ir Ibrahim, 2020; Jabouille, Billot, Hermand, Lemonnier ir Perrochon, 2021). G. Jouira ir bendraautoriai (2024) teigia, kad toks aerobinis krūvis kaip šokiai, stimuliuoja vizualinę, proprioceptinę ir vestibuliarinę sistemas, kurios yra būtinos sėkmingam pusiausvyros išlaikymui. Po aštuonių savaičių taikytų programų autoriai nustatė, kad šių sistemų aktyvinimas aerobinio krūvio metu lemia gebėjimą išlaikyti pusiausvyrą ir atlikti koordinuotus judesius, prisitaikant prie besikeičiančios aplinkos. Mūsų atlikto tyrimo protokolas taip pat akcentavo aerobinio krūvio įtaką pusiausvyros rodikliams, tad galima teigti, kad gauti rezultatai sutampa su kitų autorių tyrimais. N. Richer ir Y. Lajoie (2020) teigia, kad pusiausvyros kontrolei dvigubos užduoties atlikimas reikalauja daugiau dėmesio koncentracijos, pusiausvyros bei kognityvinių funkcijų įgūdžių. M. Saraivos, J. P. Vilas-Boas, J. Marouvo ir M. A. Castro (2022) metaanalizėje akcentuojami dvigubos užduoties pavyzdžiai, tokie kaip pusiausvyros išlaikymas atliekant numatytą veiklą kartu su papildomomis užduotimis: rankoje laikyti stiklinę vandens, balansuoti kamuoliuką ant lentelės, perduoti kamuoliuką iš vienos rankos į kitą, užsisegti marškinių sagas ir kt. Pasak J. Kubicos ir bendraautorių (2019), net ir įprastos pusiausvyros lavinimo treniruotės, jei atliekamos sistemiškai, skatina SNF išsiskyrimą ir teigia, jog pusiausvyros lavinimas gerina ne tik motorinius, bet ir kognityvinius įgūdžius. Fizinio krūvio metu susitraukiančių raumenų skaidulos gamina peptidus – miokinus, kurie dalyvauja fiziologiniuose, metaboliniuose ir imunologiniuose fizinio krūvio efektuose (Laurens, Bergouignan ir Moro, 2020). Svarbu paminėti, kad didinama ir SNF raiška smegenyse bei skatinamas smegenų plastiškumas (Choi ir Balakrishnan, 2024), o šie procesai smegenyse efektyviai skatina kognityvinių funkcijų gerėjimą (Seidler ir Barrow, 2022). Pasak K. I. Avgerinos, J. Liu ir M. Dalamagos (2023), irizinas (miokinas) veikia ne tik metabolinius procesus, bet didina SNF ekspresiją smegenėlėse (reikalinga sėkmingam pusiausvyros išlaikymui) bei smegenų žievėje ir hipokampe. Šias teorijas patvirtina ir R. Solianik, M. Brazaičio ir A. Čekanauskaitės-Krušnauskienės (2021) atliko tyrimo rezultatai, įrodantys, kad po 10 savaičių taikytos taiči programos pagerėjo vyresnio amžiaus žmonių pusiausvyros įgūdžiai, o šis rezultatas buvo susietas su padidėjusiu SNF ir irizino kiekiu po treniruočių ciklo. Mūsų atliktame tyrime pusiausvyros pagerėjimas gali būti siejamas su aerobinių pratimų atlikimo metu gaunama vizualine, proproceptine ir vizualine sensorine integracija bei aplinkos sukelto poreikio greitai ir koordinuotai atlikti judesius išlaikant kūno stabilumą.

Nustatyta, kad aerobinis krūvis pagerino vaikų, turinčių ASS, kognityvines funkcijas. Tai sutapo ir su Y. Hou, Y. Wang, J. Deng ir X. Song (2024) atliktos metaanalizės duomenimis, kuriuose yra pabrėžiama, kad neurotipiniams jauniems žmonėms aerobinis krūvis stimuliuoja periferinę smegenų kraujotaką, skatina SNF bei TrkB išsiskyrimą smegenėlėse, taigi net ir paprastas krūvis, toks kaip bėgimas ar kamuolio mėtymas, aktyvina šiuos procesus. SNF ir TrkB išsiskyrimas skatina sinapsių formavimąsi bei gerina sinapsinės transmisijos efektyvumą. Šie procesai galėtų paaiškinti vaikų, turinčių ASS, kognityvinio lankstumo lavinimą ir slopinimo kontrolę. Minėti mechanizmai siejami su neuronų plastiškumu ir sinapsinių jungčių stiprėjimu. Dėl to gerėja kognityvinių ir motorinių funkcijų raida (Mao et al., 2021).

Tyrimas turėjo tam tikrų ribojimų. Pirma, nebuvo vertintas liekamasis poveikis, todėl negalima nustatyti ilgalaikio programos efektyvumo. Antra, nėra aišku, kokie mechanizmai lėmė stebėtus pokyčius. Ateities tyrimuose būtų tikslinga ištirti procesus, kurie galėtų paaiškinti sukeltus pokyčius, pavyzdžiui, SNF ir TrkB koncentracijų kaitą, smegenų kraujotakos kaitą bei kitus neurofiziologinius rodiklius. Trečia, autistiškų požymių spektras yra labai platus, todėl vaikai, turintys tą pačią diagnozę, dažniausiai skiriasi tiek fiziniu, tiek kognityviniu pajėgumu. Dėl šios priežasties svarbu įvertinti skirtingo funkcinio lygio vaikų atsaką į sukeltą funkcinį pagerėjimą.

Išvados

Kombinuojant aerobinius pratimus su tradicine kineziterapija efektyviau pagerinama vaikų, turinčių ASS, pusiausvyra, aerobinis pajėgumas ir kognityvinės funkcijos. Tolesniais tyrimais galima nagrinėti, kaip aerobinis krūvis veikia ASS turinčių vaikų kitus stambiosios motorikos įgūdžius bei platesnį kognityvinių funkcijų spektrą. Be to, svarbu ištirti skirtingų intervencijos parametrų (trukmės ir intensyvumo) įtaką pusiausvyros, aerobinės ištvermės ir kognityvinių funkcijų įgūdžiams bei nustatyti, ar nutraukus aerobinių pratimų taikymą išlieka teigiamas poveikis.

LITERATŪRA

1. Avgerinos, K. I., Liu, J. Ir Dalamaga, M. (2023). Could exercise hormone irisin be a therapeutic agent against Parkinson's and other neurodegenerative diseases? *Metabolism Open*, *17*, 100233. https://doi.org/10.1016/j.metop.2023.100233
2. Bataweel, E. A. ir Ibrahim, A. I. (2020). Balance and musculoskeletal flexibility in children with obesity: A cross-sectional study. *Annals of Saudi Medicine*, *40*(2), 120–125. https://doi.org/10.5144/0256-4947.2020.120
3. Choi, J.-W. ir Balakrishnan, R. (2026). Aerobic exercise-induced myokine irisin release: A novel strategy to promote neuroprotection and improve cognitive function. *Neural Regeneration Research*, *21*(1), 306–307. https://doi.org/10.4103/NRR.NRR-D-24-01034
4. Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2. ed., reprint). Psychology Press.
5. Cui, J., Zou, L., Herold, F., Yu, Q., Jiao, C., Zhang, Y., Chi, X., Müller, N. G., Perrey, S., Li, L. ir Wang, C. (2020). Does cardiorespiratory fitness influence the effect of acute aerobic exercise on executive function? *Frontiers in Human Neuroscience*, *14*, 569010. https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.569010
6. Date, S., Munn, E. ir Frey, G. C. (2024). Postural balance control interventions in autism spectrum disorder (ASD): A systematic review. *Gait & Posture*, *109*, 170–182. https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2024.01.034
7. Demetriou, E. A., DeMayo, M. M. ir Guastella, A. J. (2019). Executive function in autism spectrum disorder: History, theoretical models, empirical findings, and potential as an endophenotype. *Frontiers in Psychiatry*, *10*. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2019.00753
8. Ding, L., Luo, J., Smith, D. M., Mackey, M., Fu, H., Davis, M. ir Hu, Y. (2022). Effectiveness of warm-up intervention programs to prevent sports injuries among children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(10), 6336. https://doi.org/10.3390/ijerph19106336
9. Hirota, T. ir King, B. H. (2023). Autism spectrum disorder: A review. *JAMA*, *329*(2), 157–168. https://doi.org/10.1001/jama.2022.23661
10. Hou, Kai. (2020). Relationship between neurotransmitter changes and physical exercise of college students. *Revista Argentina de Clínica Psicológica*, *29*, Iss. 2, 428. https://doi.org/10.24205/03276716.2020.259
11. Hou, Y., Wang, Y., Deng, J. ir Song, X. (2024). Effects of different exercise interventions on executive function in children with autism spectrum disorder: A network meta-analysis. *Frontiers in Psychiatry*, *15*. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2024.1440123
12. Jabouille, F., Billot, M., Hermand, E., Lemonnier, E. ir Perrochon, A. (2023). Balance rehabilitation for postural control in children with autism spectrum disorder: A two-case report study. *Physiotherapy Theory and Practice*, *39*(3), 658–666. https://doi.org/10.1080/09593985.2021.2017090
13. Jouira, G., Alexe, C. I., Zinelabidine, K., Rebai, H., Mocanu, G. D., Cojocaru, A. M., Dragomir, L., Čaušević, D. ir Sahli, S. (2024). The impact of aerobic dance intervention on postural balance in children: A randomized controlled trial. *Children*, *11*(5), Article 5. https://doi.org/10.3390/children11050573
14. Kubica, J., Szymura, J., Domagalik, A., Golda, S., Wiecek, M., Fafrowicz, M., Marek, T. ir Pera, J. (2019). Systematic balance exercises influence cortical activation and serum BDNF levels in older adults. *Journal of Clinical Medicine*, *8*(11), 1910. https://doi.org/10.3390/jcm8111910
15. Laurens, C., Bergouignan, A. ir Moro, C. (2020). Exercise-released myokines in the control of energy metabolism. *Frontiers in Physiology*, *11*, 91. https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00091
16. Lippi, G., Mattiuzzi, C. ir Sanchis-Gomar, F. (2020). Updated overview on interplay between physical exercise, neurotrophins, and cognitive function in humans. *Journal of Sport and Health Science*, *9*(1), 74–81. https://doi.org/10.1016/j.jshs.2019.07.012
17. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerija. (2019 m. spalio 8 d.). Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas Nr. V-V-1153 „Dėl mokinių, besimokančių pagal pradinio, pagrindinio ir vidurinio programas, fizinio pajėgumo nustatymo tvarkos aprašo patvirtinimo". https://sam.lrv.lt/uploads/sam/documents/files/Įsakymas.pdf
18. Mangiafico, S. S. (2016). *Summary and Analysis of Extension Program Evaluation in R. Rutgers Cooperative Extension: New Brunswick*. NJ, USA, *125*, 16–22
19. Mao, D., He, Z., Xuan, W., Deng, J., Li, W., Fang, X., Li, L. ir Zhang, F. (2021). Effect and mechanism of BDNF/TrkB signaling on vestibular compensation. *Bioengineered*, *12*(2), 11823–11836. https://doi.org/10.1080/21655979.2021.1997565
20. Richer, N. ir Lajoie, Y. (2020). Automaticity of postural control while dual-tasking revealed in young and older adults. *Experimental Aging Research*, *46*(1), 1–21. https://doi.org/10.1080/0361073X.2019.1693044
21. Saraiva, M., Vilas-Boas, J. P., Marouvo, J. ir Castro, M. A. (2022). The effect of the motor dual-task on static and dynamic postural control and classification of the motor task difficulty—Systematic Review. *Retos*, *46*, 264–274. https://doi.org/10.47197/retos.v46.93387

22. Seidler, K. ir Barrow, M. (2022). Intermittent fasting and cognitive performance – Targeting BDNF as potential strategy to optimise brain health. *Frontiers in Neuroendocrinology*, *65*, 100971. https://doi.org/10.1016/j.yfrne.2021.100971
23. Shao, X., He, L. ir Liu, Y. (2025). The effects of exercise interventions on brain-derived neurotrophic factor levels in children and adolescents: A meta-analysis. *Neural Regeneration Research*, *20*(5), 1513–1520. https://doi.org/10.4103/NRR.NRR-D-23-01296
24. Shapiro, S. S. ir Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (Complete Samples). *Biometrika*, *52*(3/4), 591–611. https://doi.org/10.2307/2333709
25. Solianik, R., Brazaitis, M. ir Čekanauskaitė-Krušnauskienė, A. (2022). Tai chi effects on balance in older adults: The role of sustained attention and myokines. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *62*(11), 1512–1518. https://doi.org/10.23736/S0022-4707.21.12990-1
26. Van Waelvelde, H., Vanden Wyngaert, K., Mariën, T., Baeyens, D. ir Calders, P. (2020). The relation between children's aerobic fitness and executive functions: A systematic review. *Infant and Child Development*, *29*(3), e2163. https://doi.org/10.1002/icd.2163
27. Zeidan, J., Fombonne, E., Scorah, J., Ibrahim, A., Durkin, M. S., Saxena, S., Yusuf, A., Shih, A. ir Elsabbagh, M. (2022). Global prevalence of autism: A systematic review update. *Autism Research: Official Journal of the International Society for Autism Research*, *15*(5), 778–790. https://doi.org/10.1002/aur.2696
28. Zong, W., Lu, X., Dong, G., Zhang, L. ir Li, K. (2023). Molecular mechanisms of exercise intervention in alleviating the symptoms of autism spectrum disorder: Targeting the structural alterations of synapse. *Frontiers in Psychiatry*, *14*. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2023.1096503

THE EFFECT OF AEROBIC EXERCISES ON BALANCE, AEROBIC CAPACITY AND COGNITIVE FUNCTIONS IN CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER

Simona Petrylienė, Assoc. Prof. Dr. Rima Solianik
Lithuanian Sports University, Kaunas, Lithuania

SUMMARY

The increasing prevalence of autism spectrum disorder (ASD) worldwide highlights the importance of rehabilitation services, as ASD is often associated with gross motor and cognitive impairments. However, it has not yet been investigated whether aerobic exercise can enhance the effects of conventional physiotherapy on balance, aerobic capacity, and cognitive functions.

The aim of this study was to determine effects of aerobic exercise on balance, aerobic capacity and cognitive functions in children with ASD.

The object of the study is the effect of aerobic exercises on balance, aerobic capacity and cognitive function skills in children with ASD.

This study included 30 children aged 8–11 years with diagnosed ASD. 15 children were assigned to control group who performed conventional physiotherapy, while the other 15 of the experimental group had combined conventional physiotherapy with an additional aerobic exercise. Balance was assessed using the modified Berg Balance Scale, aerobic capacity with the 6-minute run test (modified Cooper test) and cognitive functions were assessed using Rehacom computer system tasks evaluating topological memory and logical reasoning.

The results showed that balance scores and aerobic capacity increased significantly ($p < 0.05$), while no significant changes were observed in the control group. Regarding cognitive functions, the experimental group showed significantly reduced task solving time and memory acquisition time, as well as a shorter reaction time median ($p < 0.05$). No significant changes were found in the control group.

In conclusion, the integration of aerobic exercise into conventional physiotherapy significantly improves balance, aerobic endurance, and cognition in children with autism spectrum disorder, highlighting the efficacy of a combined therapeutic approach.

Keywords: cognition; aerobic endurance; autism spectrum disorder; postural control.

Simona Petrylienė
Paeglinės sodų 2-oji g. 26, 11305 Vilnius
El. p. simonabiv@gmail.com

Gauta 2025-12-03
Patvirtinta 2026-05-25

Sporto mokslas / Sport Science
2026, Nr. 1(109), p. 69–79 / No. 1(109), pp. 69–79, 2026

Adaptive Sport within the Biopsychosocial Model of Physical Rehabilitation in Individuals with Combined Injuries

Vladyslav I. Oliinyk[1], Asoc. Prof. Dr. Svitlana I. Danylchenko[1], Prof. Dr. Larysa M. Gunina-Orlova[2], Asoc. Prof. Dr. Oleksandr I. Orlov[2], Dr. Dmytro V. Morozenko[3]

Kherson State University, Kherson, Ukraine[1], State Tax University, Irpin, Ukraine[2]
State Institution "Sytenko Institute of Spine and Joint Pathology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kharkiv, Ukraine[3]

Summary

Objective. The aim of this scientific study was to summarize, systematize, and critically analyze contemporary scientific publications addressing the application of adaptive sport in physical rehabilitation programs for individuals with combined injuries. Particular attention was paid to evaluating its impact on physical functioning, psychoemotional state, and social adaptation of patients within the framework of the biopsychosocial model of rehabilitation.

Materials and Methods. The study was conducted as a narrative review. Scientific publications from international and national electronic databases were analyzed, focusing on the use of adaptive sport or adaptive physical activity in the rehabilitation of individuals with combined traumatic injuries and complex functional impairments. The review included original research articles and review papers that assessed physical, functional, psychoemotional, and psychosocial rehabilitation outcomes. Methods of qualitative analysis, comparative evaluation, and theoretical synthesis of findings were applied.

Results. Analysis of the scientific literature demonstrated that adaptive sport is considered an integrative component of comprehensive rehabilitation programs, capable of exerting a positive effect on the recovery of motor functions, the development of physical endurance and coordination, and the formation of motivation for long-term rehabilitation. Most publications reported reductions in psychoemotional tension, anxiety, and manifestations of maladaptation, as well as improvements in social interaction and subjective quality of life. At the same time, significant heterogeneity of methodological approaches, variability in the selection of effectiveness indicators, and a limited number of studies specifically focused on patients with combined injuries were identified.

Conclusions. In contemporary scientific literature, adaptive sport is positioned as a promising multifactorial tool for the physical rehabilitation of individuals with combined injuries, integrating physiological, psychological, and social mechanisms of action. The results of the review support the feasibility of its integration into interdisciplinary rehabilitation programs, while simultaneously highlighting the need for further research using standardized methods for evaluating effectiveness.

Keywords: *adaptive sport, physical rehabilitation, combined injuries, biopsychosocial model, psychosocial adaptation.*

Introduction

Combined injuries (multitrauma) involve simultaneous damage to multiple body systems, including the musculoskeletal, central, and peripheral nervous, and internal organ systems, which significantly complicates recovery and adversely affects patients' quality of life. Such conditions are associated with persistent functional limitations, chronic pain syndrome, reduced mobility, and a substantial psychosocial burden. In some patients, psychological consequences of trauma meet the diagnostic criteria for post-traumatic stress disorder or manifest as anxiety-depressive conditions (Popovych et al., 2024).

According to the World Health Organization, rehabilitation is defined as a set of interventions aimed at optimizing functioning and reducing limitations in daily activities while addressing the physical, psychological, and social components of recovery (WHO, 2024). Contemporary WHO strategies in mental health emphasize integrated approaches, early intervention, and the development of social support systems for individuals exposed to traumatic events to mitigate long-term psychosocial consequences. Physical rehabilitation following combined injuries traditionally relies on therapeutic exercise, physiotherapeutic modalities, and pharmacologic pain management. However,

Copyright © 2026. Vladyslav I. Oliinyk, Svitlana I. Danylchenko, Larysa M. Gunina-Orlova, Oleksandr I. Orlov, Dmytro V. Morozenko. Published by Vytautas Magnus University, Lithuania. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

these approaches do not always ensure sufficient functional recovery, psychosocial adaptation, and social reintegration, particularly in patients with pronounced functional impairments and psychotraumatic consequences (Jeong et al., 2024).

In this context, growing scientific and practical interest has focused on adaptive sport, defined as modified forms of sporting activity tailored to the functional capabilities of individuals with injury-related impairments or disabilities. Adaptive sport programs combine structured physical activity with motivational and social components, promoting perceived self-efficacy, and are thus a potentially important element of comprehensive rehabilitation (Diaz et al., 2019; Isidoro-Cabañas et al., 2023). Available research demonstrates that adaptive sports improve cardiorespiratory endurance, muscle strength, balance, and coordination, and reduce the risk of secondary complications, including muscle atrophy and osteoporosis (Rosenbaum et al., 2014; Declerck et al., 2025; Jan et al., 2023).

Beyond physical effects, participation in adaptive sport is associated with improvements in psychosocial well-being, reductions in anxiety and depressive symptoms, and increased self-esteem and perceived social support (Chen et al., 2024; Myroshnichenko et al., 2025). In light of the above, there is a clear need to summarize and systematize scientific evidence regarding the role of adaptive sport in physical rehabilitation programs for patients with combined injuries, with particular attention to its impact on functional, psychosocial, and social recovery outcomes.

The objective of this study was to summarize scientific evidence on the role of adaptive sport in physical and psychosocial rehabilitation for individuals with combined injuries and evaluate its effect on recovery.

Subjects and Methods

This work is a narrative review. It analyzes recent scientific publications on the use of adaptive sports in physical rehabilitation for individuals with combined injuries. The analysis included 54 recent sources. These were identified in international databases (PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, and Google Scholar), as well as in national databases and Ukrainian journals focused on rehabilitation, sports medicine, and medical psychology. Searches used English and Ukrainian keywords, such as: *adaptive sport, adaptive physical activity, physical rehabilitation, multitrauma, combined injuries, rehabilitation outcomes, psychological stress, post-traumatic stress, and functional recovery.* All sources were reviewed qualitatively and grouped by topic. The categories were: types and forms of adaptive sport, physiological and functional effects, psychoemotional and psychosocial outcomes, and integration in rehabilitation. Results were interpreted within the biopsychosocial model, showing how adaptive sport addresses both physical and psychosocial needs (Declerck et al., 2025).

Results

As a result of the analysis of contemporary scientific sources, approaches to the definition and classification of adaptive sport in the context of physical rehabilitation of individuals with combined injuries were systematized. The synthesis of the literature made it possible to identify the main functional, psychoemotional, and social effects of adaptive sports programs, as well as to determine their place within the biopsychosocial model of rehabilitation.

The analysis encompassed studies devoted to various forms of adaptive sport, including individual and team sports, as well as disciplines adapted for individuals with impairments of the motor, sensory, and psychoemotional domains. Particular attention was paid to studies assessing the impact of adaptive sport on physical functioning, psychoemotional state, and indicators of social integration.

Adaptive sport is a specially organized form of physical activity and sporting practice that is modified in accordance with the functional capacities of individuals with motor, sensory, or psychoemotional limitations. In contrast to traditional sports disciplines, adaptive sport involves the individualization of physical load, the use of specialized equipment, and modifications of rules, which ensures safe and effective participation of individuals with various consequences of injuries and diseases (Isidoro-Cabañas et al., 2023; Novakova et al., 2024; Declerck et al., 2019).

In contemporary rehabilitation science, adaptive sport is regarded not only as a means of increasing physical activity, but as a comprehensive rehabilitation tool capable of influencing functional, psychoemotional, and social components of recovery. Its application is based on the principles

of the biopsychosocial model of rehabilitation and contributes to the formation of an active patient role in the recovery process (Declerck et al., 2019).

Within the framework of rehabilitation science, adaptive sport is interpreted as a multicomponent form of physical activity aimed at ensuring accessibility, safety, and effectiveness of motor activity, while simultaneously supporting physical health, psychoemotional well-being, and social integration (Declerck et al., 2025).

The literature analysis indicates that adaptive sport is fundamentally not limited to the simplification of motor tasks; rather, it is often represented by full-fledged sports disciplines with modified rules, equipment, or performance techniques.

Depending on objectives, level of preparedness, and context of application, adaptive sport can be classified according to several criteria, which is of considerable importance for its integration into physical rehabilitation programs for individuals with combined injuries.

Adaptive sport encompasses a wide range of physical activities that are modified in accordance with the functional capabilities of individuals with various forms of health impairments. Depending on the nature of injuries, the type of equipment used, the environment of implementation, and the format of activity, adaptive sports disciplines can be classified into several main groups. One of the most widespread forms includes wheelchair-based sports disciplines, such as wheelchair basketball, rugby, and tennis. Participation in these sports requires the use of specialized lightweight and highly maneuverable sports wheelchairs that provide stability, speed, and safety of movement. These disciplines contribute to the development of upper limb muscle strength and endurance, motor coordination, and cardiorespiratory fitness, and also demonstrate a pronounced socializing effect (Martin Ginis et al., 2018).

A distinct group includes sports for individuals with ***visual impairments***, such as boccia, goalball, and judo, which cater to visually impaired and blind athletes. Adaptations in these sports are implemented through the use of balls with auditory signals, tactile markers on the playing field, and specialized instructions. Participation in these disciplines promotes spatial orientation, balance, coordination, and confidence in personal abilities (Carretti et al., 2023).

Sports for individuals with ***hearing impairments*** are typically based on traditional disciplines, such as swimming, athletics, or team sports, but incorporate modifications to the communication signals. Auditory cues are replaced by visual or tactile prompts at the start, during gameplay, and throughout interactions on the field, ensuring safe and full participation without reducing the intensity of physical exertion (Foster et al., 2019).

Individual and recreational forms of adaptive sport also play a significant role in rehabilitation programs. These include swimming, running, adapted cycling, climbing, and skiing disciplines. Such activities are easily individualized, allowing adjustments according to the degree of functional limitations, physical fitness level, and clinical condition of the patient. They are particularly effective during recovery stages, when gradual increases in load and autonomy of physical activity are necessary. According to meta-analytic evidence, participation in adaptive sports practice is associated with improvements in physical performance and psychoemotional well-being in adults with physical dysfunctions (Isidoro-Cabañas et al., 2023).

Adaptive swimming, as one of these forms of physical activity, is widely used in rehabilitation programs to enhance cardiorespiratory endurance and motor function (Mytchyk et al., 2025).

Team-based and game-oriented adaptive sports, such as sitting volleyball, wheelchair hockey, or football for individuals with lower-limb amputations, offer additional value by promoting social interaction, teamwork, and intrinsic motivation. These sports are often associated with enhanced quality of life, the development of a positive identity, and a sense of community belonging.

The study *Power Wheelchair Adaptive Team Sport Involvement: Experience, Impact on Quality of Life, and Physical Fitness* demonstrated that participation in team-based adaptive sports provides valuable social interaction, reduces isolation, creates opportunities for mentorship and support, and fosters the pursuit of individual and team goals for self-improvement. These aspects are recognized as important factors in improving participants' quality of life and social well-being (Hayward et al., 2025).

A mixed-methods review from PubMed reported that individuals with disabilities participating in adaptive sports experience significant improvements in quality of life, encompassing not only physical but

also social, emotional, and interpersonal domains. This review highlighted the positive impact of adaptive sports programs on social inclusion and interpersonal relationships, aligning with the benefits observed in team-based sports activities (Chen et al., 2024).

Thus, the analysis of the literature suggests that adaptive sport serves as a multidimensional rehabilitation tool, simultaneously influencing physical function, psychoemotional status, and social participation in individuals with multitrauma. According to the evidence, the most pronounced positive effects are observed in programs combining individualized physical activity with team interaction and support from a multidisciplinary rehabilitation team, in line with the principles of the contemporary biopsychosocial model of rehabilitation.

In addition to classification and outcomes, the literature also addresses practical aspects of implementing adaptive sports. Studies provide detailed descriptions of the use of specialized equipment, adaptations to training and competition rules, and instructor-led and multidisciplinary support (Rimmer et al., 2012; Jaarsma et al., 2014).

In practice, adaptive sports are implemented using specialized equipment, including sports wheelchairs, activity-specific prostheses, adapted exercise machines, and modified sports apparatus. Rules for training sessions or competitions are often modified to ensure safety and accessibility, which may involve reducing the size of the playing area, shortening exercise duration, or adjusting tactical elements (Rimmer et al., 2012).

A key component of adaptive sport programs is instructor-led and multidisciplinary support provided by physiotherapists, adaptive sports instructors, and medical professionals. This support includes individualized equipment adjustment, training in movement techniques, and continuous safety monitoring. Adaptive sports are typically conducted in group formats, creating opportunities for social interaction, mutual support, and enhanced motivation for regular physical activity (Jaarsma et al., 2014).

Thus, adaptive sports are grounded in principles of accessibility, individualized training loads, holistic influence on physical and psychosocial health components, and safety prioritization, making them a promising tool in rehabilitation programs for individuals with multitrauma.

Table 1 presents a classification of adaptive sports, illustrating examples of specific programs and international initiatives, highlighting the diversity of forms and approaches in practical rehabilitation.

Table 1

Classification of Adaptive Sports: Examples of Programs and International Initiatives

Type of Adaptive Sport	Target Group	Example Equipment / Modifications	Expected Effect	Example Programs / Initiatives
Wheelchair Sports	Individuals with lower limb injuries or spinal cord injuries	Sports wheelchairs, specialized wheels, safety harnesses	Improved upper limb strength, endurance, coordination; social integration	Invictus Games (including wheelchair basketball and rugby), Warrior Adaptive Sports Program (USA)
Sports for Individuals with Visual Impairments	Visually impaired and blind	Balls with audio signals, tactile court markings, instructor support	Coordination, spatial orientation, self-confidence, social participation	Goalball World Championships, Boccia Paralympic Games
Sports for Individuals with Hearing Impairments	Deaf or hard-of-hearing individuals	Light or tactile signals replacing audio cues, instructor support	Physical activity, coordination, team interaction	Deaflympics, national programs for deaf athletes
Individual Sports	Various groups with functional limitations	Adapted exercise machines, sports prostheses, track bicycles	Physical strength, endurance, motivation, autonomy	Adaptive Cycling Programs (USA, Canada), Ski & Snowboard Adaptive Programs (UK, EU)
Team / Game Sports	Individuals with amputations or limb injuries	Modified balls, sitting volleyball courts, hockey sleds	Social integration, team interaction, physical recovery, enhanced self-esteem	Sitting Volleyball (Paralympic Games), Sledge Hockey / Para Ice Hockey Programs (USA, Canada, EU)

Source: author's Oliinyk V. I. compilation

Thus, the analysis of the literature suggests that the practical implementation of adaptive sports combines the use of specialized equipment, modification of training and competition rules, and multidisciplinary support, ensuring safety, accessibility, and effectiveness in the physical and psychosocial rehabilitation of individuals with multitrauma.

Key Approaches to the Classification of Adaptive Sports. Within contemporary rehabilitation programs, adaptive sports can be classified according to several criteria reflecting their functional purpose, organizational format, and degree of integration into the recovery process (Novakova et al., 2025).

Based on the purpose of implementation, adaptive sports can be recreational, therapeutic, or competitive. In the context of physical rehabilitation for individuals with multitrauma, therapeutic and recreational-therapeutic approaches are particularly important, as they combine controlled physical activity with positive effects on the psycho-emotional state, including reduction of anxiety, increased motivation, and the development of a sense of control over movement abilities.

In terms of organizational format, adaptive sports can be conducted individually or in groups. Individual sessions allow precise adaptation of the load to the patient's functional status, whereas group programs additionally provide social interaction, peer support, and reduction of isolation, which is especially relevant for individuals with multitrauma.

Regarding integration into the rehabilitation process, adaptive programs can serve either as an auxiliary tool or as a structural component of a comprehensive recovery program. In the latter case, sports activities are planned in close coordination with other interventions, including therapeutic exercise, physical therapy, and psychosocial interventions, ensuring a holistic impact on physical, psycho-emotional, and social aspects of recovery.

Table 2 presents the classification of adaptive sports in the context of physical rehabilitation, reflecting the diversity of forms, organizational approaches, and levels of integration into recovery programs.

Table 2

Classification of Adaptive Sports in Physical Rehabilitation: Forms, Organization, and Integration

Classification Criterion	Type of Adaptive Sport	Characteristics and Rehabilitation Significance
Purpose	Therapeutic	Aimed at restoring motor functions, reducing pain, and improving coordination
	Recreational	Supports physical activity and reduces psycho-emotional stress
	Competitive	Promotes motivation, self-realization, and long-term engagement
Organizational Form	Individual	Individualized load according to functional limitations
	Group	Social integration, communication development, peer support
Adaptation Type	Technical	Use of specialized equipment, prostheses, orthoses
	Methodical	Modification of rules, intensity, and duration of activities
	Auxiliary Component	Used alongside traditional rehabilitation methods
Role in Rehabilitation	Structural Element	Integrated into comprehensive physical and psycho-emotional rehabilitation programs

Source: author's Oliinyk V. I. compilation

Quantitative Outcomes and Mechanisms of Adaptive Sport. Analysis of contemporary systematic reviews and meta-analyses suggests that the effectiveness of adaptive sports in physical rehabilitation is mediated by the interaction of neurophysiological, somatic, and psychosocial mechanisms, which is reflected in measurable clinical and functional outcomes.

Neurophysiological Mechanisms. Adaptive sport affects not only motor functions but also neurophysiological processes that are critical for recovery after trauma and neurological impairments. Systematic reviews show that participation in adaptive sport programs improves functional outcomes in individuals with neurological disorders and positively influences various domains of activity and participation according to the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF), compared to pre-intervention periods or conventional rehabilitation without adaptive sport (Declerck et al., 2019). The volume, intensity, and

type of physical activity are key factors determining the intervention's efficacy.

Somatic Mechanisms. Meta-analytic evidence confirms that adaptive sport enhances physical function, mobility, muscle strength, and cardiorespiratory endurance (Isidoro-Cabañas et al., 2023). Regular, structured physical activity programs improve balance, coordination, and neuromuscular control, which are critical for gait and complex motor tasks (Liu et al., 2025). Physiological adaptations include increased muscular power, improved cardiovascular and respiratory efficiency, and optimization of motor skills.

Psychosocial Mechanisms. Participation in adaptive sport programs is associated with significant improvements in mental quality of life and reductions in anxiety and depressive symptoms (Isidoro-Cabañas et al., 2023). Regular physical activity promotes social inclusion, reinforces a sense of belonging to communities, and expands social networks (Diaz et al., 2019). Among veterans with physical and psycho-emotional sequelae of trauma, engagement in sport fosters a positive identity, enhances motivation, and improves social well-being (Caddick et al., 2014).

Summary of Effects. Adaptive sport simultaneously enhances physical functioning and creates favourable conditions for psychosocial adaptation by strengthening self-efficacy, supporting positive identity, and promoting social integration. Current evidence suggests that the effects of adaptive sport match or surpass those of conventional physical rehabilitation programs (Zemková, 2022). This supports the consideration of adaptive sport as a structural component of comprehensive rehabilitation programs, particularly in cases of multitrauma and prolonged recovery.

Integration of Adaptive Sport into Physical Rehabilitation Programs. Contemporary rehabilitation programs for individuals with multitrauma increasingly incorporate adaptive sport as a structural component of comprehensive recovery. This approach encompasses not only physical activity but also the coordinated involvement of specialists from multiple disciplines, phased introduction of sports exercises, individualization of intensity, and alignment with psychotherapeutic interventions.

Multidisciplinary Approach. Effective integration of adaptive sport is achieved through multidisciplinary collaboration, including physiatric physicians, physical therapists, occupational therapists, adaptive sport coaches, and, when necessary, psychologists or psychotherapists. Such a model ensures clinical safety, functional appropriateness, and psychological support throughout all stages of rehabilitation (Danylenko et al., 2025).

European recommendations in physical and rehabilitation medicine emphasize the necessity of including adaptive sport in individualized rehabilitation plans as targeted physical activity, aligned with medical indications and patients' functional limitations (Declerck et al., 2025). This approach prevents fragmented interventions and ensures continuity of recovery.

Phased Implementation. Adaptive sport is introduced gradually, taking into account the patient's clinical condition and functional capacities. During the early stages, activities are modified to develop basic motor skills, coordination, and tolerance to physical effort. At intermediate stages, programs become more structured, with clearly defined objectives and rules, enhancing motivation and engagement. In later stages, sports activities can serve as a transitional element between therapeutic physical therapy and independent or recreational physical activity (Diaz et al., 2019).

Individualization of Load. Adaptive sport programs are tailored according to functional assessments, clinical indicators, and patients' subjective perceptions of exertion. Individualized programs demonstrate higher adherence and superior functional outcomes compared to standardized approaches. Customization includes adjustments in intensity, duration, type of movements, use of assistive devices, or modification of rules, minimizing the risk of overload and complications while maintaining rehabilitative and motivational potential (Isidoro-Cabañas et al., 2023).

Interaction with Psychotherapeutic Interventions. Structured, socially oriented physical activity provides favourable conditions for reducing anxiety, emotional tension, and psychological distress (Rosenbaum et al., 2014). Combining adaptive sport with cognitive-behavioural therapy, motivational interviewing, or group psychotherapy enhances the effects of both interventions, leading to improved psychological well-being and quality of life compared to isolated interventions (Diaz et al., 2019; Thomas et al., 2020).

Overall, current evidence suggests that adaptive sport is increasingly integrated into rehabilitation programs as a core structural component rather than merely an adjunctive or recreational element.

International Experience in Adaptive Sport. International adaptive sport programs play a critical role in the comprehensive rehabilitation of individuals with multitrauma and functional limitations, providing inclusive opportunities for physical activity and a platform for research on the effectiveness of novel recovery methods.

One of the most prominent examples is the *Invictus Games*, an international sporting event for individuals with physical and psychosocial consequences of trauma, founded by Prince Harry. Participation in these games has been associated with improvements in physical function, self-esteem, psychological resilience, and social integration among veterans. The structured sporting environment and specialized participant classification ensure safe levels of exertion and foster a supportive community, promoting long-term motivation for rehabilitation (Blamey et al., 2024; Post et al., 2023).

Similar initiatives, such as the *Warrior Games* in the USA, demonstrate comparable outcomes: week-long adaptive sport programs enhance physical activity, mood, self-perception, and competency in sport-related skills among post-deployment veterans. Additional evidence indicates reductions in negative affect and improvements in overall well-being. These programs support physical recovery, social interaction, and motivation through team engagement and a competitive yet supportive atmosphere (Sidiropoulos et al., 2022).

Impact on Psychotraumatic Consequences. Participation in adaptive sport programs is associated with reductions in psychological distress, including symptoms of depression, anxiety, and post-traumatic stress, as well as improvements in self-reported quality of life among individuals with acquired disabilities (Martin Ginis et al., 2018). A meta-analysis demonstrated that structured physical activity programs moderately reduce depressive and anxiety symptoms and enhance psychological well-being regardless of diagnosis or intervention format. These findings align with previous evidence demonstrating the beneficial effects of physical activity on mental health (Rosenbaum et al., 2014).

Prospects and Limitations of Implementing Adaptive Sport in Ukraine

Regulatory and Legal Framework. In recent years, Ukraine has established a legislative basis for the development of adaptive sport. In particular, the Law of Ukraine "On Amendments to the Law of Ukraine 'On Physical Culture and Sport' Regarding Adaptive Sport" (2025, No. 36, Art. 150) formally defines the concept of adaptive sport and outlines its role within the system of physical culture, sport, and rehabilitation for persons with disabilities (Law of Ukraine, 2025. Practical implementation of this legislation, however, requires further methodological support and capacity building among professionals.

Human Resources and Organizational Challenges. A major limitation in Ukraine is the shortage of specialists with expertise in physical and rehabilitation medicine, physiotherapy, and adaptive sport. Training programs remain fragmented, and coordination between medical, rehabilitation, and sports institutions is insufficiently institutionalized (International Paralympic Committee, 2019).

Safety and Clinical Appropriateness. Integration of adaptive sport into rehabilitation programs necessitates a precise dosage of physical load, especially in cases of severe or multiple traumas. Insufficient individualization or premature escalation of intensity may lead to musculoskeletal overload, exacerbation of pain, or functional fatigue (Bull et al., 2020). Careful planning and monitoring of sessions by physicians in physical and rehabilitation medicine, alongside physiotherapists, is essential.

Need for Standardization and Protocols. Systematic implementation of adaptive sport requires national clinical and methodological protocols for patient selection, progression of training load, outcome assessment, and safety assurance. The absence of such standards complicates the comparison of results and the scaling of programs. International experience demonstrates that standardized protocols and multidisciplinary collaboration are crucial for safe and effective integration of adaptive sport into rehabilitation (International Paralympic Committee, 2019).

Synthesis in the Ukrainian Context. Adaptive sport has proven effective not only in improving physical outcomes but also in positively influencing patients' psychosocial well-being, including reductions in anxiety, depression, and post-traumatic stress–related symptoms. Implementing

adaptive sport in Ukraine requires systemic reforms, including workforce development, organizational mechanisms, standardized protocols, and individualized monitoring. This approach enables integration of physical, neurophysiological, and psychosocial aspects of recovery, enhancing both program effectiveness and patients' quality of life.

Perspectives for Further Research. Limitations

Methodological limitations of the reviewed studies. The reviewed studies demonstrate several methodological limitations that may influence the strength of the conclusions. These include small sample sizes, heterogeneity of injury profiles, variability in rehabilitation duration, and differences in applied adaptive sport modalities. Many studies rely on observational or quasi-experimental designs, with limited use of randomized controlled trials. In addition, outcome measures are often inconsistent across studies, which complicates direct comparison and synthesis of results. These limitations may lead to overestimation of effects and restrict causal interpretations.

Future Research

Directions for further investigation. Future research should prioritize the development and validation of standardized clinical and methodological protocols for integrating adaptive sport into rehabilitation programs. Particular attention is required for unified outcome measures encompassing physical, neurophysiological, and psychosocial domains. Longitudinal studies with extended follow-up periods are needed to assess the sustainability of functional and mental health outcomes. Additionally, controlled trials comparing adaptive sport-based rehabilitation with conventional rehabilitation approaches would strengthen the evidence base.

Practical Application

Translation into clinical practice. The findings can be translated into practice through the implementation of structured, multidisciplinary rehabilitation models that incorporate adaptive sport as a planned therapeutic component rather than an optional activity. Clear criteria for patient selection, individualized load progression, and continuous medical supervision are essential. Training programs for rehabilitation professionals should include competencies in adaptive sport principles to ensure safe and effective application across inpatient, outpatient, and community-based settings.

Generalizability

Applicability beyond the Ukrainian context. Although the review is grounded partly in the Ukrainian rehabilitation context, the core principles identified multidisciplinary collaboration, individualized programming, and integration of physical and psychosocial rehabilitation, are broadly applicable to other populations with combined injuries. However, generalizability may be influenced by differences in healthcare infrastructure, resource availability, and cultural perceptions of disability and sport. Cross-national comparative studies are needed to confirm transferability across diverse healthcare systems.

Patient Perspective

Inclusion of patient-reported outcome. Patient-reported outcomes and qualitative perspectives were insufficiently represented in the reviewed literature. While functional and clinical indicators were frequently assessed, fewer studies explored patients' subjective experiences, motivation, perceived barriers, or meaning attributed to adaptive sport participation. Future research should integrate qualitative methodologies and validated patient-reported outcome measures to better capture the lived experience of rehabilitation and to support patient-centered program design.

Conclusions

Analysis of recent studies suggests that adaptive sport exerts a multidimensional effect on the physical, neurophysiological, and psychosocial recovery of patients with multiple traumas. Participation in adaptive sport enhances muscle strength, endurance, and coordination, stimulates neuroplasticity and the regulation of stress responses, strengthens social integration, and improves participants' self-esteem and overall quality of life.

The effectiveness of adaptive sport is largely determined by a multidisciplinary approach, gradual implementation of sport-specific loads, individualization of the program according to the patient's functional status and clinical indicators,

and integration with psychotherapeutic and social interventions.

International experience, including programs such as the Invictus Games and Warrior Games, highlights the importance of a structured sporting environment, standardized protocols, participant classification, and continuous safety monitoring. These factors promote long-term motivation for rehabilitation and successful social adaptation.

Based on both international evidence and Ukrainian initiatives, adaptive sport should be considered not merely as an additional activity but as a structural component of comprehensive physical and psychoemotional rehabilitation. It ensures holistic functional recovery, enhances patients' resilience to stress, and improves psychosocial well-being, including symptoms associated with post-traumatic stress disorder (PTSD).

REFERENCES

1. Blamey, H., Lawson, J., & Shirazipour, C. H. (2024). The Invictus Games categorisation system: a framework for adapted sports. *European Journal of Adapted Physical Activity*, *17,* 13. https://doi.org/10.5507/euj.2024.010

2. Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., et al. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, *54*(24), 1451–1462. https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955

3. Caddick, N., & Smith, B. (2014). *The impact of sport and physical activity on the wellbeing of combat veterans: A systematic review. Psychology of Sport and Exercise*, *15*(1), 9–18. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2013.09.011

4. Carretti, G., Manetti, M., & Marini, M. (2023). Physical activity and sport practice to improve balance control of visually impaired individuals: a narrative review with future perspectives. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5, 1260942. https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1260942

5. Chen, P., Yu, H., Lin, C. F., et al. Effect of adaptive sports on quality of life in individuals with disabilities who use wheelchairs: a mixed-methods systematic review. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, *19*(8), 2774–2790. https://doi.org/10.1080/17483107.2024.2313110

6. Danylenko, A. S., Danylchenko, S. I., Fursenko, A. O., et al. (2025). Personalized rehabilitation strategies following lower limb amputation: clinical and functional outcomes. *Sporto mokslas / Sport Science*, *2*(108), 75–85. https://doi.org/10.15823/sm.2025.108.8

7. Declerck, L., Hornacek, K., Juocevicius, A., et al. (2025). Adaptive sports in physical and rehabilitation medicine across Europe: the forgotten therapeutic ally. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, *61*(2), 173–183. https://doi.org/10.23736/S1973-9087.25.08543-0

8. Declerck, L., Kaux, J. F., Vanderthommen, M., et al. (2019). The effect of adaptive sports on individuals with acquired neurological disabilities and its role in rehabilitation: a systematic review. *Current Sports Medicine Reports*, *18*(12), 458–473. https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000662

9. Diaz, R., Miller, E. K., Kraus, E., et al. (2019). Impact of adaptive sports participation on quality of life. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, *27*(2), 73–82. https://doi.org/10.1097/JSA.0000000000000242

10. Foster, R., Fitzgerald, H., & Stride A. (2019) The socialization and participation of Deaflympians in sport. *Sport in Society*, *22*(12), 1904–1918. https://doi.org/10.1080/17430437.2018.1530219

11. Hayward, L., Hogan, D., Melam, A., et al. (2025). Power wheelchair adaptive team sport involvement: experience, impact on quality of life, and physical fitness. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *96*(3), 607–616. https://doi.org/10.1080/02701367.2025.2469910

12. International Paralympic Committee (IPC). (2019). IPC athlete development model. Available from: https://library.olympics.com/network/doc/SYRACUSE/355011/strategic-plan-2019-to-2022-international-paralympic-committee?_lg=es-ES.

13. Isidoro-Cabañas, E., Soto-Rodríguez, F. J., Morales-Rodríguez, F. M., et al. (2023). Benefits of adaptive sport on physical and mental quality of life in people with physical disabilities: a meta-analysis. *Healthcare (Basel)*, *11*(18), 2480. https://doi.org/10.3390/healthcare11182480

14. Jaarsma, E. A., Dijkstra, P. U., Geertzen, J. H., et al. (2014). Barriers to and facilitators of sports participation for people with physical disabilities: a systematic review. *Scandinavian Journal of Medicine ant Science in Sports*, *24*(6), 871–881. https://doi.org/10.1111/sms.12218

15. Jan, R., Khan, F., Afridi, M., et al. (2023). Effects of physical activity on bone health: investigate how different types of exercise influence bone density and strength. *Biological and Clinical Sciences Research Journal*, *2023*(1), 582. https://doi.org/10.54112/bcsrj.v2023i1.582

16. Jeong, T. S. (2024). A multidisciplinary approach to polytrauma management. *Korean Journal of Neurotrauma*, *20*(1), 1–2. https://doi.org/10.13004/kjnt.2024.20.e5

17. Law of Ukraine. (2025). *Law on amendments to the law of Ukraine "On Physical Culture and Sports" regarding adaptive sports. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine*, *36*, Art. 150. Available from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4370-20#Text.

18. Liu, J., Yu, H., Cheung, W. C., et al. (2025). A systematic review of pathophysiological and psychosocial measures in adaptive sports and their implications for coaching practice. *Heliyon*, *11*(2), e42081. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.e42081

19. Martin Ginis, K. A., van der Scheer, J. W., Latimer-Cheung, A. E., et al. (2018). Evidence-based scientific exercise guidelines for adults with spinal cord injury: an update and a new guideline. *Spinal Cord*, *56*(4), 308–321. https://doi.org/10.1038/s41393-017-0017-3

20. Myroshnichenko, V., Kryzskyi, Y., & Hrybovskiy, P. (2025). The role of adaptive sport in the social integration of youth with disabilities in Ukrainian communities. *Scientific Journal of the Dragomanov Ukrainian State University.*

Series 15, *11*(198), 142–146. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.11(198).28
21. Mytchyk, O., Dyshko, O., Ishtchuk, O., et al. (2025). Adaptive swimming as a means of rehabilitation of persons with disabilities. *Scientific Journal of the Dragomanov Ukrainian State University. Series 15*, *10*(197), 136–139. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.10(197).25
22. Novakova, L. V., Nazaruk, V. L., Davybida, N. O., et al. (2025). Adaptive sports for people with musculoskeletal impairments. *Nursing*, *(2)*, 26–28. https://doi.org/10.11603/2411-1597.2025.2.15472
23. Popovych, D. V., Havlich, Yu. I., & Boiko, V. I. (2024). Physical rehabilitation of patients with polytrauma: Contemporary methods and prospects for development. *Nursing (Medsestrynstvo)*, *(4)*, 29–33. https://doi.org/10.11603/2411-1597.2024.4.14944
24. Post, D., Baker, A., Milanese, S., et al. (2023). The physical, psychological, and social impacts of participation in the Invictus Pathways Program: A qualitative analysis of veterans' perceptions and experiences. *PLoS One*, *18*(10), e0287228. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0287228
25. Rimmer, J. H., & Marques, A. C. (2012). Physical activity for people with disabilities. *Lancet, 380*(9838), 193–195. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61028-9
26. Rosenbaum, S., Tiedemann, A., Sherrington, C., et al. (2014). Physical activity interventions for people with mental illness: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Psychiatry*, *75*(9), 964–974. https://doi.org/10.4088/JCP.13r08765
27. Sidiropoulos, A. N., Glasberg, J. J., Moore, T. E., et al. (2022). Acute influence of an adaptive sporting event on quality of life in veterans with disabilities. *PLoS One*, *17*(11), e0277909. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277909
28. Thomas, J., Thirlaway, K., Bowes, N., et al. (2020). Effects of combining physical activity with psychotherapy on mental health and well-being: A systematic review. *Journal of Affective Disorders, 265*, 475–485. https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.01.070
29. WHO. Rehabilitation. (2024 Apr 22). Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/rehabilitation?utm_source=chatgpt.com.
30. Zemková, E. (2022). Physiological mechanisms of exercise and its effects on postural sway: does sport make a difference? *Frontiers in Physiology*, *13*, 792875. https://doi.org/10.3389/fphys.2022.792875

ADAPTYVAUS SPORTO TAIKYMAS ASMENIMS, PATYRUSIEMS DAUGYBINIUS SUŽALOJIMUS, BIOPSICHOLOGINIO FIZINĖS REABILITACIJOS MODELIO KONTEKSTE

Vladyslav I. Oliinyk[1], doc. dr. Svitlana I. Danylchenko[1],
prof. dr. Larysa M. Gunina-Orlova[2], doc. dr. Oleksandr I. Orlov[2],
dr. Dmytro V. Morozenko[3]
Chersono valstybinis universitetas,Ukraina[1],
Ukrainos valstybinis mokesčių universitetas, Irpinė, Ukraina[2],
Ukrainos medicinos mokslų nacionalinės akademijos Stipenkos vardo valstybinė įstaiga „Stuburo ir sąnarių patologijos institutas", Charkovas, Ukraina[3]

SANTRAUKA

Šio straipsnio *tikslas* buvo apibendrinti, susisteminti ir kritiškai išanalizuoti šiuolaikinius mokslinius straipsnius, skirtus apžvelgti adaptyvaus sporto taikymą fizinės reabilitacijos programose asmenims, patyrusiems daugybinius sužalojimus. Ypatingas dėmesys buvo skiriamas jo poveikio pacientų fiziniam funkcionavimui, psichoemocinės būklės ir socialinės adaptacijos vertinimui biopsichsocialinės reabilitacijos modelio kontekste. *Tyrimo organizavimas ir metodai*. Tyrimas atliktas kaip naratyvinė apžvalga. Buvo analizuojami moksliniai straipsniai iš tarptautinių ir nacionalinių elektroninių duomenų bazių, kuriose nagrinėjamas adaptyvaus sporto ir adaptyvaus fizinio aktyvumo reabilitacijoje taikymas asmenims, patyrusiems daugybinius sužalojimus ir sudėtingus funkcinius sutrikimus. Apžvalgoje pateikti originalūs tyrimai ir apžvelgiami straipsniai, kuriuose buvo vertinami funkciniai, psichoemociniai ir psichosocialiniai reabilitacijos rezultatai. Buvo taikyta kokybinė tyrimo rezultatų analizė ir teorinis rezultatų apibendrinimas. *Rezultatai*. Mokslinės literatūros analizė parodė, kad adaptyvus sportas laikomas integruotu kompleksiniu reabilitacijos programų komponentu, galinčiu daryti teigiamą įtaką motorinių funkcijų atkūrimui, fizinės ištvermės ir koordinacjos ugdymui bei motyvacijos ilgalaikei reabilitacijai formavimui. Daugumoje publikacijų pažymimas psichoemocinio streso, nerimo ir netinkamo prisitaikymo požymių lygio sumažėjimas, socialinės sąveikos ir subjektyvaus gyvenimo kokybės vertinimo pagerėjimas. Tačiau buvo nustatytas didelis metodologinių požiūrių heterogeniškumas, efektyvumo rodiklių pasirinkimo skirtumai ir ribotas skaičius tyrimų, skirtų pacientams, patyrusiems daugybinius sužalojimus. *Išvados*. Šiuolaikinėje mokslinėje literatūroje adaptyvus sportas pozicionuojamas kaip perspektyvi daugiafakto-

rinė priemonė asmenų, patyrusių daugybinius sužalojimus, fizinei reabilitacijai, sujungiant fiziologinius, psichologinius ir socialinius sveikimo mechanizmus. Apžvalgos rezultatai patvirtina, kad jį galima integruoti į tarpdisciplininės reabilitacijos programas, kartu pabrėžiant tolesnių tyrimų, naudojant standartizuotus metodus, veiksmingumui įrodyti, poreikį.

Raktažodžiai: adaptyvus sportas, fizinė reabilitacija, daugybiniai sužalojimai, biopsichosocialinis modelis, psichosocialinė adaptacija.

Svitlana Danylchenko
14 Shevchenka St., Ivano-Frankivsk, Ukraine, 76018
E-mail svetlanaadanilch@gmail.com

Gauta 2026-01-31
Patvirtinta 2026-05-25

Sporto mokslas / Sport Science
2026, Nr. 1(109), p. 80–86 / No. 1(109), pp. 80–86, 2026

Projekto „Judėk ir pažink“ dalyvių širdies ir kraujagyslių sistemos reakcija į fizinį krūvį

Prof. dr. Asta Šarkauskienė, Gabrielė Šateikytė
Klaipėdos universitetas

Santrauka

Širdies ir kraujagyslių sistemos ligos (ŠKL) išlieka viena svarbiausių visuomenės sveikatos problemų pasaulyje, o jų rizikos veiksniai vis dažniau nustatomi jau vaikystėje. Fizinis aktyvumas laikomas vienu svarbiausių modifikuojamų veiksnių, galinčių teigiamai paveikti vaikų širdies ir kraujagyslių sistemos būklę. Tačiau didėjantis vaikų fizinis pasyvumas ir sėdimas laikas skatina ieškoti inovatyvių, vaikams patrauklių fizinio aktyvumo skatinimo formų. Viena iš jų – technologijomis grįstos, žaidybinės fizinio aktyvumo intervencijos.

Tyrimo tikslas – įvertinti projekto „Judėk ir pažink“ dalyvių širdies ir kraujagyslių sistemos reakciją į fizinį krūvį.

Metodai. Tyrimas atliktas 2024 m. lapkričio–gruodžio mėn. Klaipėdos universitete, įgyvendinant projektą „Judėk ir pažink“. Tyrime dalyvavo 258 11–13 metų vaikai (123 mergaitės ir 135 berniukai). Užsiėmimų metu dalyviai atliko judėjimo ir pažintines užduotis, naudodami interaktyvią sieną „Judėk ir pažink“. Širdies susitraukimų dažnis (ŠSD) buvo registruojamas kas 5 sekundes, naudojant „Polar Pacer“ pulso matuoklius ir „Polar Team Pro“ sistemą. Analizuoti vidutinio ir maksimalaus ŠSD rodikliai, išreikšti procentais nuo teorinio maksimalaus ŠSD. Taikyta Stjudento (angl. Student) t kriterijus, dvifaktorinė dispersinė analizė (ANOVA) ir Spirmeno (angl. Spearman) koreliacija.

Rezultatai. Nustatyta, kad nei vidutinio, nei maksimalaus ŠSD procentinės reikšmės statistiškai reikšmingai nesiskyrė pagal lytį ar fizinio aktyvumo lygį (sportuoja / nesportuoja) ($p > 0,05$). Dvifaktorinė ANOVA parodė, kad nei lytis, nei fizinis aktyvumas, nei jų sąveika neturėjo reikšmingos įtakos ŠSD rodikliams. Analizuojant sportavimo trukmę, grupinių skirtumų nenustatyta, tačiau nustatytas statistiškai reikšmingas, nors ir silpnas, atvirkštinis ryšys tarp sportavimo trukmės ir vidutinio ŠSD ($r = –0,171$; $p < 0,01$).

Išvados. Projekto „Judėk ir pažink“ metu taikytos žaidybinės fizinio aktyvumo veiklos sukėlė pakankamą širdies ir kraujagyslių sistemos reakciją vaikams. ŠSD reakcija į fizinį krūvį nepriklausė nuo lyties ar įprasto fizinio aktyvumo lygio, o ilgesnė sportavimo patirtis buvo siejama su efektyvesniu širdies darbu fizinio krūvio metu. Gauti rezultatai patvirtina inovatyvių, žaidybinio pobūdžio fizinio aktyvumo formų potencialą vaikų sveikatos stiprinimui.

Raktažodžiai: *vaikai, fizinis aktyvumas, širdies susitraukimų dažnis, širdies ir kraujagyslių sistema, žaidybinės intervencijos.*

Įvadas

Širdies ir kraujagyslių sistemos ligos (ŠKL) yra viena svarbiausių visuomenės sveikatos problemų ir pagrindinė mirtingumo priežastis pasaulyje (Back, Barros ir Caramelli, 2021). Nors ŠKL dažniausiai diagnozuojamos suaugusiesiems, moksliniai duomenys rodo, kad jų raida neretai prasideda dar vaikystėje. Pastaraisiais dešimtmečiais vaikų ir paauglių populiacijoje daugėja ŠKL rizikos veiksnių, ypač nutukimo, nepakankamo fizinio aktyvumo ir ilgo sėdimo laiko (Saeedi et al., 2019).

Fizinis aktyvumas (FA) laikomas vienu svarbiausių modifikuojamų veiksnių, galinčių reikšmingai sumažinti ŠKL riziką. Reguliarus FA teigiamai veikia kūno masę, kraujospūdį, lipidų ir gliukozės apykaitą, jautrumą insulinui bei bendrą širdies ir kraujagyslių sistemos būklę (Wu et al., 2019). Tačiau, nepaisant įrodytos naudos, pasauliniai duomenys rodo, kad net 81 proc. 11–17 metų paauglių nepasiekia rekomenduojamo FA lygio, o fizinis pasyvumas tapo viena pagrindinių ligotumo ir mirtingumo priežasčių (Chaput et al., 2020; Back et al., 2021).

Vaikystė ir paauglystė yra kritinis laikotarpis formuojantis gyvenimo būdo įpročiams, todėl FA skatinimas ir ŠKL prevencija turėtų būti pradedami ankstyvame amžiuje. Tyrimai rodo, kad didesnis FA lygis vaikystėje siejamas su geresne fizine ir psichine sveikata, pažintinėmis funkcijomis bei mažesne lėtinių ligų rizika suaugus (Dhuli et al., 2022). Remiantis 2020 m. Pasaulio sveikatos organizacijos rekomendacijomis, vaikai ir paaugliai kasdien turėtų sukaupti ne mažiau kaip 60 minučių vidutinio ar didelio intensyvumo FA (Chaput et al., 2020).

Širdies susitraukimų dažnis (ŠSD) yra neinvazinis ir plačiai taikomas rodiklis, leidžiantis objektyviai įvertinti fizinio aktyvumo intensyvumą ir

Copyright © 2026. Asta Šarkauskienė, Gabrielė Šateikytė. Published by Vytautas Magnus University, Lithuania. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

širdies bei kraujagyslių sistemos reakciją į fizinį krūvį. ŠSD matavimai leidžia stebėti individualias organizmo reakcijas realiuoju laiku, ypač taikant pažangias dėvimąsias technologijas (Muntaner-Mas et al., 2020). Vis dėlto ankstesni tyrimai, nagrinėję FA ir ŠSD ryšį vaikų ir paauglių populiacijoje, pateikia nevienareikšmiškus rezultatus, o tai siejama su metodologiniu tyrimų nevienalytiškumu (Herzig et al., 2017; Tornberg et al., 2019).

Pastarąjį dešimtmetį vaikų ir paauglių kasdienybėje gerokai padidėjo sėdimo laiko ir ekranų naudojimo, kuris siejamas su fiziniu neaktyvumu, nutukimu bei pablogėjusia širdies ir kraujagyslių sistemos būkle (Jones et al., 2021). Todėl didėja poreikis ieškoti inovatyvių FA skatinimo priemonių. Naujausi tyrimai rodo, kad interaktyvūs, technologijomis grįsti aktyvūs žaidimai gali efektyviai didinti vaikų FA lygį ir prisidėti prie sveikatai palankių fiziologinių rodiklių gerinimo (Pérez et al., 2020).

Atsižvelgiant į tai, aktualu tirti, ar inovatyvios fizinio aktyvumo formos, taikomos projekte „Judėk ir pažink“, sukelia pakankamą širdies ir kraujagyslių sistemos reakciją ir leidžia pasiekti sveikatai palankų fizinio aktyvumo intensyvumą vaikų populiacijoje.

Tyrimo tikslas – įvertinti projekto „Judėk ir pažink“ dalyvių širdies ir kraujagyslių sistemos reakciją į fizinį krūvį.

Tyrimo metodai ir organizavimas

Duomenys buvo renkami įgyvendinant projektą „Judėk ir pažink“ (Nr. SRF-FAV-2022-1-0096) 2024 m. lapkričio 6 d. – 2024 m. gruodžio 19 d. Visoms Klaipėdos miesto (Lietuva) bendrojo ugdymo mokykloms buvo išsiųsti rašytiniai kvietimai dalyvauti projekte kartu su bendra informacija apie projekto tikslus ir veiklas. Su mokyklų vadovais, nusprendusiais dalyvauti projekte, buvo pasirašyti dalyvavimo projekte susitarimai ir sudarytas užsiėmimų grafikas. Neformaliojo fizinio ugdymo (NFU) užsiėmimai vyko po formaliojo ugdymo pamokų.

Vaikai atvykdavo į Klaipėdos universiteto sporto salę, kurioje buvo įrengta interaktyvi „iI Sport Wall“ sistema (projekto „Judėk ir pažink“ platforma) ir vykdomi NFU užsiėmimai.

Tyrime dalyvavo 258 11–13 metų vaikai (vidurkis M = 11,05 ± 0,38 metų), iš jų 123 mergaitės ir 135 berniukai, lankantys šešias Klaipėdos miesto bendrojo ugdymo mokyklas. Didžiausią imties dalį sudarė 11 metų vaikai (95,0 proc.). Iš 11–13 metų vaikų 37,3 proc. dalyvavo sportinėje veikloje, t. y. lankė NFU užsiėmimus mokykloje arba už jos ribų.

Prieš tyrimą visiems dalyviams buvo išmatuotas ūgis ir kūno masė. Matavimai atlikti tiriamiesiems esant basomis kojomis ir vilkint lengvus apatinius drabužius. Ūgis buvo matuojamas 1 mm tikslumu, o kūno masė – 0,05 kg tikslumu, naudojant standartines svarstykles su stadiometru (SECA 709; Vokietija). Mergaičių vidutinis ūgis siekė 145,97 ± 7,08 cm, o kūno masė – 39,11 ± 9,25 kg (N = 123). Berniukų vidutinis ūgis buvo 146,53 ± 6,70 cm, o kūno masė – 38,99 ± 8,16 kg (N = 135).

Širdies susitraukimų dažnio (ŠSD) duomenims objektyviai rinkti buvo naudojami pulsometrai „Polar Pacer“ ir „Polar Team Pro“ sistema. Ši technologija leido realiuoju laiku registruoti kiekvieno dalyvio ŠSD kas 5 sekundes. „Polar Team Pro“ programėlė suteikė galimybę kiekvieno NFU užsiėmimo metu gauti vidutinį ir maksimalų ŠSD. Pasirinkta analizuoti vidutinį ir maksimalų ŠSD procentinį rodiklį, išreikštą kaip procentą nuo teorinio maksimalaus ŠSD (Muntaner-Mas, Vidal-Conti, Salmon ir Palou-Sampol, 2020). Vidutinio ŠSD procentinė išraiška atspindi bendrą širdies apkrovą viso fizinio krūvio metu – tai leidžia įvertinti, kokiame intensyvumo lygyje vidutiniškai dirbo tiriamojo širdies ir kraujagyslių sistema. O maksimalus ŠSD procentas žymi aukščiausią fiziologinį krūvio tašką, pasiektą veiklos metu. Tai leidžia įvertinti, ar tiriamasis fiziškai pasiekė didžiausią ar beveik didžiausią įmanomą širdies darbo intensyvumą. Šie du rodikliai apima skirtingus fiziologinius aspektus ir kartu leidžia išsamiau įvertinti tiriamojo širdies darbo intensyvumą fizinio krūvio metu (Bull et al., 2020).

Prieš pradedant tyrimą „Polar Team Pro“ programėlėje buvo sukurtas kiekvieno mokinio profilis, į kurį įtraukti duomenys apie amžių, lytį, ūgį ir kūno masę. Visi vaikai NFU užsiėmimų metu dėvėjo širdies ritmo matuoklius. Duomenų registravimas prasidėdavo mokytojams oficialiai pradėjus veiklą ir baigdavosi užsiėmimo pabaigoje.

Statistinė analizė atlikta naudojant „IBM SPSS Statistics for Windows“, 26.0 versiją. Duomenys pateikiami kaip vidurkiai (M) ir standartiniai nuokrypiai (SN). Skirtumams tarp grupių vertinti taikytas Stjudento (angl. *Student*) t kriterijus ir dvifaktorinė dispersinė analizė (ANOVA), o ryšiams tarp sportavimo trukmės ir ŠSD rodiklių nustatyti – Spirmeno (angl. *Spearman*) koreliacija. Statistinio reikšmingumo lygmuo nustatytas, kai $p < 0,05$.

Tyrimo rezultatai

Pirmiausia buvo siekiama įvertinti, ar mergaičių ir berniukų širdies ir kraujagyslių sistemos atsakas į fizinį krūvį skiriasi, taikant nepriklausomų grupių Stjudento t kriterijų. Gauti rezultatai pateikti 1 lentelėje. Analizei pasirinkti du rodikliai: vidutinis ŠSD ir maksimalus ŠSD, išreikšti procentine dalimi.

1 lentelė

ŠSD rodiklių, išreikštų procentine dalimi, palyginimas pagal lytį

ŠSD	Lytis	N	Vidurkis ± SN	p reikšmė
Vidutinis ŠSD (%)	Mergaitė	123	65,70 ± 6,85	p = 0,291
	Berniukas	135	66,66 ± 7,66	
Maksimalus ŠSD (%)	Mergaitė	123	83,11 ± 7,51	p = 0,221
	Berniukas	135	84,27 ± 7,75	

Gauti rezultatai parodė, kad nei vidutinio, nei maksimalaus ŠSD (proc.) vidurkiai tarp mergaičių ir berniukų statistiškai reikšmingai nesiskiria. Vidutinio ŠSD (proc.) rodiklio atveju skirtumas tarp mergaičių (65,70 ± 6,85) ir berniukų (66,66 ± 7,66) buvo nežymus ir statistiškai nereikšmingas (t = –1,058; df = 256; p = 0,291 > 0,05). Maksimalaus ŠSD (proc.) rodiklio rezultatų taip pat nebuvo nustatyta reikšmingo skirtumo tarp mergaičių (83,11 ± 7,51) ir berniukų (84,27 ± 7,75) (t = –1,227, df = 256; p = 0,221 > 0,05). Šie rezultatai leidžia teigti, kad tiriamųjų lytis neturėjo reikšmingos įtakos širdies susitraukimų dažnio intensyvumui fizinio krūvio metu. Nors berniukų ŠSD vidurkiai buvo šiek tiek aukštesni nei mergaičių, šis skirtumas nėra statistiškai reikšmingas.

Norint įvertinti, ar tiriamųjų širdies ir kraujagyslių sistemos atsakas į fizinį krūvį skiriasi atsižvelgiant į jų fizinį aktyvumą (sportuoja ar nesportuoja), buvo atlikta nepriklausomų imčių Stjudento t kriterijaus analizė. Nė vienas iš šių rodiklių neviršijo ±1 intervalo, todėl buvo daroma prielaida apie normalų duomenų pasiskirstymą. Gauti rezultatai pateikti 2 lentelėje.

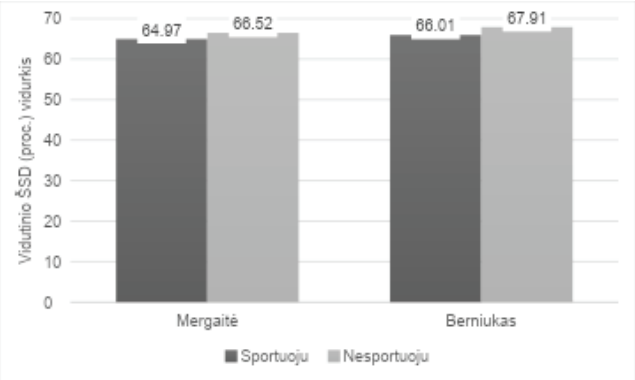
2 lentelė

ŠSD rodiklių, išreikštų procentine dalimi, palyginimas pagal FA (sportuoja / nesportuoja)

ŠSD	FA grupė	N	Vidurkis ± SN	p reikšmė
Vidutinis ŠSD (%)	Sportuoja	154	65,57 ± 7,07	p = 0,095
	Nesportuoja	104	67,13 ± 7,53	
Maksimalus ŠSD (%)	Sportuoja	154	83,62 ± 7,54	p = 0,813
	Nesportuoja	104	83,86 ± 7,83	

Gauti rezultatai parodė, kad statistiškai reikšmingų skirtumų tarp sportuojančių ir nesportuojančių tiriamųjų nenustatyta nei pagal vidutinį ŠSD (t = –1,677; df = 211,77; p = 0,095 > 0,05), nei pagal maksimalų ŠSD (t = –0,237; df = 215,54; p = 0,813 > 0,05). Sportuojančių dalyvių ŠSD duomenų vidurkis buvo šiek tiek žemesnis (65,57 ± 7,07) nei nesportuojančių (67,13 ± 7,53), tačiau šis skirtumas nepasiekė statistinio reikšmingumo ribos. O maksimalaus ŠSD vidurkiai abiejose grupėse praktiškai nesiskyrė – sportuojančių – 83,62 ± 7,54, o nesportuojančių – 83,86 ± 7,83. Taigi, tiriamųjų FA (sportuoja / nesportuoja) neturėjo statistiškai reikšmingos įtakos širdies atsakui į fizinį krūvį. Nors vidutinis ŠSD procentas buvo šiek tiek mažesnis sportuojančių dalyvių grupėje, skirtumas nebuvo reikšmingas (p > 0,05).

Norint įvertinti, ar tiriamųjų vidutinio širdies susitraukimų dažnio (ŠSD) procentinės reikšmės skiriasi atsižvelgiant į lytį ir fizinį aktyvumą (sportuoja / nesportuoja) bei jų sąveiką, buvo taikyta dvifaktorinė tarpgrupinė dispersinė analizė (ANOVA). Sportuojančių mergaičių vidutinis ŠSD sudarė 64,97 ± 6,42, o nesportuojančių – 66,52 ± 7,27. Sportuojantys berniukai pasižymėjo 66,01 ± 7,52, o nesportuojantys – 67,91 ± 7,85 vidutinio ŠSD rezultatais. Nors matyti, kad nesportuojančių tiriamųjų rezultatai šiek tiek aukštesni, tai neleidžia daryti išvados apie esminius skirtumus tarp grupių.

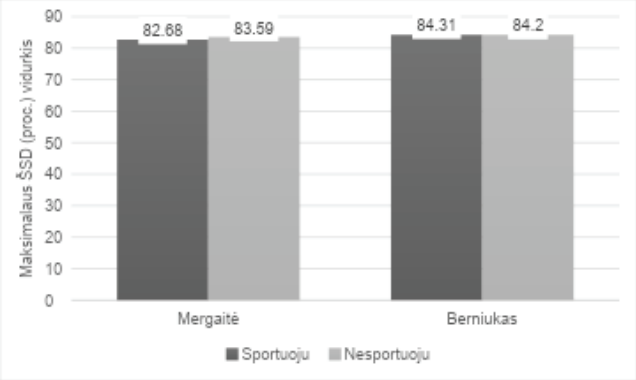


1 pav. Vidutinio ŠSD (proc.) reikšmių palyginimas pagal lytį ir fizinį aktyvumą (sportuoja / nesportuoja)

Gauti rezultatai parodė, kad nei lytis, nei fizinis aktyvumas neturėjo statistiškai reikšmingos įtakos vidutinio ŠSD rezultatams. Lyties poveikis nebuvo reikšmingas (F = 1,718, df = 1, p = 0,191 > 0,05), taip pat reikšmingas nebuvo ir fizinio aktyvumo poveikis (F = 3,440, df = 1, p = 0,065 > 0,05).

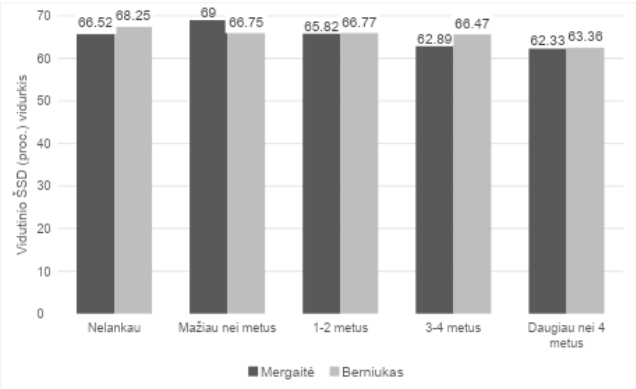
Taip pat nenustatyta statistiškai reikšmingos sąveikos tarp lyties ir sportavimo (F = 0,036, df = 1, p = 0,849 > 0,05).

Toliau buvo analizuojama, ar maksimalaus ŠSD procentinėms reikšmėms turi įtakos lytis, sportavimas bei jų sąveika. Dvifaktorinės dispersinės analizės rezultatai parodė, kad nei lytis (F = 1,312, df = 1, p = 0,253 > 0,05), nei FA (sportavimas / nesportavimas) (F = 0,162, df = 1, p = 0,687 > 0,05), nei šių veiksnių sąveika (F = 0,275, df = 1, p = 0,601 > 0,05) neturėjo statistiškai reikšmingo poveikio maksimaliam ŠSD. Tai leidžia teigti, kad širdies darbo intensyvumo aukščiausios ribos, pasiektos fizinio krūvio metu, buvo panašios nepriklausomai nuo tiriamųjų lyties ar FA (sportavimo / nesportavimo) (2 pav.).



2 pav. Maksimalaus ŠSD (proc.) reikšmių palyginimas pagal lytį ir fizinį aktyvumą (sportuoja / nesportuoja)

Analizuojant, ar vidutinio ŠSD procentinis vidurkis statistiškai reikšmingai skiriasi pagal fizinio aktyvumo (sporto treniruočių) lankymo trukmę, buvo taikytas vienfaktorinis dispersinės analizės



3 pav. Tiriamųjų vidutinio ŠSD (proc.) palyginimas pagal sporto treniruočių lankymo trukmę (ANOVA) testas.

Rezultatai pateikti 3 pav., kuriame pavaizduotos vidutinio ŠSD (proc.) vidurkių reikšmės ir standartinės paklaidos atskirose sportavimo trukmės grupėse, išskiriant mergaičių ir berniukų duomenis.

Nors gauti rezultatai leido įžvelgti tam tikras tendencijas tarp grupių, statistiškai reikšmingo skirtumo nustatyta nebuvo (F = 1,993; df = 4; p = 0,096 > 0,05). Pastebėta, kad aukštesnės vidutinės ŠSD reikšmės fiksuotos tarp tiriamųjų, sporto treniruotes lankiusių trumpai arba visai jų nelankiusių (atitinkamai: „mažiau nei metus“ – $\bar{x}$ = 67,50 ± 8,97; „nelankau“ – $\bar{x}$ = 67,26 ± 7,54), o mažiausias vidurkis buvo nustatytas tarp vaikų, sportavusių ilgiau nei ketverius metus ($\bar{x}$ = 63,05 ± 8,16). Šios tendencijos leidžia daryti prielaidą, kad treniruočių lankymo trukmė gali būti susijusi su mažesniu vidutiniu krūvio intensyvumu fizinės veiklos metu, tačiau gauti duomenys neleidžia šios sąsajos laikyti statistiškai pagrįsta.

Siekiant patikrinti, ar tarp šių kintamųjų egzistuoja statistiškai pagrįstas ryšys, buvo taikyta Spirmeno koreliacija, tinkama, kai bent vienas iš kintamųjų yra ranginis. Gauti rezultatai parodė statistiškai reikšmingą labai silpną atvirkštinį ryšį tarp sportavimo trukmės ir vidutinio ŠSD (r = –0,171; p = 0,007). Tai leidžia teigti, kad ilgesnis treniruočių laikotarpis yra siejamas su efektyvesniu širdies darbu fizinio aktyvumo metu, pasireiškiančiu mažesniu vidutiniu širdies susitraukimų dažniu viso krūvio metu. Šie rezultatai, nors koreliacijos stiprumas ir yra nedidelis, papildo bendrą analizės kontekstą ir leidžia svarstyti apie ilgalaikio FA svarbą širdies ir kraujagyslių sistemos efektyvumui. Ilgesnė sportavimo patirtis gali būti siejama su efektyvesniu širdies ir kraujagyslių sistemos darbu – tai pasireiškia žemesniu ŠSD fizinės veiklos metu.

Tyrimo rezultatų aptarimas

Šio tyrimo tikslas buvo įvertinti projekto „Judėk ir pažink“ dalyvių širdies ir kraujagyslių sistemos reakciją į fizinį krūvį, analizuojant širdies susitraukimų dažnio rodiklius. Projekto dalyvių ŠSD analizės fizinio krūvio metu rezultatai, parodė, kad nei vidutinio, nei maksimalaus ŠŠD (proc.) vidurkiai tarp mergaičių ir berniukų statistiškai reikšmingai nesiskiria. Vis dėlto pastebėta, kad berniukai turėjo šiek tiek aukštesnį tiek vidutinį, tiek maksimalų ŠSD, palyginti su mergaitėmis. Panašūs rezultatai gauti ir kituose tyrimuose. R. Bar-Yoseph ir kt. (2022) tyrime dalyvavo 50 vaikų (25 berniukai ir

25 mergaitės), kuriems buvo atliekami trumpi aukšto intensyvumo fizinio krūvio epizodai. Po kiekvieno krūvio buvo matuojamas ŠSD, siekiant įvertinti kardiovaskulinės sistemos atkūrimo dinamiką. Po pirmojo fizinio krūvio epizodo berniukų ŠSD buvo 167 ± 12 tvinksniai per minutę, mergaičių – 165 ± 13 tvinksniai per minutę. Nors skirtumai tarp lyčių nebuvo statistiškai reikšmingi, fiksuota tendencija, kai berniukai turėjo šiek tiek aukštesnį ŠSD, atitinka mūsų tyrimo rezultatus. O kituose tyrimuose fiksuotos priešingos tendencijos, kur mergaitės pasižymėjo aukštesniu ŠSD. A. Muntaner-Mas, J. Vidal-Conti, J. Salmon ir P. Palou-Sampol (2020) atliko tyrimą, kuriame dalyvavo 146 vaikai iš Ispanijos, kurių amžius siekė 10–12 metų (78 berniukai ir 68 mergaitės). Tyrimo tikslas buvo įvertinti vaikų ŠSD fizinio ugdymo pamokų metu ir jo sąsajas su vykdomosiomis funkcijomis bei akademiniais pasiekimais. Buvo nustatyta, kad mergaitės turėjo šiek tiek aukštesnį vidutinį ŠSD (66,27 proc.) nei berniukai (63,81 proc.), tačiau šie skirtumai taip pat nebuvo statistiškai reikšmingi. Pagal gautus rezultatus galime daryti prielaidą, kad ŠSD skirtumai tarp lyčių šiame amžiuje yra nedideli, o interaktyvūs žaidimai su „Judėk ir pažink“ siena galėjo labiau motyvuoti berniukus fiziškai įsitraukti ir pasiekti didesnį intensyvumą. Tokio pobūdžio žaidybinės veiklos dažnai skatina didesnį berniukų FA, o tai gali turėti įtakos ŠSD rodikliams, net jei skirtumai nepasiekia reikšmingumo ribos (Navarro-Patón, Rodríguez-Negro, Muíño-Piñeiro ir Mecías-Calvo, 2024).

Analizuojant fizinio aktyvumo lygio (sportuoja / nesportuoja) įtaką ŠSD rodikliams taip pat nenustatyta statistiškai reikšmingų skirtumų. Vis dėlto pastebėta tendencija, kad sportuojančių vaikų vidutinis ŠSD buvo šiek tiek žemesnis. Ši tendencija gali būti siejama su geresniu sportuojančių vaikų aerobiniu pajėgumu ir efektyvesniu širdies darbu fizinio krūvio metu, kas atitinka fiziologinio prisitaikymo prie fizinio aktyvumo sampratą ir ankstesnių tyrimų rezultatus (Pinho et al., 2024).

Sportavimo trukmės analizė papildė šias įžvalgas – ilgesnė sportavimo patirtis buvo reikšmingai, nors ir silpnai, susijusi su mažesniu vidutiniu ŠSD fizinio krūvio metu. Šie rezultatai rodo, kad ilgalaikis fizinis aktyvumas gali lemti efektyvesnį širdies ir kraujagyslių sistemos funkcionavimą, pasireiškiantį mažesniu ŠSD esant tam pačiam krūviui. Panašias išvadas pateikia tyrimai, nagrinėjantys vaikų aerobinio pajėgumo ir širdies ritmo sąsajas (Clemente et al., 2022; Kajbafvala et al., 2024).

Tyrimo rezultatai turi ir tam tikrų apribojimų. Vienkartinio stebėjimo dizainas neleidžia vertinti ilgalaikių adaptacijos pokyčių. Ateityje tikslinga vykdyti ilgalaikius tyrimus bei įtraukti papildomus fiziologinius rodiklius. Taip pat šiame tyrime imtis nėra didelė, todėl tam tikri skirtumai tarp grupių galėjo neišryškėti. Nepaisant šių apribojimų, gauti rezultatai patvirtina, kad inovatyvios, žaidybinės fizinio aktyvumo formos gali būti veiksminga priemonė vaikų fiziniam aktyvumui skatinti mokyklinėje ir neformaliojo ugdymo aplinkoje.

Išvados

1. Projekto „Judėk ir pažink“ metu vaikams taikytos žaidybinės fizinio aktyvumo veiklos sukėlė reikšmingą širdies ir kraujagyslių sistemos reakciją, leidžiančią šias veiklas vertinti kaip fiziologiškai prasmingas fizinio aktyvumo skatinimo priemones.

2. Nustatyta, kad vidutinio ir maksimalaus širdies susitraukimų dažnio reakcija į fizinį krūvį statistiškai reikšmingai nesiskyrė pagal lytį ar įprasto fizinio aktyvumo lygį (sportuoja / nesportuoja).

3. Ilgesnė sportavimo patirtis buvo susijusi su mažesniu vidutiniu širdies susitraukimų dažniu fizinio krūvio metu, o tai rodo efektyvesnį širdies ir kraujagyslių sistemos prisitaikymą prie ilgalaikio fizinio aktyvumo.

LITERATŪRA

1. Back, I. D. C., Barros, N. F. D. ir Caramelli, B. (2021). Lifestyle, inadequate environments in childhood and their effects on adult cardiovascular health. *Jornal de Pediatria*, *98*(Suppl 1), S19–S26. https://doi.org/10.1016/j.jped.2021.09.005

2. Bar-Yoseph, R., Radom-Aizik, S., Coronato, N., Moradinasab, N., Barstow, T. J., Stehli, A., Brown, D. ir Cooper, D. M. (2022). Heart rate and gas exchange dynamic responses to multiple brief exercise bouts (MBEB) in early- and late-pubertal boys and girls. *Physiological Reports*, *10*(15), e15397. https://doi.org/10.14814/phy2.15397

3. Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., … Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, *54*(24), 1451–1462. https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955

4. Chaput, J.-P., Willumsen, J., Bull, F., Chou, R., Ekelund, U., Firth, J. ir Katzmarzyk, P. T. (2020). 2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour for children and adolescents aged 5–17 years: Summary of the evidence. *International Journal of Behavioral Nutrition*

and Physical Activity, *17*, 141. https://doi.org/10.1186/s12966-020-01037-z
5. Clemente, F. M., Moran, J., Ramirez-Campillo, R., Oliveira, R., Brito, J., Silva, A. F., Badicu, G., Praça, G. ir Sarmento, H. (2022). Recreational soccer training effects on pediatric populations' physical fitness and health: A systematic review. *Children*, *9*(11), 1776. https://doi.org/10.3390/children9111776
6. Dhuli, K., Naureen, Z., Medori, M. C., Fioretti, F., Caruso, P., Perrone, M. A., … Bertelli, M. (2022). Physical activity for health. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, *63*(2 Suppl 3), E150–E159. https://doi.org/10.15167/2421-4248/jpmh2022.63.2S3.2756
7. Herzig, D., Eser, P., Radtke, T., Wenger, A., Rüsterholz, T., Wilhelm, M. ir Kriemler, S. (2017). Relation of heart rate and its variability during sleep with age, physical activity, and body composition in young children. *Frontiers in Physiology*, *8*, 109. https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00109
8. Jones, R. A., Armstrong, B., Weaver, R. G., Parker, H., von Klinggraeff, L. ir Beets, M. W. (2021). Identifying effective intervention strategies to reduce children's screen time: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *18*, 126. https://doi.org/10.1186/s12966-021-01189-6
9. Kajbafvala, M., ShahAli, S., Ebrahimi Takamjani, I., Ashnagar, Z., Hosseini, R., Shahabi, S. ir Hejazi, A. (2024). Effect of exercise training on functional capacity, muscle strength, exercise capacity, dialysis efficacy and quality of life in children and adolescents with chronic kidney disease: A systematic review and meta-analysis. *International Urology and Nephrology*, *56*(6), 1939–1951. https://doi.org/10.1007/s11255-023-03887-5
10. Muntaner-Mas, A., Vidal-Conti, J., Salmon, J. ir Palou-Sampol, P. (2020). Associations of heart rate measures during physical education with academic performance and executive function in children: A cross-sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(12), 4307. https://doi.org/10.3390/ijerph17124307
11. Navarro-Patón, R., Rodríguez-Negro, J., Muíño-Piñeiro, M. ir Mecías-Calvo, M. (2024). Gender and educational stage differences in motivation, basic psychological needs and enjoyment: Evidence from physical education classes. *Children* (Basel, Switzerland), *11*(12), 1503. https://doi.org/10.3390/children11121503
12. Pérez, S. A., Díaz, A. M. ir López, D. M. (2020). Personalized tracking of physical activity in children using a wearable heart rate monitor. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(16), 5895. https://doi.org/10.3390/ijerph17165895
13. Pinho, C. D. F., Bagatini, N. C., Lisboa, S. D. C., Mello, J. B. ir Cunha, G. D. S. (2024). Effects of different supervised and structured physical exercise on the physical fitness trainability of children and adolescents: A meta-analysis and meta-regression. *BMC Pediatrics*, *24*, 798. https://doi.org/10.1186/s12887-024-04929-2
14. Saeedi, P., Shavandi, A. ir Skidmore, P. M. L. (2019). What do we know about diet and markers of cardiovascular health in children: A review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *16*(4), 548. https://doi.org/10.3390/ijerph16040548
15. Tornberg, J., Ikäheimo, T. M., Kiviniemi, A., Pyky, R., Hautala, A., Mäntysaari, M. ir Korpelainen, R. (2019) Physical activity is associated with cardiac autonomic function in adolescent men. *PLoS ONE*, *14*(9), e0222121. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222121
16. Wu, X. Y., Tian, H., Chen, P., Wang, D., Ren, J. ir Zhang, Y. (2019). Physical exercise and selective autophagy: Benefit and risk on cardiovascular health. *Cells*, *8*(11), 1436. https://doi.org/10.3390/cells8111436

CARDIOVASCULAR SYSTEM RESPONSE TO PHYSICAL EXERTION IN PARTICIPANTS OF THE "MOVE AND LEARN" PROJECT

Prof. Dr. Asta Šarkauskienė, Gabrielė Šateikytė
Klaipėda University, Klaipėda, Lithuania

SUMMARY

Cardiovascular diseases remain one of the leading global public health concerns, and their risk factors increasingly emerge already during childhood. Physical activity is considered one of the most important modifiable factors contributing to cardiovascular health. However, recent years have been marked by increasing sedentary behaviour and insufficient physical activity among children, highlighting the need for innovative and engaging strategies to promote physical activity. Technology-based, game-oriented physical activity interventions may represent a promising approach to stimulate children's engagement and elicit health-enhancing physiological responses. Aim of the study – to evaluate the cardiovascular response to physical exercise in children participating in the "Move and Learn" project. Methods. The study was conducted in November–December 2024 in Klaipėda University, Lithuania, as part of the "Move and Learn" project. A total of 258 children aged 11–13 years (123 girls and 135 boys) participated in the study. During non-formal physical education sessions, participants performed movement-based educational tasks using an interactive "Move and

Learn” wall. Heart rate (HR) was continuously monitored every 5 seconds using Polar Pacer wrist-based heart rate monitors and the Polar Team Pro system. Mean and maximal HR values were expressed as percentages of theoretical maximal HR. Statistical analyses included independent samples t-tests, two-way analysis of variance (ANOVA), and Spearman correlation analysis.

Results. No statistically significant differences were found in mean or maximal HR percentages between girls and boys or between physically active (sports participants) and non-active children ($p > 0.05$). Two-way ANOVA indicated that neither sex, physical activity level, nor their interaction had a significant effect on HR responses during exercise. Although no significant group differences were observed based on sports participation duration, a statistically significant but weak inverse correlation was found between duration of sports participation and mean HR ($r = –0.171$; $p < 0.01$), indicating lower HR values in children with longer sports experience. Conclusions**.** The game-based physical activities implemented within the “Move and Learn” project elicited a meaningful cardiovascular response in children. Heart rate responses to exercise were largely independent of sex and habitual physical activity level, while longer sports participation was associated with more efficient cardiovascular responses during exercise. These findings support the potential of innovative, game-based physical activity interventions as effective tools for promoting cardiovascular health in children.

Keywords: children, physical activity, heart rate, cardiovascular response, game-based intervention.

Asta Šarkauskienė
Klaipėdos universitetas
H. Manto g. 84, 92294 Klaipėda
El. p. asta.sarkauskiene@ku.lt

Gauta 2026-02-16
Patvirtinta 2026-05-25

GAMTOS IR MEDICINOS MOKSLAI
NATURE AND MEDICAL SCIENCES

Sporto mokslas / Sport Science
2026, Nr. 1(109), p. 87–96 / No. 1(109), pp. 87–96, 2026

Epigenetinis laikrodis ir epigenetinio amžiaus pagreitis: biologinio senėjimo vertinimo galimybės

***Karolina Merkelytė*[1], *doc. dr. Valentina Ginevičienė*[1, 2]**
[1] Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas,
[2] Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija

Santrauka

Sparčiai senėjant populiacijai, didėja su amžiumi susijusių sveikatos sutrikimų paplitimas, todėl vis svarbesnis tampa biologinio senėjimo vertinimas. Nors senėjimas dažniausiai yra apibūdinamas chronologiniu amžiumi, šis rodiklis neatskleidžia individualių organizmo senėjimo skirtumų. Epigenetiniai biožymenys, ypač DNR metilinimo pagrindu sukurti epigenetiniai laikrodžiai, leidžia įvertinti epigenetinį amžių ir apskaičiuoti epigenetinio amžiaus pagreitį (EAP), kuris atspindi biologinio senėjimo tempą ir yra siejamas su įvairiomis su amžiumi susijusiomis ligomis bei funkcinio pajėgumo mažėjimu. Sarkopenija ir išsekimo sindromas yra dažni senyvo amžiaus asmenų sindromai, susiję su padidėjusia neįgalumo, hospitalizacijų ir mirtingumo rizika, tačiau jų biologiniai mechanizmai nėra iki galo išaiškinti. Šio tyrimo tikslas buvo palyginti keturių epigenetinių laikrodžių modelių (Horvath, Hannum, PhenoAge ir PCGrimAge) rodiklius tarp senyvo amžiaus asmenų, sergančių ir nesergančių sarkopenija ir (ar) išsekimo sindromu, bei įvertinti jų epigenetinį amžių ir epigenetinio amžiaus pagreitį. Tyrime dalyvavo 235 asmenys, suskirstyti į sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupę (n = 64) ir kontrolinę grupę (n = 171). Tiriamiesiems buvo atlikti antropometriniai, funkciniai ir psichofiziologiniai vertinimai, o epigenetinis amžius apskaičiuotas remiantis DNR metilinimo duomenimis. Statistinė analizė atlikta taikant parametrinius ir neparametrinius metodus, koreliacijos ir regresijos analizę, taip pat vertinant modelių tikslumą pagal MAE, RMSE ir BIAS rodiklius.

Tyrimo rezultatai parodė, kad sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupėje epigenetinio amžiaus reikšmės visais taikytais modeliais buvo didesnės nei kontrolinėje grupėje, tačiau šie skirtumai iš dalies paaiškinami vyresniu tiriamųjų chronologiniu amžiumi. Įvertinus epigenetinio amžiaus pagreitį buvo nustatyta, kad kontrolinėje grupėje EAP reikšmės buvo artimos nuliui arba neigiamos, o sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupėje – teigiamos. Statistiškai reikšmingi EAP skirtumai tarp grupių nustatyti naudojant Horvath, Hannum ir PhenoAge modelius ($p < 0,05$), o PCGrimAge modeliu reikšmingų skirtumų nenustatyta. Didžiausias skirtumas tarp grupių nustatytas taikant PhenoAge modelį. Taip pat nustatyta, kad pagreitintas epigenetinis senėjimas (EAP > 0) dažniau nustatytas sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupėje. Visais epigenetinių laikrodžių modeliais nustatytos statistiškai reikšmingos koreliacijos su chronologiniu amžiumi, stipriausia – naudojant PCGrimAge modelį. Regresinė analizė parodė, kad šis modelis pasižymėjo didžiausia paaiškinamąja galia abiejose grupėse, o Hannum modelis kontrolinėje grupėje turėjo regresijos koeficientą, artimiausią idealiai vertei. Modelių paklaidų analizė parodė sisteminius nuokrypius, o PCGrimAge modelis pasižymėjo stabilesniu veikimu tarp grupių.

Apibendrinant nustatyta, kad sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupėje epigenetinio amžiaus pagreitis yra didesnis, o pagreitintas epigenetinis senėjimas nustatomas dažniau nei kontrolinėje grupėje. Skirtingi epigenetiniai laikrodžiai šiuos pokyčius atspindi nevienodai, todėl jų taikymas turėtų būti grindžiamas konkrečiu tyrimo tikslu.

Raktažodžiai: *epigenetinis amžius, epigenetinio amžiaus pagreitis, sarkopenija, išsekimo sindromas, epigenetiniai laikrodžiai.*

Įvadas

Sparčiai senėjant pasaulio populiacijai, vis daugiau dėmesio pritraukia su amžiumi susiję sveikatos pokyčiai, kurie lemia funkcinių gebėjimų mažėjimą, neįgalumą ir padidėjusį mirtingumą. Tradiciškai senėjimas vertinamas pagal chronologinį amžių, tačiau šis rodiklis tik iš dalies atspindi tikrąją organizmo būklę. Skirtingi individai sensta nevienodu tempu, o chronologinis amžius neatskleidžia biologinių procesų, lemiančių sveikatos būklės skirtumus tarp to paties amžiaus žmonių. Todėl vis

Copyright © 2026. Karolina Merkelytė, Valentina Ginevičienė. Published by Vytautas Magnus University, Lithuania. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

aktualesnė tampa biologinio amžiaus samprata, siekianti įvertinti organizmo funkcinę ir fiziologinę būklę, atsižvelgiant į kalendorinius metus.

Vienas iš perspektyviausių biologinio senėjimo vertinimo metodų yra epigenetiniai biožymenys, ypač DNR metilinimo pokyčiai. Epigenetiniai mechanizmai reguliuoja genų raišką nekeisdami DNR sekos, o DNR metilinimas yra vienas stabiliausių ir geriausiai ištirtų epigenetinių procesų (Seale et al., 2022). Su amžiumi metilinimo modeliai kinta nuosekliai ir prognozuojamai, todėl gali būti naudojami kaip tikslūs senėjimo žymenys. Šių pokyčių pagrindu sukurti epigenetiniai laikrodžiai leidžia apskaičiuoti epigenetinį amžių – rodiklį, atspindintį biologinį senėjimo tempą.

Epigenetiniai laikrodžiai – tai biologinio amžiaus vertinimo priemonė, paremta DNR metilinimo modelių analize, leidžianti įvertinti asmens fiziologinę būklę ir senėjimo tempą (Horvath, 2013; Seale et al., 2022; Bernabeu et al., 2023). Kai kurie epigenetiniai laikrodžiai yra susiję su įvairių su senėjimu siejamų padarinių rizika, įskaitant mirtingumą, onkologinių ligų išsivystymą, fizinio funkcionalumo mažėjimą ir kitus sveikatos rodiklius (Levine et al., 2018; Bergsma et al., 2020; Lu, et al., 2019). Epigenetinio laikrodžio modeliai, tokie kaip *Horvath*, *Hannum*, *PhenoAge* ir *PCGrimAge*, skiriasi savo struktūra ir paskirtimi, tačiau visi jie remiasi specifinių CpG vietų metilinimo lygiu. *Horvath* ir *Hannum* laikrodžiai daugiausia orientuoti į chronologinio amžiaus prognozavimą, o *PhenoAge* ir *PCGrimAge* modeliai integruoja papildomus fiziologinius ar molekulinius žymenis, todėl geriau atspindi sveikatos būklę, ligų riziką ir mirtingumą. Šių modelių taikymas leidžia kompleksiškai įvertinti senėjimo procesus ir identifikuoti individualius biologinio senėjimo skirtumus.

Vienas svarbiausių epigenetinių laikrodžių rodiklių yra epigenetinio amžiaus pagreitis (EAP), apibrėžiamas kaip skirtumas tarp epigenetinio ir chronologinio amžiaus. Teigiamas EAP rodo spartesnį biologinį senėjimą, o neigiamas – lėtesnį. Tyrimai rodo, kad EAP yra siejamas su padidėjusia širdies ir kraujagyslių ligų, metabolinių sutrikimų, vėžio, kognityvinių funkcijų blogėjimo ir mirtingumo rizika. Šis rodiklis taip pat gali būti reikšmingas vertinant sarkopeniją ir išsekimo sindromą – du dažnus senyvo amžiaus asmenų funkcinio nuosmukio reiškinius, kurių biologiniai mechanizmai nėra iki galo išaiškinti. Epigenetiniai laikrodžiai gali padėti identifikuoti ankstyvus molekulinius pokyčius, susijusius su raumenų masės ir funkcijos praradimu bei bendru organizmo silpnėjimu.

Atsižvelgiant į epigenetinių biomarkerių potencialą, tampa itin svarbu tirti jų taikymo galimybes senyvo amžiaus populiacijose, ypač tarp asmenų, sergančių sarkopenija ir išsekimo sindromu. Šiems sindromams būdingas progresuojantis raumenų masės, jėgos ir fizinio pajėgumo silpnėjimas, kuris reikšmingai didina neįgalumo, hospitalizacijų ir mirtingumo riziką. Kadangi jų patogenezė yra daugialypė ir ne iki galo išaiškinta, epigenetiniai laikrodžiai gali suteikti vertingos informacijos apie molekulinius procesus, lemiančius spartesnį biologinį senėjimą ir funkcinį nuosmukį.

Šio *darbo tikslas* buvo palyginti keturių epigenetinio laikrodžio modelių (*Horvath*, *Hannum*, *PhenoAge* ir *PCGrimAge*) vertinimo rezultatus tarp senyvo amžiaus asmenų, sergančių ir nesergančių sarkopenija ir (ar) išsekimo sindromu, bei įvertinti jų epigenetinį amžių ir epigenetinio amžiaus pagreitį (EAP).

Tyrimo organizavimas ir metodai

Tyrimas buvo atliktas Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Žmogaus ir medicininės genetikos katedros laboratorijoje, vykdant Lietuvos mokslo tarybos (LMT) finansuojamą mokslininkų grupių projektą „Genomo, epigenomo ir telomerų ilgio ypatumai esant sarkopenijai ir senatviniam išsekimui“ (projekto Nr. S-MIP-22-36). Tyrimui atlikti buvo gautas Vilniaus regioninis bioetikos leidimas Nr. 2022/6-1448-918.

Tyrime dalyvavo 64 vyresnio amžiaus asmenys (65–98 metų), kuriems buvo diagnozuota sarkopenija ir (ar) išsekimo sindromas. Tiriamųjų grupę sudarė 20 vyrų ir 44 moterys. Kontrolinę grupę sudarė 171 asmuo (65–75 metų), neturintis sarkopenijos ar išsekimo sindromo požymių (79 vyrai ir 92 moterys).

Sarkopenija buvo diagnozuota remiantis Europos senyvo amžiaus asmenų sarkopenijos darbo grupės (angl. *The European Working Group on Sarcopenia in Older People*, EWGSOP2) rekomendacijomis, o išsekimo sindromas nustatytas pagal *L. Fried* fenotipo kriterijus. Tiriamiesiems buvo vertinami sociodemografiniai rodikliai, gyvenimo būdo veiksniai, fizinis aktyvumas bei psichofiziologinė būklė, naudojant standartizuotus klausimynus. Taip pat buvo atlikti antropometriniai matavimai, kūno sudėties analizė ir fizinio funkcionalumo vertinimas.

Biologiniams tyrimams iš tiriamųjų buvo paimti veninio kraujo mėginiai. Genominė DNR išskirta iš periferinio kraujo leukocitų naudojant standartizuotus rinkinius, o DNR metilinimo analizė atlikta naudojant „Infinium MethylationEPIC v2.0 BeadChip“ platformą (*Illumina*), apimančią ~850 000 CpG vietų.

Metilinimo duomenų apdorojimas atliktas RStudio aplinkoje, taikant standartines bioinformatines procedūras (kokybės kontrolę, normalizaciją ir zondų filtravimą). Epigenetinis amžius apskaičiuotas naudojant keturis epigenetinių laikrodžių modelius: *Horvath*, *Hannum*, *PhenoAge* ir *PCGrimAge*. Epigenetinio amžiaus pagreitis (EAP) apskaičiuotas kaip epigenetinio amžiaus regresijos liekanos chronologinio amžiaus atžvilgiu.

Statistinė analizė atlikta naudojant RStudio programinę aplinką (Posit PBC, Bostonas, JAV). Duomenų pasiskirstymas vertintas Šapiro ir Vilko (angl. *Shapiro-Wilk*) testu. EAP grupių skirtumai vertinti taikant Vilkoksono (angl. *Wilcoxon*) rangų sumų testą arba Stjudento (angl. *Student*) t testą su Velčo (angl. *Welch*) korekcija, atsižvelgiant į duomenų pasiskirstymą. Kategorinių kintamųjų skirtumai vertinti naudojant χ^2 kriterijų.

Ryšiai tarp epigenetinio ir chronologinio amžiaus vertinti naudojant Spirmeno (angl. *Spearman*) ranginės koreliacijos koeficientą. Epigenetinių laikrodžių modelių tikslumas buvo vertinamas taikant tiesinę regresinę analizę, apskaičiuojant regresijos koeficientus (β) ir determinacijos koeficientą (R^2). Į modelius taip pat buvo įtrauktas grupės kintamasis ir jo sąveika su chronologiniu amžiumi. Modelių veikimas papildomai įvertintas apskaičiuojant vidutinę absoliučią paklaidą (angl. *Mean Absolute Error*, MAE), vidutinę kvadratinę paklaidą (angl. *Root-Mean-Square Error*, RMSE) ir sisteminį nuokrypį (BIAS). Pagreitinto epigenetinio senėjimo (EAP > 0) paplitimas tarp grupių lygintas naudojant χ^2 kriterijų. Visi rezultatai buvo interpretuojami pagal reikšmingumo lygmenį $p < 0,05$.

Tyrimo rezultatai

Epigenetinio amžiaus ir jo pagreičio įvertinimas

Visais taikytais epigenetinio laikrodžio modeliais buvo nustatyta, kad sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupėje epigenetinio amžiaus reikšmės buvo didesnės nei kontrolinėje grupėje (1 lentelė). Tačiau šie skirtumai negali būti tiesiogiai interpretuojami kaip spartesnis biologinis senėjimas, kadangi sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupės tiriamieji buvo statistiškai reikšmingai vyresni.

1 lentelė

Epigenetinio amžiaus ir jo pagreičio rodikliai pagal skirtingus epigenetinio laikrodžio modelius

Epigenetinio laikrodžio modelis Moterys		Kontrolinė grupė (n = 171)			Sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupė (n = 62)			p reikšmė
		Vyrai	Visi	Moterys	Vyrai	Visi		
Epigenetinis amžius	*Horvath* modelis	61,36 (57,53–66,55)	63,85 (59,43–67,64)	62,69 (58,45–67,11)	80,99 (77,5–84,29)	79,22 (75,64–85,74)	80,91 (76,51–85,06)	< 0,001
	Hannum modelis	68,56 (65,27–74,33)	71,79 (68,88–75,84)	70,48 (66,67–74,87)	95,52 (91,99–101,99)	101,23 (88,99–103,48)	97,03 (91,48–102,68)	< 0,001
	PhenoAge modelis	55,74 (52,59–59,46)	58,42 (56,36–62,76)	57,63 (53,5–61,59)	85,93 (82,89–93,59)	90,39 (78,68–102,84)	87,8 (81,52–95,3)	< 0,001
	PCGrimAge modelis	75,73 (73–77,89)	78,43 (74,82–80,44)	76,62 (73,98–79,28)	89,11 (84,74–94,05)	93,26 (89,57–96,17)	89,83 (84,99–95,43)	< 0,001
Epigenetinio amžiaus pagreitis	*Horvath* modelis	–2,22 (–6,380–1,4)	–0,9 (–3,5–4,47)	–1,33 (–4,83–2,73)	0,73 (–3,64–5,79)	1,8 (–0,4–6,76)	1,49 (–2,43–6,47)	0,002
	Hannum modelis	–2,48 (–6,12–0,42)	0,29 (–3,87–3,29)	–1,82 (–4,86–1,83)	3,06 (–3,28–8,13)	7,77 (1,43–14,44)	3,16 (–2,35–9,07)	< 0,001
	PhenoAge modelis	–2,47 (–7,51–1,18)	–0,45 (–6,12–4,48)	–1,62 (–6,72–2,46)	3,06 (–4,06–6,86)	9,6 (5,03–19,3)	4,37 (–2,36–9,29)	< 0,001
	PCGrimAge modelis	–1,35 (–2,83–0,26)	0,73 (–0,71–2,74)	–0,16 (–1,96–1,53)	–0,98 (–3,16–0,91)	5,86 (2,16–8,76)	–0,01 (–2,31–3,82)	0,095

Siekiant tiksliau įvertinti biologinį senėjimą, buvo analizuotas epigenetinio amžiaus pagreitis (EAP). Nustatyta, kad kontrolinėje grupėje EAP medianos reikšmės buvo artimos nuliui arba neigiamos, o sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupėje – teigiamos, rodančios spartesnį biologinį senėjimą, neatsižvelgiant į chronologinį amžių (1 lentelė).

Epigenetinio amžiaus pagreičio palyginimas tarp grupių. Epigenetinio amžiaus pagreičio palyginimas parodė, kad sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupėje visais modeliais yra stebima didesnio biologinio senėjimo tendencija nei kontrolinėje grupėje. Statistiškai reikšmingi skirtumai buvo nustatyti naudojant *Horvath* (p = 0,002), *Hannum* (p < 0,001) ir *PhenoAge* (p < 0,001) modelius, o *PCGrimAge* modeliu skirtumas nebuvo reikšmingas (p = 0,095).

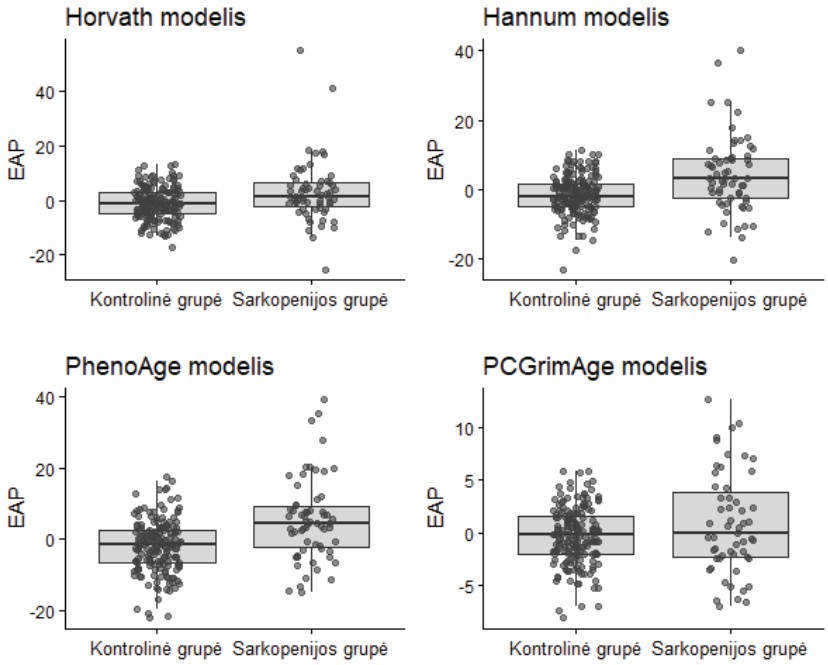
Didžiausias skirtumas tarp grupių nustatytas naudojant *PhenoAge* modelį (efekto dydis r = 0,407), rodantis vidutinio stiprumo efektą (2 lentelė).

2 lentelė

Epigenetinio amžiaus pagreičio reikšmių skirtumai kontrolinėje ir sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupėse

Modelis	Kontrolinė grupė	Sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupė	p reikšmė	Efekto dydis (r/d)	Dispersijos p reikšmė
	EAP vidutinė reikšmė	EAP vidutinė reikšmė			
Horvath	–1,133 ± 5,87	3,124 ± 11,487	0,002	0,269	0,002
Hannum	–1,539 ± 5,603	4,315 ± 11,129	< 0,001	0,365	< 0,001
PhenoAge	–1,974 ± 7,343	5,444 ± 11,57	< 0,001	0,407	0,0016
PCGrimAge	–0,28 ± 2,685	0,871 ± 4,802	0,095	0,346	< 0,001

Papildomai nustatyta, kad EAP variacija buvo statistiškai reikšmingai didesnė sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupėje (*Levene* testo p < 0,05), rodanti didesnį biologinio senėjimo heterogeniškumą šioje grupėje (1 pav.).



1 pav. Epigenetinio amžiaus pagreičio variacija kontrolinėje ir sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupėje

Pagreitinto epigenetinio senėjimo proporcija. Analizuojant pagreitinto epigenetinio senėjimo (EAP > 0) dažnį abiejose grupėse, buvo nustatyta, kad sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupėje epigenetinio senėjimo pagreitėjimas buvo dažniau nustatomas nei kontrolinėje grupėje. Statistiškai reikšmingi skirtumai (p < 0,001) buvo nustatyti naudojant *Horvath*, *Hannum* ir *PhenoAge* modelius (3 lentelė). *PCGrimAge* modeliu gautas skirtumas tarp grupių nebuvo reikšmingas (p = 0,946).

3 lentelė

Pagreitintą epigenetinį senėjimą turinčių asmenų pasiskirstymas kontrolinėje ir sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupėse

Modelis	Kontrolinė grupė	Sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupė	p reikšmė
	EAP padidėjęs % individų	EAP padidėjęs % individų	
Horvath	40 %	61 %	0,006
Hannum	40 %	66 %	< 0,001
PhenoAge	39 %	68 %	< 0,001
PCGrimAge	47 %	49 %	0,946

Epigenetinio laikrodžio modelių palyginimas

Koreliacijos analizė. Visais epigenetinio laikrodžio modeliais buvo nustatytos statistiškai reikšmingos koreliacijos su chronologiniu amžiumi abiejose grupėse ($p < 0,05$) (4 lentelė).

Stipriausia koreliacija nustatyta naudojant *PCGrimAge* modelį (sarkopenijos grupėje $\rho = 0,71$; kontrolinėje grupėje $\rho = 0,65$), o silpniausia – naudojant *Horvath* modelį.

4 lentelė

Chronologinio ir apskaičiuoto epigenetinio amžiaus koreliacijų koeficientai kontrolinėje ir sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromu sergančių asmenų grupėse

Charakteristika	Kontrolinė grupė		Sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupė	
	rho kof.	p reikšmė	rho kof.	p reikšmė
Horvath	0,382	< 0,001	0,385	0,002
Hannum	0,479	< 0,001	0,388	0,002
PhenoAge	0,203	0,008	0,552	< 0,001
PCGrimAge	0,649	< 0,001	0,712	< 0,001

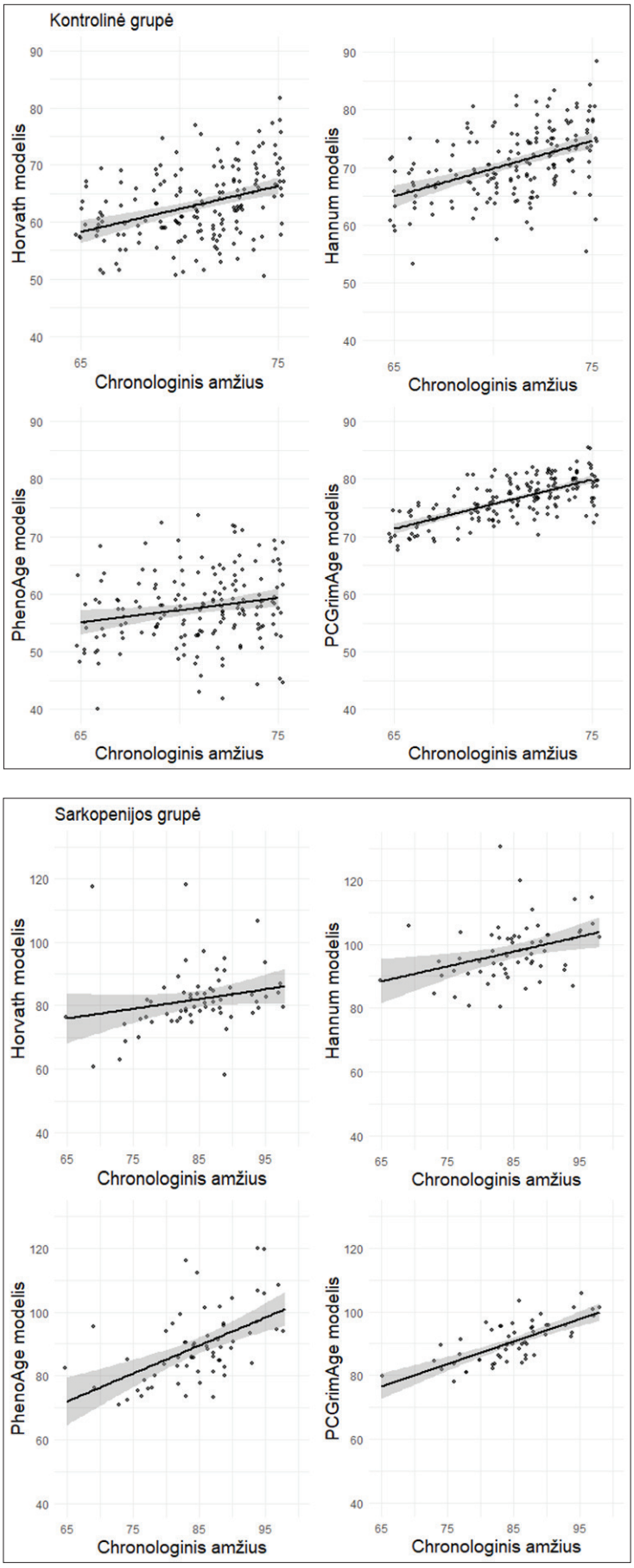
Regresinė analizė. Regresinė analizė parodė, kad epigenetinių laikrodžių gebėjimas prognozuoti chronologinį amžių skiriasi tarp modelių ir grupių (2 pav).

Didžiausia paaiškinamoji galia nustatyta *PCGrimAge* modeliu tiek kontrolinėje, tiek sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupėje (K. $R^2 = 0,469$; S. $R^2 = 0,507$) (5 lentelė). *Hannum* modelis kontrolinėje grupėje pasižymėjo regresijos koeficientu, artimiausiu idealiai vertei ($\beta \approx 1$), tačiau jo paaiškinamoji galia buvo mažesnė. O *Horvath* modelis sarkopenijos grupėje neparodė statistiškai reikšmingos sąsajos su chronologiniu amžiumi ($p = 0,105$).

5 lentelė

Chronologinio amžiaus ir epigenetinio laikrodžio modelių regresijų koeficientai kontrolinėje ir sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromu sergančių asmenų grupėse

Modelis	Kontrolinė grupė			Sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupė			p reikšmė (grupių)
	β	R^2	p reikšmė	β	R^2	p reikšmė	
Horvath	0,801	0,141	< 0,001	0,307	0,043	0,105	0,033
Hannum	0,961	0,217	< 0,001	0,465	0,12	0,006	0,017
PhenoAge	0,42	0,038	0,01	0,878	0,288	< 0,001	0,051
PCGrimAge	0,855	0,469	< 0,001	0,706	0,507	< 0,001	0,168



2 pav. Chronologinio amžiaus ir epigenetinio laikrodžio modelių regresijų palyginimas kontrolinėje ir sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromu sergančių asmenų grupėse

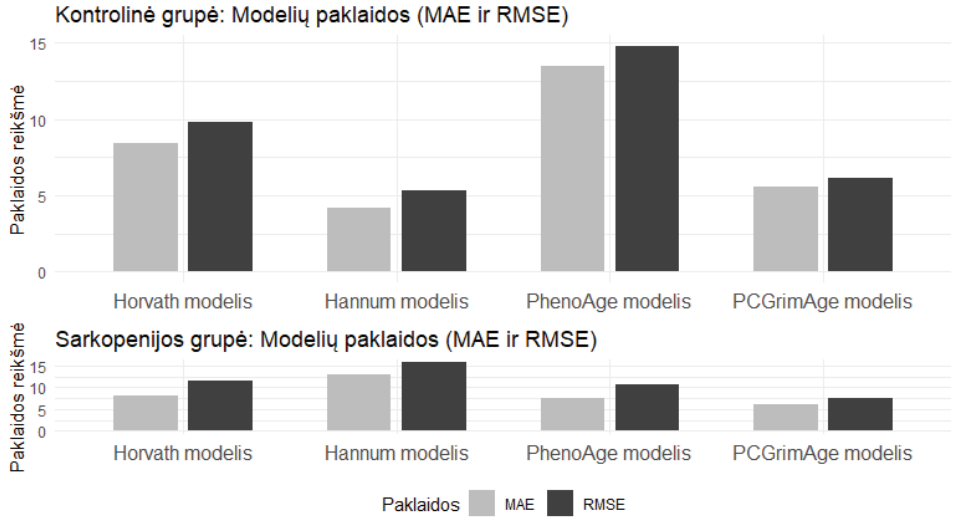
Sąveikos analizė parodė, kad ryšys tarp epigenetinio ir chronologinio amžiaus taikant *Horvath* (p = 0,033) ir *Hannum* (p = 0,017) modelius skyrėsi tarp grupių, o *PCGrimAge* modeliu reikšmingos sąveikos nenustatyta.

Modelių prognozavimo paklaidų įvertinimas. Epigenetinių laikrodžių tikslumas buvo vertintas naudojant MAE ir RMSE rodiklius (6 lentelė). Kontrolinėje grupėje mažiausios paklaidos nustatytos *Hannum* modelio, o sarkopenijos grupėje – *PCGrimAge* modelio (3 pav.).

6 lentelė

Epigenetinių laikrodžių modelių prognozavimo paklaidos kontrolinėje ir sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromu sergančių asmenų grupėse

Modelis	Kontrolinė grupė			Sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupė			p reikšmė
	MAE	RMSE	BIAS	MAE	RMSE	BIAS	
Horvath	8,421	9,825	–7,907	8,084	11,557	–2,826	< 0,001
Hannum	4,185	5,361	–0,225	13,118	15,714	12,703	< 0,001
PhenoAge	13,456	14,806	–13,347	7,581	10,72	4,548	< 0,001
PCGrimAge	5,576	6,121	5,493	6,115	7,584	5,787	0,675



3 pav. Epigenetinių laikrodžių modelių paklaidos kontrolinėje ir sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromu sergančių asmenų grupėse

BIAS analizė parodė sisteminius modelių nuokrypius. *Horvath* (−7,9 m.) ir *PhenoAge* (−13,4 m.) modeliai kontrolinėje grupėje buvo linkę nuvertinti amžių, o *Hannum* modelis sarkopenijos grupėje jį pervertino (+12,7 m.). *PCGrimAge* modelis pasižymėjo stabiliausiu veikimu, nes jo nuokrypis tarp grupių reikšmingai nesiskyrė (p = 0,675).

Apibendrinant nustatyta, kad sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupėje epigenetinio amžiaus pagreitis yra didesnis nei kontrolinėje grupėje, o pagreitintas epigenetinis senėjimas nustatomas dažniau. Visi tirti epigenetiniai laikrodžiai koreliuoja su chronologiniu amžiumi, tačiau jų tikslumas ir stabilumas skiriasi. *PCGrimAge* modelis pasižymėjo didžiausiu stabilumu ir tikslumu abiejose grupėse.

Rezultatų aptarimas

Epigenetiniai laikrodžiai šiandien yra laikomi vienomis pažangiausių biologinio senėjimo vertinimo priemonių, leidžiančių ne tik prognozuoti chronologinį amžių, bet ir atskleisti individualius senėjimo tempo skirtumus (Bernabeu et al., 2023). DNR metilinimo pokyčiai, kaupiami viso gyvenimo metu, suteikia galimybę tiksliai apskaičiuoti epigenetinį amžių ir nustatyti epigenetinio amžiaus pagreitį, kuris atspindi spartesnį arba lėtesnį biologinį senėjimą. Šie rodikliai yra jautrūs tiek vidiniams, tiek išoriniams veiksniams, todėl tampa vertingu biožymeniu tiriant su amžiumi susijusius sveikatos pokyčius.

Skirtingi epigenetinių laikrodžių modeliai – *Horvath*, *Hannum*, *PhenoAge* ir *PCGrimAge* – atspindi

nevienodus senėjimo aspektus. *Horvath* ir *Hannum* laikrodžiai daugiausia yra orientuoti į chronologinio amžiaus prognozavimą, o *PhenoAge* ir *PCGrimAge* modeliai integruoja papildomus fiziologinius ar molekulinius žymenis, todėl geriau prognozuoja ligų riziką, funkcinį pajėgumą ir mirtingumą (Johnson ir Shokhirev, 2025). Šių modelių įvairovė leidžia kompleksiškai vertinti senėjimo procesus ir suteikia galimybę identifikuoti specifinius biologinius pokyčius, susijusius su sveikatos būkle.

Epigenetinio amžiaus pagreitis yra ypač reikšmingas rodiklis, nes jis siejamas su daugybe nepalankių sveikatos baigčių: širdies ir kraujagyslių ligomis, metaboliniais sutrikimais, vėžiu, kognityvinių funkcijų blogėjimu, fizinio pajėgumo mažėjimu ir padidėjusiu mirtingumu (Oblak, van der Zaag, Higgins-Chen, Levine ir Boks, 2021). EAP taip pat gali būti svarbus vertinant sarkopeniją ir išsekimo sindromą – du dažnus senyvo amžiaus asmenų funkcinio nuosmukio reiškinius, kurių biologiniai mechanizmai kol kas nėra iki galo išaiškinti. Epigenetiniai laikrodžiai gali padėti identifikuoti ankstyvus molekulinius pokyčius, susijusius su raumenų masės ir funkcijos praradimu bei bendru organizmo silpnėjimu.

Epigenetinio amžiaus pagreičio ryšys su asmenų sveikatos būkle ir funkciniu pajėgumu vis dažniau yra vertinamas kaip vienas iš pagrindinių biologinio senėjimo rodiklių, leidžiančių įvertinti individualius senėjimo tempo skirtumus. Mūsų tyrimo rezultatai parodė, kad sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupėje epigenetinio amžiaus pagreitis buvo reikšmingai didesnis, o pagreitinto epigenetinio senėjimo dažnis – didesnis nei kontrolinėje grupėje. Tai rodo, kad, esant šioms klinikinėms būklėms, biologinis senėjimas vyksta sparčiau neatsižvelgaiant į chronologinį asmenų amžių. Tačiau šio skirtumo dydis ir statistinis reikšmingumas taip pat priklauso ir nuo naudojamo epigenetinio laikrodžio modelio: *Horvath*, *Hannum* ir *PhenoAge* modeliai parodė reikšmingus tarpgrupinius skirtumus, o taikant *PCGrimAge* modelį skirtumas nebuvo statistiškai reikšmingas. Tai rodo, kad skirtingi epigenetiniai laikrodžiai nevienodai atspindi biologinio senėjimo procesus šiose klinikinėse grupėse. Mūsų gauti rezultatai atitinka ir literatūroje pateikiamas įžvalgas, kad epigenetiniai laikrodžiai nėra tarpusavyje pakeičiami, nes jie matuoja skirtingus senėjimo aspektus (Johnson ir Shokhirev, 2025). Sisteminių tyrimų duomenimis, epigenetinio amžiaus pagreičio sąsajos su sveikatos rodikliais priklauso nuo pasirinkto modelio, o skirtingi laikrodžiai gali pateikti nevienareikšmiškus rezultatus (Chervova et al., 2024), tai paaiškina ir mūsų tyrime stebėtus modelių skirtumus.

Vertinant epigenetinio laikrodžio modelių veikimą, buvo nustatyta, kad *PCGrimAge* modelis pasižymėjo didžiausia paaiškinamąja galia ir mažiausiomis prognozavimo paklaidomis abiejose grupėse, tai rodo jo didesnį stabilumą prognozuojant chronologinį amžių. Šie rezultatai atitinka literatūroje aprašytą epigenetinių laikrodžių klasifikaciją, kurioje yra išskiriami pirmos ir antros kartos laikrodžių modeliai. Pirmos kartos laikrodžiai (*Horvath*, *Hannum*) yra labiau orientuoti į chronologinio amžiaus prognozavimą, o antros kartos modeliai (*PhenoAge*, *PCGrimAge*) geriau atspindi su sveikata susijusius biologinius procesus, tačiau gali skirtis savo jautrumu tarpgrupiniams skirtumams (Johnson ir Shokhirev, 2025). Tai paaiškina mūsų tyrime stebėtą situaciją, kai *PCGrimAge* buvo stabilesnis, lyginant su kitais modeliais, bet mažiau jautrus sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo ir kontrolinės grupės skirtumams, o *Horvath*, *Hannum* ir *PhenoAge* modeliai labiau išryškino šiuos skirtumus.

Vertinant ryšį su funkciniu pajėgumu, literatūroje yra pateikiami nevienareikšmiški rezultatai. Nustatyta, kad didesnis epigenetinio amžiaus pagreitis gali būti susijęs su mažesne raumenų jėga ar funkcija, tačiau ne visuose tyrimuose šie EAP ryšiai su funkciniais rodikliais yra reikšmingi (Nunes-Pinto et al., 2025). Tai rodo, kad EAP atspindi tik dalį su funkciniu pajėgumu susijusių biologinių procesų. Atsižvelgiant į tai, mūsų tyrime nustatytas didesnis EAP sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupėje galima manyti atspindi kompleksinį funkcinį silpnumą, o ne pavienius fizinio pajėgumo rodiklius.

Apibendrinant galima teigti, mūsų gauti rezultatai neprieštarauja literatūroje aprašytiems ryšiams ir dar kartą patvirtina, kad epigenetinio amžiaus pagreitis yra svarbus biologinis rodiklis, siejamas su prastesne sveikatos būkle bei funkciniu silpnumu, įskaitant sarkopeniją ir išsekimo sindromą, tačiau šio ryšio nustatymas ir interpretacija priklauso nuo pasirinkto epigenetinio laikrodžio modelio. Skirtingi modeliai pasižymi nevienodu jautrumu ir tikslumu, todėl jų pasirinkimas turėtų būti grindžiamas konkrečiu tyrimo tikslu. Epigenetiniai laikrodžiai ir epigenetinio amžiaus pagreitis suteikia naujų

galimybių suprasti biologinio senėjimo procesus ir jų ryšį su su amžiumi susijusiais sindromais. Šie biožymenys gali tapti svarbia priemone tiek moksliniuose tyrimuose, tiek klinikinėje praktikoje, padedant anksti identifikuoti rizikos grupes, vertinti intervencijų efektyvumą ir kurti individualizuotas sveikatos priežiūros strategijas senyvo amžiaus asmenims.

Išvados

Sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupėje nustatytas didesnis epigenetinio amžiaus pagreitis rodo spartesnį biologinį senėjimą. Tačiau skirtingi epigenetinio laikrodžio modeliai šiuos pokyčius atspindi nevienodai; *Horvath*, *Hannum* ir *PhenoAge* modeliai pasižymi didesniu jautrumu tarpgrupiniams skirtumams, o *PCGrimAge* modelis pasižymi stabilesniu veikimu tarp tiriamųjų grupių, rodydamas mažesnį jautrumą tarpgrupiniams skirtumams. Šie modelių skirtumai rodo, kad epigenetiniai laikrodžiai nėra tiesiogiai pakeičiami tarpusavyje, o jų pasirinkimas turėtų būti grindžiamas konkrečiu tyrimo tikslu – EAP nustatymu ar patikimu amžiaus prognozavimu vyresnio amžiaus populiacijose.

LITERATŪRA

1. Seale, K., Horvath, S., Teschendorff, A., Eynon, N., Voisin, S. (2022). Making sense of the ageing methylome. *Nature Reviews Genetics*, *23*(10), 585–605.
2. Levine, M. E., Lu, A. T., Quach, A., Chen, B. H., Assimes, T. L., Bandinelli, S., Hou, L., Baccarelli, A. A., Stewart, J. D., Li, Y., Whitsel, E. A., Wilson, J. G., Reiner, A. P., Aviv, A., Lohman, K., Liu, Y., Ferrucci, L. ir Horvath, S. (2018). An epigenetic biomarker of aging for lifespan and healthspan. *Aging*, *10*(4), 573–591.
3. Bergsma, T. ir Rogaeva, E. (2020). DNA methylation clocks and their predictive capacity for aging phenotypes and healthspan. *Neuroscience Insights*, *15*, 2633105520942221.
4. Bernabeu, E., McCartney, D. L., Gadd, D. A., Hillary, R. F., Lu, A. T., Murphy, L., Wrobel, N., Campbell, A., Harris, S. E., Liewald, D., Hayward, C., Sudlow, C., Cox, S. R., Evans, K. L., Horvath, S., McIntosh, A. M., Robinson, M. R., Vallejos, C. A. ir Marioni, R. E. (2023). Refining epigenetic prediction of chronological and biological age. *Genome Medicine*, *15*(1), 12.
5. Horvath, S. (2013). DNA methylation age of human tissues and cell types. *Genome Biology*, *14*(10), R115.
6. Lu, A. T., Quach, A., Wilson, J. G., Reiner, A. P., Aviv, A., Raj, K., Hou, L., Baccarelli, A. A., Li, Y., Stewart, J. D., Whitsel, E. A., Assimes, T. L., Ferrucci, L. ir Horvath, S. (2019). DNA methylation GrimAge strongly predicts lifespan and healthspan. *Aging*, *11*(2), 303–327.
7. Johnson, A. A. ir Shokhirev, M. N. (2025). First-generation versus next-generation epigenetic aging clocks: Differences in performance and utility. *Biogerontology*, *26*(4), 121.
8. Oblak, L., van der Zaag, J., Higgins-Chen, A. T., Levine, M. E. ir Boks, M. P. (2021). A systematic review of biological, social and environmental factors associated with epigenetic clock acceleration. *Ageing Research Reviews*, *69*, 101348.
9. Chervova, O., Panteleeva, K., Chernysheva, E., Widayati, T. A., Baronik, Ž. F., Hrbková, N., Schneider, J. L., Bobak, M., Beck, S. ir Voloshin, V. (2024). Breaking new ground on human health and well-being with epigenetic clocks: A systematic review and meta-analysis of epigenetic age acceleration associations. *Ageing Research Reviews*, *102*, 102552.
10. Nunes-Pinto, M., Bandeira de Mello, R. G., Pinto, M. N., Moro, C., Vellas, B., Martinez, L. O., Rolland, Y. ir de Souto Barreto, P. (2025). Sarcopenia and the biological determinants of aging: A narrative review from a geroscience perspective. *Ageing Research Reviews*, *103*, 102587.

EPIGENETIC CLOCK AND EPIGENETIC AGE ACCELERATION: POSSIBILITIES FOR ASSESSING BIOLOGICAL AGING

***Karolina Merkelytė*[1], *Assoc. Prof. Valentina Ginevičienė*[1, 2]**
[1] Faculty of Medicine, Vilnius University, Vilnius, Lithuania
[2] Education Academy, Vytautas Magnus University, Kaunas, Lithuania

SUMMARY

With the rapidly ageing population, the prevalence of age-related health disorders is increasing, making the assessment of biological ageing increasingly important. Although ageing is most commonly described in terms of chronological age, this indicator does not reflect individual differences in the ageing process. Epigenetic biomarkers, particularly epigenetic clocks based on DNA methylation, allow the estimation of epigenetic age and the calculation of epigenetic age acceleration (EAA), which reflects the rate of biological ageing and is associated with various age-related diseases and a decline in functional capacity. Sarcopenia and frailty syndrome are

common conditions in older adults, associated with an increased risk of disability, hospitalisation, and mortality; however, their underlying biological mechanisms remain insufficiently understood.

The aim of this study was to compare four epigenetic clock models (Horvath, Hannum, PhenoAge, and PCGrimAge) between older adults with and without sarcopenia and/or frailty syndrome, and to evaluate their epigenetic age and epigenetic age acceleration. The study included 235 participants, divided into a sarcopenia and/or frailty syndrome group (n = 64) and a control group (n = 171). Participants underwent anthropometric, functional, and psychophysiological assessments, and epigenetic age was calculated based on DNA methylation data. Statistical analysis was performed using parametric and non-parametric methods, correlation and regression analyses, as well as model accuracy assessment using MAE, RMSE, and BIAS indicators.

The results showed that epigenetic age values were higher in the sarcopenia and/or frailty syndrome group across all applied models compared to the control group; however, these differences were partly explained by the higher chronological age of the participants in this group. After evaluating epigenetic age acceleration, it was found that EAA values in the control group were close to zero or negative, whereas in the sarcopenia and/or frailty syndrome group they were positive. Statistically significant differences in EAA between groups were observed using the Horvath, Hannum, and PhenoAge models ($p < 0.05$), while no significant differences were found using the PCGrimAge model. The largest between-group difference was observed with the PhenoAge model.

It was also found that accelerated epigenetic ageing (EAA > 0) was more frequently observed in the sarcopenia and/or frailty syndrome group. All epigenetic clock models showed statistically significant correlations with chronological age, with the strongest correlation observed for the PCGrimAge model. Regression analysis demonstrated that this model had the highest explanatory power in both groups, while the Hannum model showed a regression coefficient closest to the ideal value in the control group. Model error analysis revealed systematic deviations, whereas the PCGrimAge model demonstrated the most stable performance across groups.

In conclusion, epigenetic age acceleration is higher in the sarcopenia and/or frailty syndrome group, and accelerated epigenetic ageing is observed more frequently compared to the control group. Different epigenetic clocks reflect these changes inconsistently; therefore, their application should be guided by the specific aim of the study.

Keywords: epigenetic age, epigenetic age acceleration, sarcopenia, frailty, epigenetic clocks.

Valentina Ginevičienė
Santariškių g. 2, 08661 Vilnius
El. p. valentina.gineviciene@gmail.com

Gauta 2026-04-30
Patvirtinta 2026-05-25

Sporto mokslas / Sport Science
2026, Nr. 1(109), p. 97–103 / No. 1(109), pp. 97–103, 2026

Didelio meistriškumo boksininkų ir bėgikų mitybos būklė bei jos sąsajos su treniruotės procese išugdyta raumenų mase

Doc. dr. Marius Baranauskas[1], Ingrida Kupčiūnaitė[1], doc. dr. Jurgita Lieponienė[1]
Panevėžio kolegijos Biomedicinos mokslų fakultetas[1]

Santrauka

Mityba – tai vienas iš svarbiausių veiksnių, lemiančių žmonių sveikatą, gyvenimo kokybę ir padedančių išvengti daugelio lėtinių neinfekcinių ligų atsiradimo bei stiprinančių sveikatą. Tik įvertinus skirtingų sporto šakų sportininkų mitybą, įmanoma ją suderinti su gerai organizuotu treniruočių procesu racionaliai tokiu lygiu, jog būtų pasiekiami kuo geresni rezultatai didžiajame sporte. Tyrimo tikslas – ištirti ir įvertinti didelio meistriškumo boksininkų ir bėgikų faktinę mitybą bei nustatyti kai kurių vartojamų maisto medžiagų sąsajas su treniruotės procese išugdyta raumenų mase.

Tyrimo tikslui pasiekti buvo atliktas palyginamasis pjūvio tyrimas, kurio metu parengiamuoju varžyboms laikotarpiu ištirti olimpinės pamainos vyrai boksininkai (n = 14) ir bėgikai (n = 8).

Taikant bioelektrinės varžos analizės (BIA) fizinį metodą ištirta ir įvertinta sportininkų kūno sudėtis. Sportininkų faktinės mitybos tyrimui panaudotas 24 valandų trijų dienų iš eilės faktinės mitybos apklausos metodas.

Tyrimo rezultatai atskleidė, kad, kitaip nei bėgikų, esant didesniu lygiu išvystytai raumenų masei, boksininkų kūno kompozicija ženkliai palankesnė didžiajam sportui. Boksininkų ir bėgikų maisto racionuose per daug riebalų, sočiųjų riebalų rūgščių, cholesterolio, tačiau nepakanka polinesočiųjų, ypač omega 3, riebalų rūgščių. Nustatyta reikšminga sąsaja tarp didelio meistriškumo boksininkų išugdytos didesnės raumenų masės bei padidinto baltymų (β 18,2, 95 proc. PI: 9,8; 26,7, p = 0,011) ir aminorūgšties leucino (β 2,1, 95 proc. PI: 0,5; 3,6, p = 0,029) vartojimo. Todėl didelio meistriškumo boksininkų mityboje rekomenduotina baltymų kiekybinę sudėtį didinti iki 2 g/kg kūno masės per parą, o aminorūgšties leucino kiekį dozuoti apribojant nuo 2,1 iki 12 g per parą. Esant suboptimaliam bėgikų maisto raciono baltymų kiekiui (1,4 g/kg kūno masės per parą), šios maisto medžiagos kiekis turėtų būti racionalizuojamas vartojamą paros dozę padidinant iki 1,8 g/kg kūno masės.

Raktažodžiai: *aminorūgštys, baltymai, bėgikai, boksininkai, mityba, sportininkai.*

Įvadas

Mityba – tai vienas iš svarbiausių veiksnių, lemiančių žmonių sveikatą, gyvenimo kokybę ir padedančių išvengti daugelio lėtinių neinfekcinių ligų atsiradimo bei stiprinančių sveikatą (Baranauskas, Kupčiūnaitė, Lieponienė ir Stukas, 2024). Racionalios sportininkų mitybos esmė – patenkinti dėl intensyvių ir (arba) ilgos trukmės fizinių krūvių padidėjusias sportininkų organizmo energijos sąnaudas bei maistinių medžiagų poreikį ir tuo pačiu metu sudaryti optimalias sąlygas siekti kuo geresnių sportinių rezultatų. Sportininkai mitybai turėtų sutelkti tam reikalingą pakankamą dėmesį, paisyti sveikatai palankios mitybos rekomendacijų, nes tik tinkamai ir gerai subalansuota mityba teikia neabejotinos naudos sportininkų organizmo būklei, fizinio išsivystymo rodikliams ir gelbėja siekiant reikalingų sportinių rezultatų (Amawi et al., 2024).

Nors sportininkų mitybos specialistai pažymi, kad šiuolaikinės fiziologijos ir biochemijos mokslų teikiamos žinios apie prisitaikymą, esant tam tikram mitybos pobūdžiui ir kartu fizinių krūvių režimui, leidžia nustatyti adekvačios mitybos schemas, vis dėlto mokslu pagrįstų rekomendacijų Lietuvos didelio meistriškumo sportininkai nepaiso. Jų mityboje nustatoma per mažai su maistu gaunamų angliavandenių, per daug riebalų, baltymų, o su maistu gaunamos biologiškai aktyvios medžiagos, tokios kaip vitaminai ir mineralai, ne visada pilnai atitinka organizmo poreikius (Baranauskas et al., 2024). Todėl norint tinkamai valdyti sportininkų rengimą Europos, pasaulio čempionatams ir olimpinėms žaidynėms, sumažinti didelių fizinių krūvių nulemtas organizmo pažaidas, gerinti fizinio darbingumo rodiklius bei tausoti sveikatą, sportininkų faktinės mitybos ir mitybos įpročių tyrimai įgyja neabejotiną svarbą. Tik įvertinus skirtingų sporto šakų sportininkų mitybą, įmanoma ją suderinti su gerai organizuotu treniruočių procesu racionaliai tokiu lygiu, kad būtų pasiekiami kuo geresni rezultatai didžiajame sporte (Samanipour et al., 2024).

Tyrimo tikslas – ištirti ir įvertinti didelio meistriškumo boksininkų ir bėgikų faktinę mitybą bei

Copyright © 2026. Marius Baranauskas, Ingrida Kupčiūnaitė, Jurgita Lieponienė. Published by Vytautas Magnus University, Lithuania. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

nustatyti kai kurių vartojamų maisto medžiagų sąsajas su treniruotės procese išugdyta raumenų mase.

Tyrimo organizavimas ir metodai

Tyrimo tikslui pasiekti buvo atliktas kiekybinis palyginamasis pjūvio tyrimas, kurio metu parengiamuoju varžyboms laikotarpiu ištirti olimpinės pamainos vyrai boksininkai (n = 14; amžius: 20,4 ± 0,8 m.) ir bėgikai (n = 8; amžius 22,3 ± 3,0 m.). Tyrimo dalyvių sportavimo stažas atitiko 4,2 ± 2,7 m., pratybų skaičius per savaitę – 5,4 ± 1,0, pastarosioms pasiskirstant po dvejas per vieną dieną. Boksininkų bendra vienos dienos treniruočių trukmė buvo 144 ± 55 min., o bėgikų – 164 ± 50 min.

Siekiant nustatyti vartojamų maisto medžiagų kiekį, taikant 24 valandų trijų 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 „Nutri-Survey“ (SEAMEO-TROPMED RCCN-University of Indonesia) (Erhardt, 2020) integruotas maisto produktų ir patiekalų cheminės sudėties lenteles, apskaičiuota maisto raciono cheminė sudėtis. Tiksliau, buvo apskaičiuotas vartojamas vidutinis paros energijos, makroelementų angliavandenių, baltymų, aminorūgščių ir riebalų rūgščių kiekiai (Sučilienė ir Abaravičius, 2002).

Sportininkų makroelementų vartojimas vertintas atsižvelgiant į mokslinėje literatūroje pateiktas rekomendacijas (Baranauskas, Baranauskas, Jablonskienė, Abaravičius ir Stukas, 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.

Papildomai, taikant bioelektrinės varžos analizės (BIA) fizinį metodą, Lietuvos sporto centre buvo ištirta ir įvertinta sportininkų vyrų kūno sandara 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). Atliekant dvinarę tyrimo duomenų analizę bei vertinimą, taikytas t testas (Stjudento (angl. *Student*) t kriterijus nepriklausomoms imtims), Pirsono (angl. *Pearson*) koreliacijos koeficientas (r). Papildant t testo rezultatus buvo apskaičiuotas standartizuotųjų skirtumų Koheno (angl. *Cohen* D) koeficientas (*d*), parodęs skirtumų tarp analizuojamų kintamųjų dydį (efekto dydį) atitinkamai: mažą ($0,2 \leq d < 0,5$), vidutinį ($0,5 \leq d < 0,8$) ir didelį ($d \geq 0,8$). Rezultatų skirtumas ir ryšys tarp analizuojamų kintamųjų laikytas statistiškai reikšmingu arba patikimu, kai gauta p reikšmė buvo mažiau arba lygi 0,05. Siekiant nustatyti vartojamų maisto medžiagų vertę prognozuojant sportininkų raumenų masės dydį, papildomai atlikta daugianarė regresinė analizė.

Rezultatai ir aptarimas

Vadovaujantis 1 lentelėje pateiktomis sportininkų kūno sudėties charakteristikomis, nustatyta, kad ilgo darbo ištvermę ugdančiųjų bėgikų ūgis ir kūno masė (180 ± 5 cm ir 71,6 ± 5,8 kg) buvo reikšmingai didesni, palyginti su anaerobinį pajėgumą ugdančiųjų boksininkų įgytais parametrais (171 ± 8 cm ir 62,1 ± 14,4 kg) ($-1,1 \leq d \leq -0,7$). Be to, boksininkų lieknosios kūno ir raumenų masių dydžiai (86,6 ± 6,4 ir 80,7 ± 6,3 proc.), kaip ir raumenų bei riebalų masės indeksas (7,5 ± 3,8), statistiškai reikšmingai viršijo bėgikų kūno sandarą analizuojamuoju atžvilgiu (84,8 ± 2,6, 79,8 ± 2,4 proc. ir 5,5 ± 1,1) ($0,2 \leq d \leq 0,6$). Kita vertus, įvertinus bėgikų riebalų masę, nustatytas ženkliai optimalų (10–14 proc.) rekomenduojamą viršijantis procentas (15,1 ± 2,7 proc.), kuris, savo ruožtu, viršijo dvikovininkų – boksininkų – išugdytą riebalų masės dydį, atitikusį 13,4 ± 6,4 proc. (*d* –0,3, 95 proc. PI: –1,2; 0,6).

1 lentelė

Boksininkų ir bėgikų kūno sudėties charakteristikos

Kūno sudėtis	**Boksas (n = 14)**	**Bėgimas (n = 8)**	**d [95 % PI]**	**Norma**
Dienos pratybų trukmė (min.)	144 ± 55	164 ± 50	–0,4 [–1,3; 0,6]	
Ūgis stovint (cm)	171 ± 8	180 ± 5	–1,1 [–1,9; –0,3]	–
Kūno masė (kg)	62,1 ± 14,4	71,6 ± 5,8	–0,7 [–1,6; 0,1]	–
Lieknoji kūno masė (kg)	53,0 ± 7,9	60,8 ± 5,0	–0,9 [–1,8; –0,2]	–
Lieknoji kūno masė (%)	86,6 ± 6,4	84,8 ± 2,6	0,3 [–0,6; 1,3]	75–85
Raumenų masė (kg)	49,4 ± 7,1	57,1 ± 4,9	–1,1 [–1,8; –0,2]	–
Raumenų masė (%)	80,7 ± 6,3	79,8 ± 2,4	0,2 [–0,8; 1,1]	74–80
Riebalų masė (kg)	9,1 ± 7,0	10,8 ± 2,3	–0,3 [–1,2; 0,6]	–
Riebalų masė (%)	13,4 ± 6,4	15,1 ± 2,7	–0,3 [–1,2; 0,6]	10–14
RRMI	7,5 ± 3,8	5,5 ± 1,1	0,6 [–0,3; 1,5]	>6

Pastaba: RRMI – raumenų ir riebalų masių santykis (indeksas).

Įvertinus sportininkų faktinę mitybą, nustatytas su maistu vartojamos energijos kiekis boksininkams ir bėgikams atitiko 51,4 ir 45,4 kcal/kg kūno masės per parą. Boksininkų ir bėgikų maisto raciono angliavandenių kiekis, svyruojantis nuo 6,1 iki 6,3 g/kg kūno masės per parą, nesiekė minimalaus rekomenduojamo (7 g/kg kūno masės per parą). Tačiau skaidulinių medžiagų, t. y. augalinės kilmės angliavandenių, kurių neskaido žmogaus virškinimo fermentai, sportininkai vartojo pakankamai – vidutiniškai po 29,5–41,8 g per parą. Antra vertus, tiek boksininkų, tiek ir bėgikų mityboje vyravo riebalų, sočiųjų riebalų rūgščių bei cholesterolio perteklius, tačiau per mažai buvo vartojama polinesočiųjų riebalų rūgščių, o iš jų omega 3 riebalų rūgščių. Tyrimo rezultatai patvirtino, kad, kitaip nei boksininkų, bėgikų mityba sveikatai palankesnė, nes joje daugiau randama vertingųjų polinesočiųjų (6,4 *vs* 5,3 proc., *d* –0,5, 95 proc. PI: –1,4; 0,4), omega 6 (5,9 *vs* 4,8 proc., *d* –0,5, 95 proc. PI: –1,4; 0,4), omega 3 riebalų rūgščių (0,4 *vs* 0,2 proc., *d* –0,3, 95 proc. PI: –1,2; 0,6) ir tuo pačiu metu mažiau sočiųjų riebalų rūgščių (11,4 *vs* 14,5 proc., *d* 0,9, 95 proc. PI: 0,1; 1,8) (2 lentelė).

Tolesniame tyrimo duomenų analizės etape nustatyta, kad boksininkų ir bėgikų vartojamas baltymų kiekis atitiko rekomenduojamas ribas (1,4–2 g/kg per parą), tačiau dvikovininkai šio makroelemento vartojo daugiau, palyginti su bėgikais (1,7 *vs* 1,4 g/kg, d 0,6, 95 proc. PI: –0,3; 1,5) (2 lentelė).

2 lentelė

Boksininkų ir bėgikų su maistu gaunama energija ir maisto medžiagos

Makroelementai	**Boksas (n = 14)**	**Bėgimas (n = 8)**	**d [95 % PI]**	**RPK**
Energinė vertė (kcal)	3035 ± 711	3252 ± 580	–0,3 [–1,3; 0,6]	—
Energinė vertė (kcal/kg kūno masės)	51,4 ± 17,2	45,4 ± 7,4	0,4 [–0,5; 1,3]	50–55
Angliavandeniai (g/kg kūno masės)	6,3 ± 2,1	6,1 ± 2,1	0,1 [–0,8; 1,1]	7–10
Skaidulinės medžiagos (g)	29,5 ± 14,4	41,8 ± 18,7	–0,7 [–1,6; 0,2]	25
Baltymai (g/kg kūno masės)	1,7 ± 0,6	1,4 ± 0,4	0,6 [–0,3; 1,5]	1,4–2
Riebalų tiekiama EV (%)	36,6 ± 5,8	34,7 ± 10,9	0,2 [–0,7; 1,2]	25–35
SRR tiekiama EV (%)	14,5 ± 2,5	11,4 ± 3,9	0,9 [0,1; 1,8]	≤10
Cholesterolis (g)	0,8 ± 0,4	0,7 ± 0,3	0,04 [–0,9; 0,9]	0,5
PSRR tiekiama EV (%)	5,3 ± 1,3	6,4 ± 2,8	–0,5 [–1,4; 0,4]	6–10
Omega 6 RR tiekiama EV (%)	4,8 ± 1,3	5,9 ± 2,6	–0,5 [–1,4; 0,4]	5–8
Omega 3 RR tiekiama EV (%)	0,3 ± 0,1	0,4 ± 0,2	–0,3 [–1,2; 0,6]	0,6–1,2

Pastaba: EV – energinė vertė; PSRR – polinesočiosios riebalų rūgštys; RR – riebalų rūgštys; RPK rekomenduojamas paros kiekis.

Išanalizavus maisto raciono nepakeičiamųjų aminorūgščių kokybinę sudėtį bei atsižvelgiant į 3 lentelėje pateiktus rezultatus, nustatyta, kad visų su maistu gaunamų aminorūgščių sportininkai vartojo daugiau, palyginti su rekomenduojamais paros kiekiais. Be to, reikšmingai didesni valino, metionino ir histidino kiekiai nustatyti boksininkų maisto racionuose, o didesnis su maistu gaunamo izoleucino kiekis atrastas bėgikų mityboje.

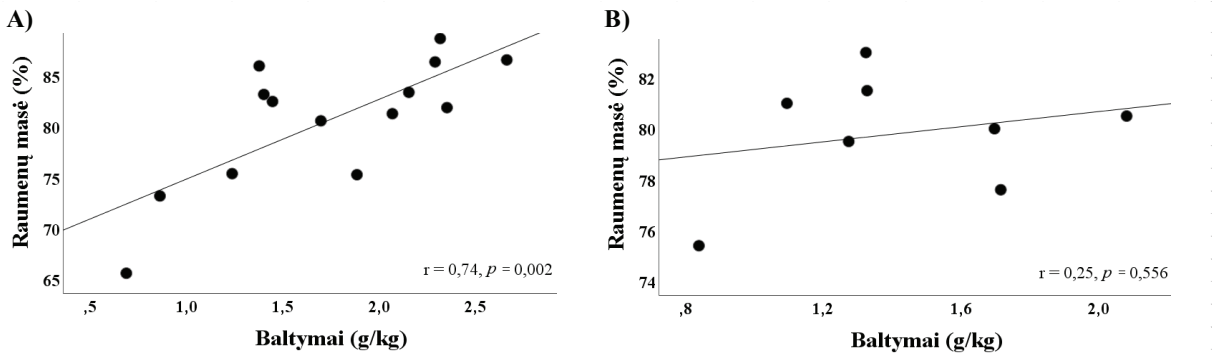
3 lentelė

Boksininkų ir bėgikų vartojamų aminorūgščių kokybinė sudėtis

Aminorūgštys	Boksas (n = 14)	Bėgimas (n = 8)	d [95 % PI]	RPK
Leucinas (mg/g baltymų)	78,4 ± 5,7	77,8 ± 3,6	0,1 [–0,8; 1,1]	59
Izoleucinas (mg/g baltymų)	45,8 ± 2,8	46,4 ± 2,3	–0,2 [–1,2; 0,7]	30
Valinas (mg/g baltymų)	54,8 ± 2,6	53,8 ± 3,0	0,4 [–0,6; 1,3]	39
Fenilalaninas + Tirozinas (mg/g baltymų)	82,4 ± 4,8	81,7 ± 5,5	0,1 [–0,8; 1,1]	38
Metioninas (mg/g baltymų)	22,0 ± 1,9	21,6 ± 1,4	0,2 [–0,7; 1,2]	16
Lizinas (mg/g baltymų)	68,5 ± 5,0	62,2 ± 6,2	1,0 [0,2; 1,8]	45
Triptofanas (mg/g baltymų)	13,3 ± 1,4	13,2 ± 1,2	0,1 [–0,9; 1,0]	6
Treoninas (mg/g baltymų)	39,1 ± 2,5	38,8 ± 2,2	0,1 [–0,8; 1,1]	23
Histidinas (mg/g baltymų)	29,2 ± 2,1	27,1 ± 2,2	0,9 [0,1; 1,8]	15

Pastaba: RPK – rekomenduojamas paros kiekis.

Taikant dvinarę analizę, nustatyta vartojamų baltymų kiekio koreliacija su sportininkų raumeninės masės dydžiu. Paaiškėjo, kad maisto baltymų kiekis turėjo ryšį tik boksininkų raumenų mase (r = 0,74, p = 0,002) (1A pav.). Tuo metu ilgo darbo ištvermę ugdančių bėgikų didesnis maisto raciono baltymų kiekis neturėjo statistiškai patikimo ryšio su didesniu lygiu išugdyta raumenų mase (r = 0,25, p = 0,556) (1B pav.)



1A–B pav. Vartojamų baltymų (g/kg kūno masės per dieną) kiekio koreliacija su raumenų mase boksininkų (A) ir bėgikų (B) pogrupiuose (dvinarė analizė)

Pastaba: siekiant nustatyti ryšį tarp kintamųjų, apskaičiuotas Pirsono koreliacijos koeficientas (r).

Paskutiniame tyrimo duomenų etape, siekiant įvertinti boksininkų vartojamų angliavandenių, baltymų ir atskirų aminorūgščių komplekso galimą sąsają su raumenų mase, sudarytas daugianarės tiesinės regresijos modelis (4 lentelė). Tyrimo rezultatai patvirtino, kad, kitaip nei su maistu gaunami angliavandeniai, tik vartojami baltymai (β 18,2, 95 proc. PI: 9,8; 26,7, p = 0,011), išskirtinai aminorūgštys leucinas (β 2,1, 95 proc. PI: 0,5; 3,6, p = 0,029), fenilalaninas ir tirozinas (β 3,8, 95 proc. PI: 2,6; 5,1, p = 0,006), prognozavo didesnę boksininkų raumenų masę.

4 lentelė

Boksininkų vartojamų angliavandenių, baltymų ir aminorūgščių sąsajos su raumenų mase (%) (daugianarė tiesinė regresinė analizė)

Nepriklausomi kintamieji	β ± SP	[95 % PI]	p
Angliavandeniai (g/kg)	–4,0 ± 0,7	[–6,9; –1,1]	0,028
Baltymai (g/kg)	18,2 ± 2,0	[9,8; 26,7]	0,011
Leucinas (mg/g baltymų)	2,1 ± 0,4	[0,5; 3,6]	0,029
Izoleucinas (mg/g baltymų)	–5,0 ± 0,7	[–8,1; –1,9]	0,020
Valinas (mg/g baltymų)	–3,0 ± 0,3	[–4,1; –1,9]	0,008
Fenilalaninas + Tirozinas (mg/g baltymų)	3,8 ± 0,3	[2,6; 5,1]	0,006
Metioninas (mg/g baltymų)	–7,7 ± 0,8	[–11,1; 4,2]	0,011
Lizinas (mg/g baltymų)	0,1 ± 0,1	[–0,4; 0,7]	0,395
Triptofanas (mg/g baltymų)	0,5 ± 0,4	[–1,2; 2,2]	0,325
Treoninas (mg/g baltymų)	1,3 ± 0,4	[–0,6; 3,2]	0,093
Histidinas (mg/g baltymų)	–3,3 ± 0,4	[–5,1; –1,5]	0,015

Pastaba: regresijos modelio F reikšmė ($F_{2,13}$) = 81,7, p = 0,012.

Apibendrinant tyrimo rezultatus, galima konstatuoti, kad taikant jėgą ir greitumą ugdančius fizinius krūvius, boksininkų išugdyta raumenų masė galimai priklauso nuo bendro su maistu gaunamo padidinto baltymų kiekio ir aminorūgščių leucino, fenilalanino ir tirozino kiekio. Pažymėtina tai, kad nors baltymų sintetinimui raumenyse yra reikalingos visos nepakeičiamosios ir pakeičiamosios aminorūgštys (Smith, Barua, Watt, Scrimgeour ir Rennie, 1992), tačiau baltymų sintetinimą raumenyse didele dalimi lemia šakotos grandinės aminorūgštys (leucinas, izoleucinas, valinas) (BCAA), sudarančios apie pusę visų raumeninių aminorūgščių kiekio (Moran, Horton, Scrimgeour ir Perry, 2013; Nelson ir Cox; 2014). Atsižvelgiant į šį kontekstą, aminorūgšties leucino patekimas į miocitus pakankamu lygiu yra esminis veiksnys, aktyvinantis baltymų sintezę skatinančio baltymo mTORC1 (žinduolių rapamicino taikinio) signalinį kelią bei kitų aminorūgščių panaudojimą baltymų susintetinimui (Blomstrand, Eliasson, Karlsson ir Kohnke, 2006). Dėl šios priežasties dvikovininkams, treniruotės perioduose kryptingai didinant raumenų masę, būtina vartoti ne tik rekomenduojamą baltymų kiekį, tačiau racionalizuoti aminorūgšties leucino suvartojimą atitinkamai: vartoti 3–4 kartus per dieną, kas 3–4 valandas po 0,7–3,0 g (2,1–12 g per dieną) (Jäger et al., 2017; Kerksick et al., 2018; Maughan et al., 2018).

Sutelktinas dėmesys į tai, kad šio tyrimo rezultatai nepatvirtino sąsajos tarp padidinto baltymų vartojimo ir raumenų masės dydžio ilgo darbo ištvermę ugdančiųjų bėgikų pogrupyje. Neatsižvelgiant į tai, ištvermę ugdantiems didelio meistriškumo sportininkams rekomenduojamas baltymų kiekis neturėtų būti mažesnis nei 1,8 g/kg kūno masės, nes su maistu gaunamos aminorūgštys yra būtinos nuolatiniam mitochondrijų baltymų resintetinimui tarp sporto pratybų, o ir dalis BCAA gali būti oksidinama energiniams tikslams užtikrinti įveikiant labai ilgos trukmės nuotolius.

Išvados

1. Atsižvelgiant į didesniu lygiu išugdytą raumenų masę, didelio meistriškumo boksininkų įmitimo būklė palankesnė, palyginti su bėgikų kūno sandara.

2. Didelio meistriškumo bėgikų mityba, nors ir nežymiai, bet labiau atitinka sveikatai palankios mitybos rekomendacijas. Neatsižvelgiant į tai, boksininkų ir bėgikų maisto racionuose per daug riebalų, sočiųjų riebalų rūgščių, cholesterolio, tačiau nepakanka polinesočiųjų, ypač omega 3, riebalų rūgščių.

3. Esant suboptimaliam bėgikų maisto raciono baltymų kiekiui (1,4 g/kg kūno masės per parą), net ir nesant patikimo ryšio tarp šios maisto medžiagos vartojimo bei didesniu lygiu išugdytos raumenų masės, ilgo darbo ištvermę ugdančių sportininkų mityboje baltymų kiekis turėtų būti racionalizuojamas vartojamą paros dozę padidinant iki 1,8 g/kg kūno masės.

4. Nustatyta reikšminga sąsaja tarp didelio meistriškumo boksininkų išugdytos didesnės raumenų masės bei padidinto baltymų ir aminorūgšties leucino suvartojimo. Todėl didelio meistriškumo boksininkų mityboje rekomenduotina baltymų kiekybinę sudėtį didinti iki 2 g/kg kūno masės per parą, o aminorūgšties leucino kiekį dozuoti apribojant nuo 2,1 iki 12 g per parą.

LITERATŪRA

1. Amawi, A., AlKasasbeh, W., Jaradat, M., Almasri, A., Alobaidi, S., Hammad, A. A., … Ghazzawi, H. (2024). Athletes' nutritional demands: A narrative review of nutritional requirements. *Frontiers in Nutrition*, *10*, 1331854.
2. Baranauskas, M., Jablonskienė, V., Abaravičius, J. A. ir Stukas, R. (2021). *Sporto fiziologijos ir mitybos pagrindai*. Vilnius, p. 10–192.
3. Baranauskas, M., Kupčiūnaitė, I., Lieponienė, J. ir Stukas, R. (2024). Dominant somatotype development in relation to body composition and dietary macronutrient intake among high-performance athletes in water, cycling and combat sports. *Nutrients*, *16*(10), 1493.
4. Baranauskas, M., Kupčiūnaitė, I. ir Stukas, R. (2023). Dietary intake of protein and essential amino acids for sustainable muscle development in elite male athletes. *Nutrients*, *15*(18), 4003.
5. 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.
6. Blomstrand, E., Eliasson, J., Karlsson, H. K. R. ir Kohnke, R. (2006). Branched-chain amino acids activate key enzymes in protein synthesis after physical exercise. *Journal of Nutrition*, *136*, 269S–273S.
7. Erhardt, J. *Nutrition Baseline Software.* University of Indonesia. Prieiga internetu: http://www.nutrisurvey.de/.
8. Jäger, R., Kerksick, C. M., Campbell, B. I., Cribb, P. J., Wells, S. D., Skwiat, T. M., … Antonio, J. (2017). International Society of Sports Nutrition Position Stand: Protein and exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, *14*(1), 20.
9. Kerksick, C. M., Wilborn, C. D., Roberts, M. D., Smith-Ryan, A., Kleiner, S. M., Jäger, R. … Kreider, R. B. (2018). ISSN exercise & sports nutrition review update: Research & recommendations. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, *15*, 8.
10. Maughan, R. J., Burke, L. M., Dvorak, J., Larson-Meyer, D. E., Peeling, P., Phillips, S., … Engebretsen, L. (2018). IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, *28*(2), 104–125.
11. Moran, L. A., Horton, H. R., Scrimgeour, K. G. ir Perry, M. D. (2013). Amino acids and the primary structure of proteins (p. 56–85). In Moran, L. A., Horton, H. R., Scrimgeour, K. G. ir Perry, M. D. (red.). *Biochemistry São Paulo: Pearson Education of Brazil*.
12. Nelson, D. L. ir Cox, M. M. (2014). Amino acids, peptides and proteins (p. 75–114). In Nelson, D. L. ir Cox, M. M. (red.). *Principles of Biochemistry*, 6 ed. Porto Alegre: Artmed Publisher.
13. Samanipour, M. H., Mohammadian, S., Del Coso, J., Salehian, O., Jeddi, F. K., Khosravi, M., … Jäger, R. (2024). Body composition and dietary intake profiles of elite Iranian swimmers and water polo athletes. *Nutrients*, *16*(15), 2393.
14. Sučilienė, S. ir Abaravičius, A. (2002). *Maisto produktų sudėtis*. Vilnius, p. 10–315.
15. Smith, K., Barua, J. M., Watt, P. W., Scrimgeour, C. M. ir Rennie, M. J. (1992). Flooding with L-[1-13C] leucine stimulates human muscle protein incorporation of continuously infused L-[1-13C] valine. *American Journal of Physiology*, *262*(3), E372–376.

ASSOCIATION BETWEEN NUTRITIONAL STATUS AND MUSCLE MASS DEVELOPMENT AMONG HIGH-PERFORMANCE BOXERS AND RUNNERS

Assoc. Prof. Dr. Marius Baranauskas[1], Ingrida Kupčiūnaitė[1], Assoc. Prof. Dr. Jurgita Lieponienė[1]
Faculty of Biomedical Sciences, State Higher Education Institution Panevėžys College, Panevėžys, Lithuania[1]

SUMMARY

Nutrition is a key factor promoting human health, life quality and preventing the emergence of many chronic non-infectious diseases as well as strengthening health. In order to achieve the best possible goals in the field of professional sport, only following an assessment of the athletes' nutritional status competing in different sports, it is possible to reconcile eating habits with a well-organized training process at a rational level. The aim of the study was to assess the actual diet as well as to establish the association between some nutrients consumed and muscle mass developed during exercise in the samples of high-performance boxers and runners.

During the pre-competitive period, a comparative cross-sectional study was conducted investigating male boxers (n = 14) and runners (n = 8) from the Olympic hopefuls. Body composition of athletes was analyzed using the bioelectrical impedance approach (BIA). A dietary assessment of male athletes was conducted using a standardized 3-day dietary recall method.

The study results showed that, according to a higher level of muscle mass development, the body composition of boxers was significantly more favourable to big sport compared to runners. The food rations of both boxers and runners contain too much fat, saturated fatty acids, cholesterol, but not enough polyunsaturated fatty acids, exclusively omega-3 fatty acids. The significant associations between higher muscle mass developed by high-performance boxers and increased protein (β 18.2, 95% CI: 9.8; 26.7, p = 0.011) and amino acid leucine intake

(β 2.1, 95% CI: 0.5; 3.6, p = 0.029) were found. Therefore, it is recommended to increase the protein quantitative composition to 2 g/kg of body weight/day in a diet of high-performance boxer and to serve the dose of amino acid leucine from 2.1 to 12 g/day. In the case of sub-optimal dietary protein consumption (1.4 g/kg of body weight/day) in runners, the amount of this macronutrient should be rationalized by increasing the daily intake to 1.8 g/kg of body weight.

Keywords: amino acids, athletes, boxers, protein, runners, nutrition.

Marius Baranauskas
Panevėžio kolegija
Laisvės a. 23, 35200 Panevėžys
El. p. baranauskas.marius@panko.lt

Gauta 2026-05-15
Patvirtinta 2026-05-25

TEZĖS
THESES

Sporto mokslas / Sport Science
2026, Nr. 1(109), p. 104–126 / No. 1(109), pp. 104–126, 2026

Tarptautinė mokslinė praktinė konferencija „ATEITIES SPORTO MOKSLAS 2026: HOLISTINIS POŽIŪRIS Į SVEIKATĄ“

2026 m. balandžio 10 d.

International scientific-practical conference “FUTURE OF SPORT SCIENCE 2026: HOLISTIC APPROACH TO HEALTH”

Telomerų ilgis vidutiniame amžiuje labiau atspindi metabolinį ir psichologinį krūvį nei fizinį pajėgumą

Prof. habil. dr. Albertas Skurvydas[1], doc. dr. Rūta Dadelienė[1], doc. dr. Tomas Aukštikalnis[1], prof. dr. Natalja Istomina[1], Emilija Strazdaitė[1], dr. Agnė Predkelien[2, 3], dr. Neringa Baranauskienė[2, 3], doc. dr. Dovilė Valančienė[4], doc. dr. Daiva Majauskienė[1]
[1] Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas, Vilnius, Lietuva
[2] Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija, Kaunas, Lietuva
[3] Vytauto Didžiojo universiteto Edukologijos tyrimų institutas, Kaunas, Lietuva
[4] Vilniaus universiteto Teisės fakultetas, Vilnius, Lietuva

Įvadas. Telomerų ilgis yra vienas svarbiausių biologinio senėjimo biomarkerių, tačiau jo ryšys su funkciniais organizmo rodikliais ir gyvensenos veiksniais vidutiniame amžiuje išlieka neaiškus. Nors fizinis aktyvumas, miegas ir metabolinė sveikata laikomi esminiais sveiko senėjimo determinantais, nėra aišku, ar telomerų ilgis labiau atspindi esamą fiziologinę būklę, ar ilgalaikį kumuliacinį biologinį krūvį. Tikslas – nustatyti telomerų ilgio sąsajas su fiziologiniais, gyvensenos, metaboliniais ir psichologiniais veiksniais vidutinio amžiaus suaugusiųjų grupėje, siekiant įvertinti, ar telomerų ilgis labiau susijęs su fiziniu pajėgumu, ar su sukauptu metaboliniu ir psichologiniu krūviu.

Metodai. Skerspjūvio tyrime dalyvavo 84 suaugusieji (50,9 ± 7,4 metų; 64,3 proc. vyrų). Telomerų ilgis nustatytas taikant didelio pralaidumo kiekybinę fluorescencinę *in situ* hibridizaciją (HT Q-FISH), leidžiančią tiksliai įvertinti telomerų ilgio pasiskirstymą, įskaitant trumpiausius telomerus. Tiriamiesiems atliktas išsamus fenotipavimas: vertinti antropometriniai ir kūno kompozicijos rodikliai, kardiometaboliniai parametrai, viršutinių ir apatinių galūnių raumenų jėga, maksimalus deguonies suvartojimas (VO_2 max), fizinis aktyvumas, sėdėjimo trukmė, miegas, žalingi įpročiai ir psichologinis stresas. Sąsajos analizuotos taikant daugialypės tiesinės regresijos modelius, koreguojant pagal amžių ir lytį bei taikant klaidingo atradimo dažnio (FDR) korekciją.

Rezultatai. Telomerų ilgis buvo nuosekliai susijęs su chronologiniu amžiumi – vyresnis amžius prognozavo trumpesnius medianinius ir trumpiausius telomerus. Nei viršutinių ir apatinių galūnių raumenų jėgos, nei maksimalaus deguonies suvartojimo (VO_2 max), nei kūno kompozicijos ar kardiometabolinių rodiklių sąsajos su telomerų ilgiu nebuvo statistiškai reikšmingos po korekcijos. Taip pat nenustatyta nepriklausomų ryšių su gyvensenos veiksniais, įskaitant fizinį aktyvumą, sėdėjimo trukmę, rūkymą, alkoholio vartojimą ar pirties lankymą. Priešingai, trumpesni telomerai nuosekliai siejosi su centriniu nutukimu, didesniu psichologiniu krūviu ir lėtinių ligų buvimu. Miego kokybė rodė tik tendencinį ryšį.

Išvados. Telomerų ilgis vidutiniame amžiuje labiau atspindi sukauptą metabolinį ir psichologinį krūvį nei esamą fizinį pajėgumą. Šie rezultatai rodo, kad telomerų dinamika pirmiausia žymi ilgalaikį biologinį stresą, o ne dabartinę funkcinę būklę. Praktiniu požiūriu tai leidžia manyti, kad intervencijos, nukreiptos į centrinio nutukimo mažinimą, psichologinio streso valdymą ir lėtinių ligų kontrolę, gali turėti didesnę reikšmę telomerais grįstiems senėjimo procesams nei vien fizinio pajėgumo gerinimas.

***Raktažodžiai*:** telomerų ilgis, biologinis senėjimas, vidutinis amžius, centrinis nutukimas, psichologinis krūvis, lėtinės ligos, raumenų jėga, VO_2max, gyvensena.

Informacija apie finansavimą. Tyrimą rėmė Lietuvos mokslo taryba (LMT) (dotacijos Nr. P-MIP-24-428).

Nuo genotipo iki fenotipo: visuminis požiūris į sportininko fizinį pajėgumą ir sveikatą

***Doc. dr. Valentina Ginevičienė*[1, 2], *Gabija Anikevičiūtė*[1]**
[1] *Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas, Vilnius, Lietuva*
[2] *Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija, Kaunas, Lietuva*

Įvadas. Sportiniai gebėjimai yra kompleksinis reiškinys, kylantis iš biologinės sandaros, genetinių veiksnių ir aplinkos sąveikos. Pastaraisiais metais genomikos pažanga reikšmingai praplėtė supratimą apie molekulinius mechanizmus, lemiančius individualius fizinių gebėjimų, adaptacinio atsako į fizinį krūvį ir traumų rizikos skirtumus (Barh ir Ahmetov, 2019; Ginevičienė, Utkus, Pranckevičienė, Semenova, Hall ir Ahmetov, 2022). Fizinio pajėgumo genomika suteikia galimybę identifikuoti su sportiniais rezultatais susijusius genetinius žymenis, kurie gali būti taikomi tikslinėms sportininkų vertinimo sistemoms, individualizuotam treniravimui ir antidopingo strategijoms tobulinti. Šio tyrimo tikslas – įvertinti aukšto meistriškumo Lietuvos sportininkų genotipo ir fenotipo sąsajas, integruojant genetinius duomenis su fenotipiniais funkcinio pajėgumo rodikliais. Tyrime taikyta genų kandidatų (atvejo ir kontrolės) asociacijos analizė, genotipo ir fenotipo asociacijos analizė, metaanalizė ir plataus masto viso genomo asociacijų tyrimas (GWAS, angl. *genomewide association study*), siekiant nustatyti elitiniam sportininkui būdingus genetinius variantus, susijusius su fiziniu pajėgumu ir traumų rizika.

Metodai. Duomenys gauti iš Lietuvos sportininkų DNR biobazės (Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas), kurioje sukaupta daugiau nei 900 genotipuotų asmenų išsamūs fenotipiniai duomenys. Šiame darbe atrinkta 200 įvairių sporto šakų aukšto meistriškumo sportininkų ir 250 nesportuojančių kontrolinės grupės asmenų (atvejo ir kontrolės analizei). Sportininkai atliko standartizuotus vertinimus (pvz., VO_2 max, raumenų jėga, kūno sudėtis). Tiriamųjų genotipavimas atliktas pagal vieno nukleotido polimorfizmus (VNP), susijusius su raumenų darbingumu ir energijos homeostaze (*CREM* rs1531550, *GALNT13* rs10196189, *NOS3* rs2070744); širdies ir kraujagyslių adaptacija (*AGT* rs4762, *AGTR1* rs5186, *AGTR2* rs11091046); metaboline reguliacija per PPAR kelią (*PPARA* rs4253778, *PPARG* rs1801282, *PPARGC1A* rs8192678); traumų rizika (*COL1A1* rs1800012, *COL12A1* rs970547). Genotipavimas atliktas taikant polimerazės grandininę reakciją (PCR) – restrikcijos fragmentų ilgio

polimorfizmų (RFLP) metodologiją ir realaus laiko PGR. Taip pat atlikta GWAS analizė (apimanti 650 000 genetinių žymenų skenavimą naudojant *Illumina* mikrogardelių technologiją), siekiant nustatyti VNP, susijusius su sportininkų fenotipo rodikliais. Statistinė analizė apėmė regresijos ir daugiamates analizes, koreguotas pagal amžių ir lytį.

Rezultatai. Tyrimas atskleidė reikšmingas genotipo ir fenotipo sąsajas. Nustatyta *NOS3* TT, *CREM* TT ir *GALNT13* GG genotipų asociacija su greitumo ir jėgos sporto šakų sportininkų fenotipu. *AGT* heterozigotinis CT genotipas ir *AGTR1* C alelis buvo susiję su komandinių sporto šakų atstovų ir greitumo ir jėgos vyrų savybėmis. Su aerobiniu (ištvermės) pajėgumu buvo susiję *AGTR2* C, *PPARG* C ir *PPARGC1B* G aleliai, o PPARA CC genotipas koreliavo su anaerobiniais gebėjimais vyrų grupėje, tačiau *PPARA* G ir *PPARD* T aleliai buvo palankūs moterims. Tarp futbolininkų stebėta mažesnė traumų rizika pagal *COL1A1* rs1800012, *COL12A1* rs970547 variantus ($p = 0{,}001$). GWAS analizė atskleidė reikšmingą sąsają rs4359550 varianto su greitumo ir jėgos elito sportininkų statusu ($p < 1{,}1 \times 10$). Taip pat nustatyti nauji genomo variantai su reikšminga tendencija ($p < 5 \times 10$) į asociaciją su aukšto lygio sportininkų pajėgumu – iš jų trys VNP (rs9453403, rs16937127, rs16947955) buvo susiję su ištvermės savybėmis ir du VNP (rs3776751 ir rs7195574) – su greitumo ir jėgos fenotipais.

Išvados. Tyrime identifikuoti Lietuvos sportininkų genetiniai variantai ir jų kombinacijos, būdingos skirtingoms sportininkų specializacijoms bei traumų rizikos profiliams. Kandidatinių genų ir GWAS duomenų integravimas su fenotipiniais vertinimais padidino sportinių savybių prognozavimo tikslumą ir leido tiksliau apibrėžti genetinius veiksnius, susijusius su fiziniu pajėgumu. Perėjimas nuo pavienių VNP analizės prie viso genomo masto tyrimų ir poligeninio profiliavimo suteikia išsamesnį genetinio indėlio į sportinį potencialą supratimą.

Raktažodžiai: sporto genomika, paveldimumas, fizinis pajėgumas, traumų rizika, GWAS.

LITERATŪRA

1. Barh, D. ir Ahmetov, I. I. (2019). *Sports, Exercise, and Nutritional Genomics. Current status and future directions*1st ed. Academic press, 606 p.
2. Ginevičienė, V., Utkus, A., Pranckevičienė, E., Semenova, E. A., Hall, E. C. R. ir Ahmetov, I. I. (2022). Perspectives in sports genomics. *Biomedicines*, *10*(2), 298.

Why Training Responses Differ: Cytokine Gene Polymorphisms Associated with VO_2 max and Metabolic Profile

Kinga Humińska-Lisowska[1], Monika Michałowska-Sawczyn[1], Barkın Bıçakçı[1], Patrizia Proia[2], Piotr Aschenbrenner[1], Agata Leońska-Duniec[1]

[1] Faculty of Physical Education, Gdansk University of Physical Education and Sport, Gdańsk, Poland
[2] Sport and Exercise Sciences Research Unit, Department of Psychology, Educational Science and Human Movement, University of Palermo, Palermo, Italy

Introduction. Inter-individual differences in aerobic fitness are not fully explained by training alone. Cytokine-related genes are plausible contributors because inflammation and recovery pathways influence metabolism, tissue remodeling, and exercise adaptation. This study examined whether common variants in IL6, IL15, and TNF-α are associated with VO_2 max – related fitness and metabolic traits in adults.

Methods. A total of 1,000 adults underwent physiological, biochemical, and genomic assessment, including graded exercise testing for VO_2 max and Wingate evaluation. For genotype–fitness analyses, participants were stratified using age- and sex-adjusted VO_2 max standards into high-fitness (HF, n = 311) and low-fitness (LF, n = 190) groups. Five polymorphisms were assessed: IL6 (rs1800795, rs1800796, rs1800797), IL15 (rs1589241), and TNF-α (rs1800629). Single-locus, haplotype, and gene–gene interaction models were applied, with additional whole-cohort analyses used to assess continuous phenotypes.

Results. The strongest signals were trait-specific. IL6 rs1800795 C-allele carriers showed higher serum iron ($p = 0.002$) and hematocrit ($p = 0.020$), and the IL6 C–G–G haplotype was also associated with higher iron levels ($p < 0.05$). In the grouped VO_2 max analysis, carriers of the TNF-α rs1800629

A allele were less likely to belong to the HF group (nominal $p < 0.05$) and showed a less favorable lipid profile, including higher LDL cholesterol. IL15 rs1589241 showed no clear single-locus association, but in multi-locus analysis the combination of IL15 CC/CT with TNF-α GG was associated with a higher likelihood of HF classification ($P = 0.004$).

Conclusions. Cytokine gene polymorphisms appear to contribute modestly and selectively to fitness-related phenotypes, particularly iron metabolism and metabolic profile. These findings support the view that inflammatory-pathway genes may help explain part of the biological variability underlying exercise responses, although their effects are likely small and dependent on broader genetic and environmental context.

Funding Information. This research was conducted as a part of our international project and co-financed from the state budget under the program of the Minister of Education and Science, "Science for Society II", project no. NdS-II/SP/0503/2024/01. The amount of the grant was 1 million PLN and the total value of the project was 1 million PLN.

Physical Activity and Other Longevity Interventions for Healthy Ageing: A Systematic Analysis of the Biomedical Literature

Arnas Stučinskas[1], Prof. Dr. Audronė Jakaitienė[2]
[1] Vilnius University, Faculty of Medicine, Vilnius, Lithuania
[2] Vilnius University, Institute of Data Science and Digital Technologies, Vilnius, Lithuania

Introduction. Ageing is the major risk factor for most chronic non-communicable diseases, making interventions that support healthy ageing, functional capacity, and longer healthspan increasingly important (Kennedy et al., 2014). In sport science and biomedicine, evidence on physical activity, nutrition, supplements, cognitive training, and other interventions is expanding rapidly, but remains fragmented, heterogeneous in quality, and difficult to synthesise systematically (Cummings & Kritchevsky, 2014; Newman et al., 2016; Rolland et al., 2023).

This study developed and evaluated an automated natural language processing pipeline for large-scale, claim-level synthesis of the human ageing literature. Publication abstracts retrieved from PubMed were screened using a large language model and decomposed into atomic claim units (ACUs), each representing one factor-outcome association with effect direction, study design, and population characteristics. Claims were then quality-graded using a multidimensional framework incorporating study design, endpoint proximity, statistical credibility, sample size, and age-group context (Cummings & Kritchevsky, 2014).

Methods. The final dataset contained 2.987 quality-graded ACUs derived from 1.797 publications and merged into 2.641 factor – outcome claim pairs.

Results. Exercise and physical training constituted the largest factor category, accounting for 1.009 of 2.987 ACUs (33.8%). The most frequently represented factors were resistance training (214 ACUs), general physical activity/exercise (141 ACUs), and aerobic endurance training (65 ACUs). At the same time, the analysis revealed two major structural limitations of the field. First, only 32 ACUs (1.1%) assessed direct survival or longevity outcomes, whereas 1.956 (65.5%) addressed clinical or functional outcomes, 728 (24.4%) physiological or imaging outcomes, and 272 (9.1%) molecular or ageing-clock outcomes. Second, 2.427 of 2.641 claim pairs (91.9%) were supported by only a single study, indicating limited replication and supporting broader concerns about the robustness of single-study findings in biomedical research (Ioannidis, 2005)

Conclusion. These findings show that physical activity and exercise-related interventions occupy a central place in the evidence structure of healthy ageing. However, they also show that the field remains constrained by a strong reliance on intermediate endpoints and weak replication across most factor – outcome pairs. This resource may help researchers and practitioners identify interventions supported by the strongest available evidence in health promotion and healthy ageing. The full database is publicly accessible at longevityevidence.org.

Keywords: healthy ageing; longevity; physical activity; sport science; evidence synthesis.

REFERENCES

1. Cummings, S. R., & Kritchevsky, S. B. (2022). Endpoints for geroscience clinical trials: Health outcomes, biomarkers, and biologic age. *GeroScience*, *44*, 2925–2931.
2. Ioannidis, J. P. A. (2005). Why most published research findings are false. *PLoS Medicine*, *2*(8). https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0020124
3. Kennedy, B. K., Berger, S. L., Brunet, A., Campisi, J., Cuervo, A. M., Epel, E. S., et al. (2014). Geroscience: Linking aging to chronic disease. *Cell*, *159*(4), 709–713. https://doi.org/10.1016/j.cell.2014.10.039
4. Newman, J. C., Milman, S., Hashmi, S. K., Austad, S. N., Kirkland, J. L., Halter, J. B., et al. (2016). Strategies and challenges in clinical trials targeting human aging. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, *71*(11), 1424–1434. https://doi.org/10.1093/gerona/glw149
5. Rolland, Y., Sierra, F., Ferrucci, L., Vellas, B., & Morley, J. E. (2023). Challenges in developing geroscience trials. *Nature Communications*, *14*, 5038. https://doi.org/10.1038/s41467-023-40752-8

Epigenetinis biologinio senėjimo laikrodis

Karolina Merkelytė[1], doc. dr. Valentina Ginevičienė[1, 2]
[1] Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas, Vilnius, Lietuva
[2] Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija, Kaunas, Lietuva

Įvadas. Epigenetika yra palyginti nauja mokslo sritis, o epigenetinių laikrodžių analizė vis dar intensyviai tobulinama (Seale et al., 2022). Šiuo metu trūksta pakankamo atsikartojamumo tyrimų skirtingose etninėse populiacijose. Epigenetiniai laikrodžiai – tai biologinio amžiaus vertinimo priemonės, paremtos DNR metilinimo modelių analize, leidžiančios įvertinti asmens fiziologinę būklę ir senėjimo tempą (Horvath, 2013; Seale, Horvath, Teschendorff, Eynon ir Voisin, 2022; Bernabeu et al., 2023). Kai kurie epigenetiniai laikrodžiai yra susiję su įvairių su senėjimu siejamų padarinių rizika, įskaitant mirtingumą, onkologinių ligų išsivystymą, fizinio funkcionalumo mažėjimą ir kitus sveikatos rodiklius (Levine et al., 2018; Bergsma ir Rogaeva, 2020; Lu, et al., 2019). Šio darbo **tikslas** – įvertinti senyvo amžiaus asmenų, nesergančių ir sergančių sarkopenija ir (ar) išsekimo sindromu, epigenetinį amžių ir epigenetinį amžiaus pagreitį (EAP) bei palyginti keturių epigenetinio laikrodžio modelių (*Horvath*, *Hannum*, *PhenoAge* ir *PCGrimAge*) vertinimo rezultatus.

Metodai. Tyrime dalyvavo 64 sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromu sergantys asmenys (65–98 m.; 20 vyrų, 44 moterys). Sarkopenija diagnozuota remiantis Europos senyvo amžiaus asmenų sarkopenijos darbo grupės (EWGSOP2) rekomendacijomis, o išsekimo sindromas – pagal *L.Fried* fenotipo kriterijus, visiems asmenims vertinant funkcinius, antropometrinius ir kūno sudėties rodiklius, taip pat surinkti sociodemografiniai ir gyvenimo būdo duomenys. DNR metilinimas analizuotas naudojant „Illumina Infinium MethylationEPIC v2.0 BeadChip“ platformą, apimančią ~850 000 CpG vietų. Epigenetinis amžius apskaičiuotas *RStudio* aplinkoje taikant keturis epigenetinio laikrodžio modelius (*Horvath*, *Hannum*, *PhenoAge* ir *PCGrimAge*). Epigenetinio amžiaus pagreitis (EAP) apibrėžtas kaip epigenetinio amžiaus regresijos liekana chronologinio amžiaus atžvilgiu, atspindint individualų nuokrypį nuo tikėtino biologinio senėjimo tempo. Statistinė analizė atlikta *RStudio* aplinkoje.

Rezultatai. Visi epigenetinio laikrodžio modeliai parodė statistiškai reikšmingas sąsajas su chronologiniu amžiumi abiejose grupėse ($p < 0,05$). Vertinant biologinio senėjimo tempą nustatyta, kad kontrolinėje grupėje EAP medianos reikšmės buvo neigiamos arba artimos nuliui, o sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupėje EAP buvo teigiamos, rodančios spartesnį sarkopenija sergančių asmenų biologinį senėjimą. Reikšmingi EAP skirtumai tarp grupių nustatyti *Horvath* ($p = 0,002$), *Hannum* ($p < 0,001$) ir *PhenoAge* ($p < 0,001$) modeliais, o *PCGrimAge* modeliu gautų rodiklių skirtumas nebuvo reikšmingas ($p = 0,095$). Pagreitintas epigenetinis senėjimas dažniau nustatytas sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupėje *Horvath* (61 proc. *vs*. 40 proc.), *Hannum* (66 proc. *vs*. 40 proc.) ir *PhenoAge* (68 proc. *vs*. 39 proc.) modeliais. Taip pat nustatyti sisteminiai modelių nuokrypiai: *Horvath*

ir *PhenoAge* modeliai buvo linkę nuvertinti amžių kontrolinėje grupėje (−7,9 ir −13,4 m.), o *Hannum* – pervertinti amžių sarkopenijos grupėje (+12,7 m.). *PCGrimAge* modelis pasižymėjo stabiliausiu veikimu (~5,5–5,8 m.), nes jo nuokrypis tarp grupių reikšmingai nesiskyrė (p = 0,675). EAP nebuvo susijęs su sarkopenijos fenotipu.

Išvados. Sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo grupėje nustatytas didesnis epigenetinio amžiaus pagreitis rodo spartesnį biologinį senėjimą. Tačiau skirtingi epigenetinio laikrodžio modeliai šiuos pokyčius atspindi nevienodai; *Horvath*, *Hannum* ir *PhenoAge* modeliai pasižymi didesniu jautrumu tarpgrupiniams skirtumams, o *PCGrimAge* modelis pasižymi stabilesniu veikimu tarp tiriamųjų grupių, rodydamas mažesnį jautrumą tarpgrupiniams skirtumams. Šie modelių skirtumai rodo, kad epigenetiniai laikrodžiai nėra tiesiogiai pakeičiami tarpusavyje, o jų pasirinkimas turėtų būti grindžiamas konkrečiu tyrimo tikslu – EAP nustatymu ar patikimu amžiaus prognozavimu vyresnio amžiaus populiacijose.

Raktažodžiai: epigenetinis amžius, epigenetinio amžiaus pagreitis, sarkopenija, išsekimo sindromas, epigenetiniai laikrodžiai.

LITERATŪRA

1. Bergsma, T. ir Rogaeva, E. (2020). DNA methylation clocks and their predictive capacity for aging phenotypes and healthspan. *Neuroscience Insights*, *15*, 2633105520942221.
2. Bernabeu, E., McCartney, D. L., Gadd, D. A., Hillary, R. F., Lu, A. T., Murphy, L., Wrobel, N., Campbell, A., Harris, S. E., Liewald, D., Hayward, C., Sudlow, C., Cox, S. R., Evans, K. L., Horvath, S., McIntosh, A. M., Robinson, M. R., Vallejos, C. A. ir Marioni, R. E. (2023). Refining epigenetic prediction of chronological and biological age. *Genome Medicine*, *15*(1), 12.
3. Horvath, S. (2013). DNA methylation age of human tissues and cell types. *Genome Biology*, *14*(10), R115.
4. Levine, M. E., Lu, A. T., Quach, A., Chen, B. H., Assimes, T. L., Bandinelli, S., Hou, L., Baccarelli, A. A., Stewart, J. D., Li, Y., Whitsel, E. A., Wilson, J. G., Reiner, A. P., Aviv, A., Lohman, K., Liu, Y., Ferrucci, L. ir Horvath, S. (2018). An epigenetic biomarker of aging for lifespan and healthspan. *Aging*, *10*(4), 573–591.
5. Lu, A. T., Quach, A., Wilson, J. G., Reiner, A. P., Aviv, A., Raj, K., Hou, L., Baccarelli, A. A., Li, Y., Stewart, J. D., Whitsel, E. A., Assimes, T. L., Ferrucci, L. ir Horvath, S. (2019). DNA methylation GrimAge strongly predicts lifespan and healthspan. *Aging*, *11*(2), 303–327.
6. Seale, K., Horvath, S., Teschendorff, A., Eynon, N. ir Voisin, S. (2022). Making sense of the ageing methylome. *Nature Reviews. Genetics*, *23*(10), 585–605.

Raumenų nykimo įžvalgos senėjimo kontekste: multiomikos duomenų analizė

***Doc. dr. Erinija Pranckevičienė*[1, 2], *doc. dr. Valentina Ginevičienė*[1, 2]**
[1] Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas, Vilnius, Lietuva
[2] Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija, Kaunas, Lietuva

Įvadas. Raumenų nykimas senėjimo metu yra daugiaveiksnis reiškinys, kuriame genetiniai variantai, epigenetiniai pokyčiai ir telomerų trumpėjimas kartu formuoja individualius raumenų senėjimo trajektorijų skirtumus (Ginevičienė, 2024; Kilaitė, Ginevičienė, Mastavičiūtė, et al., 2024; Seale, Horvath, Teschendorff, Eynon ir Voisin, 2022). Sarkopenija – yra su amžiumi susijęs raumenų masės mažėjimas, jėgos silpnėjimas, funkcijos praradimas, dažnai persidengia su išsekimo sindromu. Tai multifaktorinės būklės, o ne tik senėjimo proceso padariniai su padidėjusia griuvimų rizika, funkciniu neįgalumu bei didesniu mirtingumu (Ginevičienė, Kilaitė, Pranckevičienė, et al., 2025).

Metodai. Mūsų tyrimas integruoja tris biologinius duomenų šaltinius (sluoksnius): genomikos (DNR variaciją), epigenomikos (DNR metilinimas) ir telomerų dinamika bei fenotipo (kūno sudėties, funkcinių rodiklių, sociodemografiniai) duomenys. Tyrime dalyvavo 204 vyresnio amžiaus asmenys (amžius >65 metai, su arba be sarkopenijos ir (ar) išsekimo sindromo požymiais) (Ginevičienė, Pranckevičienė, Urnikytė, et al., 2025). Išsekimo sindromas vertintas pagal *L.Fried* kriterijus, o sarkopenija – remiantis Europos senyvo amžiaus asmenų sarkopenijos darbo grupės rekomendacijomis (Cruz-Jentoft, Bahat, Bauer, Boirie, Bruyère, Cederholm, et al., 2019). Visiems asmenims buvo vertinti funkciniai, antropometriniai, kūno sudėties rodikliai bei anketavimas dėl sociodemografinių duomenų. Genomo ir epigenomo (DNR metilinimo) analizė

atlikta naudojant „Illumina BeadChip“. Statistinė analizė atlikta *RStudio* aplinkoje.

Rezultatai. Tyrime nustatyti sergančiųjų ir kontrolinės grupės skirtumai. Sergančiųjų grupėje buvo daugiau vyresnio amžiaus asmenų. Taip pat šioje grupėje buvo daugiau gretutinių ligų, dažnesnė polifarmacija, blogesnė mitybos būklė, blogesni kognityviniai rodikliai ir didesni depresijos simptomai. Sarkopenijos grupėje nustatytas funkcinis silpnėjimas, pasireiškiantis mažesne rankos jėga, ėjimo greičiu, fiziniu pajėgumu, fiziniu aktyvumu ir sumažėjusia kasdienės veiklos funkcija (Ginevičienė, Kilaitė, Pranckevičienė, et al., 2025; Kilaitė, Dadelienė, Ginevičienė, et al., 2024; Kilaitė, Ginevičienė, Mastavičiūtė, et al., 2024). Nustatytos koreliacijos tarp liesos masės indekso su vyresniu amžiumi, ligų skaičiumi, fiziniu aktyvumu, mityba ir raumenų jėga. Nustatyta raumenų oksigenacija sarkopenijos grupėje yra ženkliai mažesnė ramybės būsenos, fizino krūvio bei atsistatymo metu (Kilaitė, Dadelienė, Ginevičienė, et al., 2024).

Tyrime atlikta viso genomo asociacijos analizė (angl. GWAS), kurioje nustatyti reikšmingai susiję su rankos jėga vieno nukleotido polimorfizmai (VNP) rs75652203 gene *CLIC5* ir rs17102732 gene *GHITM*. Mūsų tyrimas patvirtino kitų mokslininkų nustatytą asociaciją viso genomo mastu – patvirtinti 12 VNP siejami su liesos masės indeksu šiuose genuose: *BOK, VAMP5, TMEM18, SFMBT1, BANK1, TET2, FOXO3, L3MBTL3, ZFAT, CEP57, PCGF2, MC4R,* kurių funkcijos yra susijusios su ląstelių augimu, metabolizmu, imuniniais procesais ir ilgaamžiškumu (*FOXO3*). Tai rodo, kad raumenų masė ir jėga yra poligeniniai požymiai, veikiami skirtingų biologinių sistemų (Ginevičienė, Pranckevičienė, Urnikytė, et al., 2025).

DNR metilinimo analizėje identifikuotos diferenciškai metilintos vietos, susijusios su liesos masės indeksu (Ginevičienė, Pranckevičienė, Urnikytė, et al., 2025). Nustatyta, kad dauguma genų, susijusių su diferenciškai metilintomis sritimis, yra susiję su imunine sistema. Tai rodo, kad raumenų nykimas susijęs su lėtiniu uždegimu ir imuninės sistemos aktyvacija. Tačiau metilinimas yra modifikuojamas mechanizmas, nes gyvenimo būdas gali veikti DNR metilinimą. Papildomai tyrime nustatytas ryšys tarp telomerų ilgio ir DNR metilinimo bei parodyta, kad trumpesni telomerai yra susiję su sarkopenija ir išsekimo sindromu. Telomerų ilgis atspindi biologinį amžių, nes jų trumpėjimas sumažina regeneraciją ir pagreitina ląstelių senėjimą (Levine et al., 2018; Seale, Horvath, Teschendorff, Eynon ir Voisin, 2022). Svarbiausias epigenetinio tyrimo rezultatas yra hipometilintas genomo regionas – 7 reikšmingos CpG salelės tame pačiame *CCT5* gene (susiję su liesos masės indeksu) tarp vyresnio amžiaus moterų. Hipometilinimas reiškia galimą genų aktyvumo padidėjimą, o *CCT5* genas dalyvauja baltymų lankstyme ir raumenų struktūroje veikiant aktiną ir tubuliną (Ginevičienė, Pranckevičienė, Urnikytė, et al., 2025).

Integracinė multiomikos analizė parodė, kad tos pačios genomo sritys, susijusios su liesos masės indeksu (LMI), turi ir vieno nukleotido pakaitas ir CpG salelių pokyčius genuose *UNC454* ir *HDDC3*. Genas *UNC454* yra šaperonas miozinui, kuris yra svarbus raumenų susitraukimui ir struktūrai. Genas *HDDC3* yra susijęs su metaboliniais procesais. Šis rezultatas rodo, kad ir raumenų nykimas yra susijęs su metaboliniais procesais (Ginevičienė, Pranckevičienė, Urnikytė, et al., 2025).

Išvados. Tyrimas parodė, kad vyresnio amžiaus tiriamųjų grupėje VNP ir CpG dažnai yra genuose, kurie susiję su imunine sistema ir yra centrinis mazgas jungiantis multiomikos sluoksnius. Raumenų nykimas vyksta dėl lėtinio uždegimo ir imuninės sistemos senėjimo, kurį rodo trumpėjantys telomerai, o epigenetiniai metilinimo pokyčiai lemia imuninių genų reguliavimą. Multiomikos analizė atskleidė tuos pačius procesus, pasikartojančius keliuose biologiniuse sluoksniuose: genomikos ir epigenomikos radiniuose bei senėjimo biomarkeriuose.

Raktažodžiai: sarkopenija, išsekimo sindromas, epigenetiniai žymenys, genomo variantai.

LITERATŪRA

1. Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., et al. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and Ageing*., *48*, 16–31. doi:10.1093/ageing/afy169

2. Ginevičienė, V., Kilaitė, J., Pranckevičienė, E., et al. (2025). *Genomo, epigenomo ir telomerų ilgio ypatumai esant sarkopenijai ir senatviniam išsekimo sindromui: metodinės rekomendacijos.* Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla.

3. Ginevičienė, V., Pranckevičienė, E., Kilaitė, J., Mastavičiūtė, A., Dadelienė, R., Jamontaitė, I. E., et al. (2024). Bibliometric and scientometric analysis on biomarkers and molecular mechanisms for physical frailty and sarcopenia. *Frontiers in Medicine*, *11.*

4. Ginevičienė, V., Pranckevičienė, E., Urnikytė, A., et al. (2025). A multi-omics investigation of sarcopenia and

frailty: Integrating genomic, epigenomic and telomere length data (p. 1–17). In *Experimental Physiology*. Hoboken: Wiley. Early Access. DOI:10.1113/EP092853.
5. Kilaitė, J., Dadelienė, R., Ginevičienė, V., et al. (2024). Psychomotor speed and fall risk in older adults with sarcopenia and frailty: a cross-sectional study. *Medicina*. Basel: MDPI AG. ISSN 1010-660X.
6. Kilaitė, J., Ginevičienė, V., Mastavičiūtė, A., et al. (2024). Lower limb strength association with increased risk of frailty and falls in older adults. In *Aging Clinical and Experimental Research: World Congress on Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases* (WCO-IOF-ESCEO 2024). New York : Springer., *36*, suppl. 1, S585. DOI: 10.1007/s40520-024-02766-y
7. Levine, M. E., Lu, A. T., Quach, A., Chen, B. H., Assimes, T. L., Bandinelli, S., Hou, L., Baccarelli, A. A., Stewart, J. D., Li, Y., Whitsel, E. A., Wilson, J. G., Reiner, A. P., Aviv, A., Lohman, K., Liu, Y., Ferrucci, L. ir Horvath, S. (2018). An epigenetic biomarker of aging for lifespan and healthspan. *Aging*, *10*(4), 573–591.
8. Seale, K., Horvath, S., Teschendorff, A., Eynon, N. ir Voisin, S. (2022). Making sense of the ageing methylome. *Nature Reviews. Genetics*, *23*(10), 585–605.

Effective Development of Elite youth Basketball Players in Different Systems

Rokas Mileris, Dr. Kęstutis Matulaitis
Lithuanian Sports University, Department of Coaching Science, Kaunas, Lithuania

Introduction. Competitive basketball increase the need for constant research and extension of knowledge which allows better perspective of the training process for young basketball talents (Branquinho et al., 2022). Constant research necissitates that young coaches approach the processes of training through a scientifically grounded methodology (Norkulov, 2025). Talent identification (TID) and long-term athelte development (LTAD) are essential factors for effective elite youth basketball systems in different countries (Han, Gómez-Ruano, Calvo, & Calvo, 2023). The long-term program for selection and quality development of young basketball players, thought the processes of talent identification and training technology, aims at preparing young players for senior training and competition demands (Trunic, 2014). The aim of this research is to investigate and compare how development systems in different age groups influence the progression and success of elite youth basketball players.

Methods. 1) Review of literature sources, 2) Analysis of 3 Lithaunian basketball players age groups born in 2001 (n = 26), 2000 (n = 26) and 1999 (n = 24). Age groups where divided by national team system players, players who played in national youth basketball teams, and players who without national youth team experience reached profesional basketball level (2001 n = 11, 2000 n = 13, 1999 n = 9). Several studies frame player's prime as an age range rather than a single year. Anton Kalen defines a prime groupe as ages 24–30, that's why selected age group in this research is 24–25 year old season (Kalen et al., 2021). By this age players are grouped, which level they managed to reach. Data processing was performed using Microsoft Excel program.

Results. Statistical analysis showed that in age group born in 2001, players who played in national youth basketball teams (n = 15), 60% (n = 9) of them managed to reach profesional basketball level, meaning 40% (n = 6) didn't compete in professional level of basketball. Among those who became profesional level athletes 33.3% (n = 3) reached elite level of competition (NBA, Euroleague, EuroCup, Basketball Champions league) and 66.6% (n = 6) reached top national leagues (Division 1 or Division 2). Age group born in 2000, players who played in national youth basketball teams (n = 17), 76.4% (n = 13) of them managed to reach profesional basketball level, meaning 23.6% (n = 4) didn't compete in professional level of basketball.. Among those who became profesional level athletes 23.1% (n=3) reached elite level of competition (NBA, Euroleague, EuroCup, Basketball Champions league) and 76.9% (n = 10) reached top national leagues (Division 1 or Division 2). Age group born in 1999, players who played in national youth basketball teams (n = 15), 60% (n = 9) of them managed to reach profesional basketball level, meaning 40% (n = 6) didn't compete in professional level of basketball.. Among those who became profesional level athletes 44.4% (n = 4) reached elite level of competition (NBA, Euroleague, EuroCup, Basketball Champions league) and 55.6% (n = 5) reached top national leagues (Division 1 or

Division 2). For the players born in 2001 who reached profesional level without national team experience (n = 11), 9.1% (n = 1) of the players managed to reach elite level of competition (NBA, Euroleague, EuroCup, Basketball Champions league), 81.8% (n = 9) of the players reached top national leagues (Division 1 or Division 2) and 9,1% (n = 1) reached collage level (NCAA). For the players born in 2000 who reached profesional level without national team experience (n = 13), 92.3% (n = 12) of the players reached top national level (Division 1 or Division 2) and 7.7% (n=1) reached collage level (NCAA). For the players born in 2001 who reached profesional level without national team experience (n = 9), all 100% (n = 9) reached top national level (Division 1 or Division 2).

Conclusions. Overall, the finding suggest that participation in national youth basketball teams and systems increases chances of reaching professional level. At the same time, reaching the elite level remain relatively rate across all cohorts. Players without national team experience also managed to reach the professional level, however, their progression to elite competitions was minimal. The majority remained in top national leagues. In summary, national youth team experience appears to be an important factor in player development.

Keywords: basketball analytics, youth basketball, long-term athlete development, career progresion, talent identification.

REFERENCES

1. Branquinho, D., Ferraz, R., Marinho, D. A., Neiva, H. P., Teixeira, J. E., Forte, P., Marques C., & Branquinho, L. (2022). The development of basketball players: current perspectives and future directions. *Open Science Journal*, *7*(3). https://doi.org/10.23954/osj.v7i3.3151
2. Han, M., Gómez-Ruano, M. A., Calvo, A. L., & Calvo, J. L. (2023). Basketball talent identification: a systematic review and meta-analysis of the anthropometric, physiological and physical performance factors. *Frontiers in Sports and Active Living*, *5*, 1264872 https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1264872
3. Kalén, A., Pérez-Ferreirós, A., Costa, P. B., & Rey, E. (2021). Effects of age on physical and technical performance in National Basketball Association (NBA) players. *Research in Sports Medicine*, *29*(3), 277–288. https://doi.org/10.1080/15438627.2020.1809411
4. Norkulov, D. R. (2025). Imroving coaching effectiveness through the development of a long-term prospective strategic plan within the tf us system. *Mental Enlightenment Scientific-Methodological Journal*, *6*(08), 328–337. https://doi.org/ 10.37547/mesmj-V6-I8–38
5. Trunić, N., & Mladenović, M. (2014). The importance of selection in basketball. *Sport–Science & Practice*, *4*(2), 65–81.

The Most Common Lower Limb Injuries in Top Level Sports: Diagnostics and Prevention

Simonas Utkus, Assoc. Prof. Dr. Laura Nedzinskienė
Vilnius University, Vilnius, Lithuania

Introduction. Top-level athletes push the limits of human physical capabilities, so the risk of injury is much higher than for the average person (Lemoyne et al., 2017). Depending on the discipline the majority of injuries, approximately 40–70%, occur in the lower extremity (Torvaldsson et al., 2025; Whittaker et al., 2025). This topic remains highly relevant because many studies still do not take women's sports into account (Whittaker et al., 2025), there is still a lack of high-level preventive strategies (Dhawale et al., 2025), and effective diagnostics are relatively expensive and not always available (Isern-Kebschull et al., 2020). The aim of this study is to summarize the latest literature on lower limb injuries in elite athletes, including their distribution, diagnostics, and effective prevention.

Methods. This study was conducted using narrative review design with the main focus on systematic analyses. For the most recent and well-developed data, different databases were used including 'Cochrane Library', 'Scopus', 'Web of Science', 'Pubmed', 'Google Scholar', 'Vilnius University' databases.

Results. Among high-level athletes, musculotendinous injuries are the most common. Regardless of the sport, hamstring injuries are the most frequent and remain significantly prevalent over the last 30 years. Ligament injuries are also common, with ankle ligament injuries being the

most frequent among them. Older athletes present with more ligament pathology events, while adolescents are likely to get injured more with bone related problems. In regard to diagnostics, clinical examination and combination of x-ray, ultrasound and magnetic resonance imaging (MRI) stay as first choice option. In elite sports, due to scar formation most experts recommend MRI in the first week after traumatic event. In terms of injury prevention, first-level recommendations often emphasize muscle-strengthening exercises, with a particular focus on eccentric training. Injury prevention programs can be effective, but apart from FIFA 11+, other programs do not receive as much recognition. In terms of modifiable factors, the impact of weight and body mass index (BMI) has not been fully established, but the importance of acute to chronic workload ratio (ACWR) is not disputed.

Conclusions. Current research is still unable to fully distinguish between correlations and causations regarding risk factors for injuries among elite athletes. This complicates the development of effective prevention strategies. Since women athletes sustain injuries as often as or even more frequently than men, there should be more studies analysing top-level female athletic population.

Keywords: elite athlete, lower extremity, professional, injury, prevention.

REFERENCES

1. Berkey, R., Sunesara, A., Allen, L., Pontiff, R., DeVries, A., & Fisher, S. R. (2024). Ankle injury prevention programs for youth sports: A systematic review and meta-analysis. *Sports Health*, *16*(6).
2. Hameed, I., Farooq, N., Haq, A., Aimen, I., & Shanley, J. (2024). Role of strengthening exercises in management and prevention of overuse sports injuries of lower extremity: A systematic review. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *64*(8), 807–815.
3. Isern-Kebschull, J., Mechó, S., Pruna, R., Kassarjian, A., Valle, X., Yanguas, X., et al. (2020). Sports-related lower limb muscle injuries: Pattern recognition approach and MRI review. *Insights into Imaging*, *11*(1).
4. Maniar, N., Carmichael, D. S., Hickey, J. T., Timmins, R. G., San Jose, A. J., Dickson, J., et al. (2022). Incidence and prevalence of hamstring injuries in field-based team sports: A systematic review and meta-analysis of 5952 injuries from over 7 million exposure hours. *British Journal of Sports Medicine*, *57*(2).
5. Torvaldsson, K., Fagher, K., Derman, W., Engebretsen, L., Lindblom, H., Lopes, A. D., et al. (2025). Injury and illness epidemiology in elite athletes during the Olympic, Youth Olympic and Paralympic Games: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*. Advance online publication.
6. Viktor, S., Matits, L., Schwarz, E., Jerg, A., Otte, M., Wiedemann, P., et al. (2025). Lower limb injuries and their association with anthropometrics: An observational study of 381 German elite youth football players. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, *17*(1).
7. Whittaker, J. L., Räisänen, A. M., Martin, C., Galarneau, J. M., Martin, M., Losciale, J. M., et al. (2025). Modifiable risk factors for lower-extremity injury: A systematic review and meta-analysis for the Female, Woman and Girl Athlete Injury Prevention (FAIR) consensus. *British Journal of Sports Medicine*. Advance online publication.

Evaluation of Elite Basketball Teams and Players Performance

Stanislovas Čiučurka, Dr. Kęstutis Matulaitis
Lithuanian Sports University, Department of Coaching Science, Kaunas, Lithuania

Introduction. Basketball was an intuitive coaching profession and a crude set of box-score statistics. But now it is a very complex, data-driven science that can be of interest to both highly analytical processes and machine learning, in addition to statistical modelling (Sukumaran et al., 2022). The aim of this research is to evaluate the performance of elite basketball players and teams by comparing traditional and advanced statistical indicators.

Research ***methods*** and organization: The study analyzed secondary statistical data from 18 EuroLeague teams and 312 players during the 2024–2025 season. Data processing was performed using a Python program. The methodology included Pearson correlation for selection, K-means clustering for player typology (Chen et al., 2023), and a comparison of three prediction models: linear regression, random forest, and CatBoost regressor. To ensure the models' reliability, 5-fold cross-validation was applied (Sharma et al., 2026)

Results. Statistical analysis showed strong positive correlations between offensive metrics and team wins, specifically for points scored ($r = 0.87$, $p < 0.001$) and three-pointers made ($r = 0.83$, $p < 0.001$). At the individual player level, points per game and efficiency showed a very high linear relationship ($r = 0.89$, $p < 0.001$). A comparison of prediction models shows that the CatBoost algorithm best predicts team success, achieving a coefficient of determination (R^2) of 0.91.

Conclusions. Advanced statistics make predicting basketball outcomes much more accurate than traditional methods. A study shows that EuroLeague teams should measure their performance not by how many points a player scores, but by how effectively they use their opportunities. Such data-driven models help coaches make better tactical decisions and select the right players more easily.

Keywords: basketball analytics, machine learning, EuroLeague, performance metrics.

REFERENCES:

1. Chen, R., et al. (2023). Modeling the influence of basketball players' offense roles on team performance. *Frontiers in Psychology*, *14*, Article 1256796.
2. Sharma, S., et al. (2026). Interpretable athlete performance modelling in collegiate basketball. *TechRxiv.* Advance online publication.
3. Sukumaran, C., et al. (2022). Application of artificial intelligence and machine learning to predict basketball match outcomes: A systematic review. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, *28*, 998–1009.

What Drives Pick-and-Roll Success? A Comparative Analysis Across Competitive Levels

Russo Giovanni
Lithuanian Sports University, Kaunas, Lithuania

Introduction. The pick-and-roll (P&R) is one of the most frequently used actions in modern basketball, requiring players to continuously adapt their decisions to dynamic constraints. However, the determinants of successful outcomes remain unclear. This study investigated how contextual variables as spacing, defensive coverage, finishing type, and competition level, influence P&R success within an ecological dynamics' framework.

Methods. A dataset of 1.173 P&R possessions was manually coded from professional games across two competitive levels (EuroLeague and the First Italian national league, LBA). Each possession was classified according to spacing configuration (empty corner side, shake, angle, Spain, top with one defender in vision, and top with two defenders in vision), defensive strategy (drop, switch, hedge), finishing type (screener, ball handler, third man), and outcome. Success was defined as a made shot or a foul drawn, while unsuccessful outcomes as missed shots and turnovers. A binomial logistic regression model and a classification tree analysis were applied to examine the relative contribution of each variable.

Results. Results indicated that finishing type was the primary determinant of success. Compared to screener finishes, ball handler ($OR = 0.587$, $p < .001$) and third man finishes ($OR = 0.452$, $p < .001$) were associated with significantly lower probabilities of success. Defensive coverage showed a smaller effect ($OR = 1.444$, $p = .010$), while spacing configuration and competition level were not significant predictors. The decision tree analysis confirmed finishing type as the only splitting variable.

Conclusions. These findings suggest that, within P&R plays, the final action following the advantage phase plays a more crucial role than the initial tactical configuration. From a practical perspective, this supports the design of training that focuses on players reading situations and making effective decisions during play.

Comparison of Workload between LKL Official Matches and Training Sessions in Elite Basketball

Darius Aučyna, Prof. Dr. Daniele Conte, Dr. Inga Liukonaitienė
Lithuanian Sports University, Kaunas, Lithuania

The purpose of this study was to examine and compare the physical workload experienced by elite basketball players during official Lithuanian Basketball League (LKL) matches and regular training sessions. In addition, the study aimed to evaluate how closely different types of training drills reflect the intensity of real match conditions.

Methods. A quantitative observational research design was applied. Data were collected from 13 elite male players over a two-month in-season period. External workload variables were recorded using the KINEXON inertial measurement system. To ensure comparability between activities of different durations, all data was expressed per minute. The main variables analyzed included relative running intensity (m/min), maximum speed (m/s), accumulated accelerative load (AAL/min), changes of orientation (COO/min), exertions (exertions/min), and jump density (jumps/min). Statistical analysis was performed using linear mixed models, with Bonferroni-adjusted post hoc tests ($p < 0.05$).

Results. The findings indicated that 5 × 0 to 5 × 5 handicap drill surpass match intensity and consistently produced the highest workload values across most variables (e.g., 92.2 ± 11.2m/min; 10.6 ± 1.41 AAL/min; 3.95 ± 1.0 exertions/min, 2.67 ± 1.12 jumps/min). However, certain training drills – particularly 5 × 5 live scrimmage and small-sided handicaps reach similar intensity levels in specific metrics. In contrast, drills such as warm-ups, shooting exercises, and 5 × 0 situations showed substantially lower intensity. Interestingly, some conditioning-based drills exceeded match values in selected variables, suggesting their usefulness for targeting specific high-intensity demands.

Conclusions. Overall, the results suggest that while just one training drill replicates the multidimensional demands of match play, carefully selected game-based drills can approximate match intensity. These findings and drill typology with measured metrics may assist coaches and performance staff in designing more effective training programs and improving load management throughout the competitive season.

Effects of Short-Term Intensive Military Training on Physiological Adaptations in Soldiers

Emilija Augustaitytė[1], Dr. Neringa Baranauskienė[1, 2]
[1] Vytautas Magnus University, Education Academy, Kaunas, Lithuania
[2] Vytautas Magnus University, Educational Research Institute, Kaunas, Lithuania

Introduction. Physical fitness is a key determinant of military performance, influencing a soldier's ability to perform demanding tasks under physically and psychologically challenging conditions (Helén et al., 2023; Oeschger, Roos, Wyss, Buller, Veenstra & Gilgen-Ammann, 2023). While intensive military training is widely used to improve physical performance, its short-term effects on specific physiological adaptations remain inconsistent and not fully understood, particularly in structured, high-load training courses.

This study **aimed** to evaluate the effects of a 5-week intensive physical training course on body composition, aerobic capacity, cardiovascular function, muscle strength, and power in soldiers.

Methods. Eight physically active male soldiers participated in a pre-post experimental study. Body composition was assessed using bioelectrical impedance analysis. Aerobic capacity was evaluated using an incremental treadmill test with respiratory gas analysis. Cardiovascular function was assessed through resting and recovery heart rate measures.

Muscle strength and power were evaluated using handgrip dynamometry and countermovement jump tests.

Results. The intervention resulted in a significant reduction in fat mass, body fat percentage, and body mass index. Aerobic capacity indicators demonstrated positive physiological adaptations, including improved maximal running speed, reduced resting heart rate, and enhanced post-exercise heart rate recovery, although changes in VO_2max were not statistically significant. In contrast, muscle strength and power showed only minor, non-significant changes, indicating that the training program predominantly stimulated aerobic endurance adaptations rather than maximal strength or explosive power.

Conclusions. A 5-week intensive military training course effectively improves body composition and cardiovascular function but has limited effects on aerobic capacity and neuromuscular performance in soldiers.

Keywords: military training, cardiorespiratory fitness, body composition, physical performance.

REFERENCES

7. Helén, J., Kyröläinen, H., Ojanen, T., Pihlainen, K., Santtila, M., Heikkinen, R., & Vaara, J. P. (2023). High-intensity functional training induces superior training adaptations compared with traditional military physical training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *37*(12), 2477–2483. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004559

8. Oeschger, R., Roos, L., Wyss, T., Buller, M. J., Veenstra, B. J., & Gilgen-Ammann, R. (2023). Influence of soldiers' cardiorespiratory fitness on physiological responses and dropouts during a loaded long-distance march. *Military Medicine*, *188*(7–8), e1903–e1909. https://doi.org/10.1093/milmed/usab540

Differences and Similarities in Coaching Young Female and Male Basketball Players

Dominykas Saudargas, Dr. Kęstutis Matulaitis
Lithuanian Sports University, Kaunas, Lithuania

The aim of this study is to identify and evaluate similarities and differences in coaching practices applied to male and female youth basketball players across different age groups.

Research methods. A qualitative research design was applied using a structured questionnaire. The study involved youth basketball coaches working with U14 (n = 12) and U16 (n = 10) male and female teams. The questionnaire was designed to explore training structure, coaching methods, and coaching priorities. It included both structured and open-ended questions related to training content and time distribution. Data was analyzed using descriptive statistical methods.

Main findings. Preliminary results indicate that coaching practices differ between male and female youth basketball teams. Differences were observed in the distribution of training time, with varying emphasis on technical, tactical, and physical preparation. Coaches also differed in how much attention they devoted to individual skill development, game-based situations, and physical training. In addition, coaches working with different age groups demonstrated differences in training priorities, particularly in the balance between technical skill development and game-based training.

Conclusions

1. Coaching practices in youth basketball differ depending on athlete gender and age group, particularly in the distribution of training time and emphasis on technical, tactical, and physical preparation.

2. Differences in training priorities were identified between male and female teams, especially in the focus on technical skill development and physical preparation.

3. Coaches tend to adapt training content by adjusting the balance between individual skill development, tactical training, and game-based situations according to the developmental characteristics of young athletes.

Offensive Determinants of Success in Elite Men's 3 × 3 Basketball

Ignas Dirda
Lithuanian Sports University, Kaunas, Lithuania

The aim of the research. To identify and evaluate the key offensive performance indicators that determine success in elite men's 3 × 3 basketball by analyzing the FIBA 3 × 3 World Tour Final Manama 2025.

Research methods. The results were classified into two groups according to the stage of the championship: group stage games and playoff games. Twelve teams were divided into four groups, and each team played two games in the group stage. The eight best teams qualified for the playoffs on the second day of the tournament and were subsequently analyzed. In total, 19 games and 1,399 attacks were observed, with the types of ball possessions being recorded.

Main findings. By comparing the results of group stage and playoffs, it was determined that in playoffs made 2 pointers, had significant impact on winning, also comparing the results of winning and losing teams, it was determined that the most significant differences of the ball possession were: P&R Ball Handler, P&R Screener and Penetration.

Conclusions

1. According to the evaluation of the group stage and playoffs, it was found that in the playoffs, winning teams made more two-point shots and at a higher percentage.

2. By evaluating the types of ball possession, it was revealed that winning teams performed more often at P&R Screener, P&R Ball Handler and Penetration than losing teams.

3. By comparing the start of the attacks, it was observed that teams with the highest success rate in check-ball situations were more successful in this tournament.

Anthropometrical Characteristics of Basketball Players and Their Relationship with Playing Position and Team Productivity

Rokas Kabašinskas, Dr. Birutė Statkevičienė
Lithuanian Sports University, Kaunas, Lithuania

Introduction. Basketball is a fast pace, physically demanding game during which players need to perform lots of jumps, sprints, changes of direction and there is a lot of contact. Because of these demands, anthropometrical characteristics such as height, weight, limb length play a very important role in how players perform on the basketball court (Drinkwater, Pyne & McKenna, 2008). At the same time, the relationship between body characteristics and performance is not always clear, as different physical attributes may influence performance in different ways (Čovič et al., 2023). This highlights the need to further examine how anthropometrical characteristics are related to playing position and team performance in basketball. The aim of this study was to compare the anthropometrical characteristics of basketball players across playing positions and to examine their relationship with team productivity. The objectives were to assess selected anthropometrical characteristics of LSU and KTU basketball players, to compare these characteristics according to playing positions and between teams, and to analyse team productivity in relation to anthropometrical profiles.

Methods. The study followed a quantitative cross-sectional design and included a total of 24 basketball players from 2 teams (KTU and LSU) playing in Lithuanian students' basketball league (LSKL). Height, weight, wingspan, hand length, foot length, and body mass index of all the participants were measured, while performance indicators, such as points, rebounds, assists, were obtained from official match statistics of LSKL league.

Results. The results showed clear and significant anthropometrical differences between playing positions, with centers showing the highest values in all measured variables and guards the lowest. In contrast, anthropometric differences between teams were relatively small, with statistically significant differences observed only in wingspan and hand length. Correlation analysis revealed that anthropometrical characteristics were more related to defensive performance indicators, such as rebounds and blocks, while offensive indicators (points, assists) did not demonstrate clear relationships with body measurements.

Conclusion. Overall, the findings suggest that anthropometrical characteristics are more important for positional differences and defensive performance, while offensive performance may depend more on technical and tactical factors.

Keywords: anthropometry, basketball, playing position, performance, team productivity

REFERENCES

1. Čović, N., Čaušević, D., Alexe, C. I., Rani, B., Dulceanu, C. R., Abazović, E., Lupu, G. S., & Alexe, D. I. (2023). Relations between specific athleticism and morphology in young basketball players. *Frontiers in Sports and Active Living*, *5*, Article 1276953. https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1276953

2. Drinkwater, E. J., Pyne, D. B., & McKenna, M. J. (2008). Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. *Sports Medicine*, *38*(7), 565–578. https://doi.org/10.2165/00007256-200838070-00004

Pick-and-roll Efficiency in Transition Offense

Steponas Babrauskas
Lithuanian Sports University, Kaunas, Lithuania

Introduction. Transition offense is a key component of modern basketball, providing teams with opportunities to score efficiently before the defense is fully organized. These situations typically arise after a defensive rebound, turnover, or steal, allowing the offensive team to exploit spatial and numerical advantages (Gómez et al., 2015). Previous research has shown that transition and fast-break situations are among the most effective offensive strategies, often resulting in higher shooting percentages compared to half-court possessions (Marmarinos et al., 2016). The aim of this study was to determine the efficiency of pick-and-roll (PnR) situations executed during transition offense in elite men's basketball.

Methods. A quantitative observational research design was applied. Data were collected through video and notational analysis of 32 LKL games during the 2025–2026 season. PnR situations were identified and coded using professional performance analysis software (Genius Sports). Statistical analysis included descriptive statistics, one-way ANOVA, and Tukey post hoc tests.

Results. The team executed an average of 32.2 ± 5.7 pick-and-roll situations per game, of which 23% occurred during transition offense and 77% during half-court offense. PnR actions were mainly initiated by guards and completed with screens set by centers and power forwards. Drop coverage was the most frequently used defensive strategy. Efficiency varied depending on court location, with the highest values observed on the right side in transition offense (47.8%) and at the top of the court in half-court offense (46.3%). Transition PnR situations were more often finished by the ball handler, while half-court situations showed a more balanced distribution of finishing roles. No statistically significant differences were found in PnR frequency between winning and losing games ($p > 0.05$).

Conclusion. Pick-and-roll is predominantly used in half-court offense, while transition pick-and-roll represents a smaller proportion of offensive actions. The findings suggest that the frequency of pick-and-roll situations does not determine game outcome, and that their efficiency is a more important factor in offensive success.

Keywords*:* pick-and-roll, transition offense, offensive efficiency, performance analysis, elite basketball.

REFERENCES

1. Gómez, M. A., Battaglia, O., Lorenzo, A., Lorenzo, J., Jiménez, S., & Sampaio, J. (2015). Effectiveness during ball screens in elite basketball games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, *15*(2), 661–672.

2. Marmarinos, C., Apostolidis, N., Kostopoulos, N., & Apostolidis, A. (2016). Efficacy of the pick and roll offense in top level European basketball teams. *Journal of Human Kinetics*, *51*, 121–129. https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0189

Polygenic Risk Score in Predicting Age-related Deseases

Aneta Pociūtė, Assoc. Prof. Dr. Valentina Ginevičienė
Faculty of Medicine, Vilnius University, Vilnius, Lithuania

Introduction. polygenic risk score (PRS) is a numerical estimate of an individual's genetic susceptibility to a specific disease, calculated by summing the effects of numerious small genetic variations across their entire genome. PRS is a very effective way to analize complex deseases like geriatric syndromes, Alzheimer's, heart deseases. Polygenic riks score is still being improved and there are no clear guidelines on how doctors should use them but it is a promising tool that could help identify high-risk individuals and support personalized medicine. This study aim to analyze the litearature about age-related deseases and their association with polygenic risk profiles and their predictive value.

Methods. This study is based on a literature review of articles from PubMed. Using the keywords polygenic risk score and age-related deseases 2 355 articles were identified in the database. The number of publications has steadily increased over time, with a peak observed in the most recent years (2022–2026). The most frequently publishing journals on this topic include Genome Medicine, Journal of Alzheimer's desease, Human Genomics. The selected studies include reviews about age-related desease Alzheimer's, cognitive aging and cardiovascular desease. Each article was critically analyzed to assess how polygenic risk score is applied in desease risk prediction and how accurately PRS can predict desease's risks. The main findings from each study were compared in order to identify similarities and differences.

Results. The studies showed that polygenic risk scores can predict the risk of dementia, cardiovascular desease and cognitive decline. Individuals with higher PRS values were more likely to develop these conditions compared to controls. When PRS was combined with traditional risk model Cardiovascular Risk Score (QRISK2), results improved risk prediction compared to usind QRISK2 alone. Different types of PRS demonstrated significant associations with dementia risk, with genome-wide and immune-related scores showing the strongest predictive performance and higher accuracy for Alzheimer's desease than vascular dementia.

Conclusion. These findigs show that PRS is a valuable tool for predicting the risk of dementia, cognitive decline and cardiovascular desease, and they improve risk assesment when combined with traditional clinical models. PRS is more effective as a complementary tool than a standart predictor.

Keywords: polygenic risk score, age-related deseases, Alzheimer's desease.

REFERENCES

1. Chen, H. J., Dong, X., Wang, Y., Wang, K., Feng, G., Bai, T., Zhang, M., Gan, K., Peng, J. J., Huang, W., Zhang, Z., Shu, N., & Ma, G. (2025). Polygenic risk for Alzheimer's disease in healthy aging: Age-related and APOE-driven effects on brain structures and cognition. *Genome Medicine*, *17*(1), 126. https://doi.org/10.1186/s13073-025-01548-z

2. Neto, S., Reis, A., Pinheiro, M., Ferreira, M., Neves, V., Castanho, T. C., Santos, N., Rodrigues, A. J., Sousa, N., Santos, M. A. S., & Moura, G. R. (2024). Unveiling the molecular landscape of cognitive aging: Insights from polygenic risk scores, DNA methylation, and gene expression. *Human Genomics*, *18*(1), 75. https://doi.org/10.1186/s40246-024-00640-6

3. Romic, E., Karlsson, I., Karalija, N., Adolfsson, A. N., Adolfsson, R., & Kauppi, K. (2026). Pathway-based polygenic risk of Alzheimer's disease highlights immune genes in cognitive decline. *Alzheimer's & Dementia: Translational Research & Clinical Interventions*, *12*(1), e70209. https://doi.org/10.1002/trc2.70209

4. Samani, N. J., Beeston, E., Greengrass, C., Riveros-McKay, F., Debiec, R., Lawday, D., Wang, Q., Budgeon, C. A., Braund, P. S., Bramley, R., Kharodia, S., Newton, M., Marshall, A., Krzeminski, A., Zafar, A., Chahal, A., Heer, A., Khunti, K., Joshi, N., Lakhani, M., Farooqi, A., Plagnol, V., Donnelly, P., Weale, M. E., & Nelson, C. P. (2024). Polygenic risk score adds to a clinical risk score in the prediction of cardiovascular disease in a clinical setting. *European Heart Journal*, *45*(34), 3152–3160. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae342

Dopingo problemos jaunimo sporte

Doc. dr. Daiva Majauskienė[1], doc. dr. Eglė Kemerytė-Ivanauskienė[2], doc. dr. Aistė Barbora Ušpurienė[2, 3], doc. dr. Dovilė Valančienė[4], prof. habil. dr. Albertas Skurvydas[1]

[1] Vytauto Didžiojo universiteto V. Kavolio institutas, Kaunas, Lietuva
[2] Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija, Kaunas, Lietuva
[3] Vytauto Didžiojo universiteto Edukologijos tyrimų institutas, Kaunas, Lietuva
[4] Vilniaus universiteto Teisės fakultetas, Vilnius, Lietuva

Įvadas. Paauglių sportininkų požiūris į dopingą yra svarbus veiksnys, galintis lemti jų elgesį sporte ir sprendimus dėl draudžiamų medžiagų vartojimo. Tyrimai rodo, kad ankstyvame amžiuje susiformavusios nuostatos gali turėti ilgalaikį poveikį dopingo vartojimo rizikai. Be to, nustatyta, kad papildų vartojimas gali būti susijęs su palankesniu požiūriu į dopingą, nes didina tokių medžiagų vartojimo priimtinumą tarp jaunų sportininkų (Kristensen et al., 2024).

Nepilnamečiai sportininkai laikomi ypač pažeidžiama grupe dopingo vartojimo atžvilgiu, nes jie patiria stiprų socialinį spaudimą dėl sportinių rezultatų ir fizinės išvaizdos, taip pat yra linkę į rizikingą elgesį. Tyrimai rodo, kad dopingo paplitimas tarp paauglių svyruoja: apie 3–6,5 proc. berniukų ir 1–2 proc. mergaičių yra vartoję anabolinius steroidus, o kituose tyrimuose nurodoma, kad 2,1–11 proc. paauglių yra vartoję veiklą gerinančias medžiagas (Mudrak et al., 2018). Todėl svarbu įvertinti sportuojančių paauglių požiūrį į dopingo vartojimą.

Tyrimo tikslas – įvertinti sportuojančių paauglių požiūrį į dopingo vartojimą bei identifikuoti veiksnius, galinčius turėti įtakos dopingo vartojimo rizikai.

Metodai. Tyrimo imtį sudarė 260 sportuojančių paauglių (12–18 m.). Tyrime naudotas Dopingo klausimynas paaugliams (angl. *Adolescent Sport Doping Inventory*, Nicholls et al., 2019; Česnavičienė et al., 2023), sudarytas iš 43 teiginių, vertinamų pagal Likerto tipo skalę ir skirtas įvertinti požiūrį į dopingą, socialinę įtaką bei asmeninius įsitikinimus. Nustatytas geras ar labai geras subskalių vidinis suderinamumas (Kronbacho (angl. *Cronbach*) α = 0,79–0,91).

Tyrime taikyta Emocinio intelekto (angl. *Schutte Self-Report Emotional Intelligence Test*) (Schutte et al., 1998) ir „Didžiojo penketo“ (angl. *Big Five Inventory*) (John et al., 1991) asmenybės bruožų skalės.

Duomenų analizė atlikta naudojant *SPSS* programinę įrangą. Lyčių skirtumams įvertinti taikytas Sjudento (angl. *Student*) t testas nepriklausomoms imtims. Efekto dydžiui įvertinti skaičiuotas Koheno (angl. *Cohen*) d koeficientas. Statistinis reikšmingumas nustatytas, kai $p < 0,05$.

Rezultatai. Analizuojant lyčių skirtumus ASDI subskalių baluose nustatyta, kad statistiškai reikšmingi skirtumai pasireiškė trijose srityse. Merginos reikšmingai aukščiau įvertino dopingo naudą (M = 2,69) nei vaikinai (M = 2,19; p = ,031), o vaikinai reikšmingai aukščiau įvertino dopingo žalą (M = 4,91) nei merginos (M = 4,09; p = ,003). Taip pat nustatytas ryškus skirtumas streso subskalėje – vaikinai patyrė didesnį stresą (M = 3,90) nei merginos (M = 2,81; p < ,001), šis skirtumas pasižymi didžiausiu efekto dydžiu (d = 0,65).

Kitose subskalėse (požiūrio, savivertės, apgaulės, teisingumo, referentinės įtakos ir polinkio vartoti dopingą) statistiškai reikšmingų lyčių skirtumų nenustatyta (p > ,05), o efektų dydžiai buvo maži.

Išvados. Nors bendras polinkis vartoti dopingą tarp vaikinų ir merginų nesiskiria, lyčių skirtumai išryškėja vertinant dopingo žalą, naudą ir patiriamą stresą. Todėl prevencijoje tikslinga taikyti kompleksines priemones: stiprinti socialinę aplinką, ugdyti psichologinius įgūdžius (atsparumą spaudimui, sprendimų priėmimą) bei taikyti lyčiai jautrias intervencijas, atsižvelgiant į skirtingą dopingo naudos, žalos ir streso suvokimą.

Raktažodžiai: dopingas, paaugliai sportininkai, požiūris į dopingą, dopingo prevencija, psichosocialiniai veiksniai, lyčių skirtumai, sporto etika.

LITERATŪRA
1. Česnavičienė, J., Rušėnas, M. ir Kviklienė, R. (2023). Paauglių nuostatos dopingo atžvilgiu ir su jomis susiję psichosocialiniai veiksniai: dopingo klausimyno paaugliams adaptavimas Lietuvoje ir psichometrinis įvertinimas. *Sporto mokslas*, *2*(104), 5–15.
2. John, O. P., Donahue, E. M. ir Kentle, R. L. (1991). *Big Five Inventory (BFI*) [Database record]. APA PsycTests.
3. Kristensen, J. Å., Haugen, T. ir Ommundsen, Y. (2024). Supplement usage and doping attitudes in elite youth sports: The mediating role of dietary supplement acceptance. *PLoS one*, *19*(2), e0297078.
4. Mudrak, J., Slepicka, P. ir Slepickova, I. (2018). Sport motivation and doping in adolescent athletes. *PLoS one*, *13*(10), e0205222.
5. Schutte, N. S., Malouff, J. M., Hall, L. E., Haggerty, D. J., Cooper, J. T., Golden, C. J. ir Dornheim, L. (1998). Development and validation of a measure of emotional intelligence. *Personality and Individual Differences*, *25*(2), 167–177.

Didelio meistriškumo ledo ritulininkų apatinių galūnių raumenų jėgos ir judesių asimetrijos

Timonas Mažulis, doc. dr. Rūta Dadelienė
Vilniaus universitetas, Vilnius, Lietuva

Įvadas. Ledo ritulys pasižymi tiek simetrišku čiuožimo komponentu, tiek asimetriškais techniniais veiksmais (Krajcigr et al., 2023). Dėl šio sporto biomechaninių ypatumų gali susidaryti apatinių galūnių jėgos ir judesių asimetrijos (Krajcigr, Bahenský, Vobr, Marko ir Grosicki, 2023; Cejudo et al., 2020; Secomb et al., 2023). Nors vieni tyrimai rodo, kad asimetrija gali turėti neigiamos įtakos sportiniam pajėgumui ir siejama su didesne traumų rizika, kiti autoriai teigia, kad galūnių skirtumai gali būti teigiama funkcinė adaptacija, ypač sporto šakose, kurioms būdingas vienos pusės dominavimas (Bishop et al., 2018; Bishop et al., 2021) Todėl šio darbo ***tikslas*** – apžvelgti didelio meistriškumo ledo ritulininkų apatinių galūnių raumenų jėgos ir judesių asimetrijas.

Metodai. Šiai literatūros apžvalgai buvo atlikta sisteminga mokslinių publikacijų paieška tarptautinėse duomenų bazėse *PubMed*, *ScienceDirect*, *Web of Science* ir *Google Scholar*. Paieška apėmė 2010–2025 m. laikotarpį, siekiant įtraukti naujausius tyrimus, nagrinėjančius apatinių galūnių raumenų jėgos ir judesių asimetrijas ledo ritulyje bei kituose panašios biomechanikos sportuose. Į analizę buvo įtraukti originalūs tyrimai, apžvalginiai straipsniai ir metaanalizės, kuriuose vertinta raumenų jėga, judesių amplitudės, laterališkumas, sporto šakai būdingos funkcinės adaptacijos ir traumų rizika. Literatūros atrankai buvo taikomi šie raktažodžiai ir jų deriniai: *ice hockey, lower limb asymmetry, muscle strength asymmetry, range of motion asymmetry, hip strength, dominant leg, laterality, biomechanics, skating mechanics, injury risk*. Straipsniai buvo atrenkami pagal aktualumą, metodologinę kokybę ir rezultatų aiškumą, o dubliuojantys ar neaprašantys apatinių galūnių funkcinių rodiklių tyrimai buvo atmesti.

Rezultatai. Ledo ritulio sportininkų populiacijoje pastebimos apatinių galūnių jėgos asimetrijos, ypač klubo sąnario judesiuose. M. Krajcigro ir bendraautorių (2023) tyrime, atliktame su 168 elitiniais Čekijos ledo ritulininkais, iš kurių 135 lazdą laikė kairėje pusėje, o 33 – dešinėje, nustatyta dominantinė koja remiantis šiuo kriterijumi. Tyrimo rezultatai atskleidė, statistiškai reikšmingai aukštesnius nedominantinės kojos vidutinės galios rodiklius Vingeito (angl. *Wingate*) teste ($p < 0,05$). Taip pat nustatyta, jog skirtumai tarp kairės ir dešinės kojos buvo didesni nei tarp dominantinės ir nedominantinės. Nors tyrimo rezultatai rodo, kad ledo rituliui būdingas laterališkumas nebūtinai lemia dominuojančios pusės geresnį pajėgumą, svarbu, kad Vingeito testo metu atliekamas judesys biomechaniškai skiriasi nuo čiuožimo technikos. Kita vertus, Secomb ir bendraautorių (2023) tyrimas su 25 ledo ritulininkais palygino klubo sąnario izometrinę abdukcijos ir adukcijos jėgą skirtinguose abdukcijos kampuose, o toks vertinimas yra artimesnis specifiniams čiuožimo reikalavimams. Autoriai nustatė, kad sportininkams būdingos klubo adukcijos (4,1–4,5 proc.), abdukcijos (3,2–5,3 proc.) ir aduktorių bei abduktorių jėgos santykio (4,7–6,3 proc.) asimetrijos. Panašios įžvalgos pastebėtos ir Mala ir kt. (2025) tyrime, kuriame 56 ledo ritulininkai

pasižymėjo abdukcijos ir adukcijos jėgos asimetrija, statistiškai reikšmingai didesne nei kontrolinėje grupėje. Tokie rezultatai rodo, kad egzistuoja klubų jėgos asimetrijos, tačiau autoriai nevertino, ar lazdos laikymo kryptis turėjo įtakos šioms asimetrijoms.

Literatūroje vis dar trūksta tyrimų apie ledo ritulio judesių asimetrijas, o turimi duomenys nėra vienareikšmiški. Nors J. Malos, T. Hybnerio ir P. Stastny'io (2025) tyrimo duomenys rodo, jog ledo ritulininkams būdinga sumažėjusi klubo vidinės ir išorinės rotacijos amplitudė, lyginant su kontroline grupe, reikšmingų skirtumų tarp pusių nenustatyta. Tokie duomenys dera su A. Cejudo ir kitų autorių (2020) tyrimu su elitiniais riedučių ritulininkais, kuriame nebuvo reikšmingos asimetrijos klubų rotacijų amplitudėse. Kita vertus, nustatyta statistiškai reikšmingos vyrų klubo fleksijos su sulenktu keliu ($p = 0,042$) bei moterų klubo abdukcijos ($p = 0,005$) asimetrijos (Cejudo et al., 2020). Tai leidžia suprasti, kad amplitudžių asimetrija gali pasireikšti skirtinguose judesiuose, todėl svarbu atlikti tyrimus, siekiant identifikuoti įvairiapuses ledo ritulininkų judesių asimetrijas.

Išvados. Apibendrinant galima teigti, kad aukšto lygio ledo ritulininkams būdinga apatinių galūnių asimetrija, tačiau tai ryškiau pasireiškia raumenų jėgos nei judesių rodikliuose. Literatūros duomenimis, jėgos asimetrija dažniausiai pasireiškia klubo abduktorių ir aduktorių srityse dėl sporto šakai būdingų pasikartojančių vienpusių judesių, tačiau svarbu ateities tyrimuose akcentuoti lazdos kryptį šiems skirtumams paaiškinti. Duomenys apie judesių amplitudės asimetriją išlieka riboti, nes tik klubo fleksija ir abdukcija parodė reikšmingą asimetriją.

Raktažodžiai: ledo ritulys, jėgos asimetrija, judesių amplitudė, klubo sąnarys.

LITERATŪRA

1. Bishop, C., Lake, J., Loturco, I., Papadopoulos, K., Turner, A. ir Read, P. (2021 Mar). Interlimb Asymmetries: The Need for an Individual Approach to Data Analysis. *J Strength Cond Res*., *35*(3), 695. doi:10.1519/JSC.0000000000002729
2. Bishop, C., Turner, A. ir Read, P. (2018 May 19). Effects of inter-limb asymmetries on physical and sports performance: a systematic review. *J Sports Sci*., *36*(10), 1135–1144. doi:10.1080/02640414.2017.1361894
3. Cejudo, A., Moreno-Alcaraz, V. J., Izzo, R., Robles-Palazón, F. J., Sainz de Baranda, P., Santonja-Medina, F. (2020 Jan). Flexibility in Spanish elite inline hockey players: Profile, sex, tightness and asymmetry. *Int J Environ Res Public Health*., *17*(9), 3295. doi:10.3390/ijerph17093295
4. Krajcigr, M., Bahenský, P., Vobr, R., Marko, D. ir Grosicki, G. J. (2023 Sep). Relationship between body composition and anaerobic power with inter-limb difference dependence in Czech elite ice hockey players. *J Sports Med Phys Fitness*, *63*(10). doi:10.23736/S0022-4707.23.14959-0
5. Mala, J., Hybner, T. ir Stastny, P. (2025 Jun 1). Hip joint intercartilage space, range of motion, and lateral differences in elite and subelite ice hockey players: A case-control trial. *Orthop J Sports Med*., *13*(6), 23259671251344240. doi:10.1177/23259671251344240
6. Secomb, J. L., Kelly, M. ir Dascombe, B. J. (2023 Jul 1). Hip strength profiling of ice hockey athletes across various joint-specific angles: Monitoring and injury implications. *J Strength Cond Res*., *37*(7), e422–9. doi:10.1519/JSC.0000000000004420 PubMed PMID: 36729557.

Miokinų signalinio kelio genetinių žymenų tyrimas nutukimo kontekste Lietuvos populiacijoje

Karolina Vaišvidaitė, Kornelija Bajorė, doc. dr. Valentina Ginevičienė
Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas, Vilnius, Lietuva

Įvadas. Nutukimas per pastaruosius dešimtmečius tapo reikšminga visuomenės sveikatos problema (Mayoral et al., 2020). Pasaulio sveikatos organizacijos (PSO) duomenimis, nutukimas apibrėžiamas kaip perteklinis riebalinio audinio kaupimasis, kai kūno masės indeksas (KMI) ≥ 30 kg/m^2 (Nimptsch et al., 2019). Naujausi tyrimai rodo, kad nutukimo etiopatogenezėje svarbų vaidmenį atlieka miokinai – raumenų išskiriami signaliniai baltymai, veikiantys autokriniškai, parakriniškai ir endokriniškai. Jie reguliuoja įvairių organų funkcijas, įskaitant riebalinį audinį, kepenis ir smegenis. Esant mažam fiziniam aktyvumui miokinų sekrecija sutrinka, didėja uždegiminių citokinų aktyvumas (Ginevičienė et al., 2024). Todėl miokinai gali būti laikomi perspektyviais biologiniais žymenimis nutukimo prevencijai ir kontrolei.

Metodai. Tyrime dalyvavo 50 antsvorį turinčių (KMI 25–29,9 kg/m^2) ir 90 nutukusių (KMI > 30 kg/m^2) ir 191 kontrolinės grupės asmuo (KMI 18,5–24,9 kg/m^2). Iš kraujo mėginių išskirta DNR, genotipavimas atliktas realaus laiko polimerazės grandinine reakcija (RL-PGR). Atlikta atvejo ir kontrolės analizė vertinant *IL-6* C/G (rs1800795) ir *BDNF* C/T (rs6265) genetinių variantų alelių ir genotipų dažnius.

Rezultatai. *IL-6* C/G (rs1800795) genotipų pasiskirstymas visose tiriamųjų grupėse atitiko Hardžio ir Vainbergo (HVP) pusiausvyrą ($p > 0,05$), o statistiškai reikšmingų skirtumų tarp grupių nenustatyta ($p > 0,05$). *BDNF* C/T (rs6265) atveju antsvorio ir nutukusiųjų grupėse genotipų pasiskirstymas atitiko HVP pusiausvyrą ($p > 0,05$), tačiau kontrolinėje grupėje nustatytas nuokrypis ($p < 0,05$), galimai susijęs su atrankos ypatumais. Nustatyta, kad *BDNF* C/T (rs6265) genotipų dažnis buvo statistiškai reikšmingai didesnis bendroje antsvorį ir nutukimą turinčių asmenų grupėje lyginant su kontroline grupe ($p = 0,044$).

Išvados. *IL*-6 rs1800795 genetinis variantas nebuvo susijęs su antsvoriu ar nutukimu. O *BDNF* rs6265 polimorfizmas parodė reikšmingą ryšį su padidėjusia antsvorio ir nutukimo rizika, todėl gali būti laikomas potencialiu genetiniu žymeniu vertinant šias būkles.

Raktažodžiai: nutukimas, miokinai, genetiniai žymenys, vieno nukleotido polimorfizmas, *IL6*, *BDNF*.

LITERATŪRA

1. Ginevičienė, V., Hendrixson, V. ir Letukienė, A. (2024). Current knowledge and scientific trends in myokines and exercise research in the context of obesity. *Frontiers in Medicine*, *11*. https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1421962
2. Mayoral, L. P. C., Andrade, G. M., Mayoral, E. P. C., Huerta, T. H., Canseco, S. P., Rodal Canales, F. J., Cabrera-Fuentes, H. A., Cruz, M. M., Pérez Santiago, A. D., Alpuche, J. J., Zenteno, E., Ruíz, H. M., Cruz, R. M., Jeronimo, J. H. ir Perez-Campos, E. (2020). Obesity subtypes, related biomarkers & heterogeneity. *The Indian Journal of Medical Research*, *151*(1). https://doi.org/10.4103/ijmr.IJMR_1768_17
3. Nimptsch, K., Konigorski, S. ir Pischon, T. (2019). Diagnosis of obesity and use of obesity biomarkers in science and clinical medicine. *Metabolism: Clinical and Experimental*, *92*. https://doi.org/10.1016/j.metabol.2018.12.006

Sportininkų varžybinės būsenos valdymo aktualijos

Lina Vaisetaitė
Panevėžio kolegija, Panevėžys, Lietuva

Įvadas. Varžybinė būsena, pasirodymas, nerimas ir perdegimas (angl. *choking*) yra vienos labiausiai nagrinėjamų temų sporto psichologijoje, sprendžiant tiek pagal mokslinių publikacijų gausą (Lindahl et al., 2015), tiek pagal praktikų patirtį. Vis dėlto, nepaisant šios srities aktualumo ir ilgalaikio tyrėjų dėmesio, sporto psichologijoje vis dar nėra vieno visuotinai pripažinto modelio, kuris išsamiai paaiškintų psichologinės būsenos varžybinėse situacijose ypatumus, ją lemiančius veiksnius bei pasiūlytų sistemingus poveikio algoritmus. Be to, mokslinėje ir praktinėje literatūroje aptinkama daug tarpusavyje susijusių sampratų ir modelių, apibūdinančių su geru pasirodymu siejamas psichologines būsenas, tačiau jų tarpusavio ryšiai išlieka nepakankamai aiškūs (Jackman et al., 2025), tai sunkina tiek mokslinius tyrimus, tiek praktinį taikymą. Šio darbo tikslas – atlikti mokslinių šaltinių analizę ir apibendrinti naujausias žinias apie (prieš) varžybinę būseną, jos pirmtakus, susijusius veiksnius bei veiksmingas poveikio priemones.

Metodai. Publikacijų paieška atlikta duomenų bazėse *Google Scholar*, *ScienceDirect*, *Taylor & Francis Online* ir EBSCO (*PsycArticles*, *MEDLINE*, *PsycINFO*), naudojant raktažodžius ir jų derinius (*psychological state*, *performance*, *pre-performance*, *choking*, *clutch*, *interventions*). Pirmenybė teikta per pastaruosius penkerius metus publikuotiems šaltiniams. Atrinktų publikacijų pagrindiniai rezultatai ir išvados apibendrinti, daugiausia dėmesio skiriant varžybinės būsenos apibrėžimui, ją lemiantiems veiksniams ir veiksmingoms intervencijoms, skirtoms šiai būsenai valdyti.

Rezultatai. Literatūros analizė rodo, kad pastaraisiais metais sporto psichologijoje vyraujantys modeliai, siejantys psichologinę būseną su sportiniu pasirodymu, vis dažniau atsisako vienos „idealios būsenos“ sampratos. Pabrėžiama, kad aukšto lygio

pasirodymas gali būti pasiektas esant skirtingoms būsenoms, todėl vis dažniau vartojama (prieš)varžybinių „psichologinių būsenų“ samprata (Jackman et al., 2025). Apibendrinant šias būsenas, išryškėja dvi pagrindinės tendencijos: viena jų pasižymi veiksmų automatiškumu, „lengvų pastangų“ pojūčiu ir teigiamais emociniais išgyvenimais, dažnai siejamais su tėkmės (angl. *flow*) būsena; kita – padidėjusia sąmoninga dėmesio ir veiksmų kontrole, didesnėmis pastangomis bei nemaloniomis, tačiau funkcionalią reikšmę turinčiomis emocijomis (pvz., „2 tipo“ būsena MAP ir MuSt modeliuose) (Ruiz, Bortoli ir Robazza, 2020; Robazza ir Ruiz, 2018).

Pabrėžiama, kad varžybinės psichologinės būsenos yra psichobiosocialinės, apimančios ne tik subjektyvų emocinį komponentą, bet ir kūno pojūčius, kognityvinius, valios, motyvacinius, elgesio bei kitus aspektus. Siekiant optimalaus pasirodymo, rekomenduojama mažiau orientuotis į emocijų kontrolę ir daugiau į jų pripažinimą bei dėmesio nukreipimą į esminius veiklos komponentus. Emocijų kontrolė siejama su ego išsekimu, kuris gali sunkinti tolesnę savireguliaciją, būtiną efektyviam pasirodymui.

Taip pat nustatyta, kad gero pasirodymo spaudimo sąlygomis (angl. *clutch performance*) tikimybę didina ir suprastėjusio pasirodymo (angl. *choking*) riziką mažina palankus situacijos vertinimas, į užduotį orientuotas dėmesys, gebėjimas priimti galimus nepalankius rezultatus bei situacijos pažįstamumas (Hufton et al., 2024, 2025). Atsižvelgiant į tai, intervencijos pirmiausia nukreiptos į dėmesio reguliaciją (įskaitant dėmesingo įsisąmoninimo praktikas), veiksmų įvaldymą (pvz., pasitelkiant vizualizaciją, imitaciją, priešvaržybines rutinas), taip pat saviveiksmingumo ir palankaus situacijos vertinimo stiprinimą (pvz., pasitelkiant vidinę kalbą) (Hufton et al., 2024, 2025).

Išvados. Šiuolaikinėje sporto psichologijoje pripažįstamas priešvaržybinės ir varžybinės būsenos daugialypumas, atsisakant vienos „idealios“ psichologinės būsenos sampratos. Aukštas pasirodymo lygis labiau siejamas ne su konkrečia emocine būsena, bet su palankiu situacijos ir savęs vertinimu, tikėjimu savo galimybėmis susitvarkyti su situacija bei gebėjimu sutelkti dėmesį į esminius veiklos komponentus.

Raktažodžiai: sporto psichologija, priešvaržybinė būsena, pasirodymas, įtampos situacijos.

LITERATŪRA

1. Lindahl, J., Stenling, A., Lindwall, M. ir Colliander, C. (2015). Trends and knowledge base in sport and exercise psychology research: a bibliometric review study. *International Review of Sport and Exercise Psychology, 8*(1), 71–94. https://doi.org/10.1080/1750984X.2015.1019540
2. Hufton, J. R., Vella, S. A. ir Schweickle, M. J. (2025). Rising to the occasion: A qualitative investigation of clutch moments in sport. *Journal of Applied Sport Psychology, 1*(22). https://doi.org/10.1080/10413200.2025.2535995
3. Hufton, J. R., Vella, S.A., Goddard, S. G. ir Schweickle, M. J. (2024). How do athletes perform well under pressure? A meta-study. *International Review of Sport and Exercise Psychology, 1*(24). https://doi.org/10.1080/1750984X.2024.2414442
4. Jackman, P. C., Greer, J., Schweickle, M.J., Boudreau, P., Goddard, S. G., Vella,S. A. ir Swann, C. (2025). Psychological states underlying excellent performance in sport: A paradigm shift toward multiple-state perspectives. *Journal of Applied Sport Psychology, 1*(23). https://doi.org/10.1080/10413200.2025.2561824
5. Robazza, C. ir Ruiz, M. (2018). Emotional Self-Regulation in Sport and Performance. Oxford Research *Encyclopedia of Psychology.* Prieiga internetu: https://oxfordre.com/psychology/view/10.1093/acrefore/9780190236557.001.0001/acrefore-9780190236557-e-154
6. Ruiz, M. C., Bortoli, L. ir Robazza, C. (2020). The multi-states (MuSt) theory for emotion-and action-regulation in sports (p. 3–17). In M. C. Ruia, L. Bortoli ir C. Robazza (Red.), *Feelings in Sport*. Routledge.

Regos apribojimo poveikis jauno amžiaus asmenų apatinių galūnių propriorecepcijai, pusiausvyrai ir traumų rizikos rodikliams

Ainius Matas Čepulis, dr. Edgaras Lapinskas
Lietuvos sporto universiteto Sveikatinimo ir reabilitacijos katedra, Kaunas, Lietuva

Įvadas. Apatinių galūnių propriorecepcija, stabilumas ir balansas yra esminiai veiksniai, lemiantys judėjimo kontrolę, traumų prevenciją bei sportinį rezultatą. Ypač jauno amžiaus fiziškai aktyvūs asmenys yra priskiriami didesnės rizikos grupei dėl intensyvaus fizinio krūvio ir dažnų treniruočių. Propriorecepcijos gebėjimas, kūno suvokimas apie savo padėtį ir judėjimą, padeda išvengti traumų, leidžia greičiau ir stabiliau reaguoti į galimus sužalojimus traumą sukeliančioje situacijoje (Yilmaz et al., 2024). Šis tyrimas siekia įvertinti propriorecepcijos ir pusiausvyros veiklą atsižvelgiant į dvi regėjimo sąlygas atmerktomis ir užmerktomis akimis, derinant statinius ir dinaminius funkcinius testus su sensomotorinės kontrolės vertinimu. ***Tikslas*** – nustatyti skirtingų fizinių apkrovų poveikį apatinių galūnių propriorecepcijai, stabilumui, pusiausvyrai ir traumų rizikos veiksniams jauno amžiaus asmenims.

Metodai. Tyrime dalyvavo 50 sveikų, fiziškai aktyvių jaunų vyrų, 18–29 metų, neturinčių reikšmingų apatinių galūnių raumenų ir skeleto sistemos ar neurologinių sutrikimų. Tiriamieji vertinti pagal dvi sąlygas: atmerktomis akimis ir užmerktomis akimis. Naudotas patvirtintų funkcinių testų rinkinys: Pusiausvyros klaidų vertinimo sistema BESS, statinei laikysenos kontrolei, Vienos kojos stovėsenos testas SLS, statinei pusiausvyrai ir propriorecepcijos priklausomybei nuo regėjimo, Y dinaminis pusiausvyros testas, dinaminei pusiausvyrai, *Bunkie* testas liemens ištvermei ir stabilumui penkiose dvipusėse izometrinėse lentos padėtyse, *Hop* šuolių testų serija, apatinių galūnių jėgai ir simetrijai vertinti. Statistinė analizė atlikta naudojant SPSS, taikant vienos imties t testą, porinių imčių t testą ir Pirsono (angl. *Pearson*) koreliacijos koeficientus.

Rezultatai. Užmerktomis akimis statinė pusiausvyra (SLS, BESS) aiškiai suprastėja, trumpėja išlaikymo laikas ir daugėja klaidų, todėl gerai matoma regos svarba laikysenos stabilumui. Dinaminėje pusiausvyroje (*Y Balance*, *Hop testas*) bendri rodikliai kinta nedaug, bet išryškėja pirmyn krypties asimetrijos ir paslėpti sensomotoriniai disbalansai, susiję su didesne traumų rizika. Liemens stabilumas pagal *Bunkie* testą daugeliu atvejų išlieka geras ir mažiau priklausomas nuo regos nei distalinė kojų pusiausvyra.

Išvados. Regos apribojimas reikšmingai blogino statinę propriorecepsinę kontrolę pagal vienos kojos stovėsenos ir BESS rodiklius. Dinaminės pusiausvyros rodikliai, Y dinaminės pusiausvyros testas, *Hop* testai, taip pat pablogėjo užmerktomis akimis, ypač sudėtingesnėmis sąlygomis, taip pat išryškino paslėptus sensomotorinės kontrolės deficitus ir pirmyn krypties asimetrijas. Liemens stabilumas pagal *Bunkie* testą išliko geras ir mažiau priklausomas nuo regėjimo nei distalinė kojų pusiausvyra. Prastesnė statinė pusiausvyra ir didesnė dinaminė asimetrija, ypač be regėjimo informacijos, koreliuoja su didesne apatinių galūnių traumų rizika, tai sudaro kompleksinę apatinių galūnių traumų rizikos struktūrą, kurią galima identifikuoti apribojant vizualinį stimulą.

Raktažodžiai: apatinių galūnių propriorecepcija, traumų rizika, jauno amžiaus asmenys, regėjimo priklausomybė, pusiausvyra.

LITERATŪRA

1. Attalin, B., Sagnard, T., Laboute, E., Forestier, N., Rémy-Néris, O. ir Picot, B. (2024). Proprioceptive reweighting and postural control are impaired among elite athletes following anterior cruciate ligament reconstruction. *International Journal of Sports Physical Therapy*, *19*(11), 1314–1323. https://doi.org/10.26603/001c.124802

2. Block, H. J. ir Liu, Y. (2023). Visuo-proprioceptive recalibration and the sensorimotor map. *Journal of Neurophysiology*, *129*(5), 1249–1258.

3. Harry-Leite, P., Paquete, M., Teixeira, J., Santos, M., Sousa, J., Fraiz-Brea, J. A. ir Ribeiro, F. (2022). Acute impact of proprioceptive exercise on proprioception and balance in athletes. *Applied Sciences*, *12*(2), 830. https://doi.org/10.3390/app12020830

4. Kacprzak, B., Stańczak, M., Surmacz, J. ir Hagner-Derengowska, M. (2024). Biophysics of ACL injuries. *Orthopedic Reviews*, *16*, 126041.

5. Moiroux-Sahraoui, A., Mazeas, J., Gold, M., Kakavas, G. ir Forelli, F. (2025). Neuromuscular control deficits after anterior cruciate ligament reconstruction: A pilot study using single-leg functional tests and electromyography. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology, 10*(1), 98.
6. Sobhani, V., Hashemi, S. E., Mir, S. M. ir Ghorbanpour, A. (2024). Impact of proprioceptive exercises on pain, balance, and fall risk in the elderly with knee osteoarthritis: A randomized clinical trial. *Cureus*, *16*(10), e70885.
7. Yılmaz, O., Soylu, Y., Erkmen, N., Kaplan, T. ir Batalik, L. (2024). Effects of proprioceptive training on sports performance: A systematic review. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, *16*(1), 149.

Lietuvių genomo architektūra nutukimo rizikos kontekste

Dokt. Austėja Letukienė
Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas, Vilnius, Lietuva

Įvadas. Nutukimas dažnai interpretuojamas kaip energijos disbalanso rezultatas, tačiau tai yra heterogeninė, daugiaveiksnė liga, pasižyminti skirtinga kilme, patofiziologija ir fenotipu (Lin ir Li, 2021). Nors fizinis aktyvumas yra viena pagrindinių nefarmakologinių nutukimo valdymo priemonių, atsakas į jį varijuoja dėl genetinių ir aplinkos veiksnių (Goodarzi, 2018; Loos ir Yeo, 2021). Šio tyrimo ***tikslas*** – nustatyti genetinius variantus, susijusius su nutukimu ir antsvoriu Lietuvoje, įvertinant ir aplinkos veiksnių (miego, streso, fizinio aktyvumo, psichoemocinių, demografinių ir kitų rodiklių) įtaką.

Metodai. Taikytas tarpdisciplininis dizainas, jungiantis fenotipinius, genetinius ir fizinio krūvio atsako duomenis. Atliktas skerspjūvio (n = 148) ir ilgalaikis (n = 80) tyrimas metaboliškai sveikų suaugusiųjų lietuvių bei 12 savaičių fizinio aktyvumo intervencijos tyrimas (n = 37) metaboliškai sveikų moterų lietuvių imtyje. Surinkti duomenys apėmė antropometrinius, fizinio pajėgumo, gyvensenos ir genotipavimo duomenis, toliau taikant plataus masto genomo asociacijų analizę (GWAS).

Rezultatai. Identifikuoti statistiškai reikšmingi genetiniai variantai, susiję su didesniu kūno masės indeksu ir riebalų mase, dalyvaujantys metaboliniuose, gliukozės apykaitos (rs17261195) ir uždegiminiuose procesuose (rs6892243, susijusiuose su Lp-PLA_2 aktyvumu), bei asocijuojami su kraujagyslių struktūriniais pokyčiais ir aterosklerozės rizikos rodikliais (rs6025645). Su didesne kūno riebalų mase reikšmingai asocijuojamas vieno nukleotido polimorfizmas rs16858432 gene *KYNU*, dalyvaujančiame triptofano metabolizmo kinurenino kelyje, svarbiame energijos apykaitai, uždegiminiams procesams ir NAD sintezei.

Išvados. Gauti rezultatai pabrėžia genetinių veiksnių svarbą nutukimo heterogeniškumui ir individualizuotam nefarmakologinių nutukimo valdymo priemonių parinkimui Lietuvoje.

Raktažodžiai: nutukimas ir antsvoris, paveldimumas, GWAS, genetiniai variantai.

LITERATŪRA

1. Goodarzi, M. O. (2018). Genetics of obesity: What genetic association studies have taught us about the biology of obesity and its complications. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, *6*, 223–236.
2. Lin, X. ir Li, H. (2021). Obesity: Epidemiology, pathophysiology, and therapeutics. *Frontiers in Endocrinology*, *12*, Article 706978. https://doi.org/10.3389/fendo.2021.706978
3. Loos, R. J. F. ir Yeo, G. S. H. (2021). The genetics of obesity: From discovery to biology. *Nature Reviews Genetics*, *23*, 120–133.

KRONIKA
CHRONICLE

Sporto mokslas / Sport Science
2026, Nr. 1(109), p. 127 / No. 1(109), p. 127, 2026

In memoriam doc. dr. Marijai Pečiukonienei-Slavėnaitei

Marija Pečiukonienė-Slavėnaitė (1933–2026)

Sulaukusi 93 metų amžiaus 2026 m. kovo mėn. mirė ilgametė Lietuvos edukologijos universiteto docentė, sporto mokslininkė, biologijos mokslų daktarė Marija Pečiukonienė-Slavėnaitė. Ji gimė 1933 m. vasario 24 d. Kaune. Baigusi Kauno medicinos institutą, nuo 1960 iki 1982 m. dirbo moksline bendradarbe Vilniuje, Epidemiologijos, mikrobiologijos ir higienos mokslinio tyrimo instituto Mitybos skyriuje. 1974 m. parengė ir VU apgynė biologijos mokslų daktaro disertaciją apie Lietuvos gyventojų mitybą. 1982 m. M. Pečiukonienė tapo Vilniaus pedagoginio universiteto dėstytoja. Docentė skaitė studentams sporto medicinos paskaitas. Kartu ji produktyviai dirbo VPU (LEU) Sporto mokslo tyrimų laboratorijoje, atlikdama Lietuvos sportininkų fizinio išsivystymo, fizinio parengtumo, faktinės mitybos ir maisto papildų tikslingo vartojimo tyrimus. Ji savo darbo indėliu ir mokslinių tyrimų rezultatais aktyviai prisidėjo vykdant Lietuvos sportininkų rengimo programas vasaros ir žiemos olimpinėms žaidynėms. Ji buvo pagrindinė Lietuvos didelio meistriškumo ir jaunosios pamainos sportininkų mitybos problemų tyrinėtoja, padėjusi spręsti sportininkų, besirengiančių olimpinėms žaidynėms, kitoms tarptautinėms varžyboms mitybos ir maisto papildų vartojimo klausimus. M. Pečiukonienė sėkmingai konsultavo jaunuosius mokslininkus, rengiančius daktaro disertacijas, ir studentus, rengiančius bakalauro ir magistro darbus. Doc. M. Pečiukonienė paskelbė apie 250 mokslinių publikacijų mitybos klausimais, aktyviai dalyvavo mokslinėse konferencijose, seminaruose, nuolat konsultavo sporto trenerius ir sportininkus aktualiais sportininkų mitybos klausimais.

Už aktyvią ir produktyvią mokslinę veiklą M. Pečiukonienė buvo apdovanota KKSD medaliu „Už nuopelnus Lietuvos sportui“ (2023), Sporto garbės komandoro ženklu (2008). Ji buvo mylima studentų ir gerbiama bendradarbių. M. Pečiukonienė kaupė ir saugojo savo dėdės akademiko Pauliaus Slavėno kūrybinį ir gyvenimo palikimą. M. Pečiukoninė palaidota Vilniuje, Antakalnio kapinėse.

Prof. habil. dr. Kazys Milašius,
„Sporto mokslo“ žurnalo vyriausiasis
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. paštu gauto straipsnio laiką.

Straipsnio struktūros ir įforminimo reikalavimai:

Antraštinis puslapis: *1) trumpas ir informatyvus straipsnio pavadinimas; 2) autorių vardai ir pavardės, mokslo vardai ir laipsniai; 3) institucijos, kurioje atliktas 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.*

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

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

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

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

Literatūra. *Literatūros sąraše cituojama tik publikuota mokslinė medžiaga. Cituojamų literatūros šaltinių skaičius – 25–30. Literatūros sąraše šaltiniai numeruojami ir vardijami abėcėlės tvarka pagal pirmojo autoriaus pavardę. Pirma 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. ir Venclovaitė, L. (2001). Lietuvos moterų irkluotojų treniruotės vyksmo ypatumai. *Sporto mokslas, 4*(26), 28–31.

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

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

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

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(109). – Kaunas : Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija ; Vilnius : Lietuvos olimpinė akademija, 2026. –

130 p. : iliustr. – Bibliografija straipsnių gale.

ISSN 1392-1401 (Print)
ISSN 2424-3949 (Online)
http://doi.org/10.15823/sm.2026.109

SPORTO MOKSLAS / SPORT SCIENCE
2026, Nr. 1(109)

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

2026 05 25. Tiražas 50 egz. Užsakymo Nr. K26-022

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