

SPORTO MOKSLAS

SPORT SCIENCE



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

2025
1 (107)
KAUNAS
VILNIUS

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

VYTAUTO DIDŽIOJO UNIVERSITETO ŠVIETIMO AKADEMIJOS
LIETUVOS OLIMPINĖS AKADEMIJOS

Ž U R N A L A S

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

Žurnalas įtrauktas į
INDEX COPERNICUS duomenų bazę
ICV 2023-65,80

Indexed in INDEX COPERNICUS
ICV 2023-65,80

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 PAULASKAS, 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. Władysław JAGIELLO, Kūno kultūros ir sporto akademija, Lenkija //

Academy of Physical Education and Sport, Poland

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

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

Prof. dr. Jarek MAESTU, Tartu universitetas, Estija // University of Tartu, Estonia

Prof. dr. Romualdas MALINAUSKAS, Lietuvos sporto universitetas // Lithuanian Sports University, Lithuania

Prof. habil. dr. Edward MLECZKO, Krokuvos sporto pedagogikos akademija, Lenkija //

Krakow Academy of Sport Education, Poland

Prof. dr. Brendon NOBLE, 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, Liverpulius, JK // Edge Hill University, Liverpool, UK

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

Prof. habil. dr. Jerzy SADOWSKI, Varšuvos J. Piłsudskio kūno kultūros akademija, Palenkės Biala, Lenkija //

J. Piłsudski University of Physical education in Warsaw, University College in Biała Podlaska, Poland

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

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

Prof. dr. Manfred WEGNER, Kylio Kristiano Albrechto universitetas, Vokietija //

Christian-Albrechts-University of Kiel, Germany

Prof. dr. Janis ZIDENS, 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

TURINYS

SOCIALINIAI MOKSLAI / SOCIAL SCIENCES

Domantas Šakinis, Rūtenis Paulauskas

Teniso ir padelio žaidimų veiklos analizė bei charakteringi bruožai.....5

Miglė Taraškevičienė, Sniegina Poteliūnienė

Studentų kariūnų akademinė motyvacija 13

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

Margarita Olga Sivačiova, Austėja Letukienė, Sibilė Viskontaitė, Rūta Dadelienė, Valentina Ginevičienė

Kūno sudėties, fizinio aktyvumo ir psichoemocinių ypatumų analizė antsvorį turinčių ir nutukusių moterų populiacijoje.....24

Olga Fomina, Aušra Lisinskienė

Vilniaus apskrities suaugusių žmonių fizinio aktyvumo ir gyvensenos įpročių raiška..... 33

Domantas Vasiliauskas, Karolis Vasiliauskas, Ingrida Vasiliauskienė

Ekstremaliu vandens sportu užsiimančių žmonių žinių apie dantų traumų profilaktiką ir jos taikymą analizė42

GAMTOS IR MEDICINOS MOKSLAI / NATURE AND MEDICAL SCIENCES

Artūr Vincėlovič, Šarūnas Biciušas, Rūtenis Paulauskas

Didelio meistriškumo žaidėjų patiriami išoriniai ir vidiniai krūviai paplūdimio bei salės tinklinio rungtynių metu..... 50

Marius Baranauskas, Ingrida Kupčiūnaitė, Jurgita Lieponienė

Slidininkų, biatlonininkų ir šiuolaikinės penkiakovės sportininkų išugdyto dominuojančiojo somatotipo sąsajos su kūno kompozicija 58

Dominykas Tvardauskas, Giedrius Kolužanskas, Karolis Ščevinskas, Živilė Kairiūkštienė

Dviratininkų širdies ir kraujagyslių sistemos funkcinės būklės vertinimas EKG analizei taikant algebrinį duomenų kointegracijos metodą 65

Marius Baranauskas, Ingrida Kupčiūnaitė, Jurgita Lieponienė

Lietuvos jaunų suaugusiųjų tabako ir kanapių vartojimo sąsajos su kūno riebalų mase 72

TEZĖS / THESES

Tarptautinė mokslinė praktinė konferencija „Ateities sporto mokslas-2025: moksliniais įrodymais pagrįsta sporto praktika ir medicina“ / International scientific-practical conference “Future of Sports Science 2025: Scientific Evidence-Based Sports Practice and Medicine” 80

Valentina Ginevičienė, Sibilė Viskontaitė

Sporto genomikos mokslo tendencijos ir iššūkiai 80

Laura Jurkūnaitė, Valentina Ginevičienė, Erinija Pranckevičienė, Justina Kilaitė, Rūta Dadelienė, Asta Mastavičiūtė, Ildus I. Ahmetov, Vidmantas Alekna

Telomerų ilgio tyrimų aktualijos ir naujausios tendencijos..... 82

Austėja Letukienė, Valentina Ginevičienė

Genetiniai energijos ir medžiagų apykaitos žymenys 83

Gabija Anikevičiūtė, Valentina Ginevičienė Lietuvos didelio meistriskumo sportininkų genomo ypatumai	84
Gabrielius Buzas, Valentina Ginevičienė Lietuvos futbolininkų genetinis profilis	86
Guoda Saulė Malinauskaitė Fizinio parengimo treniruočių poveikis snieglentininkų pusiausvyros bei šuolio rodikliams	87
Dalius Barkauskas Minimalistic Treatment Strategies for Sports Injuries	88
Simonas Utkus, Laura Nedzinskienė Acute Injuries in Sports. What Should We as Sports Medicine Professionals Know?	89
Neringa Baranauskienė, Dora Urniežiūtė Immediate Cognitive Effects of Short-Term Aerobic Exercise in Adults with ADHD Traits and Neurotypicals: Learning Perspectives	90
Agnė Predkelienė, Aistė Petrošiūtė Neurocognitive Training for Psychomotor Performance: A Pathway to Faster Decision-Making and Reaction Speed.....	91
Agnė Mačiulytė The Effects of Spatiotemporal Constraints on the Arm Swing Kinematics during Volleyball Serve and Spike Movements	92
Arnas Jasinskas, Eglė Pilkionytė Emotional Challenges in Young Athletes: The Intersection of Sports Medicine and Child Psychiatry	93
Svitlana Drozdovska, Yulia Panchenko, Olha Hurenko, Olena Andrieieva The Impact of Health-Enhancing Physical Fitness on Irisin Secretion in Women with Obesity	94
Karolina Vaišvidaitė, Kornelija Bajorė, Valentina Ginevičienė Signaling Pathways and Biomarkers of Obesity	95
KRONIKA / CHRONICLE.....	96
Asta Šarkaukienė Naujasis Lietuvos olimpinės akademijos akademikas.....	96
Rūtenis Paulauskas 18-oji Baltijos šalių sporto mokslo konferencija.....	97
INFORMACIJA AUTORIAMS / INFORMATION FOR AUTHORS	98

SOCIALINIAI MOKSLAI SOCIAL SCIENCES

Sporto mokslas / Sport Science

2025, Nr. 1(107), p. 5–12 / No. 1(107), pp. 5–12, 2025

Teniso ir padelio žaidimų veiklos analizė bei charakteringi bruožai

Domantas Šakinis, prof. dr. Rūtenis Paulauskas
Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija

Santrauka

Šio tyrimo tikslas buvo ištirti ir palyginti padelio ir teniso žaidimų metu patiriamus fizinių krūvių skirtumus. Šiame tyrime dalyvavo aštuoni ($n = 8$) nacionalinio lygio teniso žaidėjai vyrai (amžius $27,0 \pm 7,4$ metų, ūgis $186,3 \pm 7,7$ cm, kūno masė $81,5 \pm 10,7$ kg). Kiekvienas dalyvis turėjo Nacionalinės teniso asociacijos reitingą ir dalyvavo svarbiausiose nacionaliniuose vieneto ir dvejetų turnyruose. Jie taip pat dalyvavo Nacionalinės padelio federacijos organizuojamuose A lygio turnyruose. Tyrimo metu buvo sužaista 12 simuliacinių rungtynių – po 6 teniso ir padelio. Žaidėjų poros buvo suformuotos pagal panašų meistriškumo lygį, siekiant užtikrinti konkurencingumą. Visi dalyviai sužaidė po trejas rungtynes kiekvienoje sporto šakoje, trunkančias po 40 min., imituojant vieno seto trukmę. Šiuo tyrimu palyginome padelio ir teniso dvejetų žaidėjų patiriamą fizinių krūvių bei nustatėme žaidimo veiklos charakteringus skirtumus. Tyrimo rezultatai parodė, kad teniso žaidimo metu žaidėjai patyrė didesnę išorinę fizinių krūvių pagal visus tirtus parametrus. Bendras įveiktas atstumas, judėjimo intensyvumas, vidutinis greitis, maksimalus greitis, sprintų kiekis, aukšto intensyvumo greitėjimų atstumas žaidžiant tenisą buvo didesnis nei žaidžiant padelį. Tačiau širdies susitraukimų dažnis bei laktato kiekis kraujyje abiejų žaidimų metu nesiskyrė.

Raktažodžiai: įveiktas atstumas, fizinis krūvis, palyginamoji analizė, simuliacinės rungtynės.

Įvadas

Sportininkų pasirinkimą keisti sporto šaką ar naujai pradėti ja domėtis lemia galimi pasiekimai, varžybų patrauklumas, fizinio aktyvumo bei bendravimo poreikiai. Padelis ir tenisas turi daug panašumų: taškų skaičiavimas, judesiai, taktika, greitis ir vikrumas. Tačiau jie skiriasi aikštelės dydžiu, danga, technika bei įranga (Martín-Miguel, Escudero-Tena, Muñoz ir Sánchez-Alcaraz, 2023; Sanchez Mencia, Campos-Rius, González Santamaría ir Borrajo Mena, 2024). Padelis dažnai laikomas fiziškai lengvesniu žaidimu dėl sienų, kurios lėtina žaidimą, tačiau jis išlaiko dinamiškumą. Abi sporto šakos tinka visoms amžiaus grupėms, skatina fizinį aktyvumą ir socialinį bendravimą. Tenisas turi galias istorines šaknis ir didelį populiarumą nuo XX a. pradžios, kai atsirado „Grand Slam“ turnyrai. Padelis atsirado Meksikoje XX a. 6-ojo dešimtmečio pabaigoje ir sparčiai paplito visame pasaulyje. Jis greičiau išmokstamas, todėl tampa populiariesnis tarp įvairaus fizinio pasirengimo žmonių. Šiuo metu pasaulyje padelį žaidžia daugiau nei 25 mln. žmonių, žaidimas sparčiai

plečiasi (International Padel Federation, 2021; International Tennis Federation, 2024).

Tyrimai rodo, kad padelis pasižymi kintančiu intensyvumu, dažnais smūgiais ir greitais bėgimais, širdies susitraukimų dažnis žaidimo metu siekia 70–80 proc. maksimalaus pajėgumo (Guijarro-Herencia, Mainer-Pardos, Gadea-Uribarri, Roso-Moliner ir Lozano, 2023). Nors fiziologiniai pokyčiai po žaidimo pasireiškia, žaidimo efektyvumas nesumažėja. Psichologinis nuovargis gali paveikti smūgių tikslumą, todėl svarbu jį valdyti. Teniso fizinis krūvis priklauso nuo dangos, žaidėjo stiliaus ir technikos, todėl būtina treniruotis pagal specifines varžybų sąlygas (Armstrong, Reid, Beale ir Girard, 2023). Lyginamoji analizė rodo, kad padelio fizinis krūvis panašesnis į dvejetų teniso nei į vienetų. Technologijos, tokios kaip GPS ir judėjimo sekimo sistemos, leidžia tiksliau įvertinti sportininkų veiklą ir pagerinti treniruočių efektyvumą. Buvo atlikti tik keletas populiariųjų rakečių sporto fizinių veiklų rungtynių metu sisteminių tyrimų, tačiau nė vienas iš jų neapėmė teniso ir padelio žaidimų (Edel, Song,

Wiewelhove ir Ferrauti, 2019). Iki šiol tik viename tyrime padelis buvo lyginamas su tenisu. Jame nustatyta, kad padelio žaidimas turi unikalų fizinį poveikį žaidėjams, kuris skiriasi nuo vienetų teniso, bet yra panašesnis į dvejetų tenisą, o fizinis krūvis ir funkcinis širdies ir kraujagyslių sistemos apkrovų lygis skiriasi (Armstrong et al., 2023). Naujosios tyrimų technologijos, tokios kaip žaidėjų judėjimo veiklos sekimo sistemos, keičia judesių analizę sporte, suteikdamos sportininkams grįžtamąjį ryšį realiuoju laiku ir galimybę pagerinti savo rezultatus (Rana ir Mittal, 2021). Panašių fizinių gebėjimų ir technikos veiksmų, jų elementų skirtingose sporto šakose nustatymas gali suteikti daugiau galimybių talentingiems sportininkams, geriau įvertinti kiekvienos sporto šakos poreikius ir sportininko potencialą. Teniso ir padelio sporto šakų veiklos tyrimų vis dar yra ribotas kiekis, todėl tai leidžia iškelti aktualią mokslinę problemą: trūksta empirinių duomenų, kuriais remiantis galėtumėme pagrįsti, kad padelis ir tenisas sukelia skirtingą fizinį krūvį ji žaidžiantiesiems. Todėl šio tyrimo tikslas buvo palyginti padelio ir teniso dvejetų žaidėjų patiriamą fizinį krūvį bei nustatyti žaidimo veiklos charakteringus skirtumus.

Tyrimo organizavimas ir metodai

Šiame tyrime dalyvavo aštuoni ($n = 8$) nacionalinio lygio teniso žaidėjai vyrai (amžius $27,0 \pm 7,4$ metų, ūgis $186,3 \pm 7,7$ cm, kūno masė $81,5 \pm 10,7$ kg). Šie sportininkai reguliariai treniravosi ir rungtyniavo tiek teniso, tiek padelio sporto šakose, treniruodamiesi 4–5 kartus per savaitę. Vidutiniškai jie turėjo $20,5 \pm 7,5$ metų teniso ir $3,4 \pm 1,1$ metų padelio žaidimo patirties. Kiekvienas dalyvis turėjo Nacionalinės teniso asociacijos reitingą ir dalyvavo svarbiausiuose nacionaliniuose vienetų ir dvejetų turnyruose. Jie taip pat dalyvavo Nacionalinės padelio federacijos organizuojamuose A lygio turnyruose. Prieš tyrimą visi žaidėjai buvo geros sveikatos būklės. Kiekvienas iš jų davė raštišką sutikimą. Tyrimo metu buvo sužaista 12 simuliacinių rungtynių – po 6 teniso ir padelio. Žaidėjų poros buvo suformuotos pagal panašų meistriskumo

lygį, siekiant užtikrinti konkurencingumą. Visi dalyviai sužaidė po trejas rungtynes kiekvienoje sporto šakoje, trunkančias po 40 minučių, imituojant vieno seto trukmę. Teniso mačai vyko vieną dieną, padelio – kitą, siekiant suvienodinti fizines sąlygas. Rungtynės žaistos lauke: tenisas – ant grunto, padelis – ant sintetinės žolės, esant $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatūrai, 2 m/s vėjui ir 68 proc. drėgmei. Prieš kiekvieną mačą žaidėjai atliko 15 min. apšilimą. Mačai vyko pagal oficialias ITF ir FIP taisykles, naudojant naujus kamuoliukus ir laikantis savarakiško teisėjavimo. Tarp taškų žaidėjai patys pasiimdavo kamuoliukus.

Tyrimo priemonės ir procedūros

Fizinio krūvio duomenims rinkti buvo naudojami „VXSport“ inerciniai matavimo prietaisai, fiksuojantys judesius 100 Hz dažniu visose trijose ašyse. Šie prietaisai buvo integruoti į liemenes ir naudoti tiek išoriniam, tiek vidiniam fiziniam krūviui vertinti. *Išoriniai rodikliai* apėmė įveiktą atstumą, judėjimo intensyvumą, greitį, sprintų skaičių, aukšto intensyvumo greitėjimus ir lėtėjimus bei jų atstumus. Judėjimo intensyvumas buvo skirstomas į keturias greičio zonas. *Vidiniams krūviams* įvertinti naudoti „Suunto“ širdies susitraukimų dažnio (ŠSD) jutikliai, integruoti į „VXSport“ įrenginius. Fiksuoti vidutiniai ir maksimalūs ŠSD rodikliai, o po kiekvienų rungtynių buvo matuojama laktato koncentracija kraujyje naudojant „Lactate Plus“ prietaisus.

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Šio tyrimo tikslas buvo palyginti teniso ir padelio dvejetų žaidėjų patiriamą fizinį krūvį bei nustatyti žaidimo veiklos charakteringus skirtumus. Tyrimo rezultatai parodė, kad simuliacinėse rungtynėse didesnę fizinį krūvį patyrė teniso žaidėjai negu padelio. Šią išvadą patvirtina ir gauti tokie rezultatai, kaip bendras įveiktas atstumas, judėjimo intensyvumas, vidutinis bei maksimalus greitis, sprintų kiekis, aukšto intensyvumo greitėjimai bei lėtėjimai, greičio judėjimo zonų atstumai, maksimalus bei vidutinis ŠSD ir laktato koncentracija (1 lentelė).

1 lentelė

Teniso ir padelio žaidėjų judėjimo rodiklių palyginimas

Kintamieji	Tenisas	Padelis	t	p	95 % PI Koheno d		
					Koheno d	Mažiausias	Didžiausias
Išveiktas atstumas (m)	1 706,54 ± 181,93	1 402,21 ± 256,11	4,746	0,0001*	1,348	0,733	1,995
Judėjimo intensyvumas (m/s)	49,92 ± 3,93	35,04 ± 6,36	5,817	0,0001*	1,652	1,011	2,334
Vidutinis greitis (km/h)	2,63 ± 0,25	2,11 ± 0,39	5,521	0,0001*	1,568	0,935	2,24
Maksimalus greitis (km/h)	17,78 ± 3,07	15,24 ± 2,69	3,056	0,004*	0,868	0,284	1,472
Sprintų kiekis (kartai)	15,63 ± 8,10	9,71 ± 5,19	3,013	0,004*	0,856	0,273	1,458

Ankstesni tyrimai, analizuojantys fizinį krūvį rakečių sporte, rodo reikšmingus skirtumus tarp teniso ir padelio žaidėjų patiriamos apkrovos (Castillo-Rodríguez et al., 2014; Fernandez-Fernandez, Sanz-Rivas ir Mendez-Villanueva, 2009). Lyginant judėjimo rodiklius, nustatyta, kad teniso žaidėjai per tą patį laiką įveikia daugiau nei 300 m ilgesnį atstumą nei padelio žaidėjai ($p = 0,0001$), o tai atspindi didesnę fizinę krūvį. Šis skirtumą lemia ne tik skirtingi aikštelių dydžiai, bet ir papildomas judėjimas tenise, kai reikia pasiimti kamuoliuką prieš kiekvieną tašką. Tyrimai taip pat parodė, kad žaidžiant tenisą judėjimo intensyvumas ($49,92 \pm 3,93$ m/min.) buvo daug didesnis nei žaidžiant padelį ($35,04 \pm 6,36$ m/min.), tai gali lemti didesni atstumai, greitesnis kamuoliuko skriejimas ir sudėtingesnės trajektorijos. Be to, teniso žaidėjų pasiektas vidutinis ($2,63 \pm 0,25$ km/h) ir maksimalus ($17,78 \pm 3,07$ km/h) greitis buvo didesnis nei padelio žaidėjų (atitinkamai $2,11 \pm 0,39$ km/h ir $15,24 \pm 2,69$ km/h), o sprintų (>15 km/h) skaičius taip pat buvo didesnis tenise ($15,63 \pm 8,10$) nei padelyje ($9,71 \pm 5,19$; $p = 0,004$). Šie rezultatai rodo, kad tenisas yra intensyvesnis sportas, reikalaujantis daugiau dinamiško judėjimo ir fizinio pasirengimo, o padelis, nors ir išlieka intensyvus, dėl mažesnės aikštelės ir sienų poveikio žaidimo eigai labiau orientuojasi į taktinius sprendimus ir techniką. Šie skirtumai turi būti vertinami rengiant treniruočių programas bei taktiką kiekvienai sporto šakai.

Tiek tenisas, tiek padelis yra didelio intensyvumo sportas, kur trumpi intensyvūs veiksmai kaitaliojasi su atsigavimo laikotarpiais, todėl greitėjimas ir lėtėjimas yra svarbūs vertinant fizinę krūvį (Hoppe et al., 2020). Aukšto meistriškumo žaidėjų greitėjimo ir lėtėjimo reikšmės gali siekti $0,5\text{--}3$ m/s², o šiame tyrime didelio intensyvumo riba buvo nustatyta >3 m/

s². Rezultatai parodė, kad tenisininkai žaidimo metu atliko gerokai daugiau didelio intensyvumo greitėjimų ($20,04 \pm 8,40$, $p = 0,009$) nei padelio žaidėjai ($13,63 \pm 7,96$), taip pat ir greitėjimo metu įveikė ilgesnį atstumą ($80,25 \pm 37,05$ m ir $46,54 \pm 27,27$ m, $p = 0,001$). Nors ankstesni tyrimai rodo, kad didžioji judėjimo dalis vyksta žemo intensyvumo intervale ($-1\text{--}1$ m/s²), šio tyrimo tikslas buvo išryškinti būtent aukšto intensyvumo judesių svarbą, nes būtent šie momentai lemia rezultatus (Fleming et al., 2023). Be to, žaidėjai greitėdami įprastai įveikia didesnę atstumą nei lėtėdami, o tai dar labiau pabrėžia didelio intensyvumo judesių svarbą.

Kaip jau minėta, ir tenisas, ir padelis yra didelio intensyvumo ir dinamiškumo sportas, kai periodiškai vyksta trumpo aukšto intensyvumo darbas, po kurio seka kiek ilgesni atsigavimo periodai (Hoppe et al., 2020). Dėl tokių darbingų intervalų pobūdžio, greitėjimai ir lėtėjimai tampa vieni svarbiausių rodiklių vertinant žaidėjų patiriamą krūvį judėjimo metu ir gali suteikti vertingų įžvalgų apie tai, kada ir kaip žaidėjai žaidimo metu patiria krūvį. Tyrimo metu buvo nustatytas greičio slenkstis, kad būtų galima apibrėžti didelio intensyvumo *greitėjimus* ir *lėtėjimus*, tad pasirinkta buvo >3 m/s². Tad pagal gautus rezultatus (2 lentelė) buvo pastebėta, kad teniso varžybų metu žaidėjai atliko gerokai daugiau greitėjimų ($20,04 \pm 8,40$ m/s², $p = 0,009$) nei padelio varžybų metu ($13,63 \pm 7,96$ m/s²), taip pat ir įveiktas greitėjimo atstumas buvo gerokai didesnis teniso varžybose ($80,25 \pm 37,05$ m, $p = 0,001$) negu padelio ($46,54 \pm 27,27$ m). Įdomu tai, kad ankstesni tyrimai atskleidė, jog tenise greitėjimų ir lėtėjimų atstumas bei trukmė dažniausiai vyksta pakankamai nedideliu intensyvumu – nuo -1 m/s² iki 1 m/s², o tai sudaro apie 93,7 proc. viso laiko ir apie 89,6 proc. viso nueito atstumo (Hoppe, Baumgart

ir Freiwald, 2016; Hopper ir Rhoades, 2023). Dėl to tyrimo metu dėmesys buvo sutelktas į 10 proc. aukšto intensyvumo duomenų, siekiant atsikleisti mažiau ištirtus, bet labiau svarbius šių sporto šakų poreikius. Be to, kitų tyrimų rezultatai parodė, kad žaidėjai įprastai greitėdami įveikia didesnį atstumą negu lėtėdami $-1-1 \text{ m/s}^2$ intervale, todėl statistinei analizei pasirinkti aukštesni slenksčiai atskleidė dar

ryškesnius skirtumus (Fernandez-Fernandez, Sanz-Rivas ir Mendez-Villanueva, 2009; Hoppe et al., 2020). Tad kalbant konkrečiai, vertinant tik didelio intensyvumo atvejus, tiek greitėjimo dažnis ir atstumas buvo gerokai didesnis negu lėtėjimo reikšmės abiejose sporto šakose. O tai rodo, kad dinamiški judesiai įvairiomis kryptimis gali būti lemtingas veiksnys, skiriantis žaidėjų lygius, rezultatus.

2 lentelė

Teniso ir padelio žaidėjų aukšto intensyvumo judėjimo rodiklių palyginimas

Kintamieji	Tenisas	Padelis	t	p	95 % PI Koheno d		
					Koheno d	Mažiausias	Didžiausias
Aukšto intensyvumo greitėjimai (m/s)	20,04 ± 8,40	13,63 ± 7,96	2,717	0,009*	0,771	0,192	1,368
Aukšto intensyvumo lėtėjimai (m/s)	1,92 ± 1,52	1,08 ± 1,28	2,045	0,047*	0,581	0,009	1,166
Aukšto intensyvumo greitėjimai (m)	80,25 ± 37,05	46,54 ± 27,27	3,59	0,001*	1,019	0,427	1,635
Aukšto intensyvumo lėtėjimai (m)	5,71 ± 4,78	2,67 ± 3,41	2,539	0,015*	0,721	0,144	1,314

Norint labiau įsigilinti į fizinio krūvio, o ypač judėjimo, ypatumus tenise ir padelyje reikia suprasti, kaip tas bendras įveiktas atstumas atrodo įvairiose judėjimo greičio zonose (JGZ) (3 lentelė). Jos buvo suskirstytos į keturias greičio zonas, kurios atspindi skirtingą judėjimo intensyvumą (Kilit, Arslan ir Soyulu, 2018):

1) JGZ1 (0,00–7,00 km/h) – žemo intensyvumo judėjimas, ėjimas, stovėjimas;

2) JGZ2 (7,01–12,00 km/h) – vidutinio intensyvumo judėjimas, lengvas bėgimas;

3) JGZ3 (12,01–18,00 km/h) – didelio intensyvumo bėgimas;

4) JGZ4 (>18 km/h) – labai didelio intensyvumo greitėjimas.

3 lentelė

Teniso ir padelio žaidėjų judėjimo greičio zonų palyginimas

Kintamieji	Tenisas	Padelis	t	p	95 % PI Koheno d		
					Koheno d	Mažiausias	Didžiausias
Z1 (m)	1 176,54 ± 93,75	1 010,50 ± 132,05	5,023	0,0001*	1,426	0,805	2,082
Z2 (m)	476,00 ± 150,25	366,63 ± 124,91	2,742	0,009*	0,779	0,199	1,376
Z3 (m)	45,58 ± 25,19	24,04 ± 14,26	3,645	0,001*	1,035	0,442	1,652
Z4 (m)	7,58 ± 8,28	0,92 ± 2,30	3,801	0,000*	1,079	0,484	1,701

1-oje judėjimo zonoje teniso varžybų metu žaidėjai vidutiniškai įveikė $1\,176,54 \pm 93,75 \text{ m}$, tai yra kiek daugiau nei padelio varžybų metu žaidėjų įveiktas atstumas, kuris buvo $1\,010,50 \pm 132,05 \text{ m}$ ($p = 0,0001$). Tokį skirtumą galėjo lemti ne tik tenisui būdingas intensyvumas, bet ir aikštelės dydis su didesnėmis ribomis.

2-oje judėjimo zonoje, teniso varžybų metu žaidėjai įveikė $476,00 \pm 110,25 \text{ m}$, taip pat aplenkdami padelio žaidėjus, kurių įveiktas atstumas buvo $366,63 \pm 124,91 \text{ m}$ ($p = 0,009$). Tokį reikšmingą skirtumą galėjo lemti judėjimo ir taktiniai ypatumai, esantys abiejose sporto šakose. Teniso žaidėjai bėga ilgesnį atstumą, kad pasiektų kamuoliuką, o padelio

žaidime judėjimas yra labiau ekonominis, bandant kiek įmanoma daugiau išnaudoti sienas.

3-ioje judėjimo zonoje, kurioje išsiskiria didelio intensyvumo bėgimas, teniso varžybose žaidėjai įveikė $45,58 \pm 25,19$ m, taip pat beveik dvigubai aplenkdami padelio varžybose žaidėjų įveiktus $24,04 \pm 14,26$ m ($p = 0,001$). Tokį ženklų skirtumą lemia savitas žaidimo stilius, kai teniso žaidėjai atakuodami arba gindamiesi turi atlikti labai greitą sprintą norėdami greitai prisitaikyti prie esančios žaidybinės situacijos.

Pačioje intensyviausioje, 4-oje judėjimo zonoje, teniso varžybų metu žaidėjai įveikė $7,58 \pm 8,28$ m, t. y. net kelis kartus daugiau negu žaidžiant padelį įveiktas atstumas – $0,92 \pm 3,20$ m ($p = 0,000$). Dėl teniso aikštelės matmenų žaidėjams kartais tenka bėgti prie staigių trumpų kamuoliukų (angl. *dropshot*), kada reikia bėgti ir siekti kamuoliuką, esantį toliau nuo žaidėjų, ar atakuojant ir staigiai

bėgant prie tinklo, tai ir yra būdinga dvejetų žaidimo stiliui. Šie rezultatai rodo, kad abiejų sporto šakų bendras judėjimo pasiskirstymo modelis yra panašus – 70 proc. judėjimo yra 1-oje judėjimo zonoje, 25 proc. – 2-oje judėjimo zonoje ir mažesnės dalys 3-ioje ir 4-oje zonose. Tokie dideli skirtumai didesnio intensyvumo zonose (3-ioje ir 4-oje) ypač išryškina teniso žaidėjams keliamus dinamiškus reikalavimus, nepaisant to, kad šios zonos sudaro mažą dalį.

Svarbios informacijos apie tokius fizinio krūvio ypatumus kaip širdies ir kraujagyslių sistemos darbas teniso ir padelio žaidime gali suteikti ŠSD reakcijos. Tyrimo gauti rezultatai (4 lentelė) parodo, kad vidutinis ŠSD simuliacinių teniso ir padelio rungtynių metu reikšmingai nesiskyrė ($p = 0,3$): žaidžiant tenisą vidutinis ŠSD buvo $129,13 \pm 17,68$ dūžiai per minutę, o žaidžiant padelį ŠSD buvo $123,79 \pm 17,58$ dūžiai per minutę.

4 lentelė

Teniso ir padelio žaidėjų širdies susitraukimų dažnio ir laktato koncentracijos kraujyje palyginimas

Kintamieji	Tenisas	Padelis	t	p	95 % PI Koheno d		
					Koheno d	Mažiausias	Didžiausias
Vid. ŠSD (tv./min.)	$129,13 \pm 17,68$	$123,79 \pm 17,58$	1,048	0,3	0,298	-0,268	0,87
Maks. ŠSD (tv./min.)	$164,04 \pm 12,86$	$155,17 \pm 15,13$	2,189	0,034*	0,622	0,048	1,209
La (mmol/l)	$5,40 \pm 3,10$	$4,20 \pm 2,40$	1,455	0,153	0,4	-0,2	1

Pastabos: Vid. ŠSD – vidutinis širdies susitraukimų dažnis; tv./min. – kartai per minutę; Maks. ŠSD – maksimalus širdies susitraukimų dažnis; La – laktato koncentracija; mmol/l – milimoliai viename litre

Tad toks mažas vidutinės reikšmės skirtumas implikuoja, kad, nors abiejų sporto šakų judėjimo ir intensyvumo modeliai labai skiriasi, varžybų metu patiriamas širdies ir kraujagyslių darbas yra pakankamai panašus.

Tyrimo rezultatai įgauna daugiau reikšmės, kai lyginami su kitais tyrimais. Pavyzdžiui, R. Llin Mas, G. Luján ir M. Gallego (2017) nustatė, kad aukšto lygio padelio žaidėjų vidutinis ŠSD siekė $153,7 \pm 14,6$ dūžių per minutę, o tai gerokai daugiau nei šiame tyrime. Tai galėjo lemti skirtingas varžybų kontekstas, žaidėjų lygis ar metodologija – mūsų tyrime naudotos simuliacinės rungtynės. O D. García ir kt. (2017) nustatė, kad mėgėjų ŠSD buvo $126,8 \pm 10,4$ dūžiai per minutę, tad tai yra artimesni rezultatai šio tyrimo dalyvių gautiems. Todėl simuliacinės rungtynės tiksliau atspindi rekreacinio ar vidutinio lygio žaidėjų fizinius reikalavimus. Panašus dėsningumas pastebimas ir tenise. Anot B. Kilito ir E. Arslano (2017), tyrimai apie fiziologinį atsaką jaunųjų tenisininkų varžybose rodo, kad jų vidutinis

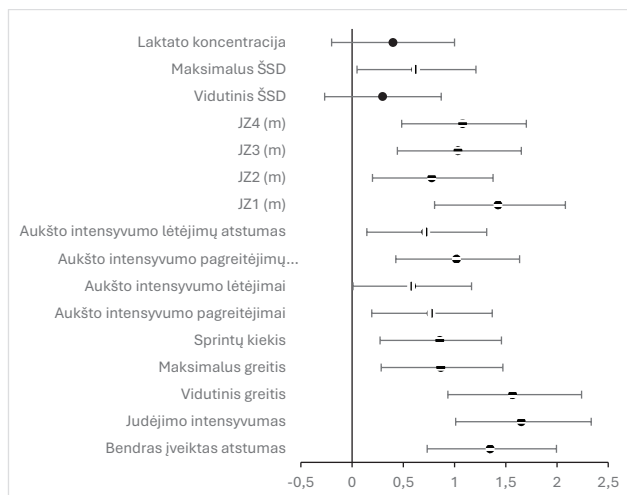
ŠSD svyravo nuo 141 ± 19 dūžių per minutę iki 164 ± 15 dūžių per minutę. Abi šios vertės buvo gerokai didesnės negu šiame straipsnyje aptariamo tyrimo dalyvių gautos vertės – $129,13 \pm 17,68$ dūžių per minutę. Tokius skirtumus greičiausiai galėjo lemti mažesnis psichofiziologinis intensyvumas, nes simuliacinėse rungtynėse nėra tokio spaudimo, žiūrovų ar teisėjų ar galimo reitingo pozicijos įtakos, kurie gali padidinti nervų sistemos aktyvumą.

Nors vidutinis teniso ir padelio žaidėjų ŠSD išliko panašus, tačiau pasiektas maksimalus ŠSD reikšmingai skiriasi ($p = 0,034$). Teniso varžybų metu pasiektas maksimalus ŠSD buvo didesnis negu padelio žaidėjų – teniso $164,04 \pm 12,86$ dūžių per minutę, padelio – $155,17 \pm 15,13$ dūžių per minutę. Tad šio vidinio fizinio krūvio parametro vidutinis dydžio poveikis pabrėžia, kad tenisui yra būdingi intensyvesni ir dinamiškesni reikalavimai. Šiuos skirtumus gali lemti tokie išoriniai fiziniai veiksniai kaip didesnis judėjimo kintamumas, greitėjimai, lėtėjimai bei ilgesni atsigavimo intervalai tarp taškų

(Fernandez-Fernandez, Sanz-Rivas ir Mendez-Vilanova, 2009). Teniso žaidėjams dažniau reikiant stiprių smūgių, plataus judėjimo diapazono, dažno sprinto ir judėjimo, tai ir padidina jų maksimalų ŠSD. Tad galima daryti prielaidą, kad, nors vidutinis teniso ir padelio žaidėjų ŠSD yra panašus, tačiau tenise yra patiriamas didesnis maksimalus ŠSD, tai parodo, jog jis pasižymi didesniu intensyvumu.

Laktato koncentracija (LK) kraujyje yra pagrindinis rodiklis, kuris rodo glikolitinės energijos sistemos dalyvavimą didelio fizinio krūvio intensyvumo metu. Tyrimo metu gauti rezultatai nenustatė jokių reikšmingų skirtumų teniso ir padelio varžybų metu ($p = 0,153$). Žaidžiant tenisą gauta LK buvo $5,40 \pm 3,10$ mmol/l, o žaidžiant padelį $4,20 \pm 2,40$ mmol/l. Nors ir nebuvo nustatytas statistinis reikšmingumas, tačiau abiejų sporto šakų buvo viršyta 4 mmol/l riba, tai parodo anaerobinio aktyvumo ribą ir galima teigti, kad abiejų sporto šakų simuliacinių rungtynių metu buvo didelės anaerobinės pastangos. Palyginus su kitų autorių tyrimais, mūsų gautos LK vertės buvo gerokai didesnės. A. Castillo-Rodríguez ir kt. (2014) tyrime apie fizinius ir fiziologinius atsakus padelio varžybose nustatyta, kad jų tyrimo dalyvių LK buvo $2,87 \pm 1,48$ mmol/l, tai yra mažiau negu mūsų tyrime – $4,20 \pm 2,40$ mmol/l. C. Armstrongo, M. Reidio, C. Beale'o, O. Girardo (2023) tyrime buvo lyginama teniso vienetų, dvejetų ir padelio dvejetų simuliacinių rungtynių apkrova ir taip pat nenustatytas teniso ir padelio varžybų skirtumas. Tačiau ir jų gautos LK vertės – 1,5–3 mmol/l padelio, 1,5–2,5 mmol/l teniso – buvo mažesnės nei mūsų tyrime. Tokius rezultatų skirtumus galėjo lemti skirtingas varžybų intensyvumas, žaidėjų lygis ar duomenų rinkimo protokolai. Verta paminėti tai, kad tyrimo dalyvių LK standartiniai nuokrypiai abiejose sporto šakose buvo gana dideli, teniso – $\pm 3,10$, padelio – $\pm 2,40$. Toks nuokrypis rodo didelį individualų atsaką į LK kintamumą, tai prabrėžia, kad reikia dar labiau individualizuoti energijos sistemos ir metabolizmo apkrovos stebėjimą.

1 pav. parodyti standartizuoti Koheno (angl. *Cohen*) d skirtumai lyginant teniso ir padelio žaidėjų fizinius krūvius.



1 pav. Standartizuoti (Koheno) teniso ir padelio žaidėjų patiriamų fizinių krūvių skirtumai

1 pav. galima vizualiai pamatyti efektų dydžius su 95 proc. pasikliautinaisiais intervalais kiekvienam kintamajam. Visi dydžiai yra nuo nulio į dešinę, tai reiškia, kad teniso simuliacinių rungtynių metu žaidėjai pranoko padelio varžybų metu gautus rezultatus. Tokie rodikliai kaip bendras įveiktas atstumas, judėjimo intensyvumas, vidutinis greitis, maksimalus greitis, sprintų kiekis, aukšto intensyvumo greitėjimų atstumas JZ1–JZ4 parodė rezultatų didelio efekto kiekį (horizontaliai dryžuoti, $>0,8$), tai rodo reikšmingą ir svarbų pranašumą teniso naudai.

Vidutinio efekto dydžiai (vertikaliai dryžuoti, $>0,5$) buvo pastebėti analizuojant ir vertinant aukšto intensyvumo pagreitėjimus ir lėtėjimus ir lėtėjimų atstumą bei vidinės apkrovos darbą – maksimalus ŠSD. Tai rodo, kad tenisas pasižymi didesne dinamika ir fiziologiniu krūviu.

Tokių rodiklių kaip vidutinis ŠSD ir laktato koncentracija buvo pastebėti kaip mažo efekto dydžiai (juoda spalva, $>0,2$), tad tai parodo, kad širdies ir kraujagyslių sistemos apkrova šių dviejų sporto šakų simuliacinių rungtynių metu buvo panaši.

Apibendrinant galima teigti, kad grafikas aiškiai parodo, jog tenisas reikalauja didesnio fizinio krūvio, intensyvesnio judėjimo ir didesnio fiziologinio atsako varžybų metu, o vidutinis širdies ritmas išlieka panašus abiejų sporto šakų varžybų metu, esant simuliuotam žaidimo scenarijui. Tai išryškina didesnę teniso fizinį aktyvumą ir kintamumą, to priežastys gali būti didesnis aikštelės plotas, judėjimo dinamika ir taktiniai elementai.

Išvada

Šiame tyrime buvo atskleisti skirtingi krūvio apimtys ir intensyvumo reikalavimai, būdingi padelio ir teniso žaidimams. Tos pačios trukmės teniso žaidimas pasižymi didesniu judėjimo atstumu, didesniu judėjimo greičiu, didesniu sprinto ir greičių dažniu nei padelio žaidimas. Šie rodikliai atspindi unikalią šių sporto žaidimų charakteristiką, kai aikštelių dydžiai ir žaidimo sąveika yra skirtingi bei sukelia skirtingus išorinius krūvius. Nepaisant žaidimo veiklos skirtumų, abiejų sporto šakų atstovai patiria panašias organizmo reakcijas, kurios apibūdinamos kaip vidiniai krūviai. Vidutinis širdies susitraukimų dažnis rungtynių metu ir laktato koncentracija po krūvio yra panašūs. Gauti rezultatai sudaro sąlygas atsižvelgti į objektyvius rungtynių metu patiriamus krūvius bei tikslingiau planuoti ugdymo programas ir parinkti atskirus pratimus.

LITERATŪRA

1. Armstrong, C., Reid, M., Beale, C. ir Girard, O. (2023). A comparison of match load between padel and singles and doubles tennis. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 18(5), 512–522. <https://doi.org/10.1123/ijssp.2022-0330>
2. Castillo-Rodríguez, A., Alvero-Cruz, J. R., Hernández-Mendo, A. ir Fernández-García, J. C. (2014). Physical and physiological responses in Paddle Tennis competition. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 14(2), 524–534. <https://doi.org/10.1080/24748668.2014.11868740>
3. Díaz García, J., Grijota Pérez, F. J., Robles Gil, M. C., Maynar Mariño, M. ir Muñoz Marín, D. (2017). Estudio de la carga interna en pádel amateur mediante la frecuencia cardíaca. *Apunts Educació Física i Esports*, 127, 75–81. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2017/1\).127.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2017/1).127.08)
4. Edel, A., Song, Y., Wiewelhove, T. ir Ferrauti, A. (2019). Activity profiles and physiological responses during match play in four popular racquet sports. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 49(3), 221–231. <https://doi.org/10.1007/s12662-019-00610-4>
5. Fernandez-Fernandez, J., Sanz-Rivas, D. ir Mendez-Villanueva, A. (2009). A review of the activity profile and physiological demands of tennis match play. *Strength and Conditioning Journal*, 31(4), 15–26. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e3181adalc6>
6. Fleming, J. A., Field, A., Lui, S., Naughton, R. J. ir Harper, L. D. (2023). The demands of training and match-play on elite and highly trained junior tennis players: A systematic review. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 18(4), 1365–1376. <https://doi.org/10.1177/17479541221102556>
7. Guijarro-Herencia, J., Mainer-Pardos, E., Gadea-Uribarri, H., Roso-Moliner, A. ir Lozano, D. (2023). Conditional performance factors in padel players: a mini review. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1284063>
8. Hoppe, M. W., Baumgart, C. ir Freiwald, J. (2016). Do running activities of adolescent and adult tennis players differ during play? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(6), 793–801. <https://doi.org/10.1123/ijssp.2015-0141>
9. Hoppe, M. W., Hotfiel, T., Stückeradt, A., Grim, C., Ueberschär, O., Freiwald, J. ir Baumgart, C. (2020). Effects of passive, active, and mixed playing strategies on external and internal loads in female tennis players. *PLOS ONE*, 15(9), e0239463. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239463>
10. Hopper, T. ir Rhoades, J. (2023). Biomechanical insights on Tennis Canada's skill fundamental phases: Ecological dynamics, force generation and reading gameplay. *ITF Coaching Sport Science Review*, 32(91), 18–25. <https://doi.org/10.52383/itfcoaching.v32i91.405>
11. International Padel Federation. (2021). *Regulations of the Padel Game*.
12. International Tennis Federation. (2024). *ITF rules of tennis rules of tennis contents*.
13. Kilit, B. ir Arslan, E. (2017). Physiological responses and time-motion characteristics of young tennis players: comparison of serve vs. return games and winners vs. losers matches. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 17(5), 684–694. <https://doi.org/10.1080/24748668.2017.1381470>
14. Kilit, B., Arslan, E. ir Soylu, Y. (2018). Time-motion characteristics, notational analysis and physiological demands of tennis match play: A review. *Acta Kinesiologica*.
15. Martín-Miguel, I., Escudero-Tena, A., Muñoz, D. ir Sánchez-Alcaraz, B. J. (2023). Performance analysis in padel: A systematic review. *Journal of Human Kinetics*. <https://doi.org/10.5114/jhk/168640>
16. Ramon Llin, J., Guzmán Luján, J. F. ir Martínez Gallego, R. (2017). Comparación de la frecuencia cardíaca en competición, entre jugadores de pádel de elite y de categoría nacional Comparison of heart rate between elite and national paddle players during competition). *Retos*, 33, 91–95. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i33.55079>
17. Rana, M. ir Mittal, V. (2021). Wearable sensors for real-time kinematics analysis in sports: A review. *IEEE Sensors Journal*, 21(2), 1187–1207. <https://doi.org/10.1109/JSEN.2020.3019016>
18. Sanchez Mencia, E., Campos-Rius, J., González Santamaría, X. ir Borrajo Mena, E. (2024). Tactical skills in tennis: A systematic review. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 19(2), 894–907. <https://doi.org/10.1177/17479541231216268>

ANALYSIS OF TENNIS AND PADEL GAME PERFORMANCE AND CHARACTERISTICS

Domantas Šakinis, Prof. Dr. Rūtenis Paulauskas*Vytautas Magnus University, Education Academy, Lithuania*

SUMMARY

The aim of this study was to investigate and compare the physical load experienced during tennis and padel matches. Eight national-level male tennis players ($n = 8$; age: 27.0 ± 7.4 years; height: 186.3 ± 7.7 cm; body mass: 81.5 ± 10.7 kg) participated in the study. All participants held official rankings from the National Tennis Association and regularly competed in major national singles and doubles tournaments. Additionally, they had experience participating in A-level padel tournaments organized by the National Padel Federation. A total of 12 simulated matches were conducted – six in tennis and six in padel. Players were paired based on similar skill levels to ensure competitive balance. Each participant played three matches in each sport, with each match lasting 40 minutes to simulate the duration of one set. We compared the physical loads experienced in tennis and padel doubles and identified a distinct characteristics of game activity in both sports. The results indicated that tennis imposed a significantly greater external physical load across all measured parameters. Total distance covered, movement intensity, average and maximum speed, number of sprints, and distance covered during high-intensity accelerations were all higher in tennis than in padel. However, heart rate and blood lactate levels did not significantly differ between the two sports.

Keywords: physical load, distance covered, comparative analysis, simulated competition, tennis, padel.

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

Gauta 2025-05-14
Patvirtinta 2025-05-23

Studentų kariūnų akademinė motyvacija

Miglė Taraškevičienė, prof. dr. Sniegina Poteliūnienė
Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija

Santrauka

Tyrimai rodo, kad studentų motyvacija studijų laikotarpiu mažėja, o tam įtakos gali turėti asmeniniai ir akademinės aplinkos veiksniai. Pateikiama įrodymų, kad silpnėjanti motyvacija susijusi su mažesne akademinė sėkme bei ketinimu pasitraukti iš studijų. Karinė profesija reikalauja daug fizinių ir psichinių resursų, todėl svarbu, kad pasirinkę šio pobūdžio studijas kariūnai būtų motyvuoti studijuoti ir rengtis dirbti sudėtingomis profesinės veiklos sąlygomis. Tyrimu buvo siekta atskleisti kariūnų akademinės motyvacijos bruožus, išryškinant skirtumus lyties, studijų kurso ir kariūnų fizinio parengtumo aspektu. Tyrimo imtį sudarė 134 kariūnai, iš kurių 65,7 proc. buvo pirmo ir 34,3 proc. antro kurso kariūnai, 85,8 proc. buvo vyrai ir 14,2 proc. – moterys. Taikytas anketinės apklausos metodas studentų akademinė motyvacijai nustatyti naudojant Studentų akademinės motyvacijos klausimyną (SAMS-21) (Kairys et al., 2017), kurį autoriai validavo pagal Akademinės motyvacijos skalę, sukurtą R. J. Vallerando ir kt. autorių (1992). Kariūnų paskirstymas į grupes pagal jų fizinį parengtumą buvo atliktas pagal Lietuvos karo akademijos tvarką vykdyto kariūnų karinio fizinio parengtumo testavimo protokolų rezultatus. Tyrimas parodė, kad kariūnų autonominės akademinės motyvacijos rodikliai reikšmingai didesni lyginant su kontroliuojamos motyvacijos rodikliais ir moterų autonominė motyvacija didesnė negu vyrų. Antro kurso kariūnų amotyvacija didesnė negu pirmo kurso kariūnų. Statistiškai reikšmingų akademinės motyvacijos skirtumų lyginant skirtingo fizinio parengtumo kariūnų grupes nenustatyta. Tyrimo rezultatai yra svarbūs aukštosioms mokykloms, rengiančioms būsimus karininkus, nes gali padėti geriau suprasti studijuojančių kariūnų motyvacinius profilius bei kaip ankstyvuojų profesinio rengimosi laikotarpiu vystosi pagrindiniai kariūnų akademiniai ir karjeros interesai.

Raktažodžiai: autonominė motyvacija, kontroliuojama motyvacija, studentai, profesinis rengimas, Apsisprendimo motyvacijos teorija.

Įvadas

Aukštosiose mokyklose atlikti tyrimai rodo studentų motyvacijos mažėjimą studijų laikotarpiu (Poteliūnienė et al., 2021; Wild, 2022; Wild, Rahn ir Meyer, 2024). Motyvacija atlieka esminį vaidmenį mokymuisi ir akademiniam rezultatams (Núñez et al., 2015; Schneider ir Preckel, 2017) ir ji yra gyvybiškai svarbus veiksnys, lemiantis asmenų nuolatinę tarnybą ginkluotosiose pajėgose (Ngaruiya et al., 2014). Karinė profesija reikalauja fizinių ir psichinių resursų, o būtent Lietuvos karo akademijoje (LKA) tai neatsiejama kariūnų, būsimų karininkų, ugdymo dalis (Navickienė ir Vasiliauskas, 2024; Boe et al., 2018). Įstoję į LKA studentai dalyvauja sekinančiuose kariniuose mokymuose, turi laikytis griežtų taisyklių bei gerbti labai formalizuotą hierarchinę vaidmenų sistemą (Soeters, 2018). Kariūnai yra ruošiami sąlygoms, reikalaujančios fizinio ir psichologinio pasirėngimo, todėl nuolat ieškoma metodų, šioms iššūkiams įveikti (Rižovs ir Litau-nieks, 2024). Iš būsimų karininkų tikimasi, kad jie atitiks aukštus standartus ir tai padės jiems susidoroti su įvairiais iššūkiais esant netikėtoms aplinkybėms, nes jų profesinės veiklos sąlygos sudėtingos,

reikalaujančios greitai priimti sprendimus ir efektyviai spręsti problemas. Studentų kariūnų motyvacijos pobūdžio žinojimas yra pagrindinis aspektas, norint numatyti jo būsimą įsitraukimą ir įsipareigojimą tarnybai (Filosa et al., 2020). Todėl akademinės motyvacijos tyrimai gali padėti geriau paaiškinti studentų akademinį pasiekimą, jų elgesį rengiantis profesinei veiklai. Tai, kodėl studentai renkasi būtent tam tikras studijų kryptis, gali prognozuoti jų prisitaikymą aukštojoje mokykloje ir tolesnį profesinės karjeros vystymąsi (Yu et al., 2018).

Akademinę motyvaciją galima laikyti kontekstine motyvacija. Akademinė motyvacija gali būti apibrėžta kaip veiksniai, darantys įtaką asmeniui lankyti ugdymo įstaigą ir įgyti laipsnį (Hakan ir Münire, 2014) bei suprantama kaip paskata, impulsas mokytis ir atlikti veiklas, būtinas akademinėje aplinkoje. Akademinė motyvacija apibrėžia besimokančiojo požiūrį, užsispyrimą, susidomėjimo lygį ir norą įsitraukti į akademinę veiklą, kai jo kompetencija vertinama pagal veiklos rezultatus (Koyuncuoglu, 2021). Taigi, ji neatsiejama nuo tikslo išsikėlimo, veiklų įgyvendinimo tikslui pasiekti bei

veiklos rezultatų vertinimo (Urhahne ir Wijnia, 2023). Pagrindiniai procesai, kurie apibūdina akademinę motyvaciją, tai inicijavimas veiklos, kuri leistų pasiekti tikslą, nuolatinis pastangų palaikymas mokymosi metu, atkaklumas įveikiant iššūkius bei gebėjimas prisitaikyti prie kintančių aplinkybių akademinį pasiekimų srityje.

Pastaraisiais dešimtmečiais dauguma akademinės motyvacijos tyrimų remiasi Apsisprendimo teorija (angl. k. *Self-Determination Theory* (SDT) (Deci ir Ryan, 2000)). Ši teorija paaiškina žmogaus motyvaciją, asmenybės vystymąsi bei optimalų asmenybės veikimą, padeda atsakyti į klausimus, kodėl žmonės elgiasi būtent vienaip ar kitaip ir kaip socialinė aplinka daro įtaką žmogaus motyvacijai ir gerovei (Deci ir Ryan, 1985; Ryan ir Deci, 2017). Remiantis SDT teorija, motyvacija siekti tikslų gali kilti dėl norėjimo, asmeninio pasitenkinimo, t. y. vidinės motyvacijos, arba dėl aplinkos primestų reikalavimų (dėl išorinio spaudimo ar atlygio), t. y. išorinės motyvacijos. R. J. Vallerando ir kt. (1992) išplėtojo E. L. Deci ir R. M. Ryano (1985) sukurtą SDT įvesdami tris matmenis: vidinę motyvaciją, išorinę motyvaciją ir amotyvaciją. Amotyvacija apibūdina, kiek žmogus jaučiasi neefektyvus, neturintis tikslo arba viduje priešinasi veiksmui, taigi asmuo jaučiasi neefektyvus, bejėgis, jam trūksta intencijos veikti (Ryan ir Deci, 2017). Amotyvacija gali atsirasti dėl to, kad jaučiamas kompetencijos stygius veiklai atlikti arba dėl vertės ar susidomėjimo stokos. Amotyvacija gali būti stiprus neigiamas įsitraukimo ir mokymosi prognozės rodiklis.

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 pagrindinius psichologinius poreikius. Kalbant apie motyvacijos kokybę, SDT išskiria svarbų skirtumą tarp autonominės motyvacijos ir kontroliuojamos motyvacijos (Vansteenkiste et al., 2006). 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. Autonominei motyvacijai būdingas įsitraukimas į veiklą dėl to, kad veikla įdomi, vertinga, norima joje dalyvauti (Ryan ir Deci, 2017). Studentai, kuriems būdingas toks elgesys, jaučia galintys pasirinkti, patiria pritarimą, susidomėjimą ir pasitenkinimą ir dėl to, tikėtina, toliau taip elgsis. Esant autonominiam reguliavimui, rodančiam

didesnį asmens apsisprendimą, gerėja akademiniai pasiekimai (Feri et al. 2016; Kairys et al., 2017; Ryan ir Deci, 2020; Taylor et al., 2014), besimokantieji atkakliau siekia užsibrėžtų tikslų, linkę atlikti sudėtingesnes užduotis (Boiche et al., 2008).

Kontroliuojama motyvacija, atvirkščiai, atspindi studentų elgesį, kuris nėra autonominis, o kyla dėl išorinių priežasčių, pavyzdžiui, norint gauti atlygį, siekiant kitų pritarimo arba išvengti bausmės ar kaltės jausmo. Studentai, įsitraukę į elgesį dėl kontroliuojamų priežasčių, jaučia pareigos jausmą ir spaudimą ir, tikėtina, kad taip elgsis, kol bus išorinis pastiprinantis veiksnys, tačiau jį pašalinus, tikėtina, nebetęs savo veiksmų. Taigi, kontroliuojama motyvacija rodo paties asmens mažai kontroliuojamą reguliavimą, t. y. tokie studentai mažiau linkę į elgesio savireguliaciją. Kontrole paremtas elgesys nėra laikomas kaip palaikantis psichologinius poreikius, jis labiau pripažįstamas kaip kliūtis jiems patenkinti. Taigi, skirtingi motyvacijos tipai atspindi skirtingą asmens apsisprendimo lygį (*autonominis reguliavimas ir kontrolinis reguliavimas*), t. y. elgesio, kuris kyla iš paties žmogaus, apimtį ir laipsnį.

Anot SDT, socialinis kontekstas, dėstytojų ir studentų santykiai ugdymo proceso metu reikšmingai prisideda prie autonominės motyvacijos virsmo kontroliuojama motyvacija, arba atvirkščiai. Tai priklauso nuo to, kiek akademinė aplinka skatina studentų autonomiją, kiek yra patenkinami žmogaus pagrindiniai psichologiniai (autonomijos, kompetencijos ir sąryšingumo) poreikiai (Ryan ir Deci, 2017). SDT yra grindžiama poreikių palaikymu, kurie stiprina vidinę motyvaciją ir internalizaciją, kartu ir asmeninius pasiekimus. Tačiau tiesiogiai taikant išorinį atlygį, sankcijas ar vertinimus, dažniausiai rezultatai būna nesėkmingi (Ryan ir Deci, 2020). Ilgalaikiai tyrimai švietimo srityje rodo, kad autonomine motyvacija pasižymintys besimokantieji sėkmingai veikia ugdymo aplinkoje ir gauna naudos, kai yra palaikoma jų autonomija (Reeve, 2012). Taigi, akademinė aplinka gali sustiprinti arba sumažinti kariūnų apsisprendimą dėl pasirinktos profesijos. Vis dėlto pripažįstama, kad studentų mokymosi procese sąveikauja tiek autonominė, tiek kontroliuojama motyvacija.

Kariūnų akademinė motyvacija nėra pakankamai tyrinėjama. I. Bloshchynskiy ir kt. autorių (2023) tyrimas, atliktas su Karo akademijos kadetais, atskleidė, kad daugiau nei pusė tirtų kadetų pasižymėjo motyvacija siekti akademinį rezultatų ir

sėkmės ir kadetams buvo būdingos tokios savybės kaip pasitikėjimas savimi, savigarba, atkaklumas. Ukrainos mokslininkų V. Panchenko ir I. Sydorenko (2024) atliktas tyrimas parodė, kad kadetų amotyvacija susijusi su jų vidiniais psichologiniais iššūkiais, tokiais kaip negebėjimas išmokyti mokomosios medžiagos, taip pat su išorinės motyvacijos veiksniais, tokiais kaip tėvų spaudimas, finansinės ir socialinės gerovės perspektyvos nematymas, studijavimas tik tam, kad gautų aukštojo mokslo diplomą. S. I. Hamadi ir A. Sulistiyanto (2023) tyrimas, atliktas su Indonezijos karinių jūrų pajėgų kadetais, atskleidė, kad, be akademinio pasiekimo, kadetų motyvacija bei lyderystės įgūdžiai darė tiesioginę įtaką kadetų drausmei. Y. Anohinas ir kt. (2022) atliko tyrimą Ukrainos aukštosiose karo mokyklose siekdami atskleisti skirtingų kursų kadetų motyvaciją fizinio rengimosi procese, kadangi fizinis pasirengimas daro tiesioginę įtaką užduočių vykdymui. Motyvacijos procesai yra svarbūs prognozuojant fiziškai aktyvų ir neaktyvų elgesį, darant įtaką jo pradžiai, palaikymui ir nutraukimui (Friederichs et al., 2015). Todėl motyvacija yra labai svarbi fizinių pratimų praktikai reguliuoti. Atsižvelgiant į tai, kad fizinis rengimasis yra svarbi kariūnų profesinio rengimosi dalis, reikalaujanti nuolatinių ir reguliarių fizinio ugdymo(si) pratybų, aktualu tirti, kaip akademinė motyvacija susijusi su kariūnų fiziniu pasirengimu.

Akademinės motyvacijos tyrimuose daugiausia dėmesio skiriama paaiškinti, kodėl besimokantieji elgiasi būtent vienaip ar kitaip, ir kaip tai veikia mokymąsi ir pasiekimus (Schunk et al., 2014). Tyrimai pripažįsta pirmųjų metų aukštojoje mokykloje svarbą, nes studentai susiduria su daugybe naujų situacijų ir iššūkių. Teigiama, kad studentų pasitraukimo tikimybė šiame etape yra didžiausia (Chen, 2012). Pirmieji studijų metai yra laikas, kai įgyjama nauja akademinė patirtis, kuri formuoja studentų įsitikinimus apie save, skatina persvarstyti savo pasirinkimus ir gali turėti įtakos studento sprendimams. Ankstyva motyvacija negali garantuoti motyvacijos išlaikymo per visą profesinę karjerą, nes jos kokybė jau studijų metu gali kisti priklausomai nuo daugelio asmeninių bei kontekstinių veiksnių, tokių kaip studijų patirties, pasitenkinimo studijomis, sėkmių ir nesėkmių studijose, studentų saviveikmingumo, akademinės aplinkos (Kusurkar, 2012; Poteliūnienė et al., 2021, 2022). Pripažįstama, kad svarbus yra ne tik akademinės motyvacijos pobūdis studijų pradžioje, bet ir motyvacijos pokyčių analizė

siejant ją su įvairiais studijų aplinkos kintamaisiais (Yu et al., 2018). Todėl kariūnų akademinės motyvacijos analizė gali padėti geriau suprasti, kodėl studentai renkasi šias studijas, kaip prisitaiko prie akademinės aplinkos ir keliamų reikalavimų bei kaip ji kinta ankstyvuoju studijų laikotarpiu. Tai gali nukreipti į studijų kokybės gerinimą, tinkamų ugdymo strategijų, metodų ir būdų paiešką stiprinant būsimų karininkų motyvaciją pasirinktai profesijai.

Tyrimo tikslas – atskleisti kariūnų akademinės motyvacijos bruožus, išryškinant skirtumus lyties, studijų kurso ir kariūnų fizinio parengtumo aspektu.

Tyrimo metodai ir organizavimas

Tyrimo imtis. Tyrime taikyta tikslinė tyrimo imties atranka. Tyrimo imtį sudarė 134 Lietuvos karo akademijos (LKA) kariūnai, iš kurių 88 (65,7 proc.) pirmo ir 46 (34,3 proc.) antro kurso kariūnai. Iš tirtų kariūnų 115 (85,8 proc.) buvo vyrai ir 19 (14,2 proc.) moterų. Tiriamųjų amžius svyravo nuo 18 iki 28 metų, amžiaus vidurkis 19,72 (SD = 1,39) metų. Prieš studijas LKA 16,9 proc. kariūnų buvo tarnavę 9 mėnesius nuolatinėje privalomoje pradinėje karo tarnyboje, 1,5 proc. – profesinėje karo tarnyboje, 9,6 proc. – krašto apsaugos savanorių pajėgose, 22,8 proc. priklausė Lietuvos šaulių sąjungai. Pagal bendrą sportavimo pasirinktoje sporto šakoje stažą tyrimo dalyviai pasiskirstė taip: 12,1 proc. neturėjo sportinio stažo, 34,1 proc. kariūnų sportinis stažas buvo iki 3 metų, 28,8 proc. kariūnų – nuo 4 iki 6 metų, 25,0 proc. kariūnų – 7 ir daugiau metų.

Tyrimo priemonės ir procedūros. Tyrimas atliktas 2024 m. lapkričio mėnesį taikant anoniminės anketinės apklausos metodą. Prieš atliekant apklausą, viena iš straipsnio autorių kreipėsi į LKA vadovybę dėl leidimo atlikti tyrimą su LKA kariūnais, taip pat supažindino su tyrimo tikslu, paaiškino tyrimo organizavimo bei etikos aspektus. Duomenų rinkimas atliktas pildant popierinius klausimynus klasėje. Užtikrinant anonimiškumą, kiekviena anketa buvo užkoduota. Prieš atliekant anketinę apklausą, buvo gautas kariūnų sąrašas be vardų ir pavardžių, o tik su suteiktais kiekvienam kariūnui kodais, kurie buvo užrašomi ant anketos. Anketinės apklausos metu tarpininkaujantys tyrime atsakingi instruktoriai, remdamiesi suteiktais kodais (pagal kursą, eilės numerį sąraše ir studijų būrį), išdalijo anketas kariūnams. Vykdam tyrimą buvo laikomasi pagrindinių etikos principų: buvo paaiškintas tyrimo tikslas ir galimybės, esant poreikiui, atsisakyti

dalyvauti tyrime. Dalyvavimas tyrime buvo visiškai savanoriškas ir grindžiamas anonimiškumo bei konfidencialumo principais. Taip pat buvo informuota, kad bus naudojami tik apibendrinti tyrimo rezultatai ir tik tyrimo tikslams.

Kariūnų akademinė motyvacijai nustatyti ir vertinti buvo naudojamas Studentų akademinės motyvacijos klausimynas (SAMS-21) (Kairys et. al., 2017). Ši lietuviška klausimyno versija validuota taikant Akademinės motyvacijos skalę (angl. *Academic Motivation Scale*, AMS), sukurtą R. J. Vallendero ir kt. (1992). Studentų akademinės motyvacijos klausimyną (SAMS-21) (Kairys et. al., 2017) sudaro 21 teiginys, jungiantis 7 poskales: vidinė motyvacija žinoti, vidinė pasiekimų motyvacija, vidinė motyvacija patirti stimuliaciją, išorinė identifikuota motyvacija, išorinė introjekcinė motyvacija, išorinė reguliacija bei amotyvacija. Klausimyne naudojama 7 balų Likerto skalė, kurios reikšmės nuo 1 – visiškai nepritariu iki 7 – visiškai pritariu. Analizuojant duomenis buvo siekta atskleisti autonominę motyvaciją, kontroliuojamą motyvaciją ir amotyvaciją. Autonominė motyvacija apima tris vidinės motyvacijos tipus (vidinė žinoti, vidinė pasiekimų, vidinė patirti stimuliaciją) ir išorinės identifikuotos motyvacijos tipą. Kontroliuojama motyvacija apima du išorinės motyvacijos tipus: išorinis reguliavimas ir išorinė introjekcinė motyvacija (Ryan ir Deci, 2020).

Kariūnų paskirstymui į grupes pagal jų fizinį parengtumą iš LKA buvo gauti kariūnų karinio fizinio parengtumo testų protokolai. Testavimas buvo vykdytas LKA sporto fizinio rengimo instruktorių tiriamuoju laikotarpiu (2024 m. rugpjūčio ir rugsėjo mėnesiais). Fizinio rengimo instruktoriai testavimą atliko vadovaudamiesi Lietuvos Respublikos krašto apsaugos ministro 2024 m. rugpjūčio 5 d. įsakymu Nr. V-723 „Dėl Generolo Jono Žemaičio Lietuvos karo akademijos kariūnų tarnybos vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“ bei Lietuvos kariuomenės vado 2022 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-1144 „Dėl Karinio fizinio rengimo vadovo tvirtinimo“, patvirtintu karinio fizinio rengimo vadovo. Tyrime buvo remtasi minėtuose įsakymuose nustatytais karių fizinio parengtumo testo vertinimo kriterijais. Šiame tyrime, remiantis protokoluose pateikta medžiaga, kariūnai buvo suskirstyti į dvi grupes pagal karinio fizinio parengtumo rezultatus: pakankamo fizinio parengtumo (išlaikė testą, t. y. įskaityta) grupė ir nepakankamo fizinio parengtumo (neišlaikė testo, t. y. neįskaityta) grupė.

Duomenų analizė. Statistinė duomenų analizė atlikta naudojant IBM SPSS v30 programinę įrangą. Klausimyno poskalių vidiniam suderinamumui apskaičiuoti buvo taikytas Kronbacho alfa (angl. *Cronbach alpha* (α)) koeficientas. Klausimyno SAMS-21 ir atskirų jo poskalių vidinis suderinamumas buvo tinkamas: autonominės motyvacijos $\alpha = 0,878$; kontroliuojamos motyvacijos $\alpha = 0,789$, amotyvacijos $\alpha = 0,783$, bendras klausimyno suderinamumas $\alpha = 0,768$. Duomenų analizei buvo taikyta aprašomoji statistika, buvo skaičiuojamas aritmetinis vidurkis, standartinis nuokrypis. Kariūnų demografinėms charakteristikoms apibūdinti buvo apskaičiuoti absoliutūs ir procentiniai dažniai. Patikrinus duomenis pagal Kolmogorovo ir Smirnovą testą, nustatyta, kad jie yra arti normalaus skirstinio, nes asimetrijos ir eksceso rodikliai tilpo tarp -1 ir $+1$ (Cohen et al., 2018), todėl duomenų analizei taikyti parametriniai statistiniai kriterijai. Kiekybinių kintamųjų skirtumams tarp grupių nustatyti (pagal lytį, studijų kursą, fizinio parengtumo grupes) buvo taikytas Stjudento (angl. *Student*) t kriterijus nepriklausomoms imtims. Statistiškai reikšmingi skirtumai tarp grupių buvo laikomi, kai $p < 0,05$. Poveikiui vertinti buvo skaičiuojamas efekto dydis taikant Koheno (angl. *Cohen*) d arba Hedgeso g (kai imtys nevienodos, lyginant pagal lyties grupes). Efekto dydis buvo interpretuojamas taip: $0,20 < 0,50$ – mažas, $0,50 < 0,80$ – vidutinis, $\geq 0,80$ – didelis (Cohen et al., 2018). Tarpusavio ryšiams tarp akademinės motyvacijos kintamųjų nustatyti buvo taikomas Pirsono (angl. *Pearson*) (r) koreliacijos koeficientas. Ryšio stiprumas buvo vertinamas pagal L. Coheną ir kt. (2018).

Tyrimo rezultatai

1 lentelėje pateikiami kariūnų akademinės motyvacijos rodikliai lyties aspektu. Tyrimo duomenys atskleidė, kad vaikinių ir merginų imtyse autonominė motyvacija statistiškai reikšmingai skiriasi ($t = -2,27$; $p = 0,02$). Stjudento t testo nepriklausomoms imtims rodiklio reikšmės rodo, kad kariūnių moterų autonominė motyvacija ($M = 6,08$; $SD = 0,70$) aukštesnė negu kariūnų vyrų ($M = 5,59$; $SD = 0,89$), o nustatytas Hedgeso g koeficientas yra didelis ($g = 0,60$). Vyrų kontroliuojamos motyvacijos rodiklis buvo aukštesnis negu moterų, tačiau šis skirtumas nebuvo statistiškai reikšmingas ($t = 0,16$; $p = 0,86$; $g = 0,04$). Statistiškai reikšmingo skirtumo lyties apsektu nenustatyta ir lyginant amotyvacijos rodiklius ($t = 0,86$; $p = 0,39$, $g = 0,21$).

1 lentelė

Kariūnų akademinės motyvacijos rodikliai lyties aspektu

Kintamieji	Lytis	Tiriamųjų skaičius N	Aritmetinis vidurkis M	Standartinis nuokrypis SD	Studento t reikšmė	p reikšmė	Hedgeso g
Autonominė motyvacija	Vyras	103	5,59	0,89	-2,27	0,02	0,60
	Moteris	19	6,08	0,70			
Kontroliuojama motyvacija	Vyras	109	4,45	1,40	0,16	0,86	0,04
	Moteris	19	4,39	1,25			
Amotyvacija	Vyras	109	2,09	1,35	0,85	0,39	0,21
	Moteris	19	1,81	1,11			

2 lentelėje pateikiami kariūnų akademinės motyvacijos rodikliai pagal kursą, kuriame kariūnai studijuoja. Analizuojant duomenis nustatyta, kad pirmo ir antro kurso kariūnų autonominė motyvacija ($t = 0,87$; $p = 0,88$; $d = 0,17$) statistiškai reikšmingai nesiskiria. Tyrimo rezultatai parodė, kad kontroliuojamos motyvacijos rodikliai tarp grupių taip pat statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($t = 1,93$; $p = 0,06$; $d = 0,37$), tačiau matyti tendencija, kad

antro kurso kariūnai pasižymi didesne kontroliuojama motyvacija negu pirmo kurso kariūnai. Nustatyta, kad kariūnų amotyvacija kurso aspektu statistiškai reikšmingai skyrėsi ($t = 2,22$; $p = 0,02$): antro kurso kariūnų ($M = 2,39$; $SD = 1,49$) amotyvacijos rodikliai aukštesni negu pirmo kurso kariūnų ($M = 1,85$; $SD = 1,19$). Amotyvacijos skirtumo efekto dydis buvo vidutinis ($d = 0,40$).

2 lentelė

Kariūnų akademinės motyvacijos rodikliai kurso aspektu

Kintamieji	Kursas	Tiriamųjų skaičius N	Aritmetinis vidurkis M	Standartinis nuokrypis SD	Studento t reikšmė	p reikšmė	Koheno d
Autonominė motyvacija	I	80	5,73	0,87	0,87	0,38	0,17
	II	43	5,58	0,88			
Kontroliuojama motyvacija	I	85	4,27	1,43	-1,93	0,06	0,37
	II	44	4,76	1,21			
Amotyvacija	I	85	1,85	1,19	-2,22	0,02	0,40
	II	44	2,39	1,49			

3 lentelėje pateikiami kariūnų akademinės motyvacijos rodikliai pagal kariūnų fizinio parengtumo grupes. Analizuojant autonominės motyvacijos rodiklius matyti, kad nepakankamo fizinio parengtumo kariūnų rodiklis ($M = 5,82$) yra aukštesnis už pakankamo fizinio parengtumo ($M = 5,56$) kariūnų rodiklį, tačiau šie skirtumai nebuvo statistiškai

reikšmingi ($t = 1,63$; $p = 0,10$; $d = 0,30$). Statistiškai reikšmingų skirtų tarp pakankamo ir nepakankamo fizinio parengtumo kariūnų grupės nebuvo nustatyta analizuojant ir kontroliuojamos motyvacijos ($t = 0,74$; $p = 0,74$; $d = 0,05$) bei amotyvacijos ($t = 0,29$; $p = 0,76$; $d = 0,05$) rodiklius.

3 lentelė

Kariūnų akademinės motyvacijos rodikliai pagal kariūnų fizinio parengtumo grupes

Kintamieji	Fizinis parengtumas	Tiriamųjų skaičius N	Aritmetinis vidurkis M	Standartinis nuokrypis SD	Studento t reikšmė	p reikšmė	Koheno d
Autonominė motyvacija	Nepakankamas	49	5,82	0,86	1,63	0,10	0,30
	Pakankamas	71	5,56	0,89			
Kontroliuojama motyvacija	Nepakankamas	52	4,38	1,40	-0,32	0,74	0,05
	Pakankamas	74	4,46	1,37			
Amotyvacija	Nepakankamas	52	2,00	1,39	-0,29	0,76	0,05
	Pakankamas	74	2,07	1,29			

4 lentelėje pateikiami visos tyrimo imties autonominės motyvacijos, kontroliuojamos motyvacijos ir amotyvacijos rodikliai ir koreliaciniai ryšiai. Tyrimo duomenys rodo, kad kariūnų autonominės motyvacijos rodikliai statistiškai reikšmingai didesni už kontroliuojamos motyvacijos ($t = 9,31$; $p < 0,001$) ir už amotyvacijos ($t = 21,31$; $p < 0,001$) rodiklius. Kontroliuojamos motyvacijos rodikliai

buvo reikšmingai didesni už amotyvacijos rodiklius ($t = 14,93$; $p < 0,001$). Nustatyta, kad kariūnų autonominę ir kontroliuojamą motyvaciją sieja statistiškai reikšmingas teigiamas silpnas koreliacinis ryšys ($r = 0,20$). Taip pat autonominę motyvaciją ir amotyvaciją sieja statistiškai reikšmingas neigiamas vidutinio stiprumo koreliacinis ryšys ($r = -0,50$).

4 lentelė

Kariūnų akademinės motyvacijos rodikliai ir kintamųjų koreliaciniai ryšiai

Statistiniai parametrai		Autonominė motyvacija (AUTM)	Kontrolinė motyvacija (KM)	Amotyvacija (AM)
Aritmetinis vidurkis M		5,67	4,46	2,03
Standartinis nuokrypis SD		0,88	1,35	1,34
Stjudento t; Pirsono r	AUTM-KM	t = 9,31***; r = 0,20*		
	AUTM-AM	t = 21,06***; r = -0,50**		
	KM-AM	t = 14,93***; r = 0,09		

Pastaba: * p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001

Diskusija

Pripažįstant akademinės motyvacijos svarbą rengiantis profesinei veiklai (Filosa et al., 2020; Messerer et al., 2022; Poteliūnienė et al., 2021) tyrimu buvo siekta atskleisti studentų kariūnų akademinę motyvaciją, išryškinti akademinės motyvacijos skirtumus tarp vyrų ir moterų, pirmo ir antro kurso kariūnų bei skirtingo fizinio parengtumo kariūnų grupių. Šio tyrimo rezultatai gali padėti geriau suprasti, koks motyvacijos profilis yra būdingas tik įstojusiems į karo akademiją studentams, kas gali padėti geriau suprasti ne tik kodėl jie pasirinko studijas šioje aukštojoje mokykloje, bet ir prognozuoti jų išitraukimą į studijas. Tyrimo rezultatų analizė lyties ir kurso aspektu, kariūnų fizinio parengtumo aspektu svarbi kariūnų rengimo praktikai, nes gali padėti tikslingai parinkti ugdymo strategijas ir metodus siekiant didinti studentų motyvaciją ir išitraukimą į profesinį rengimąsi.

Atliktas tyrimas parodė, kad kariūnės moterys lyginant su kariūnais vyrais pasižymi didesne autonomine akademinė motyvacija. Tirdami įvairiose studijų kryptyse studijuojančių studentų akademinę motyvaciją, tyrėjai taip pat nefiksuoja reikšmingų skirtumų tarp vyrų ir moterų akademinės motyvacijos studijų metu (Almwalad, 2023; Çetinkaya, 2019; Poteliūnienė et al., 2021; Sivrikaya, 2019). Šiame tyrime nustatytus didesnius moterų autonominės motyvacijos rodiklius galima būtų paaiškinti didesne moterų negu vyrų vidine motyvacija renkant studijas šioje aukštojoje mokykloje, kurioje dėl profesinės veiklos specifiškumo studentų daugumą sudaro vyriškos lyties atstovai. Tyrimai rodo, kad kariūnai vyrai turi aukštesnius karinius pasiekimus negu kariūnės moterys (Bekesienė, 2023; Nordmo et al., 2022). Karo akademijos studentai, studijuodami sudėtingoje aplinkoje, turi sunkiai dirbti, kad pateisintų lūkesčius, jie turi būti stipriai motyvuoti,

kad išliktų studijų procese ir testų veiklą, susidūrę su sunkumais ir įvairiomis kliūtėmis (Filosa et al., 2020). M. Vecchione, G. Alessandri ir G. Marsicano (2014) tyrimas atskleidė, kad studentų akademinė motyvacija, įvertinta mokslo metų pradžioje, reikšmingai prognozuoja įvairius svarbius mokymosi rezultatus, įskaitant studento išitraukimą, elgesį ir pasiekimus. P. Vlachopanou ir kt. (2025) tyrimas parodė, kad vidinė motyvacija prognozuoja geresnę akademinę prisitaikymą. L. Messerer, K. Karst ir S. Janke (2022) nustatė, kad studentų vidinė motyvacija pasirinkti studijas buvo susijusi su teigiama vidinės mokymosi motyvacijos raida studijuojant ir neigiamai susijusi su studentų ketinimu pasitraukti iš studijų. Taigi, mūsų tyrime atskleisti aukštesni moterų lyginant su vyrais autonominės motyvacijos rodikliai gali reikšti, kad kariūnės moterys gali būti labiau išitraukusios į studijas, atkakliau siekti akademinių pasiekimų bei turėti mažesnius ketinimus pasitraukti iš studijų, tačiau tai reikalauja tolesnių tyrimų.

Atliktas tyrimas parodė, kad nebuvo skirtumų tarp pirmo ir antro kurso studentų autonominės motyvacijos rodiklių, tai rodo, kad ir antraisiais studijų metais studentų apsisprendimas studijuoti šioje aukštojoje mokykloje tebėra susijęs su vidiniais motyvacijos veiksniais. Y. Pan ir M. Gauvain (2012) atliktas tyrimas su studentais parodė autonominės akademinės motyvacijos sumažėjimą per trejų studijų metų laikotarpį, tačiau šis sumažėjimas skyrėsi atsižvelgiant į studijų kryptį. Tyrėjai (Corpus, Robinson ir Wormington, 2020; Wild, Rahn ir Meyer, 2024) nustatė, kad studijų pradžioje studentų autonominės motyvacijos lygis buvo aukštas, tačiau per pirmuosius studijų metus sumažėjo, o kontroliuojama motyvacija išaugo. Mūsų tyrimas parodė, kad pirmo ir antro kurso studentų kontroliuojama motyvacija nesiskyrė. J. H. Corpus, K. A. Robinson ir S. V. Wormington (2020) tyrimas parodė, kad autonominės motyvacijos tipų bei amotyvacijos kitimo trajektorijos prognozavo akademinius rezultatus, tačiau kontroliuojama motyvacija nenumatė akademinių rezultatų. G. Taylor ir kt. (2014), J. L. Howardo ir kt. (2021) atliktos metaanalizės atskleidė, kad autonominė motyvacija susijusi su geresniais mokymosi rezultatais. Šio tyrimo išvados rodo, kad studentų akademiniams pasiekimams įtaką daro įvairių tipų motyvacija. Anot tyrėjų, studentų vidinė motyvacija susijusi su jų sėkme ir gerove, o identifikuota reguliacija susijusi su atkaklumu.

Mūsų tyrimu nustatyti aukšti autonominės motyvacijos rodikliai rodo aukštos kokybės motyvaciją. Taigi, kariūnai supranta studijų vertę ir jiems nereikia išorinių pastiprinimų, kad įsitrauktų į studijas. Asmenys, pasižymintys didesne autonominės motyvacija, bet kokius iššūkius einant tikslo link suvokia kaip lengvesnius negu tie, kuriems šios motyvacijos trūksta. Dėl aukštos kokybės motyvacijos tikslo siekimas, neatsižvelgiant į tai, kiek pastangų veikla reikalauja, juos ne taip vargina, be to, ir pats tikslas yra malonesnis, įdomesnis ir svarbesnis (Werner ir Milyavskaya, 2019). Aukštesnį akademinės motyvacijos lygį turintys studentai yra labiau linkę naudoti veiksmingas mokymosi strategijas, efektyviai valdyti savo laiką ir kreiptis pagalbos, tai ir padeda jiems geriau prisitaikyti prie akademinės aplinkos (Adams ir Blair, 2019; Kryshko et al., 2020). Kuo labiau motyvacija internalizuota, tuo labiau ji tampa besimokančiojo tapatybės dalimi (Ryan ir Deci, 2020), tai yra svarbu išliekant profesinėje veikloje. Yra žinoma, kad studentai, baigę studijas aukštojoje mokykloje ir nesitapatinantys su pasirinkta profesine sritimi, neretai ją palieka, netgi nepradedą joje dirbti arba dirbdami nerealizuoja savo galimybių. Tam įtakos gali turėti studentų savęs netapatinimas su pasirinkta studijų kryptimi ir būsima profesija mokantis aukštojoje mokykloje.

Mes nustatėme, kad antro kurso kariūnų amotyvacija aukštesnė lyginant su pirmo kurso kariūnais. Tai gali reikšti, kad antrakursiai kariūnai pradeda dažniau abejoti dėl savo apsisprendimo siekti karininko profesijos. Ši amotyvacijos kaita gali būti susijusi su nepatenkinamais arba pasikeitusiais lūkesčiais, įgyta didesne patirtimi, kuri keičia jų sampratą apie studijas ir apie būsimą profesiją. Kiti Lietuvos mokslininkų atlikti tyrimai (Rugevičius et al., 2020; Poteliūnienė et al., 2021) taip pat rodo, kad studentų akademinė motyvaciją studijų metu kinta, ir pateikia įrodymų, kad aukštesnio kurso studentai pasižymi aukštesniais amotyvacijos rodikliais negu žemesnio kurso studentai. M. Rugevičius ir kt. (2020), tyrę skirtingų kursų studentų akademinės motyvacijos kaitą vienu studijų metų laikotarpiu, nustatė, kad vidinės akademinės motyvacijos sumažėjimas siejosi su žemesne psichologine gerove. Todėl, manytume, studentų autonominės akademinės motyvacijos mažėjimą galima būtų laikyti signalu susirūpinti studento psichologine gerove, kuri gali turėti įtakos įvairiems su studijomis susijusiems studento sprendimams.

Nors tyrimų, kuriuose būtų tiriami kariūnų akademinės motyvacijos rodikliai būtent fizinio parengtumo aspektu, Lietuvoje nėra atlikta, užsienio mokslininkai tiria mokinių ir studentų akademinės motyvacijos ir fizinio parengtumo sąsajas. Nustatyta, kad geresnis fizinis parengtumas yra susijęs su aukštesne mokinių akademinės motyvacija ir studentų motyvacija mokytis (Castell et al., 2007; Young-Jones et al., 2022). Mūsų tyrimo rezultatai neparodė reikšmingų akademinės motyvacijos skirtumų lyginant skirtingo fizinio parengtumo kariūnų akademinę motyvaciją. Tai gali būti susiję su tuo, kad fizinis parengtumas gali būti stipriai veikiamas ne tik psichologinių, bet ir fiziologinių veiksnių, t. y. fizinio kariūnų potencialo. Tačiau psichologiniai kintamieji, fizinio potencialo ribotumas ar nepakankamas ugdymas gali turėti reikšmės kariūnų fiziniam parengtumui.

Mūsų nustatyti teigiami koreliaciniai ryšiai tarp autonominės ir išorinės motyvacijos rodo, kad jos nėra prieštaraujančios. Kiti tyrėjai taip pat fiksuoja reikšmingus vidinės ir išorinės motyvacijos tarpusavio ryšius. Motyvacija yra daugialypis reiškinys (Panchenko ir Sydorenko, 2024), todėl studentų mokymosi procese sąveikauja tiek vidinė, tiek išorinė motyvacija. Nors išorinė motyvacija gali padidinti susidomėjimą mokomaisiais dalykais, tačiau ji nėra ilgalaikė, o vidinė motyvacija skatina studentų gebėjimą savarankiškai mokytis (Zhou ir Ahmad, 2025). Kai kurie tyrimai (Ratelle et al., 2007) rodo, kad geriems akademiniams rezultatams pasiekti optimaliausias yra abiejų motyvacijos tipų – autonominės ir kontroliuojamos – pasireiškimo lygis.

Reikėtų atkreipti dėmesį į tyrėjų (Schneider ir Preckel, 2017; Wild, Rahn ir Meyer, 2024) pateikiamus įrodymus apie įvairių akademinės aplinkos kintamųjų sąsajas su studentų motyvacija. D. Noyens ir bendraautorė (2018) tyrimo rezultatai nukreipia į tai, kaip svarbu kurti mokymosi aplinką, kuri skatintų studentų socialinę integraciją, taip pat remti mažiau motyvuotus studentus pirmųjų metų pradžioje. Jų atliktas tyrimas parodė, kad studentai, kurie pirmųjų metų pradžioje patyrė didesnę socialinę integraciją, pirmųjų metų pabaigoje turėjo aukštesnę identifikuotą motyvaciją, kuri priskiriama autonominei motyvacijai. J. H. Corpus ir kt. tyrėjų (2020) teigimu, būtina kontekstinė parama studentų autonominei motyvacijai ugdyti ir amotyvacijai mažinti tiek prieš stojant į aukštąją mokyklą, tiek per pirmuosius studijų metus. C. Trautwein ir

E. Bosse (2017) kokybinis tyrimas, atliktas su Vokietijos pirmakursiais studentais, išryškina keturias svarbiausias su iššūkiais susijusias sritis pradėjus studijuoti aukštojoje mokykloje: asmeninę, organizacinę, turinio ir socialinių reikalavimų.

Tyrimo ribotumai. Neatsižvelgiant į tai, kad tyrimas atskleidė svarbių rezultatų, reikėtų aptarti ir tyrimo ribotumus. Pirmiausia buvo atliktas skerspjūvio tyrimas, todėl vienareikšmiškai įvertinti nustatytus akademinės motyvacijos pirmakursių ir antrakursių skirtumus yra sudėtinga. Taigi, tikslinga būtų atlikti ilgalaikius tyrimus. Ilgalaikiai arba mišrūs tyrimai galėtų geriau paaiškinti ne tik motyvacijos kaitą, bet ir elgesio priežastis. Kitu apribojimu laikytume tai, kad tyrimo imtyje buvo mažai moterų kariūnių, tačiau tyrimo imtis atspindi LKA studijuojančiųjų santykį lyties aspektu. Dar vienu apribojimu laikytume tai, kad tyrėme tik akademinę motyvaciją, nesiejant jos su akademinės aplinkos veiksniais. Kariūnų akademinės motyvacijos ir jos ryšių su kitais kintamaisiais supratimas galėtų suteikti tiek programų rengėjams bei vykdytojams, tiek tyrėjams vertingos informacijos apie tai, kaip šio tipo aukštosiose mokyklose studentai prisitaiko prie akademinės aplinkos. Taip pat tai leistų geriau paaiškinti, kaip sąveikauja asmeniniai ir aplinkos veiksniai ir kokią įtaką kariūnų akademinę motyvacijai ankstyvuoju studijų laikotarpiu daro studijų / dėstymo kokybė, akademinė parama bei kiti akademinės aplinkos veiksniai. Kitose studijų kryptyse atlikti tyrimai rodo, kad suvokiamas dėstytojo palaikymas, dėstymo kokybė didina susidomėjimą dalyku (Wild, Rahn ir Meyer, 2024) ir akademinę motyvaciją (Poteliūnienė et al., 2021, 2022).

Nepaisant minėtų apribojimų, tyrimo rezultatai gali būti atspirties tašku tolesniems tyrimams kariūnų profesinio rengimo lauke arba stimuliuoti atlikti tyrimus kituose kontekstuose. Be to, tyrimo išvados gali būti naudingos praktiniu požiūriu tobulinant kariūnų profesinio rengimo programas bei atliekant tolesnius tyrimus.

Išvados

Studentų akademinės motyvacijos tyrimai remiantis Apsisprendimo motyvacijos teorija sulaukė didelio tyrėjų dėmesio, tačiau kariūnų motyvacijos aspektai dar mažai analizuojami. Atliktas tyrimas rodo, kad Lietuvos karo akademijos studentų akademinės motyvacijos profiliui būdinga aukšta ir autonominė, ir kontroliuojama motyvacija, tačiau

reikšmingai didesnė autonominės motyvacijos rodikliai reiškia, kad studentų apsisprendimas studijuoti šioje aukštojoje mokykloje yra labiau susijęs su vidine negu išorine motyvacija. Moterų lyginant su vyrais apsisprendimas studijuoti yra stipriau nulemtas vidinių veiksnių. Nustatyta didėjanti antrakursių amotyvacija, rodanti augantį abejojimą savo pasirinktomis studijomis ir galimą savo pasirinkimo persvarstymą, nukreipia į paiešką strategijų, didinančių autonominę motyvaciją siekiant išlaikyti kariūnų aukštos kokybės motyvaciją visų studijų metu, tai gali užtikrinti akademinę sėkmę ir pasirinkimą tęsti studijas bei profesinę veiklą. Atskleisti silpni koreliaciniai ryšiai tarp autonominės ir kontroliuojamos motyvacijos patvirtina ne tik vidinių, bet ir išorinių veiksnių svarbą siekiant pasirinktos profesijos ir gerų pasiekimų. Tyrimo rezultatai yra svarbūs aukštosios mokyklos, rengiančioms būsimus karininkus, nes gali padėti geriau suprasti studijuojančių kariūnų motyvacinius profilius bei kaip ankstyvuojančių profesinio rengimosi laikotarpiu vystosi pagrindiniai kariūnų akademiniai ir karjeros interesai.

LITERATŪRA

1. Adams, R. V. ir Blair, E. (2019). Impact of time management behaviors on undergraduate engineering students' performance. *SAGE Open*, 9(1). <https://doi.org/10.1177/2158244018824506>
2. Almwad, S. M. (2023). *Self-regulation and academic motivation as predictors of academic achievement of undergraduate students in an online learning environment*. [Doctoral dissertations, Andrews University]. 1803. <https://digitalcommons.andrews.edu/dissertations/1803>
3. Anohin, Y., Romanchuk, S., Tychyna, I., Lesko, O., Dukh, T., Shlyamar, I. ir Lototskyi, I. (2022). Comparative analysis of the motivation of the military academy students in different years of study towards their own physical improvement. *Journal of Physical Education & Sport*, 22(8), 1854–1858. doi:10.7752/jpes.2022.08233
4. Bekesiene, S. (2023). Impact of personality on cadet academic and military performance within mediating role of self-efficacy. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1266236. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1266236>
5. Bloshchynskyi, I., Okhrimenko, I., Dekhtiarenko, I., Rohovenko, M., Vasylchenko, R. ir Pronenko, K. (2023). Cadets' cognitive independence as a leading factor of their successful training. *Revista Românească Pentru Educație Multidimensională*, 15(4), 34–49. <https://doi.org/10.18662/rrem/15.4/778>
6. Boe, O., Säfvenbom, R., Johansen, R. B. ir Buch, R. (2018). The relationships between self-concept, self-efficacy, and military skills and abilities. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 17(10), 18–42. doi: 10.26803/ijlter.17.10.2

7. Boiché, J. C. S., Sarrazin, P. G., Grouzet, F. M. E., Pelletier, L.G. ir Chanal, J. P. (2008). Students' motivational profiles and achievement outcomes in physical education: a self-determination perspective. *Journal of Educational Psychology*, 100, 688–701. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.3.688>
8. Castelli, D. M., Hillman, C. H., Buck, S. M. ir Erwin, H. E. (2007). Physical fitness and academic achievement in third- and fifth-grade students. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29(2), 239–252. <https://doi.org/10.1123/jsep.29.2.239>
9. Çetinkaya, T. (2019). The analysis of academic motivation and career stress relationships of the students in department of physical education and sport. *International Education Studies*, 12(4), 24–35. DOI:10.5539/ies.v12n4p24
10. Chen, R. (2012). Institutional characteristics and college student dropout risks: A multilevel event history analysis. *Research in Higher Education*, 53(5), 487–505. <https://doi.org/10.1007/s11162-011-9241-4>
11. Cohen, L., Manion, L. ir Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education* (8th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315456539>
12. Corpus, J. H., Robinson, K. A. ir Wormington, S. V. (2020). Trajectories of motivation and their academic correlates over the first year of college. *Contemporary Educational Psychology*, 63, Article 101907. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101907>
13. Deci, E. L. ir Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-determination in Human Behavior*. Plenum.
14. Deci, E. L. ir Ryan, R. M. (2000). The “What” and “Why” of Goal Pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
15. Feri, R., Soemantri, D. ir Jusuf, A. (2016). The relationship between autonomous motivation and autonomy support in medical students' academic achievement. *International Journal of Medical Education*, 7, 417–423. doi: 10.5116/ijme.5843.1097
16. Filosa, L., Cepale, G., Perinelli, E., Cinque, L., Coscarelli, A. ir Alessandri, G. (2021). The Military Academic Motivation Scale (MAMS): A new scale to assess motivation among military cadets from a self-determination theory perspective. *European Journal of Psychological Assessment*, 37(3). <https://doi.org/10.1027/1015-5759/a000593>
17. Friederichs, S. A., Bolman, C., Oenema, A., et al. Profiling physical activity motivation based on self-determination theory: a cluster analysis approach. *BMC Psychology*, 3, Article 1. <https://doi.org/10.1186/s40359-015-0059-2>
18. Hakan, K. ir Münire, E. (2014). Academic motivation: gender, domain and grade differences. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 143, 708–715. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.469>
19. Hamadi, S. I. ir Sulistiyanto, A. (2023). The influence of leadership and motivation on the discipline of naval academy cadets (AAL). *International Journal of Social Science and Education Research Studies*, 3(9), 1840–1850. DOI: 10.55677/ijssers/V03I9Y2023-0
20. Howard, J. L., Bureau, J., Guay, F., Chong, J. X. Y. ir Ryan, R. M. (2021). Student motivation and associated outcomes: A meta-analysis from self-determination theory. *Perspectives on Psychological Science*, 16(6), 1300–1323. <https://doi.org/10.1177/1745691620966789>
21. Kairys, A., Liniauskaitė, A., Brazdeikienė, L., Bakševičius, L., Čepienė, R., Mažeikaitė-Gylienė, Ž., ... Žakaitis, P. (2017). Studentų akademinės motyvacijos skalės (SAMS-21) struktūra. *Psichologija*, 55, 41–55. <https://doi.org/10.15388/Psichol.2017.55.10735>
22. Koyuncuoglu, Ö. (2021). An investigation of academic motivation and career decidedness among university students. *International Journal of Research in Education and Science*, 7(1), 125–143.
23. Kryshko, O., Fleischer, J., Waldeyer, J., Wirth, J. ir Leutner, D. (2020). Do motivational regulation strategies contribute to university students' academic success? *Learning and Individual Differences*, 82, Article 101912. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2020.101912>
24. Kusurkar, R. (2012). Motivation in medical students: a PhD thesis report. *Perspectives on Medical Education*, 1(3), 155–157. <https://doi.org/10.1007/s40037-012-0016-1>
25. Messerer, L., Karst, K., Janke, S. (2022). Choose wisely: intrinsic motivation for enrolment is associated with ongoing intrinsic learning motivation, study success and dropout. *Studies in Higher Education*, 48(2), 137–150. <https://doi.org/10.1080/03075079.2022.2121814>
26. Navickienė, O. ir Vasiliauskas, A. V. (2024). The effect of cadet resilience on self-efficacy and professional achievement: verification of the moderated mediating effect of vocational calling. *Frontiers in Psychology*, 14, 1330969. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1330969>
27. Ngaruiya, K. M., Knox Velez, A.-L., Clerkin, R. M. ir Taylor, J. K. (2014). Public service motivation and institutional-occupational motivations among undergraduate students and ROTC cadets. *Public Personnel Management*, 43, 442–458.
28. Noyens, D., Donche, V., Coertjens, L., van Daal, T. ir Van Petegem, P. (2019). The directional links between students' academic motivation and social integration during the first year of higher education. *European Journal of Psychology of Education*, 34(1), 67–86. <https://doi.org/10.1007/s10212-017-0365-6>
29. Nordmo, M., Sørli, H. O., Lang-Ree, O. C. ir Fosse, T. H. (2022). Decomposing the effect of hardness in military leadership selection and the mediating role of self-efficacy beliefs. *Military psychology*, 34(6), 697–705. <https://doi.org/10.1080/08995605.2022.2054658>
30. Núñez, J. C., Suárez, N., Rosário, P., Vallejo, G., Cerezo, R. ir Valle, A. (2015). Teachers' feedback on homework, homework-related behaviors and academic achievement. *Journal of Educational Research*, 108(3), 204–216. <https://doi.org/10.1080/00220671.2013.878298>
31. Pan, Y. ir Gauvain, M. (2012). The Continuity of college students' autonomous learning motivation and its predictors: A three-year longitudinal study. *Learning and Individual Differences*, 22(1), 92–99. doi:10.1016/j.lindif.2011.11.010

32. Panchenko, V. ir Sydorenko, I. (2024). Classification of the levels of motivation to study for cadets of higher military educational institutions. *Honor and Law*, 88(1), 96–102. <https://doi.org/10.33405/2078-7480/2024/1/88/302273>
33. Poteliūnienė, S., Emeljanovas, A. ir López-Sánchez, G. F. (2021). Changes in the academic motivation and satisfaction with studies of pre-service physical education teachers during the study period. *Universitas Psychologica*, 20, 1–17. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy20.cams>
34. Poteliūnienė, S., Karanauskienė, D., Kontautienė, V. ir Grajauskas, L. (2022). How do studies at the university help prospective physical education teachers form their professional identity? *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, 15(4), 228–241. <https://doi.org/10.7160/eriesj.2022.150404>
35. Ratelle, R. F., Guay, F., Vallerand, R. J., Larose, S. ir Senécal, C. (2007). Autonomous, controlled and amotivated types of academic motivation: A person-oriented analysis. *Journal of Educational Psychology*, 99, 734–746. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.99.4.734>
36. Reeve, J. (2012). A self-determination theory perspective on student engagement (pp. 149–172). In S. L. Christenson, A. L. Reschly ir C. Wylie (red.), *Handbook of Research on Student Engagement*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7_7
37. Rižovs, R. ir Litaunieks, A. (2024). Improvement in opportunities/methodology for enhancing the physical training of cadets from the State Border Guard college. *Journal of Regional Economic and Social Development*, 16, 118–132. <https://doi.org/10.17770/jresd2024vol16.8275>
38. Rugevičius, M., Kairys, A., Čepienė, R., Liniauskaitė, A., Brazdeikienė, L. ir Žakaitis, P. (2020). Studentų akademinės motyvacijos pokyčiai ir jų sąsajos su akademiniiais pasiekimais, pasitenkinimu studijomis bei psichologine gerove. *Pedagogika*, 137(1), 5–24. doi:10.15823/p.2020.137.1
39. Ryan, R. M. ir Deci, E. L. (2017). *Self-determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness*. Guilford Press. <https://doi.org/10.1521/978.14625/28806>
40. Ryan, R. M. ir Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, Article 101860. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
41. Schunk, D. H., Meece, J. L. ir Pintrich, P. R. (2014). *Motivation in Education: Theory Research and Applications*. Pearson.
42. Schneider, M. ir Preckel, F. (2017). Variables associated with achievement in higher education: A systematic review of meta-analyses. *Psychological Bulletin*, 143(6), 565–600. <https://doi.org/10.1037/bul0000098>
43. Sivrikaya, A. H. (2019). The relationship between academic motivation and academic achievement of the students. *Asian Journal of Education and Training*, 5(2), 309–315. <https://doi.org/10.20448/journal.522.2019.52.309.315>
44. Soeters, J. L. (2018). *Sociology and Military Studies: Classical and Current Foundations*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315182131>
45. Taylor, G., Jungert, T., Mageau, G. A., Schattke, K., Dedic, H., Rosenfeld, S. ir Koestner, R. (2014). A self-determination theory approach to predicting school achievement over time: The unique role of intrinsic motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 39(4), 342–358. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2014.08.002>
46. Trautwein, C. ir Bosse, E. (2017). The first year in higher education – critical requirements from the student perspective. *Higher Education*, 73(3), 371–387. <http://www.jstor.org/stable/26447620>
47. Urhahne, D. ir Wijnia, L. (2023). Theories of Motivation in Education: an Integrative Framework. *Educational Psychology Review*, 35, 45. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09767-9>
48. Vecchione, M., Alessandri, G. ir Marsicano, G. (2014). Academic motivation predicts educational attainment: does gender make a difference? *Learning and Individual Differences*, 32, 124–131. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2014.01.003>
49. Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., Blais, M. R., Brière, N. M., Senecal, C. ir Valleres, E. F. (1992). The Academic Motivation Scale: A measure of intrinsic, extrinsic, and amotivation in education. *Education and Psychological Measurement*, 52(4), 1003–1017. <https://doi.org/10.1177/0013164492052004025>
50. Vansteenkiste, M., Lens, W. ir Deci, E. L. (2006). Intrinsic versus extrinsic goal contents in self-determination theory: Another look at the quality of academic motivation. *Educational Psychologist*, 41(1), 19–31. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4101_4
51. Vlachopanou, P., Maska, L., Kalamaras, D. ir Nasika, F. (2025). The mediating role of academic procrastination in the link between academic motivation and academic adjustment among university students. *European Journal of Psychology Open*, 84(1), 33–45. <https://doi.org/10.1024/2673-8627/a000074>
52. Werner, K. M. ir Milyavskaya, M. (2019). Motivation and self-regulation: The role of want-to motivation in the processes underlying self-regulation and self-control. *Social and Personality Psychology Compass*, 13(1), 1–14. <https://doi.org/10.1111/spc3.12425>
53. Wild, S. (2022). Trajectories of subject-interests development and influence factors in higher education. *Current Psychology*, 42, 12879–12895. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-02691-7>
54. Wild, S., Rahn, S. ir Meyer, T. (2024). Factors mitigating the decline of motivation during the first academic year: a latent change score analysis. *Motiv Emot*, 48, 36–50. <https://doi.org/10.1007/s11031-023-10050-1>
55. Yu, S., Zhang, F., Nunes, L. D. ir Levesque-Bristol, C. (2018). Self-determined motivation to choose college majors, its antecedents, and outcomes: A cross-cultural investigation. *Journal of Vocational Behavior*, 108, 132–150. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2018.07.002>
56. Young-Jones, A., McCain, J. ir Hart, B. (2022). Let's Take a Break: The impact of physical activity on academic

motivation. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 33(2), 110–118.

57. Zhou, F. ir Raja Ahmad, R. A. H. (2025). The impact of learning motivation on students' academic performance:

A self-determination theory perspective. *Journal of Education, Humanities, and Social Research*, 2(1), 1–10.

<https://doi.org/10.71222/plck9h68>

THE ACADEMIC MOTIVATION OF STUDENT CADETS

Miglė Taraškevičienė, Prof. Dr. Sniegina Poteliūnienė

Vytautas Magnus University, Education Academy, Lithuania

SUMMARY

Conducted research shows that students' motivation decreases during their studies, which can be influenced by personal and academic factors. Evidence suggests that declining motivation is associated with lower academic success and intention to withdraw from studies. The military profession is physically and mentally demanding and it is important that cadets who choose this type of study are motivated to study and prepare for the demanding conditions of the profession. The study aimed to reveal the characteristics of cadets' academic motivation, highlighting differences in terms of sex, year of study and cadets' physical preparedness. The sample consisted of 134 cadets, of whom 65.7% were first-year cadets and 34.3% second-year cadets, 85.8% were male and 14.2% were female. A questionnaire survey method was used to determine students' academic motivation using the Student Academic Motivation Questionnaire (SAMS-21) (Kairys et. al., 2017), which was validated by the authors using the Academic Motivation Scale (AMS) developed by Vallerand et al. (1992). The distribution of cadets into groups according to their physical preparedness was carried out according to the results of the protocols of the military physical preparedness testing of cadets carried out in accordance with the procedures of the Lithuanian Military Academy. The study showed that cadets' autonomous academic motivation was significantly higher than that of controlled motivation, and that females had higher autonomous motivation than males. Second-year cadets are more amotivated than first-year cadets. There were no statistically significant differences in academic motivation between groups of cadets of different physical preparedness. The results of the study are important for higher education institutions training future officers, as they can help to better understand the motivational profiles of cadets and how the main academic and career interests of cadets develop during the early stages of their professional development.

Keywords: autonomous motivation, controlled motivation, students, vocational training, Determination Motivation Theory.

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

Gauta 2025-05-16
Patvirtinta 2025-05-23

SVEIKATA, REABILITACIJA IR TAIKOMASIS FIZINIS AKTYVUMAS

HEALTH, REHABILITATION AND ADAPTED PHYSICAL ACTIVITY

Sporto mokslas / Sport Science

2025, Nr. 1(107), p. 24–32 / No. 1(107), pp. 24–32, 2025

Kūno sudėties, fizinio aktyvumo ir psichoemocinių ypatumų analizė antsvorį turinčių ir nutukusių moterų populiacijoje

Margarita Olga Sivačiova¹, Austėja Letukienė¹, Sibilė Viskontaitė¹, doc. dr. Rūta Dadelienė¹,
doc. dr. Valentina Ginevičienė^{1, 2}

Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas¹,
Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija²

Santrauka

Nutukimas yra sudėtinga, kompleksinė, daugybinių etiologijos liga, kurią sukelia riebalinio audinio perteklinis susikaupimas organizme. Ši problema yra pagrindinis visuomenės sveikatos iššūkis visame pasaulyje. Su antsvoriu ir nutukimu siejamų problemų yra daug, jos paveikia ne tik žmogų (jo fizinę ir psichinę sveikatą, gyvenimo kokybę), bet ir visuomenę, šalies ekonomiką, todėl yra svarbu analizuoti, spręsti ir taikyti prevencijos būdus, kaip galima būtų sumažinti antsvorio ir nutukimo sukeltų padarinių riziką. Fizinis aktyvumas, mityba ir psichoemocinė būklė turi poveikį asmens kūno sudėčiai ir bendrai sveikatai, tačiau vis dar nėra vienos nuomonės ir gerai žinoma, ar skiriasi antsvorį turinčių ir nutukusių asmenų psichofiziologiniai rodikliai bei funkcinio pajėgumo ir fizinio aktyvumo lygis. Tokie duomenys yra reikalingi nutukimo ir jo komplikacijų prevencijai bei prognozei. Todėl šiame moksliniame darbe buvo sprendžiama ši problema ir buvo kompleksiskai įvertinti antsvorį turinčių ir nutukusių moterų kūno sudėties, funkcinio pajėgumo rodikliai, fizinio aktyvumo ir psichologinės gerovės aspektai. Tyrime dalyvavo 66 moterys (25–45 metų), suskirstytos į 2 grupes: antsvorį turinčios ($n = 31$, kūno masės indeksas (KMI) $25\text{--}29,9 \text{ kg/m}^2$) ir nutukusios ($n = 35$, KMI $\geq 30 \text{ kg/m}^2$). Tiriamųjų duomenys rinkti pasitelkiant anoniminę apklausą (taikant standartizuotą klausimyną, vertinant sociodemografinius veiksnus), Tarptautiniu fizinio aktyvumo klausimyną (IPAQ), PSO-5 geros savijautos indeksu, subjektyviai suvokto streso skale (PSS) ir SF-36 klausimyną (vertinant fizinę būklę, psichinę gerovę, kasdienę veiklą, apribojimus dėl fizinės sveikatos). Taip pat nustatyti antropometriniai rodikliai (ūgis, kūno masė, KMI, raumenų masė, kūno ir visceralinių riebalų kiekis, liemens ir klubų apimties santykis), plaštakos jėga, raumenų galingumas (anaerobinis alaktatinis), o širdies ir kraujagyslių sistemos funkcinis pajėgumas vertintas matuojant arterinį kraujo spaudimą, širdies susitraukimų dažnį (ŠSD) ramybės metu, atliekant ortostatinį mėginį ir vertinant ŠSD reakciją į standartizuotą aerobinį krūvį bei atsistatymą po jo. Statistinė duomenų analizė ir grafikų braižymas buvo atlikti su R Commander programos 2.8-0 versija ir Microsoft Excel 365 programa. Tyrimo rezultatai parodė, kad antsvorį ir nutukimą turinčios moterys reikšmingai skyrėsi pagal kūno sudėties rodiklius – nutukusių moterų kūno masės, KMI, raumenų masės, bendro ir visceralinių riebalų kiekio bei liemens ir klubų apimties santykio rodikliai buvo statistiškai reikšmingai didesni nei antsvorį turinčių moterų ($p < 0,001$). Tačiau, vertinant kitus tiriamuosius aspektus, tokius kaip sociodemografiniai rodikliai, kasdienis fizinis aktyvumas, plaštakos jėga, raumenų galingumas, kiti tirti funkcinio pajėgumo rodikliai ir psichologinė gerovė, statistiškai reikšmingų skirtumų tarp grupių nenustatyta ($p > 0,05$). Apibendrinant, tyrimo metu nustatyti reikšmingi kūno sudėties skirtumai tarp antsvorį ir nutukimą turinčių moterų. Nors fizinis aktyvumas ir funkcinis pajėgumas reikšmingai nesiskyrė, nutukusios moterys dažniau suvokė fizinės veiklos apribojimus. Abiem grupėms taip pat būdinga prasta emocinė savijauta ir aukštas suvokto streso lygis. Antsvorio ir nutukimo poveikis gerovei yra kompleksinis ir reikalauja tolesnių tyrimų.

Raktažodžiai: nutukimas, antsvoris, kūno masė, fizinis aktyvumas, pajėgumas, psichologinė gerovė.

Išvadas

Antsvoris ir nutukimas tapo vienu didžiausių visuomenės sveikatos iššūkių visame pasaulyje, nes šios sveikatos problemos glaudžiai susijusios su daugybe lėtinių ligų, tokių kaip širdies ir kraujagyslių ligos, diabetas, hipertenzija ir net kai kurių vėžio formos (Stival et al., 2022; Endalifer ir

Diress, 2020). Šios sveikatos problemos kyla dėl įvairių veiksnių, įskaitant su gyvensena susijusius (pvz., nesubalansuota mityba, mažas fizinis aktyvumas) veiksnus, biologinius (pvz., energijos pusiausvyros sutrikimas, psichoemocinė būklė, genetinis polinkis), sociodemografinius ir socioekonominius

aspektus (Endalifer ir Diress, 2020). Kai kuriose šalyse nutukimas jau pasiekė epidemijos lygį, todėl prevencijos strategijos tampa vis svarbesnės. Įdomu tai, kad vis daugiau tyrimų rodo, kad ne tik individualūs veiksniai (paveldėjimas, aplinka, gyvenimo būdas), bet ir visuomeniniai sprendimai (pvz., sveikatos politika, švietimas, maisto prieinamumas) gali turėti lemiamą įtaką nutukimo vystymuisi.

Nutukimas paveikia žmogaus fizinę sveikatą ir daro didelę įtaką psichologinei būklei (pvz., gali sumažėti savivertė, didėti streso ir depresijos rizika) bei bendrai gyvenimo kokybei (Endalifer ir Diress, 2020; Beyene et al., 2024; Pereira-Miranda et al., 2017; Jung et al., 2017; Yu et al., 2022; Frank et al., 2022). Pasaulio sveikatos organizacija (PSO) nutukimą apibūdina kaip per didelį kūno riebalų kaupimąsi, kai energijos suvartojimas iš maisto yra didesnis nei organizmo energijos sąnaudos. Taigi, pagrindinė nutukimo ir antsvorio priežastis yra suvartotų ir išiekvotų kalorijų energijos disbalansas (Endalifer ir Diress, 2020).

Suaugusiųjų svoriui stebėti, t. y. antsvorio ir nutukimo vertinimui bei klasifikacijai, naudojamas kūno masės indeksas (KMI, kūno svoris, išreikštas kilogramais, dalijamas iš ūgio metrais, pakelto kvadratu $[(\text{svoris, kg})/(\text{ūgis, m}^2)]$). Vadovaujantis PSO rekomendacijomis, kūno svorio vertinimui taikoma tokia klasifikacija: svorio trūkumas – kai $\text{KMI} < 18,5 \text{ kg/m}^2$; normalus svoris – kai $\text{KMI} 18,5\text{--}24,9 \text{ kg/m}^2$; antsvoris – kai $\text{KMI} 25\text{--}29,9 \text{ kg/m}^2$; nutukimas – kai $\text{KMI} > 30 \text{ kg/m}^2$. PSO pažymi, kad klasifikacija pagal KMI yra naudinga išskiriant asmenis, kuriems dėl nutukimo gali padidėti sergamumo ir mirtingumo rizika. Be to, kūno sudėties parametrai yra ne mažiau svarbūs vertinant antsvorį ir nutukimą. Kūno riebalų pasiskirstymui įvertinti taikomi keli metodai, tokie kaip liemens apimtis, liemens ir klubų apimties santykis bei liemens apimties ir ūgio santykis. Šie rodikliai naudingi vertinant riziką susirgti širdies ir kraujagyslių ligomis, antrojo tipo cukriniu diabetu ir kitomis lėtinėmis ligomis, susijusiomis su nutukimu. Juosmens apimties ir KMI derinimas suteikia didesnę pranašumą, nes tai yra pagrindiniai nutukimo (ypač juosmens apimties) rodikliai. Tačiau, nepaisant to, kad liemens apimties rodiklis yra perspektyvus, dauguma gydytojų kaip nutukimo rizikos rodiklį naudoja tik KMI, o ne juosmens apimtį. Populiarių tyrimai parodė, kad riebalinio audinio kaupimasis viršutinėje kūno dalyje (pilvo srityje) siejamas su nutukimo

komplikacijomis – lėtinių ligų vystymuisi ir net mirtingumui dėl visų priežasčių. Priešingai, riebalų kaupimasis apatinėje kūno dalyje gali būti susijęs su apsauginiu lipidų ir gliukozės profiliu bei širdies ir kraujagyslių ir metabolinių ligų paplitimo sumažėjimu (Piché et al., 2020; Engin, 2017). Mechanizmai, kuriais grindžiami kūno riebalų pasiskirstymo skirtumai tarp žmonių (pvz., tarp populiacijų, vyrų ir moterų, vaikų ir suaugusiųjų), yra sudėtingi ir dar gerai neišaiškinti, nors yra duomenų, kad lytiniai hormonai, gliukokortikoidų vartojimas, genetinė sandara ir epigenetiniai mechanizmai lemia, kur kaupiamas riebalų perteklius (Bray, 2023). Literatūroje nurodyta, kad nutukimas dažniau pasitaiko tarp moterų, nes moterys per gyvenimą (brendimas, nėštumas, menopauzė) patiria daugiau hormoninių svyravimų, kurie gali paveikti medžiagų apykaitą ir riebalų kaupimąsi organizme (Gonçalves et al., 2024). Be to, biologiškai moterys dažnai turi lėtesnę medžiagų apykaitą nei vyrai, nes jų organizme natūraliai yra daugiau riebalinio audinio, o mažiau raumenų masės. Kadangi raumenys padeda sudeginti daugiau kalorijų, moterys gali turėti didesnę polinkį priaugti svorio. Taip pat moterys dažniau susiduria su spaudimu dėl kūno įvaizdžio ir svorio, o tai gali lemti nesubalansuotus mitybos įpročius. Kai kurie tyrimai rodo, kad depresija ir stresas moterims labiau siejasi su svorio augimu nei vyrams. Taigi, nutukimo pasireiškimas vyrams ir moterims skiriasi dėl įvairių biologinių, hormoninių ir gyvenimo būdo veiksnių (Hergenroeder et al., 2011; Gonçalves et al., 2024; Beyene et al., 2024; Pereira-Miranda et al., 2017; Yu et al., 2022; Frank et al., 2022).

Svarbu paminėti, kad antsvoris gali būti pirmasis žingsnis link nutukimo, todėl svarbu suprasti, kokie veiksniai lemia perėjimą iš vienos būklės į kitą. Nutukimas dažnai susijęs su rimtesnėmis ligomis, todėl palyginimas padeda nustatyti, kada sveikatos rizika pradeda reikšmingai augti. Be to, nutukimas dažnai turi gilesnių psichologinių padarinių nei antsvoris, todėl svarbu suprasti antsvorį ir nutukimą turinčių asmenų emocinę sveikatą, socialinį gyvenimą ir net darbo galimybes (Endalifer ir Diress, 2020; Beyene et al., 2024; Pereira-Miranda et al., 2017; Jung et al., 2017; Yu et al., 2022; Frank et al., 2022). Analizuojant šių grupių skirtumus galima geriau suprasti, kaip keičiasi žmogaus organizmas esant antsvoriui ir nutukimui, tai padeda kurti veiksmingas sveikatos gerinimo strategijas, tikslingesnes sveikatos prevencijos programas. Skirtingi moksliniai tyrimai

rodo, kad fizinis aktyvumas, mityba ir psichoemocinė būklė turi poveikį asmens kūno sudėčiai ir bendrai sveikatai, tačiau vis dar nėra vienos nuomonės ir gerai žinoma, ar skiriasi antsvorį turinčių ir nutukusių asmenų psichofiziologiniai rodikliai bei funkcinio pajėgumo ir fizinio aktyvumo lygis. Tokie duomenys yra reikalingi nutukimo ir jo komplikacijų prevencijai bei prognozei.

Tikslas – palyginti ir įvertinti antsvorį ir nutukimą turinčių moterų kūno sudėties, fizinio aktyvumo, funkcinio pajėgumo ir psichologinės gerovės ypatumus.

Tyrimo organizavimas ir metodai

Tyrimas buvo atliktas Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų instituto Reabilitacijos, fizinės ir sporto medicinos katedros laboratorijoje pagal Vilniaus regioninio bioetikos komiteto leidimą Nr. 2021/11-1393-866, laikantis patvirtintų ir standartizuotų protokolų.

Tyrimė dalyvavo 66 moterys (amžius $35,23 \pm 5,35$ metų, $KMI > 25 \text{ kg/m}^2$), kurios buvo suskirstytos į grupes pagal KMI: (1) grupė – 31 turinti antsvorį ($KMI 25\text{--}29,9 \text{ kg/m}^2$), (2) grupė – 35 turinčios nutukimą ($KMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$).

Tyrimė, taikant tiriamųjų apklausą, buvo vertinami sociodemografiniai (amžius, išsilavinimas, darbinė veikla), gyvensenos ir sveikatos rodikliai (rūkymas, alkoholio vartojimas, mitybos įpročiai, vaistų ir maisto papildų vartojimas bei subjektyvus sveikatos vertinimas). Siekiant įvertinti fizinio aktyvumo pobūdį ir intensyvumą buvo atlikta tiriamųjų apklausa, naudojant Tarptautinį fizinio aktyvumo klausimyną (IPAQ – *International Physical Activity Questionnaire*, ilgoji versija). Taip pat buvo nagrinėjamas tiriamųjų moterų emocinės (subjektyvios) gerovės lygis (pagal PSO(5) geros savijautos indeksą), įvertintas subjektyviai suvoktas stresas (PSS klausimynas, angl. *Perceived Stress Scale*) bei atliktas tiriamųjų moterų gyvenimo kokybės ir sveikatos būklės vertinimas (SF-36 klausimynas, angl. *36-Item Short Form Survey Instrument*). Siekiant objektyviau įvertinti fizinę būklę, buvo atliktas fizinio išsivystymo vertinimas (antropometrinių rodiklių, plastrakos jėga) ir duomenų analizė, apimanti kūno sudėties komponentų matavimus ir jų vertinimus. Taip pat buvo tirtas funkcinis pajėgumas, vertinant tokius rodiklius kaip širdies susitraukimo dažnio (ŠSD, tv./min.) dinamika atliekant ortostatinį mėginį, anaerobinis alaktatinis raumenų pajėgumas

(10 sek. maksimalus darbas) bei organizmo reakcija į aerobinį krūvį pagal ŠSD ramybės metu, fizinio krūvio metu ir 5 min. po jo – naudojant „Polar H9“ širdies ritmo stebėjimo sistema minant dviratį – ergometrą „MONARK 828“. Visi tyrimo metu gauti rezultatai apdoroti su R *Commander* programos 2.8-0 versija ir *Microsoft Excel 365* programa.

Tyrimo rezultatai

Darbo metų vertinant tiriamųjų moterų sociodemografinius rodiklius, nustatyta, kad 92,4 proc. visų tyrime dalyvavusių moterų turėjo aukštąjį išsilavinimą (universitetinį ir neuniversitetinį), daugelis antsvorį (80,65 proc.) ir nutukimą (82,86 proc.) turinčių moterų tyrimo metu buvo ekonomiškai aktyvios (turėjo mokamą darbą arba dirbo savanorėmis).

Moterų emocinės gerovės lygis, įvertintas pagal PSO-5 geros savijautos indeksą, parodė, kad nutukusios moterys dažniau nei antsvorį turinčios patiria labai prastą ir / arba prastą emocinę savijautą, o moterys, turinčios antsvorį, dažniau vertina savo psichologinę gerovę kaip vidutinę arba gerą. Labai geros emocinės savijautos buvo 17,14 proc. nutukusių ir 6,45 proc. antsvorį turinčių moterų. Tiriamųjų moterų patiriamo streso lygio analizė atskleidė, kad visos antsvorį turinčios moterys (100 proc.) patiria vidutinio arba aukšto lygio stresą, nutukusių moterų grupėje šis rodiklis taip pat buvo aukštas (97 proc.). Tik nedidelė dalis nutukusių moterų (3 proc.) nurodė patiriančios žemą streso lygį.

Tarptautinio fizinio aktyvumo klausimyno (IPAQ) rezultatai, lyginant antsvorį ir nutukimą turinčių moterų fizinio aktyvumo lygį, pateikti 1 lentelėje. Rezultatai rodo, kad statistiškai reikšmingų skirtumų tarp grupių pagal tiriamųjų moterų fizinį aktyvumą (vaikščiojimo dažnumą ir trukmę, vidutinio intensyvumo fizinę veiklą namuose ir sėdėjimo trukmę darbo ir savaitgalio dienomis) nenustatyta ($p > 0,05$).

Tiriamųjų gyvenimo kokybės ir sveikatos būklės vertinimo (SF-36 klausimyno) rezultatai parodė, kad didžioji dalis abiejų grupių moterų (75 proc. antsvorį turinčių ir 91 proc. nutukusių) suvokia, kad jų sveikatos būklė riboja energingą fizinę veiklą. Antsvorį turinčių moterų grupėje 25,8 proc. teigė, kad jų sveikatos būklė energingos fizinės veiklos visai neriboja, o nutukusių moterų grupėje šis rodiklis buvo daug mažesnis 8,57 proc.; „labai riboja“ atsakymą pasirinko 22,58 proc. antsvorį turinčių ir 31,43 proc. nutukusių moterų.

1 lentelė

Antsvorį ir nutukimą turinčių moterų fizinio aktyvumo lygis

Tarptautinio fizinio aktyvumo klausimyno (IPAQ) vertinimo rezultatai	1 grupė Moterys, turinčios antsvorį, n = 31	2 grupė Moterys, turinčios nutukimą, n = 35	p reikšmė
Vaikščiojimas (atsakymas į klausimą: Kelias dienas iš pastarųjų 7 dienų Jums teko eiti pėsčiomis ne mažiau kaip 10 min. be pertraukos, judant iš vienos vietos į kitą?)	4 ± 2,07	2 ± 2,54	0,168
Vaikščiojimas (atsakymas į klausimą: Kiek laiko per vieną iš tų dienų praleidote eidami pėsčiomis iš vienos vietos į kitą? (min. per dieną))	30 ± 44,21	30 ± 33,26	0,545
Vidutinio intensyvumo fizinė veikla , kuri trunka ne mažiau kaip 10 min. be pertraukos (atsakymas į klausimą: Kelias dienas iš pastarųjų 7 dienų Jums teko vidutiniškai intensyviai fiziškai dirbti namie, pvz., nešioti daiktus, valyti langus, plauti ar šluoti grindis?)	2 ± 2,23	2 ± 2,47	0,901
Vidutinio intensyvumo fizinė veikla (atsakymas į klausimą: Kiek laiko per vieną iš tų dienų praleidote vidutiniškai intensyviai dirbdami bute (name)? (min. per dieną))	30 ± 70,6	60 ± 70,08	0,472
Sėdėjimo trukmė darbo dienomis (atsakymas į klausimą: Kiek laiko per vieną darbo dieną iš pastarosios darbo savaitės praleidote sėdėdami? (val. per dieną))	6,39 ± 2,81	6,83 ± 2,71	0,518
Sėdėjimo trukmė savaitgalį (atsakymas į klausimą: Kiek laiko per vieną pastarojo savaitgalio dieną praleidote sėdėdami? (val. per dieną))	5 ± 2,48	5 ± 2,52	0,216

Taip pat tyrime vertintas subjektyvus tiriamųjų moterų suvokimas apie sveikatos būklės įtaką kūno biomechaninėms savybėms – pasilenkimui, klūpojimui ir stovėjimui. Nustatyta, kad didžioji dalis antsvorį turinčių moterų (70,97 proc.) jaučia, kad sveikatos būklė šioms savybėms netrukdo, tačiau nutukusių moterų grupėje šis rodiklis yra mažesnis (54,29 proc.). Mažiausia dalis abiejų grupių respondentų teigė, kad sveikata šias veiklas labai riboja (3,23 proc. antsvorį turinčių ir 2,86 proc. nutukusių moterų).

Tyrimo metu atliktas objektyvus tiriamųjų moterų fizinio išsivystymo rodiklių vertinimas. Kūno sudėties komponentų duomenys (ūgis, kūno masė, kūno masės indeksas, raumenų masė, kūno riebalų procentas, visceralinių riebalų kiekis, liemens ir klubų apimties santykis) pateikti 2 lentelėje.

2 lentelė

Kūno sudėties komponentų duomenys tiriamųjų grupėse

Kūno sudėties komponentai	1 grupė Moterys, turinčios antsvorį, n = 31	2 grupė Moterys, turinčios nutukimą, n = 35	p reikšmė
Ūgis (cm)	170,32 ± 4,86	167,27 ± 5,48	0,0203
Kūno masė (kg)	81,66 ± 6,08	102,31 ± 17,09	p < 0,001
Kūno masės indeksas (kg/m ²)	28,00 ± 1,09	34,90 ± 5,86	p < 0,001
Raumenų masė (kg)	48,10 ± 4,08	53,60 ± 6,89	p < 0,001
Kūno riebalų kiekis (%)	35,10 ± 2,46	40,60 ± 3,08	p < 0,001
Visceralinių riebalų kiekis (%)	9,00 ± 1,21	12,00 ± 1,58	p < 0,001
Liemens klubų apimties santykis	0,84 ± 0,05	0,93 ± 0,07	p < 0,001

Antsvorį ir nutukimą turinčių moterų kūno sudėties rodiklių skirtumai buvo statistiškai reikšmingi (p < 0,05) (2 lentelė). Nutukusios respondentės pasižymėjo reikšmingai didesne kūno mase (102,31 ± 17,09 kg vs. 81,66 ± 6,08 kg), kūno masės indeksu (34,90 ± 5,86 kg/m² vs. 28,00 ± 1,09 kg/m²), raumenų mase (53,60 ± 6,89 kg vs. 48,10 ± 4,08 kg), kūno riebalų kiekiu (40,60 ± 3,08 proc. vs. 35,10 ± 2,46 proc.), visceralinių riebalų kiekiu (12,00 ± 1,58 proc. vs. 9,00 ± 1,21 proc.) bei liemens klubų apimties santykiu (0,93 ± 0,07 vs. 0,84 ± 0,05) lyginant su antsvorį turinčiomis moterimis (p < 0,05). Taigi, nustatyti esminiai statistiškai reikšmingi kūno sudėties rodiklių antsvorį ir nutukimą turinčių moterų skirtumai. Vertinant plaštakų jėgą tiriamųjų grupėse nustatyta, kad antsvorį turinčių moterų vidutinė plaštakos jėga (35,90 ± 4,79 kg) statistiškai reikšmingai nesiskyrė nuo nutukusių moterų (36,46 ± 6,34 kg; p = 0,6884).

Darbo metu nustatyta, kad antsvorį turinčių moterų anaerobinis alaktatinis raumenų galingumas (782,00 ± 161,31 W) statistiškai reikšmingai nesiskyrė nuo nutukusių moterų (784,00 ± 149,55 W; p = 0,5).

Ortostatinio mėginio analizėje atsižvelgiant į tris matavimo etapus (ramybės būsenos, iškart atsistojus ir po 1 minutės stovėjimo) taip pat nebuvo nustatytas statistiškai reikšmingas SSD skirtumas tarp antsvorį ir nutukimą turinčių moterų (p > 0,05). Vertinant organizmo reakciją į aerobinį krūvį (SSD pokyčius esant ramybės būsenos ir po aerobinio krūvio) statistiškai reikšmingų skirtumų tarp grupių taip pat nenustatyta (p > 0,05) (3 lentelė).

3 lentelė

Antsvorį ir nutukimą turinčių moterų ŠSD rodikliai esant ramybės būsenos ir po aerobinio krūvio (k./min.)

Organizmo reakcija į aerobinį krūvį	1 grupė Moterys, turinčios antsvorį, n = 31	2 grupė Moterys, turinčios nutukimą, n = 35	p reikšmė (lyginant grupes)
Pulsas esant ramybės būsenos	67,00 ± 8,77	67,00 ± 9,92	0,847
Pulsas po aerobinio fizinio krūvio	117,94 ± 10,32	117,80 ± 12,61	0,962
Pulsas po 1 min.	92,74 ± 12,57	92,86 ± 12,54	0,971
Pulsas po 2 min.	87,00 ± 9,7	86,00 ± 11,97	0,959
Pulsas po 3 min.	86,74 ± 9,38	87,80 ± 10,21	0,664
Pulsas po 4 min.	86,00 ± 8,64	85,00 ± 10,45	0,832
Pulsas po 5 min.	83,00 ± 8,64	85,00 ± 10,42	0,782

Apibendrinant viso tyrimo analizės rezultatus, galima teigti, kad antsvorį ir nutukimą turinčios 25–45 metų amžiaus moterys reikšmingai skyrėsi pagal kūno sudėties komponentus: nutukusių moterų grupėje nustatyta didesnė kūno ir raumenų masė, didesnis visceralinių riebalų kiekis, liemens ir klubų apimties santykis, lyginant su antsvorį turinčiomis moterimis. Tačiau kitais vertintais aspektais, tokiais kaip sociodemografiniai duomenys, kasdienis fizinis aktyvumas, emocinė gerovė, subjektyviai suvoktas stresas, plaštakų jėga, raumenų galingumas ir funkcinio pajėgumo rodikliai, tiriamųjų grupių duomenys statistiškai reikšmingai nesiskyrė.

Tyrimo rezultatų aptarimas

Šiame moksliniame darbe buvo sprendžiama antsvorio ir nutukimo problema bei kompleksškai įvertinti antsvorį turinčių (n = 31) ir nutukusių moterų (n = 35) fizinio išsivystymo, funkcinio pajėgumo rodikliai, fizinio aktyvumo ir psichologinės gerovės aspektai. Tyrimo empiriniai duomenys atskleidė šių moterų kūno sudėties rodiklių esminius skirtumus. Nutukimo grupės moterys pasižymėjo reikšmingai didesne kūno mase, didesniu kūno masės indeksu, didesniu bendru ir visceralinių riebalų kiekiu, didesniu liemens ir klubų apimties santykiu bei didesne raumenų mase, lyginant su antsvorio grupės moterimis. Šie skirtumai atitinka bendrą supratimą apie kūno sudėties skirtumus tarp antsvorio ir nutukimo (Stival et al., 2022). Mes patvirtinome kitų tyrėjų gautus duomenis, kad nutukusios moterys paprastai turi didesnę kūno riebalų procentą ir didesnę bendrą riebalų masę bei visceralinio riebalinio audinio kiekį nei antsvorį turinčios moterys (Asztalos et al., 2014; Tomlinson et al., 2016). Visceralinių riebalų kiekis ir liemens ir klubų santykis yra ypač svarbūs rodikliai, susiję su padidėjusia metabolinių ligų, taip pat ir nutukimo (Gadekar et al., 2020), rizika. D. J. Tomlinson su kolegomis (2016) teigia, kad esant

didesniam kūno svoriui būdinga ir didesnė raumenų masė. Tačiau šis ryšys yra sudėtingas ir reikalauja papildomų tyrimų, siekiant išsiaiškinti raumenų masės kokybę ir jos įtaką funkciniam pajėgumui esant nutukimui. Kalbant apie raumenų kompoziciją, nors nutukę asmenys gali turėti didesnę absoliučią maksimalią raumenų jėgą, tačiau normalizavus ją pagal kūno masę, nutukusieji dažnai būna silpnesni (Asztalos et al., 2014). Taigi, nutukusios moterys dėl didesnio svorio gali turėti daugiau absoliučios raumenų masės, tačiau jų santykinė jėga ir raumenų kokybė gali būti prastesnė nei antsvorį turinčių moterų. Mūsų tyrimo metu vertinant moterų fizinio išsivystymo aspektus, apimančius ir raumenų jėgą, buvo tiriamas plaštakos jėgos rodiklis, kuris statistiškai reikšmingai nesiskyrė tarp grupių. Nors plaštakos jėga tarp grupių nesiskyrė, abiejų grupių vidutiniai rodikliai buvo artimi normatyvinėms (apie 28–30 kg, 25–45 metų amžiaus moterų), remiantis JAV populiacijos tyrimo duomenimis (Wang et al., 2018). Galima teigti, kad nepaisant tiriamųjų didelio KMI, jų viršutinės kūno dalies raumenų jėga yra santykinai gera. Ganos 2023 m. skerspjuvio tyrime, analizuojant tiriamuosius vyrus ir moteris (KMI $22,9 \pm 4,9 \text{ kg/m}^2$), buvo nustatyta reikšmingai teigiama koreliacija tarp KMI ir plaštakų jėgos moterų grupėje (Agtuahene et al., 2023). 2024 m. Pietų Korėjos tyrime nustatyta, kad didesnis KMI buvo susijęs su didesne santykinė plaštakos jėga vyresnių moterų grupėje (Lee, 2024). Taigi, mokslinių tyrimų rezultatai rodo, kad ryšys tarp KMI ir plaštakų jėgos yra sudėtingas ir gali priklausyti nuo įvairių veiksnių, tokių kaip etniniai ir kultūriniai, amžius, fizinis aktyvumas ir kūno sudėtis. Pavyzdžiui, 2025 m. tyrime, kuriame buvo tirtos Saudo Arabijos moterys, nustatyta, kad fizinis aktyvumas teigiamai susijęs su plaštakų jėga, o sėdimas gyvenimo būdas – neigiamai (Alzuwaydi et al., 2025). Mūsų tyrimo metu antsvorį turinčių ir nutukusių moterų

kasdienio fizinio aktyvumo rodikliai statistiškai reikšmingai nesiskyrė, tačiau abiejų grupių vidutinė nustatyta sėdėjimo trukmė (apie 6–7 val. per dieną) yra didelė, o remiantis PSO gairėmis, siejama su padidėjusia lėtinių ligų rizika. Be to, darbe vertinant fizinį aktyvumą (IPAQ ir SF-36 klausimynų duomenys), funkcinį pajėgumą (reakciją į ortostatinį mėginį, trumpalaikį maksimalų anaerobinį pajėgumą ir organizmo reakciją į aerobinį krūvį) bei psichologinę gerovę (PSO-5, subjektyviai suvokto streso skalė ir SF-36 emociniai aspektai), statistiškai reikšmingų atsvarų turinčių ir nutukusių moterų skirtumų nenustatyta. Tai reiškia, kad mūsų hipotezė apie reikšmingus funkcinio pajėgumo ir psichologinės gerovės skirtumus tarp šių grupių nepasitvirtino. Šis rezultatas skiriasi nuo kai kurių ankstesnių tyrimų, kuriuose buvo nustatytas ryšys tarp nutukimo ir sumažėjusio funkcinio pajėgumo (Pataky et al., 2014), tai gali būti dėl specifinės imties sudėties ar taikytų vertinimo metodų. Pavyzdžiui, Šveicarijos mokslininkai Z. Pataky ir kt. (2014) nustatė, kad nutukusios moterys pasižymėjo lėtesniu ėjimo greičiu, prastesniu gebėjimu atsistoti nuo kėdės ir mažesne ištverme, lyginant su moterimis, turinčiomis normalų KMI (18–25 kg/m²) (Pataky et al., 2014). Vis dėlto kiti tyrėjai fiksavo panašius į mūsų tyrimo rezultatus, kai reikšmingų funkcinio pajėgumo rodiklių skirtumų tarp atsvarų ir nutukimą turinčių asmenų nebuvo nustatyta (Bittencourt et al., 2017; Gulrandhe et al., 2023). Yra keli paaiškinimai, kodėl funkcinis pajėgumas gali nesiskirti tarp šių grupių, nepaisant kūno sudėties skirtumų. Viena iš priežasčių gali būti ta, kad funkcinis pajėgumas yra sudėtingas žmogaus bruožas, priklausantis nuo daugelio veiksnių, įskaitant raumenų masę, jėgą, ištvermę ir koordinaciją (American College of Cardiology, 2014). Nors nutukusios moterys turi didesnę kūno masę, tai nebūtinai reiškia proporcingai didesnį raumenų pajėgumą. Be to, kompensaciniai mechanizmai gali padėti nutukusiems asmenims išlaikyti panašų funkcinį lygį kaip ir turintiems atsvarų (Shah ir Kaltsakas, 2023). Pavyzdžiui, nutukę asmenys gali naudoti skirtingas judėjimo strategijas, kad kompensuotų savo didelį svorį (Forhan ir Gill, 2013). Nors mūsų tyrimo rezultatai nepatvirtino tiriamųjų moterų funkcinio pajėgumo apribojimų kasdienėje veikloje, tačiau literatūroje rasta, kad daugelis nutukusių žmonių jaučia funkcinio apribojimus, ypač susijusius su mobilumu (pvz., lenkimu, stovėjimu, stumdymu ar vaikščiojimu) (Martin ir Schoeni,

2014; Lee, 2024; Alzuwaydi et al., 2025). Literatūros duomenimis, moterys, kurių didesnis KMI ir kūno riebalų procentas bei didelė liemens apimtis, turi prastesnius fizinio pajėgumo rodiklius ir didesnę mobilumo bei instrumentinės kasdienės veiklos apribojimų tikimybę (Asztalos et al., 2014; Gruszka et al., 2022; Hageman et al., 2013). Objektyvūs matavimai rodo, kad nutukusioms moterims būdingas lėtesnis ėjimo greitis ir trumpesnis žingsnio ilgis (Gonçalves et al., 2024). Per didelis svoris sukelia nenormalią kūno judesių biomechaniką, kuri gali sukelti kaulų ir raumenų sistemos sutrikimus bei funkcinio apribojimus (Hergenroeder et al., 2011). Be to, sėdimas gyvenimo būdas ir nepakankamas dalyvavimas reguliarioje fizinėje veikloje siejami su kūno svorio, kūno riebalų ir visceralinių riebalų didėjimu bei raumenų masės mažėjimu vyresniame amžiuje. Dėl šių fiziologinių pokyčių mažėja raumenų jėga, širdies ir kvėpavimo pajėgumas, o tai gali padidinti funkcinio apribojimus, kurie gali tapti kliūtimi dalyvaujant fizinėje veikloje ir taip pagreitinanti asmens fizinio pajėgumo praradimą ir funkcinį nuosmukį (Stamatakis et al., 2018).

Be to, mūsų tyrimo metu nebuvo patvirtinta hipotezė apie tiriamųjų grupių psichologinę gerovę, tačiau didelė dalis atsvarų ir nutukimą turinčių moterų abiejose grupėse nurodė prastą emocinę savijautą (≤ 50 balų pagal PSO-5) ir patyrė vidutinį ar aukštą subjektyviai suvoktą stresą (≥ 14 balų pagal subjektyviai suvokto streso skalės kategorijas), tai rodo bendrus, statistiškai reikšmingai nesiskiriančius, bet kliniškai ir visuomenės sveikatos požiūriu aktualius psichologinės gerovės iššūkius šioje moterų populiacijoje (Pretorius, 2023; Topp et al., 2015). Keletas tyrimų parodė ryškesnius atsvarų turinčių ir nutukusių asmenų psichologinės gerovės skirtumus, nors mūsų rezultatai to nepatvirtino. Moksliniai darbai rodo, kad didesnis nutukimo laipsnis siejamas su didesne psichologinių problemų rizika (Steptoe ir Frank, 2023; Sarwer ir Polonsky, 2016). Tyrimų duomenimis, moterys, turinčios atsvarų, gali jausti didesnę spaudimą atitikti lieknos figūros idealą, o tai gali neigiamai paveikti jų savęs vertinimą (Gruszka et al., 2022). Be to, aukštas streso suvokimas gali būti susijęs su didesniu patiriamu socialiniu spaudimu ir neigiamomis emocijomis dėl savo kūno svorio (Palmeira et al., 2016). Mūsų tiriamųjų moterų abiejose grupėse vyravo vidutinis ir aukštas streso lygis. Šis rezultatas atitinka kitų tyrėjų išvadas, pavyzdžiui, Brazilijos mokslininkai I. D. S. A. Gonçalves

su kolegomis (2024) nustatė, kad nutukusios moterys patiria didesnę streso suvokimą, o jų streso būseną buvo susijusi su emociniu valgymu. Keletas tyrimų parodė, kad žmonės, patiriantys lėtinį stresą, gali keisti maisto pasirinkimą ir teikti pirmenybę saldumynams, riebiam maistui, saldiems ir alkoholiniams gėrimams, kaip kompensaciją dėl neigiamos nuotaikos (Sampaio et al., 2021). Keletas biocheminių tyrimų analizuojant nutukimo veiksnius parodė, kad lėtinis stresas padidina kraujyje cirkuliuojančio kortizolio kiekį ir daro įtaką apetito hormonams, tai gali padidinti skanaus maisto vartojimą, kuris mažina fiziologines reakcijas į stresą. Didelis kortizolio kiekis taip pat susijęs su padidėjusiu bendru svoriu ir visceralinių riebalų kaupimusi (Sampaio et al., 2021). Be to, kelios metaanalizės patvirtino, kad nutukimas ($KMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$, ypač nutukimas pilvo srityje) yra susijęs su depresijos simptomais (Abou Abbas et al., 2015; Pereira-Miranda et al., 2017; Jung et al., 2017; Yu et al., 2022; Frank et al., 2022). Ilgalaikiai daugiakohortiniai tyrimai Europoje, taikant KMI ir psichoemocinių veiksnių sąsąjų analizę, parodė, kad didesnis kūno svoris didina depresijos riziką, o depresija taip pat prognozuoja didelį kūno svorį ateityje (Mannan et al., 2016). JK Biobanko duomenimis, tyrimai vertinant antsvorį ir nutukimą pagal bendrą depresijos skalę ir remiantis 24 atskirais depresijos simptomais atskleidė, kad nutukimas reikšmingai susijęs su nuovargiu, anhedonija, mažu susidomėjimu veikla ir depresijos jausmu (Frank et al., 2022; Kumar et al., 2022).

Šis tyrimas turi tam tikrų apribojimų, kuriuos reikėtų įvertinti interpretuojant gautus rezultatus. Visų pirma, tyrime dalyvavusi imtis buvo palyginti nedidelė, o tyrime dalyvavo tik moterys, todėl reikėtų atsargiai vertinti ir apibendrinti rezultatus. Ateities tyrimuose reikėtų didinti imties dydį, gal įtraukti papildomą vyrų grupę, kad būtų galima gauti statistiškai reikšmingų rezultatų ir patikimesnių išvadų. Be to, tyrimo strategija buvo skerspjūvio, todėl negalima nustatyti priežastinių ryšių tarp kūno masės kategorijos ir psichologinės gerovės ar funkcinio pajėgumo. Būsimi tyrimai turėtų būti ilgalaikiai, siekiant giliau suprasti šių ryšių dinamiką. Taip pat būtų naudinga įtraukti daugiau potencialių kintamųjų, tokių kaip mitybos įpročiai, fizinio aktyvumo lygis ir gretutinės ligos, kurie galėtų paaiškinti stebimus skirtumus ar jų nebuvimą. Būtų vertinga taikyti ilgalaikius, stebėjimo arba intervencinius tyrimo metodus.

Pabaigai, kadangi nutukimas yra sudėtinga problema, jo prevencijai būtina taikyti daugialypį požiūrį, apimančią sveiką mitybą, reguliarią fizinę veiklą, tinkamą psichosocialinę paramą ir visuomenės informavimą.

Išvados

Tyrimo rezultatai parodė reikšmingus atsvarius ir nutukimą turinčių moterų kūno sudėties profilius. Nors moterų funkcinio pajėgumo ir kasdienio fizinio aktyvumo rodikliai reikšmingai nesiskyrė, tačiau nutukusios moterys dažniau nei antsvorį turinčiosios suvokia fizinės veiklos apribojimus, turi prastą emocinę gerovę ir vidutinį arba aukštą subjektyviai suvoktą streso lygį. Taigi, antsvorio ir nutukimo poveikis moterų sveikatai ir gerovei yra daugialypis bei reikalauja tolesnių tyrimų, siekiant geriau suprasti šių sudėtingų ryšių dinamiką.

LITERATŪRA

1. Abou Abbas, L., Salameh, P., Nasser, W., Nasser, Z. ir Godin, I. (2015). Obesity and symptoms of depression among adults in selected countries of the Middle East: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Obesity*, 5(1), 2–11.
2. Agtuahene, M. A., Quartey, J. ir Kwakye, S. (2023). Influence of hand dominance, gender, and body mass index on hand grip strength. *South African Journal of Physiotherapy*, 79(1), 1923.
3. Alzuwaydi, A., Alshammari, G. M., Mohammed, M. A., Qaisar, R., Hussain, M. A. ir Alkahtani, S. A. (2025). The association between daily movement behavior and adjusted handgrip strength in post-menopausal women. *Frontiers in Nutrition*, 12, 1538002.
4. American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, Obesity Expert Panel. (2014). Expert Panel Report: Guidelines (2013) for the management of overweight and obesity in adults. *Obesity (Silver Spring)*, 22(Suppl 2), S41–S410.
5. Asztalos, M., Huybrechts, I., Temme, E., Van Oyen, H. ir Vandevijvere, S. (2014). Association of physical activity, waist circumference and body mass index with subjective health among Belgian adults. *European Journal of Public Health*, 24(2), 205–209.
6. Beyene, E. T., Cha, S. ir Jin, Y. (2024). Overweight and obesity trends and associated factors among reproductive women in Ethiopia. *Global Health Action*, 17(1), 2362728.
7. Bittencourt, A. D. S., Vieira, P. A. S., Ferreira, M. C. C., Primo, L. L., Deiró, T. N. et al. (2017). The impact of overweight on flexibility and functional capacity. *Journal of Novel Physiotherapies*, 7, 368.
8. Bray, G. A. (2023). Beyond BMI. *Nutrients*, 15(10), 2254.
9. Eendalifer, M. L. ir Diress, G. (2020). Epidemiology, predisposing factors, biomarkers, and prevention mechanism of obesity: A systematic review. *Journal of Obesity*, 6134362.

10. Forhan, M. ir Gill, S. V. (2013). Obesity, functional mobility and quality of life. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 27(2), 129–137.
11. Frank, P., Jokela, M., Batty, G. D., Lassale, C., Steptoe, A. ir Kivimäki, M. (2022). Overweight, obesity, and individual symptoms of depression: A multicohort study with replication in UK Biobank. *Brain, Behavior, and Immunity*, 105, 192–200.
12. Gadekar, T., Dudeja, P., Basu, I., Vashisht, S. ir Mukherji, S. (2020). Correlation of visceral body fat with waist-hip ratio, waist circumference and body mass index in healthy adults: A cross sectional study. *Medical Journal Armed Forces India*, 76(1), 41–46.
13. Gonçalves, I. D. S. A., Filgueiras, M. S., Moreira, T. R., Thomé, M. S., Paiva, G. L. D., Almeida, G. P., ... Costa, G. D. D. (2024). Interrelation of stress, eating behavior, and body adiposity in women with obesity: Do emotions matter? *Nutrients*, 16(23), 4133.
14. Gruszka, W., Owczarek, A. J., Glinianowicz, M., Bąk-Sosnowska, M., Chudek, J. ir Olszanecka-Glinianowicz, M. (2022). Perception of body size and body dissatisfaction in adults. *Scientific Reports*, 12(1), 1159.
15. Gulrandhe, P., Kovala, R. K. ir Samal, S. (2023). Effect of the dynamic neuromuscular stabilization technique on functional capacity in overweight and obese individuals: A randomized controlled trial. *Cureus*, 15(7), e42076.
16. Hageman, P. A., Pullen, C. H., Dizona, P., Schmidt, K. ir Boeckner, L. S. (2013). Obesity and physical function in rural women who enrol in a lifestyle modification intervention for reducing blood pressure. *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal*, 24(4), 4–11.
17. Hergenroeder, A. L., Brach, J. S., Otto, A. D., Sparto, P. J. ir Jakicic, J. M. (2011). The influence of body mass index on self-report and performance-based measures of physical function in adult women. *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal*, 22(3), 11–20.
18. Jung, S. J., Woo, H. T., Cho, S., Park, K., Jeong, S., Lee, Y. J., Kang, D. ir Shin, A. (2017). Association between body size, weight change and depression: systematic review and meta-analysis. *British Journal of Psychiatry*, 211(1), 14–21.
19. Khanna, D., Welch, B. S. ir Rehman, A. (2022). *Pathophysiology of Obesity*.
20. Kumar, R., Rizvi, M. R. ir Saraswat, S. (2022). Obesity and Stress: A Contingent Paralysis. *International Journal of Preventive Medicine*, 13, 95.
21. Lee, A. ir Park, S. (2024). Factors affecting handgrip strength in menopausal women at high risk of sarcopenia: A national population-based study. *Healthcare (Basel)*, 12(24), 2590.
22. Mannan, M., Mamun, A., Doi, S. ir Clavarino, A. (2016). Is there a bi-directional relationship between depression and obesity among adult men and women? Systematic review and bias-adjusted meta-analysis. *Asian Journal of Psychiatry*, 21, 51–66.
23. Martin, L. G. ir Schoeni, R. F. (2014). Trends in disability and related chronic conditions among the forty-and-over population: 1997–2010. *Disability and Health Journal*, 7(1 Suppl), S4–S14.
24. Palmeira, C. S., Garrido, L. M. M., Lima, M. de L., Guimarães, A. C. ir Ladeia, A. M. T. (2016). Perceptions about the health condition of people with obesity. *Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste*, 17(5), 724–731.
25. Pataky, Z., Armand, S., Müller-Pinget, S., Golay, A. ir Allet, L. (2014). Effects of obesity on functional capacity. *Obesity (Silver Spring)*, 22(1), 56–62.
26. Pereira-Miranda, E., Costa, P. R. F., Queiroz, V. A. O., Pereira-Santos, M. ir Santana, M. L. P. (2017). Overweight and obesity associated with higher depression prevalence in adults: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American College of Nutrition*, 36(3), 223–233.
27. Piché, M. E., Tchernof, A. ir Després, J. P. (2020). Obesity phenotypes, diabetes, and cardiovascular diseases. *Circulation Research*, 126(11), 1477–1500.
28. Pretorius, T. B. (2023). The perceived stress scale is essentially unidimensional: complementary evidence from ancillary bifactor indices and mokken analysis. *Acta Psychologica*, 241, 104058.
29. Sampaio, C. V. S., Magnavita, G. ir Ladeia, A. M. (2021). Effect of healing meditation on stress and eating behavior in overweight and obese women: A randomized clinical trial. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 45, 101468.
30. Sarwer, D. B. ir Polonsky, H. M. (2016). The psychosocial burden of obesity. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 45(3), 677–688.
31. Shah, N. M. ir Kaltsakas, G. (2023). Respiratory complications of obesity: from early changes to respiratory failure. *Breathe (Sheffield)*, 19(1), 220263.
32. Stamatakis, E., Lee, I. M., Bennie, J., Freeston, J., Hamer, M., O'Donovan, G., ... Mavros, Y. (2018). Does strength-promoting exercise confer unique health benefits? A pooled analysis of data on 11 population cohorts with all-cause, cancer, and cardiovascular mortality endpoints. *American Journal of Epidemiology*, 187(5), 1102–1112.
33. Steptoe, A. ir Frank, P. (2023). Obesity and psychological distress. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 378(1888), 20220225.
34. Stival, C., Lugo, A., Odone, A., van den Brandt, P. A., Fernandez, E., Tigova, O., ... TackSHS Project Investigators. (2022). Prevalence and correlates of overweight and obesity in 12 European Countries in 2017–2018. *Obesity Facts*, 15(5), 655–665.
35. Tomlinson, D. J., Erskine, R. M., Morse, C. I., Winwood, K. ir Onambélé-Pearson, G. (2016). The impact of obesity on skeletal muscle strength and structure through adolescence to old age. *Biogerontology*, 17(3), 467–483.
36. Topp, C. W., Østergaard, S. D., Søndergaard, S. ir Bech, P. (2015). The WHO-5 Well-Being Index: a systematic review of the literature. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 84(3), 167–176.
37. Wang, Y. C., Bohannon, R. W., Li, X., Sindhu, B. ir Kapellusch, J. (2018). Hand-grip strength: normative reference values and equations for individuals 18 to 85 years of age residing in the United States. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 48(9), 685–693.
38. Yu, M., Shi, Y., Gu, L. ir Wang, W. (2022). “Jolly fat” or “sad fat”: A systematic review and meta-analysis of the association between obesity and depression among community-dwelling older adults. *Aging & Mental Health*, 26(1), 13–25.

ANALYSIS OF BODY COMPOSITION, PHYSICAL ACTIVITY AND PSYCHOEMOTIONAL CHARACTERISTICS IN A POPULATION OF OVERWEIGHT AND OBESE WOMEN

**Margarita Olga Sivačiová¹, Austėja Letukienė¹, Sibilė Viskontaitė¹,
Assoc. Prof. Dr. Rūta Dadelienė¹, Assoc. Prof. Dr. Valentina Ginevičienė^{1,2}**

Faculty of Medicine, Vilnius University, Lithuania¹

Education Academy, Vytautas Magnus University, Lithuania²

SUMMARY

Obesity is a complex, multi-etiological disease caused by excessive accumulation of adipose tissue in the body. This problem is a major public health challenge worldwide. There are many problems associated with overweight and obesity, they affect not only the person (their physical and mental health, quality of life), but also society, the country's economy, therefore it is important to analyse, solve and apply prevention methods in order to reduce the risk of consequences caused by overweight and obesity. Physical activity, nutrition and psycho-emotional state have an impact on a person's body composition and overall health, but there is still no consensus and it is not well known whether a person's psychophysiological indicators and the level of functional capacity and physical activity differ between overweight and obese individuals. Such data are needed in the prevention and prognosis of obesity and its complications. Therefore, this research paper addressed this problem and comprehensively assessed the body composition, functional capacity indicators, physical activity and psychological well-being aspects of overweight and obese women. The study included 66 women (25–45 years old), divided into 2 groups: overweight ($n = 31$, body mass index (BMI) 25–29.9 kg/m²) and obese ($n = 35$, BMI ≥ 30 kg/m²). Data from the subjects were collected through an anonymous survey (using a standardized questionnaire to assess sociodemographic factors), the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), the WHO-5 Well-Being Index, the Subjective Stress Scale (PSS) and the SF-36 questionnaire (to assess physical condition, mental well-being, daily activities, and limitations due to physical health). Anthropometric indicators (height, body mass, BMI, muscle mass, body and visceral fat content, waist-to-hip ratio), hand strength, muscle power (anaerobic alactatic), and the functional capacity of the cardiovascular system was assessed by measuring arterial blood pressure, heart rate (HR) at rest, performing an orthostatic test and assessing the HR response to standardized aerobic exercise and recovery after it. Statistical data analysis and graphing were performed with the R Commander program version 2.8-0 and Microsoft Excel 365 program. The results of the study showed that overweight and obese women significantly differed in terms of body composition indicators – the body mass, BMI, muscle mass, total and visceral fat content, and waist-to-hip ratio of obese women were statistically significantly higher than those of overweight women ($p < 0.001$). However, when evaluating other research aspects, such as sociodemographic indicators, daily physical activity, hand strength, muscle power, other investigated functional capacity indicators and psychological well-being, no statistically significant differences were found between the groups ($p > 0.05$). In summary, the study identified significant differences in body composition between overweight and obese women. Although physical activity and functional capacity did not differ significantly, obese women more often perceived limitations in physical activity. Both groups were also characterized by poor emotional well-being and high levels of perceived stress. The impact of overweight and obesity on well-being is complex and requires further research.

Keywords: obesity, overweight, body mass, physical activity, capacity, psychological well-being.

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

Gauta 2025-05-15
Patvirtinta 2025-05-23

Vilniaus apskrities suaugusių žmonių fizinio aktyvumo ir gyvenosenos įpročių raiška

Olga Fomina, doc. dr. Aušra Lisinskiė
Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija

Santrauka

Fizinis aktyvumas ir gyvenosenos įpročiai yra svarbūs žmogaus gyvenimo elementai, turintys didelį poveikį sveikatai, mažindami lėtinių ligų, depresijos, nutukimo riziką bei gerindami savijautą (World Health Organization, 2020, 2024). Lietuvoje stebimas nepakankamas fizinis aktyvumas ir netinkami gyvenosenos įpročiai, prisidedantys prie nutukimo, kurio rodikliai viršija ES vidurkį (Lietuva: Šalies sveikatos profilis 2023, 2024). To priežastys – nesubalansuota mityba, sėdimas gyvenimo būdas, urbanizacija ir technologijų poveikis. Socialiniai, ekonominiai veiksniai bei spartus gyvenimo tempas taip pat prisideda prie šių problemų. Todėl būtina plačiau analizuoti fizinio aktyvumo ir gyvenosenos ryšius siekiant spręsti šias problemas. Šio straipsnio tikslas – ištirti suaugusiųjų žmonių fizinio aktyvumo ir gyvenosenos įpročių raišką. Tikslui pasiekti yra suformuluoti tokie uždaviniai: 1. Atskleisti suaugusiųjų fizinio aktyvumo lygių raišką pagal amžių ir lytį; 2. Atskleisti suaugusiųjų gyvenosenos įpročių raišką pagal amžių ir lytį; 3. Atskleisti ryšius tarp suaugusiųjų fizinio aktyvumo ir gyvenosenos įpročių. Tyrimui atlikti yra naudojamas klausimynas, sudarytas iš šešių klausimų apie respondento bendrąsias charakteristikas (amžių, lytį, svorį ir kt.); Tarptautinio suaugusiųjų žmonių fizinio aktyvumo klausimyno (IPAQ) trumposios versijos; Higienos instituto rekomenduojamo suaugusiųjų gyvenosenos klausimyno. Tyrimo dalyvavo 403 žmonės, gyvenantys Vilniaus apskrityje. Iš jų 181 (45 proc.) yra vyrai ir 222 (55 proc.) – moterys. Apklaustųjų amžius yra nuo 18 iki 64 m. ir jie yra suskirstyti į tris grupes: 18–25 m. amžiaus grupėje yra 126 (31 proc.) asmenys, 26–44 m. amžiaus grupėje – 160 (40 proc.) asmenų, o 45–64 m. amžiaus grupėje – 117 (29 proc.) apklaustųjų. Tyrimas parodė, kad fizinio aktyvumo (FA) lygis priklauso nuo amžiaus – 18–25 m. asmenys yra aktyvesni nei vyresni. Tarp moterų yra mažiau žemo FA asmenų nei tarp vyrų. Mitybos įpročiai su lytimi, amžiumi ir FA lygiu ryšių neturi. Tabaką, elektronines cigaretes ir marihuaną dažniau vartoja vyrai ir 18–25 m. asmenys, alkoholį kasdien – 45–64 m. asmenys. Narkotikų vartojimo sąsąjė su lytimi ir amžiumi nenustatyta. Su draugais dažniau bendrauja 26–44 m. asmenys ir moterys. Prislėgtos dažniau jaučiasi moterys ir 18–25 m. asmenys. Sveikatą geriausiai vertina 18–25 m. asmenys. Nagrinėjant žalingų įpročių ryšius su FA lygiu, visais atvejais juos dažniau turi žemo FA asmenys. Tiriant gyvenimo kokybę ir bendravimo įpročius, prasčiausi rodikliai irgi yra žemo FA asmenų.

Raktažodžiai: IPAQ, Vilniaus apskritis, fizinis aktyvumas, gyvenosenos klausimynas, gyvenosenos įpročiai, mityba, suaugusieji, žalingi įpročiai.

Įvadas

Fizinis aktyvumas ir gyvenosenos įpročiai yra svarbūs žmogaus gyvenimo elementai, turintys didelį poveikį suaugusiųjų sveikatai. Šiai temai pastaruoju metu skiriama daug dėmesio tiek Lietuvoje, tiek pasaulyje. Pasaulio sveikatos organizacijos (PSO) duomenimis, reguliarus fizinis aktyvumas ir tinkami gyvenosenos įpročiai gali sumažinti lėtinių ligų, tokių kaip širdies ir kraujagyslių ligų, cukrinio diabeto bei tam tikrų rūšių vėžio, riziką, taip pat mažina depresijos simptomus, nutukimo ir antsvorio riziką, lavina mąstymą bei gerina bendrą žmonių savijautą (World Health Organization, 2020, 2024b).

Visoje Europos Sąjungoje (ES) kas ketverius metus yra atliekami tyrimai, susiję su fiziniu aktyvumu, ir pateikiamos kiekvienos šalies ataskaitos (Eurobarometer, 2022). Be to, Lietuvoje kaip ir visoje ES yra reguliariai apžvelgiama gyventojų sveikatos būklė. Šias apžvalgas rengia Ekonominio

bendradarbiavimo ir plėtros organizacija (EBPO) ir Europos sveikatos sistemų ir politikos observatorija, bendradarbiaudami su Europos Komisija. Pagal naujausius duomenis Lietuvos suaugusiųjų nutukimo rodikliai viršija ES vidurkį. Tai susiję su nesubalansuota mityba ir nepakankamu fiziniu aktyvumu (Lietuva: Šalies sveikatos profilis 2023, 2024).

Viena iš svarbiausių mažo fizinio aktyvumo priežasčių yra urbanizacija ir su ja susijęs gyvenimo būdas. Miestuose gyventojai dažniausiai dirba sėdimą darbą, tai mažina jų kasdienį fizinį aktyvumą (Ng ir Popkin, 2012). Kita priežastis yra miesto infrastruktūra, kuri ne visur yra pritaikyta aktyviai veiklai – nepakanka dviračių takų, trūksta parkų ir viešųjų erdvių, kur galima užsiimti fizine veikla (Giles-Corti et al., 2022, 2016; Sallis, Floyd, Rodríguez ir Salens, 2012). Nemažą įtaką fiziniui aktyvumui gali turėti socialiniai veiksniai. Pavyzdžiui, jei žmonių

artimoje aplinkoje nėra fiziškai aktyvių asmenų, jie taip pat gali nejausti poreikio būti fiziškai aktyvūs (Davis, MacCarron ir Cohen, 2021). Dar viena svarbi priežastis yra šiuolaikinių technologijų įtaka (Lin, Wang, Liao, Luo ir Kao, 2020; Woessner et al., 2021). Stipriai paplitę mobilieji įtaisai, tokie kaip telefonai ir planšetiniai kompiuteriai, sudaro sąlygas laisvalaikį leisti sėdint ar gulint, o ne aktyviai judant. Be to, šiuolaikinės technologijos leidžia didelę darbų dalį atlikti nuotoliniu būdu, tai taip pat sumažina būtinumą fiziškai judėti, pavyzdžiui, namų tvarką palaiko išmanieji robotai, susitikimai perkeliama į skaitmeninę erdvę, apsiperkama internetu. Tačiau technologijos gali taip pat ir skatinti fizinį aktyvumą – pastaruoju metu plinta išmanieji laikrodžiai, apyrankės ir programėlės, padedančios žmonėms sekti jų fizinę veiklą, miegą, mitybą ir kitus sveikatos rodiklius, o kartu teikiančios atgalinį ryšį ir didinančios motyvaciją aktyviai judėti (Woessner et al., 2021).

Kaip ir fiziniam aktyvumui, žmonių gyvenimo būdo įpročiams įtakos turi įvairūs veiksniai, o kai kurie iš jų sutampa arba yra artimi tiems, kurie įtakoja ir fizinį aktyvumą. Vienas iš veiksnių yra socialinė aplinka, kuri formuoja asmens elgesio normas – šeima ir draugų ratas gali tiek puoselėti sveiką elgseną, pavyzdžiui, skatinti būti fiziškai aktyviam, tiek toleruoti žalingus įpročius – rūkymą, alkoholio vartojimą (Josey ir Moore, 2018; Lin, Chen, Liu, Xu ir Li, 2024; Shao ir Zhou, 2023; Wang et al., 2023). Technologijų pažanga ir interneto paplitimas bei lengvas prieinamumas leidžia žmonėms daugiau laiko praleisti prie ekranų, mažindami jų fizinį aktyvumą ir laisvalaikį lauke (Oswald, Rumbold, Kedzior ir Moore, 2020; Woessner et al., 2021). Kitas svarbus veiksnys yra šiuolaikinis gyvenimo tempas, dėl kurio dažnai žmonės teikia pirmenybę darbo ar asmeniniam įsipareigojimams, aukojant poilsio ir miego laiką (Schleupner ir Kühnel, 2021). Ekonominiai veiksniai, tokie kaip pajamų lygis ir paslaugų kainos, dažnai lemia, ar žmonės gali rinktis sveikesnius įpročius, pavyzdžiui, lankyti sporto klubą ar įsitraukti į aktyvų laisvalaikį (O'Donoghue et al., 2018; Ranasinghe, Pokhrel ir Anokye, 2021). Be to, psichologinė būklė, įskaitant stresą ir emocinę sveikatą, taip pat veikia kasdienes įpročius, nes žmonės kartais pasirenka mažiau sveikus būdus įtampai mažinti ir atsipalaiduoti, pavyzdžiui, rūkymą, alkoholio vartojimą arba užsiimti kita nesveika veikla (Alpers et al., 2023; Kosendiak, Król, Ściskalska ir Kepinska, 2021).

Nors mažo fizinio aktyvumo priežastys ir žmonių gyvenimo būdo įpročiai yra aprašyti ir tirti, to nepakanka. Pagal PSO, 31 proc. suaugusiųjų (18 m. amžiaus ir vyresni) yra nepakankamai fiziškai aktyvūs (World Health Organization, 2024b). Be to, pagal 2024 m. duomenis, net 43 proc. suaugusiųjų turi antsvorio, o 16 proc. suaugusiųjų turi nutukimo problemą (World Health Organization, 2024a). Tai rodo, kad šią sritį vis dar reikia tirti, analizuoti sąsajas tarp fizinio aktyvumo ir gyvenimo būdo įpročių bei ieškoti naujų sprendimų ir būdų, skatinančių žmones būti labiau fiziškai aktyviems ir ugdyti sveikos gyvenimo būdo įpročius.

Taigi, šio straipsnio tikslas – ištirti suaugusiųjų žmonių fizinio aktyvumo ir gyvenimo būdo įpročių raišką. Šiam tikslui pasiekti yra suformuluoti *uždaviniai*: 1. Atskleisti suaugusiųjų fizinio aktyvumo lygių raišką pagal amžių ir lytį; 2. Atskleisti suaugusiųjų gyvenimo būdo įpročių raišką pagal amžių ir lytį. 3. Atskleisti ryšius tarp suaugusiųjų fizinio aktyvumo ir gyvenimo būdo įpročių.

Tyrimo metodai

Anketinė apklausa. Taikytas apklausos metodas. Anketa sudarė 33 klausimai. Anketoje pradžioje yra pateikiami šeši klausimai apie tiriamųjų bendrąsias charakteristikas (amžių, lytį, svorį ir kt.). Fiziniam aktyvumui nustatyti yra naudojama trumpoji Tarptautinio suaugusiųjų žmonių fizinio aktyvumo klausimyno versija (IPAQ, angl. *International Physical Activity Questionnaire*) – tai standartizuotas klausimynas, skirtas suaugusiųjų fizinio aktyvumo lygiui vertinti per pastarąsias 7 dienas (Craig et al., 2003). Trumpoji IPAQ versija yra sudaryta iš septynių atvirųjų klausimų, kuriuose klausiama, kiek dienų ir kiek laiko asmuo užsiėmė labai intensyvia, vidutiniškai intensyvia fizine veikla, vaikščiojo ir sėdėjo. Šis IPAQ klausimynas yra išverstas į lietuvių kalbą ir validuotas (Kalvenas, Burlacu ir Abu-Omar, 2016). Pagal IPAQ klausimyno metodiką buvo apskaičiuotas apklaustųjų fizinis aktyvumas MET minutėmis per savaitę ir apklaustieji buvo suskirstyti į tris fizinio aktyvumo grupes: žemo FA, vidutinio FA, aukšto FA. Likę 20 anketos klausimų yra skirti suaugusiųjų gyvenimo būdo įpročių tyrimui, kuris buvo atliekamas naudojant Higienos instituto rekomendacijose pateiktą suaugusiųjų gyvenimo būdo įpročių klausimyno duomenis yra sudaromos grupės, kaip nurodyta klausimyno metodikoje

(Liuima et al., 2016), pavyzdžiui, suaugusieji, kurie bent kartą per dieną valgo vaisių; suaugusieji, kurie bent kartą per dieną valgo daržovių; suaugusieji, kurie kasdien rūko tabako gaminius arba elektronines cigaretetes ir t. t.

Matematinė statistika. Statistinė tyrimo duomenų analizė atlikta naudojant JASP programos 0.19.1 versiją. Kadangi apklaustieji buvo suskirstyti į fizinio aktyvumo ir gyvenamosios įpročių grupes, yra gauti kategoriniai kintamieji. Ryšiams tarp kategorinių kintamųjų nustatyti yra taikomas Pirsono (angl. *Pearson*) χ^2 kriterijaus testas: fizinio aktyvumo raiškai pagal lytį ir amžiaus grupę; mitybos įpročių, žalingų įpročių, gyvenimo kokybės bei sveikatos raiškai pagal lytį ir amžiaus grupę; mitybos įpročių, žalingų įpročių, gyvenimo kokybės bei sveikatos ryšiams su fizinio aktyvumo grupe. Jeigu

gautas patikimumo lygmuo $p < 0,05$, daroma išvada, kad yra ryšys tarp kintamųjų, o jei $p > 0,05$ – ryšio tarp kintamųjų nėra.

Tyrimo dalyviai. Tyrime dalyvavo 403 žmonės, gyvenantys Vilniaus apskrityje. Iš jų 181 (45 proc.) yra vyrai ir 222 (55 proc.) – moterys. Apklaustųjų amžius yra nuo 18 iki 64 metų ir jie suskirstyti į tris grupes pagal amžių. 18–25 m. amžiaus grupėje yra 126 (31 proc.) asmenų, 26–44 m. amžiaus grupėje – 160 (40 proc.) asmenų, o 45–64 m. amžiaus grupėje – 117 (29 proc.) apklaustųjų.

Tyrimo rezultatai

Tyrimo metu siekiama atskleisti Vilniaus apskrities suaugusių žmonių fizinio aktyvumo ir gyvenamosios įpročių raišką.

1 lentelė

Fizinio aktyvumo lygio pasiskirstymas pagal lytį

FA lygis	Lytis		χ^2	p	V
	Moteris	Vyras			
Žemas FA	9,91 %	24,31 %	20,143	< 0,001	0,224
Vidutinis FA	54,05 %	35,91 %			
Aukštas FA	36,04 %	39,78 %			

Pastaba: N – atvejų skaičius; χ^2 – χ^2 testo statistika; p – patikimumo lygmuo; V – efekto dydis (Kramerio V koeficientas).

Fizinio aktyvumo lygio pasiskirstymas pagal lytį yra pateiktas 1 lentelėje. χ^2 testo rezultatai rodo, kad fizinio aktyvumo lygis turi ryšį su lytimi, kadangi

$p < 0,05$. Mažiausiai žemo FA žmonių yra tarp moterų. Be to, tarp moterų yra daugiau vidutinio FA asmenų.

2 lentelė

Fizinio aktyvumo lygio pasiskirstymas amžiaus grupėse

FA grupė	Amžiaus grupė			χ^2	p	V
	18–25 m.	26–44 m.	45–64 m.			
Žemas FA	12,70 %	15,00 %	22,22 %	11,972	0,018	0,122
Vidutinis FA	38,89 %	49,36 %	48,72 %			
Aukštas FA	48,41 %	35,63 %	29,06 %			

Pastaba: N – atvejų skaičius; χ^2 – χ^2 testo statistika; p – patikimumo lygmuo; V – efekto dydis (Kramerio V koeficientas).

Fizinio aktyvumo lygio pasiskirstymas amžiaus grupėse yra pateiktas 2 lentelėje. χ^2 testo rezultatai rodo, kad fizinio aktyvumo lygis turi ryšį su

amžiaus grupe, kadangi $p < 0,05$. Mažiausiai žemo FA žmonių yra jauniausių asmenų grupėje.

3 lentelė

Tiriamosios imties mitybos įpročių pasiskirstymas pagal lytį

Mitybos įpročių grupė	Lytis		χ^2	p	ϕ
	Moteris	Vyras			
Bent kartą per dieną valgo vaisių	90,54 %	93,37 %	0,719	0,397	0,051
Bent kartą per dieną valgo daržovių	97,75 %	96,13 %	0,428	0,513	0,047
Papildomai nededa druskos į maistą	45,50 %	40,33 %	0,883	0,347	0,052

Pastaba: N – atvejų skaičius; χ^2 – χ^2 testo statistika; p – patikimumo lygmuo; ϕ – efekto dydis 2×2 lentelei.

Tiriamosios imties mitybos įpročių pasiskirstymas pagal lytį pateiktas 3 lentelėje. Kadangi gaunamos 2×2 lentelės, naudojama χ^2 testo statistika

su Jeito pataisa. Matyti, kad visais atvejais $p > 0,05$, todėl galima teigti, kad mitybos įpročiai neturi statistinio ryšio su lytimi.

4 lentelė

Tiriamosios imties mitybos įpročių pasiskirstymas amžiaus grupėse

Mitybos įpročių grupė	Amžiaus grupė			χ^2	p	V
	18–25 m.	26–44 m.	45–64 m.			
Bent kartą per dieną valgo vaisių	92,86 %	88,13 %	95,73 %	5,461	0,065	0,116
Bent kartą per dieną valgo daržovių	96,83 %	96,88 %	97,44 %	0,098	0,952	0,016
Papildomai nededa druskos į maistą	35,71 %	48,13 %	44,44 %	4,533	0,104	0,106

Pastaba: N – atvejų skaičius; χ^2 – χ^2 testo statistika; p – patikimumo lygmuo; V – efekto dydis (Kramerio V koeficientas).

Tiriamosios imties mitybos įpročių pasiskirstymas amžiaus grupėse pateiktas 4 lentelėje. Matyti,

kad visais atvejais $p > 0,05$, tai rodo, kad ryšio tarp mitybos įpročių ir amžiaus grupės nėra.

5 lentelė

Tiriamosios imties žalingųjų įpročių pasiskirstymas pagal lytį

Žalingų įpročių grupė	Lytis		χ^2	p	ϕ
	Moteris	Vyras			
Kasdien rūko tabako gaminius arba elektronines cigaretes	17,12 %	30,39 %	9,157	0,002	0,157
Per pastaruosius 12 mėn. bent kartą rūkė tabako gaminius arba elektronines cigaretes	32,88 %	51,93 %	14,137	< 0,001	0,192
Per pastarąsias 30 d. bent kartą rūkė tabako gaminius arba elektronines cigaretes	31,08 %	48,62 %	12,169	< 0,001	0,179
Per pastaruosius 12 mėn. bent kartą vartojo marihuanos ar hašišo	8,11 %	17,13 %	6,773	0,009	0,137

Pastaba: N – atvejų skaičius; χ^2 – χ^2 testo statistika; p – patikimumo lygmuo; ϕ – efekto dydis 2×2 :lentelėi.

Tiriamosios imties žalingųjų įpročių pasiskirstymas pagal lytį yra pateiktas 5 lentelėje. Tačiau čia pateiktos tik tos žalingų įpročių grupės, kurios turi ryšį su lytimi ($p < 0,05$). Iš šių rezultatų matyti, kad vyrai labiau linkę vartoti tabako gaminius, elektronines cigaretes ir marihuaną ar hašišą.

Tiriamosios imties žalingųjų įpročių pasiskirstymas amžiaus grupėse pateiktas 6 lentelėje. Čia

pateiktos tik tos žalingų įpročių grupės, kurios turi ryšį su amžiaus grupe ($p < 0,05$). Jauniausios grupės asmenys labiau yra linkę rūkyti tabako gaminius arba elektronines cigaretes. Taip pat jie dažniau vartoja marihuaną arba hašišą. Tačiau vyriausio amžiaus žmonės dažniau linkę vartoti alkoholi kasdien.

6 lentelė

Tiriamosios imties žalingųjų įpročių pasiskirstymas amžiaus grupėse

Žalingų įpročių grupė	Amžiaus grupė			χ^2	p	V
	18–25 m.	26–44 m.	45–64 m.			
Per pastaruosius 12 mėn. bent kartą rūkė tabako gaminius arba elektronines cigaretes	57,94 %	35,00 %	32,48 %	20,736	< 0,001	0,227
Per pastarąsias 30 d. bent kartą rūkė tabako gaminius arba elektronines cigaretes	52,38 %	33,75 %	31,62 %	14,018	< 0,001	0,187
Kasdien vartoja alkoholinius gėrimus	0,79 %	0,63 %	4,27 %	6,226	0,044	0,124
Per pastaruosius 12 mėn. bent kartą vartojo marihuanos ar hašišo	19,05 %	10,63 %	6,84 %	9,053	0,011	0,150

Pastaba: N – atvejų skaičius; χ^2 – χ^2 testo statistika; p – patikimumo lygmuo; V – efekto dydis (Kramerio V koeficientas).

7 lentelė

Tiriamosios imties gyvenimo kokybės bei sveikatos pasiskirstymas pagal lytį

Gyvenimo kokybės bei sveikatos grupė	Lytis		χ^2	p	ϕ
	Moteris	Vyras			
Bendrauja su draugais bent kelis kartus per mėnesį	95,50 %	85,64 %	10,735	0,001	0,172
Per praėjusius metus buvo apėmusi prislėgta nuotaika labiau nei anksčiau	31,08 %	20,44 %	5,286	0,021	0,120

Pastaba: N – atvejų skaičius; χ^2 – χ^2 testo statistika; p – patikimumo lygmuo; ϕ – efekto dydis 2×2 lentelei.

Tiriamosios imties gyvenimo kokybės bei sveikatos vertinimo pasiskirstymas pagal lytį yra pateiktas 7 lentelėje. Čia taip pat pateiktos tik tos gyvenimo kokybės bei sveikatos grupės, kurios turi

ryšį su lytimi ($p < 0,05$). Iš šių rezultatų matyti, kad moterys labiau linkusios bendrauti su draugais, tačiau jas taip pat dažniau apima prislėgta nuotaika.

8 lentelė

Tiriamosios imties gyvenimo kokybės bei sveikatos pasiskirstymas amžiaus grupėse

Gyvenimo kokybės bei sveikatos grupė	Amžiaus grupė			χ^2	p	V
	18–25 m.	26–44 m.	45–64 m.			
Bendrauja su draugais bent kelis kartus per mėnesį	92,86 %	95,63 %	82,91 %	14,161	< 0,001	0,187
Per praėjusius metus buvo apėmusi prislėgta nuotaika labiau nei anksčiau	34,92 %	24,38 %	19,66 %	7,799	0,020	0,139
Vertina savo sveikatą kaip gerą ar gana gerą	69,84 %	65,00 %	52,14 %	8,698	0,013	0,147

Pastaba: N – atvejų skaičius; χ^2 – χ^2 testo statistika; p – patikimumo lygmuo; V – efekto dydis (Kramerio V koeficientas).

Tiriamosios imties gyvenimo kokybės bei sveikatos vertinimo pasiskirstymas amžiaus grupėse yra pateiktas 8 lentelėje. Čia taip pat pateiktos tik tos gyvenimo kokybės bei sveikatos grupės, kurios turi ryšį su amžiaus grupe ($p < 0,05$). Iš šių rezultatų matyti, kad 26–44 m. amžiaus grupės asmenys

dažniau bendrauja su draugais, o jauniausiajai amžiaus grupei priklausančius asmenis dažniau apima prislėgta nuotaika. Tačiau jauniausios grupės asmenys dažniau savo sveikatą vertina kaip gerą arba gana gerą.

9 lentelė

Tiriamosios imties mitybos įpročių pasiskirstymas fizinio aktyvumo grupėse

Mitybos įpročių grupė	FA grupė			χ^2	p	V
	Žemas FA	Vidutinis FA	Aukštas FA			
Bent kartą per dieną valgo vaisių	90,91 %	90,81 %	93,42 %	0,842	0,656	0,046
Bent kartą per dieną valgo daržovių	93,94 %	97,84 %	97,37 %	2,660	0,264	0,081
Papildomai nededa druskos į maistą	31,82 %	45,41 %	45,40 %	4,150	0,126	0,101

Pastaba: N – atvejų skaičius; χ^2 – χ^2 testo statistika; p – patikimumo lygmuo; V – efekto dydis (Kramerio V koeficientas).

Tiriamosios imties mitybos įpročių pasiskirstymas fizinio aktyvumo grupėse pateiktas 9 lentelėje. Visais nagrinėtais atvejais patikimumo lygmuo

$p > 0,05$, tai rodo, kad ryšio su mitybos įpročių ir fizinio aktyvumo grupe nėra.

10 lentelė

Tiriamosios imties žalingų įpročių pasiskirstymas fizinio aktyvumo grupėse

Žalingų įpročių grupė	FA grupė			χ^2	p	V
	Žemas FA	Vidutinis FA	Aukštas FA			
Kasdien rūko tabako gaminius arba elektronines cigaretes	36,36 %	22,16 %	18,42 %	8,507	0,014	0,145
Per pastaruosius 12 mėn. bent kartą rūkė tabako gaminius arba elektronines cigaretes	57,58 %	40,00 %	36,18 %	8,969	0,011	0,149
Per pastarąsias 30 d. bent kartą rūkė tabako gaminius arba elektronines cigaretes	53,03 %	39,46 %	32,24 %	8,403	0,015	0,144
Kasdien vartoja alkoholinius gėrimus	7,58 %	0,00 %	1,32 %	16,611	< 0,001	0,203
Per pastaruosius 12 mėn. bent kartą vartojo marihuanos ar hašišo	83,33 %	67,03 %	53,95 %	18,181	< 0,001	0,212

Pastaba: N – atvejų skaičius; χ^2 – χ^2 testo statistika; p – patikimumo lygmuo; V – efekto dydis (Kramerio V koeficientas).

Tiriamosios imties žalingų įpročių pasiskirstymas fizinio aktyvumo grupėse pateikiamas 10 lentelėje. Čia yra pateiktos tik tos žalingų įpročių grupės, kurios turėjo ryšius su lytimi arba amžiaus grupe. Visais nagrinėjamais atvejais yra ryšys su fizinio

aktyvumo grupe ($p < 0,05$). Iš pateiktų rezultatų matyti, kad asmenys, kurių fizinis aktyvumas yra žemas, yra labiau linkę rūkyti tabako gaminius arba elektronines cigaretes, vartoti alkoholinius gėrimus ir marihuaną arba hašišą.

11 lentelė

Tiriamosios imties gyvenimo kokybės bei sveikatos pasiskirstymas fizinio aktyvumo grupėse

Gyvenimo kokybės bei sveikatos grupė	FA grupė			χ^2	p	V
	Žemas FA	Vidutinis FA	Aukštas FA			
Bendrauja su draugais bent kelis kartus per mėnesį	72,73 %	92,43 %	97,37 %	35,131	< 0,001	0,295
Per praėjusius metus buvo apėmusi prislėgta nuotaika labiau nei anksčiau	39,39 %	24,32 %	23,03 %	7,050	0,029	0,132
Savo gyvenimo kokybę vertina kaip gerą ir labai gerą	48,49 %	64,32 %	78,29 %	19,593	< 0,001	0,220
Vertina savo sveikatą kaip gerą ar gana gerą	37,88 %	62,16 %	74,34 %	26,240	0,001	0,255
Jaučiasi laimingi ir labai laimingi	50,00 %	67,03 %	78,95 %	18,408	< 0,001	0,214
Pastaba: N – atvejų skaičius; χ^2 – χ^2 testo statistika; p – patikimumo lygmuo; V – efekto dydis (Kramerio V koeficientas).						

Tiriamosios imties gyvenimo kokybės ir sveikatos vertinimo pasiskirstymas fizinio aktyvumo grupėse yra pateiktas 11 lentelėje. Čia yra pateiktos tik tos gyvenimo kokybės ir sveikatos grupės, kurios turėjo ryšius su lytimi arba amžiaus grupe. Visais nagrinėjamais atvejais yra ryšys su fizinio aktyvumo grupe ($p < 0,05$). Iš pateiktų rezultatų matyti, kad asmenys, kurių fizinis aktyvumas yra aukštas, yra labiau bendraujantys, geriau vertina savo gyvenimo kokybę bei sveikatą. Be to, aukšto fizinio aktyvumo asmenys rečiau apima prislėgta nuotaika ir jie dažniau jaučiasi laimingi arba labiau laimingi.

Tyrimo rezultatų aptarimas

Atliekant kiekybinį tyrimą buvo siekiama atskleisti apklaustų žmonių fizinio aktyvumo lygius ir jų raišką pagal amžių bei lytį, gyvensenos įpročius ir raišką pagal amžių ir lytį, taip pat sužinoti, ar fizinis aktyvumas turi ryšių su gyvensenos įpročiais. Šiame tyrime buvo tikėtasi, kad vyresni žmonės bus mažiau fiziškai aktyvūs nei jaunesni, vyrai bus labiau aktyvesni nei moterys. Buvo gauta, kad fizinis aktyvumas turi ryšį su palankesniais gyvensenos įpročiais.

Apklausa buvo vykdoma patogiosios atrankos būdu. Tyrimas parodė, kad fizinio aktyvumo lygis turi ryšius su lytimi ir amžiaus grupe. Mažiausiai žemo fizinio aktyvumo žmonių yra tarp moterų ir jauniausių asmenų grupėje. Tačiau tarp vyrų yra daugiau aukšto fizinio aktyvumo žmonių. Be to, kaip ir buvo tikėtasi, daugiausiai aukšto fizinio aktyvumo asmenų yra jauniausių žmonių grupėje (18–25 m.), vidutinio fizinio aktyvumo asmenų – vidutinio amžiaus grupėje (26–44 m.), o žemo fizinio

aktyvumo žmonių – vyriausioje amžiaus grupėje (45–64 m.).

Šiame darbe gautas fizinio aktyvumo lygio pasiskirstymas pagal lytį yra kitoks, lyginant su 2012 ir 2014 m. atliktais tyrimais, kuriuose buvo naudotas PSO parengtas Pasaulinis fizinio aktyvumo klausimynas (GPAQ) (Valintėlienė, Varvuolienė ir Kranauskas, 2012; Zumeras, 2014). R. Valintėlienės, R. Varvuolienės ir A. Kranausko (2012) tyrime dalyvavo 1 038 atsitiktiniai 15–74 m. amžiaus asmenys iš visos Lietuvos, o R. Zumeras (2014) tyrime dalyvavo 2 709 asmenys iš visos Lietuvos, kurių amžius yra 18–75 m. R. Valintėlienės ir kt. (2012) tyrimo metu buvo gauta, kad žemo fizinio aktyvumo grupėje yra 25,9 proc. moterų ir 22,2 proc. vyrų, vidutinio fizinio aktyvumo grupėje yra 23,5 proc. moterų ir 20,6 proc. vyrų, o aukšto fizinio aktyvumo grupėje – 50,6 proc. moterų ir 57,3 proc. vyrų. R. Zumeras (2014) tyrime gauta, kad žemo fizinio aktyvumo grupėje yra 21,5 proc. moterų ir 17,0 proc. vyrų, vidutinio fizinio aktyvumo grupėje yra 34,9 proc. moterų ir 23,8 proc. vyrų, o aukšto fizinio aktyvumo grupėje – 43,6 proc. moterų ir 59,1 proc. vyrų.

Pagal šią tyrimą gautus rezultatus tikėtina, kad Vilniaus apskrityje yra mažiau aukšto fizinio aktyvumo lygio asmenų bei daugiau vidutinio fizinio aktyvumo asmenų, lyginant su R. Valintėlienės ir kt. (2012) ir R. Zumeras (2014) tyrimuose gautais rezultatais. Be to, šiuose tyrimuose yra panaši dalis vyrų, kurių fizinio aktyvumo lygis yra žemas, tačiau šiuo metu Vilniaus apskrityje yra daug mažiau žemo fizinio aktyvumo moterų. Šiems rezultatams patvirtinti galbūt reikėtų atlikti atsitiktinės atrankos tyrimą

Vilniaus apskrityje. Taip pat reikėtų atkreipti dėmesį, kad R. Valintėlienės ir kt. (2012) ir R. Zumero (2014) tyrimuose yra vertinami ir pagyvenę asmenys (daugiau nei 65 m.), kurie šiame tyrime nevertinami.

Be to, R. Zumero (2014) tyrime yra nurodytas ir fizinio aktyvumo lygio pasiskirstymas amžiaus grupėse. Nors šiame darbe yra vertinami skirtingi apklaustųjų amžiaus ruožai ir naudojamos skirtingos amžiaus grupės, fizinio aktyvumo pasiskirstymas yra panašus – aukšto fizinio aktyvumo grupėje yra daugiau jaunų asmenų, o žemo fizinio aktyvumo grupėje – daugiau vyriausių asmenų.

Tiriant gyvensenos įpročių sąsajas su amžiumi ir lytimi, atlikto tyrimo rezultatai parodė, kad mitybos įpročių ryšių su lytimi ar amžiumi tikėtina nėra. Tačiau žalingi įpročiai bei gyvenimo kokybės ir savo sveikatos vertinimo aspektai turi statistiškai reikšmingą ryšį tiek su lytimi, tiek su amžiaus grupe. Vyrai yra labiau linkę į žalingus įpročius – jie dažniau nei moterys rūko tabako gaminius arba elektronines cigaretes ir vartoja marihuanos ar hašišo. Jauniausios amžiaus grupės žmonės irgi dažniau rūko bei vartoja marihuanos ar hašišo, tačiau vyriausios amžiaus grupės asmenys dažniau vartoja alkoholį kasdien. Tyrimas taip pat parodė, kad moterys yra daugiau bendraujančios nei vyrai, tačiau jas taip pat dažniau nei vyrus apima prislėgta nuotaika. Jauniausios amžiaus grupės asmenys taip pat dažniau nei kitų grupių asmenys apima prislėgta nuotaika, bet jie dažniau savo sveikatą vertina kaip gerą ar gana gerą. Tačiau bendravimo aspektu išsiskiria vidutinės amžiaus grupės asmenys – jie dažniau nei kitų grupių žmonės bendrauja su draugais.

Higienos institutas yra paruošęs Suaugusiųjų gyvensenos klausimyną (Liuima et al., 2016), vykdo suaugusiųjų gyvensenos stebėseną ir pateikia standartizuotų rodiklių suvestines-ataskaitas (Liuima ir Valentienė, 2018; Makauskaitė, 2023). Tačiau šiose ataskaitose yra pateikiami tik bendri Lietuvos ir atskirų savivaldybių rodikliai (jų dažniai), neskirstant juos nei pagal lytį, nei pagal amžių. Todėl negalima tiesiogiai palyginti šiame darbe gautų rezultatų su pateikiamomis Higienos instituto ataskaitomis.

Šio tyrimo duomenys taip pat rodo, kad mitybos įpročių ryšio su fizinio aktyvumo grupe irgi, kaip ir su lytimi bei amžiaus grupe, tikėtina, nėra. Tačiau yra statistiškai reikšmingas ryšys tarp žalingų įpročių ir fizinio aktyvumo grupės, taip pat ryšys tarp gyvenimo kokybės bei sveikatos vertinimo ir fizinio aktyvumo grupės. Žmonės, kurių fizinis

aktyvumas yra žemas, dažniau yra linkę į žalingus įpročius. Ir atvirkščiai, aukšto fizinio aktyvumo asmenys rečiausiai rūko tabako gaminius ar elektronines cigaretes bei vartoja marihuanos ar hašišo. Be to, aukšto fizinio aktyvumo grupei priklausantys asmenys dažniau bendrauja su draugais, juos mažiau apima prislėgta nuotaika, jie dažniau savo gyvenimo kokybę bei sveikatą vertina gerai arba gana gerai, taip pat jie dažniau jaučiasi laimingi arba labai laimingi.

Neatsižvelgiant į tai, kad tyrime naudoti validuoti klausimynai, o IPAQ klausimynas yra patvirtintas ir tarptautiniu mastu, be to, apklausoje dalyvavo panašus skaičius žmonių iš visų trijų amžiaus grupių, o taip pat apklaustų vyrų ir moterų skaičius irgi yra panašus, šis tyrimas turi ribotumą. Respondentai savarankiškai pateikia apklausos duomenis, todėl gali būti šališkumo rizika (pvz., fizinio aktyvumo ar gyvensenos įpročių perversinimas arba nuvertinimas). Nors gyvensenos klausimyne yra klausimų, apimančių kelias įpročių sritis, kai kurių, pavyzdžiui, mitybos ar psichologinės būklės, analizė nėra labai detali, tai gali sumažinti rezultatų ir jų interpretacijos tikslumą. Be to, tyrimas paremtas vienkartinę apklausa ir neanalizuoja ilgalaikių fizinio aktyvumo ir gyvensenos įpročių pokyčių, todėl sunku įvertinti priežastinius ryšius ar ilgalaikę jų dinamiką.

Išvados

Remiantis atlikto tyrimo duomenimis galima teigti, suaugusių asmenų fizinio aktyvumo lygis priklauso nuo amžiaus – 18–25 m. asmenys yra aktyvesni nei vyresni. Tarp moterų yra mažiau žemo fizinio aktyvumo asmenų nei tarp vyrų.

Gyvensenos aspektai, tokie kaip žalingi įpročiai ir socialinis bendravimas, skiriasi atsižvelgiant į amžių ir lytį. Vyrai ir 18–25 m. asmenys dažniau linkę vartoti tabaką, elektronines cigaretes ir marihuaną, o 45–64 m. asmenys dažniau kasdien vartoja alkoholį. Moterys ir 26–44 m. asmenys dažniau aktyviai bendrauja su draugais, tačiau moterys ir 18–25 m. asmenys dažniau jaučiasi prislėgti. Mitybos įpročiai nėra susiję su amžiumi, lytimi ar fizinio aktyvumo lygiu.

Be to, yra reikšmingas ryšys tarp fizinio aktyvumo lygio ir gyvensenos įpročių. Žemesnis fizinio aktyvumo lygis susijęs su neigiamais gyvensenos aspektais, tokiais kaip žalingi įpročiai, prastesnė gyvenimo kokybė ir mažesnis socialinis aktyvumas.

LITERATŪRA

1. Alpers, S. E., Pallesen, S., Vold, J. H., Haug, E., Lunde, L.-H., Skogen, J. C., ... Fadnes, L. T. (2023). The association between psychological distress and alcohol consumption and physical activity: a population-based cohort study. *Frontiers in Psychiatry*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2023.1181046>
2. Davis, A. J., MacCarron, P. ir Cohen, E. (2021). Social reward and support effects on exercise experiences and performance: Evidence from parkrun. *PLOS ONE*, 16(9), e0256546. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256546>
3. Eurobarometer. (2022). Sport and physical activity – September 2022. Eurobarometer survey. [žiūrėta 2024 m. spalio 8 d.]. Prieiga internetu: <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2668>.
4. Giles-Corti, B., Moudon, A. V., Lowe, M., Adlakha, D., Cerin, E., Boeing, G., ... Sallis, J. F. (2022). Creating healthy and sustainable cities: what gets measured, gets done. *The Lancet Global Health*, 10(6), e782–e785. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(22\)00070-5](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(22)00070-5)
5. Giles-Corti, B., Vernez-Moudon, A., Reis, R., Turrell, G., Dannenberg, A. L., Badland, H., ... Owen, N. (2016). City planning and population health: a global challenge. *The Lancet*, 388(10062), 2912–2924. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30066-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30066-6)
6. Josey, M. J. ir Moore, S. (2018). The influence of social networks and the built environment on physical inactivity: A longitudinal study of urban-dwelling adults. *Health & Place*, 54, 62–68. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2018.08.016>
7. Kosendiak, A., Król, M., Ścisłalska, M. ir Kepinska, M. (2021). The changes in stress coping, alcohol use, cigarette smoking and physical activity during COVID-19 related lockdown in medical students in Poland. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 302. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010302>
8. Lin, H., Chen, H., Liu, Q., Xu, J. ir Li, S. (2024). A meta-analysis of the relationship between social support and physical activity in adolescents: the mediating role of self-efficacy. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1305425>
9. Lin, M.-L., Wang, W.-Y., Liao, C.-C., Luo, Y.-J. ir Kao, C.-C. (2020). Examining the relationship between cellphone use behavior, perceived exercise benefit and physical exercise level among university students in Taiwan. *Healthcare*, 8(4), 556. <https://doi.org/10.3390/healthcare8040556>
10. Liuma, V. ir Valentienė, J. (2018). *Suaugusiųjų gyvenenos tyrimas. 2018 m. rodiklių suvestinė-ataskaita*. Vilnius.
11. Makauskaitė, G. (2023). *Suaugusiųjų gyvenenos stebėsenos tyrimas. 2022 m. standartizuoti rodikliai*. Vilnius.
12. Ng, S. W. ir Popkin, B. M. (2012). Time use and physical activity: a shift away from movement across the globe. *Obesity Reviews*, 13(8), 659–680. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2011.00982.x>
13. O'Donoghue, G., Kennedy, A., Puggina, A., Aleksovska, K., Buck, C., Burns, C., ... Boccia, S. (2018). Socio-economic determinants of physical activity across the life course: A “DEterminants of DIet and Physical ACTivity” (DEDIPAC) umbrella literature review. *PLOS ONE*, 13(1), e0190737. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190737>
14. OECD and European Observatory on Health Systems and Policies. (2024). *Lietuva: Šalies sveikatos profilis 2023*. OECD. <https://doi.org/10.1787/39e5feaa-lt>
15. Oswald, T. K., Rumbold, A. R., Kedzior, S. G. E. ir Moore, V. M. (2020). Psychological impacts of “screen time” and “green time” for children and adolescents: A systematic scoping review. *PLOS ONE*, 15(9), e0237725. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237725>
16. Ranasinghe, P. D., Pokhrel, S. ir Anokye, N. K. (2021). The economics of physical activity in low-income and middle-income countries: protocol for a systematic review. *BMJ Open*, 9(1), e022686. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-022686>
17. Sallis, J. F., Floyd, M. F., Rodríguez, D. A. ir Saelens, B. E. (2012). Role of Built Environments in Physical Activity, Obesity, and Cardiovascular Disease. *Circulation*, 125(5), 729–737. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.969022>
18. Schleupner, R. ir Kühnel, J. (2021). Fuelling work engagement: The role of sleep, health, and overtime. *Frontiers in Public Health*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.592850>
19. Shao, T. ir Zhou, X. (2023). Correlates of physical activity habits in adolescents: A systematic review. *Frontiers in Physiology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1131195>
20. Valintėlienė, R., Varvuolienė, R. ir Kranauskas, A. (2012). Lietuvos gyventojų fizinis aktyvumas, vertinant GPAQ metodu. *Visuomenės sveikata*, 4(59), 67–75.
21. Wang, Y., Steenbergen, B., van der Krabben, E., Kooij, H.-J., Raaphorst, K. ir Hoekman, R. (2023). The impact of the built environment and social environment on physical activity: A scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(12), 6189. <https://doi.org/10.3390/ijerph20126189>
22. Woessner, M. N., Tacey, A., Levinger-Limor, A., Parker, A. G., Levinger, P. ir Levinger, I. (2021). The evolution of technology and physical inactivity: The good, the bad, and the way forward. *Frontiers in Public Health*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.655491>
23. World Health Organization. (2020, April 29). Healthy diet [žiūrėta 2024 m. kovo 17 d.]. Prieiga internetu: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>.
24. World Health Organization. (2024a, March 1). Obesity and Overweight. [žiūrėta 2024 m. gegužės 5 d.]. Prieiga internetu: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
25. World Health Organization. (2024b, June 26). *Physical Activity* [žiūrėta 2024 m. spalio 12 d.]. Prieiga internetu: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>.
26. Zumeras, R. (2014). *Suaugusių ir pagyvenusių Lietuvos gyventojų faktiškos mitybos, mitybos įpročių ir fizinio aktyvumo tyrimas (2013–2014)*.

EXPRESSION OF PHYSICAL ACTIVITY AND LIFESTYLE HABITS AMONG ADULTS IN THE VILNIUS REGION

Olga Fomina, Asoc. Prof. Dr. Aušra Lisinskiė

Vytautas Magnus University, Education Academy, Lithuania

SUMMARY

Physical activity and lifestyle habits are important elements of human life, which have a strong impact on health, reducing the risk of chronic diseases, depression, obesity and improving well-being (World Health Organization, 2020, 2024). In Lithuania, insufficient physical activity and bad lifestyle habits are observed, contributing to obesity, the indicators of which exceed the EU average (Lietuva: Šalies sveikatos profilis 2023, 2024). The reasons for this are unbalanced nutrition, sedentary lifestyle, urbanization, and the impact of technology. Social, economic factors and the fast pace of life also contribute to these problems. Therefore, it is necessary to analyse the links between the physical activity and lifestyle more widely in order to solve these problems. The aim of this study is to examine the expression of physical activity and lifestyle habits among adults. To achieve this goal, the following objectives were formulated: 1. Reveal the expression of physical activity levels among adults by age and gender; 2. Reveal the expression of lifestyle habits among adults by age and gender; 3. Reveal the relationship between physical activity and lifestyle habits of adults. The study employs methods such as scientific literature analysis, a questionnaire survey, and mathematical statistical analysis. The research uses a questionnaire consisting of: six questions on general respondent characteristics (age, gender, weight, etc.); the short version of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ); and the adult lifestyle questionnaire recommended by the Hygiene Institute. The study included 403 participants living in Vilnius County, of whom 181 (45%) were men and 222 (55%) were women. The respondents were aged 18–64 years and divided into three groups: 126 individuals (31%) in the 18–25 age group, 160 individuals (40%) in the 26–44 age group, and 117 individuals (29%) in the 45–64 age group. The research revealed that physical activity (PA) levels are age-dependent, with individuals aged 18–25 being more active than older groups. Women exhibited fewer cases of low PA levels compared to men. Dietary habits showed no significant links with gender, age, or PA level. Men and individuals aged 18–25 were more likely to use tobacco, electronic cigarettes, and marijuana, while alcohol consumption on a daily basis was more common among those aged 45–64. Drug use showed no association with gender or age. Social interactions with friends were more frequent among individuals aged 26–44 and women. Feelings of depression were more common among women and individuals aged 18–25. The best self-assessed health was reported by individuals aged 18–25. When examining the links between harmful habits and PA levels, individuals with low PA consistently displayed more harmful habits. In terms of quality of life and social interaction habits, the worst indicators were also observed among individuals with low PA.

Keywords: IPAQ, Vilnius County, adults, harmful habits, lifestyle habits, lifestyle questionnaire, nutrition, physical activity.

Olga Fomina
Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija
El. p. fomina189@gmail.com

Gauta 2024-12-12
Patvirtinta 2025-05-23

Ekstremaliu vandens sportu užsiimančių žmonių žinių apie dantų traumų profilaktiką ir jos taikymą analizė

Domantas Vasiliauskas, Karolis Vasiliauskas, doc. dr. Ingrida Vasiliauskienė
Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Medicinos akademija

Santrauka

Įvykus dantų traumai dažniausiai per vėlu būna kalbėti apie dantų traumų profilaktiką. Todėl gydytojai odontologai ekstremaliu sportu užsiimančius pacientus šviesti turėtų dar per profilaktinius apsilankymus pas odontologą. Gydytojai odontologai yra skatinami teirautis pacientų, ar jie užsiima ekstremaliu sportu.

Tyrime dalyvavo vandens (jėgos aitvarų ir vandenlenčių) sportu užsiimančios asmenys. Norint pasiekti reikšmingų tyrimo rezultatų, apklaustas tam tikras respondentų skaičius, įvertinant 5 proc. paklaidą. Buvo reikalinga apklausti 376 sportininkus.

Tyrimo tikslui bei uždaviniams pasiekti buvo specialiai šiam tyrimui sudaryta anoniminės apklausos anketa, gautas LSMU Bioetikos komiteto leidimas Nr. BEC-OF-83 atlikti šį tyrimą. Prieš apklausą buvo atliktas bandomasis tyrimas. Jo metu buvo patikrinta anketa. Bandomąją anketa pildė 10 respondentų. Jie išsakė savo nuomonę apie pateiktus klausimus ir atsakymų variantus. Atsižvelgiant į respondentų komentarus, pastabas, anketa buvo patobulinta. Klausimai anketoje yra uždarieji, kadangi taip lengviau pasirinkti atsakymą.

Tyrimo metu surinkti duomenys buvo koduojami SPSS 20 versijos programiniu paketu. Pasirinktas statistinio patikimumo lygmuo, kai $p < 0,05$. Priklausomybė tarp kokybinių parametru buvo įvertinta remiantis (χ^2) kriterijumi. Rezultatams pavaizduoti buvo naudojamos histogramos, stulpelinės ir skritulinės diagramos, absoliučių ir procentinių dažnių lentelės.

Rezultatai. Tyrime dalyvavo 383 sportininkai, kurių amžius nuo 18 iki 47 metų. Amžiaus vidurkis $29,29 \pm 6,241$ metų. 97,1 proc. sportininkų yra girdėję apie dantų apsaugas, 89 proc. apie dantų apsaugas sužinojo iš interneto ir draugų / šeimos narių. Daugiausia informaciją apie apsaugines dantų kapes gavo iš vieno šaltinio. Pagrindinė priežastis, dėl kurios kapos nedėvimos, nepatogumas. Beveik pusė apklaustųjų pažymėjo, kad jiems su kapomis yra nepatogu, šeštadaliui jų nereikia ir jos trukdo kvėpuoti. Dešimtadalis dėvėti apsaugos kapą nesirenka dėl blogos estetikos. Įdomu tai, kad didelę apsaugos kapos naudą pažymėjo tik mažiau nei procentas. Kai kurie tiriamieji kapų atsisako dėl kelių priežasčių. Trečdalis (33,7 proc.) apklaustųjų turėjo sveikatos draudimą: 27,4 proc. – be dantų traumų, 6,3 proc. – su dantų traumų draudimu.

Išvados. Beveik visi sportininkai yra girdėję apie dantų apsaugas. Daugiausia apie dantų apsaugas sužino iš interneto ir draugų / šeimos narių. Mažiausiai žinių gauna iš specialistų, kurie turėtų skleisti šią informaciją. Faktiškai kapos dėvi tik šiek tiek daugiau nei penktadalis. Jėgos aitvarų sportu užsiimančios vyriausi, ilgesnį laiką sportuojantys, seniau patyrę traumų respondentai statistiškai reikšmingai dažniau dėvėjo kapes.

Raktažodžiai: sportininkų dantų traumos, dantų traumų profilaktika, apsauginės dantų kapos.

Įvadas

Sporto, ypač ekstremalaus ar kontaktinio, metu dantų traumos yra labai dažnos. Jų išvengti labai sunku. Esant dideliame poreikiui 1980 m. atsirado nauja odontologijos atšaka – sporto odontologija. 2001 m. Bostone įvyko sporto odontologijos ir dantų traumatologijos kongresas, kuris davė pradžią glaudesniai šių draugijų bendradarbiavimui.

Įvykus dantų traumai dažniausiai per vėlu būna kalbėti apie dantų traumų profilaktiką. Todėl gydytojui odontologui ekstremaliu sportu užsiimančius pacientus šviesti būtina dar per profilaktinius apsilankymus pas odontologą.

Viena iš priemonių, kuri galėtų padėti aktyvaus sporto metu išvengti dantų traumų, yra dantų kapos. Jos ypač rekomenduojamos padidintos rizikos

grupėje esantiems asmenims. Dantų apsauginės kapos ypač yra naudojamos norint apsaugoti viršutinius priekinius dantis (kadangi dažniausiai jie ir yra traumuojami), norint apsaugoti minkštuosius burnos audinius, norint sumažinti žandikaulių lūžių riziką ir sumažinti smūgio žandikauliui jėgą (Chapman, 1985; Perunski, Lang, Pohl ir Filippi, 2005).

Kaip teigia Amerikos odontologų asociacija, gydytojai odontologai yra skatinami suteikti informaciją, teirautis pacientų, kurie dalyvauja ekstremalaus sporto užsiėmimuose ir patiria riziką susitraumuoti dantis, žandikaulį ir burnos minkštuosius audinius, apie tinkamai pritaikytą dantų apsaugą.

Šeimos gydytojai bei odontologai turėtų įvertinti, kurie pacientai priskiriami rizikos grupei. Taip

pat daugiau dėmesio atkreipti į tuos pacientus, kurie aktyviai sportuoja, informuojant juos apie dantų apsaugines kapas.

Tyrimo metodai

Tiriamųjų populiacija. Tyrime dalyvavo vandenys (jėgos aitvarų ir vandenlenčių) sportu užsiimantys asmenys. Norint pasiekti reikšmingus tyrimo rezultatus, turėjome apklausti tam tikrą respondentų skaičių, įvertinant 5 proc. paklaidą.

$$n = 1/(\Delta^2 + 1/N),$$

čia:

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

Δ – leidžiamos imties paklaidos dydis, mūsų atveju 5 proc.,

N – generalinė imtis,

Nėra tiksliai žinomas skaičius žmonių, kurie Lietuvoje užsiima šiomis sporto šakomis. Įvairių neoficialių šaltinių (sporto mokyklos, grupės) duomenimis, šiuo sportu užsiima apie 5 000–6 000 žmonių. Nustatant respondentų skaičių daryta prielaida, kad sportuoja apie 7 000 žmonių.

Pagal pateiktą formulę apskaičiuota, kad reikia apklausti 376 sportininkus.

Tyrimo tikslui bei uždaviniams pasiekti buvo specialiai šiam tyrimui sudaryta anoniminės apklausos anketa, gautas LSMU Bioetikos komiteto leidimas Nr. BEC-OF-83 atlikti šį tyrimą. Prieš apklausą buvo atliktas bandomasis tyrimas. Jo metu buvo patikrinta anketa. Bandomąją anketa pildė 10 respondentų. Jie išsakė savo nuomonę apie pateiktus klausimus ir atsakymų variantus. Atsižvelgiant į komentarus, anketa patobulinta. Anketa sudaryta iš trijų dalių ir 26 klausimų. Pirmą dalį – demografiniai klausimai, antra dalis – klausimai, kurie padės nustatyti, ar sportininkai yra patyrę dantų traumų ir kokių, trečia dalis – kokios sportininkų žinios apie pirmąją pagalbą įvykus traumai ir jų profilaktiką. Klausimai anketoje yra uždarieji, kadangi taip lengviau pasirinkti atsakymą.

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

Tyrimo metu surinkti duomenys buvo koduojami SPSS 20 versijos programiniu paketu. Pasirinktas statistinio patikimumo lygmuo, kai $p < 0,05$. Priklusomybė tarp kokybinių parametrų buvo įvertinta remiantis (χ^2) kriterijumi. Rezultatams pavaizduoti buvo naudojamos histogramos, stulpelinės ir skritulinės diagramos, absoliučių ir procentinių dažnių lentelės.

Tyrimo dalyvavo įvairaus amžiaus žmonės – nuo 18 iki 47 metų. Amžiaus vidurkis $29,29 \pm 6,241$ metų. Daugiausia tyrime dalyvavo 24, 27, 30 metų respondentų. Pagal amžių tiriamieji suskirstyti į 3 amžiaus grupes: I grupėje – 25 m. ir jaunesni ($n = 116$), II grupėje – 25–32 m. ($n = 147$) ir III grupėje – 33 m. ir vyresni ($n = 120$) sportininkai.

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

Tyrimo rezultatai

Dantų apsauginės kapos yra patikima profilaktinė priemonė. Siekiant apsaugoti dantis nuo traumų svarbu, kad sportininkai dėvėtų dantų apsaugines kapas. Tiriamųjų klausėme, ar jie turi žinių apie dantų kapas (1 lentelė).

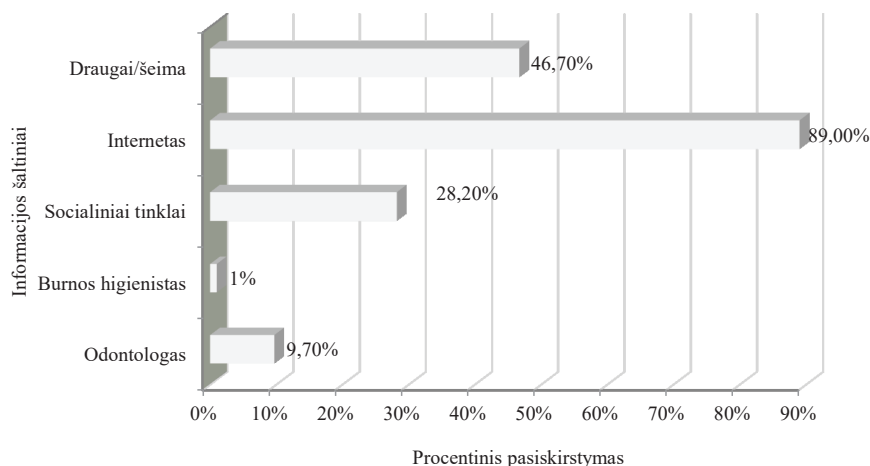
Beveik visi sportininkai yra girdėję apie dantų apsaugas (97,1 proc.), tik 11 (2,9 proc.) nežino apie apsaugas. Statistiškai reikšmingo skirtumo tarp tiriamųjų grupių žinių nebuvo.

1 lentelė

Ar tiriamieji yra girdėję apie dantų apsaugas

Ar esate girdėję apie dantų apsaugas	Tiriamųjų amžiaus grupė			Kiek metų užsiimate sportu		Bendras % (n)
	25 m. ir < % (n)	25–32 m. % (n)	33 m. ir > % (n)	< 4 m. % (n)	4 m. ir > % (n)	
Taip	98,3 (114)	95,9 (141)	97,5 (117)	95,5 (170)	98,5 (202)	97,1 (372)
Ne	1,7 (2)	4,1 (6)	2,5 (3)	4,5 (8)	1,5 (3)	2,9 (11)

Buvo įdomu sužinoti, iš kur sužinojo apie dantų apsaugas (1 pav.).



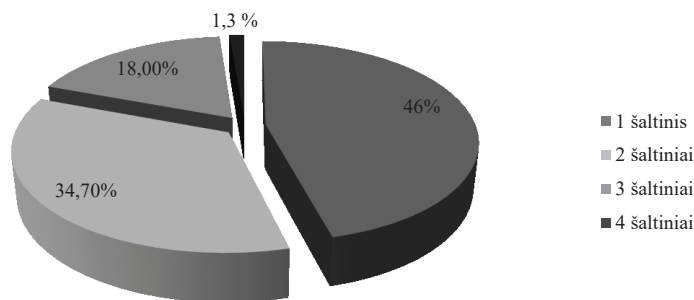
1 pav. Informacijos šaltiniai, iš kur sužinojo apie dantų apsaugas

Daugiausia apie dantų apsaugas sužinojo iš interneto (89 proc.) ir draugų / šeimos narių. Liūdina tas faktas, kad mažiausiai žinių gauna iš specialistų, kurie turėtų skleisti šią informaciją. Odontologai ne tik nesidomi, ar sportuoja jų pacientai, bet ir nesuteikia informacijos traumų profilaktikos tema. Tik labai maža dalis, beveik dešimtadalis (9,8 proc.), apie profilaktines priemones sužinojo iš odontologo ir beveik negauna žinių iš burnos higienisto. Su

sportininkais, kurie visada kreipdavosi pas tą patį odontologą ($p < 0,001$), statistškai reikšmingai dažniau buvo kalbama apie tai, ar jie užsiima ekstremaliu sportu.

Įdomu buvo nustatyti tai, iš kelių šaltinių daugiausia sužinoma apie apsaugas (2 pav.).

Daugiausia respondentų informacijos apie apsaugines dantų kapas gavo iš vieno šaltinio, trečdalis – iš dviejų šaltinių, penktadalis – iš 3 šaltinių (2 pav.).



2 pav. Iš kelių šaltinių tiriamieji gauna informaciją apie dantų apsaugas

Mūsų tyrimas parodė, kad beveik visi sportininkai yra girdėję apie dantų apsaugas, todėl buvo labai

įdomu sužinoti, ar jie savo žinias taiko praktikoje (2 lentelė).

2 lentelė

Apsauginių kapų dėvėjimas

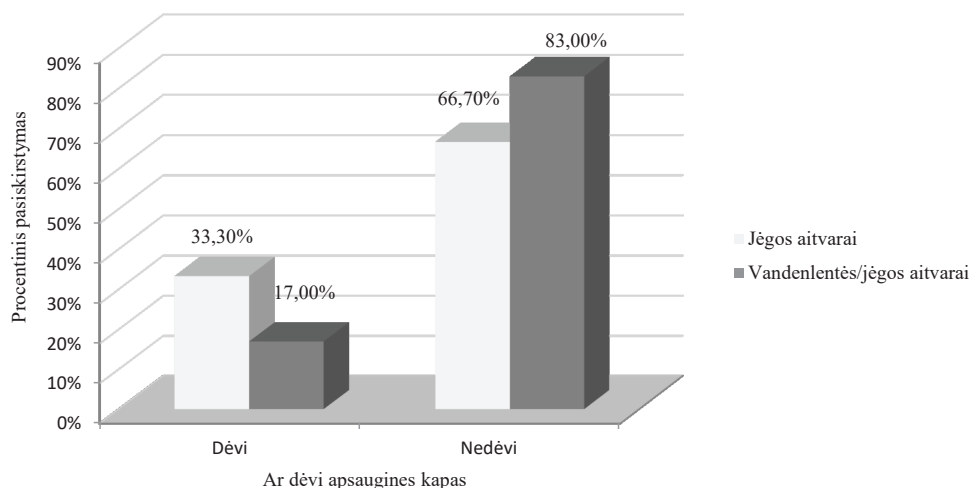
Ar dėvite dantų apsaugas	Tiriamųjų amžiaus grupė			Kiek metų užsiima sportu		Bendras % (n)
	25 m. ir < % (n)	25–32 m. % (n)	33 m. ir > % (n)	< 4 m. % (n)	4 m. ir > % (n)	
Dėviu	8,8 (10)	24,8 (36)	27,6 (32)*	11,4 (20)	29,1** (58)	20,9 (78)
Nedėviu	91,2 (103)*	75,2 (109)	72,4 (84)	88,6 (155)	70,9 (141)	79,1 (296)

* l.l. = 1, $\chi^2 = 11,067$, $p < 0,01$, ** l.l. = 1, $\chi^2 = 17,708$, $p < 0,001$

Nors apie dantų apsaugas žinojo beveik visi, faktiškai jas dėvi tik šiek tiek daugiau nei penktadalis (20,9 proc.) tiriamųjų. Kuo vyresni sportininkai, tuo daugiau dėvi apsaugas. Tik apie dešimtadalis 18–25 m. amžiaus sportininkų dėvėjo kapas, 25–32 m. bei 33 m. ir vyresni – penktadalis. Vyriausi tiriamųjų grupės sportininkai kapas dėvėjo 3 kartus dažniau nei jauniausi. Rezultatas statistiškai reikšmingas. Tokia pati tendencija stebima lyginant gautus

rezultatus pagal tai, kiek laiko sportuoja. Daugiau metų sportuojantieji kapas dėvėjo beveik 3 kartus daugiau (29,1 proc.). Gauti statistiškai reikšmingi rezultatai ($p < 0,001$).

Analizuojant pagal sporto šakas matyti, kad daugiau vien tik jėgos aitvarų sportu užsiimantys asmenys du kartus dažniau dėvėjo apsaugas nei užsiimantieji ir vandenlenčių sportu (3 pav.).



l.l. = 2, $\chi^2 = 14,438$, $p < 0,01$

3 pav. Apsaugų dėvėjimas pagal sporto šaką

Rezultatų analizė parodė, kad tie, kurie anksčiau jau buvo patyrę dantų traumų, ėmė daug atsakingiau žiūrėti į dantų apsaugines kapas. 9 kartus daugiau dantų traumas patyrusiųjų (27,2 proc.) dėvėjo

dantų apsaugas, o nepatyrę traumų – tik 3,1 proc. Stebimas statistiškai reikšmingas skirtumas (l.l. = 1, $\chi^2 = 25,475$, $p < 0,001$).

3 lentelė

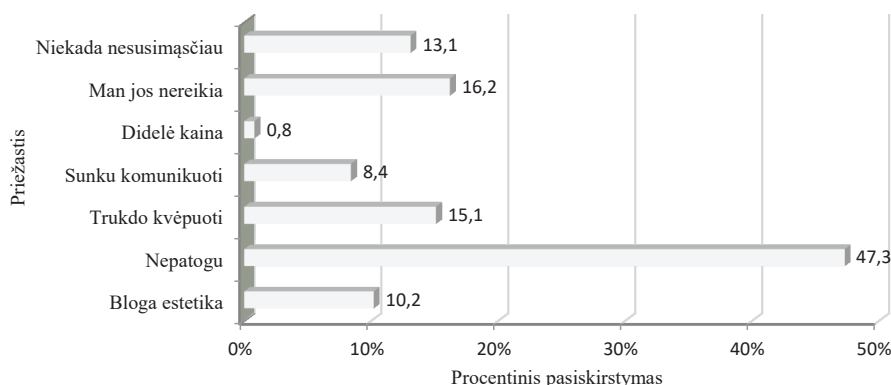
Kokios rūšies dantų kapos dėvimos tiriamose grupėse

Kokias kapas dėvite	Amžiaus grupė			Kiek metų sportuoja		Bendras % (n)
	25 m. ir < % (n)	25–32 m. % (n)	33 m. ir > % (n)	< 4 m % (n)	4 m. ir > % (n)	
Standartines	22,4 (15)	40,3 (27)	37,3 (25)	91,2 (31)*	54,5 (36)	67 (67)
Individualias	9,1 (3)	45,5 (15)	45,5 (15)	8,8 (3)	45,5* (30)	33 (33)

* l.l. = 1, $\chi^2 = 13,619$, $p < 0,001$

Tyrimas parodė, kad du trečdaliai (67 proc.) dėvi standartines dantų kapas, ir trečdalis – individualias. Vyriausios grupės sportininkai dvigubai dažniau dėvi standartines kapas. Mažiau metų sportuojantieji reikšmingai dažniau dėvėjo standartines kapas ($p < 0,001$).

Nors apie dantų kapas žinių turi beveik visi, studija rodo, kad jas nešioja maža dalis. Svarbu išsiaiškinti, kas nulemia tokį skirtumą tarp žinių ir praktinio pritaikymo (4 pav.), kokios yra svarbiausios priežastys, kad kapos nedėvimos.



4 pav. Priežastys, dėl kurių sportininkai nedėvi kapų

Pagrindinė priežastis, dėl kurios kapos nedėvi-mos, nepatogumas. Beveik pusė apklaustųjų pažy-mėjo, kad jiems yra su kapomis nepatogu, šeštada-liui jos nereikia ir ji trukdo kvėpuoti. Dešimtadalis kapos nesirenka dėl blogos estetikos. Įdomu tai, kad didelę apsaugų kainą pažymėjo tik mažiau nei proc. Kai kurie tiriamieji kapų atsisako dėl kelių priežas-čių.

Bloga estetika ir trukdo kvėpuoti – tokias prie-žastis įvardijo jauniausi, mažiau metų sportujan-tys tiriamieji. 25–32 m. sportininkams pagrindinė

priežastis – nepatogumas. Sunku komunikuoti – tokią priežastį pažymėjo mažiau nei 4 metus spor-tuojantieji. 4 ir daugiau metų sportuojantieji – apie tai niekada nesusimąstė. Skirtumai buvo statistiškai reikšmingi. Analizuojant rezultatus tiriamosiose grupėse (4 lentelė) matyti, kad bloga estetika jau-niausių respondentų grupėje beveik 4 kartus daž-niau pažymėta nei II grupėje ir 7 kartus daugiau nei III grupėje. Bloga estetika 3 kartus buvo svarbesnė mažiau nei 4 m. sportuojančiųjų grupėje. I grupėi apsaugų nereikėjo 2,5 karto dažniau nei III grupėje.

4 lentelė

Priežastys, dėl kurių sportininkai nedėvi apsauginių kapų tiriamosiose grupėse

Dėl kokių priežasčių nedėvi	Amžiaus grupė			Kiek metų užsiima sportu		Bendras % (n)	p
	25 m. ir < % (n)	25–32 m. % (n)	33 m. ir > % (n)	< 4 m. % (n)	4 m. ir > % (n)		
Bloga estetika	22,4 (26)*	6,1 (9)	3,3 (4)	15,7 (28)*	5,4 (11)	10,2 (39)	p < 0,01
Nepatogu	49,1 (57)	40,8 (60)	53,3 (64)	51,1 (91)*	43,9 (90)	47,3 (181)	p < 0,001
Trukdo kvėpuoti	21,6 (25)	16,3 (24)	7,5 (9)	7,6 (7)	17,6 (51)	15,2 (58)	p < 0,01
Sunku komunikuoti	7,8 (9)	8,8 (13)	8,3 (10)	11,2 (20)*	5,9 (12)	8,4 (32)	p < 0,01
Didelė kaina	0,9 (1)	0 (0)	1,7 (2)	0 (0)	1,5 (3)	0,8 (3)	
Man nereikia	25,9 (30)*	12,9 (19)	10,8 (13)	20,8 (37)*	12,2 (25)	16,2 (62)	p < 0,01
Nesusimąsčiau	10,3 (12)	15,6 (23)	12,5 (15)	8,4 (15)	17,1 (35)	13,1 (50)	p < 0,01

Jėgos aitvarai ir vandenlentės yra labai rizikingas sportas, sportininkai dažnai patiria įvairias trau-mas. Visame pasaulyje žmonės, užsiimantys eks-tremaliu sportu, draudžiasi savo sveikatą nuo trau-mų, nelaimingų atsitikimų. Buvo įdomu sužinoti, ar

mūsų tiriamieji turi sveikatos draudimą (5 lentelė). Du trečdaliai (66,3 proc.) draudimo neturėjo, treč-dalis (33,7 proc.) turėjo draudimą: 17,4 proc. – be dantų traumų draudimo, 6,3 proc. – su dantų traumų draudimu (5 lentelė).

5 lentelė

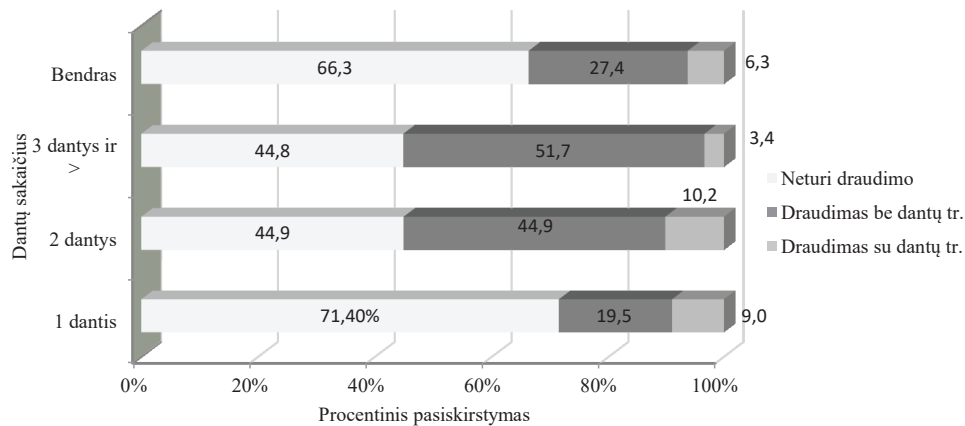
Sportininkų draustumas tiriamosiose grupėse

Ar turi draudimą	Amžiaus grupė			Kiek metų užsiima sportu		Bendras % (n)
	25 m. ir < % (n)	25–32 m. % (n)	33 m. ir > % (n)	< 4 m. % (n)	4 m. ir > % (n)	
Neturi	85,3 (99)**	73,5 (108)	39,2 (47)	83,1 (148)	51,7 (106)	66,3 (254)
Be dantų draudimo	14,7 (17)	23,8 (35)	44,2 (53)*	16,9 (30)	36,6 (75)**	27,4 (105)
Su dantų draudimu	0 (0)	2,7 (4)	16,7 (20)*	0 (0)	11,7 (24)**	6,3 (24)

* l.l. = 4, $\chi^2 = 71,606$, p < 0,001, ** l.l. = 2, $\chi^2 = 48,569$, p < 0,001

Vyriausi grupės sportininkai ir tie, kurie sportavo 4 m. ir daugiau, turėjo draudimą, į kurį įtrauktas dantų traumų draudimas, tiek ir be dantų traumų draudimo. Rezultatai buvo statistiškai reikšmingi ($p < 0,001$). 35,4 proc. jėgos aitvarų sportu

užsiimantys asmenys turėjo draudimą ($\chi^2 = 10,793$, $p < 0,001$). 122 asmenys (42,8 proc.), kurie buvo anksčiau patyrę dantų traumas, turėjo dantų traumų draudimą ($\chi^2 = 41,981$, $p < 0,001$).



*I.I. = 6, $\chi^2 = 76,578$, $p < 0,001$

5 pav. Draudimo priklausomybė nuo to, kiek seniau buvo traumuota dantų

Sportininkai, kurie buvo patyrę 2 dantų arba 3 ir daugiau dantų traumas, turėjo draudimą dėl dantų traumų (5 pav.). Skirtumo tarp to, kurio žandikaulio dantys buvo traumuoti, nebuvo.

Tyrimo rezultatų aptarimas

Beveik visi sportininkai yra girdėję apie dantų apsaugas (97,1 proc.), tik 11 (2,9 proc.) nežino apie apsaugas. Daugiausia apie dantų apsaugas sužino iš interneto (89 proc.) ir draugų / šeimos narių. Liūdinantis faktas, kad mažiausiai žinių gauna iš specialistų, kurie turėtų skleisti šią informaciją. Tik labai mažas dalis, beveik dešimtadalis (9,8 proc.), sužinojo iš odontologo ir beveik negauna žinių iš burnos higienisto.

Odontologai, taip pat kiti sveikatos priežiūros specialistai turėtų mokytį žaidėjus, trenerius, kad profesionaliu ir mėgėjų sportu užsiimantys asmenys būtų skatinami naudoti burnos apsaugos priemonės. Dantų specialistai turėtų reguliariai klausinėti pacientų ir tėvų apie dalyvavimą sporte, informuoti apie orofacinio sužalojimo pavojų ir pasiūlyti naudoti burnos apsaugą (Yeşil Duymuş ir Gungor, 2009).

Dantų trauma dažnai sukuria ilgalaikį tolesnio gydymo poreikį. Šiuolaikinė odontologija turi spręsti ne tik karieso, periodonto ligos ir burnos vėžio, bet ir oralinių sužalojimų prevenciją. Taip pat būtina, kad stomatologai aprūpintų nebrangiais prietaisais sportininkus ar jų tėvus arba kad jie būtų

lengvai prieinami (Maxe'n, Ku, Krastl ir Filippi, 2011).

Amerikos nacionalinė valstybinių aukštųjų mokyklų asociacija privalomai įgalioja nešioti dantų apsaugas tik keturių sporto užsiėmimų metu: futbolo, ledo ritulio, regbio ir žolės ritulio. Sportininkai dažniausiai kapas naudoja pagal savo norą. Nors apie dantų apsaugas žinojo beveik visi, faktiškai jas dėvi tik šiek tiek daugiau nei penktadalis (20,9 proc.) tiriamųjų. Labai panašūs duomenys buvo ir kitų tyrimų (Bolhuis, Leurs ir Flogel, 1987). 65,4 proc. slidininkų žinojo apie dantų apsaugas ir tik 1,9 proc. šių sportininkų jas dėvėjo (Herbeberger, Krastl, Ku ir Filippi, 2012). Kaip pabrėžė K. E. Mu ir R. Persic, 71,9 proc. sportininkų buvo supažindinti su dantų apsauginėmis kapomis, bet tik 4,4 proc. jas naudojo (Knowlton, 1998). 55,4 proc. žinojo apie burnos apsaugos priemones, tačiau tik 11,2 proc. jas dėvėjo. S. Herbebergerio ir G. Krastlo (2012) tyrimo duomenimis, tik 7 proc. žaidėjų dėvėjo kapas.

Pasak P. Melmannso ir P. Pfeifferio, naudojant pagal užsakymą sukurtą burnos apsaugos priemonę, nelaimingų atsitikimų metu dantų traumų rizika gali sumažėti iki 14 kartų (Pediatric dentistry: a clinical approach, 2009). Tyrimas parodė, kad du trečdaliai (67 proc.) nešiojančiųjų dantų apsaugas, dėvi standartines dantų kapas ir trečdalis – individualias. K. I. Afrashtehfario ir J. Chungo (2017) tyrime taip pat gautas labai panašus rezultatas – 64,7 proc.

naudoja standartines kapas. Ištyrus 507 profesionalių Šveicarijos rankininkų, nepaisant gana didelės lūpų ar dantų traumų rizikos, tik 5,7 proc. ($n = 29$ iš 507) žaidėjų dėvi burnos apsaugos priemonės (Yamada, Sawaki, Tomida, Tohnai ir Ueda, 1998). 68,2 proc. Australijos regbininkų dėvi kapas (Kroon, Cox, Knight, Nevins ir Kong, 2016). Kitame atliktame tyrime, sportininkai taip pat vengė dėvėti apsaugines dantų kapas (Maxe'n et al., 2011).

Beveik pusė (47,3 proc.) apklaustųjų pažymėjo, kad jiems su kapomis yra nepatogu, 16,2 proc. atsakymas – „man jos nereikia“, 15,1 proc. trukdo kvėpuoti. Panašūs duomenys gauti ir kituose tyrimuose (Petrović, Köhl, Šlaj, Connert ir Filippi, 2016; Yamada et al., 1998). Daugiausia sportininkų nurodė, kad dantų apsauga jiems yra nereikalinga (Herberger et al., 2012). K. I. Afrashtehfario ir J. Chungo (2017) teigimu, kapos ledų ritulio žaidėjams paprastai buvo nereikalingos ir nepatogios. Dešimtadalis kapos nesirenka dėl blogos estetikos. Įdomu tai, kad mūsų tyrime apsaugų didelę kainą pažymėjo tik 0,8 proc. Kitokie rezultatai gauti J. Kroono ir kt. tyrėjų (2016). Net 40,1 proc. australų regbininkų pažymėjo, kad pagrindinė priežastis, kodėl jie nedėvi kapų, yra tai, kad jos labai brangios (Kroon et al., 2016).

Mūsų tyrime sportininkai, kurie anksčiau buvo patyrę dantų traumą, daugiau dėvėjo apsaugines kapas. Deja, požiūris į burnos apsaugą keičiasi tik tada, kai dantų trauma jau įvyko. Panašūs duomenys gauti ir kitose studijose (Yeşil Duymuş ir Gungor, 2009). Šiuose tyrimuose taip pat kapas dažniau dėvėjo sportininkai, anksčiau patyrę dantų traumas.

Du trečdaliai (66,3 proc.) respondentų draudimo neturėjo, trečdalis (33,7 proc.) turėjo draudimą: 17,4 proc. – be dantų traumų draudimo, 6,3 proc. – su dantų traumų draudimu.

Išvados

1. Beveik visi sportininkai yra girdėję apie dantų apsaugas.

2. Daugiausia apie dantų apsaugas sužino iš interneto ir draugų / šeimos narių. Mažiausiai žinių gauna iš specialistų, kurie turėtų skleisti šią informaciją.

3. Kapas dėvi tik šiek tiek daugiau nei penktadalis. Jėgos aitvarų sportu užsiimančios vyriausios ir ilgesnį laiką sportuojantieji, seniau patyrę traumas statistiškai reikšmingai dažniau dėvėjo kapas.

LITERATŪRA

1. Afrashtehfar, K. I. ir Chung, J. (2017 Jun 23). Mouthguard use may reduce dentofacial injuries in field hockey players. *Evidence based dentistry*, 18(2), 48–49.
2. Bergman, L., Ortolan, S. M., Žarković, D., Viskić, J., Jokić, D. ir Mehulić, K. (June 2017). Prevalence of dental trauma and use of mouthguards in professional handball players. *Dental Traumatology*, 33(3), 199–204.
3. Bolhuis, J. H., Leurs, J. M. ir Flogel, G. E. (1987). Dental and facial injuries in international field hockey. *British Journal of Sports Medicine*, 21, 174–177.
4. Chapman, P. J. (March 1985). Orofacial injuries and the use of mouthguards by the 1984 Great Britain Rugby League Touring Team. *British Journal of Sports Medicine*, 19(1), 34–36.
5. Cohenca, N., Roges, R. A. ir Roges, R. (2007). The incidence and severity of dental trauma in intercollegiate athletes. *The Journal of the American Dental Association*, 138, 1121–1126.
6. Dental Trauma Guide – Dental treatment guidelines for primary and permanent teeth. Prieiga internetu: <https://dentaltraumaguide.org/>.
7. Diab, N. ir Mourino, A. P. (1997). Parental attitudes towards mouthguards. *Pediatric Dentistry*, 19, 455–460.
8. Filippi, A., von Arx, T. ir Buser, D. (2000). Externe Wurzelresorption nach Zahntrauma: Diagnose, Konsequenzen, Therapie. *Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin*, 110, 712–729.
9. Guideline on management of acute dental trauma. *Reference Manual*, 33(6), 11–12.
10. Herberger, S., Krastl, G., Ku, S. ir Filippi, A. (2012). Dental injuries in water polo, a survey of players in Switzerland. *Dental Traumatology*, 28, 287–290.
11. Knowlton, R. (1998 May-Jun). Sports-related dental injuries and sports dentistry. *The Dental Assistant: Journal of the American Dental Assistants Association*, 67(3), 12–16, 40, 46.
12. Kroon, J., Cox, J. A., Knight, J. E., Nevins, P. N. ir Kong, W. W. (2016 Mar). Mouthguard use and awareness of Junior Rugby League players in the gold coast, Australia: A need for more education. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 26(2), 128–132.
13. Maxe'n, M., Ku, S., Krastl, G. ir Filippi, A. (2011). Eye injuries and orofacial traumas in floorball – survey in Switzerland and Sweden. *Dental Traumatology*, 27, 95–101.
14. Melmanns, P. ir Pfeiffer, P. (2000). Häufigkeit von Zahn-, Mund- und Kieferverletzungen und Bewährung von Mundschutz bei Spitzensportlern. *Sportverletzung Sportschaden: Organ der Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin*, 14, 139–143.
15. Pediatric dentistry: a clinical approach/ editors, Göran Koch, Sven Poulsen; 2nd edition; 2009.
16. Perunski, S., Lang, B., Pohl, Y. ir Filippi, A. (2005). Level of information concerning dental injuries and their prevention in Swiss basketball – Survey among players and coaches. *Dental Traumatology*, 21, 195–200.

17. Petrović, M., Kühl, S., Šlaj, M., Connert, T. ir Filippi, A. (2016). Dental and general trauma in team handball. *Swiss Dental Journal*, 126(7–8), 682–686.
18. Yamada, T., Sawaki, Y., Tomida, S., Tohnai, I. ir Ueda, M. (1998). Oral injury and mouthguard usage by athletes in Japan. *Endodontics & Dental Traumatology*, 14, 84–87.
19. Yeşil Duymuş, Z. ir Gungor, H. (2009). Use of mouthguard rates among university athletes during sport activities in Erzurum, Turkey. *Dental Traumatology*, 25, 318–322.

ANALYSIS OF THE KNOWLEDGE AND APPLICATION OF DENTAL TRAUMA PREVENTION AMONG PEOPLE ENGAGED IN EXTREME WATER SPORTS

Domantas Vasiliauskas, Karolis Vasiliauskas, Assoc. Prof. Ingrida Vasiliauskienė
Lithuanian University of Health Sciences, Medical Academy, Lithuania

SUMMARY

When a dental injury occurs, it is often too late to discuss its prevention. Therefore, dentists should educate patients engaged in extreme sports during preventive visits. Dentists are encouraged to inquire about patients' participation in such activities.

Study Population. The study involved individuals participating in water sports, specifically kitesurfing and wakeboarding. To obtain statistically significant results, it was necessary to interview an adequate number of respondents, with a 5% margin of error. Based on the required sample size calculation, we determined that 376 athletes needed to be interviewed.

Research Methodology. An anonymous survey was specifically designed to meet the objectives of the research. Ethical approval for the study was granted by the Bioethics Committee of LSMU (No. BEC-OF-83). A pilot study was conducted to test the questionnaire. Ten participants completed the pilot survey and provided feedback on the clarity of the questions and response options. Based on this feedback, the questionnaire was revised accordingly. The survey contained closed-ended questions to facilitate easier and more reliable responses. Data were analysed using the SPSS version 20 software package. A statistical significance level of $p < 0.05$ was set, and the association between categorical variables was examined using the χ^2 (chi-squared) test. The results were presented using histograms, bar charts, pie charts, and tables, displaying both absolute and relative frequencies.

Results. A total of 383 athletes participated in the study, with ages ranging from 18 to 47 years (mean age = 29.29 ± 6.241 years). Nearly all participants (97.1%) had heard of dental guards. Most learned about them from the internet (89%) or from family and friends. The majority of participants reported obtaining information about mouthguards from a single source.

The primary reason for not wearing mouthguards was discomfort. Nearly half of the respondents (48.7%) cited discomfort as the main issue, while 16.7% felt they did not need them, and others found that mouthguards interfered with breathing. A small proportion (10%) reported aesthetic concerns as the reason for not using mouthguards. Interestingly, fewer than 10% of respondents were aware of the role of dental professionals in recommending mouthguards.

Some participants provided multiple reasons for not wearing mouthguards. One-third (33.7%) of the respondents had health insurance, with 27.4% reporting no dental injuries and 6.3% having dental coverage for previous injuries.

Conclusions. Nearly all athletes were familiar with dental guards, most commonly learning about them from the internet or family and friends. However, the least information was sourced from dental professionals, who should be more proactive in disseminating this knowledge. In practice, only slightly more than one-fifth of participants actually wore mouthguards. Athletes who were older, had longer participation in the sport, or had experienced previous dental injuries were more likely to wear mouthguards, with these differences being statistically significant.

Keywords: Athletes' dental injuries, dental trauma prevention, dental protective mouthguards.

GAMTOS IR MEDICINOS MOKSLAI

NATURE AND MEDICAL SCIENCES

Sporto mokslas / Sport Science

2025, Nr. 1(107), p. 50–57 / No. 1(107), pp. 50–57, 2025

Didelio meistriškumo žaidėjų patiriami išoriniai ir vidiniai krūviai paplūdimio bei salės tinklinio rungtynių metu

Artūr Vincėlovič, Šarūnas Biciušas, prof. dr. Rūtenis Paulauskas
Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija

Santrauka

Šiame tyrime nagrinėjami išoriniai ir vidiniai krūviai salės ir paplūdimio tinklinio rungtynių metu. Dvylika nacionalinės vyrų lygos žaidėjų dalyvavo trejose paplūdimio tinklinio ir vienoje salės tinklinio simuliacinėse rungtynėse. Rungtynių metu buvo naudojama VXSport sekimo sistema, kuri padėjo analizuoti žaidimo veiklą, siekiant įvertinti įvairius judėjimo veiklos bei fizinio pajėgumo rodiklius. Buvo atliktas statistinis duomenų apdorojimas, siekiant nustatyti skirtumus tarp abiejų tinklinio žaidimo formatų, įvertinant objektyvius išorinius ir vidinius patirto fizinio krūvio dydžius. Analizė neparodė reikšmingų išorinių krūvių skirtumų, išskyrus šuolių skaičių <20 cm aukščio zonoje, kuris buvo didesnis paplūdimio tinklinyje. Tačiau paplūdimio tinklinis sukėlė didesnę fiziologinę atsaką nei salės tinklinis, įskaitant padidėjusį vidutinį ir didžiausią širdies susitraukimų dažnį, ilgesnį laiką, praleistą 90–100 proc. maksimalaus širdies susitraukimų dažnio zonoje, ir didesnę energijos suvartojimą. Šie rezultatai parodo, kad aplinka, tokia kaip smėlio aikštelės danga, yra reikšminga sukeliant vidinį krūvį. Rezultatai patvirtina individualiai pritaikytą treniruočių programą, kurios būtų susijusios su skirtingu tinklinio formatu, poreikį. Be to, šis tyrimas pateikia rodiklius, kuriose matomas paplūdimio ir salės tinklinio rungtynių realus krūvio pobūdis, ir leidžia numatyti planavimo apimtis ir praktinį pritaikymą sportininkams bei treneriams.

Raktiniai žodžiai: žaidimo analizė, šuoliai, judėjimo zonos, širdies susitraukimų dažnis.

Įvadas

Vidinių ir išorinių krūvių suvokimas yra vienas iš esminių reikalavimų sudarant treniruočių programas, kurios yra artimos varžyboms. Tinklinio ir paplūdimio tinklinio žaidimams būdingas kintančio intensyvumo veiklos pobūdis, o išoriniai krūvio rodikliai apima žaidimo trukmę, įveiktą atstumą, greitį, greitėjimus ir lėtėjimus bei šuolius nusakant jų skaičių ir aukštį (Pelzer et al., 2020). Vidinio krūvio rodikliai parodo psichofiziologines reakcijas, tokias kaip širdies susitraukimų dažnis, laktato koncentracija kraujyje ir subjektyviai suvokiamas krūvis (SSK) (Lejeune, Willems ir Heguld, 1998). Vidinių ir išorinių krūvio sąveika vaidina labai svarbų vaidmenį planuojant pratybas, siekiant pagerinti fizinių gebėjimų lygį ir valdyti pervargimo riziką (Akubat, Barret ir Abt, 2014). Nepaisant pažangos, susijusios su krūvių analize, vyrų tinklinio tyrimai šioje srityje išlieka riboti. Yra pastebimas vis dar nepakankamas pažangių krūvio vertinimo priemonių, tokių kaip padėties sekimo sistemos, inercinių

jutiklių ir širdies susitraukimų dažnio monitorių, panaudojimas rungtynėse ir pratybose (Camomilla et al., 2018).

Įvairaus meistriškumo tinklininkų sezoninius perėjimus nuo salės prie paplūdimio tinklinio pratybų lemia kelios priežastys. Viena iš jų, kad žaidėjai gali dalyvauti abiejų žaidimų turnyruose arba naudoti paplūdimio tinklinį kaip trumpalaikę treniruočių priemonę, kuri suteikia žaidimo įvairovės (Balasas et al., 2018). Paplūdimio tinklinis kelia skirtingus reikalavimus, palyginti su salės tinkliniu. Pagrindiniai to veiksniai yra nelygus smėlio paviršius, didesnis santykinis žaidimo plotas, oro ir aplinkos sąlygos, tokios kaip vėjas, saulė bei santykinė drėgmė (Gomez-Carmona, Rojas-Valverde ir Rico-Gonzalez, 2023), turintys papildomą fizinį poveikį žaidėjams. Ankstesni tyrimai atskleidė, kad salės tinklinio žaidėjams dvylikos savaikių paplūdimio tinklinio treniruotės ir varžybos reikšmingai pagerino kojų raumenų galingumą bei šuolio aukštį

(Balasas et al., 2018). Be to, tyrimais nustatyta, kad elito paplūdimio tinklinio žaidėjos įveikia didesnius atstumus ir patiria didesnius fizinius krūvius kamuolio žaidimo kontrolės metu, palyginti su salės tinklininkėmis (Hank, Cabell ir Zahalka, 2024). Nepaisant to, yra nedaug tyrimų apie tai, su kokiais fiziniais krūviais susiduriama pereinant nuo paplūdimio prie salės tinklinio žaidimo.

Mokslinėje literatūroje jau yra apibrėžtos konkrečių veiksmų, tokių kaip stovėjimo, ėjimo, bėgimo, sprinto, greitėjimo ir lėtėjimo, greičių ribos (Tuttle et al., 2024). Nepaisant išsamių žaidimų sporto šakų tyrimų, sisteminė jų apžvalga rodo, kad šiuolaikinių veiklos sekimo technologijos tinklinyje nėra dažnai naudojamos. Tinklinio sportininkams dar nėra sukurtos modelinės ribos, kurios leistų suskirstyti šuolius į aukščio zonas, siekiant kiekybiškai įvertinti išorinio krūvio, tokio kaip šuoliai, intensyvumą. Kitose komandinėse sporto šakose, kurioms yra aktualūs šuolių rodikliai, tyrėjai nustatė šuolio intensyvumo klasifikavimo ribas. Šios ribos yra <20 cm mažo, 20–40 cm vidutinio ir >40 cm didelio intensyvumo šuoliams (Fox, Stanton ir O'Grady, 2022). Kai kuriuose tyrimuose taikoma minimali >40 cm riba, neskirstant į mažesnio intensyvumo zonas (Salazar, Castellano ir Svilar, 2020). Tačiau vis dar trūksta informacijos, kaip tų pačių sportininkų šuolių aukščiai skiriasi žaidžiant ant smėlio ir žaidimo sporto salėje.

Vidinis krūvio vertinimas yra paplitęs žaidimų sporto šakų treniruočių metodikoje, o širdies susitraukimo dažnio (ŠSD) fiksavimas išsiskiria kaip vienas dažniausiai naudojamų parametrų tiek moksliniuose tyrimuose, tiek ir praktiniame darbe (Banister, 1991). Vienas iš jų yra Edwardso (Edwards, 1993) suminis ŠSD zonų modelis, sulaukęs nemažo dėmesio dėl savo naudingumo įvairiose sporto šakose, įskaitant krepšinį, ledo ritulį ir regbį (Lupo, 2017). Šių zonų reikšmės turėjo stiprią koreliaciją su išorinio krūvio rodikliais, padėjusiais tiksliau nustatyti sportininkų fiziologines reakcijas į kintančio intensyvumo krūvius (Scanlan, 2014). Nors tinklinio ir paplūdimio tinklinyje judėjimo veiklos yra panašios, abu žaidimai skiriasi tokiais svarbiais aspektais kaip žaidimo paviršius, žaidėjų skaičius ir santykinis žaidimo plotas. Šie skirtumai daro didelę įtaką išoriniams ir vidiniams krūvio parametrams (Bishop, 2003; Hader, Rumpf ir Hertzog, 2019). Tačiau nėra aišku, kiek šie, su judėjimu susiję, kintamieji veikia judėjimo greitį, šuolių intensyvumą ir

pasiskirsto pagal apimtį skirtingose ŠSD zonose. Be to, literatūroje nėra lyginamųjų tyrimų apie fizinius krūvius, su kuriais susiduria vyrai sportininkai tinklinio ir paplūdimio tinklinio varžybų metu. Tokie tyrimai gali padėti geriau modeliuoti treniruotes, atskleisti bendrus dėsningumus bei leisti dar geriau suprasti šių sporto žaidimų bendrumus ir skirtumus. Mūsų tyrimo *tikslas* – palyginti didelio meistriškumo vyrų sportininkų patiriamus išorinius ir vidinius krūvius tinklinio ir paplūdimio tinklinio rungtynių metu.

Tyrimo organizavimas ir metodai

Tiriamieji. Šiame tyrime dalyvavo dvylika ($n = 12$) nacionalinio lygio vyrų tinklininkų (amžius = $21,9 \pm 2,9$ metų, ūgis = $188,7 \pm 7,7$ cm, kūno masė $83,7 \pm 7,7$ kg). Nuo spalio iki kovo sportininkai reguliariai treniravosi ir varžėsi salės tinklinio varžybose, penkis kartus per savaitę treniruodamiesi ir žaisdami vienas rungtynes per savaitę nacionalinėse varžybose. Nuo gegužės iki rugsėjo žaidėjai dalyvavo Baltijos ir nacionaliniuose paplūdimio tinklinio turnyruose, kuriuos organizavo Nacionalinė tinklinio federacija. Vidutiniškai jie turėjo $9,0 \pm 4,6$ metų salės tinklinio ir $5,0 \pm 1,5$ metų paplūdimio tinklinio žaidimo patirtį. Prieš pradėdant tyrimą visi dalyviai buvo geros sveikatos ir neturėjo traumų. Kiekvienas sportininkas pateikė raštišką sutikimą apie informuotumą. Tyrimo protokolą patvirtino VDU ETI tyrimų etikos komitetas (SA-EK-24).

Tyrimo organizavimas

Šiame tyrime buvo vykdomos dviejų tipų tinklinio simuliacinės rungtynės: trejos paplūdimio tinklinio (PT) ir vienos salės tinklinio (ST). ST žaidėjai buvo suskirstyti į komandas pagal dalyvių žaidimo lygį ir žaidimo pozicijas, siekiant subalansuoti komandų pajėgumus. PT žaidimų metu, kiekviena ST komanda buvo suskirstyta į šešias mažesnes komandas po du žaidėjus. Šios komandos varžėsi su varžovais, kurių žaidimų pozicijos buvo panašios. Tyrimo dalyviai 30 min. žaidė PT ir ST rungtynes, imituodami po vieną oficialių abiejų tinklinio formatų rungtynių žaidimo setą. Siekiant išlaikyti panašų pajėgumo lygį, visos PT rungtynės vyko tą pačią dieną, o ST rungtynės vyko kitą dieną. Aplinkos sąlygos visiems sportininkams buvo standartizuotos. PT rungtynės vyko lauke, varžybų reikalavimus atitinkančiose smėlio aikštelėse (8 m pločio, 16 m ilgio, 2,43 m tinklo aukštis) tinkamomis

sąlygomis: debesuota, oro temperatūra 19°C, vėjo greitis 2 m/s, o santykinė oro drėgmė 68 proc. ST rungtynės buvo žaidžiamos sporto salėje, standartinėje medžio dangos tinklinio aikštelėje (9 m pločio, 18 m ilgio, 2,43 m tinklo aukštis), kur oro temperatūra buvo 20 °C, o santykinė oro drėgmė – 61 proc. Prieš kiekvienas rungtynes dalyviai atliko 20 min. pramankštą, naudojant dinامينius tempimo ir tinkliniui skirtus žaidimo pratimus. Visos rungtynės vyko pagal oficialias FIVB taisykles, o joms teisėjavo treneris. Siekdam užtikrinti žaidimo tęstinumą ir imituoti realų žaidimą, treneriai tarp taškų padėjo rinkti kamuolius, laikydamiesi standartinių rungtynių protokolų.

Duomenų rinkimas. Išoriniams krūviams nustatyti buvo naudojama sportininkų stebėjimo sistema „VXSport“ (Velingtonas, Naujoji Zelandija), kuri veikė 100 Hz dažniu (Smith et al., 2024). Prietaisai, kurie leido fiksuoti judėjimo duomenis visose plokštumose, buvo tvirtinami naudojant gamintojo sukurtą liemenę. Įrenginių kalibravimas buvo atliktas kaip vienkartinė procedūra, pritaikyta kiekvienam žaidėjui, kad prietaiso sekimo galimybės atitiktų jo judėjimą atliekant ST tyrimus patalpose. Šis kalibravimas buvo atliktas septynias dienas prieš tyrimo pradžią. Išorinio krūvio rodikliai apėmė greitą bėgimą (GB, >15,00 km/h), didelio intensyvumo pagreitėjimus (PAG), didelio intensyvumo lėtėjimus (LET, >3 m/s) ir bendrą įveiktą atstumą (BA, m). Judėjimo intensyvumui įvertinti greičio zonos buvo apibrėžtos remiantis F. J. Núñez- Sánchez ir kt. (2017) nustatytomis ribomis. Kiekvienoje greičio zonoje (GZ) įveikti atstumai buvo fiksuojami taip: GZ 1 (0,00–7,00 km/h⁻¹), GZ 2 (7,01–13,00 km/h⁻¹), GZ 3 (13,01–18,00 km/h⁻¹) ir GZ 4 (>18,01 km/h⁻¹). Išoriniai krūviai taip pat apėmė šuolių dažnį (ŠD, k./min.), suskirstytą į šuolio aukščio zonas (ŠAZ) pagal J. L. Foxo ir kt. (2022) metodiką. Šuolių skaičiai buvo fiksuojami trijose aukščio zonose: ŠAZ 1 (<20 cm), ŠAZ 2 (20–40 cm) ir ŠAZ 3 (>40 cm).

„VXSport“ įranga buvo naudojama ir ŠSD matavimams atlikti, sujungiant juos su „Suunto“ („Suunto Smart Sensor“, „Suunto Oy“, Suomija) (Smith et al., 2024) jutikliais. ŠSD duomenys buvo perduodami į „VXSport“ įrenginius per „Bluetooth“ ir naudojami vidutiniam ŠSD vid. (tv./min.), didžiausiam ŠSD peak (tv./min.) ir energijos suvartojimui (cal) apskaičiuoti. S. Edwardso (Edwards, 1993) pasiūlytas ŠSD zonų modelis buvo pritaikytas vidiniam krūviui vertinti penkiose zonose, kurių kiekviena

išdėstyta kas 10 proc. nuo maksimalaus ŠSD. Šios zonos buvo apibrėžtos taip: 1 zona: 50–59,9 proc., 2 zona: 60–69,9 proc., 3 zona: 70–79,9 proc., 4 zona: 80–89,9 proc., 5 zona: 90–100 proc. Kiekvienam dalyviui ŠSD max buvo apskaičiuotas naudojant pagal amžių lygtį: $\text{ŠSD max} = 208 - (0,7 \times \text{amžius})$ (Berkelmans, Dalbo ir Fox, 2018; Tanaka, Monahan ir Seals, 2001). Energijos sąnaudos buvo skaičiuotos pagal širdies susitraukimų dažnio dinamiką ir išreikštos kalorijomis (cal). Siekiant įvertinti anaerobinio-glikolitinio metabolizmo intensyvumą, kraujo laktato (La) koncentracija (mmol/l) buvo matuojama praėjus trimis minutėms po ST ir PT rungtynių. Kraujo laktato mėginiai buvo paimti iš dalyvių pirštų ir nedelsiant analizuojami naudojant laktato analizatorių („Lactate Pro“, „Arkay“, Tokijas, Japonija).

Statistinė analizė

Buvo atlikta aprašomoji statistinė analizė, kurios metu gauti duomenų vidurkiai ir standartiniai nuokrypiai. Duomenų normalaus skirstinio prielaidos buvo tikrintos naudojant Šapiro ir Vilko (angl. *Shapiro-Wilk*) testą. Siekiant palyginti PT ir ST krūvių duomenis, atitikusius normalųjį skirstinį, buvo taikomi poriniai t testai. Kintamiesiems, kurie neatitiko normalaus skirstinio kriterijų, buvo taikomas Vilkoksono (angl. *Wilcoxon*) testas. Papildomai kintamųjų, atitinkančių normalųjį skirstinį, efekto dydžiai (ED) buvo analizuojami pagal Koheno (angl. *Cohen*) d, naudojant šias ribas: mažas (0,2); vidutinis (0,5); ir didelis (0,8); o kintamiesiems, kurie neatitiko normalaus skirstinio, ED buvo apskaičiuotas atimant vidutinės reikšmės ir rezultatą padalijant iš bendro standartinio nuokrypio, konvertuojant jas taip: mažas (0,1); vidutinis (0,3); ir (0,5) (didelis) (Cohen, 1988). Visų statistinių duomenų reikšmingumo lygmuo buvo pasirinktas, kai $p < 0,05$, o skaičiavimai atlikti naudojant SPSS programinę įrangą („IBM Corp.“ išleista 2016 m. „IBM SPSS Statistics for Windows“, 24.0 versija „IBM Corp.“).

Tyrimo rezultatai

1 lentelėje pateiktas PT ir ST žaidėjų judėjimo veiklų rezultatų palyginimas. Tarp abiejų žaidimo formatų skirtumų neradome ($p > 0,05$). 2 lentelėje pateiktas PT ir ST žaidėjų šuolių rezultatų palyginimas, kai buvo nustatytas šuolių dažnių skirtumas ŠA Z 1 (<20 cm) ($p = 0,018$, ES = –1,007). 3 lentelėje pateikti vidinių krūvių rodiklių palyginimai

tarp PT ir ST žaidėjų. Buvo nustatyti šių kintamųjų skirtumai: ŠSD vid. ($p < 0,000$, $ES = -1,877$); ŠSD peak ($p = 0,01$, $ES = -1,106$); Z3 (70–79,9 proc. ŠSDmax) ($p = 0,009$, $ES = 1,122$); Z5 (90–100 proc. ŠSD max) ($p = 0,015$, $ES = -1,044$); ir cal ($p < 0,000$, $ES = -1,767$).

Tyrimo rezultatų aptarimas

PT veikla reikalauja didesnio vertikalų šuolių skaičiaus <20 cm aukščio diapazone, taip pat šis žaidimas susijęs su padidėjusiu vidutiniu ir maksimaliu širdies susitraukimų dažniu (ŠSD vid. ir ŠSD peak), patvirtinant ir didesnę apkrovą kraujotakos ir kvėpavimo sistemai. PT žaidėjai praleidžia daug daugiau laiko ŠSD Z1 (90–100 proc. HR max) ir mažiau laiko ŠSD Z3 (70–79,9 proc. HR max) bei išekvoja daugiau energijos, tai patvirtina vidinių krūvių skirtumus.

Tinklinio žaidėjų išoriniai krūviai siejasi su žaidimo veiksmis, tokiais kaip perdavimai, kamuolio stabdymai, vertikalūs šuoliai smūgių, blokų ir padavimų metu (Sheppard, Gabbett ir Stanganelli, 2009). Šie judesiai yra labai reikšmingi rungtynių eigai, o gauta informacija gali padėti tinkamai dozuoti jų kiekį per pratybas. Nė viename tinklinio formate nėra daug tyrimų, kurie leistų įveiktus atstumus kiekybiškai vertinti. Panašūs atstumai įveikti per PT ir ST rungtynėse prieštarauja ankstesniems tyrimams, kai santykinai didesnės žaidimo aikštelės nulemia didesnę fizinį krūvį (Clemente, Afonso ir Sarmiento, 2021; Mikalonytė et al., 2020). Šis tyrimas parodo specifinius PT žaidimo reikalavimus, įskaitant mažiau kamuolio kontaktų ir trumpesnę kamuolio kontrolės trukmę (Hedrick 2008; Lima, Rocha ir Diniz, 2003). Ankstesni tyrimai atskleidė, kad įveiktas vieno seto atstumas profesionalių ST rungtynių metu buvo $1\,221 \pm 327$ m (Mroczek et al., 2014). Šiame tyrime jis buvo užfiksuotas didesnis – $1\,343,33 \pm 204,58$ m, galbūt dėl skirtingų rungtynių sąlygų, žaidimo stilių ar matavimo metodų. Greičio zonų analizė neparodė reikšmingų greičio skirtumų tarp PT ir ST rungtynių. Vidutiniškai tinklinio taškas trunka apie 6 sekundes, po kurių seka 14 sekundžių pasyvus laikas (Hedrick, 2008). M. Hankas ir kt. (2024) pažymėjo, kad PT žaidėjų darbo ir poilsio santykis buvo 1 : 5, palyginti su 1 : 2 ST žaidėjų, o smėlio kortų žaidėjams reikėjo ilgesnio atsistatymo laiko dėl padidėjusio fizinio krūvio. GB, PAG ir LET pasiskirstymas rodo, kad judėjimo reikalavimai abiejuose žaidimų formatuose yra panašūs.

Tačiau didesnis ST duomenų kintamumas GB ir PAG žaidėjams patvirtina D. Mroczeko ir kt. (2014) išvadas, kad žaidėjų judėjimas varijuoja priklausomai nuo žaidėjų vaidmenų aikštelėje.

Vertikalūs šuoliai yra tinklinio žaidimo kertinis fizinis gebėjimas, atliekant efektyvius puolimo smūgius, blokus ir kt. (Fattahi, 2014). Informacija apie vertikalūs šuolius žaidimo metu suteikia vertingų įžvalgų apie fizinių krūvių optimizavimą. Mūsų tyrimas atskleidžia, kad ŠAZ 1 (<20 cm) šuolių skaičius yra daug didesnis PT, palyginti su ST. Priešingai, reikšmingų dviejų žaidimų formatų dažnių skirtumų tarp kitų aukščio zonų, vidutinio šuolio aukščio ar šuolio dažnio nėra. J. J. Vilamitjana ir kt. (Vilmitjana, Soler ir Barrial, 2008) nustatė, kad ST rungtynėse dauguma šuolių atliekama blokuojant (37,9 proc.), puolant (21,7 proc.), paduodant (17,6 proc.) ir atliekant perdavimą (14,5 proc.). Priešingai, J. P. A. Turpinas ir kt. (2008) nustatė, kad elitinėse PT rungtynėse daugiausia yra šuolių perdavimo metu (44 proc.), šuolių padavimo metu (17 proc.) ir šuolių blokuojant (39 proc.). Šie skirtumai atspindi skirtingus dviejų formatų žaidimų techninius ir taktinius reikalavimus. Smėlio aikštelės tankis sukelia didesnius judėjimo ribojimus, apkraunant apatinių galūnių veiklą. Šie ribojimai reikalauja didesnių energijos sąnaudų, kad būtų išlaikytas stovėsenos ir pagrindinės kūno padėties stabilumas (Smith, 2006). Mūsų rezultatai iš dalies tai patvirtina, nes nepastebėjome reikšmingų skirtumų tarp PT ir ST ŠAZ 2 ir ŠAZ 3.

Nors išorinis abiejų žaidimų krūvis skyrėsi minimaliai, PT veiksmas sukėlė daug didesnę ŠSD vid. ir ŠSD peak atsaką, palyginti su ST, o tai lėmė didesnę kraujotakos ir kvėpavimo sistemos funkcinio pajėgumo didinimo poreikį. Paplūdimio sporto šakos, kurioms būdingi trumpi didelio intensyvumo aktyvumo epizodai, po kurių seka mažo arba vidutinio intensyvumo atsigavimai, sukelia panašius adaptacinius pokyčius kaip ir PT (Vaccaro-Benet et al., 2024). Šiame tyrime PT ŠSD vid. (165 ± 20 dūžių/min.) ir ŠSD peak (188 ± 6 tv./min.) rodikliai atitinka nacionalinio lygio paplūdimio futbolo duomenis (Davies ir Mackinnon, 2006), tačiau viršija tarptautinio lygio paplūdimio rankinio rodiklius (148 ± 14 tv./min. ir 166 ± 14 tv./min.) (Zapardiel et al., 2023). Tikslūs funkciniai matavimai yra tuomet, kai yra nustatoma, kiek sportininkai praleidžia laiko skirtingose ŠSD zonose. Z5 (90–100 proc. ŠSD max) PT žaidėjai vidutiniškai praleido $6,60 \pm 6,10$ min.,

tai yra reikšmingai ilgiau ($1,48 \pm 2,76$ min.) nei ST rungtynės. Ši didelio intensyvumo veikla parodo ir padidėjusį PT metu išaugusį energijos poreikį, kuris susijęs su kiekiu reikšmingu skirtumu. Anksčiau tyrimai pabrėžia skirtingus energijos suvartojimo poreikius veiksmuose ant smėlio, palyginti su kietais paviršiais. Ėjimas (Lejeune, Willems ir Heglund, 1998; Davies, 2006;) ir bėgimas (Lejeune, Willems ir Heglund, 1998; Pinnington ir Dawson,

2001; Tilp et al., 2008) ant smėlio nuolat reikalauja daugiau pastangų ir energijos nei ant kietų paviršių. La kiekio reikšmingų skirtumų abiejų žaidimų metu nebuvo, o tai rodo, kad anaerobinės glikolizės energijos gamyba juose vaidino minimalų vaidmenį. Ankstesni tyrimai parodė, kad vidutinis La lygis PT buvo $2,30 \pm 0,46$ mmol/l (Magalhaes et al., 2011) ir $2,7 \pm 1,2$ mmol/l (Akarceme, Cengizel ir Senel, 2022), o mes savo tyrimu tai patvirtiname.

1 lentelė

Paplūdimio ir salės tinklinių judėjimo veiklos rezultatų palyginimas

Kintamieji	PT	ST	t	p	95 % PI pagal Koheno d		
					Koheno d	Mažiausias	Didžiausias
Įveiktas atstumas (m)	$1351,50 \pm 201,61$	$1343,33 \pm 204,58$	-0,098	0,922	-0,039	-0,840	0,760
Atstumas GZ 1 (0,00–7,00 km/h ⁻¹) (m)	$794,83 \pm 93,04$	$781,08 \pm 67,57$	-0,414	0,683	-0,163	-0,969	0,634
Atstumas GZ 2 (7,01–13,00 km/h ⁻¹) (m)	$452,17 \pm 151,69$	$449,08 \pm 126,39$	-0,054	0,957	-0,021	-0,822	0,778
Atstumas GZ 3 (13,01–18,00 km/h ⁻¹) (m)	$92,50 \pm 28,59$	$93,83 \pm 57,71$	0,072	0,943	0,028	-0,771	0,829
Atstumas GZ 4 (>18,01 km/h ⁻¹) (m)	$12,00 \pm 10,74$	$19,33 \pm 18,24$	1,200	0,243	0,473	-0,328	1,298
GB (num)	$31,83 \pm 9,54$	$30,92 \pm 15,74$	-0,173	0,865	-0,068	-0,870	0,731
PAG (num)	$51,42 \pm 11,33$	$45,08 \pm 19,18$	-0,985	0,335	-0,388	-1,206	0,411
LET (num)	$16,42 \pm 5,63$	$17,33 \pm 7,48$	0,339	0,738	0,134	-0,664	0,938

Paaškinimas: PT = Paplūdimio tinklinis; ST = Salės tinklinis; GZ = Greičio zona; GB = greitas bėgimas; PAG = Pagreitėjimai; LET = Lėtėjimai; PI = Pasikliautinis intervalas.

2 lentelė

Paplūdimio ir salės tinklinių šuolių rezultatų palyginimas

Kintamieji	PT	ST	t	p	95 % PI pagal Koheno d		
					Koheno d	Mažiausias	Didžiausias
ŠD (k./min.)	$1,42 \pm 0,67$	$1,17 \pm 0,58$	-0,980	0,338	-0,386	-1,205	0,413
Šuoliai ŠAZ 1 (<20 cm), (k.)	$10,25 \pm 5,48$	$5,33 \pm 3,80$	-2,555	0,018*	-1,007	-1,889	-0,176
Šuoliai ŠAZ 2 (20–40 cm), (k.)	$18,75 \pm 11,89$	$11,92 \pm 8,66$	-1,610	0,122	-0,634	-1,473	0,173
Šuoliai ŠAZ 3 (>40), (k.)	$17,17 \pm 10,96$	$13,83 \pm 10,55$	-0,759	0,456	-0,299	-1,112	0,499

Paaškinimas: PT = Paplūdimio tinklinis; ST = Salės tinklinis; ŠD = Šuolių dažnis; ŠAZ = Šuolių aukščio zona; PI = Pasikliautinis intervalas.

3 lentelė

Paplūdimio ir salės tinklinių širdies susitraukimo dažnio, energijos sąnaudų ir laktato koncentracijos palyginimas

Kintamieji	PT	ST	t	p	95 % PI pagal Koheno d		
					Koheno d	Mažiausias	Didžiausias
ŠSD vid. (tv./min.)	$166,67 \pm 11,99$	$143,25 \pm 11,97$	-4,788	0,000*	-1,877	-2,925	-0,955
ŠSD peak (tv./min.)	$185,67 \pm 8,16$	$173,25 \pm 12,98$	-2,806	0,01*	-1,106	-2,002	-0,266
ŠSD Z 1 (50–59,9 %), (min.)	$0,0 \pm 0,0$	$0,0 \pm 0,0$	–	–	–	–	–
ŠSD Z 2 (60–69,9 %), (min.)	$0,0 \pm 0,0$	$0,0 \pm 0,0$	–	–	–	–	–
ŠSD Z 3 (70–79,9 %), (min.)	$0,44 \pm 1,08$	$4,65 \pm 5,01$	2,848	0,009*	1,122	0,281	2,021
ŠSD Z 4 (80–89,9 %), (min.)	$22,96 \pm 5,70$	$23,87 \pm 4,27$	0,441	0,663	0,174	-0,624	0,980
ŠSD Z 5 (90–100 %), (min.)	$6,60 \pm 6,10$	$1,48 \pm 2,76$	-2,649	0,015*	-1,044	-1,932	-0,210
Energijos sąnaudos (cal)	$238,83 \pm 21,04$	$197,17 \pm 24,37$	-4,483	0,000*	-1,767	-2,780	-0,852
La (mmol/l)	$2,73 \pm 0,88$	$2,97 \pm 0,73$	0,704	0,489	0,278	-0,520	1,089

Paaškinimas: PT = Paplūdimio tinklinis; ST = Salės tinklinis; ŠSD vid. = vidutinis širdies susitraukimų dažnis, ŠSD peak = maksimalus širdies susitraukimų dažnis; La = Laktato koncentracija kraujyje; PI = Pasikliautinis intervalas.

Išvada

Šis tyrimas parodė, kad tarp PT ir ST nėra reikšmingų išorinių krūvių skirtumų, išskyrus šuolių skaičių mažiausio aukščio (<20 cm) zonoje. Tačiau PT sukėlė didesnę vidinį krūvį nei ST, įskaitant didesnę vidutinį ŠSD ir didžiausią ŠSD rungtynių metu, bei priverė daugiau laiko praleisti 90–100 proc. ŠSD maksimalaus intensyvumo zonoje padidinant energijos išikvojimą parodo, kad aplinkos veiksniai, tokie kaip smėlio aikštelių danga, turi poveikį didesniai vidiniam krūviui. Šis tyrimas patvirtina, kad kiekvienas tinklinio formatas turi specifinius reikalavimus, o gauti rezultatai suteikia vertingų žinių planuojant krūvio apimtį, intensyvumą ir darbo pobūdį – tikslingus pratimus. Šio tyrimo metodologija padeda įgyvendinti žaidimo veiklos analizę, siūlo praktinį pritaikymą treneriams, sporto mokslininkams ir duomenų analitikams.

LITERATŪRA

1. Akarçesme, C., Cengizel, E., Şenel, Ö., et al. (2022). Heart rate and blood lactate responses during the volleyball match. *Scientific Reports*, 12, 15344. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-19308-9>
2. Akubat, I., Barrett, S. ir Abt, G. (2014). Integrating the internal and external training loads in soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(3), 457–462. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2013-0266>
3. Balasas, D. G., Christoulas, K., Stefanidis, P., Vamvakoudis, E. ir Bampouras, T. M. (2018). The effect of beach volleyball training on muscle performance of indoor volleyball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(9), 1240–1246. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.07655-6>
4. Banister, E. (1991). Modeling elite athletic performance. In *Physiological testing of the high-performance athlete* (pp. [page range if known]). Champaign, IL: Human Kinetics.
5. Berkelmans, D. M., Dalbo, V. J., Fox, J. L., et al. (2018). Influence of different methods to determine maximum heart rate on training load outcomes in basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(11), 3177–3185. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002462>
6. Bishop, D. (2003). A comparison between land- and sand-based tests for beach volleyball assessment. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43(4), 418–423.
7. Camomilla, V., Bergamini, E., Fantozzi, S. ir Vannozzi, G. (2018). Trends supporting the in-field use of wearable inertial sensors for sport performance evaluation: A systematic review. *Sensors*, 18(3), 873. <https://doi.org/10.3390/s18030873>
8. Clemente, F. M., Afonso, J. ir Sarmiento, H. (2021). Small-sided games: An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *PLOS ONE*, 16(3), e0247067. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247067>
9. Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: L. Erlbaum Associates.
10. Davies, S. E. H. ir Mackinnon, S. N. (2006). The energetics of walking on sand and grass at various speeds. *Ergonomics*, 49(7), 651–660. <https://doi.org/10.1080/00140130600603182>
11. Edwards, S. (1993). *Heart Rate Monitor Book*. Port Washington, NY; Sacramento, CA: Polar Electro Inc.
12. Fattahi, A. (2014). Effects of two warm-up protocol on vertical jump performance in mini volleyball players. *Journal of Sport and Human Performance*, 2. Prieiga internetu: <https://jhp-ojs-tamucc.tdl.org/jhp/index.php/JHP/article/view/jshp.0034.2014>.
13. Fox, J. L., Stanton, R., O'Grady, C. J., et al. (2022). Are acute player workloads associated with in-game performance in basketball? *Biology of Sport*, 39(1), 95–100. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2022.103145>
14. Gómez-Carmona, C. D., Rojas-Valverde, D., Rico-González, M., et al. (2023). Crucial workload variables in female-male elite Brazilian beach handball: An exploratory factor analysis. *Biology of Sport*, 40(2), 345–352. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2023.120652>
15. Hader, K., Rumpf, M. C., Hertzog, M., et al. (2019). Monitoring the athlete match response: Can external load variables predict post-match acute and residual fatigue in soccer? A systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine – Open*, 5, 48. <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0222-6>
16. Hank, M., Cabell, L., Zahalka, F., et al. (2024). Differences in external load among indoor and beach volleyball players during elite matches. *PeerJ*, 12, e16736. <https://doi.org/10.7717/peerj.16736>
17. Hedrick, A. (2008). Training for high-level performance in women's collegiate volleyball: Part II: Training program. *Strength and Conditioning Journal*, 30(6), 12–21. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e31818eaabe>
18. Lejeune, T. M., Willems, P. A. ir Heglund, N. C. (1998). Mechanics and energetics of human locomotion on sand. *Journal of Experimental Biology*, 201(13), 2071–2080. <https://doi.org/10.1242/jeb.201.13.2071>
19. Lima, V., Da S., Rocha, F. B. F., Diniz, I. B., et al. (2023). Status of match analysis research in indoor and beach volleyball: A bibliometric analysis. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 47, 838–848.
20. Lupo, C., Tessitore, A., Gasperi, L., ir Gómez, M. (2017). Session-RPE for quantifying the load of different youth basketball training sessions. *Biology of Sport*, 34(1), 11–17. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2017.63384>
21. Magalhães, J., Inácio, M., Oliveira, E., Ribeiro, J. C. ir Ascensão, A. (2011). Physiological and neuromuscular impact of beach-volleyball with reference to fatigue and recovery. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 51(1), 66–73.
22. Mikalonytė, R., Paulauskas, R., Abade, E. ir Figueira, B. (2022). Effects of small-sided games vs. simulated match training on physical performance of youth female handball

- players. *PLOS ONE*, 17(8), e0273574. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0273574>
23. Mroczek, D., Januszkiewicz, A., Kawczyński, A. S., Borysiuk, Z. ir Chmura, J. (2014). Analysis of male volleyball players' motor activities during a top-level match. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(8), 2297–2305. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000406>
24. Núñez-Sánchez, F. J., Toscano-Bendala, F. J., Campos-Vázquez, M. A. ir Arrones, L. J. S. (2017). Individualized speed threshold to analyze the game running demands in soccer players using GPS technology. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 32, 130–133.
25. Pelzer, T., Schmidt, M., Jaitner, T. ir Pfeiffer, M. (2020). External training load and the effects on training response following three different training sessions in young elite beach volleyball players. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 15(5–6), 717–727. <https://doi.org/10.1177/1747954120941225>
26. Pinnington, H. C. ir Dawson, B. (2001). The energy cost of running on grass compared to soft dry beach sand. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 4(4), 416–430. [https://doi.org/10.1016/S1440-2440\(01\)80051-3](https://doi.org/10.1016/S1440-2440(01)80051-3)
27. Salazar, H., Castellano, J. ir Svilar, L. (2020). Differences in external load variables between playing positions in elite basketball match-play. *Journal of Human Kinetics*, 75, 257–266. <https://doi.org/10.2478/hukin-2020-0042>
28. Scanlan, A. T., Wen, N., Tucker, P. S. ir Dalbo, V. J. (2014). The relationships between internal and external training load models during basketball training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(9), 2397–2405. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000421>
29. Sheppard, J. M., Gabbett, T. J. ir Stanganelli, L.-C. R. (2009). An analysis of playing positions in elite men's volleyball: Considerations for competition demands and physiologic characteristics. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(6), 1858–1866. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b45c6a>
30. Smith, H. K., Bird, S. P., Olsen, P., Kavanagh, T. ir Hamlin, M. J. (2024). Validity and reliability of the VXSport (Omni) device on basketball movement parameters. *Scientific Journal of Sport and Performance*, 3, 383–394.
31. Smith, R. (2006). Movement in the sand: Training implications for beach volleyball. *Strength and Conditioning Journal*, 28(5), 19–21. <https://doi.org/10.1519/00126548-200610000-00003>
32. Tanaka, H., Monahan, K. D. ir Seals, D. R. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology*, 37(1), 153–156. [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(00\)01054-8](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(00)01054-8)
33. Tilp, M., Wagner, H. ir Müller, E. (2008). Differences in 3D kinematics between volleyball and beach volleyball spike movements. *Sports Biomechanics*, 7(3), 386–397. <https://doi.org/10.1080/14763140802233213>
34. Turpin, J. P. A., Cortell, J. M., Chinchilla, J. J., Cejuela, R. ir Suarez, C. (2008). Analysis of jump patterns in competition for elite male beach volleyball players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8(2), 94–101. <https://doi.org/10.1080/24748668.2008.11868443>
35. Tuttle, M. C., Power, C. J., Dalbo, V. J. ir Scanlan, A. T. (2024). Intensity zones and intensity thresholds used to quantify external load in competitive basketball: A systematic review. *Sports Medicine*, 54(4), 2571–2596. <https://doi.org/10.1007/s40279-024-02034-x>
36. Vaccaro-Benet, P., Gómez-Carmona, C. D., Marzano-Felisatti, J. M. ir Pino-Ortega, J. (2024). Internal and external load profile during beach invasion sports match-play by electronic performance and tracking systems: A systematic review. *Sensors*, 24(8), 3738. <https://doi.org/10.3390/s24083738>
37. Vilamitjana, J. J., Soler, D., Barrial, J. M., et al. (2008). Jumping profile of elite volleyball male players by field positions during a competitive season. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(5 Suppl), S383–S383.
38. Zapardiel, J. C., Paramio, E. M., Ferragut, C., Vila, H. ir Asin-Izquierdo, I. (2023). Comparison of internal and external load metrics between won and lost game segments in elite beach handball. *Human Movement*, 24, 85–94. <https://doi.org/10.5114/hm.2023.124504>

EXTERNAL AND INTERNAL LOADS EXPERIENCED BY HIGH-PERFORMANCE PLAYERS DURING BEACH AND INDOOR VOLLEYBALL MATCHES

Artūras Vincėlovič, Šarūnas Biciušas, Prof. Dr. Rūtenis Paulauskas
Vytautas Magnus University Education Academy, Lithuania

SUMMARY

This study investigates the external and internal loads experienced by male high-performance athletes during indoor and beach volleyball matches. Twelve national-level players participated in three simulated beach volleyball matches and one simulated indoor volleyball match. Game activities were analyzed using the VXSport tracking system to evaluate various indicators of movement and physical exertion. Statistical analyses were conducted to compare the two volleyball formats, focusing on objective measures of external and internal load. Results revealed no significant differences in most external load indicators, with the exception of a higher number of jumps under 20 cm in beach volleyball. However, beach volleyball was associated with significantly greater internal load, including higher mean and peak heart rates, increased time spent in the 90–100% maximum heart rate zone, and greater overall energy expenditure. These findings highlight the influence of environmental

factors – particularly sand surface – on internal physiological stress. The results underscore the importance of individualized training programs tailored to the specific demands of each volleyball format. This study provides practical insights and real-world load indicators to inform training strategies for athletes and coaches in both beach and indoor volleyball contexts.

Keywords: game analysis, jumps, movement zones, heart rate, physical load.

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

Gauta 2025-05-13
Patvirtinta 2025-05-23

Slidininkų, biatlonininkų ir šiuolaikinės penkiakovės sportininkų išugdyto dominuojančiojo somatotipo sąsajos su kūno kompozicija

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

Santrauka

Žmonės gali būti skirstomi pagal tris esminius fizinius komponentus: endomorfiją (apvalumą), mezomorfiją (raumeningumą) ir ektomorfiją (lieknumą). Somatotipavimas daro įtaką tokioms sritims kaip kūno rengyba, sveikata ir sporto mokslas. Neatsižvelgiant į tai, kad įgytas antropometrinis profilis gali nulemti sportininkų tinkamumą dalyvauti didelio meistriškumo sporte, vis dar randama mokslinių tyrimų spragų, dėl kurių iki galo nepaaiškintas ryšys tarp sportininkų kūno kompozicijos ir somatotipo raiškos. Tyrimo tikslas – nustatyti Lietuvos olimpinės pamainos slidininkų, biatlonininkų ir šiuolaikinės penkiakovės sportininkų išugdytą dominuojantįjį somatotipą ir įvertinti jo sąsajas su kūno kompozicija.

Taikant bioelektrinės varžos analizės (BIA) fizinį metodą ištirta ir įvertinta ištvermę ugdančiųjų sportininkų ($n = 53$) kūno sandara. Panaudojant BIA rodmenis, apskaičiuotos esminių somatotipo komponentų (endomorfijos, mezomorfijos, ektomorfijos) prognostinės vertės.

Slidininkų, biatlonininkų ir šiuolaikinės penkiakovės sportininkų endomorfijos, mezomorfijos ir ektomorfijos vidutinės vertės sudarė atitinkamai $4,3 - 5,0 - 3,4$, $4,3 - 5,0 - 3,4$ ir $4,0 - 4,5 - 3,7$. Slidininkų mezomorfino komponento raiška buvo kur kas didesnė, palyginti su šiuolaikinės penkiakovės sportininkų mezomorfijos indeksu ($5,0 \pm 0,8$ vs. $4,5 \pm 0,5$; $p = 0,039$).

Pritaikius daugialypę tiesinę regresinę analizę nustatyta, kad sportininkų išugdytas didesnis mezomorfijos indeksas turėjo teigiamas sąsajas su padidinta rankų raumenų mase ($\beta 0,45$, 95 proc. pasikliautiniai intervalai (PI): $0,17; 0,70$, $p < 0,001$) ir kojų raumenų mase ($\beta 0,21$, 95 proc. PI: $0,12; 0,29$, $p < 0,001$).

Šio tyrimo rezultatai gali tapti pirmtaku didelio meistriškumo sportininkų rengimo racionalizavimo procese, kai somatotipavimas kaip papildomas ištyrimo metodas būtų integruojamas į kūno kompozicijos ištyrimą.

Raktažodžiai: kūno kompozicija, somatotipas, sportininkai, raumenų masė, riebalų masė.

Įvadas

Terminas somatotipas yra vartojamas Jungtinių Amerikos Valstijų (JAV) psichologo W. H. Šeldono sukurtoje žmogaus fizinių tipų klasifikavimo sistemoje. Vadovaujantis W. H. Šeldono somatotipų klasifikavimo sistema, žmonės buvo suskirstyti pagal tris esminius fizinius komponentus: endomorfiją (apvalumą), mezomorfiją (raumeningumą) ir ektomorfiją (lieknumą) (Oluwaseyi, Ok, Enoch ir Datnanranjan, 2024). Somatotipavimas net ir dabartiniame amžiuje išlieka darantis įtaką tokioms sritims kaip kūno rengyba, sveikata ir sporto mokslas.

Antropometrijos taikymas yra itin reikšmingas vykdant rengiamų sportininkų atranką, tiek ir periodiškai vertinant fizinio pajėgumo rodiklius per visą sportininko vystymosi tarpsnį. Protarpinis kūno kompozicijos įvertinimas yra svarbus norint kompleksiskai nustatyti riebalų, raumenų, mineralinių medžiagų pasiskirstymą sportininkų organizme bei identifikuoti somatotipą. Taip pat sportininkų

kūno kompozicijos ir somatotipo vertinimas padeda atskleisti sąveiką tarp genetinių veiksnių ir specialiujų fiziologinių bei medžiagų apykaitos reikmių, kurios priklauso nuo fizinio aktyvumo pobūdžio ir atitinkamų mitybos reikalavimų.

Pažymėtina tai, kad somatotipo vertinimas ypač naudingas kultivuojant sporto šakas, kuriose kūno fizinis tipas gali turėti įtakos atliekamų judesių veiksmingumui (Massidda et al., 2013; Vucetić et al., 2008). Be to, įvairias sporto šakas kultivuojantieji sportininkai treniruotės procese keičia individualias kūno ypatybes, tokias kaip kūno masė ir apatinių bei viršutinių galūnių proporcijas (Gutnik, Zuoza, Zuoženė, Alekrinskis, Nash ir Scherbina, 2015). Taigi, jei tam tikros sportininkų kūno formos raidos dinamika priklauso nuo specialaus pasirengimo kultivuojant atitinkamą sporto šaką, tai dabartiniu metu, norint optimizuoti sportininkų rengimo procesą, somatotipo tyrimai bei antropometriniai

atskirų kūno segmentų parametrų matavimai tapo reikšmingesni.

Olimpinėse žaidynėse dalyvaujančių sportininkų išugdytus somatotipus palyginus su nesportuojančiųjų kūno fiziniu tipu atrasta, kad didelio meistriškumo sportininkai buvo labiau mezomorfiški ir mažiau endomorfiški. Antra vertus, sportininkų somatotipai skyrėsi atsižvelgiant į kultivuojamą sporto šaką. Pavyzdžiui, nustatyta didesnė dvikovininkų, sunkiaatlečių, irklotojų ir plaukikų mezomorfinio komponento raiška (Kutseryb, Vovkanyh, Hrynkyv, Majejska ir Muzyka, 2017; Lewandowska, Buško, Pastuszek ir Boguszevska, 2011). Šuolininkų į aukštį fizinis kūno tipas atitiko subalansuotą ektomorfinį somatotipą (Kutseryb et al., 2017), o ektomezomorfinis somatotipas buvo būdingiausias ciklines sporto šakas atstovaujantiems (Seydaliyeva ir Khairullaeva, 2024).

Nors mokslinėje literatūroje atskleidžiamas įvairus požiūris į skirtingų somatotipų galimą daromą įtaką sėkmei sporte, vis dėlto kūno fizinio tipo vystymasis kartu su kitais veiksniais, tokiais kaip treniruotės procesas, prisitaikymas prie fizinių krūvių skatinanti mityba, psichologinio pasirengimo lygmuo, turi ypatingos svarbos norint užtikrinti sėkmingą sportininko karjerą, kuri reiškia tai, jog „sportininkas gimsta ir yra kuriamas“ (Tanner, Israelson ir Whitehouse, 1960). Neatsižvelgiant į tai, kad įgytas antropometrinis profilis gali nulemti sportininkų tinkamumą dalyvauti didelio meistriškumo sporte (Bahamondes-Avila et al., 2023; Kastrati, Gashi, Georgiev ir Gontarev, 2023; Samodra et al., 2023; Shahidi, Yalçın ir Holway, 2023; Slankamenac et al., 2021), vis dar randama mokslinių tyrimų spragų, dėl kurių iki galo neaiškus sportininkų kūno kompozicijos ir somatotipo raiškos ryšys. Tyrimo tikslas – nustatyti Lietuvos olimpinės pamainos slidininkų, biatlonininkų ir šiuolaikinės penkiakovės sportininkų išugdytą dominuojantį somatotipą ir įvertinti jo sąsają su kūno kompozicija.

Tyrimo organizavimas ir metodai

Lietuvos sporto centre atliktas analitinis vienmomentinis skerspjūvio tyrimas ir parengiamuoju varžyboms periodu ištirti $18,7 \pm 3,1$ metų amžiaus $6,6 \pm 4,1$ metų sportavimo stažą įgiję vidutiniškai $5,5 \pm 0,9$ kartus per savaitę po $186,7 \pm 78,3$ min. per dieną besitreneruojantys sportininkai ($n = 53$). Dalyvaujantys pasaulio ir Europos čempionatuose, besirengiantys olimpinėms žaidynėms sportininkai

kultivavo ištvermę ugdančias sporto šakas: slidinėjimą ($n = 19$), biatloną ($n = 20$) ir šiuolaikinę penkiakovę ($n = 12$). Tiriamąjį kontingentą sudarė atitinkamai: 66,7 proc. ($n = 34$) vyrų ir 33,3 proc. ($n = 17$) moterų.

Atsižvelgiant į bioelektrinės varžos analizės (BIA) fizinio metodo (naudojant kūno sudėties analizės įrangą *X-Scan*, *Kyungsan City, Republic of Korea*) matmenis, įvertinta sportininkų kūno kompozicija (ūgis stovint (cm), kūno masė (kg), kūno vandens kiekis (kg ir %), lieknoji kūno masė (kg ir %), raumenų masė (kg ir %), kairės ir dešinės rankų ir kojų raumenų masės (kg ir %) ir riebalų masė (kg ir %)). Po to, vadovaujantis mokslinėje literatūroje pateiktomis validizuotomis lygtimis (Bertuccioli et al., 2022; El Dimassi et al., 2023; Peterson, Thomas, Blackburn ir Heymsfield, 2016; VanItallie, Yang, Heymsfield, Funk ir Boileau, 1990) bei panaudojant BIA rodmenis, buvo apskaičiuotos esminių somatotipo komponentų – endomorfijos, mezomorfijos, ektomorfijos – prognostinės vertės:

1. *Endomorfijos vertė (vyrų)* = $10,44 - 0,0297 \times \text{ūgis (m)} - 0,0683 \times \text{kūno vandens kiekis (\%)} + 0,150 \times \text{kūno masės indeksas (kg/m}^2\text{)}$.

2. *Endomorfijos vertė (moterų)* = $4,313 - 0,0572 \times \text{kūno vandens kiekis (\%)} + 0,145 \times \text{kūno masės indeksas (kg/m}^2\text{)}$.

3. *Mezomorfijos vertė (vyrų)* = $11,81 - 0,0524 \times \text{ūgis (m)} - 0,00725 \times R_z (\Omega) + 0,230 \times \text{kūno masės indeksas (kg/m}^2\text{)}$; kai R_z – viduląstelinio vandens tūrio atsparumas, kuris buvo apskaičiuotas 1 000 kHz ir prilygintas 314,97 Ω .

4. *Mezomorfijos vertė (moterų)* = $8,91 - 0,0589 \times \text{ūgis (m)} - 0,00395 \times R_z (\Omega) + 0,317 \times \text{kūno masės indeksas (kg/m}^2\text{)}$; kai R_z – viduląstelinio vandens tūrio atsparumas, kuris buvo apskaičiuotas 1000-iui kHz ir prilygintas 314,97 Ω .

5. *Endomorfijos vertė (vyrų)* = $-60,25 + 0,188 \times \text{ūgis (m)} + 0,0146 \times R_z (\Omega) - 0,350 \times \text{kūno vandens kiekis (kg)} + 0,345 \times \text{kūno vandens kiekis (\%)} + 0,4174 \times \text{kūno masės indeksas (kg/m}^2\text{)} + 0,105 \times \text{edemos indeksas (EI)}$; kai R_z – viduląstelinio vandens tūrio atsparumas, kuris buvo apskaičiuotas 1 000 kHz ir prilygintas 314,97 Ω , o EI atitiko viduląstelinio vandens ir viso kūno skysčių santykį.

6. *Endomorfijos vertė (moterų)* = $-2,119 + 0,119 \times \text{kūno vandens kiekis (\%)} + 0,0778 \times \text{raumenų masė (\%)} + 0,244 \times \text{kūno masės indeksas (kg/m}^2\text{)} - 0,709 \times \text{neriebalinės masės indeksas (kg/m}^2\text{)}$.

Vėlesniuose tyrimo etapuose, atsižvelgiant į somatotipo profilius, sportininkai buvo suskirstyti į kategorijas pasitelkiant *Heath-Carteri* metodą (Carter, 2022). Atsižvelgiant į „žemą“, „vidutinį“, „aukštą“ ir „labai aukštą“ endomorfijos, mezomorfijos ir ektomorfijos lygį, apskaičiuotos vertės galėjo svyruoti atitinkamai: nuo 0,5 iki 2,5; nuo 2,5 iki 5; nuo 5 iki 7 ir ≥ 7 (Carter, 2022). Be to, pažymėtina, kad žmogus neturi tik vieno somatotipo vertės, todėl tyrimo rezultatuose pateiktos visų kūno fizinių tipų reikšmės pagal jų raiškos dydį. Pavyzdžiui, jei buvo nustatyta somatotipo reikšmė 4,0 – 5,3 – 2,8, tai endomorfijos raiška atitiko 4,0, mezomorfijos – 5,3, o ektomorfijos – 2,8. Bendrai pagal kūno fizinio tipo įverčius buvo galima identifikuoti šešis sportininkams būdingus somatotipų profilius (Baranauskas, Kupčiūnaitė, Lieponienė ir Stukas, 2024; Campa et al., 2020): „endomorfinis mezomorfus“, „subalansuotas mezomorfus“, „ektomorfinis mezomorfus“, „mezoektomorfus“, „mezomorfinis ektomorfus“, „subalansuotas ektomorfus“.

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. Tyrimo duomenų analizei apskaičiuoti – aritmetiniai vidurkiai ir standartiniai nuokrypiai (SN). Skirtingų šakų sportininkų kūno sudėties charakteristikų skirtumams įvertinti pritaikyti *ANOVA* (variacijos analizės) ir *Bonferroni* testai. Rezultatų skirtumas tarp analizuojamų kintamųjų laikytas statistškai reikšmingu, kai gauta p reikšmė buvo mažiau arba lygu 0,05.

Galutiniame tyrimo duomenų analizės etape, taikant daugialypės tiesinės regresijos metodą, nustatyta, kurie atskirti sportininkų kūno masės komponentai (nepriklausomieji kintamieji) prognozavo sportininkų dominuojančiojo somatotipo raišką (priklausomasis kintamasis). Sudaryto tiesinės regresijos modelio tinkamumui įvertinti apskaičiuotas R^2 determinacijos koeficientas (modelis tiko, kai $R^2 > 0,25$ (25 proc.)). Kitų etapų metu apskaičiuoti regresijos koeficientai ($\beta \pm$ standartinės paklaidos (SP)) ir jų 95 proc. pasikliautiniai intervalai (PI). Tiesinės regresijos modelis buvo pritaikytas kontroliuojant sportininkų biologinę lytį.

Rezultatai

Tyrimo duomenimis, slidininkų, biatlonininkų ir šiuolaikinės penkiakovės sportininkų vyrų ūgis, kūno ir raumenų masė sudarė atitinkamai 178 ± 8 cm, $68,4 \pm 9,9$ kg ir $77,6 \pm 2,1$ proc. bei statistškai reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$). Panašiai atitiko ir sportininkų moterų ūgio, kūno ir raumenų masės matmenys (168 ± 5 cm, $58,2 \pm 6,2$ kg, $73,5 \pm 2,7$ proc.) ir, atsižvelgiant į kultivuojamą sporto šaką, taip pat reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$). Įvertinus sportininkų riebalų masės procentą nustatyta, kad vyrų kūno riebalų kiekis – $15,1 \pm 4,4$ proc. – šiek tiek viršijo optimalią normą (14 proc.), o moterų kūno riebalų procentas – $22,0 \pm 2,9$ proc. – atitiko rekomenduojamas normos ribas (20–24 proc.). Detalesnės sportininkų ūgio, kūno kompozicijos ir segmentinės analizės charakteristikos pateiktos 1 lentelėje.

1 lentelė

Sportininkų ūgis ir kūno kompozicija atsižvelgiant į kultivuojamą sporto šaką

Ūgis ir kūno kompozicija	Sporto šakos						Norma
	Slidinėjimas		Biatlonas		Šiuolaikinė penkiakovė		
	Vyrai (n = 12)	Moterys (n = 7)	Vyrai (n = 17)	Moterys (n = 3)	Vyrai (n = 5)	Moterys (n = 7)	
Ūgis (cm)	178 ± 11	169 ± 6	178 ± 7	164 ± 3	183 ± 3	169 ± 6	–
Kūno masė (kg)	70,1 ± 12,9	58,5 ± 8,6	66,8 ± 8,6	58,1 ± 2,0	69,9 ± 6,6	58,1 ± 5,1	–
Kūno vanduo (kg)	42,1 ± 6,4	33,6 ± 5,7	41,1 ± 4,0	31,6 ± 1,1	42,6 ± 2,2	34,6 ± 2,3	V: 55–65 %, M: 45–60 %
Kūno vanduo (%)	60,5 ± 4,0	56,6 ± 2,4	59,8 ± 9,0	54,4 ± 0,2	60,1 ± 1,6	57,4 ± 2,5	–
LKM (kg)	58,5 ± 8,9	45,3 ± 5,5	57,1 ± 5,6	43,8 ± 1,5	59,2 ± 3,0	45,9 ± 3,3	V: 75–85 %, M: 70–80 %
LKM (%)	84,1 ± 5,7	77,8 ± 3,1	85,9 ± 3,8	75,5 ± 0,2	83,5 ± 2,2	77,6 ± 2,2	–
RaM (kg)	54,4 ± 8,2	42,0 ± 5,0	53,2 ± 5,1	40,5 ± 1,4	55,1 ± 2,8	42,6 ± 3,0	V: 74–80 %, M: 64–80 %
RaM (%)	78,2 ± 5,6	72,1 ± 3,1	80,0 ± 3,7	69,8 ± 0,2	77,6 ± 2,1	73,5 ± 2,7	–
KRRaM (kg)	3,6 ± 0,6	2,8 ± 0,5	3,6 ± 0,3	2,6 ± 0,2	3,7 ± 0,2	2,8 ± 0,2	–
DRRaM (kg)	3,6 ± 0,5	2,8 ± 0,5	3,6 ± 0,3	2,6 ± 0,2	3,8 ± 0,2	2,8 ± 0,2	–
RRaM (%)	10,3 ± 0,7	9,5 ± 0,9	10,7 ± 0,6	8,9 ± 0,3	10,7 ± 0,6	9,9 ± 1,5	–
KKRaM (kg)	10,0 ± 1,6	8,0 ± 1,5	9,8 ± 1,1	7,4 ± 0,2	9,9 ± 0,6	8,1 ± 0,5	–
DKRaM (kg)	10,0 ± 1,6	7,9 ± 1,5	9,8 ± 1,1	7,4 ± 0,3	10,0 ± 0,6	8,2 ± 0,4	–
KRaM (%)	28,8 ± 2,0	27,1 ± 2,4	29,4 ± 1,3	25,4 ± 0,3	28,5 ± 1,9	28,4 ± 3,9	–
LRaM (kg)	27,2 ± 4,0	21,9 ± 3,4	26,6 ± 2,4	20,6 ± 0,6	27,7 ± 1,3	22,5 ± 1,9	–
LRaM (%)	39,2 ± 2,9	37,4 ± 2,3	40,0 ± 2,1	35,4 ± 0,3	39,8 ± 2,3	39,2 ± 6,5	–
RiM (kg)	11,7 ± 4,9	13,1 ± 3,4	9,7 ± 3,6	14,2 ± 0,5	11,8 ± 2,4	12,2 ± 2,4	V: 10–14 %, M: 20–24 %
RiM (%)	16,0 ± 5,7	22,2 ± 3,1	14,1 ± 3,8	24,5 ± 0,2	16,5 ± 2,2	20,8 ± 2,7	–

Pastaba: LKM – lieknioji kūno masė, RaM – raumenų masė, KRRaM – kairės rankos raumenų masė, DRRaM – dešinės rankos raumenų masė, RRaM – rankų raumenų masė, KKRaM – kairės kojos raumenų masė, DKRaM – dešinės kojos raumenų masė, KRaM – kojų raumenų masė, LRaM – liemens raumenų masė, RiM – riebalų masė, V – vyrai, M – moterys.

Įvertinus atskirų esminių somatotipo komponentų raišką, atrasta aukšto lygio mezomorfija ir endomorfija atitinkamai tarp 45 ir 8 proc., vidutinio

lygio endomorfija, mezomorfija ir ektomorfija – tarp 92, 55 ir 75 proc. bei žemo lygio ektomorfija – tarp 25 proc. ištvėrmę ugdančiųjų sportininkų (1 pav.).



1 pav. Sportininkų esminių somatotipo komponentų raiškos lygis

Atsižvelgiant į 2 lentelėje pateiktus duomenis, dėl didesnių mezomorfinio ir endomorfinio indeksų verčių olimpinės pamainos sportininkų somatotipas atitiko endomorfinio mezomorfo kategoriją. Tai patvirtino detalesni tyrimo duomenų analizės rezultatai, kuriais nustatyta, kad slidininkų, biatlonininkų ir šiuolaikinės penkiakovės sportininkų esminių

somatotipo komponentų – endomorfinio, mezomorfinio, ektomorfinio – vidutinės vertės sudarė atitinkamai $4,3 \pm 5,0$ – $3,4$, $4,3 \pm 5,0$ – $3,4$ ir $4,0 \pm 4,5$ – $3,7$. Be kita ko, įvertinta slidininkų mezomorfinio komponento raiška ($5,0 \pm 0,8$) buvo daug didesnė, palyginti su šiuolaikinės penkiakovės sportininkų mezomorfiniu indeksu ($4,5 \pm 0,5$) ($p = 0,039$).

2 lentelė

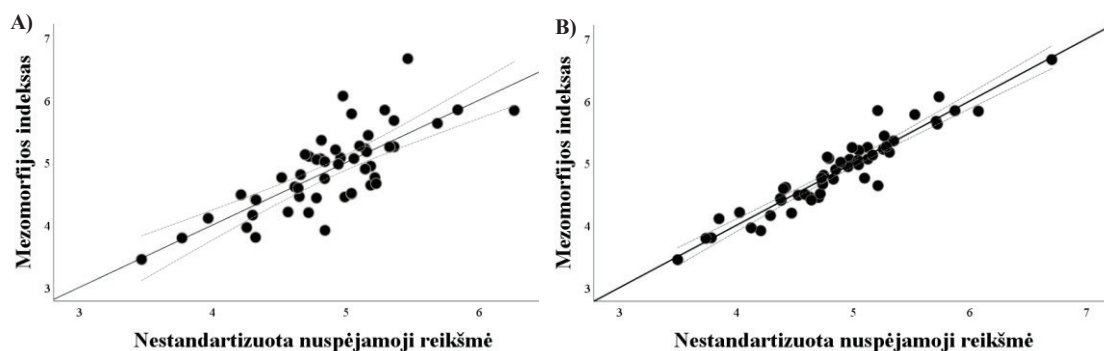
Sportininkų somatotipo komponentų raiška ir kategorijos atsižvelgiant į kultivuojamą sporto šaką

Sporto šakos	Somatotipo komponentai			Somatotipo kategorijos
	Endomorfija	Mezomorfija	Ektomorfija	
Slidinėjimas (n = 19)	$4,3 \pm 0,5$	$5,0 \pm 0,8 *$	$3,4 \pm 0,7$	Endomorfinis mezomorfis
Biatlonas (n = 20)	$4,3 \pm 0,7$	$5,0 \pm 0,5$	$3,4 \pm 1,1$	Endomorfinis mezomorfis
Šiuolaikinė penkiakovė (n = 12)	$4,0 \pm 0,3$	$4,5 \pm 0,5 *$	$3,7 \pm 0,5$	Endomorfinis mezomorfis

Pastaba: skirtumo reikšmingumui tarp analizuojamųjų kintamųjų vertinimui pritaikytas ANOVA ir Bonferroni testai; * – $p < 0,05$.

Tolesniame tyrimo duomenų analizės etape, ieškant sąsajų tarp sportininkų kūno kompozicijos ir dominuojančio somatotipo raiškos, sudaryti du daugialypės tiesinės regresijos modeliai (2 A–B pav.). Kitaip nei 2 A pav., 2 B pav. pavaizduotas

labiau tinkantis ($R^2 = 0,88$ (88 proc.)), pritaikytas pagal sportininkų lytį, mezomorfijos indeksą prognozuojantis modelis, atsižvelgiant į sportininkų ūgio ir kūno sandaros matmenis.



2 pav. A – tiesinės regresijos modelis 52 proc. paaiškinantis sportininkų ūgio ir kūno kompozicijos sąsajas su mezomorfijos indeksu; B – tiesinės regresijos modelis (pritaikytas pagal lytį) 88 proc. paaiškinantis sportininkų ūgio ir kūno kompozicijos sąsajas su mezomorfijos indeksu

Galiausiai, pritaikius daugialypę tiesinę regresinę analizę, nustatyta, kad sportininkų didesnis išugdytas mezomorfijos indeksas turėjo teigiamas sąsajas su didesne rankų raumenų mase (β 0,45, 95 proc. PI: 0,17; 0,70, $p < 0,001$) ir kojų raumenų mase (β 0,21,

95 % PI: 0,12; 0,29, $p < 0,001$). O mažesnis tiriamųjų ūgis, riebalų masė ir liemens raumenų masė šio tyrimo metu susieti su mažesniu lygiu išugdytu sportininkų mezomorfiškumu (3 lentelė).

3 lentelė

Sportininkų mezomorfijos indekso sąsajos su sportininkų ūgiu ir atskirais kūno masės komponentais

Nepriklausomi kintamieji	Mezomorfijos indeksas		
	$\beta \pm SP$	95 % PI	p
Ūgis (cm)	$-0,05 \pm 0,01$	$[-0,06; -0,04]$	$< 0,001$
Lieknoji kūno masė (%)	$0,17 \pm 0,03$	$[-0,05; 0,08]$	0,603
Raumenų masė (%)	$-0,96 \pm 0,43$	$[-1,8; -0,09]$	0,032
Rankų raumenų masė (%)	$0,45 \pm 0,14$	$[0,17; 0,70]$	0,003
Kojų raumenų masė (%)	$0,21 \pm 0,04$	$[0,12; 0,29]$	$< 0,001$
Liemens raumenų masė (%)	$-0,21 \pm 0,03$	$[-0,28; 0,14]$	$< 0,001$
Riebalų masė (%)	$-1,70 \pm 0,15$	$[-1,98; -1,39]$	$< 0,001$

Pastaba: $a - R^2 = 0,88$ (88 %); $F_{8,42} = 47,7$, $p < 0,001$; regresijos modelis pritaikytas pagal sportininkų lytį.

Rezultatų aptarimas

Somatotipo raiškos analizė ištvėrmę ugdančiųjų sportininkų grupėje atskleidė mezomorfijos, susijusios su išvystytu griaučių raumenų tvirtumu, dominavimą. Šio tyrimo metu taip pat nustatyti skirtingas sporto šakas kultivuojančių sportininkų mezomorfijos raiškos skirtumai. Tiksliau, šiuolaikinės penkiakovės sportininkų mezomorfijos indeksas (4,5) buvo daug mažesnis, palyginti su slidininkų mezomorfiniu indeksu (5,0). Šie tyrimo duomenys, bylojantys apie santykinai didelę slidininkų mezomorfijos raišką, buvo nuoseklūs juos lyginant su anksčiau Lietuvoje (Gutnick et al., 2015), Lenkijoje (Hagner-Derengowska et al., 2014), Indijoje (Hraste, 2023), Ispanijoje (Alacid et al., 2015), Uzbekistane (Seydaliyeva ir Avezova, 2024), Čekijoje (Siriški ir Novotný, 2015) ir Meksikoje (Martínez-Cervantes et al., 2018) publikuotais bei referuojančiais į ištvėrmę ugdančių

sportininkų mezomorfijos indeksą, svyravusį nuo 4,8 iki 5,1.

Atsižvelgiant į somatotipavimo rezultatus, Lietuvą reprezentuojantys slidininkai, biatlonininkai ir šiuolaikinės penkiakovės sportininkai priskirtini endomorfinių mezomorfo kategorijai. Viena vertus, minėtojo somatotipo potipio raida turi sąsajas ne tik su pakankamu lygiu išugdyta sportininkų raumenų mase, tačiau santykinai koreliuoja ir su šiek tiek padidinta riebalų mase, ypač tarp sportininkų vyrų. Antra vertus, mokslinių tyrimų duomenimis, sportininkams yra palankiausias ektomorfinio mezomorfo potipis (Carter ir Heath, 1990).

Sutelktinas dėmesys ir į tai, kad tirtųjų sportininkų dominuojantis mezomorfinis somatotipas turėjo reikšmingas sąsajas su didesniu lygiu išugdyta rankų ir kojų raumenų mase. Taip pat buvo atrasta, kad

mažesnis sportininkų ūgis, mažesniu lygiu išugdyta liemens raumenų masė bei kūno riebalų masė buvo būdinga aukštesnei mezomorfijos indeksą įgijusiems sportininkams. Taigi, kai didelio meistriškumo sportininkai treniruotės procese turi įgyti santykinai mažą riebalų masę ir ugdyti viso kūno griaučių raumenis proporcingai, esminė rekomendacija būtų susijusi su papildomu liemens raumenų masės didinimu taikant specialias treniruočių programas.

Išvados

Lietuvos slidininkų, biatlonininkų ir šiuolaikinės penkiakovės sportininkų įgytas dominuojantis somatotipas atitiko endomorfinį mezomorfa, o tai, savo ruožtu, byloja apie gerai organizuotą sportininkų rengimo procesą, kai treniruotės procese išugdoma santykinai didelė raumenų masė, tačiau nėra užtikrinama mažesnė riebalų masė. Kita vertus, didelį meistriškumą išugdžiusiems sportininkams palankesnis ektomorfinio mezomorfo somatotipo potipis. Todėl slidinėjimą, biatloną ir šiuolaikinę penkiakovę kultivuojančiųjų sportininkų pratybų planai galėtų būti papildyti statinėmis apkrovomis siekiant ne tik stiprinti viršutinių ir apatinių galūnių raumenis, tačiau pakankamą dėmesį sutelkti ir į liemens raumenų ugdymą. Šio tyrimo rezultatai, be kita ko, gali tapti pirmtaku didelio meistriškumo sportininkų rengimo racionalizavimo procese, kai somatotipavimas kaip papildomas ištyrimo metodas būtų integruojamas į kūno kompozicijos ištyrimą.

LITERATŪRA

- Alacid, F., Marfell-Jones, M., Muyor, J. M., López-Minarro, P. A. ir Martínez, I. (2015). Kinanthropometric comparison between young elite kayakers and canoeists. *Collegium Antropologicum*, 39, 119–126.
- Bahamondes-Avila, C., Cárcamo-Oyarzún, J., Aedo-Muñoz, E., Hernandez-Mosqueira, C., Martínez-Salazar, C., ... Jerez-Mayorga, D. (2023). Body composition and somatotype of athletes in the Chilean sport talent development program. *Archivos de Medicina del Deporte*, 40, 113–118.
- 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.
- Bertuccioli, A., Sisti, D., Amatori, S., Perroni, F., Rocchi, M. B. L., ... Cannataro, R. (2022). A new strategy for somatotype assessment using bioimpedance analysis: Stratification according to sex. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 7, 86.
- Campa, F., Silva, A. M., Talluri, J., Matias, C. N., Badicu, G. ir Toselli, S. (2020). Somatotype and bioimpedance vector analysis: A new target zone for male athletes. *Sustainability*, 12, 4365.
- Carter, J. E. L. (2022). *The Heath-Carter Anthropometric Somatotype: Instruction Manual*. San Diego State University: San Diego, CA, USA.
- Carter, J. E. L. ir Heath, B. H. (1990). *Somatotyping: Development and Applications*. Cambridge University Press: Cambridge, UK.
- El Dimassi, S., Gautier, J., Zalc, V., Boudaoud, S. ir Istrate, D. (2023). Mathematical issues in body water volume estimation using bio impedance analysis in e-Health. In *Colloque en Télésanté et Dispositifs Biomédicaux*. Université Paris 8; CNRS: Paris.
- Gutnik, B., Zuoza, A., Zuozienė, I., Alekrinskis, A., Nash, D. ir Scherbina, S. (2015). Body physique and dominant somatotype in elite and low-profile athletes with different specializations. *Medicina*, 51, 247–252.
- Hagner-Derengowska, M., Hagner, W., Zubrzycki, I. Z., Krakowiak, H., Słomko, W., ... Wiącek-Zubrzycka, M. (2014). Body structure and composition of canoeists and kayakers: Analysis of junior and teenage Polish national canoeing team. *Biology of Sport*, 31, 323–326.
- Hraste, M. (2023). Anthropometric, morphological and somatotype characteristics of water polo players: A meta-analysis. *International Journal of Morphology*, 41, 686–689.
- Kastrati, A., Gashi, N., Georgiev, G. ir Gontarev, S. (2022). Somatotype characteristics of elite young athletes from the Republic of Kosovo. *Sport Mont*, 20, 47–52.
- Kutseryb, T., Vovkanyh, L., Hryniv, M., Majevska, S. ir Muzyka, F. (2017). Peculiarities of the somatotype of athletes with different directions of the training process. *Journal of Physical Education and Sport*, 17, 431–435.
- Lewandowska, J., Buško, K., Pastuszek, A. ir Boguszewska, K. (2011). Somatotype variables related to muscle torque and power in judoists. *Journal of Human Kinetics*, 30, 21–28.
- Martínez-Cervantes, T. J., Martínez-Martínez, L. D. J., Martínez-Martínez, T. J., Hernández-Suárez, R. M. G., Gámez, C. E. B., Garza, J. Á. ir Salas-Fraire, O. (2018). Relationship between left ventricular hypertrophy and somatotype of high performance athletes using structural equations modeling. *Archivos de Medicina del Deporte*, 35, 29–34.
- Massidda, M., Toselli, S., Brasili, P. ir Calò, C. M. (2013). Somatotype of elite Italian gymnasts. *Collegium Antropologicum*, 37, 853–857.
- Oluwaseyi, J., Ok, E., Enoch, O. ir Dattanranjan, A. A. (2024). Historical development of somatotyping: Overview of William Sheldon's contributions and theories. Priega internet: https://www.researchgate.net/profile/Emmanuel-Ok-2/publication/387824111_Historical_Development_of_Somatotyping_Overview_of_William_Sheldon's_Contributions_and_Theories/links/677ea74efb021f2a47e306da/Historical-Development-of-Somatotyping-Overview-of-William-Sheldons-Contributions-and-Theories.pdf.

18. Peterson, C. M., Thomas, D. M., Blackburn, G. L. ir Heymsfield, S. B. (2016). Universal equation for estimating ideal body weight and body weight at any BMI. *American Journal of Clinical Nutrition*, 103, 1197–1203.
19. Samodra, Y. T. J., Gustian, U., Seli, S., Riyanti, D., Suryadi, D. ir Fauziah, E. (2023). Somatotype of the Tarung Derajat martial arts athletes in the fighter category. *Journal Sport Area*, 8, 14–23.
20. Seydalieva, L. D. ir Avezova, G. S. (2024). Comparative assessment of body indicators for highly qualified athletes specializing in cyclic sports. *Texas Journal of Medical Science*, 29, 39–42.
21. Shahidi, S. H., Yalçın, M. ir Holway, F. E. (2023). Anthropometric and somatotype characteristics of top elite Turkish national jumpers. *International Journal of Kinanthropometry*, 3, 45–55.
22. Siriški, D., Novotný, J. (2015). Adaptive displays of body constitution in gravity cyclists. *Journal of Human Sport & Exercise*, 10, S212–S217.
23. Slankamenac, J., Bjelica, D., Jaksic, D., Trivic, T., Drapsin, M., ... Drid, P. (2021). Somatotype profiles of Montenegrin karatekas: An observational study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 12914.
24. Tanner, J. M., Israelson, W. J. ir Whitehouse, R. H. (1960). Physique and body composition as factors affecting success in different athletic events. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 14, 397–411.
25. VanItallie, T. B., Yang, M. U., Heymsfield, S. B., Funk, R. C. ir Boileau, R. A. (1990). Height-normalized indices of the body's fat-free mass and fat mass: Potentially useful indicators of nutritional status. *American Journal of Clinical Nutrition*, 52, 953–959.
26. Vucetić, V., Matković, B. R. ir Sentija, D. (2008). Morphological differences of elite Croatian track-and-field athletes. *Collegium Antropologicum*, 32, 863–868.

ASSOCIATION BETWEEN DOMINANT SOMATOTYPE DEVELOPMENT AND BODY COMPOSITION AMONG SKIERS, BIATHLETES AND ATHLETES COMPETING IN MODERN PENTATHLON

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

SUMMARY

According to three essential physical components, humans are categorized into endomorphs, mesomorphs and ectomorphs. Somatotyping can affect areas such as fitness, health and sports science. Despite the fact that the acquired anthropometric profile in athletes may determine the suitability to participate in sport, in research, there are still gaps which do not fully explain the association between the athletes' body composition and the somatotype expression. The aim of the study was to identify the dominant somatotype development in skiers, biathletes and modern pentathlon athletes as well as to assess its association with the body composition.

The body composition along with somatotype profiles of athletes ($n = 53$) were evaluated using a battery of bioelectrical impedance analysis (BIA). More specifically, the outcomes obtained from the BIA led to calculating the values of the main somatotype components (in terms of endomorphy, mesomorphy, ectomorphy) by using the valid equations.

For skiers, biathletes and modern pentathlon athletes, the average values for endomorphy, mesomorphy and exomorphy were $4.3 - 5.0 - 3.4$, $4.3 - 5.0 - 3.4$ and $4.0 - 4.5 - 3.7$, respectively. The expression of the mesomorph component was significantly higher in skiers compared to the mesomorphy index revealed in modern pentathlon athletes (5.0 ± 0.8 vs. 4.5 ± 0.5 ; $p = 0.039$). A multivariate regression analysis showed that the higher mesomorphy index developed by athletes was related to increased muscle mass of the upper limb (β 0.45, 95% confidence interval (CI): 0.17, 0.70, $p < 0.001$) and the muscle mass of the lower limb (β 0.21, 95% CI: 0.12, 0.29, $p < 0.001$).

The results of this study may serve as a precursor for the process of rationalising the training of high-performance athletes by integrating somatotyping as an additional technique during body composition assessment.

Keywords: athletes, body composition, body fat mass, muscle mass, somatotype.

Dviratininkų širdies ir kraujagyslių sistemos funkcinės būklės vertinimas EKG analizei taikant algebrinį duomenų kointegracijos metodą

Dominykas Tvardauskas, Giedrius Koluojanskas, Karolis Ščevinskas, dr. Živilė Kairiūkštienė
Lietuvos sporto universiteto Sporto mokslo ir inovacijų institutas

Santrauka

Žmogaus organizmo funkciniai pokyčiai fizinio krūvio metu priklauso nuo sudėtingų tarpusavyje susijusių procesų sekos. Pastaruoju metu mokslininkai vis dažniau taiko holistinį požiūrį į žmogaus organizmo funkcinės būklės vertinimą. Siekiant geriau suprasti žmogaus fiziologinius pokyčius, svarbu stebėti dinamiškus procesus ir jų tarpusavio ryšius. Šio tyrimo tikslas buvo įvertinti didelio meistriškumo dviračių treko sportininkų širdies ir kraujagyslių sistemos (ŠKS) parengtumą EKG rodiklių analizei taikant algebrinį duomenų kointegracijos metodą. Tyrime dalyvavo keturi elitiniai sprinto dviračių sporto atletai. Tiriamieji atliko didelio intensyvumo intervalinį велоergometrinį testą, kurio apkrova keitėsi kas 2 minutes. Fizinio krūvio mėginio metu buvo registruojami 12 derivacijų EKG, kurie vėliau buvo analizuojami kompiuterizuota EKG analizės sistema. Buvo vertinami širdies susitraukimo dažnis (ŠSD), ST segmento depresija ir RR ir QRS, QRS ir JT bei RR ir JT intervalų sekos dinaminiai pokyčiai. Trims iš keturių tiriamųjų nustatyta reikšminga teigiama koreliacija tarp ST segmento depresijos ir širdies ritmo (ŠSD) atliekant testavimą велоergometru. Taip pat trims iš keturių elitinių sportininkų atvejų nustatyta reikšminga neigiama koreliacija tarp ST segmento depresijos ir tarpparametrinės sąsajos tarp EKG rodiklių diskriminanto (Dsk). Nauji EKG analizės metodai, vertinantys EKG rodiklių dinamines sąsajas pasitelkiant algebrinį duomenų kointegracijos metodą, leidžia gauti grįžtamąjį ryšį, t. y. išskirti ir atpažinti sportininko būsenas, jo fizinio darbingumo aspektus. Elektrokardiogramos ST segmento depresijos reikšmingas didėjimas atliekant pakopomis didėjančią krūvį ir sąsajos tarp EKG rodiklių stiprėjimas indikuoja apie nepakankamą ŠKS parengtumą ir atitinkamai būtinumą koreguoti sudarytą treniruotės programą.

Raktažodžiai: aukšto meistriškumo sportininkai, širdies ir kraujagyslių sistema, EKG.

Įvadas

Fiziniai krūviai sukelia struktūrinių ir funkcinų pasikeitimų. Sąvoka „sportininko širdis“ yra vartojama ilgalaikės adaptacijos ypatybėms nusakyti (Maron, 1986). Tai yra fiziologinė būsena, kuri atspindi širdies prisitaikymą prie pratybose atliekamų fizinių krūvių. Ši būklė nėra pavojinga, tačiau svarbu tinkamai interpretuoti EKG tyrimo duomenis, nes klaidingai vertinami pokyčiai gali būti suprantami kaip limituojantis veiksnys treniruotis ar dalyvauti varžybose (Prućkin ir Wilson, 2018). Taigi, kai kurie EKG pokyčiai, būdingi atletams, gali būti panašūs į patologinius širdies veiklos sutrikimus, būdingus kitoms žmonių grupėms (Brosnan, 2018). Dėl šios priežasties tiksliai atlikta elitinių sportininkų EKG analizė yra labai svarbi ne tik siekiant nustatyti galimas širdies perkrovas, bet ir užtikrinti, kad šios būsenos vertinimas būtų teisingas ir netrukdytų sportininko pasiekimams bei nesumažintų jo gebėjimo siekti aukštų sportinių rezultatų (Johansson et al., 2016).

Fizinio krūvio metu širdies ir kraujagyslių sistema prisitaiko prie krūvio pokyčių, kad patenkintų

dirbančių raumenų metabolinius poreikius (1). Šiems pokyčiams vertinti naudojamos įvairios priemonės ir metodai. Šiuolaikiniai moksliniai tyrimai vis dažniau taiko holistinį požiūrį vertinant žmogaus organizmo būklę, nes tai leidžia geriau suprasti įvairių fiziologinių procesų sąveiką. Šis požiūris ypač svarbus ir plačiai taikomas vertinant sportininkų širdies ir kraujagyslių sistemą, nes organizmo mechanizmų suderinamumas lemia aukštus sportinius rezultatus. EKG parametrų sąveikos analizė yra informatyvi, tačiau vis dar iki galo neištirta sritis. Lietuvos tyrėjai atliko daug tyrimų ir paskelbė daug mokslinių publikacijų apie algebrinio duomenų kointegracijos metodą, kurį pradėjo taikyti kiti Lietuvos bei kitų šalių mokslininkai (Bikulciene et al., 2009; Bikulčienė et al., 2013; Muntianaitė-Dulkinienė, Poškaitis, Vainoras, Jurevičius ir Bikulčienė, 2009; Vainoras ir Gargasas, 1999; Venskaityte et al., 2009).

Sportuojančiųjų parengtumui ir funkcinėi būklei vertinti taikomi įvairūs testai, fizinio krūvio mėginiai ar funkciniai mėginiai (Esco ir Flatt, 2014; Kiss et al., 2016; Neilan et al., 2006; Pigozzi et al., 2005).

Tačiau, didelio meistriškumo sportininkams dauguma šių standartinių laboratorinių arba fizinio krūvio testų nėra tinkami detaliai ŠKS vertinimui, tad mokslininkai kuria vis naujus duomenų analizės ir jų vertinimo metodus.

Šio darbo tikslas – įvertinti didelio meistriškumo dviračių treko sportininkų ŠKS parengtumą EKG rodiklių analizei taikant algebrinį duomenų kointegracijos metodą.

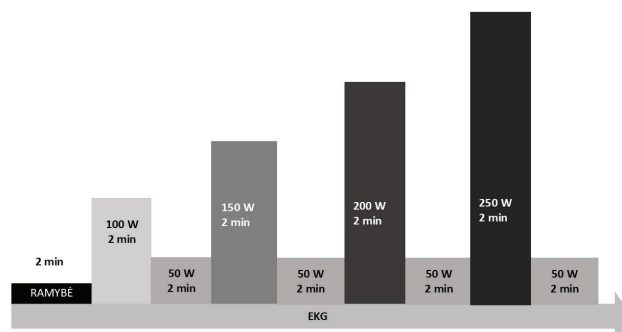
Tyrimo metodai ir organizavimas

Tyrimo imtis

Tyrimė dalyvavo keturi elitiniai sprinto dviračių sporto atletai (vyrai), kandidatai į olimpinę rinktinę, besitreniruoję didelės apimties fiziniams krūviams. Trenerio vertinimu, vienas sportininkas sunkiai išpildė didelius pratybų krūvius, galimai buvo pervargimo ar persitreniravimo būsenos, o kiti trys tiriamieji demonstravo pakankamai gerus darbų rodiklius. Tiriamųjų amžius – nuo 21 iki 35 metų, ūgis – nuo 168 iki 172 cm, kūno masė – nuo 71 iki 82 kg. Visi tiriamieji informuoti ir pasirašė sutikimą dalyvauti tyrime. Tyrimas buvo atliktas laikantis Helsinkio deklaracijos principų, o tyrimo protokolą patvirtino Regioninis biomedicininis tyrimų etikos komitetas (Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Kaunas, Lietuva) (Nr. 2020-01-23, Ref. L-20-1/2).

Tyrimo priemonės ir procedūros

Tyrimas buvo atliktas Lietuvos sporto universiteto mokslinių tyrimų laboratorijoje. Tyrimo tikslui pasiekti buvo atliekama atvejų analizė. Prieš tyrimą tiriamieji buvo supažindinti su tyrimo procedūra. Tiriamieji atliko veloergometro testą, kurio metu fizinis krūvis didėjo kas 2 minutes. Prieš tyrimą tiriamieji ramiai sėdėjo ant veloergometro 2 min., po to pradėjo minti dviratį 100 W apkrova, palaikydami 60 apsisukimų per minutę dažnį, o mynimo apkrova kas dvi minutes buvo didinama po 50 W su 50 W dviejų minučių trukmės poilsio intervalais iki 250 W apkrovos (1 pav.).



1 pav. Tyrimo protokolai

Fizinio krūvio metu buvo registruojamos 12 derivacijų EKG, kurios vėliau buvo analizuojamos naudojant kompiuterinę EKG analizės sistemą („Kaunas-krūvis“, Kaunas, Lietuva). EKG duomenys buvo registruojami kas 15 sekundžių. Analizuoti rodikliai: ŠSD, ST segmento depresija, QRS kompleksas, JT intervalas.

Matematinė duomenų analizė

Šiame tyrime buvo taikomas algebrinio kointegravimo metodas, skirtas dviejų fiziologinių parametrų sąveikai matuoti (Bikulčienė et al, 2013). Taikant šį metodą, buvo apskaičiuota RR ir QRS, QRS ir JT ir RR ir JT parametrų sąveikos. Elektrokardiogramos rodiklių kaitai vertinti naudotas Lietuvos mokslininkų sukurtas algebrinis duomenų kointegracijos metodas, skaičiuojant diskriminanto reikšmes. Šio vertinimo ypatybė ta, kad dviejų parametrų tarpusavio sąsajos stiprėjimui ar silpnėjimui nustatyti imti dviejų sinchroniškai užregistruotų signalų normalizuoti dydžiai. Jie buvo įtraukti į antros eilutės matricos lygtį:

$$Dsk = ((x_n - y_n)^2 + 4((x_{n-1} - y_{n-1}) * (x_n + 1 - y_{n+1})))$$

čia: x_n ir y_n – pasirinktų rodiklių reikšmės matavimo momentu.

Didelė Dsk reikšmė ar jos didėjimas rodo silpną sąsają tarp rodiklių ar jos silpnėjimą ir, priešingai, Dsk reikšmės mažėjimas rodo stiprėjančią sąsają. Bendras organizmo atsakas į fizinį krūvį buvo įvertintas sumuojant visus apskaičiuotus diskriminantus.

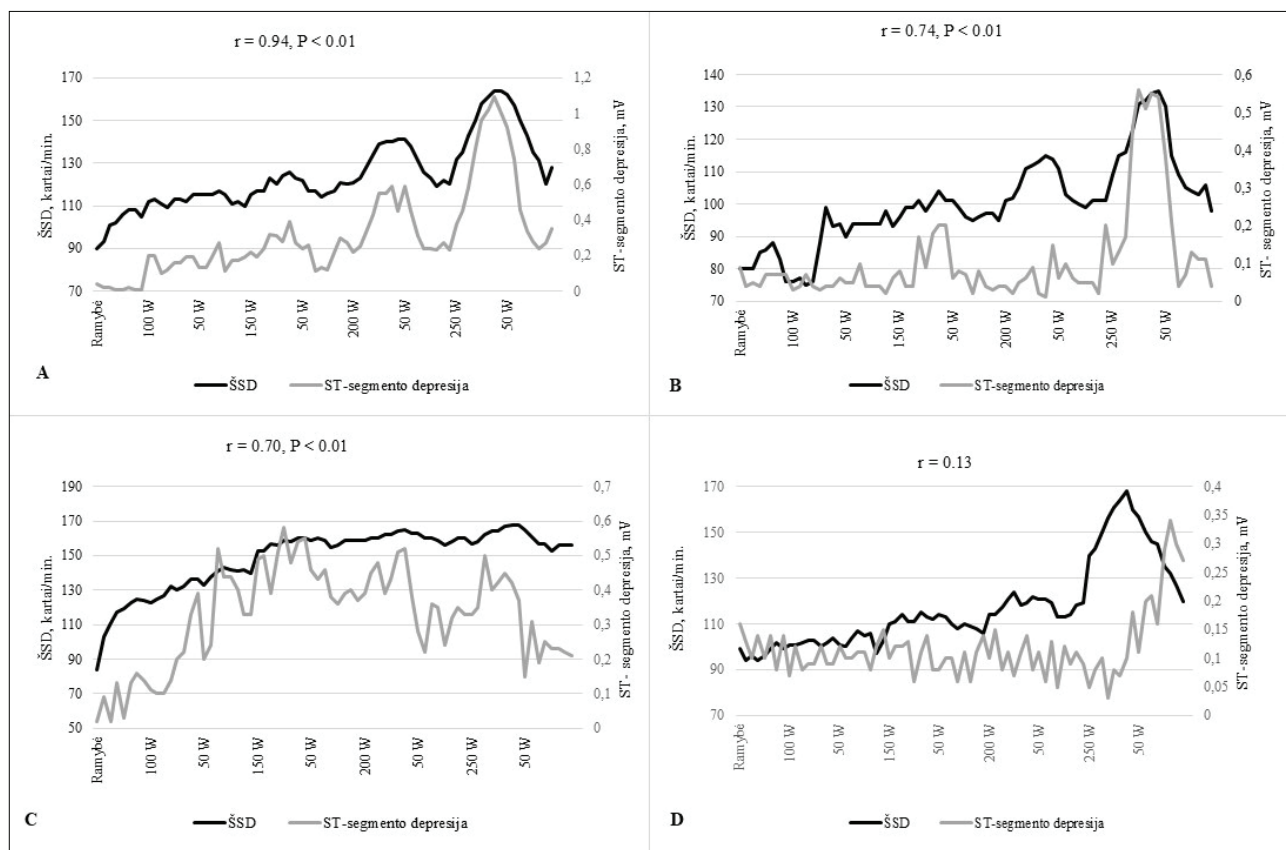
Statistinė duomenų analizė

Prieš atliekant analizę, Kolmogorovo ir Smirnovio testu buvo tikrinamas duomenų skirstinio normalumas. Pirsono (angl. *Pearson*) koreliacijos

koeficientai (r) buvo naudojami ryšiui tarp ST segmento depresijos ir Dsk bei ST segmento depresijos ir ŠSD nustatyti велоergometrinio fizinio krūvio metu (64 matavimai, reikšmingumo lygmuo $p < 0,01$).

Rezultatai

2 pav. pateikta individuali sportininkų ŠSD ir ST segmento depresijos dinamika atliekant fizinio krūvio mėginį.

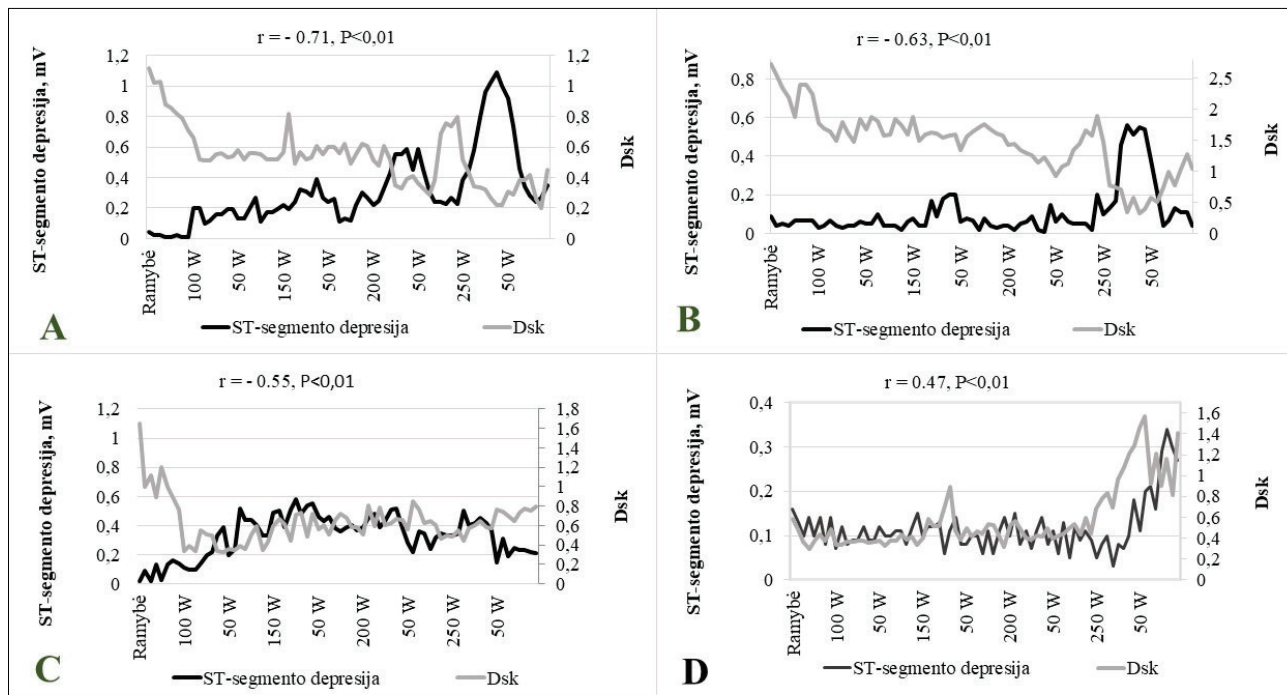


2 pav. ŠSD ir ST segmento depresijos dinamika fizinio krūvio metu

Pastaba. R = Pірsono koreliacijos koeficientas, ryšys tarp ŠSD ir ST segmento depresijos, $p < 0,01$.

Atliekant fizinio krūvio mėginį, ŠSD ir ST segmento depresija palaipsniui didėjo, didinant fizinį krūvį. ŠSD dinamikos tendencija buvo tokia pat visiems sportininkams, išskyrus sportininko D atvejį. Didžiausia teigiama koreliacija tarp ŠSD ir ST segmento depresijos buvo sportininko A ($r = 0,94$, $p < 0,01$). Pradiniame etape ŠSD buvo 90 kartų per minutę, o ST segmento depresija buvo 0,03 mV, o pasiekus 250 W apkrovą, ŠSD pasiekė 163 susitraukimus per minutę, o ST segmento depresija – 1,0 mV. Panašūs rezultatai buvo stebimi ir sportininko B, kur koreliacija tarp reikšmių buvo 0,7 ($p < 0,01$). Mažiausias ŠSD buvo pradiniame etape (78 k./min.), o ST segmento depresija – 0,08 mV.

Sportininko C koreliacija buvo 0,70 ($p < 0,01$). ŠSD ir ST segmento depresija palaipsniui didėjo iki 150 W apkrovos, o pasiekus 150 W apkrovą, ŠSD ir ST segmento depresija nežymiai kito didinant apkrovas. Didžiausia ST segmento depresija buvo pasiekta 150 W apkrovos metu (0,59 mV), kai ŠSD buvo 158 susitraukimai per minutę. Sportininkui D koreliacija tarp ST segmento depresijos ir ŠSD reikšmių nebuvo reikšminga ($r = 0,13$). Šiuo atveju didžiausia ST segmento depresija buvo pasiekta 50 W apkrovos metu po atlikto 250 W mynimo (0,36 mV); ŠSD tuo momentu buvo 128 susitraukimai per minutę. Atliekant 250 W krūvį, ŠSD buvo 167 susitraukimai per minutę, o ST segmento depresija – 0,09 mV.



3 pav. Elitinių sportininkų ST segmento depresijos ir Dsk dinamika didelio intensyvumo fizinio krūvio metu
Pastaba. r = Pirsono koreliacijos koeficiento ryšys tarp ST segmento depresijos ir Dsk, $p < 0,01$.

3 pav. matyti sportininkų ST segmento ir tarpparamterinių EKG rodiklių sąsajų sumos dinamika didelio intensyvumo fizinio krūvio mėginio metu. Pirsono koreliacijos koeficientas tarp ST segmento depresijos ir Dsk sportininko A buvo $-0,71$ ($p < 0,01$). Prieš treniruotę ST segmento depresija buvo $0,04$ mV, o Dsk buvo $1,12$. Didžiausia ST segmento depresija taikant 100 W darbo krūvį buvo $0,2$ mV, o Dsk buvo $0,57$ tuo pat metu. Taikant 150 W apkrovą ST segmento depresija pasiekė $0,38$ mV, o Dsk buvo $0,62$. Padidinus apkrovą iki 200 W, ST segmento depresija padidėjo iki $0,62$ mV, o Dsk sumažėjo iki $0,35$. Didžiausia ST segmento depresija buvo taikant 250 W apkrovą, kai ST segmento depresija pasiekė $1,09$ mV, o Dsk reikšmė buvo $0,28$. Sportininko B koreliacija tarp ST segmento depresijos ir Dsk buvo $-0,63$ ($p < 0,01$). Pradiniame etape ST segmento depresija buvo $0,08$ mV, o Dsk buvo $2,73$. Tuomet, kai apkrova buvo 150 W, ST segmento depresija pasiekė aukščiausią reikšmę – $0,2$ mV, o Dsk buvo $1,62$. Didžiausia ST segmento depresija ($-0,58$ mV) buvo užfiksuota 250 W apkrovos metu, o tuo pačiu metu buvo užfiksuota mažiausia Dsk reikšmė ($0,35$). Panaši tendencija ST segmento ir Dsk dinamikos metu buvo pastebėta ir sportininko C tyrime. Pirsono reikšmių koreliacija buvo $-0,55$ ($p < 0,01$). Treniruotės pradžioje Dsk buvo $1,66$, o ST segmento depresija buvo maža – $0,02$ mV. Tuomet, kai apkrova

buvo padidinta iki 150 W, ST segmento depresija pasiekė $0,58$ mV, o Dsk buvo $0,35$. Panaši reikšmių tendencija buvo pastebėta visų testų metu: kai ST segmento depresija didėjo, Dsk mažėjo. Sportininko D tendencija buvo kitokia nei sportininkų A, B ir C, nes reikšminga koreliacija buvo teigiama ($r = 0,47$; $p < 0,01$). Šiuo atveju didelė ST segmento depresija nebuvo užfiksuota mėginio metu ($0-0,15$ mV), tačiau, kai apkrova buvo 50 W po 250 W mynimo, Dsk reikšmė pasiekė aukščiausią reikšmę – $1,58$, o ST segmento depresija tuo momentu padidėjo iki $0,33$ mV.

Diskusija

Elitiniai sportininkai treniruojausi aukščiausio intensyvumo lygiu savo pasirinktoje sporto šakoje, todėl jų funkcinės būklės vertinimas turi būti kitoks nei vidutinio ir žemesnio lygio sportininkų (Jakubiak et al., 2017; Sharma et al., 2017). Elitiniai sportininkai yra tyrimų objektai, nes informacija apie jų funkcinę būklę yra vertinga norint pasiekti aukštus sportinius rezultatus ir taip pat suteikia informacijos apie kūno reakciją į didelio intensyvumo treniruotes (Sharma et al., 1999). Šiame tyrime buvo tiriami keturi elitiniai sprinto dviratininkai ir kiekvieno sportininko EKG buvo analizuojama atskirai, nes vidutinės reikšmės negalėjo atskleisti tikros informacijos apie individualią dinamiką ir EKG

parametrų koreliaciją. Autoriai teigė, kad tyrimo metodai, kuriuose tiriamas individualus sportininko atvejis, puikiai taikomi norint suprasti ir įrodyti pagrindus remti elitinių sportininkų parengimą ir veiklą (Sands et al., 2019).

EKG plačiai naudojama diagnostikos tikslais ir sportininkų funkcijos testavime. Gauti ŠSD rezultatai rodo, kad ŠSD proporcingai didėjo atsižvelgiant į fizinį krūvį, tai yra įprasta ŠSD reakcija, aprašyta ir kitų tyrėjų panašiuose atliktuose darbuose (Brosnan, 2018). Analizuodami tyrimo rezultatus daug dėmesio skyrėme ST segmento depresijai, kuri atskleidžia miokardo metabolinius pokyčius, sukeltus deguonies trūkumo (Lim et al., 2016). Mūsų atliktame tyrime didžiausia ST segmento depresija elitiniams sportininkams kito atsižvelgiant į fizinį krūvį, pavyzdžiui, sportininko A siekė 1,09 mV, sportininko B – 0,56 mV, sportininko C – 0,58 mV, o sportininko D – 0,34 mV. Norėdami gauti daugiau informacijos apie ST segmento depresiją, apskaičiavome koreliaciją tarp ST segmento depresijos ir ŠSD ir pastebėjome stiprų teigiamą ryšį tarp reikšmių. Šis ryšys leidžia gauti daugiau fiziologinės informacijos apie ST segmento reakciją į akivaizdų išemijos atsiradimą, kuris atitinka padidėjusį miokardo deguonies poreikį, susijusį su ŠSD didėjimu. Publikacijose pateikiami tyrimai, kuriuose ST segmento depresijos ir ŠSD histerezė krūvio metu padeda prognozuoti širdies ir kraujagyslių ligas (Enroth et al., 2024; Kronander et al., 2010). Svarbu pabrėžti, kad mūsų tyrimo dalyviai buvo aukščiausios kvalifikacijos sportininkai ir patologinis širdies ir kraujagyslių funkcijos sutrikimas anksčiau nebuvo nustatytas.

Kadangi sportininkai daugelį metų treniruojasi, kol pasiekia elitinį lygį, akivaizdu, kad jų širdies ir kraujagyslių sistema prisitaikė prie didelio intensyvumo treniruočių. Norėdami sužinoti, kaip sportininko kūnas prisitaikė prie deguonies trūkumo, šiuo tyrimu vertinome koreliaciją tarp ST segmento depresijos ir Dsk. Fiziologinių parametrų sąsajų dinamikos įvertinimas, pagrįstas duomenų sekos analize, suteikia naują požiūrį į funkcinės būklės vertinimą (Venskaityte et al., 2009). Svarbiausi šio tyrimo rezultatai buvo neigiami ryšiais tarp ST segmento depresijos ir Dsk. Trijuose iš keturių atvejų Dsk buvo didžiausias prieš treniruotę, tada ST segmento depresija buvo mažiausia. Tačiau vėliau ST segmento depresija didėjo atliekant didelio intensyvumo treniruotes, kad optimizuotų fiziologinių

mechanizmų sąveiką, kad būtų patenkinti padidėję energijos poreikiai, ir Dsk tuo pačiu metu sumažėjo. Šis reiškinys buvo labiausiai pastebimas sportininkams A, B ir C krūvio pabaigoje, kai fizinis krūvis pasiekė 250 W ir ST segmento depresija staigiai padidėjo. Sportininko D atvejis skyrėsi nuo visų kitų. Pirma, po 250 W apkrovos ST segmento depresijos reikšmės vis dar kilo atsigavimo metu. Literatūroje autoriai aiškina, kad šis reiškinys gali būti susijęs su neįprastu širdies ir kraujagyslių simpatinės sistemos atsaku į fizinį krūvį po pratimų (Lanza et al., 2004). Antra, koreliacija tarp ST segmento depresijos ir Dsk buvo teigiama, tai reiškia, kad, kai ST segmentas didėja, Dsk taip pat didėja. Kadangi treneris prieš tyrimą nurodė, kad sportininkas D šiuo metu jaučia pervargimo požymius ir susiduria su sunkumais vykdant treniruočių programą, galima teigti, kad mūsų taikytas analizės metodas yra vertingas ir informatyvus būdas vertinant elitinių sportininkų EKG rodiklius. Ši metodika gali padėti geriau suprasti sportininkų širdies ir kraujagyslių sistemos atsaką į intensyvių fizinį krūvį ir suteikti vertingų įžvalgų apie jų fizinę būklę bei galimus pervargimo požymius, tačiau reikalingi gilesni ir daugiau atvejų apimančių tyrimai, kurie padėtų plačiau išsiaiškinti šiuos mechanizmus.

Išvados

1. Nauji EKG analizės metodai, vertinantys EKG rodiklių dinamines sąsajas pasitelkiant algebrinį duomenų kointegracijos metodą, leidžia gauti grįžtamąjį ryšį, t. y. išskirti ir atpažinti sportininko būsenas, jo fizinio darbingumo aspektus.

2. Elektrokardiogramos ST segmento depresijos reikšmingas didėjimas atliekant pakopomis didėjantį krūvį ir sąsajos tarp EKG rodiklių stiprėjimas indikuoja apie nepakankamą ŠKS parengtumą ir atitinkamai būtinumą koreguoti sudarytą treniruočių programą.

LITERATŪRA

1. Bikulciene, L., Bikulciene, Z., Vainoras, A., Poderys, J. ir Ruseckas, R. (2009). Matrix analysis of human physiologic data. *Proceedings of the International Conference on Information Technology Interfaces, ITI*. <https://doi.org/10.1109/ITI.2009.5196052>
2. Bikulčienė, L., Venskaitytė, E., Gargasas, L. ir Jurkonis, V. (2013). The measure of human vital signals complexity by matrix analysis (p. 682–687). In *Chaos and Complex Systems*. https://doi.org/10.1007/978-3-642-33914-1_63

3. Brosnan, M. J. (2018). Athlete's ECG – Simple Tips for Navigation. *Heart, Lung & Circulation*, 27(9), 1042–1051. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2018.04.301>
4. Enroth, M., Sievanen, H., Asikainen, T. T.-M. A. ir Viik, J. (2024). Use of ST/HR hysteresis decreases false positive rate in exercise electrocardiography test of middle-aged asymptomatic women. *Journal of Electrocardiology*, 87, 153820. <https://doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2024.153820>
5. Esco, M. R. ir Flatt, A. A. (2014). Ultra-short-term heart rate variability indexes at rest and post-exercise in athletes: evaluating the agreement with accepted recommendations. *Journal of Sports Science & Medicine*, 13(3), 535–541.
6. Jakubiak, A. A., Burkhard-Jagodzinska, K., Krol, W., Konopka, M., Bursa, D., Sitkowski, D., Kuch, M. ir Braksator, W. (2017). The differences in electrocardiogram interpretation in top-level athletes. *Kardiologia Polska*, 75(6), 535–544. <https://doi.org/10.5603/KP.a2017.0021>
7. Johansson, J. K., Kujala, U. M., Sarna, S., Karanko, H., Puukka, P. J. ir Jula, A. M. (2016). Cardiovascular health in former elite male athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 26(5), 535–543. <https://doi.org/10.1111/sms.12474>
8. Kiss, O., Sydo, N., Vargha, P., Vago, H., Czibalmos, C., ... Merkely, B. (2016). Detailed heart rate variability analysis in athletes. *Clinical Autonomic Research*, 26(4), 245–252. <https://doi.org/10.1007/s10286-016-0360-z>
9. Kronander, H., Fischer-Colbrie, W., Nowak, J., Brodin, L.-A. ir Elmqvist, H. (2010). Diagnostic performance and partition values of exercise electrocardiographic variables in the detection of coronary artery disease – improved accuracy by using ST/HR hysteresis. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 30(2), 98–106. <https://doi.org/10.1111/j.1475-097X.2009.00909.x>
10. Lanza, G. A., Mustilli, M., Sestito, A., Infusino, F., Sgueglia, G. A. ir Crea, F. (2004, December). Diagnostic and prognostic value of ST segment depression limited to the recovery phase of exercise stress test. *Heart (British Cardiac Society)*. <https://doi.org/10.1136/hrt.2003.031260>
11. Lim, Y. C., Teo, S.-G. ir Poh, K.-K. (2016). ST-segment changes with exercise stress. *Singapore Medical Journal*, 57(7), 347–353. <https://doi.org/10.11622/smedj.2016116>
12. Maron, B. J. (1986). Structural features of the athlete heart as defined by echocardiography. *Journal of the American College of Cardiology*, 7(1), 190–203. [https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(86\)80282-0](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(86)80282-0)
13. Muntianaitė-Dulkinienė, I., Poškaitis, V., Vainoras, A., Jurevičius, J. ir Bikulčienė, L. N. Z. (2009). Cointegration of different ECG parameters for various physical tasks. *Electronics and Electrical Engineering*, 6(94), 77–80.
14. Neilan, T. G., Ton-Nu, T.-T., Jassal, D. S., Popovic, Z. B., Douglas, P. S., ... Wood, M. J. (2006). Myocardial adaptation to short-term high-intensity exercise in highly trained athletes. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 19(10), 1280–1285. <https://doi.org/10.1016/j.echo.2006.05.001>
15. Pigozzi, F., Spataro, A., Alabiso, A., Parisi, A., Rizzo, M., ... Maffulli, N. (2005). Role of exercise stress test in master athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 39(8), 527–531. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2004.014340>
16. Prutkin, J. M. ir Wilson, M. G. (2018). Electrocardiography in athletes: normal and abnormal findings. *Heart (British Cardiac Society)*, 104(23), 1902–1909. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2017-312901>
17. Sands, W., Cardinale, M., McNeal, J., Murray, S., Sole, C., ... Stone, M. (2019). Recommendations for measurement and management of an elite athlete. *Sports (Basel, Switzerland)*, 7(5). <https://doi.org/10.3390/sports7050105>
18. Sharma, S., Drezner, J. A., Baggish, A., Papadakis, M., Wilson, M. G., ... Corrado, D. (2017). International recommendations for electrocardiographic interpretation in athletes. *Journal of the American College of Cardiology*, 69(8), 1057–1075. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.01.015>
19. Sharma, S., Whyte, G., Elliott, P., Padula, M., Kaushal, R., Mahon, N. ir McKenna, W. J. (1999). Electrocardiographic changes in 1000 highly trained junior elite athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 33(5), 319–324. <https://doi.org/10.1136/bjsm.33.5.319>
20. Vainoras, A. ir Gargasas, L. J. G. (1999). The bicycle ergometry and the possibility of complex evaluation. *Lithuanian Journal of Cardiology*, 6(4), 760–763.
21. Venskaityte, E., Poderys, J., Balagué, N. ir Bikulciene, L. (2009). Assessment of the dynamics of inter-parameter concatenation during exercise tests. *Elektronika ir Elektrotechnika*.

ASSESSMENT OF CYCLISTS' CARDIOVASCULAR SYSTEM FUNCTIONAL STATE USING ECG ANALYSIS WITH THE ALGEBRAIC DATA COINTEGRATION METHOD

Dominykas Tvardauskas, Karolis Ščevinskas, Dr. Živilė Kairiūkštienė
Lithuanian Sports University, Lithuania

SUMMARY

The functional changes in the human body during physical exertion depend on a sequence of complex interrelated processes. Recently, scientists have increasingly applied a holistic approach to assessing the functional state of the human body. To better understand physiological changes, it is important to observe dynamic processes and their interrelationships. The aim of this study was to evaluate the cardiovascular system preparedness of high-performance track cycling athletes through EKG indicators using an algebraic data cointegration method. Four elite sprint cycling athletes participated in the study. The subjects performed a high-intensity interval cycling test, with the load changing every 2 minutes. During the physical exertion trial, 12-lead EKGs were recorded and later analyzed using a computerized EKG analysis system. The heart rate, ST-segment depression, and the dynamic changes in the sequences of RR-QRS, QRS-JT, and RR-JT intervals were evaluated. In three out of the four subjects, a significant positive correlation was found between ST-segment depression and heart rate during the test. Also, in three out of the four elite athletes, a significant negative correlation was observed between ST-segment depression and the interparameter link between EKG indicators' discriminant. New EKG analysis methods, evaluating the dynamic relationships of EKG indicators using the algebraic data cointegration method, allow feedback, i.e., they help to identify and recognize the athlete's condition and aspects of physical performance. A significant increase in ST-segment depression in the EKG during a stepwise increasing load and the strengthening of interrelationships between EKG indicators indicate insufficient cardiovascular system preparedness, and accordingly, the need to adjust the training program.

Keywords: elite athletes, cardiovascular system, electrocardiogram.

Živilė Kairiūkštienė
Sporto g. 6, 44221 Kaunas
El. paštas zivile.kairiukstiene@lsu.lt

Gauta 2025-03-13
Patvirtinta 2025-05-23

Lietuvos jaunų suaugusiųjų tabako ir kanapių vartojimo sąsajos su kūno riebalų mase

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

Santrauka

Pasaulinės sveikatos organizacijos (PSO) duomenimis, dabartiniu metu Europoje beveik 60 proc. suaugusių žmonių turi antsvorį arba yra nutukę, o 2032 m. prognozuojamas nutukimu sergančių žmonių skaičius sieks daugiau nei 1 milijardą. Esminiai nutukimo riziką skatinantys elgsenos veiksniai yra sveikatai nepalanki mityba, per mažas fizinis aktyvumas, trumpa miego trukmė ir psichikos sutrikimai, nerimas ir depresija. Kita vertus, Lietuvoje sąsajos tarp tabako rūkymo, vartojamų kanapių ekspozicijos ir gyventojų kūno sandaros niekada nebuvo tyrinėtos. Tyrimo tikslas – įvertinti Lietuvos aukštųjų mokyklų studentų tabako ir kanapių vartojimo sąsajas su kūno kompozicija.

Panaudojant konfidencialų anketinės apklausos metodą 2024 m. sausio–gruodžio mėn. vykdytas vienmomentinis pjūvinis tyrimas, kurio metu ištirti $21,7 \pm 3,9$ m. amžiaus studentai ($n = 1\,327$).

Išanalizavus tabako ir kanapių (marihuanos) vartotojų proporcijas, nustatyta, kad cigaretės rūkė beveik kas antras (46 proc.) tiriamasis, o marihuaną vartojo 7 proc. studentų. Dažnesnis kanapių vartojimas prognozavo mažesnę kūno riebalų masės procentą Lietuvos jauniems suaugusiems ($\beta = -1,2$, 95 proc. PI: $-1,9$; $-0,4$, $p = 0,005$).

Nors dabartinio tyrimo rezultatai atskleidė ryšį tarp dažnesnio kanapių vartojimo ir mažesnės riebalų masės, tačiau šie duomenys prieš juos ekstrapoliuojant praktikoje turėtų būti kruopščiai patikrinti eksperimentiniais tyrimais. Be to, jei kanapės yra dažniausiai vartojama nelegali psichoaktyvioji medžiaga tiek pasauliniu, tiek europiniu mastu, tai marihuanos vartojimas nei medicininiais tikslais, nei rekreaciniais tikslais Lietuvoje nėra įteisintas. Todėl ilgalaikė vartojamų kanapių ekspozicija negali tapti nutukimo epidemijos sprendimo būdu.

Raktažodžiai: fizinis aktyvumas, kūno kompozicija, marihuana, nutukimas, psichoaktyvios medžiagos, riebalų masė, studentų sveikata, tabakas.

Įvadas

Pasaulinės sveikatos organizacijos (PSO) duomenimis, dabartiniu metu Europoje beveik 60 proc. suaugusių žmonių turi antsvorį arba yra nutukę (Wickramasinghe et al., 2022), o 2032 m. prognozuojamas nutukimu sergančių žmonių skaičius sieks daugiau nei 1 milijardą. Panašų antsvorį ir nutukimu sergančių Lietuvos gyventojų procentą, sudarantį atitinkamai 58,6 ir 18,9 proc., 2019 m. pateikė Higienos institutas. M. Baranauskas ir kt. (2023) publikavo panašias, tačiau mažesnes antsvorio ir nutukimu sergančių jaunų suaugusiųjų proporcijas (14,3 ir 4,4 proc.) Lietuvoje.

Viena vertus, esminiai nutukimo riziką skatinantys elgsenos veiksniai yra sveikatai nepalanki mityba, per mažas fizinis aktyvumas, trumpa miego trukmė bei psichikos sutrikimai, nerimas ir depresija. Kita vertus, identifikuojant nutukimo rizikos veiksnius, egzistuoja mokslinės spragos, susijusios su psichoaktyviųjų medžiagų – tabako ir kanapių – vartojimu.

Apie tabako vartojimo ir kūno masės indekso (KMI) ryšį bylojantys mokslinių tyrimų duomenys

yra labiau pagrįsti. Pavyzdžiui, trumpalaikis tabako rūkymas buvo susietas su mažesne tiriamųjų kūno mase (Chiolero et al., 2008; Huot, Paradis ir Ledoux, 2004; Wang et al., 2022). Tačiau metimas rūkyti arba ilgalaikis tabako vartojimo poveikis, priešingai, turėjo ryšį su svorio padidėjimu. Tiksliau, ilgą laiką tarpą tabaką rūkė arba metę rūkyti žmonės laikui bėgant dažniau nei niekada nerūkiesieji dėl galimų medžiagų apykaitos sutrikdymų įgydavo papildomo antsvorio (Chiolero et al., 2008; Wang et al., 2021, 2022). Šiame kontekste pažymėtina tai, kad kitaip nei tabako rūkymas, kanapių vartojimo trumpalaikis poveikis buvo susietas su mažesniu KMI (Alshaarawy ir Anthony, 2019; Danielsson et al., 2016; YorkWilliams et al., 2020; Hayatbakhsh et al., 2010; Meier, Pardini, Beardslee ir Matthews, 2019; Scheffler et al. 2018; Vázquez-Bourgon et al., 2019), nors kiti panašūs moksliniai tyrimai minėtąją sąsają paneigė (Jin et al., 2017; Rodondi et al., 2006).

Sutelktinas dėmesys į tai, kad gali būti sudėtinga atskirti vartojamų tabako ir kanapių poveikį, nes marihuaną rūkantieji žmonės taip pat gali rūkyti ir

tabaką arba jį maišyti su kanapėmis. Vis dėlto, kai Lietuvoje kanapės ir jų dalys, kanapių aliejus, deriva, ekstraktai ir tinktūros draudžiamos vartoti mediciniais tikslais (Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas, 2000, 2017), o marihuanos gaminimas, perdirdimas, įgijimas, siuntimas ir gabenimas Lietuvoje laikomas kriminaliniu nusikaltimu ir baudžiamas pagal Lietuvos Respublikos baudžiamąjį kodeksą, tai sudaromos galimybės epidemiologinių tyrimų metu išaiškinti ir suklasifikuoti tabako bei nelegalius marihuanos vartotojus į atskiras grupes. Taigi, Lietuvos gyventojams vartojant kanapes ir tuo pat metu nepatiriant tabako rūkymo poveikio, sudaromos unikalios galimybės atskleisti ryšį tarp skirtingų psichoaktyviųjų medžiagų vartojimo ir įmitimo būklės. Tuo labiau, kai besitęsianti nuo ankstyvosios pilnametystės iki vėlyvojo vidutinio amžiaus tarpsnio tabako rūkymo, vartojamų kanapių ekspozicijos ir gyventojų kūno kompozicijos sąsajos Lietuvoje niekada nebuvo tyrinėtos.

Tyrimo tikslas – įvertinti Lietuvos aukštųjų mokyklų studentų tabako ir kanapių vartojimo sąsajas su kūno kompozicija.

Tyrimo organizavimas ir metodai

Panaudojant konfidencialų anketinės apklausos metodą 2024 m. sausio–gruodžio mėnesiais įvykdytas vienmomentinis pjūvinis tyrimas, kurio metu, taikant oficialią apklausų sistemą (<https://apklausa.lt/private/forms/>), per socialines medijas ištirti Vilniaus, Kauno, Šiaulių, Klaipėdos, Panevėžio, Marijampolės, Utenos, Alytaus auštrosiose universitetinėse ir neuniversitetinėse mokyklose studijuojantys $21,7 \pm 3,9$ m. amžiaus studentai ($n = 1\,327$). Pagal mokslo ir meno sritis jauni suaugusieji pasiskirstė atitinkamai į medicinos ir sveikatos (42,2 proc.), gamtos (9,5 proc.), socialinių (28,8 proc.), humanitarinių (6,9 proc.), žemės ūkio (2,1 proc.), technologijų (6,1 proc.) mokslus studijuojančiuosius, įskaitant vaizduojamųjų (1,4 proc.) bei scenos ir ekrano menų (3,0 proc.) besimokančiuosius.

Pirmąją tyrimui naudotos anketos klausimyno dalį sudarė klausimai apie demografinius ir antropometrinius tiriamųjų rodiklius (biologinę lytį, amžių, ūgį stovint (cm) ir kūno masę (kg)). Antrinių empirinių duomenų analizės metu, atsižvelgiant į tiriamųjų pateiktus amžiaus, lyties ir KMI rodiklius, buvo apskaičiuota riebalų masė (proc.) pagal lygtį:

Riebalų masė (proc.) = $-44,988 + (0,503 \times \text{amžius (metai)}) + (10,689 \times \text{lytis (moteris} - 1; \text{vyras} - 0)) +$

$(3,172 \times \text{KMI (kg/m}^2) - (0,026 \times \text{KMI (kg/m}^2)^2) + (0,181 \times \text{KMI (kg/m}^2) \times \text{lytis (moteris} - 1; \text{vyras} - 0)) - (0,02 \times \text{KMI (kg/m}^2) \times \text{amžius (metai)}) - (0,005 \times \text{KMI (kg/m}^2)^2 \times \text{lytis (moteris} - 1; \text{vyras} - 0)) + (0,00021 \times \text{KMI (kg/m}^2)^2 \times \text{amžius (metai)})$ (Gómez-Ambrosi et al., 2012).

Atsižvelgiant į KMI matmenis, tiriamieji buvo suskirstyti į 4 grupes: išugdžiusiuosius per mažą svorį ($\text{KMI} < 18,5 \text{ kg/m}^2$), sveikatai palankų svorį ($\text{KMI: } 18,5\text{--}25 \text{ kg/m}^2$), antsvorį ($\text{KMI: } 25\text{--}30 \text{ kg/m}^2$) ir nutukusiuosius ($\text{KMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) (Okorodudu et al., 2010).

Pagal riebalų masės (proc.) matmenis studentai buvo suskirstyti į tris grupes: įgijusiuosius normalią (≤ 30 proc. moterims ir ≤ 20 proc. vyrams), per didelę ($30,1\text{--}35$ proc. moterims ir $20,1\text{--}25$ proc. vyrams) riebalų masę bei nutukusiuosius ($>35,1$ proc. moterims ir $>25,1$ proc. vyrams) (Skernevičius et al., 2011). Tai pat atitinkamai buvo apskaičiuotas studentų neriebalinės masės indeksas pagal lygtis (Hull et al., 2011; Okorodudu et al., 2010; Schutz et al. 2002):

1. Neriebalinė masė (kg) = Kūno masė (kg) – $(1 - \text{Riebalų masė (proc.)} / 100)$;

2. Neriebalinės masės indeksas = Neriebalinė masė (kg) / Ūgis stovint (m^2);

3. Pritaikytas neriebalinės masės indeksas = Neriebalinės masės indeksas (kg/m^2) + $6,1 \times (1,8 - \text{Ūgis (m)})$.

Tiriamųjų neriebalinės masės indeksas įvertintas atitinkamai: labai žemas (vyrams $<18 \text{ kg/m}^2$ ir moterims $<15 \text{ kg/m}^2$), vidutinis (vyrams: $18\text{--}20 \text{ kg/m}^2$ ir moterims: $15\text{--}17 \text{ kg/m}^2$), didesnis už vidutinį (vyrams: $20\text{--}22 \text{ kg/m}^2$ ir moterims: $17\text{--}18 \text{ kg/m}^2$), puikus ir labai didelis (vyrams $\geq 23 \text{ kg/m}^2$ ir moterims $\geq 19 \text{ kg/m}^2$).

Antroji anketos dalis buvo skirta išsiaiškinti psichoaktyviųjų medžiagų (tabako ir kanapių (marihuanos)) vartojimo dažnį. Atsakymų į pateiktus klausimus variantai atitiko: „nevartoja“, „vartoja 2–3 kartus per mėnesį“, „vartoja 2–6 kartus per savaitę“, „vartoja kartą per dieną ar dažniau“. Atsakymų į klausimus variantai įvertinti atsižvelgiant į Likerto skalę balais.

Statistinė duomenų analizė atlikta naudojant statistinę programą SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) v. 25.0. (Armonk, NY, USA). Kiekybinių tolydžių ir diskrečių kintamųjų analizei apskaičiuoti aritmetiniai vidurkiai ir standartiniai nuokrypiai (SN). Pritaikius t testą (Welsho t testą

kriterijų nepriklausomoms imtims) buvo įvertintas skirtumų reikšmingumas tarp analizuojamų požymių. Papildomai, analizuojant ryšį tarp dviejų kintamųjų, apskaičiuotas Pirsono (angl. *Pearson*) tiesinės koreliacijos koeficientas (r). Gautų rezultatų skirtumai ir (arba) ryšiai laikyti statistiškai reikšmingais ir (arba) patikimais, kai gauta p reikšmė buvo mažesnė arba lygi 0,05. Tolesniuose duomenų analizės etapuose, taikant daugianarę tiesinę regresinę analizę, nustatyta, ar cigarečių (tabako) ir kanapių (marihuanos) vartojimo dažnis (nepriklausomi kintamieji) turėjo vertę prognozuojant Lietuvos aukštųjų mokyklų studentų kūno masės komponentų – riebalų masės ir neriebalinės masės – procentines dalis (priklausomi kintamieji). Sudarytų tiesinės regresijos modelių tinkamumui įvertinti apskaičiuoti regresijos koeficientai (β) ir jų 95 proc. pasikliautinieji intervalai (PI). Tiesinės regresijos modeliai buvo pritaikyti kontroliuojant tiriamųjų biologinę lytį ir amžių.

Rezultatai

Remiantis 1 lentelėje pateiktais duomenimis, tiriamųjų kontingentą sudarė 82,6 proc. moterų (amžius: $21,7 \pm 3,8$ metų) ir 17,4 proc. vyrų (amžius: $21,9 \pm 4,3$ metų). Atsižvelgiant į KMI įgytas vertes (kg/m^2), per mažas svoris nustatytas 11,2 proc., sveikatai palankus svoris – 70,5 proc., antsvoris – 14,5 proc. ir nutukimas – 3,8 proc. Lietuvos aukštųjų mokyklų studentų.

Vertinant imitimo būklę, papildomai įvertinus apskaičiuotą kūno riebalų masę (proc.), nustatytas per didelis riebumas 19,5 proc. tiriamųjų, o nutukimas – 10,9 proc. studentų. O didžioji Lietuvos aukštųjų mokyklų studentų kohortos dalis (60,7 proc.) išsiugdė tik vidutinio dydžio neriebalinės masės indekso vertę ir beveik 15 proc. tiriamųjų liekną kūno masę buvo per maža.

Išanalizavus tabako ir kanapių (marihuanos) vartotojų proporcijas, nustatyta, kad cigaretės rūkė beveik kas antras (46 proc.) tiriamasis, o marihuaną vartojo 7 proc. studentų. Detalesnė duomenų analizė atskleidė, kad 12,8 proc. tiriamųjų cigaretės rūkė 2–3 kartus per mėnesį, 14,2 proc. – 2–6 kartus per savaitę ir beveik kas penktas studentas (19 proc.) – kartą per dieną ar dažniau. Panašiai, nors ir rečiau, 4,3 proc. studentų marihuaną rūkė 2–3 kartus per mėnesį, 1,6 proc. – 2–6 kartus per savaitę ir 1,7 proc. – kartą per dieną ar dažniau.

1 lentelė

Tiriamųjų charakteristika ir psichoaktyvių medžiagų vartojimas

Kintamieji		n	%
Lytis	Vyrai	231	17,4
	Moterys	1 096	82,6
Amžius	19–21 metai	809	61,0
	22–29 metai	518	39,0
Kūno masės indeksas (kg/m^2)	Per mažas svoris	149	11,2
	Sveikatai palankus svoris	936	70,5
	Antsvoris	192	14,5
	Nutukimas	50	3,8
Riebalų masė (%)	Normali	923	69,6
	Per didelė	259	19,5
	Nutukimas	145	10,9
Neriebalinės masės indeksas (kg/m^2)	Labai žemas	195	14,7
	Vidutinis	806	60,7
	Didesnis už vidutinį	229	17,3
	Puikus	85	6,4
	Labai aukštas	12	0,9
Psichoaktyviųjų medžiagų vartojimas	Cigarečių (tabako) vartotojai	611	46,0
	Kanapių (marihuanos) vartotojai	93	7,0

Atlikus dvinarę tyrimo duomenų analizę, išaiškinta, kad didesnę riebalų masę (proc.) išsiugdė vyresnio 22–49 m. amžiaus studentės moterys ($p < 0,001$), o liekną kūno masę – vyresnio amžiaus studentai vyrai ($p < 0,001$) (2 lentelė). Atsižvelgiant į psichoaktyviųjų medžiagų vartojimą, kanapių (marihuanos) vartotojų riebalų masę ($24,4 \pm 6,8$ proc.) buvo daug mažesnė, palyginti su marihuanos nerūkančiaisiais ($26,1 \pm 7,1$ proc.) ($p = 0,030$). O tabako vartotojų neriebalinės masės indeksas – $16,9 \pm 1,5 \text{ kg}/\text{m}^2$ – nustatytas šiek tiek didesnis, palyginti su cigarečių nerūkančiųjų lieknos kūno masės verte ($16,7 \pm 1,5 \text{ kg}/\text{m}^2$) ($p = 0,037$).

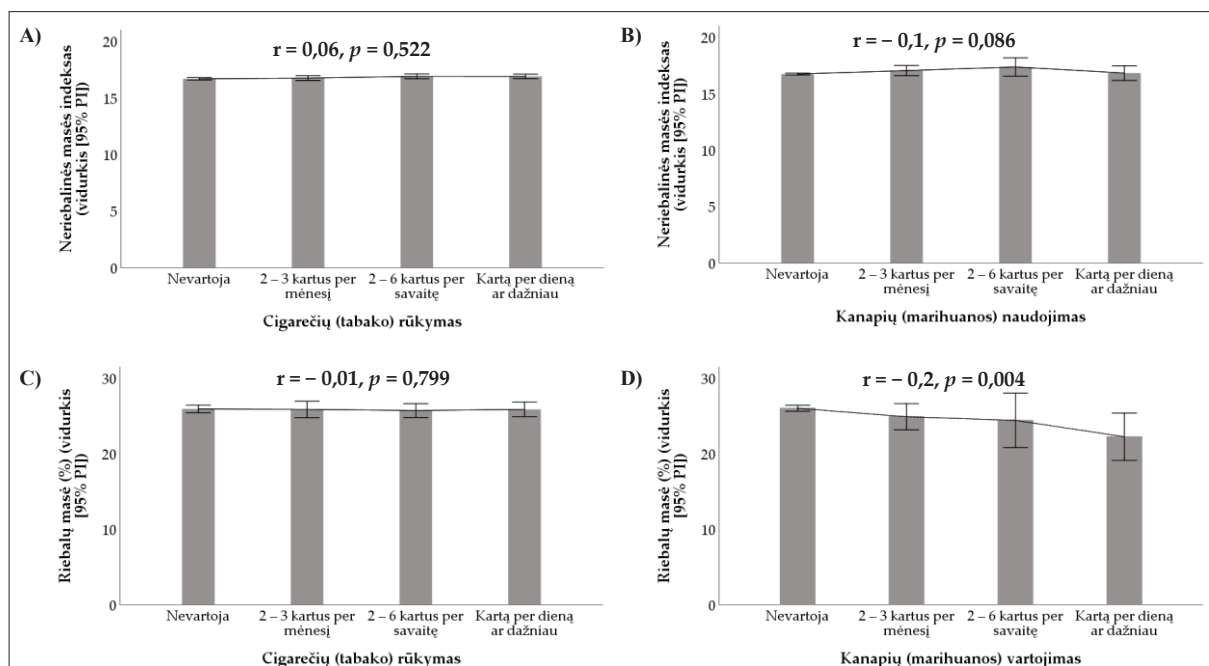
2 lentelė

Imitimo būklė atsižvelgiant į tiriamųjų lytį, amžių ir psichoaktyviųjų medžiagų vartojimą

Kintamieji	Riebalų masė (%)	P	Neriebalinės masės indeksas (kg/m²)	P
Lytis				
Vyrai	17,8 ± 6,2	<0,001	18,8 ± 1,4	<0,001
Moterys	27,6 ± 5,9		16,3 ± 1,1	
Amžius				
19–21 metai	24,9 ± 6,9	<0,001	16,7 ± 1,4	<0,001
22–49 metai	27,5 ± 7,0		17,0 ± 1,6	
Tabako ir kanapių vartojimas				
Cigarečių (tabako) vartotojai	25,9 ± 7,2	0,763	16,9 ± 1,5	0,037
Cigarečių (tabako) nevartojantieji	25,9 ± 6,9		16,7 ± 1,5	
Kanapių (marihuanos) vartotojai	24,4 ± 6,8	0,030	17,1 ± 1,7	0,083
Kanapių (marihuanos) nevartojantieji	26,1 ± 7,1		16,8 ± 1,5	

Be kita ko, vadovaujantis 1 pav. D dalyje pateiktais duomenimis, statistiškai patikimas tiesioginis ryšys ($r = -0,2$, $p = 0,004$) nustatytas tik

tarp dažnesnio kanapių (marihuanos) vartojimo ir mažesnės išugdytos riebalų masės (proc.) Lietuvos aukštųjų mokyklų studentų kohortoje.



1 pav. Lietuvos aukštųjų mokyklų studentų tabako ir kanapių vartojimo dažnio ryšys su ėmitimo būkle

Galiausiai, taikant daugianarę tiesinę regresinę duomenų analizę, sudaryti du tiriamųjų riebalų masės (%) ir neriebalinės masės indeksą (kg/m^2) prognozuojantys modeliai (3 lentelė). Tiesinės regresijos modeliuose nepriklausomais kintamaisiais buvo tabako ir kanapių (marihuanos) vartojimo dažnis, o pastarųjų prognostinės vertės buvo apskaičiuotos kontroliuojant iškraipiančių veiksnių – lyties ir amžiaus – galimą įtaką (regresijos modeliai

pritaikyti pagal studentų lytį ir amžių). Taigi, tyrimo duomenimis, nustatyta tik sąsaja tarp dažnesnio kanapių (marihuanos) vartojimo ir mažesnės Lietuvos aukštųjų mokyklų studentų riebalų masės (proc.) ($\beta = -1,2$, 95 proc. PI: $-1,9$; $-0,4$, $p = 0,005$). Antra vertus, marihuanos rūkymas neturėjo sąsajų su studentų lieknosios kūno masės dydžiu, o tabako rūkymas nebuvo susijęs nei su riebalų masės, nei su lieknosios kūno masės matmenimis.

3 lentelė

Kanapių (marihuanos) ir tabako rūkymo sąsajos su kūno kompozicija (daugianarė tiesinė regresinė analizė)

Priklausomi kintamieji	Nepriklausomi kintamieji	β	95 proc. PI	p
Riebalų masė (%) ^a	Kanapių (marihuanos) vartojimas	-1,2	[-1,9; -0,4]	0,005
	Cigarečių (tabako) rūkymas	0,1	[-0,2; 0,4]	0,552
Neriebalinės masės indeksas (kg/m^2) ^b	Kanapių (marihuanos) vartojimas	0,1	[-0,1; 0,2]	0,238
	Cigarečių (tabako) rūkymas	0,1	[-0,02; 0,14]	0,057

Pastaba: ^a – $F_{4,1322} = 25,2$, $p < 0,001$; regresijos modelis pritaikytas pagal lytį ir amžių. ^b – $F_{4,1322} = 4,7$, $p = 0,003$; regresijos modelis pritaikytas pagal lytį ir amžių.

Rezultatų aptarimas

Atsižvelgiant į Narkotikų, tabako ir alkoholio kontrolės departamento publikuotus duomenis, 15–64 m. amžiaus 34,9 proc. Lietuvos gyventojų

vartojo tabaką (Psichoaktyvių medžiagų vartojimo paplitimas Lietuvoje 2004–2021 metais, 2021). Analogiškai, mūsų tyrimo rezultatai patvirtino tik tai,

kad cigaretės rūkė daug daugiau (46 proc.) Lietuvos aukštųjų mokyklų studentų, palyginti su bendra Lietuvos gyventojų populiacija. Vis dėlto, atsižvelgiant į dažną Lietuvos aukštųjų mokyklų studentų tabako rūkymą, pastarojo sąsajos su mažesne riebalų mase mūsų tyrimo metu nebuvo nustatytos. Šie radiniai neatitiko mokslinių išvadų, paskelbtų kitose šalyse (Chiolero et al., 2008; Huot, Paradis ir Ledoux, 2004; Wang et al., 2022), bylojusių apie trumpalaikį tabako rūkymo poveikį veiksmingai mažinant KMI. Būtina pažymėti ir tai, kad mokslinių studijų rezultatais ilgalaikis tabako rūkymo poveikis buvo pagrįstai susietas netgi su padidėjusia kūno mase. Tiksliau, ilgą laikotarpį tabaką rūkantieji laikui bėgant dažniau nei niekada tabako nerūkę žmonės dėl galimai nulemtų medžiagų apykaitos sutrikdymų patyrė antsvorio ir (arba) nutukimo riziką (Chiolero et al., 2008; Wang et al., 2021, 2022).

Viena iš populiariausių, nors ir vartoti draudžiamų, narkotinių medžiagų išlieka kanapės (marihuana). Narkotikų, tabako ir alkoholio kontrolės departamento duomenimis, 13,7 proc. 15–64 m. Lietuvos gyventojų nurodė vartoję kanapes bent kartą gyvenime. 4,3 proc. Lietuvos gyventojų kanapes vartojo bent kartą per pastaruosius 12 mėn., o 1,5 proc. – bent kartą per pastarąsias 30 dienų. Be to, didžiausias kanapių vartojimo paplitimas išaiškintas 25–34 m. amžiaus Lietuvos gyventojų grupėje, t. y. kas ketvirtas šio amžiaus tarpsnio žmogus buvo vartojęs kanapių bent kartą gyvenime (Narkotikų, tabako ir alkoholio kontrolės departamentas, 2021). Mūsų tyrimo duomenimis, palyginti su bendra Lietuvos gyventojų populiacija, kanapes (marihuaną) studentiško amžiaus gyventojai rūkė dažniau: 2–3 kartus per mėnesį – 4,3 proc. studentų, 1,6 proc. – 2–6 kartus per savaitę ir 1,7 proc. – kartą per dieną ar dažniau.

Pažymėtina tai, kad mūsų tyrimo radiniai atskleidė dažnesnio kanapių (marihuanos) vartojimo ir daug mažesnės Lietuvos aukštųjų mokyklų studentų riebalų masės sąsają. Mūsų tyrimo duomenys buvo nuoseklūs juos gretinant su publikuotaisiais Švedijoje (Danielsson et al., 2016), Naujojoje Zelandijoje (Meier et al., 2016), Australijoje (Scheffler et al., 2018), Didžiojoje Britanijoje (Auer et al., 2014) ir Jungtinėje Amerikos Valstijose (Penner et al., 2013). Sutelktinas dėmesys ir į tai, kad kitų šalių tyrėjams nustačius kanapių vartotojų mažesnę KMI, farmacijos pramonėje buvo sukurtas ir išbandytas kanabinoidų receptorių potipio CB₁ agonistas, kuris

imitavo kanapėse randamą psichoaktyviąją medžiagą – Δ 9-tetrahidrokanabinolį (Hirsch ir Tam, 2019). Atsižvelgiant į šį kontekstą, buvo sukurtas rimonabanto vaistas nutukimo prevencijai. Žinotina tai, kad veikiant rimonabantui vyksta nuolatinis CB₁ receptorių stimuliavimas ir kaip to padarinys pagreitėja medžiagų apykaita bei veiksmingai mažėja riebalų masė (Bielawiec et al., 2020; Clark et al., 2018; Hirvonen et al., 2012; Hirsch ir Tam, 2019). Antra vertus, nors rimonabantas buvo patvirtintas Europoje 2006 m., tačiau 2008 m. dėl keliamo rimto šalutinio poveikio psichikos sveikatai buvo iš rinkos pašalintas visame pasaulyje (Bielawiec et al., 2020).

Šio tyrimo metu nustatyta kanapių vartojimo galima nauda mažinant riebalų masę turėtų būti vertinama tik trumpalaikės vartojamos psichoaktyvios medžiagos ekspozicijos perspektyvoje. Mat J. Jakobo ir kt. (2024) atlikto tyrimo radiniai, kai tyrėjai pakartotinai nuramino sveikatos priežiūros institucijas ir jose dirbančius specialistus bei visuomenę konstatuodami, jog dažnesnis kanapių vartojimas plačiojoje visuomenėje nedidina KMI, buvo nuoseklūs gretinant su šio tyrimo rezultatais. Vis dėlto Šveicarijoje atlikto tyrimo autoriai ilgalaikės vartojamų kanapių ekspozicijos nepripažino nutukimo epidemijos sprendimo būdu (Jakob et al., 2024).

Apibendrinant, nors mūsų tyrimo rezultatai atskleidė ryšį tarp dažnesnio kanapių (marihuanos) vartojimo ir mažesnės riebalų masės, tačiau šie duomenys prieš juos taikant praktikoje turėtų būti kruopščiai patikrinti eksperimentiniais tyrimais. Taip pat derėtų paminėti ir tai, kad nors kanapės yra dažniausiai vartojama nelegali psichoaktyvioji medžiaga tiek pasauliniu, tiek europiniu mastu, tačiau kanapių (marihuanos) vartojimas nei medicininiais tikslais, nei rekreaciniais tikslais Lietuvoje nėra įteisintas. Be kita to, įrodyta, kad nuolatinė ekspozicija tetrahidrokanabinoliu gali sukelti su kanapių (marihuanos) rūkymu susijusį neurotoksinį poveikį, kuris pasireiškia kognityvinio sutrikimo požymiais (Volkow et al., 2016), panikos priepuoliais (Zvolensky et al., 2006), padidėjusia depresijos sutrikimo išsivystymo rizika (Lev-Ran et al., 2014) bei kitomis nepageidaujamomis fizinės sveikatos problemomis (Volkow et al., 2016).

Išvados

1. Beveik kas antras Lietuvos aukštųjų mokyklų studentas rūko tabaką. Beveik kas tryliktas studentas vartoja kanapes (marihuaną). Dažnesnis kanapių

(marihuanos) vartojimas prognozuoja mažesnę kūno riebalų masės procentą Lietuvos jauniems suaugusiems.

2. Kai ilgalaikis medicininių ar nemedicininių kanapių vartojimo poveikis medžiagų apykaitai dabartiniu metu vis dar nėra išaiškintas, tai dabartiniame tyrime pabrėžiama, kad būtina atlikti atsitiktinių imčių kontroliuojamuosius eksperimentinius tyrimus kartu su ilgalaikiais tyrimais, kuriais būtų tiriamas tik medicininių kanapių, naudojamų vidutiniškai 2,5 g sudarančiomis saugiomis paros dozėmis (Ware et al., 2015), galimas poveikis siekiant mažinti kūno riebalų masę.

LITERATŪRA

1. Alshaarawy, O. ir Anthony, J. C. (2019). Are cannabis users less likely to gain weight? Results from a national 3-year prospective study. *International Journal of Epidemiology*, 48(5), 1695–700.
2. Auer, R., Vittinghoff, E., Kiefe, C., Reis, J. P., Rodondi, N., Khodneva, Y. A., ... Pletcher, M. J. (2014). Change in physical activity after smoking cessation: the Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) study. *Addiction*, 109(7), 1172–1183.
3. Baranauskas, M., Kupčiūnaitė, I., Lieponienė, J. ir Stukas, R. (2023). Lietuvos aukštųjų mokyklų studentų kūno masės indekso vertinimas 2022 m. *Visuomenės sveikata*, 4(103), 72–77.
4. Bielawiec, P., Harasim-Symbor, E. ir Chabowski, A. (2020). Phytocannabinoids: Useful drugs for the treatment of obesity? Special focus on cannabidiol. *Frontiers in Endocrinology*, 11, 114.
5. Chiolerio, A., Faeh, D., Paccaud, F. ir Cornuz, J. (2008). Consequences of smoking for body weight, body fat distribution, and insulin resistance. *American Journal of Clinical Nutrition*, 87(4), 801–809.
6. Clark, T. M., Jones, J. M., Hall, A. G., Tabner, S. A. ir Kmiec, R. L. (2018). Theoretical explanation for reduced body mass index and obesity rates in cannabis users. *Cannabis and Cannabinoid Research*, 3(1), 259–721.
7. Danielsson, A. K., Lundin, A., Yaregal, A., Ostenson, C. G., Allebeck, P. ir Agardh, E. E. (2016). Cannabis use as risk or protection for type 2 diabetes: A longitudinal study of 18 000 Swedish men and women. *Journal of Diabetes Research*, 6278709.
8. Gómez-Ambrosi, J., Silva, C., Catalán, V., Rodríguez, A., Galofré, J. C., Escalada, J. ir Frühbeck, G. (2012). Clinical usefulness of a new equation for estimating body fat. *Diabetes Care*, 35(2), 383–388.
9. Hayatbakhsh, M. R., O'Callaghan, M. J., Mamun, A. A., Williams, G. M., Clavarino, A. ir Najman, J. M. (2010). Cannabis use and obesity and young adults. *American Journal of Drug and Alcohol Abuse*, 36(6), 350–356.
10. Hirsch, S. ir Tam, J. (2019). Cannabis: From a plant that modulates feeding behaviors toward developing selective inhibitors of the peripheral endocannabinoid system for the treatment of obesity and metabolic syndrome. *Toxins*, 11(5), 275.
11. Hirvonen, J., Goodwin, R. S., Li, C. T., Terry, G. E., Zoghbi, S. S., Morse, C., ... Innis, R. B. (2012). Reversible and regionally selective downregulation of brain cannabinoid CB1 receptors in chronic daily cannabis smokers. *Molecular Psychiatry*, 17(6), 642–649.
12. Hull, H. R., Thornton, J., Wang, J., Pierson, R. N., Kaleem, Z., Pi-Sunyer, X., ... Gallagher, D. (2011). Fat-free mass index: Changes and race/ethnic differences in adulthood. *International Journal of Obesity*, 35, 121–127.
13. Huot, I., Paradis, G. ir Ledoux, M. (2004). Factors associated with overweight and obesity in Quebec adults. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 28(6), 766–774.
14. YorkWilliams, S. L., Gibson, L. P., Gust, C. J., Giordano, G., Hutchison, K. E. ir Bryan, A. D. (2020). Exercise intervention outcomes with cannabis users and nonusers aged 60 and older. *American Journal of Health Behavior*, 44(4), 420–431.
15. Jakob, J., Schwerdtel, F., Sidney, S., Rodondi, N., Pletcher, M. J., Reis, J. P., ... Auer, R. (2024). Associations of cannabis use and body mass index-The Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) study. *European Journal of Internal Medicine*, 129, 41–47.
16. Jin, L. Z., Rangan, A., Mehlsen, J., Andersen, L. B., Larsen, S. C. ir Heitmann, B. L. (2017). Association between use of cannabis in adolescence and weight change into midlife. *PLoS ONE*, 12(1), e0168897.
17. Lev-Ran, S., Roerecke, M., Le Foll, B., George, T. P., McKenzie, K. ir Rehm, J. (2014). The association between cannabis use and depression: A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Psychological Medicine*, 44, 797–810.
18. Lietuvos Respublikos Sveikatos apsaugos ministro 2000 m. sausio 6 d. įsakymas Nr. 5 „Dėl Narkotinių ir psichotropinių medžiagų sąrašų patvirtinimo“. *Valstybės žinios*, 2000-01-14, Nr. 4-113.
19. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2017 m. rugsėjo 12 d. įsakymas V-1079 „Dėl Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2000 m. sausio 6 d. įsakymo Nr. 5 „Dėl Narkotinių ir psichotropinių medžiagų sąrašų patvirtinimo“ pakeitimo“. *TAR*, 2017-12-22, Nr. 21241.
20. Meier, M. H., Caspi, A., Cerdá, M., Hancox, R. J., Harrington, H., Houts, R., ... Moffitt, T. E. (2016). Associations between cannabis use and physical health problems in early midlife: A longitudinal comparison of persistent cannabis vs tobacco users. *JAMA Psychiatry*, 73(7), 731–740.
21. Meier, M. H., Pardini, D., Beardslee, J. ir Matthews, K. A. (2019). Associations between cannabis use and cardiometabolic risk factors: A longitudinal study of men. *Psychosomatic Medicine*, 81(3), 281–288.
22. Murphy, T. ir Le Foll, B. (2020). Targeting the endocannabinoid CB1 receptor to treat body weight disorders: A preclinical and clinical review of the therapeutic potential of past and present CB1 drugs. *Biomolecules*, 10(6), 855.

23. Narkotikų, tabako ir alkoholio kontrolės departamentas. Psichoaktyviosios medžiagos: tendencijos ir pokyčiai 2021. (2021). *Narkotinių ir psichotropinių medžiagų vartojimo paplitimas*, p. 36–51.
24. Okorodudu, D. O., Jumean, M. F., Montori, V. M., Romero-Corral, A., Somers, V. K., Erwin, P. J. ir Lopez-Jimenez, F. (2010). Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Obesity*, 34, 791–799.
25. Penner, E. A., Buettner, H. ir Mittleman, M. A. (2013). The impact of marijuana use on glucose, insulin, and insulin resistance among US adults. *American Journal of Medicine*, 126(7), 583–589.
26. Psichoaktyvių medžiagų vartojimo paplitimas Lietuvoje 2004–2021 metais. (2021). Tabako vartojimo paplitimas, p. 2–3. Visuomenės nuomonės ir rinkos tyrimų centras „Vilmorus“.
27. Rodondi, N., Pletcher, M. J., Liu, K., Hulley, S. B. ir Sidney, S. (2006). Marijuana use, diet, body mass index, and cardiovascular risk factors (from the CARDIA study). *American Journal of Cardiology*, 98(4), 478–484.
28. Skerneckis, J., Milašius, K., Raslanas, A. ir Dadelienė, R. (2011). Sporto treniruotė. In *Athlete Skills and Training Them*, 1st ed.; Čepulėnas, A., Saplinskas, J., Paulauskas, R. Lithuanian University of Educational Sciences Press: Vilnius, Lithuania, 165–217.
29. Scheffler, F., Kilian, S., Chiliza, B., Asmal, L., Phahladira, L., du Plessis, S., ... Emsley, R. (2018). Effects of cannabis use on body mass, fasting glucose and lipids during the first 12 months of treatment in schizophrenia spectrum disorders. *Schizophrenia Research*, 199, 90–95.
30. Schutz, Y., Kyle, U. U. ir Pichard, C. (2002). Fat-free mass index and fat mass index percentiles in Caucasians aged 18–98 y. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 26, 953–960.
31. Vanitallie, T. B., Yang, M. U., Heymsfield, S. B., Funk, R. C. ir Boileau, R. A. (1990). Height-normalized indices of the body's fat-free mass and fat mass: Potentially useful indicators of nutritional status. *American Journal of Clinical Nutrition*, 52, 953–959.
32. Vázquez-Bourgon, J., Setién-Suero, E., Pilar-Cuellar, F., Romero-Jiménez, R., Ortiz-García de la Foz, V., Castro, E. ir Crespo-Facorro, B. (2019). Effect of cannabis on weight and metabolism in first-episode non-affective psychosis: results from a three-year longitudinal study. *Journal of Psychopharmacology*, 33(3), 284–294.
33. Volkow, N. D., Swanson, J. M., Evins, A. E., DeLisi, L. E., Meier, M. H., Gonzalez, R., ... Baler, R. (2016). Effects of cannabis use on human behavior, including cognition, motivation, and psychosis: A review. *JAMA Psychiatry*, 73, 292–297.
34. Wang, X., Qin, L. Q., Arafa, A., Eshak, E. S., Hu, Y. ir Dong, J. Y. (2021). Smoking cessation, weight gain, cardiovascular risk, and all-cause mortality: A meta-analysis. *Official Journal of the Society for Research on Nicotine & Tobacco*, 23(12), 1987–1994.
35. Wang, X., Dong, J. Y., Cui, R., Muraki, I., Shirai, K., Yamagishi, K., ... Japan Public Health Center-based Prospective Study Group. (2022). Smoking cessation, weight gain and risk of cardiovascular disease. *Heart*, 108(5), 375–381.
36. Ware, M. A., Wang, T., Shapiro, S. ir Collet, J. P. (2015). COMPASS study team. Cannabis for the management of pain: Assessment of safety study (COMPASS). *Journal of Pain*, 16, 1233–1242.
37. Wickramasinghe, K., Williams, J., Rakovac, I., Grosso, G. ir Heinen, M. (2022). Key messages of the WHO European regional obesity report. *European Journal of Public Health*, 32(3), ckac129–354.
38. Zvolensky, M. J., Bernstein, A., Marshall, E. C. ir Feldner, M. T. (2006). Panic attacks, panic disorder, and agoraphobia: Associations with substance use, abuse, and dependence. *Current Psychiatry Reports*, 8, 279–285.

RELATIONSHIP BETWEEN TOBACCO AND CANNABIS USE AND BODY FAT PERCENTAGE IN A SAMPLE OF LITHUANIAN YOUNG ADULTS

Assoc. Prof. Marius Baranauskas, Ingrida Kupčiūnaitė, Assoc. Prof. Jurgita Lieponienė

Faculty of Biomedical Sciences, State Higher Education Institution Panevėžys College, Panevėžys, Lithuania

SUMMARY

According to the World Health Organisation, almost 60% of adults in Europe today are overweight or obese and the estimated number of patients in 2032 will be over 1 billion. Key behavioural factors that promote the risk of obesity include unhealthy diet, low physical activity, short sleep time, and mental disorders such as anxiety and depression. In Lithuania, the relationship between tobacco and cannabis use and the body composition of young adults have never been explored. The study aimed to explore the association between tobacco and cannabis smoking and the body composition in a cohort of Lithuanian higher education students.

A single cross-sectional study was conducted using a confidential questionnaire survey between January and December 2024, involving students aged 21.7 ± 3.9 years ($n = 1327$).

An analysis of the proportions of tobacco and cannabis (marijuana) users showed that cigarettes were smoked by almost every other (46%) study participant, whilst marijuana was used by 7% of students. Increased use of cannabis predicted a lower body fat percentage in Lithuanian young adults ($\beta = -1.2$, 95% CI: -1.9 ; -0.4 , $p = 0.005$).

Although the results obtained from the current study have shown an association between increased use of cannabis and lower body fat percentage, before extrapolation of study results, the evidence should be thoroughly verified via experimental studies. Furthermore, whilst cannabis is the most commonly used illegal psychoactive substance globally and at European level, in Lithuania, the use of marijuana is not authorised for medical or recreational purposes. Therefore, the long-term exposure of cannabis should not play a key role in solution of the obesity epidemic.

Keywords: body composition, body fat, marijuana, obesity, physical activity, psychoactive substances, student health, tobacco.

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

Gauta 2025-04-17
Patvirtinta 2025-05-23

TEZĖS THESES

Sporto mokslas / Sport Science

2025, Nr. 1(107), p. 80–95 / No. 1(107), pp. 80–95, 2025

Tarptautinė mokslinė praktinė konferencija „Ateities sporto mokslas-2025: moksliniais įrodymais pagrįsta sporto praktika ir medicina“ Konferencijos data (2025 m. kovo 21 d.)

International scientific-practical conference “Future of Sports Science 2025: Scientific Evidence-Based Sports Practice and Medicine”

Sporto genomikos mokslo tendencijos ir iššūkiai

Doc. dr. Valentina Ginevičienė^{1,2}, Sibilė Viskontaitė¹

Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas¹,

Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija²

Įvadas. Genetika šiuo metu yra viena dinamiškiausiai besivystančių mokslo sričių. Genetikos ir genomikos mokslų sukelti pokyčiai atskirose biomedicinos sferose taip pat liečia ir sportą: pirmiausia sporto praktiką (pvz., treniruočių proceso individualizavimą), sporto mediciną ir traumatologiją bei nelegalaus dopingo vartojimą (žinoma kaip genų dopingas) ir kt. Sporto genetika ir genomika yra mokslinė disciplina, kuri identifikuoja individualius genetinius skirtumus tarp sportuojančių asmenų ir tiria jų genomą (genomo sandarą, įvairovę ir kt.) bei genetinių veiksnių reikšmę sportininkų fenotipui (polinkį į ištvermę, jėgą ar greitumą; individualius psichofiziologinius bruožus), sportininkų sveikatą (traumų riziką, organizmo adaptaciją ir kt.), įtaką geresniems sportininkams rezultatams. Šios apžvalgos tikslas – apibūdinti sporto genetikos ir genomikos mokslų tendencijas, iššūkius bei įvertinti pagrindines tyrimų strategijas.

Metodai. Atitinkamų publikacijų paieška buvo vykdoma duomenų bazėse: WOS, PubMed (įskaitant MEDLINE) ir Google Scholar (įskaitant Scopus), naudojant raktinių žodžių derinį (pvz., *sports genetics, genomics, athletes, physical performance*). Darbe apibendrinami visų svarbių šaltinių įrodymai apie sportininkų genetinius ir kitus molekulinis organizmo aspektus.

Rezultatai. Genetiniai tyrimai sporto srityje buvo pradėti 8-ojo dešimtmečio pabaigoje. Iki 2025 m. sausio mėn. bendras publikacijų, susijusių su sporto genetika ir genomika, skaičius eksponentiškai didėjo ir siekė 450. Mokslinėje literatūroje įrodyta, kad žmogaus fizinis pajėgumas ir adaptacija prie fizinių krūvių priklauso nuo daugelio veiksnių (aplinkos, genetinių, anatominių, fiziologinių, psichologinių ir kt.), kurie sąveikauja tarpusavyje (Barh ir Ahmetov, 2019; Ginevičienė et al., 2022). Yra įrodymų, kad DNR sekos nevienalytiškumas prisideda prie žmogaus raumenų darbingumo, didelio intensyvumo fizinio krūvio toleravimo, širdies, kraujagyslių ir kvėpavimo sistemos funkcionalumo bei medžiagų apykaitos prisitaikymo prie darbinio krūvio ir reagavimo į reguliarius pratimus. Elito sportininko statusas yra paveldimas bruožas. Apie 66–70 proc. fenotipo svyravimų paaiškinama adityviais genetiniais veiksniais, o likusią dispersijos dalį lemia aplinkos veiksniai (treniruotės, motyvacija, mityba ir kt.) (Barh ir Ahmetov, 2019). Atlikti šeimų ir dvynių tyrimai parodė, kad daugelis fiziologinių parametrų turi genetinį komponentą, o genetinių veiksnių reikšmę sudaro apie 50–60 proc. aerobinio darbingumo ir širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumas, 60–90 proc. anaerobinis darbingumas, 40–75 proc. raumenų skaidulų tipas ir kt. Šiuo metu publikacijose pateikta plati tematika, siejama su

sportuojančių asmenų genetika, epigenetika, transkriptomika, taip pat aptariamas fizinio pajėgumo genetinis pagrindas (paveldimumas), molekulinė adaptacija prie didelių fizinių krūvių, genų raiška raumenyse, psichologijos, mitybos ir sporto medicinos (traumų rizikos) aspektai. Yra žinoma, kad genetinis fonas kontroliuoja biologinius procesus, tokius kaip raumenų energijos apykaita, mitochondrijų biogenezė, raumenų, kaulų ir kremzlių formavimasis, audinių aprūpinimas deguonimi, eritropoezė, angiogenezė ir kiti procesai, būtini sportuojant. Be to, buvo įrodyta, kad epigenetinis mechanizmas irgi turi lemiamą poveikį atsakui į treniruotes ir polinkiui į traumas ar lėtines ligas. Veikiant aplinkai (pvz., treniruotės, mityba ir kt.), epigenetiniai veiksniai (kaip DNR metilimas) reguliuoja genų raišką tam tikrame audinyje (pvz., raumenyse) ir sudaro ryšį tarp genotipo ir aplinkos. Literatūroje vis daugiau atsiranda informacijos apie genomikos tyrimus, tokius kaip plataus masto viso genomo ar epigenomo asociacijos tyrimai, taip pat apie nutrigenomikos pažangą ir genetinių žymenų identifikavimą, kurie suteikia galimybę detaliau analizuoti sportininkų sveikatą ir individualius genetinius skirtumus, atsižvelgiant į mitybą (pagal sporto šakos specifiką), į papildų vartojimą ir jų poveikį organizmui (Guest et al., 2019). Naujausi tyrimai rodo, kad tarp profesionalių sportininkų iki 35 proc. kenčia nuo psichologinės sveikatos krizės, o genetiniai žymenys galėtų būti naudojami nustatant individualų sportininkų polinkį į psichologinės sveikatos sutrikimus, tokius kaip stresas, valgymo sutrikimai, pervargimas ar nerimas (Reardon et al., 2019). Genetinė informacija taip pat nagrinėjama siekiant išvengti traumų ir maksimaliai padidinti sportinius rezultatus. Be to, genetinis testavimas sporto medicinoje gali būti taikomas nustatant rizikos veiksnius prieš dalyvavimą varžybose ir gali užkirsti kelią staigioms mirtims sporto metu (Ginevičienė et al., 2022). Šiuo metu kuriami nauji pažangios medicinos tyrimai ir gydymo būdai, tokie kaip genų terapija, keičiant ar koreguojant pažeistus genus žmogaus ląstelėse. Nepaisant to, kad genų terapija buvo sukurta sunkioms paveldimoms ligoms (pvz., anemijai, periferinių kraujagyslių ligoms, raumenų distrofijai) gydyti, tačiau ši mokslo sritis turi didelį potencialą sporte. Genų terapija gali būti taikoma sporto traumatologijoje arba naudojant genetikos technologijas dopingo prevencijai. 2003 m. Pasaulinė antidopingo agentūra (WADA) įtraukė genų dopingą į draudžiamų dopingo metodų sąrašą, pradėjo finansuoti genų dopingo aptikimo tyrimus ir plačiai diskutuoti apie genų dopingo riziką (Barh ir Ahmetov, 2019; Ginevičienė et al., 2022).

Išvados. Sporto genetikos ir genomikos sąvokų supratimas gali būti naudingas sporto mokslininkams, specialistams ir medikams, kurie siekia geriau pažinti sportininkų individualias savybes, treniravimą, atranką ir sveikatos problemas, stiprinant natūralius sportinius gebėjimus bei įgūdžius ir mažinant polinkį į patologijas ar traumas. Šiuolaikinės sporto genomikos mokslo tendencijos: (1) genetiniai tyrimai padeda nustatyti sportininkų polinkį į tam tikras sporto šakas, jų savybes (ištvėrę, jėgą) ar atsparumą traumoms; (2) genų dopingo prevencija (tiriamas genų dopingo poveikis organizmui, kuriami metodai genų dopingui aptikti); (3) personalizuota medicina ir treniruotės (genetiniai duomenys naudojami kuriant individualizuotas treniruočių, traumų prevencijos ir mitybos programas); technologijų integracija (naujos technologijos padeda analizuoti genetinius duomenis ir pritaikyti juos sporto praktikoje). Sporto genomikos iššūkiai: (1) etiniai klausimai (genetiniai tyrimai kelia privatumo ir diskriminacijos riziką); technologijų prieinamumas (genetiniai testai vis dar yra brangūs ir ne visiems prieinami); mokslinių tyrimų ribotumas (reikia daugiau tyrimų, kad būtų galima tiksliai suprasti genetikos ir sporto sąsajas bei jų praktinį pritaikymą); reguliavimo trūkumas (genų dopingo ir genetinių testų reguliavimas dar nėra pakankamai išvystytas).

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

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. *Biomedicine*, 10(2), 298.
3. Guest, N. S., Horne, J., Vanderhout, S. M. ir El-Sohemy, A. (2019). Sport nutrigenomics: personalized nutrition for athletic performance. *Frontiers in Nutrition*, 6, 8.
4. Lu, Y., Yan, J., Ou, G. ir Fu, L. (2023). Review of recent progress in drug doping and gene doping control analysis. *Molecules*, 28, 5483.
5. Reardon, C. L., Hainline, B., Aron, C. M., Baron, D., Baum, A. L., Bindra, A., ... Engebretsen, L. (2019). Mental health in elite athletes: International Olympic Committee consensus statement. *British Journal of Sports Medicine*, 53(11), 667–699.

Telomerų ilgio tyrimų aktualijos ir naujausios tendencijos

Laura Jurkūnaitė¹, doc. dr. Valentina Ginevičienė¹, doc. dr. Erinija Pranckevičienė¹, Justina Kilaitė²,
doc. dr. Rūta Dadeliene³, doc. dr. Asta Mastavičiūtė³, prof. Ildus I. Ahmetov^{3,4}, prof. Vidmantas Alekna³

Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Biomedicinos mokslų institutas¹,

Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Klinikinės medicinos institutas²,

Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Sveikatos mokslų institutas³,

Liverpulio Džono Muro universitetas, Jungtinė Karalystė⁴

Ivadas. Senstančioje visuomenėje vis daugiau dėmesio sulaukia potencialus ląstelinio senėjimo biožymuo – telomerų ilgis. Tyrimai rodo, kad reguliarus fizinis aktyvumas gali turėti įtakos su amžiumi trumpėjančių telomerų normalaus ilgio išsaugojimui (Semeraro et al., 2020; Tucker, 2017). Nors fizinio aktyvumo nauda pripažinta sveikai raumenų ir skeleto sistemai palaikyti bei senėjimo procesams sulėtinti, su šiais procesais susiję molekuliniai mechanizmai kol kas nėra gerai ištirti (Sellami, Bragazzi, Prince, Denham ir Elrayess, 2021; Semeraro et al., 2020). Telomerų ilgio sąsajų su raumenų funkcija ir fiziniu aktyvumu ištyrimas padėtų geriau suvokti fizinio aktyvumo vaidmenį sveikai senėjant ir palaikant fizinį pajėgumą. Todėl šio tyrimo tikslas buvo įvertinti leukocitų telomerų ilgio, fizinio aktyvumo lygio ir raumenų oksigenacijos asociacijas sarkopeniją ir senatvinio išsekimo sindromą turinčių vyresnio amžiaus asmenų grupėje.

Metodai. Tyrime dalyvavo 197 vyresnio amžiaus asmenys (vidutiniškai $82,2 \pm 7,6$ metų amžiaus): 121 asmuo, turintis sarkopenijos ir / arba senatvinio išsekimo sindromo požymių (vidutiniškai $85,3 \pm 6,7$ metų amžiaus) ir 75 kontrolinės grupės sveiki bendruomenėje dalyvaujantys asmenys (vidutiniškai $80,2 \pm 7,5$ metų amžiaus), neturintys sarkopenijos ir / arba išsekimo sindromo. Tiriamųjų fenotipiniai duomenys buvo renkami apklausomis ir funkcinio ištyrimu, fiksuojamos antropometrinės ir fiziologinės charakteristikos. Iš periferinio kraujo išskyrus DNR, tiriamųjų leukocitų santykinio telomerų ilgio (STI) tyrimas atliktas taikant realaus laiko polimerazės grandininės reakcijos (RL-PGR) metodą. Statistinė analizė atlikta naudojant R Studio 4.3.1 programinę priemonę.

Rezultatai. Tyrimo metu pastebėta statistiškai reikšminga asociacija tarp telomerų ilgio ir tiriamųjų fizinio aktyvumo lygio: didesnis STI buvo siejamas su aukštesniu fizinio aktyvumo skalės PASE (angl. *Physical Activity Scale for Elderly*) įverčiu ($\beta = 46,10$ 95 proc. PI [20,22; 71,99], $p < 0,001$). Nepriklausomai nuo geriatrinės būklės požymių, vidutinio STI skirtumai tarp žemo fizinio aktyvumo (0,395 95 proc. PI [0,340; 0,450]) ir aukšto fizinio aktyvumo grupių (0,412 95 proc. PI [0,342; 0,481]) nebuvo reikšmingi. Ilgesni telomerai buvo siejami su geresne raumenų oksigenacija fizinės veiklos metu ($\beta = 68,30$ 95 proc. PI [17,56; 119,04], $p = 0,01$) ir greitesniu bendros hemoglobino koncentracijos audiniuose atsigavimu ($\beta = 6,94$ 95 proc. PI [2,26; 11,63], $p = 0,005$).

Išvados. Reikšminga ilgesnių telomerų sąsaja su fiziniu aktyvumu ir geresne raumenų oksigenacija leidžia manyti, kad aktyvus gyvenimo būdas galėtų prisidėti prie telomerų ilgio išsaugojimo ir sušvelninti senėjimo poveikį raumenų sveikatai. Išsamesnis šių ryšių supratimas galėtų padėti formuoti strategijas, skatinančias sveiką senėjimą ir palaikančias fizinį pajėgumą.

Projektą finansuoja Lietuvos mokslo taryba (LMT), sutarties Nr. S-MIP-22-36.

Raktažodžiai: telomerų ilgis, fizinis aktyvumas, raumenų oksigenacija, sarkopenija, išsekimo sindromas.

LITERATŪRA

- Sellami, M., Bragazzi, N., Prince, M. S., Denham, J. ir Elrayess, M. (2021). Regular, intense exercise training as a healthy aging lifestyle strategy: preventing DNA damage, telomere shortening and adverse DNA methylation changes over a lifetime. *Frontiers in Genetics*, 6, 12. <https://doi.org/10.3389/fgene.2021.652497>
- Semeraro, M. D., Smith, C., Kaiser, M., Levinger, I., Duque, G., Gruber, H. J. et al. (2020). Physical activity, a modulator of aging through effects on telomere biology. *Aging*, 23, 12(13), 13803–13823. <https://doi.org/10.18632/aging.103504>
- Tucker, L. A. (2017). Physical activity and telomere length in U.S. men and women: An NHANES investigation. *Preventive Medicine*, 100, 145–151. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.04.027>

Genetiniai energijos ir medžiagų apykaitos žymenys

Austėja Letukienė, doc. dr. Valentina Ginevičienė

Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Biomedicinos mokslų institutas

Įvadas. Energijos ir medžiagų apykaitos procesai yra itin sudėtingi ir griežtai kontroliuojami, juose dalyvauja įvairūs molekuliniai mechanizmai, atliekantys specifines funkcijas (Loos ir Yeo, 2022). Genetiniai veiksniai turi reikšmingą įtaką energijos ir medžiagų apykaitos procesams (Loos ir Yeo, 2022; Wen et al., 2022). Dėl plataus masto viso genomo asociacijų tyrimų (angl. *genome-wide association studies*, GWAS) identifiukuoti DNR žymenys, susiję su medžiagų apykaita, mitochondrijų biogeneze ir su oksidacinio streso reguliavimu raumenyse (Wen et al., 2022; Aleksandrova, Rodrigues, Floegel ir Ahrens, 2020). Šio tyrimo tikslas – atlikti kiekybinę genomo duomenų analizę ir ištirti genetinius polimorfizmus bei jų sąsajas su specifiniais medžiagų apykaitos procesais.

Metodai. Atlikome integruotą mokslinę publikacijose paskelbtų ir duomenų bazėse saugomų mokslinių tyrimų duomenimis ir išvadamis pagrįstą metaanalizę. Genetiniai variantai anotuoti ir kategorizuoti pagal jų sąsajas su specifinėmis medžiagų apykaitos grandinėmis. Tuo tikslu naudotos standartizuotos bioinformacinės analizės priemonės ir duomenų bazės (gnomAD, NCBI, *Ensembl*, GWAS katalogai). Kiekybinė informacija padeda apžvelgti ir sujungti skirtingų tyrimų radinius, toliau kategorizuojant pagal anotacijas ir priskirtą funkcinę polimorfizmų reikšmę.

Rezultatai. Identifikuoti 64 441 DNR variantas, turintis sąsają su energijos ir medžiagų apykaita daugiau nei 690 genų ($p < 0,05$). Identifikuoti 3 416 vieno nukleotido polimorfizmai (VNP) branduolio genome, susiję su mitochondrijų funkcija ir apima genus, tokius kaip *PPARGC1A*, *UCPI*, *UCP2* ir *UCP3*, kurie yra svarbūs energijos gamybai ir termogenezei. Gliukozės ir insulino apykaitos kategorijoje identifiukuoti 41 429 VNP genuose, tokiuose kaip *AMPK*, *SLC2A4* (*GLUT4*) ir *INSR*, kurie yra svarbūs insulino jautrumui ir gliukozės pasisavinimui. Lipidų apykaitos kategorijoje rasta 15 623 VNP, susiję su genais, tokiais kaip *FABP2*, *PPARA* ir *PPARG*, kurie reguliuoja riebalų rūgščių pernešimą ir saugojimą. Be to, daugiau nei 3 973 VNP rasti genuose, tokiuose kaip *SOD2*, *CAT* ir *GPXI*, kurie yra svarbūs uždegimo procesuose bei dalyvauja reaktyviųjų deguonies junginių valyme ir ląstelių gynybos mechanizmuose. Šie radiniai pabrėžia sudėtingą genetinį medžiagų apykaitos kelių reguliavimą ir jų galimą poveikį medžiagų apykaitos ligoms bei savybėms.

Išvados. Atlikta metaanalizė, kurios metu identifiukuoti genetiniai žymenys energijos ir medžiagų apykaitai svarbiuose genuose, tokiuose kaip *PPARGC1A*, *UCPI*, *AMPK* ir *SLC2A4*. Kategorizavimas pagal genetinių žymenų anotacijas suteikė mechanistinių įžvalgų apie žinomas genetines sritys, siejamas su įvairiais medžiagų apykaitos procesais. Šis tyrimas suteikia efektyvų ir greitą būdą (de)prioritizuoti genetinius žymenis tolesniems tyrimams, vertinant genetinių variantų reikšmę funkciniam ir klinikiniam taikymui arba pabrėžiant specifinių genetinių žymenų svarbą reguliuojant organizmo homeostazę.

Raktažodžiai: genetiniai žymenys, medžiagų apykaita, genomas.

LITERATŪRA

1. Loos, R. J. F. ir Yeo, G. S. H. (2022). The genetics of obesity: from discovery to biology. *Nature Reviews Genetic*, 23(2), 120–133. doi: 10.1038/s41576-021-00414-z
2. Wen, X., Zhang, B., Wu, B., Xiao, H., Li, Z., Li, R., Xu, X. ir Li, T. (2022). Signaling pathways in obesity: mechanisms and therapeutic interventions. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 7, 298. <https://doi.org/10.1038/s41392-022-01149-x>
3. Aleksandrova, K., Rodrigues, C. E., Floegel, A. ir Ahrens, W. (2020). Omics biomarkers in obesity: novel etiological insights and targets for precision prevention. *Current Obesity Reports*, 9, 219–230. <https://doi.org/10.1007/s13679-020-00393-y>

Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų genomo ypatumai

Gabija Anikevičiūtė¹, doc. dr. Valentina Ginevičienė^{1,2}

Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Transliacinių sveikatos tyrimų institutas¹,

Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija²

Įvadas. Lietuva, kaip specifinė Šiaurės ir Rytų Europos regiono dalis, turi unikalią genetinę populiacijos struktūrą, be to, Lietuvos klimatas, mitybos įpročiai ir treniruočių sąlygos gali daryti specifinį epigenetinį poveikį sportininkų organizmui. Paveldimų veiksnių analizė tampa vis svarbesnė šių dienų kontekste, kai sparčiai tobulėjančios „omikos“ (pvz., genomikos, transkriptomikos, proteomikos, epigenomikos) tyrimų technologijos suteikia galimybę giliau suprasti molekulinis mechanizmus, lemiančius organizmo adaptaciją (širdies ir kraujagyslių, griaučių ir raumenų sistemų, metabolinę adaptaciją) prie intensyvių fizinių krūvių, raumenų skaidulų tipų santykį ir ypatybes, genetinę traumų ar patologijų išsivystymo riziką, individualias psichofiziologines savybes, aukšto lygio sportinius rezultatus (Ahmetov, John, Semenova ir Hall, 2024; Ginevičienė et al., 2022; Semenova, Hall ir Ahmetov, 2023; Pranckevičienė, Ginevičienė, Jakaitienė, Januška ir Utkus, 2021). Šio tyrimo pagrindinis tikslas buvo nustatyti ir apibūdinti Lietuvos aukšto meistriškumo sportininkų informatyvius genetinius žymenis, siejamus su fizinių pajėgumu ir sveikata.

Metodai. Pirmojo etapo metu taikant atvejo ir kontrolės asociacijų analizę ir genų kandidatų strategiją buvo ieškoma reikšmingo ryšio tarp žinomų genetinių polimorfizmų ir sportininkų fenotipo savybių. Tyrimo iš viso dalyvavo 200 įvairių sporto šakų didelio meistriškumo Lietuvos sportininkų ir 200 kontrolinės grupės nesportuojančių asmenų. Sportininkai buvo suskirstyti į tris grupes pagal fizinio darbo trukmę, pobūdį ir sporto šakos specifiką: ištvermės, greitumo ir jėgos bei mišrių savybių komandinio sporto šakų grupes. Sportininkų fenotipas vertintas pagal antropometrinius ir kūno kompozicijos rodiklius (ūgis, svoris, raumenų ir riebalų masės indeksas) ir funkcinis testus (dešinės ir kairės plaštakos jėga, vienkartinio raumenų susitraukimo galingumas, anaerobinis alaktatinis raumenų susitraukimo galingumas, maksimalus deguonies suvartojimas). DNR išskirta iš tiriamųjų asmenų periferinio kraujo leukocitų. Pirmojo etapo metu atlikus bioinformacinę analizę atrinkti genai kandidatai, kurių koduojami baltymai dalyvauja širdies ir kraujotakos sistemos adaptacijos (kaip *ACE*, *AGT*, *AGTR1*, *AGTR2*, *VEGF*), kvėpavimo sistemos reguliavimo (*NOS3*, *MB*, *HIF1A*), raumenų skaidulų formavimo (*ACTN3*, *MSTN*, *COL1A1*, *COL3A1*), raumenų energijos apykaitos ir organizmo homeostazės palaikymo procesuose (*AMPD1*, *CKM*, *PPARA*, *PPARD* ir *PPARG*, *BDNF*, *IL6*) bei jų 35 potencialūs

genetiniai žymenys su reikšminga asociacija anksčiau Lietuvos ir kitų populiacijų tyrimuose (Ahmetov et al., 2024; Ginevičienė et al., 2022; Semenova, Hall ir Ahmetov, 2023; Pranckevičienė et al., 2021). Tiriamųjų genotipai pagal pasirinktus žymenis nustatyti taikant restrikcijos fragmentų ilgio polimorfizmų (RFIP) analizės metodą arba realaus laiko polimerazės grandininę reakciją (RL-PGR). Atvejo ir kontrolės asociacijos metu nustatytas reikšmingas ryšys tarp genetinio žymens ir sportininko statuso buvo atliekama genotipo ir fenotipo asociacijos analizė ir metaanalizė. Antrojo etapo metu siekiant identifikuoti naujus potencialius genetinius žymenis 2025 m. inicijuoti plataus masto viso genomo asociacijos tyrimai (GWAS), atliktas 90 sportininkų (ištvermės ir greitumo ir jėgos sporto šakų) 650 000 genetinių žymenų skenavimas pasitelkiant *Illumina* mikrogardelių technologiją bei atlikta GWAS analizė naudojant programinę įrangą PLINK 1.9

Rezultatai. Pirmojo etapo metu nustatytas ir patvirtintas Lietuvos populiacijos aukšto meistriškumo sportininkų genetinis profilis, apimantis 27 tirtus genetinius žymenis, lemiančius fizinio pajėgumo savybes: 11 žymenų, siejamų su anaerobiniu pajėgumu, kurie buvo būdingi greitumo ir jėgos sportininkams, bei 12 žymenų, siejamų su aerobiniu pajėgumu ir buvo būdingi ištvermės sportininkams, taip pat 4 žymenys, siejami su sportinių traumų pasireiškimu komandinio sporto grupėse (futbole). Antrojo etapo metu identifikuoti nauji 8 genomo variantai galimai siejami su Lietuvos didelio meistriškumo sportininko fenotipu, vienas iš jų reikšmingai asocijuotas (*rs3213445*, *CPT1B:c.196A>T*) yra gene, koduojančiame karnitino palmitoiltransferazę 1B – fermentą, būtiną ilgos grandinės riebalų rūgščių beta oksidacijai raumenų mitochondrijose – itin svarbų palaikant aerobinį metabolismą gaminant energiją ištvermės metu.

Išvados. Pirmą kartą Lietuvoje atliktas GWAS tyrimas bei įvertinta aukšto meistriškumo sportininkų genetinė architektūra, nustatytas pirmas reikšmingas genomo mastu žymuo (*rs3213445*, *CPT1B:c.196A>T*), siejamas su sportininkų ištvermės savybėmis. Šis tyrimas yra reikšmingas žingsnis link tiksliosios sporto praktikos ir medicinos įdiegimo pradžios Lietuvoje. Siekiant užtikrinti gautų rezultatų patikimumą ir biologinį pagrįstumą, būtina tęsti genominius tyrimus bei lygiagrečiai tirti epigenetinių veiksnių įtaką sportininko fenotipui. Nustatytą asociacijų replikacija skirtingose sportininkų populiacijose turėtų būti

atliekama įtraukiant platesnį fenotipinių požymių spektrą, įskaitant mitybos įpročius, psichologinę būseną, motyvaciją, atsaką į stresą bei biocheminius kraujo rodiklius fizinio aktyvumo metu.

Raktažodžiai: didelio meistriškumo sportininkai, fizinis pajėgumas, genetinis profilis, GWAS, biožymenys.

LITERATŪRA

1. Ahmetov, I. I., John, G., Semenova, E. A. ir Hall, E. C. R. (2024). Genomic predictors of physical activity and athletic performance. *Advances in Genetics*, 111, 1–98.
2. Ginevičienė, V., Utkus, A., Prancevičienė, E., Semenova, E. A., Hall, E. C. R. ir Ahmetov, I. I. (2022). Perspectives in sports genomics. *Biomedicine*, 10(2), 298.
3. Semenova, E. A., Hall, E. C. R. ir Ahmetov, I. I. (2023). Genes and Athletic Performance: The 2023 Update. *Genes*, 14(6), 1235.
4. Prancevičienė, E., Ginevičienė, V., Jakaitienė, A., Januška, L. ir Utkus, A. (2021). Total genotype score modelling of polygenic endurance-power profiles in Lithuanian elite athletes. *Genes. Basel: MDPI*. eISSN 2073-4425, 12(7), art. no. 1067, 1–18.

Lietuvos futbolininkų genetinis profilis

Gabrielius Buzas¹, doc. dr. Valentina Ginevičienė²

Vilniaus universiteto Santaros klinikos¹

Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Transliacinių sveikatos tyrimų institutas²

Įvadas. Sportininko genetinis profilis gali turėti reikšmingą įtaką jo fiziniam pajėgumui ir traumų rizikai. Futbolas kaip viena populiariausių sporto šakų pasižymi intensyviu aerobiniu ir anaerobiniu krūviu, todėl žaidėjų fizinės savybės lemia jų sportinius rezultatus ir atsparumą traumoms (Dellal et al., 2011; Jones et al., 2019). Šiame buvo tyrime analizuojamas dešimties genetinių polimorfizmų – *MCT1* (monokarbonsilazės transporterį 1 koduojantis genas) rs1049434, *COL1A1* (I tipo kolageno $\alpha 1$ grandinę koduojantis genas) rs1800012 ir rs1107946, *COL3A1* (III tipo kolageno $\alpha 1$ grandinę koduojantis genas) rs1800255, *COL12A1* (XII tipo kolageno $\alpha 1$ grandinę koduojantis genas) rs970547, *TFAM* (mitochondrijų transkripcijos veiksnį A koduojantis genas) rs1937, *ACE* (angiotenziną konvertuojantį fermentą koduojantis genas) rs1799752, *ACTN3* (alfa aktininą 3 koduojantis genas) rs1815739, *AMPD1* (adenozino monofosfato deaminazę 1 koduojantis genas) rs17602729, *PPARGC1A* (peroksisomų proliferatoriaus aktyvuoto receptoriaus gama koaktyvatorių 1- α koduojantis genas) rs8192678 – ryšys su futbolininkų fiziniu pajėgumu ir traumų rizika.

Metodai. Tyrime dalyvavo 150 profesionalių futbolininkų ir 150 nesportuojančių vyrų, kurių genotipai buvo analizuojami pagal atvejo ir kontrolės modelį. Nustatyta, kad tam tikri genotipai yra palankūs sportiniam pajėgumui: *ACE* ID genotipas buvo dažnesnis tarp futbolininkų (49,3 proc.) nei kontrolinėje grupėje (36,7 proc., $p = 0,049$), *ACTN3* CC genotipas dažniau pasitaikė gynėjų (51,0 proc.) ir saugų (58,3 proc.) grupėse nei puolėjų (25,8 proc.) ir vartininkų (22,4 proc., $p < 0,05$). *MCT1* TT genotipas daugiau nei du kartus padidino tikimybę tapti profesionaliu futbolininku ($\text{ŠS} = 2,489$; $\text{PI} = 1,206\text{--}5,137$; $p = 0,014$), o tarp futbolininkų buvo dažnesnis (45,3 proc.) nei kontrolinėje grupėje (34,0 proc., $p = 0,039$).

Rezultatai. Pagal gautą bendrą genotipų įvertį (BGĮ) nustatyta, kad 87,3 proc. tirtos Lietuvos vyrų populiacijos turi genetinį polinkį į gerą fizinį

pajėgumą, o reikšmingų skirtumų tarp futbolininkų ir nesportuojančių vyrų grupių nenustatyta ($p = 0,863$). Analizuojant traumų istoriją, nustatyta, kad futbolininkai, nepatyrę traumų, turėjo reikšmingai didesnę BGĮ traumų rizikos vertinime nei traumas patyrę žaidėjai (mediana – 65 vs. 55; $p = 0,001$). Be to, *ACTN3* CC genotipas buvo susijęs su mažesne traumų rizika ($\text{ŠS} = 0,179$; $\text{PI} = 0,043\text{--}0,745$; $p = 0,018$), taip pat apsauginį poveikį turėjo *COL1A1* CC ($\text{ŠS} = 0,137$; $\text{PI} = 0,025\text{--}0,751$; $p = 0,022$) ir *COL3A1* GG genotipai ($\text{ŠS} = 0,080$; $\text{PI} = 0,010\text{--}0,661$; $p = 0,019$), o *ACTN3* T, *COL1A1* A, *COL3A1* A ir *MCT1* A aleliai buvo susiję su didesne traumų rizika ($p < 0,05$).

Išvados. Tyrimas parodė, kad futbolininkų genotipų derinys gali turėti svarbią reikšmę tiek fizinio pajėgumo, tiek polinkio į traumas fenotipams. Ateityje individualus genetinis testavimas galėtų būti naudingas sudarant personalizuotas treniruočių programas, prevencines strategijas ir reabilitacijos planus, taip optimizuojant sportininkų karjeros trukmę ir efektyvumą.

Raktažodžiai: futbolas, polimorfizmas, traumų rizika, genetinis profilis, sportinis pajėgumas.

LITERATŪRA

1. Dellal, A., Chamari, K., Wong, D. P., Ahmaidi, S., Keller, D., Barros, R., et al. (2011). Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: FA Premier League and La Liga. *Eur Journal of Sport Science*, 1, 11(1), 51–59.
2. Jones, A., Jones, G., Greig, N., Bower, P., Brown, J., Hind, K., et al. (2019). Epidemiology of injury in English professional football players: A cohort study. *Physical Therapy in Sport: Official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 35, 18–22.
3. Ginevičienė, V. ir Buzas, G. (2025). Bendro genotipų įverčio analizė vertinant poligeninį sporto profilį Lietuvos futbolininkų populiacijoje / Total genotype score analysis of polygenic sport profile in Lithuanian football players. *Sveikatos mokslai*, 35(1), 66–71. DOI: 10.35988/sm-hs.2025.011

Fizinio parengimo treniruočių poveikis snieglentininkų pusiausvyros bei šuolio rodikliams

Guoda Saulė Malinauskaitė

Lietuvos sporto universitetas, Treniravimo sistemos, 2-a pakopa

Ivadas. Snieglenčių sportas išpopuliarėjo ir kaip pramoginė žiemos pramoga, ir kaip svarbi olimpinė sporto šaka. Pastaraisiais metais išaugęs snieglenčių sporto profesionalumas vis labiau traukia fiziologų ir sporto mokslininkų dėmesį (Vernillo, Pisoni ir Thiébat, 2018). Sportininkai atlieka įvairius manevrus, pavyzdžiui, šuolius, apsisukimus ir posūkius, skirtingų tipų snieglentėmis ir įvairiose sniego trasose. Tam reikalingos atitinkamos fizinės ypatybės (Zang et al., 2023). Vienas iš pagrindinių veiksnių, lemiančių snieglentininkų rezultatus ir traumų riziką sporto varžybų metu, yra gerai išlavinta pusiausvyra. Didelio greičio sporto šakose laikinas pusiausvyros praradimas turi lemiamos įtakos rezultatams ir padidina traumų riziką (Jeon ir Eom, 2021). Atsižvelgiant į nedidelį, bet vis didėjantį skaičių paskelbtų tyrimų, tokių, kuriuose analizuojamos snieglenčių sporto fiziologinės ir eksploatacinės savybės bei reikalavimai, dar yra nedaug. Tai reiškia, kad ši svarbi mokslinių tyrimų sritis, kuri galėtų suteikti vertingos informacijos mokslo bendruomenei ir tarptautinėms snieglenčių sporto komandoms, nėra ištirta (Vernillo, Pisoni ir Thiébat, 2018). Tyrimo tikslas – nustatyti specifinės pusiausvyrai gerinti skirtos treniruočių programos poveikį snieglentininkų pusiausvyros bei šuolio rodikliams.

Metodai. Eksperimentiniame tyrime dalyvavo 15 mėgėjų snieglentininkų (vid. amžius $31,4 \pm 8,7$ m.), kurie 8 savaites vykdė tikslines fizinio parengimo treniruotes 3 kartus per savaitę, įskaitant propriocepcijos, pliometrikos ir raumenų stiprinimo pratimus. Pusiausvyra vertinta naudojant „Biodex Balance System“ aparatą bei *Y balance* testą, o šuolių „The Countermovement Jump (CMJ)“ ir „Drop Jump (DJ)“ rodikliai – „Optojump“ platformą.

Rezultatai. Po 8 savaičių intervencijos tiriamųjų grupėje buvo stebimas statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$) pusiausvyros rodiklių pagerėjimas bei geresni šuolio rezultatai, tai rodo teigiamą fizinio parengimo treniruočių poveikį.

Išvados. (1) Po 8 savaičių intervencijos tiriamųjų grupėje buvo stebimas statistiškai reikšmingas pusiausvyros rodiklių pagerėjimas, tai rodo, kad specializuotos treniruotės gali būti veiksmingos gerinant snieglentininkų stabilumą. (2) Tiriamųjų grupėje užfiksuotas šuolio rodiklių pagerėjimas, įskaitant didesnę šuolio aukštį ir geresnius staigiosios jėgos rodiklius, patvirtina treniruočių programos efektyvumą lavinant kitas snieglentininkams svarbias fizines ypatybes. (3) Pusiausvyros ir šuolio rodiklių pokyčiai po intervencijos parodo, kad fizinio parengimo treniruotės yra svarbus veiksnys mažinant traumų riziką ir gerinant snieglentininkų sportinius rezultatus. (4) Tyrimo rezultatai papildė mokslines žinias apie snieglentininkų treniravimo metodikas, pabrėždami būtinybę į treniruočių programas įtraukti pusiausvyros ir staigiosios jėgos lavinimą.

Raktažodžiai: snieglenčių sportas, dinaminė ir statinė pusiausvyra, *y balance*.

LITERATŪRA

1. Jeon, Y. ir Eom, K. (2021). Role of physique and physical fitness in the balance of Korean national snowboard athletes. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 19(1), 1–7. doi:10.1016/j.jesf.2020.07.001
2. Vernillo, G., Pisoni, C. ir Thiébat, G. (2018). Physiological and physical profile of snowboarding: A preliminary review. *Frontier Physiology*, 9, 770. doi:10.3389/fphys.2018.00770
3. Zang, W., Fang, M., Zhang, X., Xiao, N., Wang, S. ir Mu, L. (2023). Exploring the epidemiology of injuries in athletes of the Olympic Winter Games: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Sports Science and Medicine*, 22(4), 748–759. doi:10.52082/jssm.2023.748

Minimalistic Treatment Strategies for Sports Injuries

Dr. Dalius Barkauskas

“Hila” Rehabilitation and Sports Medicine Center, Lithuania

Introduction. The practice of sports medicine is inherently challenging, as it requires not only a structural but also a functional approach to managing musculoskeletal injuries and pain syndromes. The practical value of this dual perspective lies in its focus on identifying and treating the most critical link within the kinetic chain, thereby restoring balance to the entire system. Within this framework, the biotensegrity model plays a crucial role. One key yet often overlooked component in this context is the fascial system. Despite being underappreciated in conventional medical practice, fascia significantly contributes to a variety of clinical symptoms, including restricted range of motion, localized and nonspecific pain, and may also influence healing through its immunocompetent properties. It is possible that functional diagnosis will be inconsistent with medical diagnoses based on magnetic resonance imaging (MRI) or ultrasound. Nevertheless, simple treatment interventions may be not only clinically effective, but also cost-efficient.

Dry needling has contemporary scientific methodology and so is different from empirical model of acupuncture. Some articles suggest that the physiological mechanism of dry needling includes a combination of peripheral effects (such as spinal [i.e., gate control] and supraspinal [i.e., endogenous opioid system] mechanisms. Dry needling might downregulate proinflammatory neuropeptides, proinflammatory cytokines, and neurotrophins, and modulating transient receptor potential. Some studies demonstrate possible ways to use dry needling for sports recovery optimization and explore needling potential for sports performance. Glucopuncture is a new injection technique for licensed practitioners. The technique consists of multiple injections of G5W (Glucose 5% in Water) in the region of complaint. Intradermal injections are given for pain modulation, intralesional injections are given in, for example, muscles, tendons, and ligaments to stimulate tissue repair. One can also apply these injections adjacent to peripheral nerve endings

Conclusion. Dry needling is scientifically based method which is effective in managing musculoskeletal pain syndromes, sports related injuries and may be used to aid recovery, some aspects of sports performance. More studies are needed to explore needling neurophysiology and interaction with neurotransmitters. Glucopuncture is a minimally invasive, potential pain modulation technique for patients with musculoskeletal pain syndromes without clear imaging abnormalities. Well-designed trials are needed to validate glucopuncture's efficacy. Palpation-guided injections in glucopuncture offer a practical intervention, especially in resource-limited healthcare settings,

Keywords: glucopuncture, sports medicine, injuries.

REFERENCES

1. Dung, H. (2004). *Acupuncture: An Anatomical Approach*. 1st ed. CRC Press.
2. Kersschot, J. (2021). Treatment of sports injuries with glucopuncture. *Archives in Biomedical Engineering and Biotechnology*, 5(1).
3. Lewit, K. (2009). *Manipulative Therapy: Musculoskeletal Medicine*. 1st ed. Churchill Livingstone.
4. Ma, Y. T. (2010). *Biomedical Acupuncture for Sports and Trauma Rehabilitation: Dry Needling Techniques*. 1st ed. Churchill Livingstone.
5. Oh, M. W., Park, J. I., Shim, G. Y. & Kong, H. H. (2024). Comparative Efficacy of 5% Dextrose and corticosteroid injections in carpal tunnel syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, S0003-9993(24)01122-5.
6. Scarr, G. M. (2018). *Biotensegrity: The Structural Basis of Life*. 2nd ed. Handspring Publishing.

Acute Injuries in Sports. What Should We as Sports Medicine Professionals Know?

Simonas Utkus^{1,2}, Assoc. Prof. Dr. Laura Nedzinskienė¹

Vilnius University, Lithuania¹,

Republican Vilnius University Hospital (RVUH), Lithuania²

Introduction. Acute sports injuries necessitate a multidimensional approach to risk mitigation and treatment. In order to fully bridge gaps in athlete treatment and public education, healthcare providers should always utilize current evidence-based strategies. While interdisciplinary perspectives on acute sports injuries vary among different specialists, this work merges evidence through the lens of medicine doctors.

Aim: This study aims to consolidate recent advancements in the clinical practice of prevention and treatment of acute sports injuries, while evaluating primary risk and biological factors.

Methods. This is a literature review conducted in Vilnius University using ‘Cochrane’, ‘Pubmed’, ‘Google Scholar’, ‘Vilnius University’ databases.

Results. (1) Prioritise research allocation toward injury multifactorial risk assessment (presence, prevalence) and population-level education to establish early intervention strategies in youth athletic development. (2) Anthropometric risk factors exhibit sport-specific variability, though elevated body mass and BMI consistently correlate with injury susceptibility across disciplines. (3) Supervision enhances the efficacy of injury prevention programs, necessitating structured oversight to optimize biomechanical and behavioural adherence during training or warm-ups. (4) Underexplored psychosocial determinants (e.g., socioeconomic disparities, athletic identity, and comorbid anxiety/depression) significantly modulate acute sports-related injury risk and warrant systematic investigation. (5) Chronic degenerative changes in radiological evaluation may confound acute trauma diagnosis, underscoring the need for context-specific clinical interpretation to differentiate pathologies.

Conclusions. Effective reduction and treatment of acute sports injuries hinges on understanding various risk factors and applying evidence-based conclusions. Addressing psychosocial vulnerabilities, anthropometrics, socioeconomic factors would greatly enhance current research on this topic.

Keywords: sports, athlete, risk factor, prevention.

REFERENCES

1. Brenner, J. S. & Watson A. (2024). Overuse injuries, overtraining, and burnout in young athletes. *Pediatrics*, 153(2).
2. Collings, T. J., Bourne, M. N., Barrett, R. S., du Moulin, W., Hickey, J. T. & Diamond, L. E. (2021). Risk factors for lower limb injury in female team field and court sports: A systematic review, meta-analysis, and best evidence synthesis. *Sports Medicine*, 51.
3. Helton, G. L., Cameron, K. L., Goss, D. L. & Florkiewicz, E. (2025). Association between running characteristics and lower extremity musculoskeletal injuries in united states military academy cadets. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. doi:10.1177/23259671241296148
4. Van Poppel, D., van der Worp, M., Slabbekoorn, A., van den Heuvel, S. S. P., van Middelkoop, M., Koes, B. W. et al. (2020). Risk factors for overuse injuries in short- and long-distance running: A systematic review. *Journal of Sport and Health Science*, 10(1).
5. Schwarz, I., Houck, D. A., Belk, J. W., Hop, J., Bravman, J. T. & McCarty, E. (2021). The quality and content of internet-based information on orthopaedic sports medicine requires improvement: A systematic review. *arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation*, 3(5), 547–555.
6. Toomey, C. M., Whittaker, J. L., Richmond, S. A., Owweye, O. B., Patton, D. A. & Emery, C. A. (2021). Adiposity as a risk factor for sport injury in youth. *Clinical Journal of Sport Medicine*, Publish ahead of print.
7. Valentin, S., Linton, L. & Sculthorpe, N. (2023). Effect of supervision and athlete age and sex on exercise-based injury prevention programme effectiveness in sport: A meta-analysis of 44 studies. *Research in Sports Medicine*, 7, 1–20.

Immediate Cognitive Effects of Short-Term Aerobic Exercise in Adults with ADHD Traits and Neurotypicals: Learning Perspectives

Neringa Baranauskienė^{1,2}, Dora Urniežiiūtė³

Vytautas Magnus University Educational Research Institute, Lithuania¹,

Vytautas Magnus University, Education Academy, Lithuania²,

CrossFit Kaunas, Lithuania³

Introduction. Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) affects cognition, social interactions, work performance, and learning perspectives (1). While moderate-intensity aerobic exercise may enhance attention, processing speed, and working memory, its immediate effects on reaction time and attention remain underexplored, despite their importance for daily functioning in ADHD and neurotypical adults (2).

This study aimed to evaluate the immediate cognitive effects of a single session of short-term moderate intensity aerobic exercise (MIAE) on reaction time, attention, and short-term memory in adults with and without ADHD traits.

Methods. Twenty participants (10 with ADHD traits, identified using the ADHD-RS-IV scale (3), and 10 controls) underwent a maximal oxygen uptake test on a cycle ergometer to assess aerobic capacity and individualize exercise intensity. Cognitive functions were assessed using a computerized cognitive assessment battery (4) under two conditions. In the control condition, participants watched a 10-minute documentary before repeating cognitive tests, whereas in the experimental condition, they performed MIAE on a cycle ergometer. Statistical significance was set at $p < 0.05$.

Results. MIAE had no significant effect on cognitive performance in the ADHD group. However, in neurotypical participants, MIAE significantly improved reaction speed, accuracy in working memory and reaction time tests, and reduced reaction time variability. Interestingly, passive activity in the control condition led to improvements in procedural reaction accuracy and working memory performance in the ADHD group.

Conclusions. A single 10-minute MIAE session does not significantly impact individuals with ADHD traits but enhances cognitive performance in neurotypical adults, particularly in reaction time and working memory.

Keywords: ADHD, cognitive function, reaction time, short-term memory, aerobic exercise.

REFERENCES

1. Faraone, S. V., Asherson, P., Banaschewski, T., Biederman, J., Buitelaar, J. K., Ramos Quiroga, J. A., et al. (2015). Attention-deficit/hyperactivity disorder. *Nature Reviews Disease Primers*. doi: 10.1038/nrdp.2015.20
2. Suarez-Manzano, S., Ruiz-Ariza, A., De La Torre-Cruz, M. & Martínez-López, E. J. (2018). Acute and chronic effect of physical activity on cognition and behaviour in young people with ADHD: A systematic review of intervention studies. *Research in Developmental Disabilities*, 77, 12–23. doi: 10.1016/j.ridd.2018.03.015
3. Zhang, S., Faries, D. E., Vowles, M. & Michelson, D. (2005). ADHD Rating Scale IV: Psychometric properties from a multinational study as a clinician-administered instrument. *International Journal of Methods in Psychiatric Research*, 14(4), 186–201. doi: 10.1002/mpr.7
4. Vincent, A. S., Roebuck-Spencer, T. M., Cox-Fuenzalida, L. E., Block, C., Scott, J. G. & Kane, R. (2018). Validation of ANAM for cognitive screening in a mixed clinical sample. *Applied Neuropsychology: Adult*, 25(4), 366–735. doi: 10.1080/23279095.2017.1314967

Neurocognitive Training for Psychomotor Performance: A Pathway to Faster Decision-Making and Reaction Speed

Dr. Agnė Predkelienė^{1,2}, Aistė Petrošiūtė³

Vytautas Magnus University, Institute of Educational Research, Lithuania¹

Vytautas Magnus University, Education Academy, Lithuania²,

Lithuanian Sports University, Department of Health Promotion and Rehabilitation, Lithuania³

Introduction. Traditional motor training often neglects the critical role of neurocognitive functions in motor performance, particularly after rotator cuff injuries, where precision, reaction speed, and cognitive control are essential for recovery (Guérineau, Sosa-Reina, Almazán-Polo, Bailón-Cerezo, González-de-la-Flor, 2025; Theofilou et al. 2022). Neurocognitive training, integrating cognitive tasks with motor execution, has been shown to enhance reaction time, inhibition control, and cognitive flexibility, impacting movement efficiency (Hadlow, Panchuk, Mann, Portus & Abernethy, 2018; Wilkerson, Grooms & Acocello, 2021). This study aims to evaluate the impact of neurocognitive training on psychomotor performance, specifically assessing its effects on reaction speed, inhibition control, and decision-making efficiency in individuals recovering from rotator cuff injuries.

Methods. A total of 16 participants (8 males, 8 females; experimental group: 28.4 ± 4.4 years, control group: 25.9 ± 2.8 years) voluntarily took part in the study. The experimental group engaged in six weeks of neurocognitive training (3 sessions/week, 45 minutes per session) using BlazePod neurosensory exercises, while the control group received no additional training. Reaction time and cognitive-motor performance were assessed before and after the intervention.

Results. Study revealed that neurocognitive training significantly improved reaction time and attention flexibility. In the simple reaction time task, the experimental group exhibited a statistically significant reduction in response time ($p < 0.05$), whereas the control group showed no changes. Similarly, the switching task demonstrated significant improvements in reaction speed and efficiency ($p < 0.05$). However, inhibition control (Go/No-Go task) and motor coordination (pursuit tracking task) did not show significant improvements ($p > 0.05$) in either group.

In **conclusion**, neurocognitive training enhances key psychomotor skills, particularly in reaction-based tasks, making it highly relevant for post-injury return-to-play strategies in athletes. However, the lack of improvements in inhibition control and motor precision indicates that additional multimodal interventions may be required for comprehensive rehabilitation and performance enhancement (BlazePod.; Wilk, Thomas, Mangine, Fuller & Davies, 2023).

Keywords: neurocognitive training, psychomotor performance, reaction time, motor control, post-injury recovery.

REFERENCES

1. BlazePod. Training Hub [Accessed March 5, 2025]. Available at: <https://www.blazepod.com/pages/training-hub>.
2. Guérineau, F., Sosa-Reina, M. D., Almazán-Polo, J., Bailón-Cerezo, J. & González-de-la-Flor, Á. (2025). Therapeutic exercise prescription for overhead athletes with shoulder impingement syndrome: A systematic review and CERT analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 14(5), 1657.
3. Hadlow, S. M., Panchuk, D., Mann, D. L., Portus, M. R. & Abernethy, B. (2018). Modified perceptual training in sport: A new classification framework. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(9), 950-958. doi:10.1016/j.jsams.2018.01.011
4. Wilk, K., Thomas, Z., Mangine, R., Fuller, P. & Davies, G. (2023). Neurocognitive and reactive return to play testing protocol in overhead athletes following upper extremity injury. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 18(1), 90–99.
5. Theofilou, G., Ladakis, I., Mavroidi, C., et al. (2022). The effects of a visual stimuli training program on reaction time, cognitive function, and fitness in young soccer players. *Sensors (Basel)*, 22(17), 6680.
6. Wilkerson, G. B., Grooms, D. R. & Acocello, S. N. (2021). Integrating neurocognitive challenges into injury prevention training: A clinical commentary. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 16(4), 1057–1065.

The Effects of Spatiotemporal Constraints on the Arm Swing Kinematics during Volleyball Serve and Spike Movements

Agnė Mačiulytė

Lithuanian Sports University, Lithuania

Introduction. Interception tasks, such as volleyball serve and spike, require high spatial and temporal accuracy (Tresilian, 2004). It is known that a slowdown of the movement to achieve spatial accuracy, and an advantage of a briefer movement when temporal accuracy is concerned, pose conflicting demands when both spatial and temporal accuracy is required (Sarpeshkar, Mann, Spratford & Abernethy, 2017). Recent analyses (Giatsis & Tilp, 2022) highlighted five spike arm swing techniques and their distribution amongst players as well as possible implications to performance and overuse injury risk. However, due to a lack of research on the subject this study aims to analyse how task and varying difficulty in movement coordination affects volleyball arm swing kinematics and technique.

Methods. 8 experienced female volleyball players aged 18–25 were recruited for the study. Participants were asked to perform volleyball serves and spikes that were either accurate, powerful, or performed with a high toss/set to increase difficulty in movement coordination. Kinematic shoulder and elbow joint angle data was collected using Noraxon myoMotion accelerometers and analysed in Noraxon software, Microsoft Excell, and SPSS 28.0 for Windows, with Friedman test used to assess for statistical significance between conditions.

Results. Significant differences ($p < 0.05$) were observed during maximal external rotation timepoint in powerful versus accurate conditions, with 13% higher shoulder flexion (SF) and 19% higher external rotation (ER) while spiking, and 19% higher ER in while serving. Significant differences ($p < 0.05$) were also observed during arm contact with the ball with 6% higher SF while serving, and 8% higher SF plus 20% higher ER while serving in powerful compared to accurate conditions.

These results suggest higher stretch in the muscles when serving and spiking for power as well as higher injury risk associated with ER (Seminati, Marzari, Vacondio & Minetti, 2015). Differences between high toss/set and conditions were likely missed due to varying responses to the task between participants. As for the arm swing technique, 7/8 players used bow-and-arrow high, with one player using bow-and-arrow low, and one switching to circular technique only in the high toss serve condition. More circular path with a more continuous movement of the elbow was observed in most athletes in a high toss/set condition.

Conclusion. To adapt to spatiotemporal constraints, volleyball players seem to perform an arm swing technique that is more dynamic/circular, allowing for easier adjustment. Powerful toss requires higher shoulder flexion and external rotation likely posing a higher injury risk.

Keywords: Arm swing kinematics, spatiotemporal constraints, volleyball serve, volleyball spike.

REFERENCES

1. Giatsis, G. & Tilp, M. (2022). Spike arm swing techniques of Olympics male and female elite volleyball players (1984–2021). *Journal of Sports Science and Medicine*, 21(3), 465–472.
2. Sarpeshkar, V., Mann, D. L., Spratford, W. & Abernethy, B. (2017). The influence of ball-swing on the timing and coordination of a natural interceptive task. *Human Movement Science*, 54, 82–100.
3. Seminati, E., Marzari, A., Vacondio, O. & Minetti, A. E. (2015). Shoulder 3D range of motion and humerus rotation in two volleyball spike techniques: injury prevention and performance. *Sports Biomechanics*, 14(2), 216–231.
4. Tresilian, J. R. (2004). The Accuracy of interceptive action in time and space. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 32(4), 167–173.

Emotional Challenges in Young Athletes: The Intersection of Sports Medicine and Child Psychiatry

Arnas Jasinskas, Eglė Pilkionytė

Vilnius University, Faculty of Medicine, Lithuania

Introduction. Recent research indicates that young athletes, particularly those engaging in intensive training and early specialization, are predisposed to emotional stress, anxiety, and burnout. The high expectations imposed by coaches, parents, and the competitive environment can lead to negative psychological outcomes. *Goal of the study* – to highlight the importance of an integrated approach in addressing both physical and psychological aspects of early sport specialisation based on a clinical case.

Methodology. *Clinical case presentation.* The work was carried out at Balgrist University Hospital in Zürich, Switzerland. A clinical case involving a 9-year-old girl, training in gymnastics, who experienced significant emotional distress. The case highlighted key issues: the young athlete exhibited feelings of intense pressure from the surroundings and envy towards her peers who appeared to have more leisure time. This observation reinforces the argument that emotional challenges in youth sports are multifaceted, arising from both the rigorous demands of training and the psychological pressures of early competitive exposure.

Results. First, early sport specialisation may increase the risk of emotional imbalance, as young athletes may struggle with self-esteem issues and performance anxiety. Second, to provide holistic care, collaboration between sports medicine specialists and child psychiatrists is essential, as well as a responsible attitude towards the child's emotional health among medical staff who work mainly with children. Thirdly, the implementation of regular psychological assessment and support systems can be crucial to prevent long-term adverse effects and promote sustainable development of athletes.

Conclusion. Medical care of young athletes requires more than just physical conditioning and injury prevention. It necessitates the incorporation of mental health support into routine sports care. A multidisciplinary model that includes sports medicine and child psychiatry not only enhances performance outcomes but also fosters healthier long-term development. Future research should focus on evaluating the effectiveness of integrated intervention models and establishing standardized protocols for the early detection of emotional disturbances in young sports participants.

Keywords: Emotional challenges, young athletes, sports medicine, child psychiatry, multidisciplinary care.

REFERENCES

1. Burwell, M., DiSanti, J. & Valovich McLeod, T. C. (2022). Early sport specialization in college athletes and the impact on health-related quality of life: A critically appraised topic. *Journal of Sport Rehabilitation*, 31(5), 645–650.
2. Daley, M. M. & Reardon, C. L. (2024). Mental health in the youth athlete. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 43(1), 107–126.
3. DiFiori, J. P., Benjamin, H. J., Brenner, J. S., Gregory, A., Jayanthi, N., Landry, G. L., et al. (2014). Overuse injuries and burnout in youth sports: a position statement from the American Medical Society for Sports Medicine. *British Journal Sports Medicine*, 48(4), 287–288.
4. Dray, J. (2021). Child and adolescent mental health and resilience-focussed interventions: A conceptual analysis to inform future research. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 8(14), 7315.
5. Sabato, T. M., Walch, T. J. & Caine, D. J. (2016). The elite young athlete: strategies to ensure physical and emotional health. *Journal of Sports Medicine*, 7, 99–113.

The Impact of Health-Enhancing Physical Fitness on Irisin Secretion in Women with Obesity

Svitlana Drozdovska, Yulia Panchenko, Olha Hurenko, Olena Andrieieva

Department of Medical Biology and Sport Dietetics,
National University of Ukraine on Physical Education and Sport, Kyiv, Ukraine

Introduction. Irisin, an exercise-induced myokine plays a crucial role in mediating the beneficial effects of physical activity on metabolic homeostasis, muscle physiology, and neuroprotection (Panchenko & Drozdovska, 2023; Waseem, 2022). Its primary functions include promoting the browning of white adipose tissue to enhance energy expenditure, improving insulin sensitivity, and modulating neuroprotective pathways, making it a promising therapeutic target for metabolic disorders and musculoskeletal diseases. Despite the high level of interest in myokines, the mechanisms of their participation in the implementation of the health-improving effect of exercise have not been fully established yet. The aim of this study was to investigate the possibility of the participation of the myokine irisin in reducing the body weight of obese women during health-enhancing exercise programs.

Methods. 87 women took part in the study, of which: 73 women with obesity and 14 women with normal body weight. Health-enhancing exercise programs with mainly aerobic exercises (EG1) and mainly resistance exercises (EG2) were implemented three times a week for 3 months using the Zoom online meeting platform. Anthropometric indicators, body composition, biochemical indicators of carbohydrate and fat metabolism were determined before and after 3 months of programs. The concentration of irisin and leptin in blood serum was determined by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA).

Results. The influence of 3 months of health-enhancing exercise programs with different type of exercise, significant changes in body composition indicators occurred in the group with mainly strength-based exercises (body weight decreased by 6.67% ($p = 0.03$), BMI decreased by 6.9% ($p = 0.025$), the percentage of fat mass decreased by 7.82%, visceral fat decreased by 15.45% ($p = 0.036$) in comparison with the initial indicators). The levels of irisin decreased in the women of the two experimental groups. The level of irisin decreased in the first group by 14.7% (0.0156), in the second by 13% ($p = 0.0039$). The level of irisin in women with obesity significantly exceeds the level of women in the control group ($p = 0.0223$) by 13%; 3-month health-enhancing exercise programs with different types of exercises cause a decrease in the level of irisin in the blood of obese women.

Conclusion. 3-month health-enhancing exercise programs with different types of exercises cause a decrease in the level of irisin in the blood of obese women.

Keywords: *irisin, exercise training, health-enhancing fitness, obesity.*

REFERENCES

1. Panchenko, Yu. M. & Drozdovska, S. B. (2023). The participation of irisin in the mechanisms of weight loss in obesity. *Bulletin of Problems Biology and Medicine*, 170, 71–80.
2. Waseem, R., Shamsi, A., Mohammad, T., Hassan, M. I., Kazim, S. N., Chaudhary, A. A., ... Islam, A. (2022). FNDC5/Irisin: Physiology and Pathophysiology. *Molecules*, 27, 1118.

Signaling Pathways and Biomarkers of Obesity

Karolina Vaišvidaitė, Kornelija Bajorė, Valentina Ginevičienė

Faculty of Medicine, Vilnius University, Vilnius, Lithuania

Background. Obesity is a complex, multifactorial condition characterized by excessive fat accumulation, resulting from an interplay of genetic, environmental, and metabolic factors (Lin & Li, 2021; Blüher, 2019; Okati-Aliabad, Ansari-Moghaddam, Kargar & Jabbari, 2022). Recent advances in molecular biology have illuminated the role of signaling molecules in regulating genetic pathways associated with obesity (Wen, 2022; Loos & Yeo, 2022). However, the existing data is not yet specific, comprehensive and focused on limited molecular pathways. Further research is required to elucidate causal genes, their roles, and signaling pathways. The interaction between these genetic factors is pivotal in determining an individual's susceptibility to obesity (Loos & Yeo, 2022). This study aims to investigate key molecular signaling pathways and causes of obesity using computational bioinformatic tools.

Methods. We conducted integrative analyses with bioinformatics tools and well-organised search from the already published data from Scopus and Web of Science. Genes and single-nucleotide polymorphism (SNP) annotation and pathogenicity were assessed using ClinVar, dbSNP, GWAS Catalog, EMBL-EBI with signaling pathways mapping via KEGG. Our computational approach focused on genetic variants affecting a broad spectrum of molecular phenotypes of obesity.

Results. Initial analysis identified 9,863 obesity-associated SNPs with significant in silico evidence and 80 genes linked to complex signaling pathways (such as MAPKs, PI3K/AKT, JAK/STAT, TGF- β , AMPK) and 34 key SNPs of which the most significant were found in *FTO* (rs9939609), *LEPR* (rs1646225829), *GHRL* (rs35683), *BRAP* (rs3782886), *SDC3* (rs2282440), *PCSK1* (rs1442234605), *MC4R* (rs751914635), *POMC* (rs886055853) genes, involving in thermogenesis, lipolysis, adipose tissue metabolism, glucose and fat homeostasis, adipogenesis, and energy expenditure.

Conclusion. We found the key signaling pathways implicated in obesity, including the leptin, insulin, and ghrelin signaling systems, as well as the role of genetic variations in mediating these pathways.

Keywords: obesity, signaling pathways, bioinformatics.

REFERENCES

1. Lin, X. & Li, H. (2021). Obesity: Epidemiology, pathophysiology, and therapeutics. *Frontiers in Endocrinology* (Lausanne), 12, 706978.
2. Blüher, M. (2019). Obesity: global epidemiology and pathogenesis. *Nature Reviews Endocrinology*, 15(5), 288–298.
3. Okati-Aliabad, H., Ansari-Moghaddam, A., Kargar, S. & Jabbari, N. (2022). Prevalence of obesity and overweight among adults in the middle east countries from to 2020: a systematic review and meta-analysis. doi: 10.1155/2022/8074837. PMID: 35154826; PMCID: PMC8831052
4. Wen, X., Zhang, B., Wu, B., Xiao, H., Li, Z., ... Li, T. (2022). Signaling pathways in obesity: mechanisms and therapeutic interventions. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 7, 298. <https://doi.org/10.1038/s41392-022-01149-x>
5. Loos, R. J. F. & Yeo, G. S. H. (2022). The genetics of obesity: from discovery to biology. *Nature Reviews Genetics*, 23(2), 120–133. doi: 10.1038/s41576-021-00414-z

KRONIKA CHRONICLE

Sporto mokslas / Sport Science
2025, Nr. 1(107), p. 96 / No. 1(107), p. 96, 2025

Naujasis Lietuvos olimpinės akademijos akademikas

2024 m. lapkričio 19 d. Lietuvos mokslų akademijoje vyko Lietuvos olimpinės akademijos (LOA) 35-mečio sesija, kurios metu už ilgametę veiklą, nuopelnus mokslui ir olimpiniam sąjūdžiui LOA akademiko vardas buvo suteiktas sportininkui, treneriui, mokslininkui, pedagogui, profesoriui Kaziui Milašiui.



Kazys Milašius gimė 1949 m. gegužės 2 d. Juodaulio kaime, Ignalinos rajone. 1972 m. baigė Vilniaus valstybinį pedagoginį institutą ir tais pačiais metais pradėjo dirbti šiame institute pedagoginį darbą. Jo pedagoginio darbo stažas VPI, VPU, LEU, VDU ŠA – 52 metai. Profesorius K. Milašius – daugkartinis Lietuvos slidinėjimo čempionas, sėkmingai atstovavęs Lietuvai sąjunginėse varžybose. Atkūrus Lietuvos nepriklausomybę 1995–2000 m. dirbo Lietuvos slidinėjimo rinktinės treneriu, dalyvavo Nagano žiemos olimpinėse žaidynėse, pasaulio čempionatuose, kitose tarptautinėse slidinėjimo varžybose. 1999 m. apgynė biomedicinos mokslų habilituoto daktaro disertaciją, 2001 m. suteiktas VPU profesoriaus mokslo vardas. Nuo 2002 iki 2019 m. dirbo VPU, LEU Sporto metodikos katedros vedėjas bei Sporto mokslo tyrimų laboratorijos vedėjas pareigose. Didelį indėlį prof. K. Milašius įnešė į Lietuvos olimpinės rinktinės rengimo olimpinėms žaidynėms 1996–2024 m. programų kūrimą, jų realizavimą atliekant sportininkų mokslinius tyrimus rengiantis vasaros ir žiemos olimpinėms žaidynėms. Kartu prof. K. Milašius daug dėmesio skyrė sporto mokslo idėjų sklaidai. Nuo 2015 m. jis yra žurnalo „Sporto mokslas“ vyriausiasis redaktorius, vienas iš produktyviausių mokslininkų, per savo mokslinę veiklą 1996–2024 m. paskelbęs 61 straipsnį „Sporto mokslo“ žurnale. 2024 m. žurnalas „Sporto mokslas“ paminėjo 30 m. leidybos sukaktį.

Prof. K. Milašius yra Lietuvos olimpinės akademijos narys, 2019 m. apdovanotas LTOK antrojo laipsnio ženklu „Už nuopelnus“, KKSD Sporto garbės komandoro ženklu „Už nuopelnus Lietuvos sportui“.

Lietuvos olimpinės akademijos prezidentė
prof. dr. Asta Šarkaukienė

18-oji Baltijos šalių sporto mokslo konferencija

Šių metų balandžio 28–30 dienomis Kaune įvyko 18-oji tarptautinė Baltijos šalių sporto mokslo konferencija. Konferenciją rengė Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademijos Sporto ir fizinio ugdymo katedra drauge su Baltijos sporto mokslo taryba (*Baltic Sport Science Society*). Renginį rėmė Lietuvos švietimo, mokslo ir sporto ministerija bei Lietuvos olimpinė akademija. Tradiciškai ši konferencija sukvietė sporto akademinę bendruomenę, įvairių šalių mokslininkus bei tyrėjus pasidalyti naujausiais tyrimų rezultatais, atnaujinti ir kurti naujus bendradarbiavimo ryšius, aptarti aktualias idėjas ir būsimus mokslinės plėtros projektus. Vienas iš konferencijos tikslų – jaunųjų mokslininkų ugdymas ir naujų tyrimų skatinimas.

Į konferencijos programą šiais metais buvo įtraukti 124 pranešimai, iš kurių 44 buvo žodiniai ir 50 stendinių, jaunieji mokslininkai parengė 30 pranešimų. Plenariniame posėdyje buvo perskaityti 7 pranešimai, tarp kurių du buvo kvietinių lektorių – prof. M. Lochbaumo iš Teksaso universiteto (JAV) ir W. Schöllhorno iš Mainco universiteto (Vokietija). Nors renginyje gausiausiai dalyvavo mokslininkai iš Lietuvos bei kaimyninių šalių – Latvijos, Estijos bei Lenkijos, atvyko pranešėjų ir iš kitų Europos šalių bei iš Kazachstano ir net Nigerijos. Didžioji dauguma dalyvių pateikė pranešimų santraukas, kurios buvo publikuotos atskiru konferencijos leidiniu, turinčiu unikalų tarptautinį identifikavimo numerį (<https://portalcris.vdu.lt/server/api/core/bitstreams/4f4df298-0b11-4cc2-b1ef-0c2cd9b835dd/content>). Pranešimai buvo skaitomi šiose, pagal temas suskirstytose, sekcijose: Sporto treniravimas ir pasiekimai; Fizinis aktyvumas, rekreacija ir sveikatos stiprinimas; Sporto psichologija ir fizinis ugdymas.

Plenarinėje sesijoje prof. dr. M. Lochbaumas pasidalijo savo sisteminė analize apie sporto psichologijos tyrimų ir sporto rezultatų dermę. Prof. dr. W. Schöllhorns nagrinėjo žmogaus fizinio potencialo atskleidimą taikant diferencinį mokymąsi. Doc. dr. A. Koka (Estija) atskleidė kūno kultūros mokytojų ir mokinių tarpasmeninio elgesio vaidmenį. Doc. dr. A. Lisinskienė pristatė platų tyrimą apie trenerių, sportininkų ir tėvų santykius. Prof. dr. S. Luika (Latvija) pasidalijo žiniomis apie sporto pramonės tvaraus vystymosi tyrimų tendencijas. Doc. dr. V. Ostasevičienė pagrindė įtraukiojo požiūrio į fizinį lavinimą kūrimą, o prof. dr. P. Żmijewskis (Lenkija) aptarė šiuolaikines futbolo treniruočių mokslinės paramos tendencijas.

Kaip ir kiekvienais metais, šioje konferencijoje vyko jaunųjų mokslininkų konkursas, kur Tarpdisciplininių tyrimų sekcijos laimėtoju tapo H. Paapas iš Tartu universiteto, atlikęs platų tyrimą apie intervencinės programos veiksmingumą, skirtą kūno kultūros mokytojams, kuria buvo skatinamas paauglių laisvalaikio fizinis aktyvumas. Technologijų ir sporto integracijos sekcijoje nugalėtoja tapo A. Jakaitė iš Lietuvos sporto universiteto, pristatiusi pranešimą apie sąnarių mobilizacijos, gydymųjų pratimų ir krioterapijos poveikį pacientų peties sąnario funkcijai, skausmui ir gyvenimo kokybei. Nugalėtojai buvo apdovanoti skatinamaisiais piniginiiais prizais. Konferencijos metu vyko Baltijos sporto mokslo tarybos posėdis, kuriame buvo aptariamos sporto mokslo vystymosi problemos, bendri projektai bei būsimi mokslo renginiai ir datos. Konferencijos uždarymo metu buvo apibendrintos mokslinės veiklos bei suteiktas žodis kitos, 19-osios, konferencijos organizatoriams. 2026 m. Baltijos šalių sporto mokslo konferencija vyks rugsėjo mėnesį Varšuvos J. Pilsudskio kūno kultūros ir sporto akademijos filiale, įsikūrusiame Palénkės Bialos (lenk. *Biała Podlaska*) mieste, Lenkijoje.

Konferencijos mokslo komiteto pirmininkas
prof. dr. Rūtenis Paulauskas



18th CONFERENCE OF
BALTIC SPORT SCIENCE SOCIETY

**Expanding Horizons
in Sport Science
and Innovation**

28–30 April 2025

Vytautas Magnus University
Kaunas, Lithuania



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 išsamiais santraukomis lietuvių ir anglų kalbomis.

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

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

Straipsnio struktūros ir įforminimo reikalavimai:

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

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

Raktažodžiai: 3–5 informatyvūs žodžiai ar frazės.

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

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

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

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

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

Literatūros aprašo pavyzdžiai:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

General information:

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

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

The articles should be submitted to the Executive Secretary of the journal to the following E-mail address: sm@loa.lt.

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

Requirements for the structure of the article:

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

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

Keywords are from 3 to 5 informative words or phrases.

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

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

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

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

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

Examples of the correct references format are as follows:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Sporto mokslas : Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademijos, Lietuvos olimpinės akademijos žurnalas = Sport Science : journal of Vytautas Magnus University Education Academy, Lithuanian Olympic Academy / vyr. redaktorius Kazys Milašius. – Nr. 1(107). – Kaunas : Vytauto Didžiojo universiteto Švietimo akademija ; Vilnius : Lietuvos olimpinė akademija, 2025. –

100 p. : iliustr. – Bibliografija straipsnių gale.

ISSN 1392-1401 (Print)

ISSN 2424-3949 (Online)

<http://doi.org/10.15823/sm.2025.107>

SPORTO MOKSLAS / SPORT SCIENCE
2025, Nr. 1(107)

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

2025 06 03. Tiražas 50 egz. Užsakymo Nr. K25-017

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

