

SPORTO MOKSLAS 2009 3(57) SPORT SCIENCE VILNIUS

LIETUVOS SPORTO MOKSLO TARYBOS
LIETUVOS OLIMPINĖS AKADEMIJOS
LIETUVOS KŪNO KULTŪROS AKADEMIJOS
VILNIAUS PEDAGOGINIO UNIVERSITETO
ŽURNALAS

JOURNAL OF LITHUANIAN SPORTS SCIENCE COUNCIL, LITHUANIAN OLYMPIC
ACADEMY, LITHUANIAN ACADEMY OF PHYSICAL EDUCATION AND
VILNIUS PEDAGOGICAL UNIVERSITY

LEIDŽIAMAS nuo 1995 m.; nuo 1996 m. – prestižinis žurnalas

ISSN 1392-1401

Žurnalas įtrauktas į:

INDEX COPERNICUS duomenų bazę

Indexed in INDEX COPERNICUS

Vokietijos federalinio sporto mokslo instituto
literatūros duomenų banką SPOLIT

Included into German Federal Institute for Sport Science
Literature data bank SPOLIT

REDAKTORIŲ TARYBA

Prof. habil. dr. Algirdas BAUBINAS (VU)
Prof. habil. dr. Alina GAILIŪNIENĖ (LKKA)
Prof. dr. Jochen HINSCHING (Greisvaldo u-tas, Vokietija)
Prof. habil. dr. Algimantas IRNIUS (VU)
Prof. habil. dr. Jonas JANKAUSKAS (VU)
Prof. habil. dr. Janas JAŠČANINAS (Ščecino universitetas, Lenkija)
Prof. habil. dr. Julius KALIBATAS (Sveikatos apsaugos ministerijos Higienos institutas)
Prof. habil. dr. Povilas KAROBLIS (LOA, vyr. redaktorius)
Prof. dr. Romualdas MALINAUSKAS (LKKA)
Prof. habil. dr. Kęstas MIŠKINIS (LOA)
Prof. habil. dr. Vahur ŌŌPIK (Tartu universitetas, Estija)
Prof. habil. dr. Jonas PODERYS (LKKA)
Prof. habil. dr. Algirdas RASLANAS (KKSD)
Prof. habil. dr. Juozas SAPLINSKAS (VU)
Prof. habil. dr. Antanas SKARBALIUS (LKKA)
Prof. habil. dr. Juozas SKERNEVIČIUS (VPU)
Prof. dr. Arvydas STASIULIS (LKKA)
Kazys STEPONAVIČIUS (LTOK)
Prof. habil. dr. Stanislovas STONKUS (LKKA)
Prof. habil. dr. Povilas TAMOŠAUSKAS (VGTU)
Dr. Eglė KEMERYTĖ-RIAUBIENĖ (atsak. sekretorė)

Vyr. redaktorius P. KAROBLIS +370 5 262 2185

Atsakingoji sekretorė

E. KEMERYTĖ-RIAUBIENĖ +370 5 212 6364

El. paštas: egle.lob@takas.lt

Dizainas Romo DUBONIO

Viršelis dail. Rasos DOČKUTĖS

Redaktorė ir korektorė Zita ŠAKALINIENĖ

Anglų k. redaktorė Ramunė ŽILINSKIENĖ

Maketavo Valentina KERAMINIENĖ

Leidžia



LIETUVOS SPORTO
INFORMACIJOS CENTRAS

Žemaitės g. 6, LT-03117 Vilnius

Tel. +370 5 233 6153; faks. +370 5 213 3496

El. paštas: leidyba@sportinfo.lt

INTERNETE: www.sportinfo.lt

Tiražas 200 egz. Užsakymas 242.

Kaina sutartinė

© Lietuvos sporto mokslo taryba

© Lietuvos olimpinė akademija

© Lietuvos kūno kultūros akademija

© Vilniaus pedagoginis universitetas

© Lietuvos sporto informacijos centras

TURINYS

ĮVADAS / INTRODUCTION	2
K. Milašius Sporto mokslas Baltijos šalyse	2
SPORTO MOKSLO TEORIJA // THEORY OF SPORT SCIENCE	6
V. Ginevičienė, V. Kučinskas, J. Kasnauskienė, E. Prancevičienė, K. Milašius. Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų ACE ir PGCI genetinių variantų reikšmė fiziniam pajėgumui	6
L. N. Nikolaevich, E. V. Morozova, E. M. Kornachenko. Change of gene family PPAR expression under physical training in childhood	13
SPORTO MOKSLO METODOLOGIJA // METHODOLOGY OF SPORT SCIENCE	18
D. Gražulis, R. Dadelienė, L. Tubelis, J. Skernevičius. Lietuvos 15–16 metų futbolininkų fizinio išsivystymo, parengtumo ir kai kurių funkcijų pajėgumo rodikliai, jų referencinės skalės	18
E. Petkus, A. Raslanas, R. Dadelienė, J. Skernevičius. Lietuvos olimpinės rinktinės ir olimpinės pamainos irkluotojų 2000 m nuotolio įveikimo laiko sąsaja su fizinio išsivystymo, fizinio ir funkcinio parengtumo rodikliais	24
V. Gulbinskienė, K. Pukėnas, A. Skarbalius. Didelio meistriškumo šaulio techninio parengtumo fenomenologinis tyrimas: intraindividuali analizė	29
S. Saulite, L. Cupriks, V. Fedotova. Characterization of attack element execution speed in taekwondo ITF	34
SPORTO MOKSLO SOCIALINIAI TYRIMAI // CASE-STUDY OF SPORT SCIENCE	40
M. Baranauskas, L. Tubelis, R. Stukas, E. Švedas. Lietuvos olimpinio sporto centro sportininkų mitybos tyrimas	40
S. Laskienė, E. Kemerytė-Riaubienė, D. Vizbaraitė, D. Šertvytienė. Lietuvos kūno kultūros akademijos pirmo kurso studentų mitybos ypatumai	48
A. Baubinas, L. Samsonienė, K. Jankauskienė, G. Zavadskis, A. Kriaučiūnaitė. Lietuvos neįgaliųjų sportininkų mitybos įpročiai ir mitybos režimas	56
R. Jankauskienė, R. Kairaitis. Sveikatingumo centruose besimankštinančių asmenų kūno masę didinančių maisto papildų vartojimas	62
A. Šarkauskienė. Neformaliojo fizinio ugdymo veiklos ypatumai ir kaitos linkmės	68

ĮVADAS INTRODUCTION

Sporto mokslas Baltijos šalyse

Prof. habil. dr. Kazys Milašius
Vilniaus pedagoginis universitetas

Santrauka

Sporto mokslo vaidmuo siekiant didžiausių sportinių laimėjimų yra neabejotinas. Lietuvos sporto mokslininkai aktyviai dalyvauja rengiant olimpinės rinktinės narius ir kitus didelio meistriškumo bei jaunuosius sportininkus. Tačiau, kad Lietuvos sporto mokslas nebūtų uždaras, semtūsi gyvybingumo, naujų idėjų iš svetur, jam būtinas kontaktas su kaimyninių šalių mokslininkais. Tarp Baltijos šalių toks bendradarbiavimas prasidėjo jau seniai, dar sovietiniais laikais, kai Tartu universitete veikė vienintelė Baltijos šalyse Sporto mokslo taryba, kur buvo galima gintis daktaro disertacijas. Atkūrusios nepriklausomybę kiekviena iš trijų Baltijos valstybių kūrė savo sporto mokslo sistemą, o dabar atėjo metas glaudesniai bendradarbiavimui, mokslininkų jėgų konsolidacijai, Baltijos šalių, kaip atskiro regioninio vieneto, pasirodymui tarptautinėje sporto mokslo erdvėje.

Šio tikslo siekti padeda atgaivintos Baltijos šalių konferencijos. Pirmoji šių šalių konferencija įvyko 2008 m. Tartu universitete. Čia buvo nutarta tokias konferencijas rengti kasmet vis kitoje šalyje. 2009 m. balandžio 23–25 d. Vilniuje įvyko II tarptautinė Baltijos šalių sporto mokslo konferencija. Šios konferencijos metu buvo užbaigta tai, kas buvo pradėta prieš metus Estijoje – įsteigta Baltijos šalių sporto mokslo taryba. Jos pagrindinis uždavinys – plėtoti sporto mokslą Baltijos šalyse.

Raktažodžiai: *Baltijos valstybės, sporto mokslas, konferencija, Sporto mokslo taryba.*

Įvadas

Praėjo metai, kai Pekino olimpiniam stadione užgeso olimpinė ugnis. Viso pasaulio visuomenė, treneriai, mokslininkai, vadybininkai įvertino sportininkų olimpinių žaidynių rezultatus. Lietuvoje taip pat vyko vadybininkų, mokslininkų, medikų konferencijos, kuriose buvo analizuojamas Lietuvos sportininkų rengimo procesas, pedagoginiai, biologiniai, psichologiniai šio proceso ypatumai, vertinami nauji iššūkiai sporto mokslui (Poderys, 2008). Kad Lietuvos sporto mokslas nebūtų uždaras, semtūsi gyvybingumo, naujų idėjų iš svetur, mūsų šalies mokslininkams būtinas kontaktas su kaimyninių šalių mokslininkais (Raslanas ir kt., 2007). Reikia numatyti sporto mokslo plėtotės, sportininkų rengimo plėtros kryptis, nes būtina žinoti, kur einame, turime žinoti, kas gali keistis ir ką mes patys turime keisti. Tokių diskusijų metu nuolat aptariamos Lietuvos sportininkų rengimo technologijos, skelbiami mokslinių tyrimų rezultatai, jie patikslinami, palyginami su kitų šalių moksliniais tyrimais. Mokslas šiandien peržengė valstybių sienas, yra bendri tikslai ir jų reikia siekti bendromis pastangomis (Karoblis, 2007).

Baltijos šalių sporto mokslo ištakos

Glaudesnis Baltijos šalių sporto mokslininkų bendravimas prasidėjo 1969 metais, kai buvo pradėta rengti sovietinių Pabaltijo ir Baltarusijos respublikų sporto mokslo konferencijas. Iš eilės šios konferencijos vykdavo Taline, Rygoje, Kaune ar Vilniuje, Minske. Jos padėjo Pabaltijo respublikų mokslui integruotis į

tais laikais pajėgų Sovietų Sąjungos sporto mokslą.

Aštuntuoju praėjusio amžiaus dešimtmečiu vienas iš sporto mokslininkų rengimo centrų buvo Estijos Tartu universitetas. Jame savo mokslų kandidatų (dabar daktaro) disertacijas gynėsi profesoriai S. Stonkus, P. Karoblis, K. Kardelis, K. Milašius, docentai V. Kulklys, B. Skernevičienė ir kiti. Tartu universitete buvo rengiami sporto medicinos gydytojai, dar ir dabar sėkmingai dirbantys Lietuvos sporto medicinos centruose. Prasidėjus Atgimimo laikams, nepriklausomybę atkūrusios Baltijos šalys pradėjo kurti savąją sporto mokslo sistemą. Dešimtuoju praėjusio amžiaus dešimtmečiu Baltijos šalių sporto mokslininkų bendravimas buvo išblėšęs, tačiau nuo 1997 metų Vilniaus pedagoginio universiteto (VPU) rengiamai konferencijai „Didelio meistriškumo sportininkų rengimo valdymas“ tapus tarptautine, vis dažniau sulaukdavome svečių iš Estijos ir Latvijos. Estijos sporto mokslas visų pirma buvo siejamas su prof. A. Viru mokykla. Jis ir jo mokiniai P. Kirge, T. Sene, T. Jürimäe ir kt. tyrinėjo fizinės veiklos hormoninę reguliaciją ir tapo plačiai pripažinti pasaulyje. Kaip ir sovietiniais laikais, taip ir atkūrus nepriklausomybę, prof. A. Viru iki savo mirties buvo jungiamoji grandis tarp Estijos ir Lietuvos sporto mokslininkų. Jam buvo suteiktas Lietuvos kūno kultūros akademijos (LKKA) garbės profesoriaus vardas.

Baltijos šalių sporto mokslo dabartis

Pastaraisiais metais didžiausias indėlis į sporto fiziologijos mokslą iš Baltijos šalių sporto mokslininkų yra

profesorių T. Jürimäe, M. Pääsuke, A. Skurvydo. Jus galime laikyti sporto fiziologijos mokslo lyderiais Baltijos šalyse. Jų darbai spausdinami geriausiuose tokio pobūdžio mokslo darbų leidiniuose. Prof. T. Jürimäe yra paskelbęs daugiau kaip 70 mokslo publikacijų biomedicinos srities leidiniuose, įtrauktuose į Mokslinės informacijos instituto (ISI) duomenų bazę. Šiuo atžvilgiu neabejotini lyderiai Baltijos šalyse yra Tartu universiteto mokslininkai, kasmet publikuojantys 30–35 straipsnius ISI žurnaluose. LKKA mokslininkai tokių straipsnių kasmet paskelbia apie 20, VPU – 2–3 straipsnius, Latvijos mokslininkai – 1–2 publikacijas. Siekiant didesnio pripažinimo tarptautinėje sporto mokslo erdvėje būtent mokslinių publikacijų spausdinimas į ISI duomenų bazes įtrauktuose žurnaluose yra aktualiausia Baltijos šalių sporto mokslininkų problema. Norint paskelbti straipsnį šiuose žurnaluose, reikia turėti gerą mokslinių tyrimų bazę, šiuolaikinę aparatūrą, naudoti patikimą tyrimų metodiką bei turėti tam tikrą pripažinimą tarptautinėje sporto mokslo visuomenėje (Skurvydas, 2009). Baltijos šalių sporto mokslo lyderiams, dažnai susitinkantiems įvairiose mokslo konferencijose, brendo mintis, kad šią problemą galėtų padėti spręsti Baltijos šalių mokslininkų konsolidacija, jungimasis į regioninę mokslinę organizaciją.

Šiuo metu Baltijos šalyse plėtojami fundamentiniai ir taikomieji sporto mokslo tyrimai. Fundamentinių tyrimų srityje produktyviau dirba Tartu universiteto mokslininkai ir LKKA (prof. A. Skurvydo mokykla) mokslininkai, nagrinėjantys sporto fiziologijos, judesių valdymo, žmogaus motorikos problemas. Taikomas sporto mokslo problemas sprendžia daugelis Lietuvos sporto mokslininkų. Profesoriai A. Stasiulis, J. Poderys, A. Skarbalius, A. Čepulėnas atlieka sportuojančiųjų parengtumo ir funkcinės būklės vertinimą. Prof. J. Skernevičius daug dėmesio skiria didelio meistriškumo sportininkų rengimo problemoms nagrinėti, prof. P. Karoblis atlieka Lietuvos olimpinės rinktinės sportininkų ir trenerių sociologinius tyrimus, o prof. K. Milašius, doc. M. Pečiukonienė tyrinėja sportininkų vartojamų maisto papildų veiksmingumą. Nemažo dėmesio susilaukia ir skirtingo fizinio aktyvumo vaikų ir paauglių fizinio pajėgumo kaitos tendencijų, jaunųjų sportininkų atrankos tyrimai, kuriuos atlieka prof. A. Vilkas, mokinių ir studentų kūno kultūros pratybų veiksmingumo tyrimai (prof. K. Kardelis, prof. P. Tamošauskas, doc. V. Blauzdys, doc. S. Poteliūnienė ir kt.). Lietuvoje veikia prof. K. Miškinio vadovaujama Sporto mokslo taryba, ji koordinuoja mokslo darbų idėjas, vertina mokslinių publikacijų lygį, rengia mokslo darbų konkursus.

Labai svarbų darbą sporto terminologijos srityje atliko prof. S. Stonkus, parengęs „Sporto terminų žodyną“, skelbiantis publikacijas apie Lietuvos kūno kultūros ir sporto sistemos kūrėjus V. Augustauską, A. Vokietaitį. Baltijos šalyse spausdinamos monografijos, vadovėliai, metodiniai leidiniai. Tarp pastaraisiais metais Lietuvoje išleistų monografijų kaip svariausių galima būtų pažymėti 2008 m. išspausdintą prof. A. Skurvydo monografiją „Judesių mokslas: raumenys, valdymas, mokymas, reabilitavimas, sveikatinimas, treniravimas, metodologija“. VPU leidykla 2008 m. išleido dvi monografijas – prof. K. Milašiaus „Sportininkų vartojamų maisto papildų veiksmingumas“ ir R. Dadelienės „Kineziologija“. Sporto mokslas plėtojamas ne tik LKKA ir VPU, bet ir kituose universitetuose. Štai Klaipėdos universiteto Kūno kultūros katedros kolektyvas, vadovaujamas prof. E. Adaškevičienės, tiria ikimokyklinio amžiaus vaikų fizinio ugdymo problemas, o Vilniaus ir Šiaulių universitetų bei Latvijos sporto pedagogikos akademijos mokslininkai tyrinėja studentų kūno kultūros, jų sveikatos ugdymo problemas.

Tyrinėjant didelio meistriškumo įvairių šakų sportininkų treniravimo problemas tarp Baltijos šalių mokslininkų labiau yra pasižymėję Lietuvos mokslininkai, dirbantys LKKA laboratorijose ir VPU Sporto mokslo institute. Lietuvoje bene pirmiausia tarp Baltijos šalių prof. V. Kučinsko vadovaujama Žmogaus genomo tyrimų centre jau pradėti sportininkų genetinės predispozicijos identifikavimo tyrimai.

Kaip teigia prof. K. Miškinis (2006), Lietuvos sporto organizatoriai, puikiai žinodami, kad dabar be mokslo didelių sportinių aukštumų nepasieksi, yra labai aktyvūs mokslinių tyrimų užsakovai, o sportininkai gauna kvalifikuotą mokslininkų paramą. Lietuvoje sporto mokslininkų parama olimpinė rinktinė nariams yra daug platesnė nei Estijoje ir Latvijoje, šių šalių nacionalinės rinktinės mažiau naudojami universitetų laboratorijų baze ir moksliniu potencialu.

Baltijos šalių mokslininkai aktyviai dalyvauja Europos sporto mokslo kolegijos veikloje. Kasmet vyksta šios didžiausios Europos sporto mokslo organizacijos kongresai, kuriuose svariausiai pasirodo Estijos mokslininkai, kiek mažiau atstovaujama Lietuvos ir dar mažiau – Latvijos sporto mokslininkams. Vis dėlto, kad šiame mokslo forume Baltijos šalių sporto mokslininkų balsas būtų svaresnis, reikėjo regioninės sporto mokslo organizacijos. To buvo galima pasiekti rengiant bendrą Baltijos šalių konferenciją. Pirmoji šių šalių konferencija įvyko 2008 metais Tartu universitete. Čia buvo nutarta tokias konferencijas rengti kasmet vis kitoje šalyje (Vilkas, 2008).

2009 m. balandžio 23–25 d. Vilniuje įvyko II tarptautinė Baltijos šalių sporto mokslo konferencija. Šios konferencijos metu užbaigta tai, kas buvo pradėta prieš metus Estijoje – įsteigta Baltijos šalių sporto mokslo taryba. Pagrindinis jos veiklos uždavinys – koordinuoti sporto mokslo plėtrą Baltijos šalyse, atstovauti Baltijos šalių mokslininkams Europos mokslo struktūrose, koordinuoti mokslinių publikacijų ir jaunųjų mokslininkų, kūno kultūros ir sporto specialistų rengimą. Baltijos šalių sporto mokslo tarybos pirmininku trejų metų kadencijai išrinktas Tartu universiteto prof. T. Jürimäe, pavaduotojais – prof. A. Skurvydas (LKKA) ir prof. J. Grantas (Latvijos sporto pedagogikos akademija, LSPA).

II konferencijoje, be Lietuvos, Latvijos ir Estijos sporto mokslininkų, dalyvavo Belgijos, Suomijos, Izraelio, Lenkijos, Rusijos, Ukrainos ir Baltarusijos mokslininkai. Jie išsamiai analizavo fiziškai besimankštinančių žmonių ir didelio meistriškumo sportininkų rengimo klausimus, aptarė Pekino olimpinė žaidynių rezultatus, nagrinėjo pedagoginius, biologinius, medicininius, genetinius, psichologinius, socialinius veiksnius, lemiančius organizmo adaptacinius pokyčius, vykstančius dėl įvairios fizinės veiklos. Plenarinio posėdžio metu buvo išklaustyti 7 pranešimai, penkiose sekcijose – 62 pranešimai. Vyko jaunųjų mokslininkų konkursas, kurio metu buvo išklaudyta 40 pranešimų. Geriausiai įvertintų jaunųjų mokslininkų pranešimų autoriai buvo apdovanoti pinigineis premijomis.

Iš plenariniame posėdyje išklaustytų pranešimų galima būtų paminėti Europos sporto mokslo kolegijos generalinio sekretoriaus prof. R. Meeuseno iš Belgijos pranešimą apie žmogaus smegenų veiklą atliekant pratybas ar dalyvaujant varžybose esant aukštai aplinkos temperatūrai. Aktualus ir šiuolaikiškas buvo prof. H. Rusko (Suomija) pranešimas apie sportininkų treniravimosi krūvius, persitreniravimą ir atsigavimą, apie šios būsenos nustatymo ir įvertinimo metodiką. Mokslininko nuomone, homeostazės sutrikdymas gali būti įvertinamas matuojant pulso normalėjimą poilsio metu pirmosiomis minutėmis po krūvio, taip pat pagal streso ir atsigavimo pusiausvyrą per didelį krūvių ir persitreniravimo atvejais. Todėl homeostazės sutrikdymas treniruotės metu ir geras atsigavimas po treniruotės būtinas siekiant teigiamo treniruotės poveikio.

Ukrainos nacionalinio kūno kultūros ir sporto universiteto rektorius akademikas V. Platonovas išsamiai aptarė Pekino olimpinė žaidynių rezultatus ir apibendrino didelio meistriškumo sportininkų rengimo patirtį įvairiose pasaulio šalyse. Pranešėjas akcentavo, kad dabar puikių rezultatų pasiekti ima-

noma tik bendromis mokslininkų, gydytojų, trenerių ir sportininkų pastangomis.

Prof. J. Liukoneno iš Suomijos pranešimas buvo skirtas fiziškai aktyvių žmonių ir didelio meistriškumo sportininkų psichinio klimato gerinimo problemai. Šis profesorius yra Suomijos sporto psichologijos asociacijos prezidentas, plačiai pasaulyje pripažintas sporto pedagogikos ir sporto psichologijos specialistas.

Estijai plenariniame posėdyje atstovavo prof. T. Jürimäe, pristatęs pranešimą apie sportininkų kūno komponentų matavimo metodiką, o Latvijai – doc. I. Pontaga, perskaičiusi pranešimą apie didelio meistriškumo plento dviratininkų fizinių ir funkcinių galių kaitą daugiamečiu rengimo ciklu.

Lietuvos sporto mokslo atstovas prof. K. Milašius plenariniame posėdyje perskaitė pranešimą apie Lietuvos penkiakovininkų, laimėjusių sidabro ir bronzos medalius Pekino olimpinėse žaidynėse, fizinių ir funkcinių galių kaitą keturmečiu olimpinio ciklu. Buvo pažymėta, kad šios sporto šakos atstovai, dvejose olimpinėse žaidynėse iškovoję medalius, išlaikė aukštą fizinių ir funkcinių galių lygį, nepaisant didėjančio jų amžiaus. Tai leidžia tikėtis, kad šie patyrę sportininkai dar sugebės gerai pasirengti Londono olimpinėms žaidynėms. Prof. S. Stonkus apžvelgė Lietuvos kūno kultūros ir sporto sistemos kūrimo pradininko A. Vokietaičio veiklą teoriniu ir praktiniu aspektu.

Daug įdomių pranešimų buvo perskaityta ir konferencijos sekcijose. Ten virė karšta diskusija sportininkų rengimo, fiziologijos, psichologijos, sportininkų sveikatos klausimais. Konferencijoje buvo pristatyti 45 stendiniai pranešimai. Konferencijos darbe dalyvavo nemažai Lietuvos olimpinės rinktinės trenerių, gydytojų, sporto organizatorių.

Konferencijos mokslo komitetas gavo per 70 straipsnių, iš kurių apie 50 yra išspausdinti žurnalo „Sporto mokslas“ 2009 m. 1, 2 ir 3 numeriuose bei žurnalo „Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas“ 1, 2 ir 3 numeriuose.

Apibendrinimas

Apibendrinami konferencijos darbai ir joje išklaustyti pranešimai, gimusias idėjas konferencijos Mokslinis ir Organizacinis komitetai pastebėjo, kad dalis mokslinių pranešimų nėra pakankamai aktualūs, ne visada tenkina moksliniams pranešimams ar straipsniam keliamus reikalavimus. Išryškėjo jaunųjų, taip pat ir brandžių Baltijos šalių sporto mokslininkų trūkumas – nepakankamas anglų kalbos mokėjimas, be jo šiuolaikinėse tarptautinėse konferencijose sunku išsiversti. Paaiškėjo sporto mokslo darbų kryptys atskirose Baltijos šalyse:

Estijos sporto mokslininkai daugiau dėmesio skiria sporto fiziologijos tyrinėjimams, Lietuvos mokslininkai, greta fiziologinių, medicininių tyrimų, labiau gilinasi į didelio meistriškumo sportininkų rengimo, olimpinio švietimo problemas, Latvijos mokslininkai daugiau savo dėmesį koncentruoja į kūno kultūros ir sveikatos problemų sprendimą. Buvo pažymėta, kad tarp svarbiausių Baltijos šalių mokslininkų tyrimų problemų yra šiuolaikiškos modernios aparatūros ir įrangos stoka, glaudesnio ryšio tarp fundamentinių ir taikomųjų tyrimų trūkumas. Nors šiuo metu trijose Baltijos šalyse leidžiami 5 moksliniai sporto mokslo žurnalai: Estijoje – „Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis“, „Acta Academiae Olympicae Estoniae“, Lietuvoje – „Sporto mokslas“, „Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas“, Latvijoje – „LSPA Zinātniskie raksti“, tačiau šiem leidiniams dar trūksta plataus tarptautinio pripažinimo. Todėl aktualu vieną kurį nors leidinį paversti svarbiausiu Baltijos šalių leidiniu, didinti jo prestižą tarptautinėje sporto mokslo erdvėje, gerinti publikacijų kokybę, siekti, kad jos atitiktų ISI duomenų bazėje esančių žurnalų keliamus reikalavimus.

Būtina doktorantūros studijas koordinuoti tarpvalstybiniu lygiu, nes esame pernelyg mažos valstybės, kad galėtume pavieniui plėtoti fundamentinius ir taikomuosius tyrimus.

Kuriant Baltijos šalių sporto mokslo tarybą buvo pažymėta, kad vienas iš svarbiausių uždavinių – ugdyti jaunuosius mokslininkus, vykdyti studentų ir mokslininkų mainus per Mokymosi visą gyvenimą,

Erasmus programas, siekti ne tik mokslinio darbo kiekybės, bet ir kokybės. Estijos, Latvijos ir Lietuvos studentų ir doktorantų tarpusavio mainų programa jau pradėta vykdyti.

Baigiant konferenciją išreikšta viltis, kad ateityje sporto mokslo idėjos suartins Baltijos šalių aukštąsias mokyklas, sporto mokslininkus, padės šių šalių sportininkams siekti didesnių laimėjimų sporto arenose, o fizinis aktyvumas vis didesni vaidmenį vaidins gerinant žmonių fizinį darbingumą ir sveikatą. Buvo pažymėta, kad II Baltijos šalių konferencijos mokslinės pamokos yra svarbios Lietuvos ir kitų Baltijos šalių sporto mokslo visuomenei.

III Baltijos šalių konferencija vyks Rygoje, Latvijos sporto pedagogikos akademijoje, 2010 m. balandžio 30–gegužės 1 dienomis.

LITERATŪRA

1. Karoblis, P. (2007). Kokio sporto mokslo reikia Lietuvai. *Sporto mokslas*, 2(48), 3–8.
2. Miškinis, K. (2006). Sporto mokslas Lietuvoje. *Sporto mokslas*, 2(44), 3–6.
3. Poderys, J. (2008). Olimpinių žaidynių Pekine iššūkiai sporto mokslui. *Sporto mokslas*, 3(53), 2–8.
4. Raslanas, A., Karoblis, P., Poteliūnienė, S., Steponavičius, K., Briedis, V. (2007). Lietuvos olimpinės rinktinės trenerių metinio ciklo (2006 m.) veiklos sociologiniai tyrimai. *Sporto mokslas*, 1(47), 3–11.
5. Skurvydas, A. (2009). Sporto mokslas – sudėtingųjų dinaminių sistemų mokslas. *Sporto mokslas*, 2(56), 2–6.
6. Vilkas, A. (2008). Naujos idėjos I Baltijos šalių sporto mokslo konferencijoje. *Sporto mokslas*, 2(52), 74.

SPORT SCIENCE IN THE BALTIC STATES

Prof. Dr. Habil. Kazys Milašius
Vilnius Pedagogical University

SUMMARY

The role of sport science is unquestioned in attempts for the high performance sport prizes. Lithuanian sport scientists are very active in training Lithuanian national team athletes, as well as other high performance and young athletes. However, it is necessary for Lithuanian sport science to keep contacts with scientists from neighborhood countries aiming not to be insular, to draw vitality and new ideas from elsewhere. Such collaboration among the Baltic States began long ago, in Soviet period, when the only Sport Science Council in the Baltic States functioned in Tartu University and graduate students

could maintain thesis for a degree there. Each of the Baltic States had created their own sport science system after restoration of independence. But now it is the time for closer collaboration, for consolidation of scientists' potential, for showing as separate regional unit of the Baltic States in international sport science field.

The Baltic States Sport Science Council, re-created in 2008, helps to work for this goal. The main Council's function is to develop sport science in the Baltic states.

Keywords: the Baltic States, sport science, conference, Sport Science Council.

SPORTO MOKSLO TEORIJA THEORY OF SPORT SCIENCE

Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų *ACE* ir *PGC1A* genetinių variantų reikšmė fiziniam pajėgumui

Valentina Ginevičienė^{1,2}, *prof. habil. dr. Vaidutis Kučinskas*¹, *doc. dr. Jūratė Kasnauskienė*¹,
*doc. dr. Erinija Pranckevičienė*¹, *prof. habil. dr. Kazys Milašius*³
Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Žmogaus ir medicininės genetikos katedra¹,
Lietuvos olimpinis sporto centras², Vilniaus pedagoginis universitetas³

Santrauka

Darbo tikslas – ištirti Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų *ACE* [I/D] ir *PGC1A* [G/A] polimorfizmų reikšmę fiziniam pajėgumui. Fizinis pajėgumas yra tipiškas kiekybinis daugiaveiksnis paveldėjimas, kurio fenotipams poveikį daro tiek daugelis genų, tiek aplinkos veiksniai. Dažniausiai sportuojančio žmogaus morfologiniai ir funkciniai rodikliai siejami su tam tikrų genų vieno nukleotido polimorfizmu. Skirtingi to paties geno aleliai gali turėti skirtingą įtaką žmogaus fiziniam išsivystymui ir darbingumui. *ACE* (angiotenziną konvertuojančio fermento) genas yra vienas iš genų, kurių įtaka žmogaus fiziniam pajėgumui buvo atskleista pirmiausia. Ankstesniais tyrimais nustatyta, kad šio geno *Alu* sekos intarpo buvimas ar nebuvimas ([I/D] polimorfizmas) gali būti susijęs su profesionaliu sportiniu pajėgumu. Tačiau *ACE* [I/D] polimorfizmo tyrimų, atliktų įvairiose populiacijose, rezultatai yra prieštaringi. Mūsų tyrimo vienas iš uždavinių buvo nustatyti ir įvertinti *ACE* [I/D] polimorfizmo alelių ir genotipų dažnių pasiskirstymą tarp Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų ir bendroje Lietuvos populiacijoje. *PGC1A* (peroksisomų proliferatoriaus aktyvintojo δ receptoriaus koaktyviklis 1a) geno raiška vyksta raumenų bei riebalų ląstelėse ir smarkiai padidėja fizinio krūvio metu. Nustatyta *PGC1A* [G/A] (c.1444G>A) polimorfizmo [A] alelio sąsaja su mažesniu deguonies suvartojimu, todėl teigiama, kad [A/A] genotipo asmenims būdingas mažesnis aerobinis darbingumas. Kadangi *PGC1A* [G/A] polimorfizmas gali sąlygoti mažesnę transkripcinio koaktyviklio *PGC-1a* aktyvumą ir [A] alelis yra susijęs su lėtesniu metabolizmu, todėl mūsų tyrimo metu buvo padaryta prielaida, kad *PGC1A* [G] alelis tarp tirtų Lietuvos sportininkų dažnesnis nei bendroje Lietuvos populiacijoje. *ACE* ir *PGC1A* polimorfizmų ryšiui su sportiniu fiziniu pajėgumu vertinti buvo parinkti pagrindiniai fenotipiniai sportininkų fizinio išsivystymo, funkcinio pajėgumo ir fizinio darbingumo rodikliai. Tyrimo duomenims apskaičiuoti buvo naudojamas duomenų apdorojimo paketas SPSS 13.0. Šio tyrimo metu genomine DNR buvo išskiriama iš tiriamųjų asmenų periferinio kraujo leukocitų. Tiriama DNR fragmentai pagausinti polimerazės grandininės reakcijos (PGR) metodu. Tiriamąją grupę sudarė didelio meistriškumo Lietuvos sportininkai ir nesportuojantys Lietuvos populiacijos asmenys. Sportininkai buvo suskirstyti į grupes pagal kultivuojamas sporto šakas. Mūsų tyrimo duomenimis, *ACE* [I/I] genotipas tarp sportininkų buvo 24,8 %, [I/D] 47,2 % ir [D/D] 28 % ($\chi^2=1,65$, $p=0,19$), bendroje Lietuvos populiacijoje [I/I] 24,1 %, [I/D] 38,5 % ir [D/D] 37,4 % ($\chi^2 = 8,13$, $p = 0,004$). Nustatyta, kad tarp [D/D] genotipo sportininkų atitinkamai ir [D] alelio dažnis buvo retesnis nei bendroje Lietuvos populiacijoje. Tarp ištvermės sporto šakų atstovų [D] alelis dažnesnis nei tarp greitumo ir jėgos sporto šakų atstovų. Komandinių sporto šakų atstovų grupėje nustatyta sąsaja tarp *ACE* polimorfizmo ir pajėgumo rodiklio AARG (anaerobinio alaktatinio raumenų galingumo). *PGC1A* [G/A] polimorfizmo analizės rezultatai rodo, kad tarp Lietuvos sportininkų [G/G] genotipas buvo 52,1 %, [G/A] 42,1 % ir [A/A] 5,8 % ($\chi^2 = 2,83$, $p = 0,09$), bendroje populiacijoje *PGC1A* [G/G] buvo 42,2 %, [G/A] 37,8 % ir [A/A] 20,0 % ($\chi^2 = 3,79$, $p = 0,05$). Nustatyta, kad sportininkų grupės *PGC1A* [G/A] polimorfizmo dažnis skyrėsi nuo bendrosios populiacijos: [A/A] genotipas tarp sportininkų buvo labai retas. Apskritai, [G] alelis vyrauja tarp sportininkų. Tarp didelio anaerobinio galingumo reikalingų sporto šakų atstovų [A] alelis retesnis nei tarp kitų šakų sportininkų. Tikėtina, kad *PGC1A* [G] alelis susijęs su žmogaus sportiniu potencialu. Komandinių sporto šakų grupėje rodiklis RRMI (raumenų ir riebalų masės indeksas) ir Ruffj indeksas reikšmingai skyrėsi tarp *PGC1A* genotipų [G/G] ir [A/A]. Greitumo ir jėgos sporto šakų grupėje [G/G] genotipo sportininkų RRMI rodiklis taip pat reikšmingai skyrėsi nuo [A/A] genotipo sportininkų.

Raktažodžiai: *ACE* ir *PGC1A* genų variacijos, fizinis pajėgumas, didelio meistriškumo sportininkai.

Įvadas

Pastaruoju metu vis daugiau dėmesio skiriama molekuliniais mechanizmomis, reguliuojantiems organizmo veiklą ir atsaką į aplinkos dirgiklius, bei genetiniams veiksniams, lemiantiems organizmo funkcinę būklę ir fizinį pajėgumą (Roth, 2007; Beunen, Thomis, 2006). Fizinio pajėgumo genetinių

veiksnių ieškoma analizuojant genetinius žymenis. Dažniausiai taikomi genų kandidatų atvejo – kontrolės asociacijos tyrimai. Tiriant sportininkus pasirenkama kontrolinė grupė tam, kad būtų patikrinta, ar sportininkų genotipų ir alelių dažniai skiriasi nuo nesportuojančių asmenų. Specifinis žymuo, dažniausiai gene candidate ar greta jo, tiriamas pagal fenotipo

duomenų vidurki grupėse su skirtingu šio žymens genotipu. Kai nustatoma statistiškai patikima asociacija, su fenotipu siejamas alelis gali būti tikras funkcinis variantas (Beunen, Thomis, 2006). Deja, šioje genetikos srityje pažanga yra lėta pirmiausia dėl to, kad laboratorijų ir mokslininkų, dirbančių šioje srityje, yra nedaug (Roth, 2007; Beunen, Thomis, 2006; Maeda et al., 2006). Pirmasis nustatytas su fiziniu pajėgumu susijęs genas – angiotenziną konvertuojančio fermento genas (*ACE*, angl. *angiotensin converting enzyme*) (Payne, Montgomery, 2003; Baudin, 2002). Šio geno koduojamas baltymas yra svarbiausias renino – angiotenzino sistemos komponentas. *ACE* yra žmogaus 17 chromosomoje (17q22-q24). *ACE* [I/D] (angl. *insertion/deletion*) polimorfizmas priklauso nuo 16-ame introne esančio DNR fragmento (*Alu* sekos) buvimo arba nebuvimo (Amir et al., 2007; Maeda et al., 2006; Baudin, 2002). Yra trys *ACE* genotipai: [I/I] – homozigotinis pagal [I] alelį, [I/D] – heterozigotinis ir [D/D] – homozigotinis pagal [D] alelį. Nustatyta, kad [D/D] genotipas yra susijęs su padidėjusia rizika susirgti širdies ir kraujagyslių sistemos ligomis bei cukriniu diabetu (Payne, Montgomery, 2003; Baudin, 2002; Ohno et al., 2005; Amir et al., 2007). Ištyrus [I/I] genotipo asmenų fiziologinių funkcijų veiklą įrodyta, kad šį genotipą turinčių žmonių organizmas pasižymi geresnėmis aerobinėmis galiomis, padidėjusiu riebalų rūgščių kaip energijos šaltinio saugojimu riebaliniame audinyje ir greitesne jų apykaita širdies ir griaučių raumenyse (Baudin, 2002; Tanriverdi et al., 2005). Ištyrus *ACE* genotipų dažnį tarp didelio meistriškumo sportininkų buvo nustatyta, kad tarp ištvermės sporto šakų atstovų didesnis [I/I] genotipo dažnis, o [D/D] genotipas buvo susietas su greitumo, jėgos sporto šakomis (Baudin, 2002; Ohno et al., 2005; Tanriverdi et al., 2005). Tačiau tarp atliktų tyrimų buvo ir tokių, kurie paneigė šias sąsajas (Rankinen et al., 2000; Scott et al., 2005; Amir et al., 2007). Kitas neseniai nustatytas su fiziniu pajėgumu susijęs genas kandidatas yra *PGC1A* (peroksisomų proliferatoriaus aktyvintojo δ receptoriaus koaktyviklis 1 α). Šio geno produktas yra daugelio branduolio receptorių transkripcinis koaktyviklis (Liang, Walter., 2006; Baar, 2004; Skogsberg et al., 2003; Russel et al., 2003; Lucia et al., 2005). Genas yra 4 chromosomoje (4p15.1). Jo raiška vyksta raumenų (širdies ir griaučių) bei riebalų ląstelėse. Dalyvauja riebalų rūgščių oksidacijoje, insulino ir gliukozės apykaitoje, termogenezėje, mitochondrijų kiekio padidėjime, mioblastų ir adipocitų diferenciacijoje (Liang, Walter., 2006; Baar, 2004). *PGC1A* geno raiška smarkiai padidėja fizinio krūvio metu. Pagal *PGC1A* geno c.1444G>A

polimorfizmą nustatomi trys genotipai: [G/G], [G/A], [A/A] (Skogsberg et al., 2003; Russel et al., 2003; Lucia et al., 2005). Yra autorių, teigiančių, kad [A] alelis yra susijęs su lėtesniu metabolizmu, nutukimu ir padidėjusia rizika susirgti cukriniu diabetu bei su sumažėjusiu deguonies suvartojimu (VO_2) (Lucia et al., 2005). VO_2 rodiklis yra genetiškai nulemtas ir parodo organizmo aerobinių energinių procesų galinumą. Todėl teigiama, kad [A/A] genotipo asmenims būdingas sumažėjęs aerobinis darbingumas (Liang, Walter., 2006; Lucia et al., 2005). Mūsų tyrimai leis geriau suprasti, kokia išties yra *ACE* [I/D] ir *PGC1A* [G/A] polimorfizmų reikšmė fiziniam pajėgumui.

Tyrimo organizavimas ir metodai

Fenotipo vertinimas. Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų sportiniam potencialui įvertinti buvo nustatyti pagrindiniai fenotipiniai fizinio išsivystymo rodikliai: ūgis; kūno masė; riebalų ir raumenų masė; KMI – kūno masės indeksas; RRMI – raumenų ir riebalų masės indeksas. Fizinis pajėgumas vertintas pagal vienkartinį raumenų susitraukimo galinumą (VRSG) ir anaerobinį alaktatinį raumenų galinumą (AARG). Kraujotakos ir kvėpavimo sistemų pajėgumas vertintas Ruffjė indeksu (RI). Sportininkų fenotipo tyrimai atlikti Vilniaus pedagoginio universiteto Sporto mokslo instituto laboratorijoje.

Genetinis tyrimas. Genetiniai tyrimai atlikti Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Žmogaus ir medicininės genetikos katedroje ir jos klinikinėje bazėje – Vilniaus universiteto ligoninės Santariškių klinikų Medicininės genetikos centre. Genominė DNR buvo išskiriama iš tiriamųjų asmenų periferinio kraujo leukocitų fenolio–chloroformo ekstrakcijos būdu. Išskirtos DNR koncentracija ir švarumas buvo nustatomi biofotometru. *ACE* [I/D] polimorfizmas ištirtas 561 didelio meistriškumo Lietuvos sportininkui (amžiaus vidurkis – $18,0 \pm 5,1$ m.) ir dėl kontrolės – 174 Lietuvos populiacijos asmenims (amžiaus vidurkis – $31,3 \pm 13,5$ m.). Kontrolinę grupę sudarė sveiki, nespportuojantys asmenys iš įvairių Lietuvos etnolingvistinių grupių. Sportininkai buvo suskirstyti į 3 funkcines grupes pagal kultivuojamas sporto šakas (1 lentelė). *ACE* [I/D] polimorfizmas nustatytas atitinkamą DNR dalį pagauginus PGR būdu, o gauti DNR fragmentai buvo vertinami pagal dydį atliekant elektroforezę 2 % agarozės gelyje. Tiriant *PGC1A* polimorfizmą PGR produktas buvo skaldomas *MspI* restriktaze; restrikcijos reakcijos rezultatai buvo vertinami atliekant elektroforezę 2 % agarozės gelyje. *PGC1A* [G/A] polimorfizmas ištirtas 551 didelio meistriškumo Lietuvos sportininkui (amžiaus

vidurkis – $17,7 \pm 5,3$ m.) ir 97 Lietuvos populiacijos asmenims (amžiaus vidurkis – $30,0 \pm 10,3$ m.). Sportininkai buvo suskirstyti į 4 funkcinės grupes pagal kultivuojamas sporto šakas (2 lentelė).

1 lentelė

Sportininkų suskirstymas į 3 funkcinės grupes pagal kultivuojamas sporto šakas analizuojant ACE [I/D] polimorfizmą

Sporto šakų grupė	Sporto šakos	n
I grupė Aerobinės ištvėrmės sporto šakos	Biatlonas	5
	Slidinėjimas	12
	Dviračių sportas (plentas)	11
	Šiuolaikinė penkiakovė	4
	Plaukimas (5–25 km)	13
	Akademinis irklavimas	21
	Lengvoji atletika (ilgi nuotoliai)	5
Iš viso	71	
II grupė Jėgos ir greitumo sporto šakos	Lengvoji atletika (sprintas, šuoliai, metimai)	12
	Boksas	6
	Imtynės	11
	Sunkioji atletika	30
Iš viso	59	
III grupė Komandinės sporto šakos (žaidėjai)	Tenisas	3
	Rankinis	14
	Futbolas	393
	Žolės riedulys	21
Iš viso	431	
Iš viso sportininkų		561

2 lentelė

Sportininkų suskirstymas į 4 funkcinės grupes pagal kultivuojamas sporto šakas analizuojant PGCI1 [G/A] polimorfizmą

Sporto šakų grupė	Sporto šakos	n
I grupė Aerobinės ištvėrmės sporto šakos	Biatlonas	5
	Slidinėjimas	12
	Dviračių sportas (plentas)	12
	Šiuolaikinė penkiakovė	4
	Plaukimas (5–25 km)	13
	Akademinis irklavimas	9
	Lengvoji atletika (ilgi nuotoliai)	9
Iš viso	64	
II grupė Didelio galingumo sporto šakos (greitumas, jėga, ištvėrmė)	Baidarių ir kanojų irklavimas	13
	Lengvoji atletika (sprintas, šuoliai, metimai)	20
	Iš viso	33
III grupė Jėgos ir greitumo sporto šakos	Sunkioji atletika	31
	Boksas	6
	Imtynės	10
	Iš viso	47
IV grupė Komandinės sporto šakos (žaidėjai)	Tenisas	3
	Rankinis	13
	Futbolas	371
	Žolės riedulys	20
	Iš viso	407
Iš viso sportininkų		551

Statistinė analizė. Statistiškai įvertinti genotipų dažnių nukrypimai nuo Hardžio ir Vainbergo dėsnio. Naudotas Chi kvadrato kriterijus (χ^2) su statistinio reikšmingumo lygmeniu (p). Lietuvos sportininkų fizinio išsivystymo ir funkcinio pajėgumo fenotipiniai rodikliai kiekvienam genotipui buvo lyginami vienfaktorės dispersinės analizės metodu (*ANOVA*), naudojant statistiką (F) su reikšmingumo lygmeniu (p) (Skernevičius ir kt., 2004). Skirtumai laikyti statistiškai reikšmingais, kai $p < 0,05$. Tyrimų duomenims apskaičiuoti buvo naudojamas statistinės analizės paketas SPSS 13.0.

Tyrimo rezultatai ir aptarimas

Tiek organizmo atsakas į vienkartinę fizinę krūvį, tiek ir ilgalaikė adaptacija ar šių abiejų reakcijų sąveika priklauso nuo žmogaus genotipo ir gali turėti didelę įtaką jo fiziniam pajėgumui. Tyrimo metu analizuojant fizinio išsivystymo rodiklius nustatyta, kad didelio meistriškumo Lietuvos sportininkų vidutinė kūno masė buvo $68,8 \pm 15,6$ kg, ūgis $176 \pm 10,4$ cm, riebalų masė $8 \pm 3,2$ kg, raumenų masė $36,7 \pm 9,5$ kg, KMI $21,9 \pm 3,4$ kg/m², RRMI $5 \pm 1,6$. Sportininkų santykinis VRSG buvo $2,3 \pm 0,5$ kgm/s/kg, AARG $1,5 \pm 0,2$ kgm/s/kg. Kraujotakos ir kvėpavimo sistemų funkcinį pajėgumą apibūdinančio Ruffjė indekso vidurkis $5,3 \pm 3,4$. Visų tirtų šakų sportininkų fenotipo rodikliai statistiškai patikimai skiriasi ir yra specifiniai sporto šakai ($p < 0,05$). Kiekvieno genotipo Lietuvos sportininkų fizinio išsivystymo ir funkcinio pajėgumo statistiniai rodikliai pateikti 3 lentelėje.

Mūsų tyrimo uždavinys buvo įvertinti Lietuvos sportininkų ACE [I/D] polimorfizmo ypatumus ir nustatyti sąsają su sportiniu fiziniu pajėgumu. Tyrimo metu buvo nustatyti sportininkų ACE [I/D] polimorfizmo genotipų ir alelių dažniai. Šie dažniai buvo palyginti su bendros populiacijos duomenimis. Buvo patikrinta, ar [D] alelis reikšmingas aktyvinant fiziologines reakcijas, dalyvaujančias greitai išvystant momentinę jėgą, ir [I] alelio sąsaja su ilgos trukmės darbu. Literatūroje buvo pateikti rezultatai, paneigiantys šias sąsajas (Payne, Montgomery, 2003; Baudin, 2002; Ohno et al., 2005, ir kt.). Nustačius tyrimo dalyvavusių sportininkų ir kontrolinės grupės asmenų ACE [I/D] polimorfizmo genotipus, buvo apskaičiuoti alelių ir genotipų dažniai bei įvertinta, ar genotipų pasiskirstymas tiriamose populiacijose atitinka Hardžio ir Vainbergo dėsnį. Tiriamųjų grupių skaičiavimų rezultatai pateikti 4 lentelėje.

Mūsų tyrimo duomenimis, ACE [I/I] genotipas buvo 24,8 % sportininkų, [I/D] – 47,2 % ir [D/D]

3 lentelė

Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų fizinio išsivystymo, funkcinio pajėgumo ir specialiojo parengtumo statistiniai rodikliai

Genas	Genotipas	Grupių statistika	Ūgis (cm)	Kūno masė (kg)	Raumenų masė (kg)	Riebalų masė (kg)	KMI (kg/m ²)	RRMI	RI	VRSG		AARG	
										kgm/s/kg	W	kgm/s/kg	W
ACE	[I/I]	\bar{X}	176,0	68,2	36,5	8,1	21,8	4,9	5,4	2,3	1580,4	1,59	1102,0
		S	10,9	15,2	9,3	3,2	3,2	1,4	3,0	0,53	665,1	0,2	354,2
		$S\bar{x}$	1,428	1,974	1,217	0,415	0,414	0,177	0,408	0,07	91,36	0,029	49,12
	[I/D]	\bar{X}	176,4	70,1	37,5	8,3	22,3	5,0	5,5	2,4	1636,4	1,6	1072,0
		S	10,1	16,7	9,7	3,6	3,8	1,8	3,7	0,51	555,6	0,17	325,2
		$S\bar{x}$	1,006	1,668	0,97	0,362	0,378	0,176	0,369	0,05	56,41	0,018	35,48
	[D/D]	\bar{X}	175,5	67,0	35,3	7,4	21,5	5,2	5,1	2,2	1468,2	1,58	1034,8
		S	10,9	14,2	9,3	2,4	3,0	1,6	3,3	0,4	545,0	0,14	314,5
		$S\bar{x}$	1,496	1,948	1,274	0,328	0,415	0,213	0,45	0,629	80,36	0,022	47,95
F			0,12	0,742	0,942	1,364	0,924	0,637	0,191	1,313	1,291	0,064	0,484
p			0,887	0,477	0,391	0,258	0,398	0,53	0,826	0,271	0,277	0,938	0,617
PGCIA	[G/G]	\bar{X}	175,3	68,3	36,5	7,9	21,9	5,1	5,1	2,4	1580,1	1,58	1044,8
		S	10,7	16,7	9,6	3,6	3,6	1,5	3,0	0,5	621,2	0,18	338,0
		$S\bar{x}$	1,002	1,56	0,894	0,334	0,338	0,143	0,287	0,051	59,5	0,018	32,81
	[G/A]	\bar{X}	176,6	69,0	36,7	8,2	22,0	4,8	5,5	2,3	1574,5	1,59	1091,6
		S	9,8	14,1	9,3	3,0	3,3	1,3	3,8	0,4	531,6	0,17	328,5
		$S\bar{x}$	1,057	1,518	1,005	0,28	0,354	0,137	0,406	0,047	60,2	0,02	39,26
	[A/A]	\bar{X}	179,5	72,4	37,9	8,3	22,2	5,8	6,3	2,2	1664,5	1,6	1217,3
		S	12,8	16,8	10,7	4,1	2,9	3,5	4,3	0,6	650,8	0,2	361,3
		$S\bar{x}$	3,856	5,059	3,231	1,246	0,882	1,07	1,287	0,167	216,9	0,061	120,42
F			1,035	0,351	0,107	0,342	0,032	2,288	0,807	1,016	0,095	0,113	1,337
p			0,357	0,704	0,899	0,711	0,969	0,104	0,448	0,364	0,909	0,893	0,265

KMI – kūno masės indeksas; RRMI – raumenų ir riebalų masės indeksas; VRSG – vienkartinis raumenų susitraukimo galingumas; AARG – anaerobinis alaktatinis raumenų galingumas; RI – Ruffjė indeksas;

\bar{X} – aritmetinis vidurkis; $S\bar{x}$ – aritmetinio vidurkio paklaida; S – standartinis nuokrypis;

F – dispersinės analizės metodo (ANOVA) vidurkių skirtumų santykinis rodiklis; p – F rodiklio reikšmingumas.

4 lentelė

Lietuvos sportininkų ir kontrolinės grupės ACE [I/D] polimorfizmo genotipų ir alelių dažnių pasiskirstymas

Sporto šakų grupė	N	Alelių dažniai (proc.)		ACE geno [I/D] polimorfizmo genotipų dažniai (proc.)						χ^2	P vertė
		[I]	[D]	[I][I]		[I][D]		[D][D]			
				E	T	E	T	E	T		
I grupė Išsivystęs sporto šakos	71	47,9	52,1	28,1	22,9	39,4	49,9	32,3	27,2	3,13	0,07
II grupė Jėgos ir greitumo sporto šakos	59	52,5	47,5	23,7	27,6	57,6	49,9	18,6	22,5	1,43	0,23
III grupė Komandinės sporto šakos (žaidėjai)	431	47,9	52,1	24,4	23	47,1	49,9	28,5	27,1	1,37	0,24
Iš viso sportininkų	561	48,4	51,6	24,7	23,4	47,3	49,9	28	26,6	1,65	0,19
Lietuvos populiacija (kontrolė)	174	43,3	56,6	24,1	18,8	38,5	49,2	37,4	32,0	8,13	0,004

E – eksperimentiniai duomenys

T – teoriškai tikėtini duomenys (skaičiuojami, remiantis Hardžio ir Vainbergo dėsniais, χ^2 ir P)

– 28 % sportininkų ($\chi^2 = 1,65$, $p = 0,19$), bendroje Lietuvos populiacijoje [I/I] – 24,1 %, [I/D] – 38,5 % ir [D/D] – 37,4 % ($\chi^2 = 8,13$, $p = 0,004$). Tyrimo rezultatai rodo, kad genotipų pasiskirstymas nuo Hardžio ir Vainbergo pusiausvyros nukrypsta šių sporto šakų atstovų: sunkiosios atletikos ($\chi^2 = 3,89$, $p = 0,048$), futbolo ($\chi^2 = 4,06$, $p = 0,043$) ir žolės riedulio ($\chi^2 = 8,05$,

$p = 0,004$). Galima teigti, kad sunkus treniruotės krūvis, sveikatos būklė ir kiti veiksniai lemia natūralią sportininkų atranką, todėl sporte išlieka tik fiziškai stipriausi ar labiausiai prisitaikę asmenys. Palyginus visų tiriamųjų genotipų dažnius, nustatyta, kad [I/D] genotipas pasitaiko dažniau nei homozigotiniai ([I/I] ir [D/D]) genotipai. Nustatyta, kad ACE [D/D] geno-

tipo, atitinkamai ir *ACE* [D] alelio, dažnis reikšmingai retesnis tarp sportininkų nei tarp bendros Lietuvos populiacijos atstovų. Mūsų duomenys nesutampa su daugelio mokslininkų publikuotais darbais, kuriuose nustatyta, kad [D/D] genotipas dažnesnis tarp sportininkų (Payne, Montgomery, 2003; Baudin, 2002; Ohno et al., 2005 ir kt.). Taip pat, skirtingai nei kiti tyrėjai (Baudin, 2002; Ohno et al., 2005 ir kt.), mes nustatėme, kad [D/D] genotipas dažnesnis tarp didelio meistriškumo Lietuvos ištvermės sporto šakų atstovų nei tarp greitumo ir jėgos sporto šakų tiriamųjų. Nustatyta, kad ištvermės sporto šakas ir žaidimus kultivuojančių sportininkų genotipuose [D] alelis statistiškai patikimai dažnesnis nei greitumo ir jėgos sporto šakų atstovų ($p = 0,02$). Mūsų duomenys nesutampa su kitų mokslininkų publikuotais darbais, kuriuose nustatyta, kad geresnę žmonių fizinę ištvermę, aerobinį darbingumą sąlygoja [I] alelis, o [D] alelis susijęs su greičiui ir jėgai svarbių fizinių ypatybių geresniu pasireiškimu (Baudin, 2002; Ohno et al., 2005, ir kt.). Tačiau mūsų duomenys sutampa su autoriais (Rankinen et al., 2000; Scott et al., 2005; Amir et al., 2007), kurie nustatė, kad [D] alelis susijęs su ištverme.

Bendra statistinė analizė parodė sportininkų fizinio išsivystymo ir funkcinio pajėgumo fenotipinių rodiklių skirtumus, nulemtus *ACE* [I/D] polimorfizmo (3 lentelė). Dispersinė sporto šakų grupių analizė atskleidė, kad greitumo ir jėgos sporto šakų atstovų ūgis statistiškai patikimai skiriasi tarp genotipų: [D/D] genotipo ūgis $167,1 \pm 5,8$ cm, [I/I] genotipo $171,8 \pm 9,4$ cm, [I/D] genotipo $175 \pm 7,1$ cm ($F = 3,437$; $p = 0,04$). Tačiau skirtingų antros grupės sportininkų genotipų ūgio skirtumai gali būti sąlygoti amžiaus skirtumų, nes yra koreliacija tarp amžiaus

ir ūgio ($r = 0,553$; $p = 0,001$). Tiriant komandinių sporto šakų atstovus pastebėta sąsaja tarp *ACE* [I/D] polimorfizmo genotipų ir AARG (kgm/s/kg) fenotipinio rodiklio. Daugkartinio tikrinimo analizės metu nustatyta, kad [I/I] genotipo žaidėjų fizinio pajėgumo rodiklis AARG skiriasi nuo [D/D] genotipo žaidėjų AARG ($F = 3,14$; $p = 0,04$). Mūsų tirtų žaidėjų amžiaus vidurkis buvo $16 \pm 3,7$ metų. Tokio amžiaus sportininkų AARG rodiklis nuo 1,45 iki 1,75 kgm/s/kg vertinamas kaip geresnis už vidutinį (pagal Karter, 1979). Mūsų tirtų [I/I] genotipo sportininkų AARG vidutinė reikšmė buvo $1,5864 \pm 0,13$ kgm/s/kg, o [D/D] genotipo – $1,5034 \pm 0,17$ kgm/s/kg. Tačiau tai, kad [I/I] genotipo sportininkai turi vidutiniškai didesnę AARG reikšmę gali būti nulemta kitų veiksnių.

PGC1A genas yra svarbus angliavandenių ir lipidų apykaitai, jis lemia mitochondrijų kiekio padidėjimą, mioblastų ir adipocitų diferenciaciją (Liang, Walter, 2006; Baar, 2004; Skogsberg et al., 2003; Russel et al., 2003). Daugelio mokslininkų duomenimis, *PGC1A* [G/A] polimorfizmo [A] alelis yra susijęs su lėtesniu metabolizmu ir su sumažėjusiu deguonies suvartojimu (Russel et al., 2003; Lucia et al., 2005, ir kt.). Siekiant įvertinti *PGC1A* [G/A] polimorfizmo pasiskirstymą tarp Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų ir tarp bendros Lietuvos populiacijos, nustatyti tiriamųjų genotipai ir apskaičiuoti alelių bei genotipų dažniai, t. p. įvertinta, ar genotipų pasiskirstymas tiriamose populiacijose atitinka Hardžio ir Vainbergo dėsnį. Tiriamųjų grupių *PGC1A* [G/A] polimorfizmo analizės rezultatai pateikti 5 lentelėje.

Mūsų tyrimo duomenimis, *PGC1A* [G/G] genotipas buvo 52,1 % sportininkų, [G/A] – 42,1 % ir [A/A] – 5,8 % sportininkų ($\chi^2 = 2,83$, $p = 0,09$), bendroje

5 lentelė

Lietuvos sportininkų ir kontrolinės grupės *PGC1A* [G/A] polimorfizmo genotipų ir alelių dažnių pasiskirstymas

Sporto šakų grupė	Alelių dažniai (proc.)		PGC1A [G/A] polimorfizmo genotipų dažniai (proc.)						χ^2	P vertė
			[G][G]		[A][G]		[A][A]			
	[G]	[A]	E	T	E	T	E	T		
I grupė Aerobinės ištvermės sporto šakos (n = 64)	73,4	26,6	50	53,9	46,9	39,1	3,1	7	2,6	0,11
II grupė Didelio anaerobinio galingumo sporto šakos (greitumas, jėga, ištvermė) (n = 33)	78,8	21,2	66,7	62	24,2	33,5	9,1	4,5	2,49	0,11
III grupė Jėgos ir greitumo sporto šakos (n = 47)	73,4	26,6	48,9	53,8	48,9	40,2	2,1	7	3,02	0,08
IV grupė Komandinės sporto šakos (žaidėjai) (n = 407)	72,6	27,4	51,6	52,7	42,0	39,8	6,4	7,5	1,28	0,26
Iš viso sportininkų (n = 551)	73,1	26,9	52,1	53,5	42,1	39,3	5,8	7,2	2,83	0,09
Lietuvos populiacija (n = 90)	61,1	38,9	42,2	37,3	37,8	47,6	20,0	15,1	3,79	0,05

E – eksperimentiniai duomenys

T – teoriškai tikėtini duomenys (skaičiuojami, remiantis Hardžio ir Vainbergo dėsniais, χ^2 ir P)

Lietuvos populiacijoje *PGCIA* [G/G] buvo 42,2 %, [G/A] 37,8 % ir [A/A] 20,0 % ($\chi^2 = 3,79$, $p = 0,05$). Genotipų pasiskirstymas sportininkų grupėse atitiko Hardžio ir Vainbergo dėsnį. Tyrimo rezultatai rodo, kad mūsų bendroje Lietuvos populiacijoje vyrauja [G] alelis (61,1 %), panašiai kaip ir kitose Europos populiacijose (63–64 %). Iš mūsų tyrimo rezultatų matyti, kad visų tiriamųjų Lietuvos sportininkų genotipuose [A] alelis buvo daug retesnis, palyginti su [G] aleliu. Nustatyta, kad tarp didelio anaerobinio galingumo sporto šakų atstovų [A] alelio dažnis buvo 21,2 %. Tarp kitų šakų sportininkų [A] alelis buvo dažnesnis: tarp jėgos ir greitumo bei išvermės sporto šakų atstovų [A] alelio dažnis 26,6 %, tarp žaidėjų – 27,4 %. *PGCIA* [G/A] polimorfizmas gali sąlygoti mažesnę transkripcinio koaktyvikiolo PGC-1a aktyvumą ir [A] alelis susijęs su lėtesniu metabolizmu bei padidėjusia nutukimo ir cukrinio diabeto rizika (Russel et al., 2003; Lucia et al., 2005 ir kt.). Mūsų tyrimo duomenys patvirtina prielaidą, kad *PGCIA* [G] alelis tarp tirtų Lietuvos sportininkų dažnesnis nei bendroje Lietuvos populiacijoje. Atitinkamai *PGCIA* [G/G] genotipas buvo dažnas tarp visų tiriamųjų sportininkų. Mūsų duomenys sutampa su kitų mokslininkų publikuotais darbais, kuriuose nustatyta, kad [G/G] genotipas dažnesnis tarp sportininkų nei kontrolinėje grupėje (Skogsberg et al., 2003; Russel et al., 2003, ir kt.). Tikėtina, kad *PGCIA* [G] alelis yra susijęs su žmogaus sportiniu potencialu. Vertinant ryšį tarp Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų sportinio potencialo ir *PGCIA* polimorfizmo, naudoti pagrindiniai fenotipiniai sportininkų fizinio išsivystymo ir pajėgumo rodikliai. Pastebėti visų šakų sportininkų fenotipinių rodiklių vidurkių skirtumai tarp *PGCIA* polimorfizmo genotipų (3 lentelė). Vienfaktorės dispersinės analizės procedūra parodė, kad [G/G] genotipo žaidėjai skiriasi nuo [A/A] genotipo pagal fizinio pajėgumo rodiklį VRSG ($F = 2,1$; $p = 0,1$). II grupės [G/G] genotipo sportininkų fizinio pajėgumo AARG rodiklis skyrėsi nuo [A/A] genotipo AARG ($F = 3,77$; $p = 0,06$). Tai leidžia kelti hipotezę, kad egzistuoja asociacija tarp *PGCIA* [G/G] genotipo ir fizinio pajėgumo AARG rodiklio. Skirtingų *PGCIA* genotipų žaidėjų rodiklis – Rufjė indeksas – reikšmingai skyrėsi ($F = 4,89$; $p = 0,009$): [G/G] genotipo RI buvo $5,6 \pm 2,9$, [A/A] genotipo – $8,1 \pm 4,1$. Taip pat nustatyta, kad sportininkų fizinio išsivystymo rodiklis RRMI reikšmingai skyrėsi III ($F = 3,837$; $p = 0,025$) ir IV ($F = 7,919$; $p = 0,002$) grupių: [G/G] genotipo žaidėjų RRMI buvo $4,7 \pm 1,1$, [A/A] genotipo – $3,4 \pm 0,9$; jėgos ir greitumo sporto

šakų grupės [G/G] genotipo sportininkų RRMI buvo $5,9 \pm 2$, [A/A] genotipo – $10,3 \pm 3,3$. Mūsų tyrimo rezultatai leidžia daryti prielaidą apie asociaciją tarp *PGCIA* [G/G] genotipo ir sportininkų fizinio išsivystymo rodiklio RRMI bei kraujotakos ir kvėpavimo sistemų pajėgumo rodiklio – Rufjė indekso.

Išvados

1. Tyrimų rezultatai leidžia manyti, kad *ACE* [I/D] ir *PGCIA* [G/A] polimorfizmai susiję su sportiniu potencialu. Sportinis potencialas buvo vertinamas fenotipiniais fizinio išsivystymo, darbingumo ir pajėgumo, kraujagyslių ir kvėpavimo sistemų rodikliais. Visi šie skirtingų sporto šakų atstovų rodikliai statistiškai patikimai skyrėsi.

2. *ACE* [I/D] polimorfizmo dažnis tarp didelio meistriškumo Lietuvos sportininkų skyrėsi nuo bendrosios populiacijos: [D/D] genotipas tarp sportininkų buvo retesnis. Tačiau išvermės sporto šakų atstovų genotipuose [D] alelis buvo nustatomas dažniau nei greitumo ir jėgos sporto šakų atstovų. Nustatyta sąsaja tarp komandinių sporto šakų atstovų pajėgumo rodiklio AARG (anaerobinio alaktatinio raumenų galingumo) ir *ACE* [I/D] polimorfizmo. Kiti fenotipiniai rodikliai nesiskyrė pagal *ACE* [I/D] polimorfizmą.

3. *PGCIA* [G/A] polimorfizmo dažnis tarp sportininkų skyrėsi nuo bendrosios populiacijos: [A/A] genotipas tarp sportininkų buvo labai retas. Apskritai, tarp sportininkų vyrauja [G] alelis. Komandinių sporto šakų atstovų fizinio išsivystymo rodiklis RRMI (raumenų ir riebalų masės indeksas) ir Rufjė indeksas, apibūdinantis kraujotakos ir kvėpavimo sistemų pajėgumą, reikšmingai skyrėsi tarp *PGCIA* genotipų [G/G] ir [A/A]. Tarp greitumo ir jėgos sporto šakų atstovų [G/G] genotipo sportininkų RRMI rodiklis taip pat reikšmingai skyrėsi nuo [A/A] genotipo sportininkų. Kadangi [A/A] genotipas, atitinkamai ir [A] alelis, yra labai retas, todėl reikėtų papildomų tyrimų norint patvirtinti asociaciją.

LITERATŪRA

1. Skernevičius, J., Raslanas, A., Dadelienė, R. (2004). *Sporto mokslo tyrimų metodologija*. (pp. 192–208). Vilnius: LSIC.
2. Roth, S. (2007). *Genetics Primer for Exercise Science and Health*. Primers in Exercise Sciens Series. *Human Kinetics*, 113–127.
3. Beunen, G., Thomis, M. (2006). Gene driven power athletes? Genetic variation in muscular strength and power. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 822–823.
4. Maeda, S., Murakami, H., Kuno, S., Matsuda, M., Murakami, K. (2006). Individual variations in exercise training-induced physiological effects and genetic factors. *International Journal of Sport and Health Science*, 4, 339–347.

5. Payne, J., Montgomery, H. (2003). The renin–angiotensin system and physical performance. *Biochemical Society Transactions*, 31, 6, 1286–1289.
6. Baudin, B. (2002). New aspects on angiotensin-converting enzyme: from gene to disease. *Clin Chem Lab Med*, 40, 256–265.
7. Ohno, H., Kizaki, T., Suzuki, K., Hitomi, Y., Nakano, N., Sakurai, T. et al. (2005). Is angiotensin I-converting enzyme I/D polymorphism associated with endurance performance and/or high altitude adaptation? *Adv. Exerc. Sports Physiol.*, 11(2), 41–54.
8. Tanriverdi, H., Evrengul, H., Kaftan, A., Dursunoglu, D., Turgut, S., Akdag, B., Kilic, M. (2005). Effects of Angiotensin-Converting Enzyme Polymorphism on Aortic Elastic Parameters in Athletes. *Cardiology*, 104, 113–119.
9. Amir, O., Amir, R., Yamin, C., Attias, E., et al. (2007). The ACE deletion allele is associated with Israeli elite endurance athletes. *Experimental Physiology*, 92.5, 881–886.
10. Rankinen, T., Wolfarth, B., Simoneau, J., Maier-Lenz, D., Rauramaa, R., Rivera, M. et al. (2000). No association between the angiotensin-converting enzyme ID polymorphism and elite endurance athlete status. *J Appl Physiol*, 88, 1571–1575.
11. Scott, R., Moran, C., Wilson, R., Onywera, V., Boit, M., Goodwin, W. et al. (2005). No association between Angiotensin Converting Enzyme (ACE) gene variation and endurance athlete status in Kenyans. *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol*, 141(2), 169–175.
12. Liang, H., Walter, F. (2006). PGC-1 α : a key regulator of energy metabolism. *Adv Physiol Educ*, 30, 145–151.
13. Baar, K. (2004). Involvement of PPAR γ co-activator-1, nuclear respiratory factors 1 and 2, and PPAR α in the adaptive response to endurance exercise. *Proceedings of the Nutrition Society*, 63, 269–273.
14. Skogsberg, J., Kannisto, K., Cassel, T., Hamsten, A., Eriksson, P., Ehrenborg, E. (2003). Evidence That Peroxisome Proliferator-Activated Receptor Delta Influences Cholesterol Metabolism in Men. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 23, 637–643.
15. Russel, A., Feilchenfeldt, Y., Schreiber, S., Praz, M., Crettenand, A., Gobelet, C. et al. (2003). Endurance training in humans leads to fiber type-specific increases in levels of peroxisome proliferator-activated receptor- γ coactivator-1 and peroxisome proliferator-activated receptor- α in skeletal muscle. *Diabetes*, 52, 2874–2881.
16. Lucia, A., Gómez-Gallego, F., Barroso, I., Rabadán, M. et al. (2005). *PPARGC1A* genotype (Gly482Ser) predicts exceptional endurance capacity in European men. *J Appl Physiol*, 99, 344–348.

THE EFFECT OF ACE AND PGC1A GENETIC VARIANTS ON THE PHYSICAL CAPACITY OF LITHUANIAN ELITE ATHLETES

Valentina Ginevičienė^{1,2}, Prof. Dr. Habil. Vaidutis Kučinskas¹, Assoc. Prof. Dr. Jūratė Kasnauskienė¹, Assoc. Prof. Dr. Erinija Pranckevičienė¹, Prof. Dr. Habil. Kazys Milašius³

¹Department of Human and Medical Genetics, Faculty of Medicine, Vilnius University,

²Lithuanian Olympic Sport Centre, ³Vilnius Pedagogical University

SUMMARY

The aim of this research was to analyse the effect of ACE [I/D] and PGC1A [G/A] gene polymorphisms on physical capacities of Lithuanian elite athletes.

Physical capacity is a typical quantitative inheritable complex, the phenotypes of which are influenced by multiple genes as well as environmental factors. In most of the cases the morphological and functional parameters of an athlete are associated with single nucleotide polymorphisms of a particular gene. Different alleles of the same gene can have distinct effect on a person's physical development and working capacity. Human angiotensin-1-converting enzyme (ACE) gene was one of the first genes to be associated with human physical performance. Previous studies have indicated that *Alu* insertion and deletion polymorphism (I/D polymorphism) in the *ACE* gene may be associated with elite athlete status. Nevertheless, the results of this I/D polymorphism are still inconsistent across studies and populations. The transcription of the peroxisome proliferator-activated receptor gamma, coactivator 1 alpha (PGC1A) takes place in the muscle and adipose cells and is significantly increased in the presence of physical activity. The connection between

the *PGC1A* [G/A] (c.1444G>A) polymorphism's [A] allele and a decrease in oxygen consumption has been determined. Therefore it is said that individuals with an [A/A] genotype typically have a decreased aerobic working capacity. As the *PGC1A* [G/A] polymorphism can cause a decreased activity of the transcription coactivator PGC-1 α and the [A] allele is associated with slower metabolism, a presumption was made that PGC1A[G] allele would be more frequent in the Lithuanian athletes' group than in the general Lithuanian population. The goals of our research were to determine and evaluate the distribution of ACE [I/D] and PGC1A [G/A] polymorphisms in Lithuanian elite athletes and in the general Lithuanian population and compare the phenotype connection with corresponding genotypes of the athletes. For the evaluation of the ACE and PGC1A polymorphisms' connection to the physical capacity, the main parameters of physical development, functional and physical capacity were chosen. The results of the research were determined using a statistical analysis package SPSS 13.0. In this research the genomic DNA was extracted from the subjects' peripheral blood leukocytes. The analysed

DNA fragments were amplified using a polymerase chain reaction (PCR) method. The researched group consisted of Lithuanian elite athletes and individuals from general Lithuanian population that had little physical exercise. The athletes were assigned to group depending on their sport type. According to the results of our research, the I/I genotype was determined in 24.8% athletes, I/D in 47.2% and D/D in 28% ($\chi^2=1.65$, $p=0.19$) and in the population samples as I/I 24.1%, I/D 38.5% and 37.4% ($\chi^2=8.13$, $p=0.004$). In comparison to the general Lithuanian population, the tested athletes had lower frequency of ACE D allele. Athletes in the endurance sports group had a higher frequency of the [D] allele than the athletes in the speed/strength group. In the team sports group the connection was determined between the ACE polymorphism and physical capacity index AAMP (anaerobic alactic muscle power). The analysis results of the PGC1A [G/A] gene polymorphism show that in Lithuanian athletes [G/G] genotype occurred in 52.1%, [G/A] 42.1% and

[A/A] 5.8% ($\chi^2=2.83$, $p=0.09$) and the genotypes in the population samples were [G/G] 42.2%, [G/A] 37.8% and [A/A] 20.0% ($\chi^2=3.79$, $p=0.05$). It was determined that PGC1A [G/A] genotype frequencies differed between the athlete groups and the general Lithuanian population: the [A/A] genotype was very rare in athletes. The [G] allele was more frequent among the athletes with statistical significance. In the group of sports that require high anaerobic capacity [A] allele was less frequent than in athletes from other sports groups. It is likely that PGC1A [G] allele is associated with human physical potential. In the team sports group the BFI (body fat index) and the Roufier index was significantly different between the athletes that had PGC1A genotypes [G/G] and [A/A]. In the speed and strength sports group muscle/fat mass index of athletes with a [G/G] genotype was significantly different from the athletes with the [A/A] genotype.

Keywords: ACE and PGC1A gene variations, physical capacity, elite athletes.

Valentina Ginevičienė
Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto
Žmogaus ir medicininės genetikos katedra
Santariškių g. 2, LT-08661 Vilnius
Tel. +370 5 236 5195
El. paštas: valentina.gineviciene@mf.vu.lt

Gauta 2009 03 06
Patvirtinta 2009 09 14

Change of gene family *PPAR* expression under physical training in childhood

Assoc. Prof. Larisa N. Nikolaevich¹, Elena V. Morozova¹, Elena M. Kornachenko¹
*Institute of Pharmacology and Biochemistry of NAS of Belarus¹,
Belarusian Physical Culture and Sports Society "Dynamo"*

Summary

Data analysis of different sports - with the prevailing manifestation of endurance (cycle road, cross country skiing, triathlon, biathlon, swimming on 800-1500 m, skates on a 5-10 km); with manifestation of speed and force endurance (rowing, canoe-paddling, swimming on 200-400 m, short track, skating, all-round competitions); with manifestation of the mixed qualities of variable power (tennis, table tennis, wrestling, boxing, basketball, football, ice hockey, rowing slalom, Alpine skiing, modern pentathlon); with the prevailing manifestation of speed and force (weightlifting, running 60-400 m, skating 500 – 1000 m, swimming 50-100 m) – has revealed that they are characterized by the definite distribution of genotypes and alleles frequencies of PPARA, PPARG, PPARG (Николаевич, Романовский, 2007).

Decreasing of frequency of allele C and increasing of frequency of allele G of the PPARA gene among the athletes engaged in sports with the prevailing manifestation of endurance, in process of their skill development and vice versa (increasing of allele C in the speed-power types of sports) suggests the natural process of gradual selection among athletes of many sports (Axmemos, 2006). It had been revealed that with the increase of the component of allele G of gene PPARA and C allele of gene PPARG the mean percent of slow muscle fibers had increased in m. vastus lateralis in volunteers.

Lipid homeostasis is controlled by the peroxisome proliferator-activated receptor (PPAR) that functions as fatty acid-dependent DNA-binding proteins regulating lipid metabolism. PPARs regulate the transcription of genes involved in lipid homeostasis, carbohydrate metabolism, energy expenditure and reverse cholesterol transport in a subtype- and tissue-specific manner.

The aim of the study was investigating of genes PPARA, PPARG, PPARGC1A and PPARGC1B expression in peripheral blood lymphocytes of children engaged in different sports by quantitative real-time PCR. Twenty two pupils of BPCSS

“Dynamo” were examined: seven synchronized swimmers, eight cycle racers, two divers and five boxers. Activity of gene expression was estimated as compared to control (PPARA, PPARG, PPARGC1A and PPARGC1B expression in blood lymphocytes of a child not engaged in any sport).

The significant increase of PPARA expression is revealed for investigated children engaged in the synchronized swimming, cycling and diving. Blood research of children-boxers has revealed both activation of PPARA expression and absence of changes of expression as compared to control person. The less degree of PPARG activation was marked in children taking sport trainings as compared to isoform PPARA. Significant activation of PPARGC1A expression was observed only in two children engaged in cycling, in one child engaged in diving, and in one engaged in boxing. Significant increase of PPARGC1B expression was observed in the half of the samples. Statistically significant differences of PPARA expression were observed between the groups of cycle racers and divers ($p < 0.05$).

Keywords: *genotypic predisposition, fatty acids, endurance, physical qualities.*

Introduction

Forming and manifestation of human physical qualities is under the complicated chain of interaction of genetic factors and outer environment influence, in particular, trainings influences, competition loadings and necessary means of recovery. As a consequence of such interaction the hereditary signs can be revealed, entirely or partly. It is possible in this case to talk about the inheritance of definite genetic predisposition to forming of different physical human's qualities in sport. One of the most perspective approaches in sport is a study of associations of human sports achievements with definite genes the albuminous products of which (structural proteins, enzymes, hormones, and receptors) can directly or indirectly participate in the development of movement function, especially, in early age (Kliwer et al., 1994). Results of the last years researches have shown that the most perspective genes are regulators of main biochemical cycles controlling energy metabolism.

Besides, at present the expression of genes involved in a movement function are actively studied for the scientifically-grounded selection of athletes. In accordance with their multifunctional physiological role genes PPAR are widely expressed in tissues of an organism. However, expression of PPAR isoforms is not identical in different tissues of organism (Braissant et al., 1996).

PPARA is expressed at high level in organs with intensive catabolism of fatty acids (brown fatty tissue, liver, heart, kidney, intestine) (Mandard, Muller, Kersten, 2004). Human PPARA is expressed in heart, kidney, skeletal muscles and intestine (Mukherjee et al., 1997; Auboeuf et al., 1997). G/C polymorphism of 7th intron of PPARA is known to be associated with predominance of fatty acids or glucose metabolism. Fatty acids oxidation in liver, myocardium, skeletal muscles and other organs of G allele transmitters (GG homozygote and GC heterozygote) is much more intensive than one of C allele transmitters. The lack of fatty acids oxidation of the last is compensated by increase of glucose utilization (Jamshidi et al.,

2002). Therefore G allele belongs to the group of endurance alleles, and C allele - to the group of speed/force alleles.

The aim of the study was examination of the expression of genes of family PPAR in children engaged in different sports.

The methods of the investigation

Research material was peripheral blood of children-pupils of BPCSS “Dynamo”. Average age of the children engaged in synchronized swimming was 11-15 years old (active in sport for 6-7 years), engaged in diving - 12-14 years (active in sport for 8-10 years), engaged in cycle racing - 15-18 years (active in sport for 11-12 years) and engaged in boxing - 16-17 years (active in sport for 12-13 years).

Total RNA isolated from blood lymphocytes with reagents of Arraygrade Total RNA Isolation Kit was used (Sabiosciences Corporation, USA) for the quantitative real-time PCR analysis with reverse transcription. Samples of total RNA were obtained from $3-5 \times 10^6$ lymphocytes isolated from blood via centrifugation in the ficoll-verografinum density gradient on the generally accepted method. Total RNA was isolated by Arraygrade Total RNA Isolation Kit in complete accordance with instruction of producer. The synthesis of cDNA was done in the reaction of reverse transcription on total RNA with random hexamer primers using Revertaid™ H Minus First Strand cDNA Synthesis Kit (Fermentas, Lithuania).

The levels of genes expression were evaluated with SYBR Green technology on the iCycler (Bio-Rad, USA) using RT² Profiler PCR Array Human Diabetes (Sabiosciences Corporation, USA).

Differences in genes expression were evaluated by the nonparametric Mann–Whitney U test. Statistical analysis was performed using Statistica 6.0. Statistical significance was accepted at $p < 0,05$.

Results of the study

Gene expression of PPARA, PPARG, and also genes of PPAR coactivators PPARGC1A and

PPARGC1B research was conducted in peripheral blood lymphocytes of children engaged in different sports (synchronized swimming, cycle racing, diving, and boxing) by quantitative real-time PCR. Activity of gene expression was estimated as compared to control (expression of aforementioned genes in blood lymphocytes of child not engaged in any sport). Individual variability of PPARA (A), PPARG (B), PPARGC1A (C) and PPARGC1B (D) expression for children engaged in the synchronized swimming, cycle racing, diving, and boxing is shown in Fig. 1. The significant increase of PPARA expression is revealed in children engaged in synchronized swimming (samples 2, 3, 4, 6, 7), cycling (samples 8-15) (Fig. 1, A). Only two children engaged in diving were investigated (samples 16, 17). High activation level of PPARA expression (almost 15 times) as compared to control was noted in one of them (sample 17). Blood research of children-boxers has revealed activation of PPARA expression (samples 18, 20, 22) and absence of changes of expression (samples 19, 21) as compared to control (Fig. 1, A).

Less degree of PPARG activation was marked in children taking sports as compared to isoform PPARA. There is a significant decrease of PPARG expression in some variants (samples 8, 14, 19-22) (Fig. 1, B). No significant changes of PPARG expression activity was observed as compared to control in majority of children (samples 1, 2, 5, 7, 10, 11, 15, 17, 21) (Fig. 1, B).

Significant activation of PPARGC1A expression was observed only in two children (samples 9, 13) engaged in cycling, in one child (sample 16) engaged in diving, and in one (sample 18) engaged in boxing (Fig. 1, C). There was moderate activation of PPARGC1A (samples 2, 4, 7, 10, 11, 15), suppression of its activity (samples 19-22) or absence of significant changes (samples 1, 3, 5, 6, 8, 12, 14, 17) as compared to control in other children. Gene PPARGC1A was reported in single works to play a major role in power supply of skeletal muscles. Ser. allele frequency of PPARGC1A is significantly below in the group of highly skilled athletes as compared to a control group and it is associated with decrease of PPARGC1A expression (Lucia et al., 2005).

Significant increase of PPARGC1B expression was observed in the half of samples (4, 7, 9, 10, 13, 15-18) (Fig. 1, D). There were no essential changes of expression activity in other cases.

Results of the study of PPARA (A), PPARG (B), PPARGC1A (C) PPARGC1B (D) expression in

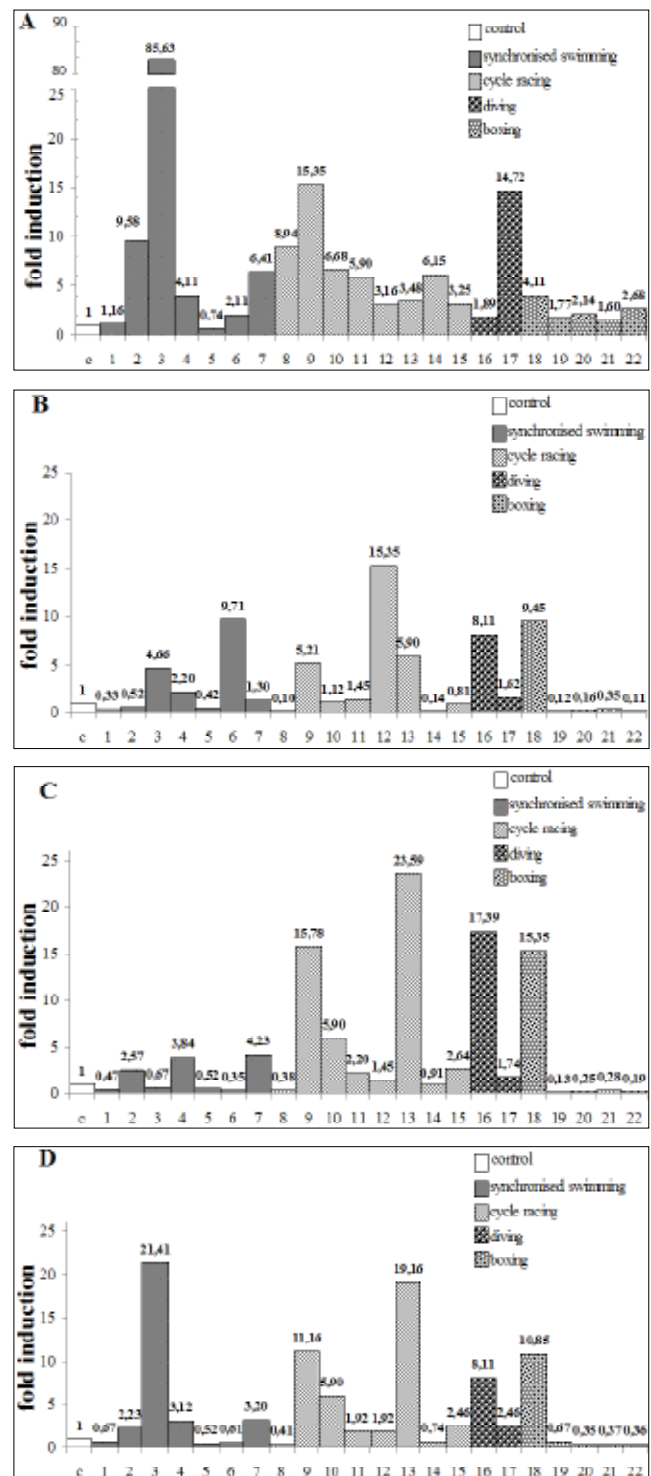


Fig. 1. Individual variability of PPARA (A), PPARG (B), PPARGC1A (C), PPARGC1B (D) expression in children engaged in different sports

different sports are presented in Fig. 2. High level of PPARA expression was shown to be feature in the group of children engaged in synchronic swimming (Fig. 2, A), PPARG and PPARGC1A – diving (fig. 2, A, B), and relatively low PPARA, PPARG, PPARGC1A and PPARGC1B expression was observed in the group of children engaged in boxing (Fig. 2, A, B, C, D). Statistically significant differences of PPARA

expression were observed between the groups of cycle racers and divers ($p < 0.05$).

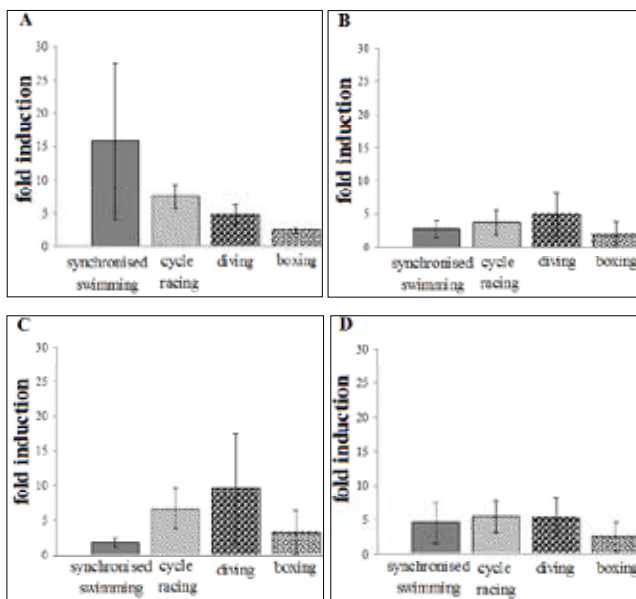


Fig. 2. Expression of PPARA (A), PPARG (B), PPARGC1A (C) PPARGC1B (D) in children engaged in different sports.

Discussion of the results of the study

The increase of *PPARA* expression, the main function of which is metabolic control of lipids and glucose, energy homeostasis has been revealed in most children engaged in the above listed sports. During the physical exercises *PPARA* activate cascade of genes involved in fatty acids oxidation causing intensification of fatty acids catabolism and the increase of energy supply of skeletal muscles. The less degree of *PPARG* activation was observed in children-athletes. The increase of *PPARG* expression results in augmentation of insulin sensitivity promoting its anabolic action in skeletal muscles that possibly involved in the development of man speed-power qualities.

Researches using complex approach including both the estimation of genes *PPAR* expression degree

and their polymorphism will allow to conduct the scientifically-grounded selection of athletes taking into account their individual genotypic predisposition to the certain sports since early childhood.

REFERENCES

1. Auboeuf, D., Rieusset, J., Fajas, L. et al. (1997). Tissue distribution and quantification of the expression of mRNAs of peroxisome proliferator-activated receptors and liver X receptor- α in humans: no alteration in adipose tissue of obese and NIDDM patients. *Diabetes*, 46 (8), 1319–1327.
2. Braissant, O., Fufelle, F., Scotto, C. et al. (1996). Differential expression of peroxisome proliferator-activated receptors (PPARs): tissue distribution of PPAR- α , - β , and - γ in the adult rat. *Endocrine Journal*, 137 (1), 354–366.
3. Jamshidi, Y., Montgomery, H.E., Hense, H.-W. et al. (2002). Peroxisome proliferator-activated receptor α -gene regulates left ventricular growth in response to exercise and hypertension. *Circulation*, 105 (8), 950–955.
4. Kliewer, S. A., Forman, B. M., Blumberg, B. et al. (1994). Differential expression and activation of a family of murine peroxisome proliferator-activated receptors. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 91 (15), 7355–7359.
5. Lucia, A., Gomez-Gallego, F., Barroso, I. et al. (2005). PPARGC1A genotype (Gly482Ser) predicts exceptional endurance capacity in European men. *Journal of Applied Physiology*, 99 (1), 344–348.
6. Mandard, S., Muller, M., Kersten, S. (2004). Peroxisome proliferator-activated receptor alpha target genes. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 61 (4), 393–416.
7. Mukherjee, R., Jow, L., Croston, G. E. et al. (1997). Identification, characterization, and tissue distribution of human peroxisome proliferator-activated receptor (PPAR) isoforms PPAR γ 2 versus PPAR γ 1 and activation with retinoid X receptor agonists and antagonists. *Journal of Biological Chemistry*, 272 (12), 8071–8076.
8. Ахметов, И. И. (2006). Роль полиморфизма гена PPARA в энергетическом обеспечении мышечной деятельности спортсменов. Генетические, психофизические и педагогические технологии подготовки спортсменов. (С. 81–90). *Сборник научных трудов*. Санкт-Петербург.
9. Николаевич, Л.Н., Романовский, Д. И. (2007) Фармакогенетика в спорте высших достижений. *Наука и инновации*, 10 (56), 25-31.
10. Рогозкин, В. А. (2001). Расшифровка генома человека и спорт. *Теория и практика физической культуры*, 6, 60–63.

FIZINIO LAVINIMO VAIKYSTĖJE POVEIKIS PPAR GENŲ ŠEIMOS IŠRAIŠKOS POKYČIAMS

Doc. dr. Larisa Nikolajevič, Elena Morozova, Elena Kornačenko

*Baltarusijos nacionalinės mokslų akademijos Farmakologijos ir biochemijos institutas,
Baltarusijos kūno kultūros ir sporto draugija „Dinamo“*

SANTRAUKA

Skirtingų sporto šakų – ištvermės (plento dviračių sportas, kroso slidinėjimas, trikovė, biatlonas, 800–1500 m plaukimas, 5–10 km čiuožimas), greitumo ir jėgos ištvermės (irklavimas, kanojų irklavimas, 200–400 m plaukimas, greitasis čiuožimas

trumpuoju taku, čiuožimas, daugiakovės varžybos), įvairių rūšių kintamosios jėgos (tenisas, stalo tenisas, imtynės, boksas, krepšinis, futbolas, ledo ritulys, irklavimo slalomas, aukštikalnių slidinėjimas, šiuolaikinė penkiakovė), greitumo ir jėgos (sunkumų kilnojimas,

60–400 m bėgimas, 500–1000 m čiuožimas, 50–100 m plaukimas) – tiriamųjų duomenų analizė atskleidė, kad šios sporto šakos charakterizuojamos pagal tam tikrą genotipų pasiskirstymą ir *PPARA* (PPAR-alfa), *PPARG* (PPAR-gama), *PPARD* (PPAR-delta) genų alelių dažnį (Николаевич, Романовский, 2007).

PPARA geno C alelio dažnį mažėjimas ir G alelio dažnio didėjimas ištvėrmės šakas kultivuojančių sportininkų įgūdžių ugdymo procese, ir atvirkščiai (C alelio dažnio didėjimas ugdant greitumo jėgos sportininkus), siūlo natūralų laipsnišką daugelio šakų sportininkų atrankos procesą (Ахметов, 2006). Pasirodo, kad dėl *PPARA* geno G alelio ir *PPARG* geno C alelio dažnio didėjimo tiriamųjų *m. vastus lateralis* raumenyje didėja ir lėtųjų raumeninių skaidulų vidutinis procentinis kiekis.

Lipidų homeostazę kontroliuoja peroksisomų proliferatoriaus aktyvintojo receptorių (*PPAR*), kuris veikia kaip riebalų rūgštims priklausantys DNR rišamieji baltymai, reguliuojantys lipidų metabolizmą. *PPAR* reguliuoja genų, dalyvaujančių lipidų homeostazėje, transkripciją, angliavandenių apykaitą, energijos panaudojimą ir keičia cholesterolio pernešimą subtypiniais ir audiniams būdingais būdais.

Tyrimo tikslas – ištirti *PPARA*, *PPARG*, *PPARGC1A* (*PPARG* komponentas 1 alfa) ir *PPARGC1B* (*PPARG* komponentas 1 beta) genų išraišką skirtingas sporto

šakas kultivuojančių vaikų periferinio kraujo limfocituose pagal kiekybinę realios trukmės PCR. Buvo ištirti 22 Baltarusijos kūno kultūros ir sporto draugijos „Динамо“ auklėtiniai: septyni, kultivuojančios sinchroninį plaukimą, aštuoni – dviračių lenktynes, du šuolininkai į vandenį ir penki boksininkai. Geno išraiškos aktyvumas buvo nustatytas, lyginant jį su kontroline vaiko, neužsiimančio jokia sportine veikla, geno (*PPARA*, *PPARG*, *PPARGC1A* ir *PPARGC1B*) išraiška kraujo limfocituose.

Reikšmingas *PPARA* išraiškos padidėjimas nustatytas vaikams, kultivuojančioms sinchroninį plaukimą, dviračių sportą ir šuolius į vandenį. Lyginant su kontroliniu tiriamuoju, vaikų, kultivuojančių bokso, kraujo tyrimas atskleidė tiek *PPARA* išraiškos aktyvumą, tiek išraiškos permainų nebuvimą. Mažesnis *PPARG* aktyvumo laipsnis, lyginant su *PPARA* izoforma, buvo nustatytas sportuojantiems vaikams. Reikšmingas *PPARGC1A* išraiškos aktyvumas buvo nustatytas tik dviem dviračių sportą kultivuojančioms vaikams, vienam šuolininkui į vandenį ir vienam boksininkui, reikšmingas *PPARGC1B* išraiškos padidėjimas – pusei tirtųjų. Statistiškai reikšmingi *PPARA* išraiškos skirtumai pastebėti tarp dviračių lenktynininkų ir šuolininkų į vandenį ($p < 0,05$).

Raktažodžiai: fenotipinė predispozicija, riebalų rūgštys, ištvėrmė, fizinės savybės.

Larisa N. Nikolaevich
Institute of Pharmacology and Biochemistry of NAS of Belarus
Academician Kuprevich st.2, 220141, Minsk, Belarus
Tel. + 10 017 267 4672, + 10 029 767 6119
E-mail: nikolarisa@tut.by

Gauta 2009 03 06
Patvirtinta 2009 09 14

SPORTO MOKSLO METODOLOGIJA

METHODOLOGY OF SPORT SCIENCE

Lietuvos 15–16 metų futbolininkų fizinio išsivystymo, parengtumo ir kai kurių funkcijų pajėgumo rodikliai, jų referencinės skalės

*Donatas Gražulis, prof. habil. dr. Rūta Dadelienė,
doc. dr. Linas Tubelis, prof. habil. dr. Juozas Skernevičius
Vilniaus pedagoginis universitetas*

Santrauka

Tyrimo tikslas – ištirti 15–16 metų amžiaus futbolininkų fizinį išsivystymą, fizinį parengtumą ir kai kurių funkcijų pajėgumą, sudaryti tirtų požymių referencines skales.

2007 metų antrą pusmetį atsitiktinės atrankos metodu iš Vilniaus, Klaipėdos, Štauliu, Panevėžio, Marijampolės, Rūdiškių futbolo sporto mokyklų atrinkti 15–16 metų 84 mokiniai, lanke futbolo pratybas 2–3 metus. Nustatytas jų fizinis išsivystymas: ūgis stovint ir sėdint, kūno masė, gyvybinis plaučių tūris, raumenų ir riebalų masė (Juocevičius, Guobys, 1985), apskaičiuotas raumenų riebalų masės indeksas (RRMI).

Fizinis pajėgumas vertintas pagal šuolio aukštį, 5 ir 30 m bėgimo greitį be kamuolio ir varant kamuolį iš aukšto starto, panaudojant fotostartą ir fotofinišą, 30 m bėgimo laiką įsibėgėjus. Buvo taikyti du vikrumo vertinimo testai: šuoliavimas iš šešiakampio vidurio už jo ribų (Stonkus, 2002) ir šaudyklinis bėgimas (EUROFITAS, 1993).

Fizinis galingumas tirtas nustatant: vienkartinį raumenų susitraukimo galingumą (VRSG) (Bosco, 1983), laiptine ergometrija – anaerobinį alaktatinį raumenų galingumą (AARG), veloergometriniu 30 s maksimalių pastangų testu (Wingate) – anaerobinį alaktatinį ir mišrų alaktatinį glikolitinį galingumą (Inbar, Bar Or, 1986). Aerobiniam pajėgumui tirti taikyta maksimalaus O_2 suvartojimo (VO_{2max}) nustatymo metodika (Astrand, 1960). Kraujotakos funkcinis pajėgumas vertintas pagal pulso dažnį (PD) gulint ir Ruffjė indeksą (Iliep, 1973).

Psichomotorikos funkcijos tirtos nustatant paprastosios psichomotorinės reakcijos laiką reaguojant į šviesos dirgiklį ir minimalių judesių dažnį per 10 s. Tyrimų metodikos aprašytos Skernevičiaus, Raslano, Dadelienės (2004).

Nustatyta, kad Lietuvos 15–16 metų vaikinių, lankančių futbolo pratybas, fizinio išsivystymo somatiniai ir fiziotriniai rodikliai yra artimi to amžiaus mažai fiziškai aktyvių vaikinių rodikliams. Mūsų tirti jaunieji futbolininkai nepasižymėjo gerais bėgimo greičio, šuolio į aukštį ir vikrumo rodikliais. Anaerobinio galingumo rodikliai taip pat nebuvo pranašesni už mažai fiziškai aktyvių tiriamųjų. VO_{2max} santykiniai rodikliai prilygo Lietuvos moksleivių tyrimo duomenims. Kraujotakos sistemos funkcinis pajėgumas buvo vidutinio lygio. Psichomotorinių tyrimų duomenys irgi labai nesiskyrė nuo netreniruotų asmenų duomenų.

Išryškėjo svarbi futbolininkų atrankos ir kryptingo rengimo problema, jai spręsti Lietuvos futbolo federacija ir kitos sporto organizacijos turi pasitelkti mokslo tyrimo institucijas ir skirti daug dėmesio.

Sudarytos fizinio išsivystymo, fizinio ir funkcinio pajėgumo referencinės vertinimo skalės padės geriau į futbolo mokyklą atrinkti jaunuolius ir vertinti jų parengtumo raidą.

Raktažodžiai: *jaunieji futbolininkai, fizinis išsivystymas, fizinis parengtumas, funkcinis pajėgumas, referencinės skalės.*

Įvadas

Paauglių fizinis išsivystymas, fiziniai gebėjimai, funkcinis pajėgumas plačiai tyrinėjami (EUROFITAS, 1993; Carlstedt, 1995; Ланда, 2004). Lietuvos vaikų ir paauglių fizinio išsivystymo, fizinio parengtumo ir funkcinio pajėgumo referencinės vertinimo skalės sudarytos remiantis Europos gyventojų fizinio išsivystymo ir pajėgumo vertinimo kriterijais (EUROFITAS, 1993). Lietuvos gyventojų fizinis pajėgumas ir fizinė būklė yra toliau tiriama (Volbekienė, Kavaliauskas, 2007), pateikiamos vertinimo skalės, aptariamoms fizinio aktyvinimosi problemoms, nagrinėjama fizinių gebėjimų fundamentiniai reiškiniai, jų lavinimo ir vertinimo metodikos (Raslanas,

Skernevičius, 1998; Skernevičius ir kt.; 2004; Skurvydas ir kt., 2007; Dadelienė, 2008). Atskirų šakų sportininkų plačių tyrimų apibendrintų duomenų ir jų vertinimo kriterijų yra labai mažai, kiek plačiau aptariami krepšininkų tyrimai (Stonkus, 2002). Esama didelio meistriškumo futbolininkų tyrimų aprašymų (Szmatland-Gabrys et al., 2003; Ищенко и др., 2003), tačiau jaunųjų futbolininkų išsamių tyrimų medžiagos yra labai mažai. Taip pat nėra mokslo tyrimais pagrįstų Lietuvos jaunųjų futbolininkų fizinio išsivystymo referencinių skalių, fizinio parengtumo ir funkcinio pajėgumo vertinimo kriterijų. Vadinas, **aktualu** ištirti atskirų amžiaus grupių jaunųjų futbolininkų fizinio išsivystymo pagrindinius požymius, nustatyti jų fizi-

nio parengtumo ir funkcinio pajėgumo lygį, rodiklių sklaidą, taikant statistinius metodus sudaryti referencines skales. Tai svarbi **problema**, kuriai spręsti reikia pasitelkti sporto mokslo tyrimų metodologiją. Ištyrus didelę imtį, sudarytą iš įvairių Lietuvos regionų sporto mokyklų jaunųjų futbolininkų, **tikimasi** įvertinti jų tyrimų duomenis, lyginant su bendrais moksleivių tyrimų duomenimis, ir sudaryti rodiklių referencines skales bei vertinimo kriterijus.

Tyrimo objektas: 15–16 metų amžiaus futbolininkų fizinis išsivystymas, fizinis parengtumas, kai kurių organizmo funkcijų pajėgumas.

Tyrimo tikslas – ištirti 15–16 metų amžiaus futbolininkų fizinį išsivystymą, fizinį parengtumą ir kai kurių organizmo funkcijų pajėgumą, sudaryti tirtų požymių referencines skales.

Tyrimo organizavimas ir metodai

2007 metų antrą pusmetį atsitiktinės atrankos metodu iš Vilniaus, Klaipėdos, Šiaulių, Panevėžio, Marijampolės, Rūdiškių futbolo sporto mokyklų atrinkti 15–16 metų 84 mokiniai, lanke futbolo pratybas 2–3 metus. Nustatytas jų fizinis išsivystymas: ūgis stovint ir sėdint, kūno masė, gyvybinis plaučių tūris, raumenų ir riebalų masė (Juocevičius, Guobys, 1985), apskaičiuotas raumenų riebalų masės indeksas (RRMI).

Fizinis pajėgumas vertintas pagal šuolio aukštį, 5 ir 30 m bėgimo greitį be kamuolio ir varant kamuolį iš aukšto starto, panaudojant fotostartą ir fotofinišą, 30 m bėgimo laiką įsibėgėjus. Buvo taikyti du vikrumo vertinimo testai: šuoliavimas iš šešiakampio vidurio už jo ribų (Stonkus, 2002) ir šaudyklinis bėgimas (EUROFITAS, 1993).

Fizinis galingumas tirtas nustatant: vienkartinį raumenų susitraukimo galingumą (VRSG) (Bosco, 1983), laiptinę ergometrija – anaerobinį alaktatinį raumenų galingumą (AARG), veloergometriniu 30 s maksimalių pastangų testu (Wingate) – anaerobinį

alaktatinį ir mišrų alaktatinį glikolitinį galingumą (Inbar, Bar Or, 1986). Aerobiniam pajėgumui tirti taikyta maksimalaus O_2 suvartojimo (VO_{2max}) nustatymo metodika (Astrand, 1960). Kraujotakos funkcinis pajėgumas vertintas pagal pulso dažnį (PD) gulint ir Ruffjė indeksą (Shepep, 1973).

Psichomotorikos funkcijos tirtos nustatant paprastosios psichomotorinės reakcijos laiką reaguojant į šviesos dirgiklį ir minimalių judesių dažnį per 10 s. Tyrimų metodikos aprašytos Skernevičiaus, Raslano, Dadelienės (2004).

Tyrimo duomenų analizei taikyti matematinės statistikos metodai. Nustatyti aritmetiniai vidurkiai (\bar{x}), jų reprezentacinės paklaidos ($S\bar{x}$), pasikliaujamieji intervalai (PI), rodiklių sklaida vertinta apskaičiuojant standartinius nuokrypius (S), variacinius koeficientus (V) ir pateikiant rodiklių sklaidos ploto parametrus. Rodiklių referencinėms skalėms sudaryti panaudoti standartinio nuokrypio duomenys. Vidutinis vertinimas suteiktas $x \pm 0,5S$ rodikliams. Toliau referencinės skalės kito aukštyn ir žemyn pridedant ir atimant po $0,5S$. Rodikliai, didesni ar mažesni už aritmetinį vidurkį trimis standartiniais nuokrypiais, buvo laikomi nepatikimais ir atmesti. Ar rodiklių skirstinys atitinka normalų, tikrinta taikant Kolmogorovo ir Smirnov testą.

Tyrimo rezultatai

1 lentelėje pateikti jaunųjų futbolininkų fizinio išsivystymo statistiniai rodikliai. Matyti, kad mūsų tirtų 84 vaikinių ūgio aritmetinis vidurkis 175,85 cm, reprezentacinė paklaida 0,80 cm, vadinasi, pasikliaujamojo intervalo riba 174,25–177,45 cm. Rodiklių sklaida maža, tesudaro 4,18 %, nors rodiklių sklaidos plotas yra didelis, sudaro 40 cm. Kūno masės, kaip ir kitų fizinio išsivystymo rodiklių, sklaida vidutinė, sklaidos plotas 40 kg. Didžiausia sklaida yra riebalų masės rodiklių. Aritmetinis vidurkis ir PI duomenys visiškai atitiktų normaliai besivystančių jaunuolių standartus,

1 lentelė

Fizinio išsivystymo rodikliai

Rodikliai	Ūgis (cm)	Ūgis sėdint (cm)	Kūno masė (kg)	KMI (kg/m ²)	Plaštakų jėga (kg)		GPT (l)	Riebalų masė (kg)	Raumenų masė (kg)	RRMI
					Par.	Nepar.				
\bar{X}	175,85	90,93	63,18	20,48	43,13	39,88	4,46	7,39	33,14	4,63
$S\bar{x}$	0,80	0,47	0,85	0,18	0,71	0,79	0,07	0,16	0,51	0,10
S	7,35	4,32	7,76	1,67	6,51	7,17	0,68	1,50	4,67	0,91
V	4,18	4,75	12,28	8,15	15,09	17,98	15,25	20,30	14,09	19,65
Min	152	77	41	16,4	20	18	2,6	4,3	20,7	2,81
Max	192	100	81	24,5	60	55	6,3	11,4	42,9	7,51
PI	174,25–177,45	89,99–91,87	61,48–64,88	20,16–20,84	41,71–44,55	38,30–40,30	4,32–4,60	7,07–7,71	32,12–34,16	4,43–4,83

tačiau tiriamojame imtyje buvo labai liesų vaikinukų (4,3 kg) ir gana didelę riebalų masę (11,4 kg) turinčių tiriamųjų. Raumenų masės aibės vidurkis turėtų būti tarp 32,12 ir 34,16 kg. Nors rodiklių variacijos koeficientas vidutinis (14,09 %), tačiau sklaidos plotas didelis – 22,2 kg. Fizinio išsivystymo rodikliai rodo, kad Lietuvos futbolo sporto mokyklose treniruojasi labai įvairaus fizinio išsivystymo jaunuoliai.

2 lentelėje pateikti fizinio parengtumo lauko testų duomenys. Testai pritaikyti futbolininkų sportinėje veikloje būdingiems sportiniams veiksniams vertinti. Šuolio į aukštį galimybes svarbios žaidžiant galva. Iš lentelės duomenų matyti, kad šių rodiklių sklaida yra vidutinė ($V = 14,74\%$), PI rodo, kad šio amžiaus futbolininkų populiacijos vidurkis yra tarp 43,01 ir 45,85 cm. Futbolininkams labai svarbu greitai įveikti trumpą (iki 5 m) nuotolį, svarbu staigiai greitėti iš vietos, pasiekti didelį greitį pamažu greitėjant, tai atlikti be kamuolio ir jį varant, įveikiant kliūtis. Šios ypatybės buvo tirtos, jų rodiklių sklaida nedidelė – 4,65–6,78 %. Aritmetiniai vidurkiai ir PI apibūdina 15–16 metų futbolininkų fizinio parengtumo lygį.

Iš vikrumui tirti taikytų dviejų testų „šešiakampio“ testas labiau parodo koordinacinius gebėjimus, o „šaudyklinio“ bėgimo testas grindžiamas greitu bėgimu ir bėgimo krypties keitimu. Pirmo testo rodiklių sklaida gerokai didesnė už antrojo testo rodiklių sklaidą.

3 lentelėje – laboratorinių tyrimų duomenys. Galingumo rodikliai apibūdina futbolininkų santykinę galią 1 kg kūno masės, tai informatyviau, parodo jų galimybes įveikti sunkio jėgą. VRSG rodiklių sklaida didelė: $V = 20,87\%$, PI yra 1,82 W/kg, o sklaidos plotą sudaro net 19,55 W/kg. AARG (laiptinė ergometrija): PI ribos daug mažesnės (tarp 15,44 ir 16,06 W/kg). 30 s (Wingate) testo momentinė reikšmė nedaug mažesnė už laiptinės ergometrijos rodiklius, o vidutinė reikšmė, parodanti mišrų anaerobinį alaktatinį glikolitinį galingumą, gerokai mažesnė, skirtumą sudaro 6,50 W/kg. Rodiklių sklaida nedidelė ($V = 8,69\%$), $PI = 0,32$ W, todėl tirtos grupės aritmetinis vidurkis gerai apibūdina generalinės visumos galingumą. Aerobiniam pajėgumui vertinti pasirinktas VO_2 max nustatymo testas, pateikti santykiniai 1 kg kūno masės rodikliai. Kraujotakos sistemos funkciniam pajėgumui apibūdinti pateikti PD gulint ir RI rodikliai. Šio testo rodiklių sklaida labai didelė ($V = 40,58\%$), todėl ir PI ribos plačios (6,58–7,86). Futbolo žaidėjams labai svarbus didelis psichomotorinės reakcijos greitis, lentelėje pateikti paprastosios psichomotorinės reakcijos į šviesos dirgiklį laiko statistiniai duomenys. Pateikti ir judesių dažnio per 10 s statistiniai duomenys, parodantys centrinės nervų sistemos paslankumą.

4 lentelėje – 15–16 metų futbolininkų fizinio išsivystymo pagrindinių rodiklių referencinės skalės.

2 lentelė

Fizinio parengtumo rodikliai

Rodikliai	Maks. aukštis (cm)	5 m bėgimas (s)	30 m bėgimas iš vietos (s)	30 m bėgimas įsibėgėjus (s)	30 m bėgimas su kamuoliu (s)	Vikrumas – šešiakampio testas (s)	Vikrumas – 10×5 m (m/s)
\bar{X}	44,43	1,01	4,30	3,78	4,86	14,96	18,13
$S\bar{x}$	0,71	0,01	0,02	0,02	0,05	0,30	0,14
S	6,55	0,05	0,20	0,19	0,32	2,74	1,23
V	14,74	4,95	4,65	5,03	6,58	18,32	6,78
Min	31	0,90	3,93	3,40	4,37	9,57	16,18
Max	58	1,12	4,9	4,302	5,66	24,25	22,19
PI	43,01–45,85	0,99–1,02	4,26–4,34	3,74–3,82	4,76–4,96	14,66–15,56	17,85–18,41

3 lentelė

Galingumo, VO_2 max, RI, PD gulint ir psichomotorinių funkcijų rodikliai

Rodikliai	VRSG (W/kg)	AARG (W/kg)	30 s darbo galingumas (W/kg)		VO_2 max (ml/min/kg)	RI	PD (k./min)	PRL (ms)	J. d. (k./10 s)
			moment.	vidut..					
\bar{X}	21,13	15,74	14,79	8,29	44,58	7,22	70,49	189,11	76,56
$S\bar{x}$	0,48	0,15	0,21	0,08	0,71	0,32	1,03	2,18	0,88
S	4,41	1,36	1,94	0,72	6,47	2,93	9,41	19,94	8,08
V	20,87	8,64	13,12	8,69	14,51	40,58	13,35	10,54	10,55
Min	12,7	11,76	9,41	6,60	30,2	0,4	52	144	55
Max	32,25	20,98	18,92	9,81	64,1	14	96	238	101
PI	20,17–22,09	15,44–16,06	14,37–15,21	8,13–8,45	43,16–46,00	6,58–7,86	68,43–72,55	184,75–193,47	74,80–78,32

Tai nėra vertinimo instrumentas, bet parodo, kaip kiekybiniai rodikliai yra pasiskirstę į atskiras skales. Į vidurinę skalę ir į vieną skalę aukščiau ir žemiau pagal statistiką turi patekti 68,26 % tiriamų asmenų rodiklių, esant normaliam skirstiniui, kitoms keturioms skalėms atiteko 31,74 % rodiklių.

5 lentelėje – 15–16 metų futbolininkų, Lietuvos sporto mokyklų auklėtinių, fizinio parengtumo rodiklių referencinės skalės. Šiose skalėse geriausiai vertinami rodikliai pateikti viršuje, apačioje prasto parengtumo rodikliai įvardyti „labai mažais“, nors kiekybinis rodiklis didelis, pvz., 30 m įveikimo sekundės.

6 lentelėje – jaunųjų futbolininkų galingumo ir kai kurių funkcinių rodiklių referencinės skalės. Rodikliai jose išdėstyti taip, kad viršuje skalės yra labai geri rodikliai, jie įvardyti „labai dideli“, nors kiekybiniai rodikliai gali būti labai maži arba labai dideli.

Tyrimo rezultatų aptarimas

15–16 metų Lietuvos futbolininkų tyrimai parodė, kad futbolo žaidimą pasirenka vaikai, kurių ūgio rodikliai mažai skiriasi nuo EUROFITE (1993) pateiktųjų, tačiau yra didesni už Gailiūnienės, Kontvainio (1994) pateiktuosius. Rodiklių sklaida taip pat mažai skiriasi. Taigi, futbolą žaisti gali įvairaus ūgio žaidėjai, pagal šį parametą jiems gali būti skiriamos tam tikros funkcijos žaidime. Lietuvos jaunųjų 15–16 m. futbolininkų kūno masė yra artima Lietuvos mokyklų mokinių kūno masės vidurkiams, lyginant su EUROFITO duomenimis, ir nedaug didesnė negu Gailiūnienės ir Kontvainio (1994) pateikti duomenys. Šių rodiklių sklaida taip pat mažai skiriasi nuo minėtų literatūros šaltinių duomenų. PI intervalo ribos 61,48 ir 64,88 artimos 15–16 metų Lietuvos paauglių aritmetiniams vidurkiams.

4 lentelė

15–16 metų futbolininkų fizinio išsivystymo rodiklių referencinės skalės

Rodikliai Vertinimas	Ūgis (cm)	Kūno masė (kg)	Riebalų masė (kg)	Raumenų masė (kg)	Plaštakos dinamometrija (kg)	GPT (l)
Labai didelis	186,85 ir daugiau	74,85 ir daugiau	5,11 ir mažiau	40,16 ir daugiau	52,91 ir daugiau	5,51 ir daugiau
Didelis	183,17–186,84	70,96–74,84	5,12–5,87	37,82–40,15	49,65–52,90	5,16–5,50
Aukščiau už vidutinį	179,51–183,18	67,07–70,95	5,88–6,63	35,48–37,81	46,39–49,64	4,81–5,15
Vidutinis	172,17–179,52	59,30–67,06	6,64–8,14	30,80–35,47	39,87–46,38	4,12–4,80
Žemiau už vidutinį	168,48–172,16	55,41–59,29	8,15–8,90	28,45–30,79	36,60–39,86	3,77–4,11
Mažas	164,79–168,47	51,52–55,40	8,91–9,66	26,10–28,44	33,33–36,59	3,42–3,76
Labai mažas	164,78 ir mažiau	51,51 ir mažiau	9,67 ir daugiau	26,09 ir mažiau	33,32 ir mažiau	3,41 ir mažiau

5 lentelė

15–16 metų futbolininkų fizinio parengtumo rodiklių referencinės skalės

Rodikliai Vertinimas	Maks. aukštis (cm)	5 m bėgimas (s)	30 m bėgimas iš vietos (s)	30 m bėgimas įsibėgėjus (s)	30 m bėgimas su kamuoliu (s)	Vikrumas – šeši- kampio testas (s)	Vikrumas – 10 × 5 m (m/s)
Labai didelis	54,27 ir daugiau	0,932 ir greičiau	3,97 ir greičiau	3,46 ir greičiau	4,35 ir greičiau	14,63 ir greičiau	16,24 ir greičiau
Didelis	50,99–54,26	0,933–0,958	3,98–4,08	3,47–3,57	4,36–4,52	14,64–14,74	16,25–16,87
Aukščiau už vidutinį	47,71–50,98	0,959–0,984	4,09–4,19	3,58–3,68	4,53–4,69	14,75–14,85	16,88–17,50
Vidutinis	41,15–47,70	0,985–1,035	4,20–4,40	3,69–3,88	4,70–5,02	14,86–15,06	17,51–18,75
Žemiau už vidutinį	37,86–41,14	1,034–1,059	4,41–4,51	3,89–3,98	5,03–5,19	15,15–15,05	18,76–19,38
Mažas	34,57–37,85	1,060–1,085	4,52–4,62	3,99–4,08	5,20–5,36	15,16–15,26	19,39–20,01
Labai mažas	34,56 ir mažiau	1,086 ir lėčiau	4,63 ir lėčiau	4,09 ir lėčiau	5,37 ir lėčiau	15,27 ir lėčiau	20,02 ir lėčiau

6 lentelė

15–16 metų futbolininkų galingumo, VO_{2max} , RI, PD ir psichomotorinių funkcijų rodiklių referencinės skalės

Rodikliai Vertinimas	VRSG (W/kg)	AARG (W/kg)	Galingumas (W/kg)		RI	A (PD gulint) (k./min)	PRL (ms)	J. d. (k./10 s)
			momentinis	vidutinis				
Labai didelis	27,76 ir daugiau	17,81 ir daugiau	17,73 ir daugiau	9,40 ir daugiau	2,78 ir mažiau	56,33 ir mažiau	159,17 ir greičiau	88,72 ir daugiau
Didelis	25,55–27,75	17,12–17,80	16,75–17,72	9,03–9,39	2,79–4,26	56,34–61,05	158,18–169,15	84,67–88,71
Aukščiau už vidutinį	23,34–25,54	16,43–17,11	15,77–16,74	8,66–9,02	4,27–5,74	61,06–65,77	169,16–179,13	80,62–84,66
Vidutinis	18,92–23,23	15,06–16,42	13,82–15,76	7,93–8,65	5,75–8,68	65,78–75,19	179,14–199,08	72,52–80,61
Žemiau už vidutinį	16,70–18,91	14,37–15,05	12,84–13,81	7,56–7,92	8,69–10,15	75,20–79,90	199,09–209,06	68,47–72,51
Mažas	14,48–19,69	13,68–14,36	11,86–12,83	7,19–7,55	10,16–11,62	79,91–84,61	209,07–219,04	64,42–68,46
Labai mažas	14,47 ir mažiau	13,67 ir mažiau	11,85 ir mažiau	7,18 ir mažiau	11,63 ir daugiau	84,62 ir daugiau	219,05 ir lėčiau	64,41 ir mažiau

Tiriamieji pagal KMI vidurkį ir PI, vertinamus pagal Pasaulinės sveikatos organizacijos (PSO) rekomendacijas, patenka į normalaus kūno sudėjimo skalę (Volbekienė, Kavaliauskas, 2007), pagal pateiktą vertinimo skalę, taikytiną sportininkams vertinti (Raslanas, Skernevičius, 1998), jaunieji futbolininkai patenka į skalę, įvardytą kaip tinkamas. Taigi tyrimas parodė, kad Lietuvos jaunųjų futbolininkų fizinio išsivystymo somatiniai rodikliai yra artimi aktyviai nesportuojančių moksleivių rodikliams, matyt, todėl sudarant Lietuvos jaunųjų futbolininkų atrankos tyrimų programą nebuvo įtrauktas šių duomenų nustatymas (Jaunųjų futbolininkų rengimo programa, 2005).

Apžvelgus fiziometrinius fizinio išsivystymo rodiklius matyti, kad jaunųjų futbolininkų parankesnės plaštakos statinė jėga mažai skiriasi nuo bendraamžių mokinių, nelankančių sporto būrelių. Tai rodo, kad futbolo pratybos nestiprina plaštakų jėgos, sklaidos plotas labai didelis.

GPT, lemiantis maksimalų O_2 suvartojimą, visų tirtų futbolininkų vertintinas kaip pakankamas, net vertinant pagal suaugusių 19–24 metų vyrų vertinimo skalę (Volbekienė, Kavaliauskas, 2007). Rodiklių sklaidos plotas labai didelis. Lietuvos 15–16 metų futbolininkų generalinės visumos GPT vidurkis yra tarp 4,32 ir 4,60 l.

Tirtų futbolininkų riebalų masė buvo $7,39 \pm 0,16$ kg ir 11,69 % – šie sportininko rodikliai vertinami kaip normalūs (Skernevičius ir kt., 2004). Aktyviosios, t. y. raumenų, masės vidutinis rodiklis $33,14 \pm 0,51$ kg, RRMI – $4,63 \pm 0,10$, tokie sportininkų rodikliai vertinami kaip dideli (Skernevičius ir kt., 2004). Taigi, jaunųjų futbolininkų raumenų masė vystėsi gerai, esant nedideliam riebalų masės kiekiui.

Apibendrinant mūsų tirtų futbolininkų fizinio parengtumo tyrimo duomenis galima konstatuoti, kad šuolio aukštyn rodiklių sklaida vidutinė, nors sklaidos ploto duomenys rodo, kad yra futbolininkų, kurių šis rodiklis labai mažas, aritmetinio vidurkio rodiklis gali būti vertinamas kaip mažas žaidėjams (Kazocsa, 1982). 5 m bėgimo rodiklių sklaida labai maža, 30 m bėgimo – taip pat maža, tačiau bėgimo greičiai nedideli, lyginant su netreniruotų žmonių bėgimo rodikliais (Grosser, 1976). Pagal Lietuvos futbolo federacijos vertinimą toks bėgimo greitis nenusipelno didelių balų. Taigi, išryškėja svarbi jaunųjų futbolininkų bėgimo greičio lavinimo problema. Vikrumo testo „Šešiakampis“ rodiklių sklaida didoka ($V = 18,32$ %), aritmetinio vidurkio lygis smarkiai atsilieka nuo krepšininkų tyrimų duomenų (Stonkus, 2002), 5 m šaudyklinio bėgimo testo rodikliai geresni negu EUROFITE (1993) pateikti rodikliai.

Anaerobinis galingumas buvo tiriamas taikant tris testus. VRSG rodiklių procentinė sklaida ir sklaidos plotas didelis, aritmetinis vidurkis ir PI rodikliai rodo nedidelį Lietuvos jaunųjų futbolininkų raumenų vienkartinio susitraukimo galingumą (Raslanas, Skernevičius, 1998). AARG laiptinės ergometrijos ir veloergometrijos metodais nustatyti rodikliai mažai skiriasi ir prilygsta tokio amžiaus vaikinių rodikliams, bet dar daug atsilieka nuo suaugusių įvairių šakų sportininkų galingumo (Raslanas, Skernevičius, 1998). Suaugusiųjų ir paauglių mišraus anaerobinio alaktatinio glikolitinio galingumo santykiniai 1 kg kūno masės rodikliai skiriasi mažai (Palgi ir kt., 1984). Mūsų tirtų futbolininkų šių rodiklių vidutinė reikšmė buvo artima tiek suaugusiųjų, tiek paauglių rodikliams (Jacobs ir kt., 1983). Mūsų tirtų futbolininkų aerobinio pajėgumo pagrindinis rodiklis – VO_{2max} – buvo labai artimas Lietuvos moksleivių tyrimų rodikliams (Gailiūnienė, Kontvainis, 1994).

Mūsų tirtų sportininkų psichomotorinės reakcijos laiko rodikliai buvo prastesni už Beukerio (1976) pateiktus rodiklius, bet geresni negu Fetzo (1982) nustatytieji ir prilygo vidutiniam vertinimui pagal Skernevičiaus ir kt. (2004) pateiktą vertinimo skalę. Judesių dažnio gautas aritmetinis vidurkis vertintinas kaip didelis.

Kraujotakos sistemos funkcinio pajėgumo rodikliai – RI ar PD gulint – buvo vidutinio lygio ir iš esmės nesiskyrė nuo mažai fiziškai aktyvių vaikinių (Шефеп, 1973).

Taigi pirmą kartą taikant plačią tyrimų metodiką gauti didelio skaičiaus 15–16 metų vaikinių, lankančių futbolo pratybas, tyrimo duomenys neatskleidė didelio jų skirtumo nuo mažai fiziškai aktyvių vaikinių. Tai leidžia daryti prielaidą, kad atrenkant vaikus į futbolo pratybų grupes mažai įvertinami jų genetiniai gebėjimai, būtini futbolininkui, norinčiam sėkmingai tobulėti. Taip pat yra pagrindo manyti, kad jaunųjų futbolininkų rengimas Lietuvoje dar nėra pakankamai efektyvus.

Mūsų tyrimai leido sudaryti taikytų matavimų ir testų rodiklių vertinimo diferencines skales, kurios padės treneriams geriau įvertinti stojančiųjų į futbolininkų rengimo grupes fizinę būklę, taip pat padės kontroliuoti futbolininkų parengtumo raidą, įvertinti rengimo programos efektyvumą.

Išvados

1. Lietuvos 15–16 metų vaikinių, lankančių futbolo pratybas, fizinio išsivystymo somatiniai ir fiziometriniai rodikliai yra artimi to amžiaus mažai fiziškai aktyvių vaikinių rodikliams.

2. Mūsų tirti jaunieji futbolininkai nepasižymėjo gerais bėgimo greičio, šuolio į aukštį ir vikrumo rodikliais. Anaerobinio galingumo rodikliai taip pat nebuvo pranašesni už mažai fiziškai aktyvius tiriamuosius. $VO_2\max$ santykiniai rodikliai prilygo Lietuvos moksleivių tyrimo duomenims. Kraujotakos sistemos funkcinis pajėgumas buvo vidutinio lygio.

3. Psichomotorinių tyrimų duomenys irgi labai nesiskyrė nuo netreniruotų asmenų duomenų.

4. Sudarytos fizinio išsivystymo, fizinio ir funkcinio pajėgumo referencinės vertinimo skalės padės geriau atrinkti į futbolo mokyklas jaunuolius ir vertinti jų parengtumo raidą.

LITERATŪRA

1. Astrand, I. (1960). Aerobic work capacity in men and women with special reference to age. *Acta Physiol. Scand.*, 49: 109.
2. Beucker, F. (1976). *Leistung Prüfung im Freizait und Erholungssport Reipzig*.
3. Bosco, C., Komi, P., Tihanyj, J., Fekete, C., Apor, P. (1983). Mechanical power test and fiber composition of human leg extensor muscles. *European Journal of Applied Physiology*, 51, 129–135.
4. Carlstedt, J. (1995). *Tester för drottare*. Oslo, 38.
5. EUROFITAS (1993). Fizinio pajėgumo testai, metodika, Lietuvos moksleivių fizinio pajėgumo rezultatai. Sud. V. Volbekienė. Vilnius: Mintis.
6. Dadelienė, R. (2008). *Kineziologija*. Vilnius: LSIC.
7. Fetz, F. (1982). *Sportmotorische Entwicklung*. Viena.
8. Gailiūnienė, A., Kontvainis, V. (1994). *Vaikų ir paauglių fizinio vystymosi ypatumai*. I d. Kaunas: LKKI.
9. Grosser, M. (1976). *Psychomotorische Schnellkoordination*. Schorndorf.
10. Inbar, O., Bar-Or, O. (1986). Anaerobic characteristics in male children and adolescents. *Med., Sci. Sport Exerc.*, 18, 264–269.
11. Jacobs, J., Tesch, P. A., Bar-Or, O. et al. (1983). Lactate in human skeletal muscle after 10 and 30 s of supramaximal exercise. *J. Appl. Physiol.*, 55, 365–367.
12. *Jaunuųjų futbolininkų rengimo programa* (2002). Vilnius: LSIC.
13. Juocevičius, A., Guobys, H. (1985). Reumatinėmis ligomis sergančių fizinio pajėgumo ir reabilitacijos potencialo kompleksinis vertinimas. Vilnius.
14. Kozocsa, I. (1982). *Basketball Lehrbuch*. Bd. 2. Stuttgart.
15. Raslanas, A., Skernevičius, J. (1998). *Sportininkų testavimas*. Vilnius.
16. Skernevičius, J., Raslanas, A., Dadelienė, R. (2004). *Sporto mokslo tyrimų metodologija*. Vilnius.
17. Skurvydas, A., Zuožienė, J., Rėkaitienė, D. (2007). Motorinės sistemos stiprinimo ir palaikymo šiuolaikinės tendencijos. *Fizinis aktyvumas ir sveikata* (pp. 13–33). Kaunas; UAB „Baltic CNC Technologies“.
18. Stonkus, S. (2002). *Krepšinio testai*. Kaunas.
19. Szmatlan-Gabrys, U., Ozimek, M., Gabrys, T., Borek, F. (2003). Futbolininkų anaerobinės ištvėmės diagnostika veloergometro ir bėgimo testais – palyginamoji analizė. *Sporto mokslas*, 1 (31): 11–14.
20. Volbekienė, V., Kavaliauskas, S. (2007). 10–18 metų mokinių fizinio pajėgumo testai. *Lietuvos gyventojų fizinio pajėgumo testavimo ir fizinės būklės nustatymo metodika* (pp. 7–16). Vilnius: LSIC.
21. Ланда, Б. Х. (2004). *Методика комплексной оценки физического развития и физической подготовки*. Москва: Советский спорт.
22. Ищенко, В., Лисник, Г., Дараган, В. (2003). Сравнительный анализ физической подготовленности футболистов команд разной квалификации. *Наука в олимпийском спорте*, 1: 50–56.
23. Шеррер, Ж. (1973). *Физиология труда (эргономия)*. Москва.

PHYSICAL DEVELOPMENT, PREPAREDNESS AND CAPACITY INDICES OF SOME FUNCTIONS, THEIR REFERENCE SCALES OF LITHUANIAN FOOTBALL PLAYERS' OF AGE 15–16

**Donatas Gražulis, Prof. Dr. Habil. Rūta Dadelienė,
Assoc. Prof. Dr. Linas Tubelis, Prof. Dr. Habil. Juozas Skernevičius**
Vilnius Pedagogical University

SUMMARY

The aim of the research was to analyse physical development, physical preparedness and capacity of some functions of football players' of age 15-16 and to form reference scales of analysed attributes.

84 pupils of age 15-16, who had been attending football trainings for 2-3 years in Vilnius, Klaipėda, Šiauliai, Panevėžys, Marijampolė, Rūdiškės sport schools, were selected by the method of random sampling in 2007 second half. Physical development was tested and analysed by establishing jump height, 5.30-m running speed without ball and by dribbling it from standing start, by using photo start and photo finish

and by establishing 30-m running with running up time span. Two tests of measuring quickness were applied: jumping from the middle of hexagon outside it (Stonkus, 2002) and shuttle-run (EUROFITAS, 1993).

Physical capacity was measured by establishing: single muscular contraction power (SMCP) (Bosco, 1983), anaerobic alactic muscular power (step ergometry) (AAMP), anaerobic alactic and mixed alactic glycolytic power, with applied 30-s veloergometer test on max exertion (Wingate) (Inbar, Bar Or, 1986). Aerobic capacity was measured by applying the method of max O_2 consuming ($VO_2\max$) evaluation (Astrand,

1960). Functional capacity of blood circulation was estimated by establishing pulse rate (PR) while lying and by the Roufier index (Шепп, 1973).

Psychomotoric functions were analyzed by establishing the duration of simple psychomotoric reaction to light stimulus and minimal movement frequency in 10-s. The methods of the research are set out by Skernevičius, Raslanas, Dadelienė (2004).

It was estimated that somatic and physiometric indices of physical development of Lithuanian boys of age 15-16, who attend football trainings, are very close to the indices of those of the same age who are less physically active.

Analysed young football players did not have high indices of running speed, high jump and quickness. The indices of anaerobic power also were not any higher than those with low physical activity. Comparative

indices of VO_2 max were equal to the data of Lithuanian schoolchildren research. Functional capacity of blood circulation system was at average level.

The data of psychomotoric research did not have considerable supremacy over non-trained persons.

The very essential problem of football players' selection and purposeful training have been highlighted. Lithuanian Football Federation and other sport organizations, with the help of scientific institutions, should pay attention to it.

Reference value scales of physical development, physical and functional capacity will help to do better selection of youngsters to football schools and to evaluate their preparedness development better.

Keywords: young football players, physical development, physical preparedness, functional capacity, reference scales.

Rūta Dadelienė
Vilniaus pedagoginio universiteto Sporto metodikos katedra
Studentų g. 39, LT-08106 Vilnius
Tel. +370 5 273 4858
El. paštas: ruta.dadeliene@gmail.com

Gauta 2009 02 27
Patvirtinta 2009 09 14

Lietuvos olimpinės rinktinės ir olimpinės pamainos irkluoju 2000 m nuotolio įveikimo laiko sąsaja su fizinio išsivystymo, fizinio ir funkcinio parengtumo rodikliais

*Einius Petkus¹, prof. habil. dr. Algirdas Raslanas²,
prof. habil. dr. Rūta Dadelienė³, prof. habil. dr. Juozas Skernevičius³
Lietuvos olimpinis sporto centras¹,
Kūno kultūros ir sporto departamentas², Vilniaus pedagoginis universitetas³*

Santrauka

Tyrimo tikslas – ištirti didelio meistriškumo irkluoju 2000 m nuotolio įveikimo laiko sąsają su jų fizinio išsivystymo, fizinio ir funkcinio pajėgumo rodikliais.

2008-aisiais – baigiamaisiais keturmečio olimpinio ciklo metais – ištirta 14 Lietuvos rinktinės ir olimpinės pamainos irkluoju, kurių amžius – nuo 18 iki 26 metų. Nustatyti pagrindiniai jų fizinio išsivystymo rodikliai: ūgis, kūno masė, plaštakų jėga, GPT, raumenų masė (Dadelienė, 2008). Fizinis pajėgumas vertintas pagal vienkartinio raumenų susitraukimo galingumą (VRSG) ir anaerobinį alaktatinį raumenų galingumą (AARG) (laiptinė ergometrija). Specialusis 10 s trukmės darbo galingumas išmatuotas dirbant irklavimo ergometru (Concept II). Dirbant šiuo ergometru buvo nustatytas darbo galingumas ties anaerobinės apykaitos slenksčio riba (AS), kai laktato koncentracija kraujyje pasiekė 4 mmol/l, ir darbo galingumas pasiekus kritinio intensyvumo ribą (KIR) (VO_2 max). Kraujotakos sistemos funkcinis pajėgumas tirtas Ruffė testu (RI), pagal pulso dažnį (PD) gulint ir jo reakciją į dozuotą standartinį fizinį krūvį, taip pat hemoglobino (Hb) koncentraciją kraujyje (Skernevičius, Raslanas, Dadelienė, 2004). Specialusis parengtumas irkluoti 2000 m nuotolį nustatytas pagal programuotą 2000 m nuotolio įveikimą irklavimo ergometru, taip pat pagal kontrolinėse varžybose 6000 m nuotolio įveikimo rezultatus.

Sąsajai tarp tirtų rodiklių nustatyti buvo taikytas tiesinės koreliacijos (Pirsono) statistinis metodas. Koreliacijos koeficiento patikimumas vertinamas, kai: $r = 0,46-0,57$ ($p < 0,05$), $r = 0,58-0,68$ ($p < 0,01$), $r = 0,69$ ir daugiau ($p < 0,001$). Taikytas regresinės analizės metodas (Gonestas, Strielčiūnas, 2003).

Iš fizinio išsivystymo rodiklių patikimą sąsają su 2000 m įveikimo rezultatu turi ūgis, bendroji kūno masė, raumenų masė. Specialių raumenų masės ugdymas yra vienas iš veiksnių, skatinančių sportinio rezultato gerėjimą. GPT, plaštakų jėga nėra svarbūs veiksniai, sąlygojantys irkluoju sportinį rezultatą. Atrenkant jaunuosius irkluoju atkreiptinas dėmesys į jų ūgį. Kūno masę ir raumenų masę treniruotės vyksme yra galimybė keisti.

Darbo galingumas ties kritinio intensyvumo riba turi patikimą sąsają su 2000 m įveikimo laiku, darbo galingumo ties anaerobinio slenksčio riba koreliacinis ryšys su 2000 m įveikimo laiku yra silpnas, o su 6000 m įveikimo laiku – patikimas. Anaerobinio alaktatinio darbo galingumo rodikliai (VRSG, AARG, 10 s spec. darbo galingumas) turi patikimą ryšį su 2000 m įveikimo laiku.

Mūsų tirti kraujotakos sistemos funkcinio pajėgumo rodikliai (ramybės PD, RI, Hb) patikimo ryšio su 2000 m įveikimo laiku neturėjo.

Raktažodžiai: irklavimas, koreliaciniai ryšiai, fizinis išsivystymas, fizinis parengtumas, funkcinis pajėgumas.

Įvadas

Irkluotojai rungtyniauja tik viename 2000 m ilgio nuotolyje. Įvairių klasių vyrų valčių įgulos ši nuotolį įveikia per 6–7 min. Atliekant yrį dalyvauja labai daug pagrindinių raumenų grupių. Raumenyse daugiausia mechaninės energijos pagaminama aerobinėmis reakcijomis (70–80 %), anaerobinės glikolizės reakcijoms tenka 20–30 %, o anaerobinėms alaktatinėms reakcijoms – 5 % pagaminamos energijos (Hagerman, 1984; Steinacker, 1993). Aerobinės reakcijos tokio darbo metu vyksta esant 96–98 % VO_2max (Hagerman ir kt., 1978). Kad tokia raumenų veikla būtų valdoma, aptarnaujama, ištraukia daug kitų organų ir sistemų. Taigi, irklavimo sporto rezultatus lemia daugelis veiksnių.

Mokslininkai (Klusiewicz ir kt., 1991; Steinacker, 1993) nurodo, kad darbo galingumas ties anaerobinio slenksčio (AS) riba yra pagrindinis irkluotojų pajėgumo rodiklis, ypač tų, kurie irkluoja vienvietę arba dvivietę valtį. Nustatyta patikima AS rodiklių koreliacija su aerobinės ištvermės sporto šakų rezultatais (Kolchinskaya, 1997), nurodomas VO_2max glaudus ryšys ($r = 0,71$) su 2000 m nuotolio įveikimo rezultatu (Тейлор и др., 1998), išryškintas VO_2max reikšmingumas irkluotojų parengtumui ir ypač pabrėžiama rodiklio – kiek laiko irkluotojas gali dirbti tokiu intensyvumu – svarba (Thoden, 1991; Примаков, Коропта, 2003), pažymima, kad irklavimo sporte taip pat svarbus specialusis parengtumas (Coen ir kt., 2003; Дьяченко, 2004), kad yra reikšmingi ir anaerobinės energijos gamybos rodikliai (Мищенко и др., 2003), kad nemažas vaidmuo tenka ir fizinio išsivystymo parametrui (Budgett, 1989; Hahn, 1990).

Gerinant didelio meistriškumo irkluotojų rengimo planavimą, valdymą yra **aktuali** išryškinti pagrindinius irkluotojų požymius, kurie turi glaudžią sąsają su pagrindinio 2000 m nuotolio sportiniu rezultatu. Taigi, egzistuoja mokslinė **problema** – nustatyti didelio meistriškumo irkluotojų specialiojo parengtumo priežastinius ryšius su jų fizinio išsivystymo, fizinio ir funkcinio pajėgumo rodikliais. Tikimės, kad Lietuvos didelio meistriškumo irkluotojų fizinio išsivystymo, fizinio bei funkcinio pajėgumo ir 2000 m varžybų nuotolio rodiklių koreliacinis tyrimas išryškins pagrindinius požymius, kurie turės patikimus ryšius su

jų varžybų nuotolio sportiniais rezultatais. Tai padės veiksmingiau valdyti Lietuvos irkluotojų rengimą Europos bei pasaulio čempionatams ir olimpinėms žaidynėms.

Tyrimo objektas – Lietuvos didelio meistriškumo irkluotojų fizinio išsivystymo, fizinio ir funkcinio pajėgumo rodiklių sąsaja su specialiojo parengtumu rungtyniauti 2000 m nuotolyje.

Tyrimo tikslas – ištirti didelio meistriškumo irkluotojų 2000 m nuotolio įveikimo laiko sąsają su jų fizinio išsivystymo, fizinio ir funkcinio pajėgumo rodikliais.

Uždaviniai:

1. Nustatyti irkluotojų 2000 m įveikimo laiko koreliacinius ryšius su jų fizinio išsivystymo rodikliais.
2. Nustatyti irkluotojų 2000 m įveikimo laiko koreliacinius ryšius su jų fizinio pajėgumo rodikliais.
3. Nustatyti irkluotojų 2000 m įveikimo laiko koreliacinius ryšius su kai kuriais kraujotakos sistemos funkciniais rodikliais.

Tyrimo organizavimas ir metodai

2008-aisiais – baigiamaisiais keturmečio olimpinio ciklo metais – ištirta 14 Lietuvos rinktinės ir olimpinės pamainos irkluotojų, kurių amžius – nuo 18 iki 26 metų. Nustatyti pagrindiniai jų fizinio išsivystymo rodikliai: ūgis, kūno masė, plaštakų jėga, GPT, raumenų masė (Dadelienė, 2008). Fizinis pajėgumas vertintas pagal vienkartinio raumenų susitraukimo galingumą (VRSG) ir anaerobinį alaktatinį raumenų galingumą (AARG) (laiptinė ergometrija). Specialusis 10 s trukmės darbo galingumas išmatuotas dirbant irklavimo ergometru (*Concept II*). Dirbant šiuo ergometru buvo nustatytas darbo galingumas ties anaerobinės apykaitos slenksčio riba (AS), kai laktato koncentracija kraujyje pasiekė 4 mmol/l, ir darbo galingumas pasiekus kritinio intensyvumo ribą (KIR) (VO_2max). Kraujotakos sistemos funkcinis pajėgumas tirtas Ruffjė testu (RI), pagal pulso dažnį (PD) gulint ir jo reakciją į dozuotą standartinę fizinę krūvį, taip pat hemoglobino (Hb) koncentraciją kraujyje (Skernevičius, Raslanas, Dadelienė, 2004). Specialusis parengtumas lenktyniauti 2000 m nuotolyje nustatytas pagal programuoto 2000 m nuotolio įveikimą irklavimo ergometru, taip pat pagal kontrolinėse varžybose 6000 m nuotolio įveikimo rezultatus.

Taikyti matematinės statistikos metodai. Apskaičiuoti aritmetiniai vidurkiai (\bar{x}), standartiniai nuokrypiai (S), variacijos koeficientai (V %), sklaidos plotui apibūdinti pateiktos didžiausios ir mažiausios rodiklių reikšmės.

Sąsajai tarp tirtų rodiklių nustatyti buvo taikytas tiesinės koreliacijos (Pirsono) statistinis metodas. Koreliacijos koeficiento patikimumas vertinamas, kai: $r = 0,46-0,57$ ($p < 0,05$), $r = 0,58-0,68$ ($p < 0,01$), $r = 0,69$ ir daugiau ($p < 0,001$). Taikytas regresinės analizės metodas (Gonestas, Strielčiūnas, 2003).

Tyrimo rezultatų analizė

Analizuojant tyrimo statistinius rodiklius (1 lentelė) matyti, kad 2000 m ir 6000 m specialiojo irklautojų parengtumo rodiklių sklaida labai maža ($V = 2,89$ ir $2,61$ %). Sklaidos plotą sudaro 33,4 ir 102,2 s, taip pat maža sklaida yra darbo galingumo

ties KIR ir atliekant 10 s trukmės darbą ($V = 3,50$ ir $7,30$ %). Tai rodo, kad tirti irklautojai savo specialiuoju parengtumu mažai tesiskyrė, grupė buvo labai homogeniška. Didele sklaida pasižymėjo RI rodiklis ($V = 72,10$ %). Kai kurių tiriamųjų šis rodiklis buvo labai mažas ($-0,8$), kai kurių – gana didelis ($7,6$), sklaidos plotą sudarė 8,4 santykinų vienetų. Tiriamųjų ūgio rodiklių sklaida taip pat labai maža ($V = 2,20$ %). Kiek didesnė yra tiriamųjų kūno masės sklaida ($V = 8,65$ %).

Nagrinęjant irklautojų tirtų rodiklių koreliacinius ryšius (2 lentelė) matyti, kad varžybų 2000 m nuotolio įveikimo laikas turi labai patikimą ryšį ($p < 0,001$) su 6000 m nuotolio įveikimo laiku ($r = 0,81$) (1 pav.), taip pat turi labai stiprų, bet atvirkštinį ryšį su 10 s trukmės darbo galingumu ($r = -0,69$, $p < 0,001$) (2 pav.). Stiprus koreliacinis ryšys nustatytas ir su absoliučioju AARG ($r = 0,60$, $p < 0,01$). Patikimi

1 lentelė

Lietuvos rinktinės irklautojų fizinio išsivystymo, fizinio parengtumo ir funkcinio pajėgumo parengiamuoju laikotarpiu statistiniai rodikliai

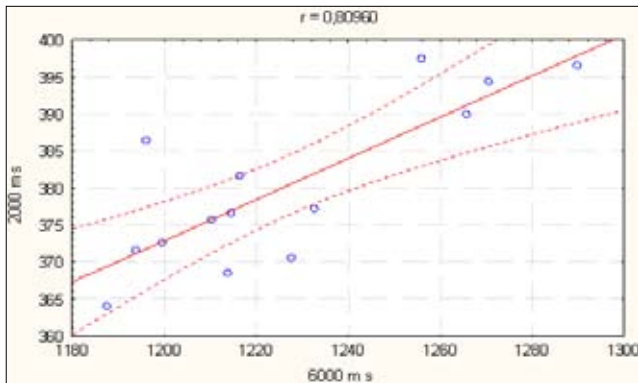
Rodikliai	Ūgis (cm)	Kūno masė (kg)	Raum. masė (kg)	Plaštakų jėga (kg)	GPT (l)	VRSG (W)	AARG (W)	10 s (W)	KIR (W)	AS (W)	RI	Ramybės PD (k./min)	Hb (g/l)	6000 m (s)	2000 m (s)
\bar{x}	191,21	89,21	49,22	59,57	6407,14	2038,43	1431,86	965,71	458,57	278,14	2,89	56,14	158,21	1226,61	380,28
$S_{\bar{x}}$	1,10	2,31	1,31	2,42	158,80	73,76	39,40	18,86	4,30	9,62	0,54	2,28	1,96	8,55	2,94
S	4,13	8,65	4,90	9,07	594,16	275,97	147,42	70,55	16,10	35,99	2,02	8,54	7,34	32,00	10,99
V	2,20	9,70	10,00	15,10	9,30	13,54	10,30	7,30	3,50	12,94	72,10	15,25	4,64	2,61	2,89
Min	185,50	70,00	40,30	44,00	5700,00	1572,00	1139,00	829,00	440,00	188,00	-0,80	40,00	142,00	1187,40	364,10
Max	201,50	101,50	56,70	74,00	7600,00	2453,00	1686,00	1046,00	490,00	320,00	7,60	68,00	169,00	1289,60	397,50

2 lentelė

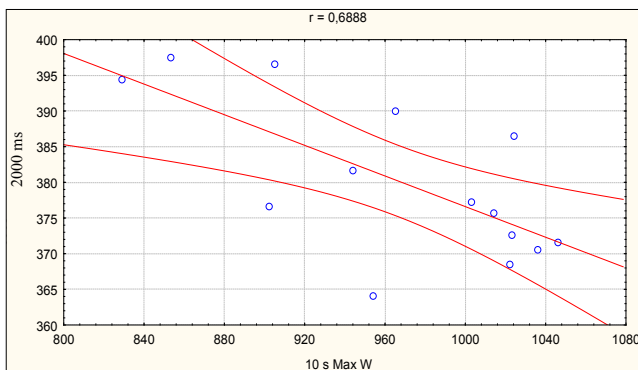
Lietuvos rinktinės irklautojų fizinio išsivystymo, fizinio parengtumo ir funkcinio pajėgumo parengiamuoju laikotarpiu tirtų rodiklių koreliaciniai ryšiai

Eil. Nr.	Ūgis (cm)	Kūno masė (kg)	Raum. masė (kg)	Plaštakų jėga (kg)	GPT (l)	VRSG (W)	AARG (W)	10 s (W)	KIR (W)	AS (W)	RI	Ramybės PD (k./min)	Hb (g/l)	6000 m (s)	2000 m (s)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1														
2	0,436	1,000													
3	0,402	0,965	1,000												
4	-0,033	0,351	0,407	1,000											
5	0,404	0,119	0,172	0,046	1,000										
6	0,408	0,510	0,458	0,370	-0,016	1,000									
7	0,349	0,817	0,845	0,620	0,293	0,575	1,000								
8	0,554	0,835	0,831	0,381	0,173	0,523	0,738	1,000							
9	0,086	0,574	0,606	-0,041	-0,103	0,088	0,461	0,544	1,000						
10	0,415	0,571	0,569	-0,039	0,460	0,175	0,416	0,328	0,453	1,000					
11	0,033	-0,435	-0,349	0,276	-0,136	0,070	-0,014	-0,083	-0,242	-0,665	1,000				
12	0,071	-0,435	-0,346	0,182	0,042	0,040	-0,005	-0,249	-0,424	-0,557	0,833	1,000			
13	-0,405	-0,046	0,042	0,382	0,031	0,099	0,201	-0,085	0,055	-0,026	0,117	0,306	1,000		
14	-0,429	-0,511	-0,548	-0,078	0,094	-0,341	-0,356	-0,644	-0,688	-0,531	0,156	0,382	0,132	1,000	
15	-0,493	-0,511	-0,546	-0,393	-0,040	-0,549	-0,604	-0,689	-0,557	-0,427	-0,186	0,106	-0,028	0,810	1,000

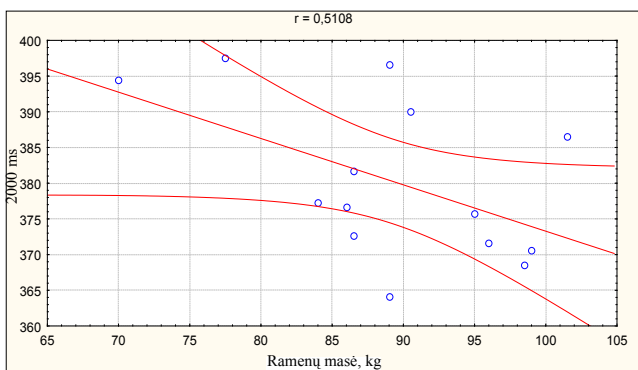
2000 m varžybų nuotolio laiko koreliaciniai ryšiai nustatyti su VRSG ($r = 0,55$, $p < 0,05$), su darbo galingumu ties KIR ($r = 0,56$, $p < 0,05$), su raumenų mase ($r = 0,55$, $p < 0,05$) (3 pav.), su bendrąja kūno mase ($r = 0,51$, $p < 0,05$), su ūgiu ($r = 0,49$, $p < 0,05$). Plaštakų jėgos, GPT rodiklių sąsajos su 2000 ir 6000 m įveikimo laiku nenustatyta.



1 pav. 2000 m nuotolio įveikimo laiko (s) ryšys su 6000 m nuotolio įveikimo laiku (s)



2 pav. 2000 m nuotolio įveikimo laiko (s) ryšys su 10 s darbo galingumu (W)



3 pav. 2000 m nuotolio įveikimo laiko (s) ryšys su raumenų mase

Regresinė analizė rodo, kad, irkluojų raumenų masę padidinus 1 kg, 2000 m įveikimo laikas turėtų sumažėti 1,23 s.

Iš tyrimo rezultatų taip pat matyti, kad irkluojų raumenų masė turi labai stiprius koreliacinius ryšius su AARG ir 10 s darbo galingumu ($r = 0,85$ ir $r = 0,83$),

ryšys stiprus su darbo galingumu ties KIR ($r = 0,61$, $p < 0,01$), taip pat su darbo galingumu ties anaerobinės apykaitos slenksčio riba ($r = 0,57$, $p < 0,05$). Nustatyta, kad šuolio į aukštį rodikliai neturi ryšio su specialiojo parengtumo rodikliais. Plaštakų statinė jėga taip pat neturi ryšio su irklavimo galingumu įvairios trukmės darbe. Mūsų tirti kraujotakos sistemos funkcinio pajėgumo rodikliai neturi koreliacinio ryšio su 2000 m įveikimo laiku. Darbo galingumas ties anaerobinio slenksčio riba taip pat neturi patikimo ryšio su 2000 m įveikimo laiku, bet su 6000 m irklavimo rezultatu ryšys patikimas ($r = 0,53$, $p < 0,05$).

Tyrimo rezultatų aptarimas

Rengiant didelio meistriškumo irkluojuos taikoma daug priemonių ir metodų, ugdomi fiziniai ir funkciniai gebėjimai. Išryškinius esminius ugdomuosius veiksnius, sąlygojančius sportinius rezultatus, atsiranda galimybė gerinti treniruotės valdymą, didinti pratybų veiksmingumą. Mūsų tyrimai parodė, kad iš irkluoju fizinio išsivystymo rodiklių su specialiuoju parengtumu daugiausia siejasi raumenų masės rodikliai. Panašius duomenis gavo ir kitų didelės raumenų jėgos ir anaerobinio galingumo reikalingų sporto šakų atstovų tyrinėtojai (Pečiukonienė, Dadelienė, 2004).

Autoriai nurodo, kad darbo galingumas ties AS turi ryšį su aerobinės ištvermės reikalingų rungčių sportiniais rezultatais (Kolchinskaya, 1997). Mūsų tyrimai parodė, kad darbo galingumas ties AS su 6000 m irklavimo laiku turi patikimą atvirkštinį ryšį, o su 2000 m nuotolio rezultatu ryšys yra nepatikimas. Tai iš dalies patvirtina Steinakerio (Steinaker, 1993) nuomonę, kad darbo galingumas ties AS riba lemia irkluoju sportinį rezultatą. Darbo galingumas ties KIR turi patikimą atvirkštinį ryšį su 2000 m nuotolio įveikimo rezultatu, nes tokio darbo metu dirbama intensyvumu, artimu kritinei intensyvumo ribai. Irkluoju VO_{2max} reikšmingumą išryškino ir kiti autoriai (Thoden, 1991; Тейлор и др., 1998; Примаков, Кропта, 2003).

VRSG, AARG, 10 s specialiojo darbo galingumas turi glaudžius koreliacinius tarpusavio ryšius ir patikimus ryšius su 2000 m įveikimo laiku. Tai galima paaiškinti tuo, kad irkluojuos startuojant būtinas labai galingas raumenų susitraukimas, kad išjudintų valtį iš ramybės būklės, o startiniam įsigreitėjimui labai reikšmingos anaerobinės alaktatinės reakcijos, kai ATP yra resintezuojama iš KP. Mūsų tyrimai patvirtino teiginį (Мищенко и kt., 2003), kad irklavimo sporte yra svarbus anaerobinės energijos gamybos reakcijų intensyvumas.

Mūsų tirti kraujotakos sistemos funkciniai rodikliai neturėjo patikimo koreliacinio ryšio su 2000 m nuotolio įveikimo laiku, nors daug autorių nurodo, kad aerobinis irkluojujų pajėgumas yra lemiamas sportinių rezultatų veiksnys (Hagerman ir kt., 1978; Steinacker, 1993). Aerobinį pajėgumą iš esmės lemia raumenų gebėjimas intensyviai gaminti energiją vartojant O₂, o kraujotakos sistema yra tik aptarnaujanti raumens veiklą. Irklavimo sporte ši sistema patiria didžiules apkrovas, nes darbo metu labai ilgai įsitempia daug raumenų, per kuriuos kraujo pratekėjimas yra labai pasunkėjęs, todėl irkluojujų kraujotakos sistemos adaptacijos raida yra specifinė. Tai rodo ir labai didelė mūsų tyrimuose gautų Ruffjė testo rodiklių sklaida.

Išvados

1. Patikimą irkluojujų fizinio išsivystymo rodiklių sąsają su 2000 m įveikimo laiku turi ūgis, bendroji kūno masė, raumenų masė. Specialių raumenų masės ugdymas yra vienas iš veiksnių, skatinančių sportinio rezultato gerėjimą. GPT, plaštakų jėga nėra svarbūs veiksniai, lemiantys irkluojujų sportinį rezultatą. Atrenkant irkluojujus atkreiptinas dėmesys į jų ūgį. Kūno masę ir raumenų masę treniruotės vyksme yra galimybė didinti.

2. Darbo galingumas ties kritinio intensyvumo riba turi patikimą sąsają su irkluojujų 2000 m įveikimo laiku, darbo galingumo ties anaerobinio slenksčio riba koreliacinis ryšys su 2000 m įveikimo laiku yra silpnas, bet su 6000 m įveikimo laiku – patikimas. Anaerobinio alaktatinio darbo galingumo rodikliai (VRS_G, AARG, 10 s specialusis darbo galingumas) turi patikimą ryšį su 2000 m įveikimo laiku.

3. Mūsų tirti kraujotakos sistemos funkcinio pajėgumo rodikliai (ramybės PD, RI, Hb) patikimo ryšio su 2000 m įveikimo laiku neturėjo.

LITERATŪRA

1. Budgett, R. G. (1989). The road to success in international rowing. *British Journal of Sports Medicine*, 23, 49–50.

2. Coen, B., Urhausen, A., Kindermann, W. (2003). Sport specific performance diagnosis in rowing: an incremental graded exercise test in coxless pairs. *International Journal of Sports Medicine*, 25 (6), 428–432.

3. Gonestas, E., Strelčiūnas, R. (2003). *Taikomoji statistika*. Kaunas: LKKA.

4. Hagerman, F. C., Conors, M. C., Gault, J. A., Hagerman, G. R., Polionski, W. J. (1978). Energy expenditure during simulated rowing. *Journal of Applied Physiology*, 45, 87–93.

5. Hagerman, F. C. (1984). Applied physiology of rowing. *Sports Medicine*, 1, 303–326.

6. Hahn, A. (1990). Identification and selection of talent in Australian rowing. *Excel.*, 6(3), 5–11.

7. Klusiewicz, A., Sitkowski, D., Bienko, A., Furdal, S., Skwazynski, T. (1991). Optimizing the selection of indices for successing the work capacity of rowers. *Biology of Sport*, 8, 167–175.

8. Kolchinskaya, A. Z. (1997). Biological mechanisms and Means of Athletes Aerobic Power, Endurance and Working Capacity Improvement. *The achievements in physiology and medicine for the future of the science*. Kaunas. 18.

9. Pečiukonienė, M., Dadelienė, R. (2003). Įvairių sporto šakų sportininkų fizinio parengtumo rodikliai bei jų tarpusavio ryšys. *Sporto mokslas*, 1 (31), 70–74.

10. Skernevičius, J., Raslanas, A., Dadelienė, R. (2004). *Sporto mokslo tyrimų metodologija*. Vilnius: LSIC.

11. Steinacker, J. M. (1993). Physiological aspects of rowing. *International Journal of Sports Medicine*, 14, 3–10.

12. Thoden, J. S. (1991). Testing aerobic power. Physiological Testing of High-Performance Athlete. *Human Kinetics*, 107–173.

13. Дьяченко, А. (2004). Оценка функциональных компонентов специальной выносливости как предпосылка повышения специализированной направленности тренировки квалифицированных гребцов-академистов. *Наука в олимпийском спорте*, 1, 56–60.

14. Мищенко, В., Томяк, Т., Дьяченко, А. (2003). Индивидуальные особенности анаэробных возможностей как компонента специальной выносливости спортсменов. *Наука в олимпийском спорте*, 1, 57–62.

15. Привмаков, А., Кропота Р. (2003). Системные взаимодействия компонентов структуры функциональных возможностей квалифицированных гребцов. *Наука в олимпийском спорте*, 1, 92–98.

16. Тейлор, А. Ч. Петерсон, Д. Х., Морроу, А. Н. (1998). Тестирование вероятности достижения успеха и методы отбора гребцов в национальную команду. *Наука в олимпийском спорте*, 3, 46–50.

THE CORRELATION BETWEEN 2000 M DISTANCE ROWING TIME-SPAN AND THE PHYSICAL DEVELOPMENT, PHYSICAL AND FUNCTIONAL CAPACITY INDICES OF THE LITHUANIAN OLYMPIC TEAM ROWERS AND ROWERS OF THE OLYMPIC RESERVE GROUP

Einius Petkus¹, Prof. Dr. Habil. Algirdas Raslanas², Prof. Dr. Habil. Rūta Dadelienė³, Prof. Dr. Habil. Juozas Skernevičius³

Lithuanian Olympic Sports Centre¹, Department of Physical Education and Sports², Vilnius Pedagogical University³

SUMMARY

The aim of the research was to analyse the correlation between high performance rowers' 2000 m distance

rowing time-span and their physical development, physical and functional capacity indices.

14 Lithuanian national team rowers and young rowers of Olympic Reserve group between age 18 and 26 were tested at the end of four-year Olympic cycle of 2008. The main physical development indices of height, body mass, hands power, VLC, muscle mass were established (Dadelienė, 2008). Physical capacity was measured by establishing single muscular contraction power (SMCP), anaerobic alactic muscular power (AAMP) (step ergometry), special 10-s working power was established with rowing ergometer (Concept II). Working power of anaerobic threshold (AT) was estimated while working on this ergometer when lactate blood concentration had reached 4 mmol/l. Working power was estimated at the critical intensity limit (CIL) (VO_{2max}).

Functional capacity of circulatory system was analysed by applying Roufier test (RT), by establishing pulse rate (PR) while lying, by establishing blood haemoglobin (Hb) concentration (Skernevičius, Raslanas, Dadelienė, 2004).

Special preparedness for the 2000 m distance rowing was settled after rowing programmed 2000 m distance on rowing ergometer; the results of 6000 m distance rowing in control competition were fixed, too.

The statistical method of linear correlation (Pierson) was applied aiming to establish analysed indices correlation. Reliability of correlation coefficient was estimated accordingly: $r = 0,46-0,57$ ($p < 0,05$), $r = 0,58-$

$0,68$ ($p < 0,01$), $r = 0,69$ and more ($p < 0,001$). The method of regression analysis was applied, too (Gonestas, Strielčiūnas, 2003).

There is a reliable correlation of physical development indices among heights, general body mass, muscle mass and 2000 m rowing index. Building special muscle mass is one of the factors that influences the progress of sport results. VLC and hands power are not the factors that would positively influence rowers' sport results. Height factor is important in rowers' selection. Body mass and muscle mass can be changed during the training process.

The reliable correlation is between working capacity of critical intensity and rowers' 2000 m rowing time-span; and the correlation link between anaerobic working capacity threshold and the time-span of 2000 m rowing is weak; the correlation link with time-span of 6000 m rowing is reliable. 2000 m rowing time-span has the reliable correlation link with the indices of anaerobic alactic working power (SMCP, AAMP, 10-s specific working power).

The analysed indices of circulatory system functional capacity (PR in rest, RI, Hb) did not have any reliable correlation with the 2000 m rowing time-span.

Keywords: rowing, correlation links, physical development, physical preparedness, functional capacity.

Einius Petkus
Lietuvos olimpinis sporto centras
Ozo g. 39, LT-07171 Vilnius
Tel. +370 5 242 6133; faksas: +370 5 242 6634
El. paštas: lunabase@centras.lt

Gauta 2009 02 27
Patvirtinta 2009 09 14

Didelio meistriškumo šaulio techninio parengtumo fenomenologinis tyrimas: intraindividuali analizė

*Vaida Gulbinskienė, Kazimieras Pukėnas, prof. habil. dr. Antanas Skarbalius
Lietuvos kūno kultūros akademija*

Santrauka

Šaudymo ekspertai teigia, kad šaudymo rezultatas priklauso nuo techninio parengtumo, ir pritaria kitų sporto mokslininkų rekomendacijoms naudoti kompiuterių programas tokiam parengtumui įvertinti ir tobulinti. Šaulių techninio rengimo ir parengtumo ypatumus apibūdina pusiausvyros, taikymosi, nuspaudimo, širdies susitraukimo dažnio ir kvėpavimo įvairovė. Tik esant visų šaudymo technikos elementų sinergijai galima tikėtis tikslaus ir gero šūvio atlikimo. Tyrimo tikslas buvo nustatyti individualią šaulio techninio parengtumo rodiklių tarpusavio sąveiką ir rezultato priklausomybę nuo jų. Testuota „Rika Home Trainer“ programine įranga. Tyrimas pradėtas 2005 m. lapkričio 10 dieną ir baigtas 2008 m. lapkričio 7 dieną. Atlikta 16 testavimų, užregistruotos (po 10 šūvių) 43 serijos ir 428 pataikymų rezultatai. Priklausomai nuo pratybių užduoties, buvo registruoti ne visi duomenys, todėl analizuoti tik tie atvejai, kuriuose buvo visa informacija: 10 testavimų, 30 serijų, 328 šūviai. Tirtas vienas šaulys, šaudantis šautuvu (gimęs 1989 metais), turintis tarptautinių varžybų patirties ir pasiekęs elito lygio rezultatus (2007 m. Europos jaunimo šaudymo pneumatiniiais ginklais čempionate užėmęs 7 vietą). Tyrimo metu šaudyta pneumatiniu šautuvu. Sąsajos tarp kintamųjų buvo nustatytos SPSS 12.0 statistiniu paketu pagal Pearsono koreliacinę, regresinę ir faktoriinę analizes, kai reikšmingumo lygmuo $p < 0,05$. Faktoriinė analizė pagal serijų duomenis išskyrė dvi pagrindines komponentes, kurios paaiškina 78,81 % bendrosios kintamųjų dispersijos. Kiekviena pagrindinė komponentė turi savo procentinę įtaką: taikymosi amplitudės dydis

– 44,41 %, pataikymų sklaida – 34,40 %. Faktorinė analizė pagal šūvių duomenis išskyrė dvi komponentes, kurios paaiškina 61,92 % bendrosios kintamųjų dispersijos. Kiekviena pagrindinė komponentė turi savo procentinę įtaką: taikymosi pastovumas pagal taikinio centrą – 37,94 %, taikymosi laikas – 23,97 %. Nors vertinant serijų šaudymo veiksmingumo priklausomybę nuo techninio parengtumo rodiklių nustatyta, kad jei šaulys taikosi 10,9–9,5 ir arčiau centro, tai gali surinkti 395 taškus (pataikymų išsibarstymas taikinyje minimalus), tada vieno atskiuro šūvio priklausomybė galima nuo bet kurio techninio parengtumo rodiklio, o labiausiai – nuo šūvio atlikimo laiko, mažiausių judesių prieš šūvio momentą laiko. Šaulio individuali techninio rengimo rodiklių ir parengtumo sąveika patvirtino šaudymo ekspertų nuostatą, kad tiek taikymosi kampas, tiek ir taikymosi pastovumas taikinio 8 žiede nėra svarbus.

Raktažodžiai: šaudymas, techninis parengtumas, testavimas, treniravimo individualus optimizavimas.

Įvadas

Šaudymo ekspertai (Yli-Jaskari, Heinula, 2007) teigia, kad šaudymo rezultatas priklauso nuo techninio parengtumo ir pritaria kitų sporto mokslininkų (Mononen et al., 2003) rekomendacijoms naudoti kompiuterių programas tokiam parengtumui įvertinti ir tobulinti. Užsienio šalių kompanijos („Noptel“, „Scatt“, „Rika“) sukūrė sporto treniruoklius ir matuoklius, kurie leidžia tiksliai įvertinti šaulių techninį parengtumą. Techninis šaulio parengtumas yra sportinio parengtumo dalis, iš esmės lemianti sportinį rezultatą (Yli-Jaskari, Heinula, 2007; Mononen et al., 2003). Šaulių techninio rengimo ir parengtumo ypatumus apibūdina pusiausvyros (Ball et al., 2003), taikymosi (Konttinen et al., 1998), nuspaudimo, širdies susitraukimo dažnio ir kvėpavimo įvairovė (Konttinen et al., 1998). Tik esant visų šaudymo technikos elementų sinergijai galima tikėtis tikslaus ir gero šūvio atlikimo (Yli-Jaskari, Heinula, 2007).

Ypatingų įgūdžių ir didelio atidumo iš šaulio reikalauja ginklo nusitaikymas, nes iš stovimos padėties šaulys turi pataikyti į taikinio centrą (1 mm pločio), esantį už 10 metrų atstumo. Mokslininkai nustatė, kad ginklas gali sujudėti tik $0,016^\circ$ (Zatsiorsky, Aktov, 1990), todėl net mažiausias judesys turi įtakos šūvio rezultatui. Taip pat pabrėžiama, kad didėjant meistriškumui ginklo judesių mažėja. Vadinasi, gebėjimas stabiliai laikyti ginklą, nukreiptą į taikymosi tašką, ir kuo mažesnė vamzdžio vertikalių ir horizontalių judesių amplitudė garantuoja gerą rezultatą (Mason et al., 1990; Zatsiorsky, Aktov, 1990; Konttinen et al., 1998; Ball et al., 2003b; Mononen et al., 2003). Tačiau pateikiami tyrimų duomenys labai kontraversiški:

- sąveika tarp šaudymo rezultato ir taikymosi taško kitimo silpna (Mason et al., 1990);
- ryšys yra (Zatsiorsky, Aktov, 1990);
- ryšys nustatytas, kai sąveika analizuota šaulių, neišskiriant meistriškumo grupių (Viitasalo et al., 1997);
- tyrimų rezultatai skiriasi, priklausomai nuo šaulių meistriškumo (Konttinen et al., 1998);
- šaudymo iš lanko elito sportininkų sportiniams rezultatams taikymo rodikliai nėra reikšmingi, bet jie

reikšmingi mažesnio meistriškumo šauliams (Gruber et al., 2002).

Vieni mokslininkai (Ball et al., 2003; Mononen et al., 2003) registravo šiuos techninio parengtumo rodiklius: pataikymo atstumą (mm) nuo centro pagal x ir y ašis, taikymosi stabilumą 1 s iki šūvio neviršijant 10 ribų (proc.), taikymosi amplitudę pagal x ir y ašis (mm). Nors ne visuose darbuose buvo analizuota tarpusavio sąveika ir šaudymo rezultato priklausomybė nuo jų, teigiama, kad sąveika tarp šaudymo rezultato, taikymosi rodiklių ir pusiausvyros nustatyta ir prieita prie išvados, kad daugiau laiko praleidžiant taikinio centre šaudymo rezultatas didėja (Ball, Best, Wrigely, 2003b). Tačiau duomenys buvo registruojami net 6 s iki šūvio atlikimo momento, tyrime dalyvavo 5 šauliai, atlikę tik po 20 šūvių.

Kiti tyrėjai (Mononen et al., 2003) registravo daugiau techninio parengtumo rodiklių. Jie analizavo taikymosi laiką taikinyje, taikymosi amplitudę pagal x ir y ašis, taikymosi pastovumą taikinio centre. Remiantis gautais tyrimų duomenimis nustatyta, kad taikymosi amplitudė (x ir y) labai susijusi su šaudymo tikslumu, kuo ilgiau taikomasi mažesne judesių amplitudė, tuo rezultatas bus geresnis. Buvo išskirtos keturios komponentės, kurios paaiškino taikymosi trajektoriją. Trajektorijos kintamieji paaiškino 43 % šaudymo rezultato kitimo. Tačiau duomenys nebuvo išskirti pagal šaulių meistriškumo grupes, nors jų buvo trys. Skirtingo meistriškumo šauliai šovė skirtingas šūvių serijas.

Šaudymo ekspertų rekomenduojamas taikytis laikas nuo 10 iki 12 s atitinka ir mokslininkų rezultatus: Kublanovas (Кубланов, 2005) tyrė penkių kategorijų įvairaus meistriškumo šaulius ($n = 50$, po dešimt kiekvienos kategorijos šaulių), šaudančius šautuvu, ir nustatė, kad didelio meistriškumo šauliai nusitaiko ir atlieka šūvį per $12,07 \pm 1,54$ s. Ilgesnis nei rekomenduojama taikymasis susijęs su rezultato mažėjimu (Mikalauskiene, 2002). Tačiau sąveika tarp šaudymo rezultato ir šūvio atlikimo laiko nevertinta.

Sporto mokslininkai (Ball et al., 2003), išanalizavę elito šaulių ($n = 6$) taikymosi taško, pusiausvyros ir rezultato sąveikas, nustatė, kad:

– ypač svarbi duomenų analizė pagal šūvio laiko eilutę, nes kitu atveju (kelių šūvių vidurkiai) prarandama informacija apie individualiai specifinę šaulio techniką;

– elito šaulių techninio parengtumo vertinimas reikšmingas tik tuo atveju, jei jis analizuojamas kiekvieno šaulio intraindividualiai dėl jų skirtingos technikos.

Šie teiginiai atitinka nuostatas, kad sportininkas yra kompleksinės dinaminės sistemos atstovas ir elito sportininkų parengtumas turėtų būti vertinamas kaip fenomenalus reiškinys, savaime iškeliantis mokslinę problemą.

Tyrimo tikslas – nustatyti didelio meistriškumo šaulio techninio parengtumo rodiklių intraindividualią tarpusavio sąveiką.

Tyrimo metodai ir organizavimas

Testavimai atlikti „Rika Home Trainer“ (RHT) programine įranga (www.rika1.com). RHT sukurta nustatyti, analizuoti ir tobulinti taikymąsi, šūvio atlikimo tikslumą, stabilumą, šūvių sklaidą. Programinė įranga užregistruoja ir atkartoja taikymosi eigą ir su tuo susijusius duomenis:

- vieno šūvio pataikymo rezultata dešimtujų tikslumu (min = 10,0 ir max = 10,9 taško);
- vienos serijos, t. y. 10 pataikymų rezultata;
- vieno pataikymo rezultata;
- taikymosi plotį x ir y ašių atžvilgiu bei plotą (milimetrais);
- taikymosi laiką (sekundėmis);
- taikymosi stabilumą, kurioje taikinio vietoje ilgiausiai taikėsi paskutinę šūvio atlikimo sekundę (procentais);
- serijos pataikymų sklaidą taikinyje (santykiniais vienetais);
- maksimalų atstumą tarp dviejų pataikymų (milimetrais).

Prie šių rodiklių buvo pridėtas geriausias taikymosi laikas, kai ginklo judesiai svyravo tarp 10 ir 10,9 iki šūvio momento nenutrūkstamai.

Tyrimai pradėti 2005 m. lapkričio 10 dieną ir baigti 2008 m. lapkričio 7 dieną.

Atlikta 16 testavimų, užregistruotos (po 10 šūvių) 43 serijos ir 428 pataikymų rezultatai (1 lentelė). Priklausomai nuo pratybu užduoties, buvo registruoti ne visi duomenys, todėl analizuoti tik tie atvejai, kuriuose buvo visa informacija (1 lentelė).

Tirtas vienas šaulys (gimęs 1989 metais), šaudantis šautuvu, turintis tarptautinių varžybų patirties ir pasiekęs elito lygio rezultatus (2007 m. Europos jaunimo

šaudymo pneumatiniiais ginklais čempionate užėmęs 7 vietą). Tyrimai atlikti su pneumatiniu šautuvu.

1 lentelė

Tyrimų vykdymo kalendorius ir registruotų bei analizuotų duomenų atvejų skaičius

Metai	Laikotarpis	Registruota			Analizuota		
		Testavimai	Serijos	Šūviai	Testavimai	Serijos	Šūviai
2005	P	1	2	20			
2006	Vp	1	2	20			
	P	1	2	20			
		1	2	20			
		1	2	20			
	Vž	1	3	30	1	3	30
2007	Vp	1	1	10	1	1	10
		1	2	20	1	2	20
	P	1	3	30	1	3	30
		1	1	10	1	1	10
		1	2	20			20
			1	3	28	1	2
	Vž	1	4	40	1	4	40
2008	Vp	1	7	70	1	7	70
		1	3	30	1	3	30
	P	1	4	40	1	4	40
Iš viso:		16	43	428	10	30	328

Pastaba: P – parengiamasis laikotarpis (ugdomas, akcentuotasis, parengiamasis mezociklai); Vp – varžybų laikotarpis nuo pavasario iki vasaros vidurio (priešvaržybinis mezociklas); Vž – varžybų laikotarpis nuo rudens iki pavasario (priešvaržybinis, varžybų mezociklai).

Testuota šauliui įprastu pratybu metu, pagrindinėje pratybu dalyje. Po 10–15 min bendrosios pramankštos dar 10 min šaulys skirdavo ginklo ir testavimo įrangos kalibravimui. Po kalibravimo šaulys šaudavo dėl rezultato. Dėl glausto varžybų tvarkaraščio testuojama nebuvo pirmadieniais ir penktadieniais.

Statistinė tyrimo duomenų analizė. Sąsajos tarp kintamųjų buvo nustatytos SPSS 12.0 statistiniu pakečiu pagal Pearsono koreliacinę, regresinę ir faktorinę analizes, kai reikšmingumo lygmuo $p < 0,05$.

Tyrimo rezultatai

Techninio parengtumo duomenų ir šaudymo rezultato vidurkiai su standartiniu nuokrypiu pateikti 2 lentelėje. Šaulio techninio parengtumo rodikliai buvo analizuoti trimis pjūviais:

- pagal testavimo laiko eilutę;
- pagal serijos laiko eilutę;
- pagal šūvio laiko eilutę.

Tiriamą šaulio vidutinis serijos rezultatas svyravo nuo $97,167 \pm 1,599$ iki $97,292 \pm 1,058$ taškų, o vidutinis pataikymas buvo $9,726 \pm 0,473$ taško.

2 lentelė

Šaudymo rezultato ir techninio parengtumo rodiklių vidurkiai (Vid) su standartiniu nuokrypiu (SN)

Rodikliai		Pagal testavimus		Pagal serijas		Pagal šūvius	
		n = 10		n = 30		n = 328	
		Vid ±	SN	Vid ±	SN	Vid ±	SN
Pataikymas	1 pataikymo					9,726	0,473
	1 serijos	10,174	0,050	101,833	1,290		
Taikymasis pagal šūvius (mm)	x					2,408	0,807
	y					1,451	0,539
	plotas					3,584	2,073
Taikymasis pagal serijas (mm)	x	2,491	0,291	2,447	0,360		
	y	1,482	0,280	1,483	0,377		
	plotas	3,720	1,043	3,693	1,294		
Šūvių sklaida pagal serijas		4,065	0,231	4,050	0,609		
Didžiausias atstumas tarp serijos pataikymų		10,237	0,498	10,333	1,139		
Taikymosi kampas (laipsniai)		2,729	4,315	3,047	4,898	3,197	4,991
Taikymosi pastovumas (proc.) 1 s iki šūvio	10	75,722	3,946	76,293	6,471	76,771	20,232
	Visas	10,006	1,544	10,035	1,707	10,238	4,537
Taikymosi laikas (s)	Geriausias	4,366	1,878	4,294	1,926	3,894	2,918
	9	22,525	4,115	22,253	6,067	21,747	18,337
	8>	0,973	1,386	1,360	2,170	1,482	7,589

Siekiant įvertinti kiekvieno rodiklio poveikį šaudymo rezultatui, buvo atlikta faktorinė analizė. Tačiau laikantis Kaiserio-Meyerio-Olkino (KMO) mato (ne mažiau kaip 0,6) duomenys pagal testavimus buvo visiškai atmesti. Iš rodiklių pagal serijas (KMO = 0,601; $p < 0,001$) liko duomenys apie:

- taikymosi pastovumą paskutinę sekundę iki šūvio momento taikinio centro ir 9 žieduose;
- duomenys apie pataikymų išsibarstymą taikinyje;
- duomenys apie taikymosi amplitudę x ir y ašyse.

Faktorinė analizė pagal serijų duomenis išskyrė du pagrindinius komponentus (3 lentelė), kurie paaiškina 78,81 % bendrosios kintamųjų dispersijos. Kiekvienas pagrindinis komponentas turi savo procentinę įtaką:

- taikymosi amplitudės dydis – 44,41 %;
- pataikymų sklaida – 34,40 %.

3 lentelė

Serijos duomenų transformuotos matricos bendrieji faktoriai

	Komponentai	
	Taikymosi amplitudės dydis	Pataikymų sklaida
Taikinys_10	-,921	
Taikinys_9	,901	
Serijos_x	,738	
Pataikymų_max		,840
Pataikymų_sklaida		,722

4 lentelė

Šaudymo vienos serijos rezultato ir faktorinės analizės išskirtų komponentų koreliacija

	Taikymosi amplitudės dydis	Pataikymų sklaida
Koreliacijos koeficientas	-,436(*)	-,612(**)
p	,016	,000
N	30	30

*koreliacijos reikšmingumo lygmuo 0,05

**koreliacijos reikšmingumo lygmuo 0,01

Gautus rezultatus patvirtina ir tiesinė regresinė analizė, pagal kurią nustatytos sąveikos yra:

– tarp vienos serijos rezultato ir taikymosi stabilumo paskutinę sekundę iki šūvio momento sąveika stipri ($R = 715$; $R^2 = 511$; $p < 0,001$);

– tarp vienos serijos rezultato ir taikymosi stabilumo paskutinę sekundę iki šūvio momento ir šūvių sklaidos labai stipri ($R = 851$; $R^2 = 723$; $p < 0,001$);

– tarp vienos serijos rezultato ir taikymosi stabilumo paskutinę sekundę iki šūvio momento ir šūvių sklaidos ir taikymosi ploto labai stipri ($R = 883$; $R^2 = 780$; $p < 0,001$).

Faktorinė analizė pagal šūvių duomenis (KMO = 0,616; $p < 0,001$) išskyrė du komponentus (5 lentelė), kurie paaiškina 61,92 % bendrosios kintamųjų dispersijos. Kiekvienas pagrindinis komponentas turi savo procentinę įtaką:

- taikymosi pastovumas pagal taikinio centrą – 37,94 %;
- taikymosi laikas – 23,97 %.

5 lentelė

Šūvio duomenų transformuotos matricos bendrieji faktoriai

	Komponentai	
	Taikymosi pastovumas pagal taikinio centrą	Taikymosi laikas
Taikinys_10	-,907	
Taikinys_9	,901	
Taikymosi_x	,634	
Laikas		,797
Laikas_iki		,543
Taikymosi_y		-,466

Taip pat buvo iširta, ar išskirti komponentai glaudžiai susiję su vieno pataikymo rezultatu, ir nustatyta reikšminga sąveika tik su pirmu komponentu – taikymosi pastovumu pagal taikinio centrą (6 lentelė).

Gautus rezultatus patvirtina ir tiesinė regresinė analizė, pagal kurią vieno pataikymo rezultato ir taikymosi stabilumo paskutinę sekundę iki šūvio momento sąveika esminė ($R = 428$; $R^2 = 183$; $p < 0,001$).

6 lentelė

Vieno pataikymo rezultato ir faktorinės analizės išskirtų komponentų koreliacija

	Taikymosi pastovumas pagal taikinio centrą	Taikymosi laikas
Koreliacijos koeficientas	-,323(**)	,106
p	,000	,055
N	328	328

Tyrimo rezultatų aptarimas

Suomijos mokslininkai (Mononen et al., 2003), atlikę panašų tyrimą, išskyrė keturis komponentus, o kiekvieną komponentą sudarė nuo dviejų iki 10 rodiklių, kurių įtakos lygmuo svyravo nuo 0,97 iki 0,43. Dėl to, kad jie tyrė tris skirtingo meistriškumo šaulių grupes ir atliekant faktorinę analizę duomenys sudarė vieną imtį, o mūsų tirta didelio meistriškumo šaulio gauti tyrimo rezultatai buvo išskirti tik į du komponentus, kuriuos sudarė nuo trijų iki dviejų rodiklių, galima būtų daryti prielaidą, jog skirtingo meistriškumo šaulių rezultatams įtakos turi techninio parengtumo skirtingi rodikliai. Tokią prielaidą daryti leidžia šaudymo raida. Kontraversiškos nuomonės – ar taikymosi taško kitimas turi įtakos šaudymo rezultatui – vyravo iki tol, kol nebuvo tai ištirta priklausomai nuo šaulių skirtingo meistriškumo (Mason et al., 1990; Zatsiorsky, Aktov, 1990; Viitasalo et al., 1997; Konttinen et al., 1998). Vadinas, jei laikantis KMO mato iš rodiklių pagal serijas buvo atmesti taikymosi kampas, taikymosi amplitudė pagal y ašį ir taikymosi plotas, taikymosi laikas, mažiausių judesių laikas iki šūvio, taikymosi pastovumas taikinio 8 žiede, o tyrime dalyvavo didelio meistriškumo sportininkas (atvejų skaičius = 30), galima daryti prielaidą, kad pasiekus tam tikrą meistriškumo lygį minėti rodikliai nėra reikšmingi. Panašias išvadas padarė ir kiti mokslininkai (Gruber et al., 2002), tyrę šaulius iš lanko ir nustatę, kad didėjant meistriškumui taikymosi amplitudės dydis turi vis mažesnę sąveiką su šaudymo rezultatu.

Nors vertinant serijų šaudymo veiksmingumo priklausomybę nuo techninio parengtumo rodiklių nustatyta, kad jei šaulys taikosi 10,9–9,5 ir arčiau centro, tai gali surinkti 395 taškus (pataikymų išsibarstymas taikinyje minimalus), tačiau vis dėlto vieno atskiros šūvio priklausomybė galima nuo bet kurio techninio parengtumo rodiklio, o labiausiai – nuo šūvio atlikimo laiko, mažiausių judesių prieš šūvio momentą laiko. Šaudymo ekspertų nuostata, kad tiek taikymosi kampas (Rainer, 2008), tiek ir taikymosi pastovumas taikinio 8 žiede (Piddubnyy, 2003) nėra svarbūs, taip pat nebuvo reikšmingi ir tirtam šauliui.

Tyrimo rezultatai iškelė kitus klausimus tolesniems tyrimams:

- kokia galėtų būti kitų dar netirtų rodiklių įtaka tirtu šaulio sportiniams rezultatams?
- kaip kistų tirtu šaulio sportinių rezultatų priklausomybė nuo techninio parengtumo rodiklių intensyvaus varžybų laikotarpio skirtingų mezociklų tarpniais?
- kaip treniravimo programos turi įtakos techninio parengtumo ir sportinių rezultatų priklausomybei?
- ar techninio parengtumo ir sportinių rezultatų tarpusavio priklausomybė dėsningai pasikartotų ir panašaus meistriškumo šauliams?

LITERATŪRA

1. Ball, K. (1999). *Body sway and aim point fluctuation in rifle and pistol shooters*. Dissertation. Australian Digital Theses program: Kevin Victoria University.
2. Ball, K. A., Best, R. J., Wrigley, T. V. (2003 a). Body sway, aim point fluctuation and performance in rifle shooters: inter- and intra-individual analysis. *Journal of Sports Sciences*, 21: 559–566.
3. Ball, K. A., Best, R. J., Wrigley, T. V. (2003 b). Inter – and Intra-Individual Analysis in Elite Sport: Pistol Shooting. *Journal of Applied Biomechanics*, 19 (1):28–38.
4. Gruber, M., Edelmann-Nusser, J., Seeling, H., Gollhofer, A. (2002). An Analysis of the Holding area in Olympic Archery. In K. E. Gianikellis (ed.), *Proceedings of the XX International Symposium on Biomechanics in Sports* (pp. 218–221), Cáceres, Spain: Univ. Press.
5. Yli-Jaskari, K., Heinula, J. (2007). Performance analysis in rifle shooting. Part 1: introduction to technical success factors. *ISSF NEWS International Shooting Sport*, 1: 8–10.
6. Konttinen, N., Lyytinen, H., Viitasalo, J. (1998). Preparatory heart rate patterns in competitive rifle shooting. *Journal of Sports Sciences*, Apr., 16 (3): 235–242.
7. Mason, B. R., Cowan, L. F., Gonczol, T. (1990). Factors affecting accuracy in pistol shooting. *Excel*, 6: 2–6.
8. Mikalauskiene, S. (2000). Magistro tezės. „RIKA HOME TRAINER“ įrangos šaudymo techninių rodiklių kitimas metiniame makrocikle. Kaunas: LKKA.
9. Mononen, K., Viitasalo, J. T., Era, P., Konttinen, N. (2003). Optoelectronic measures in the analysis of running target shooting. *Scandinavian Journal of Medicine Science and Sports*, 13: 200–207.
10. Piddubnyy, A. (2003). The vital problems of pistol shooting. *ISSF News – International Shooting Sport*, 1: 20–23.
11. Rainer, H. (2008). Canting still not plausible? *ISSF News – International Shooting Sport*, 1: 32.
12. Viitasalo, J. T., Era, P., Norvapalo, K., Mononen, H., Mononen, K., Salonen, M. (1997). Posture control in running target shooting. In *Proceedings of the XVIIth Congress of the International Society of Biomechanics* (p. 132). Tokyo: University of Tokyo.
13. Viitasalo, J. T., Era, P., Mononen, H., Mononen, K., Norvapalo, K., Rintakoski, E. (1999). Posture steadiness of running target shooters of different skill levels. *Kinesiology*, 31: 18–28.

14. Zatsiorsky, V. M., Aktov, A. V. (1990). Biomechanics of highly precise movements: the aiming process in air rifle shooting. *Journal of Biomechanics*, 23: 35–41.

15. Кубланов, М. М. (2005). Фазы выстрела в стрельбе из пневматической винтовки. *Теория и практика физической культуры*, 2: 18–20.

CASE-STUDY OF SHOOTER'S TECHNICAL TRAINING AND SPORT PERFORMANCE:
INTRA-INDIVIDUAL ANALYSIS

Vaida Gulbinskienė, Kazimieras Pukėnas, Prof. Dr. Habil. Antanas Skarbalius
Lithuanian Academy of Physical Education

SUMMARY

Shooting experts suggest that shooting result depends on technical fitness. It is recommended for shooting experts (shooters, coaches) and for the sport scientists to use special software for improving and evaluating technical fitness. The peculiarities of technical training and fitness are described as postural stability, aiming, triggering, breathing and pulse rate. A good shot performance depends on a clear synergy of all indices. The aim of the research was to carry out individual interaction of technical indices with shooter's sport performance. Technical fitness was tested with Rika Home Trainer software. There were made 16 tests with 43 series and 428 shots during the period since November the 10th in 2005 to November the 7th in 2008. Depending on the aims of training sessions, the full information was registered on 10 tests with 30 series and 328 shots. The participant with experience of international competitions (the 7th place winner of European shooting championship in 2007 in youth age group) was elite rifle shooter born in 1989. Interaction of indices of shooter's sport performance was evaluated with SPSS 12.0 software. The factor analysis of series identified two main components of shooter's technical fitness. The analysis resulted

in total of 78.81 % classification success rate. The aiming accuracy consisted of the variables dealing with accurate aiming (44.41 %), the spread of shots – 34.40%. The factor analysis of shots identified two main components of shooter's technical fitness, too. The analysis resulted in total of 61.92 % classification success rate. The aiming accuracy consisted of the variables dealing with accurate aiming (37.94 %), the time of shot – 23.97 %. The interaction of efficiency of shooting series with technical fitness confirmed that the elite shooters could limit the oscillations of their air rifle to the area of the ten targeting rings and enable to score 395 points respectively. Moreover, the interaction of one shot possibly with every indice of the technical training, especially depends on time of shot, the time before the moment of shot when the movements are minimal. The individual interaction of technical indices and sport performance in shooting carried out in our research confirmed the opinion of experts that the degree of aiming may not serve as key indicator of sport performance as aiming time to the eight ring of the target as well.

Keywords: shooting, technical fitness, testing, individual training and sport performance.

Vaida Gulbinskienė
Lietuvos kūno kultūros akademija
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas
Mob. +370 612 15 138
El. paštas: v.gulbinskiene@lkka.lt

Gauta 2009 02 27
Patvirtinta 2009 09 14

Characterization of attack element execution speed in taekwondo ITF

Sergejs Saulite¹, Prof. Leonids Cupriks¹, Veronika Fedotova²
Latvian Academy of Sport Education¹, Latvian Olympic Team²

Summary

Taekwondo as a combat sport technique has a characteristic feature – very fast element execution, and it is one of the factors that determine how successful is a fight. One of the main tasks of the training process is to develop kick speed both in attack and counterattack, where an athlete should react adequately and execute a purposeful element as fast as possible to overtake his opponent.

In the training process a coach tries to perfect an athlete's technique and increase his speed ability. But the question arises how to test whether the applied method and means have increased the speed of the element execution by the trainee. In many cases the result will be stated subjectively observing the kick imitation or element execution in training

or competition fights. In the best case the result will be measured using a stopwatch, the fighter executing several kicks, taking the total execution time and dividing it by the number of kicks.

To evaluate objectively both the execution of the element technique (trajectory) and speed and acceleration in different kicking phases, it is necessary to apply more effective instrumental methods and carry out a detailed movement analysis. Nowadays technologies with high-speed video (100 Hz and higher) allow us to evaluate these parameters objectively. In many countries research is carried out in different combat sports, such as karate, taekwondo WTF (World Taekwondo Federation), etc. Unfortunately, in Latvia such research is not so widespread and is done only in some sports. So, it is valuable to introduce new technologies to research technique and speed ability in taekwondo ITF (International Taekwondo Federation), that will help to organize, perfect and control the study-training process better.

The aim of the research was stating of the attack element execution speed in taekwondo ITF. The data registration was done in LASE wrestling hall on taekwondo ITF special mat. Movement analysis was performed using two high speed Basler A602fc cameras (100 Hz) and SIMI Motion software. Light-reflecting markers were placed on three body landmarks: hip (Trochanter Major), knee (Condylus Lateralis) and ankle (Malleolus Lateralis). The research subject was a black belt (dan 1) taekwondo fighter (age 26 years; height 165 cm; weight 60.1 kg; experience in sport 15 years), first, second and third place winner at national and international tournaments. The present research is a pilot study. The experimental setup and necessary adjustments of methodology were tested using with participant, aiming at a further development of the research.

Keywords: taekwondo ITF, attack element execution speed, high-speed video recording, motion analysis.

Introduction

In order to achieve high results in competitions in combat sports today, the training process and control play a great role. One of the dominating tasks in taekwondo fighter preparation is the development of element execution speed. Applying different methods and means to develop speed the question arises whether the chosen exercises, dosage, relaxation time, etc. facilitate the increase of the expected result or not. Taekwondo kicks are executed very fast, so fast that it is almost impossible to see their execution with the unaided eye. The kick speed can reach 6-8 m/s, but the execution time is only 0.25-0.17 s (Villani R., 2005; Lee C. L., 2008; Hogmann M., Witte K., Emmermacher P., 2008). There is a problem how to state the element execution speed, as even the best experts cannot state it subjectively observing. Of course, there is a visible speed difference if we compare a beginner and a professional, but speaking about the result improvement by top fighters, a more detailed movement analysis is to be used. Objective data can be received only using a special video camera.

The analysis of combat special sources showed that movement analysis is done mostly in such sport as karate and taekwondo WTF, but unfortunately in taekwondo ITF there is almost no such research, especially in Latvia. We succeeded to contact an organization working with such device. The research methodology was worked out basing on personal knowledge and the literature by foreign authors.

The aim of the research was stating of the attack element execution time in taekwondo ITF.

The research tasks were as follows:

1. To state the attack element execution time in each of the phases.

2. To state the attack element execution speed in each of the phases.

3. To state the difference of speed and time between three kicks.

Research methods

The research subject was a black belt (dan 1) taekwondo fighter (age 26 years; height 165 cm; weight 60.1 kg; experience in sport 15 years), first, second and third place winner at national and international tournaments. Three kicks from standing position executed with the attack leg were analyzed in the research – frontal roundhouse kick with the front leg (Dollio chagi with the front leg), frontal roundhouse kick with the back leg (Dollio chagi with the back leg), side straight kick with the front leg (Yop chagi with the front leg). Each kick was executed by the same fighter three times. As a result the fastest executed trial was chosen from each kick motion analysis.

Using motion analysis software, time and speed are measured in each of the kicking phases. There are three kicking phases – preparatory, kicking and gathering phase. The preparatory phase starts with the flexion of the thigh of the kicking leg and taking the foot off the floor and finishes when the knee of the kicking leg is raised, but still the extension of the shin does not start. The next is the kicking phase with the extension of the shin in the direction of the kick and it continues till the full extension of the kicking leg. Then the gathering phase starts with the leg moving opposite the kicking direction by the same trajectory till the foot touches the floor.

These taekwondo kicks were chosen basing on the previous research (Saulite, 2008) where two World, two European and two Latvian Championship final fights were analyzed with the aim to find out the

most often used and the most successful elements in taekwondo. The frontal roundhouse and side straight kicks were the most used (27.2 % and 21.8 %).

Video recording took place in LASE wrestling hall on the special taekwondo ITF mat. Before the execution of the elements the taekwondo fighter warmed up with 10 minute jogging, general, special and stretching exercises. The fighter was acquainted with the aim of the research, tasks and the research process.

Motion analysis was performed using two high speed Basler A602fc cameras (100 Hz) and SIMI Motion software. Light-reflecting markers were placed on three body landmarks: hip (Trochanter Major), knee (Condylus Lateralis) and ankle (Malleolus Lateralis). Cameras were located on one side of the calibrated movement volume at angles, which provide for both cameras maximal visibility of all three markers during the whole studied range of the movement. After video recording of the movements points were digitized with SIMI Motion 3D software. In cases when any of the markers due to rotational movement of a body were out of cameras' field of view (up to 10 frames for one of the cameras), corresponding points were digitized manually.

Calibration of the movement volume was performed with SIMI laser calibration system in accordance with the developer's manual.

Research results

The results of kick speed were obtained from video recording. Figure 1 reflects the kick execution time result comparison between the 1st phase, 2nd phase and the total time. Comparing the kick results it can be seen that only the kick's Dollio chagi with the front leg the 1st phase execution is shorter than the second for 0.01 s. Other kicks have a longer 1st phase. The 1st phase of Yop chagi is longer for 0.03 s. Dollio chagi with the front leg has the shortest 1st phase, but for Yop chagi the 2nd phase is the shortest. However, the difference in phases execution time is significant only in case of Yop chagi.

In total according to kick execution time Dollio chagi with the front leg reaches the finishing point at the shortest time (0.23 ± 0.01 s), the second is Yop chagi and Dollio chagi with the back leg has the longest execution time (0.27 ± 0.01 s).

In the next three figures we can observe the intentions speed changes of the kick leg joints. The speed changes of the hip joint are marked with a red line, the speed of the knee joint – with a green one, but the speed of the ankle joint – with a blue one. The vertical red line marks

a finishing point of the 1st phase. Exactly at this moment the knee of the attack leg has reached the maximal flexion and the shin – the maximal extension.

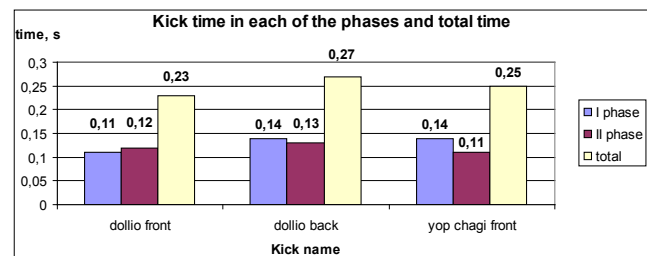


Fig. 1. Time of the kick

In figure 2 the kicking 1st phase (preparatory phase) finishes in 0.11 ± 0.01 second after taking the kicking leg off the floor.

Visually observing it is seen that the greatest speed of the hip joint is in the very beginning of the kick, then it gradually decreases till stops fully. Knee speed increases till the end of the 1st phase, then with shin extension the speed decreases quickly, then only after the 2nd phase it stops decreasing. It was very interesting to observe the dynamics of the ankle joint speed. At 0.08 ± 0.01 s the kick speed reached the highest result in the 1st phase (about 6 m/s) then it decreased. In the beginning of the 2nd phase it started to increase rapidly and in 0.18 ± 0.01 second reached the highest kick speed (around 7.8 m/s). Only this line has a wavelike speed dynamics with two speed maximums.

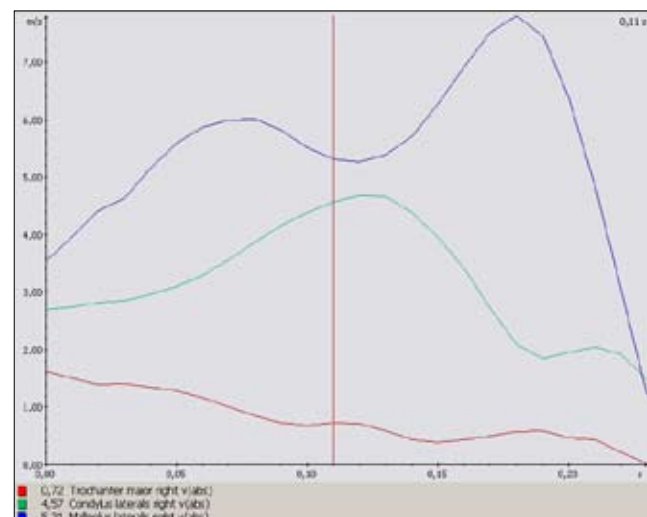


Fig. 2. Speed of the frontal roundhouse kick with the front leg (Dollio chagi with the front leg)

In Figure 3 we can observe the joint speed dynamics of the frontal roundhouse kick with the back leg. The 1st phase of the kick execution finishes in 0.14 ± 0.01 second. It is seen in the figure that the knee joint has a slightly higher speed in the beginning of the 1st phase than the ankle joint, as in the beginning

of the kick the knee starts a movement forward, but the ankle – upward. Almost parallel speed increase of the knee and ankle joints is characteristic till the end of the 1st phase, then the ankle joint speed continues to increase up to almost 11 m/s (in the 22nd second), but the knee speed starts to decrease. Hip joint moves with the speed ~3 m/s, and close to the end of the 1st phase it starts to decrease.

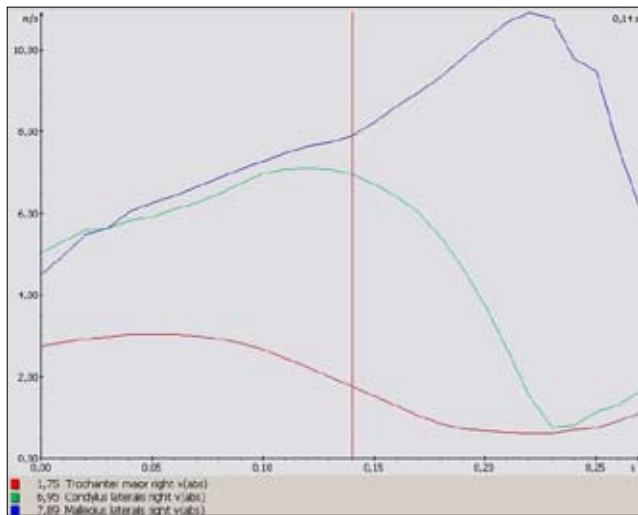


Fig. 3. Speed of the frontal roundhouse kick with the back leg (Dollio chagi with the back leg)

In Figure 4 we can observe the joint speed dynamics of the side straight kick with the front leg. In the beginning of this kick we can see an almost simultaneous speed increase of the knee and ankle, and before the 2nd phase the knee speed starts to decrease, but the ankle for 0.03 ± 0.01 s stops at speed 6 m/s, then it starts to increase up to 7.7 m/s (in the 0.20 ± 0.01 second). The speed of the hip joint gradually increases up to almost 1.6 m/s then it decreases to the initial speed.

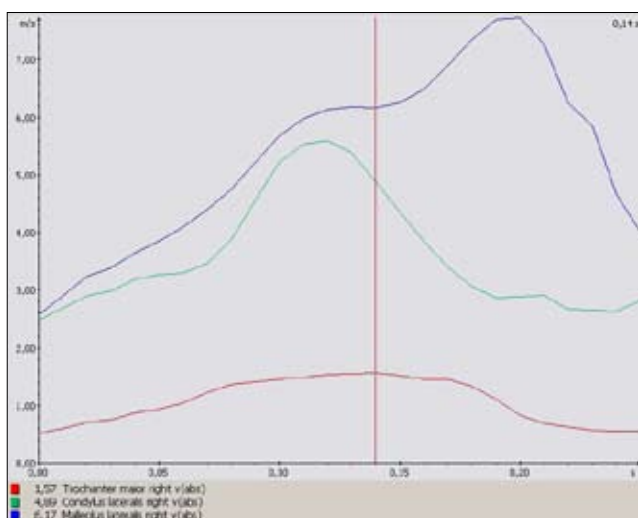


Fig. 4. Speed of the side straight kick with front leg (Yop chagi with front leg)

Figure 5 reflects the comparison of the maximal speed of the joints of the kicking leg between all researched kicks.

Dollio chagi with the back leg has the highest hip joint maximal speed (around 3.0 m/s), the next is Dollio chagi with the front leg (1.6 m/s) and Yop chagi (also around 1.6 m/s). However, if observing closer the maximal hip joint speed during Yop chagi appears even slightly slower, than during Dollio shagi.

Dollio chagi with the back leg has also the highest knee joint speed (almost 8.0 m/s), the next is the speed of Yop chagi kick (~5.6 m/s), but Dollio chagi with the forward leg has the lowest speed.

Analyzing the joint speed of three kicks it can be seen that in total Dollio chagi with the back leg has reached the greatest speed.

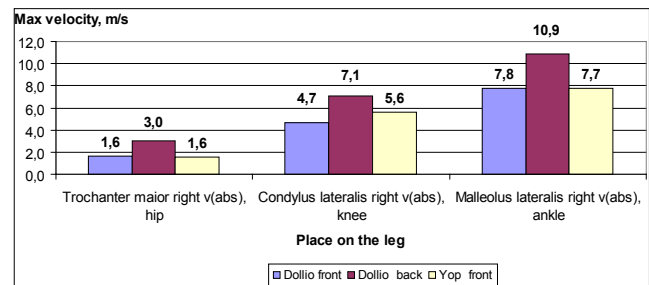


Fig. 5. Kick max speed of joint movement

Discussion

The determination of speed parameters by high-speed video recording in combat sports starts to become widespread all over the world. We should also start to use this objective methodology when estimating technique and physical abilities.

In the research three taekwondo ITF kicks were executed by one fighter. As the present research is a pilot study and one of its objectives was optimization of motion analysis performance process, participation of only one subject is considered sufficient. The performed pilot study revealed necessary adjustments that have to be made to the experimental set up in order to obtain full data range of joint movements.

Speaking about the kick execution time, Dollio chagi with the front leg reached the finish point in the shortest period (0.23 ± 0.01 s), the next was Yop chagi with the front leg (0.25 ± 0.01 s), and the last - Dollio chagi with the back leg (0.27 ± 0.01 s). Analyzing the phase times it can be seen that in Yop chagi with the front leg the 1st phase is longer than the 2nd phase for 0.03 s. It can be explained by the fact that two joints simultaneously – the hip and knee joint – participate in leg extension. The phase length of the other two

kicks differs only in 0.01 s, which is within the limits of error probability. Analyzing the speed dynamics of all kicks the one of Dollio chagi with the front leg should be emphasized. From all three researched kicks only this kick's speed dynamics is wavelike with two speed maximums. The other two kicks have almost the same speed diagrams, characterized by the knee and ankle joint simultaneous speed increase in the beginning of the kick, then in the 2nd phase there is a drop in knee speed, but the ankle speed continues to increase.

Speaking about the kick maximal speed results in all joints, Dollio chagi with the back leg has the greatest result (hip ~ 3.0 m/s; knee ~7.1 m/s; ankle ~ 10.9 m/s). The two other kicks are almost similar according to the parameters of maximal speed. Such contradictory results can be explained by the fact that the kicks with the front leg should move a relatively small distance from the beginning to the finish point, but the back leg should cover much bigger distance, equal with the fighter's stance height. Therefore the kick with the back leg approaches the finish point later, however the fighter tries to compensate the distance with the movement speed. Having a greater kicking distance the fighter manages to develop a greater speed of the leg.

We should also keep in mind, that as only one subject participated in this pilot study the obtained data might in a great extent describe the individual characteristics of the subject. This latter assumption will be examined in further researches.

Conclusions

Analyzing the research results it can be concluded that the fastest kick according to time criteria is Dollio chagi with the front leg (0.23±0.01 s), then after 0.02 seconds comes Yop chagi with the front leg (0.25±0.01 s), and after two more seconds - Dollio chagi with the back leg.

Speaking about the kick maximal speed results in all joints Dollio chagi with the back leg has the

greatest result (hip ~ 3.0 m/s; knee ~7.1 m/s; ankle ~ 10.9 m/s).

The kick speed in the preparatory and finishing phase of the kick is analyzed in the article. It can be concluded that the duration of both phases is almost the same, except Yop chagi with the front leg, where the 1st phase of the kick is about in 0.03 s longer than the 2nd phase.

REFERENCES

1. Arshi, A. R., Nejad, B. M., Shirzad, E. (2003-2004). Kinematic & Kinetic Analysis of Ap Dollio Chagi. (Taekwondo foot techniques). *Biomechanics in taekwondo* (pp. 2–12). Iran.
2. Hogmann, M., Witte, K., Emmermacher, P. (2008). Biomechanical analysis of first punch guaku-zuki in karate. *ISBS Conference 2008* (pp. 576–579). Seoul, Korea.
3. Lee, C. L. (2008). Analysis of jump behind kick movement in taekwondo. *ISBS Conference 2008* (pp. 592–595). Seoul, Korea.
4. Lee, C. L., Chen, A. H. (2008). The support leg and attack pattern relationship of behind kick movement in taekwondo. *ISBS Conference 2008* (pp. 587–590). Seoul, Korea.
5. Saulite, S. The interaction of rapidforce, technique and motivation of taekwon-do sportsmen (16–18 years old). *4th International Scientific Conference "Theory for practice in the education of contemporary society"* (pp. 309–313). Riga, Latvia.
6. Su, T. Y., Chin, Y. F., Ho, W. H. The characteristics of double kick in the air during active and passive attack for elite Tae-Kwon-Do athletes. *ISBS Conference 2008* (pp. 649–651). Seoul, Korea.
7. Villani, R., De Pertillo, D., Distaso, M. (2007). Influence of four different methods of training of the specific rapidity. *12th Annual Congress of the European College of Sport Science* (p. 1). Jyväskylä, Finland.
8. Villani, R., Minotti, M. *Incidence of fatigue on knocks' rapidity in taekwondo*. Combat Sport Research an Study Center.
9. Villani, R., Ruggieri, F., Tomasso, A., Distaso, M. (2005). Increase of the specific rapidity in the Tae-Kwon-Do through a contrast method. *10th Annual Congress of the European College of Sport Science*. Belgrad, Serbia.
10. Witte, K., Jackstien, M. (2008). Application of the BRG. Lifemod for simulations of step-movements and kicks and estimation of joint stress. *ISBS Conference 2008* (pp. 104–107). Seoul, Korea.

TEKVONDO ITF PUOLIMO VEIKSMO ATLIKIMO GREIČIO CHARAKTERISTIKA

*Sergejus Saulītē¹, prof. Leonidas Cuprikas¹, Veronika Fedotova²
Latvijas kūno kultūras akadēmija¹, Latvijas olimpiskā rinktinē²*

SANTRAUKA

Tekvondo, kaip dvikovos sporto šakos, technika turi charakteringą bruožą – labai greitą veiksmo atlikimą, ir tai yra vienas iš veiksmų, lemiančių kovos sėkmingumą. Viena iš pagrindinių treniruotės vyksmo užduočių – išstbulinti spyrių koja tiek puolant, tiek ginantis, kai sportininkas turi adekvačiai reaguoti ir atlikti tikslingą veiksmą kuo greičiau, kad nugalėtų priešininką.

Treniruotės vyksme treneris stengiasi išstbulinti sportininko techniką ir padidinti jo vikrumą. Tačiau išskyla klausimas, kaip patikrinti, ar taikytas metodas ir priemonės padidino treniruojamo veiksmo atlikimo greitį. Daugeliu atvejų rezultatas įvertinamas subjektyviai stebint spyrio koja imitavimą arba veiksmo atlikimą treniruojantis ar varžybų kovos metu. Geriausiu atveju naudojamas chronometras – kovotojas atlieka keletą spyrių koja ir tada visas atlikimo laikas padalijamas iš spyrių koja skaičiaus.

Siekiant objektyviai įvertinti tiek veiksmo technikos atlikimą (trajektorija), tiek greitį ir pagreitį skirtingose spyrių koja fazėse, reikia taikyti veiksmingesnius instrumentinius metodus ir atlikti detalią judesių analizę. Dabar didelio greičio (100 Hz ir daugiau) vaizdo technologijos leidžia mums objektyviai įvertinti šiuos parametrus. Daugelyje šalių atliekami įvairių dvikovos sporto šakų, tokių kaip karatė, tekvondo WTF (*World Taekwondo Federation* – Pasaulinė tekvondo federacija) ir t. t., tyrimai. Deja, Latvijoje tokie tyrimai

nėra labai paplitę ir atliekami tik kai kurių sporto šakų. Taigi, būtų labai naudinga įdiegti naujas technologijas į tekvondo ITF (*International Taekwondo Federation* – Tarptautinė tekvondo federacija) sporto šakos tyrimų metodiką ir judesių greičio nustatymą, tai padėtų geriau organizuoti, tobulinti ir kontroliuoti mokymo bei treniravimo procesą.

Tyrimo tikslas – nustatyti tekvondo ITF kovotojo puolimo veiksmo atlikimo greitį. Duomenys registruoti Latvijos kūno kultūros akademijos imtynių salėje ant specialaus tekvondo ITF kilimėlio. Judesių analizė atlikta naudojant dvi didelio greičio *Basler A602fc* kameras (100 Hz) ir *SIMI Motion* programinę įrangą. Šviesą atspindintys ženklai buvo užlipdyti trijose kūno vietose: ant klubo (*Trochanter Major*), ant kelio (*Condylus Lateralis*) ir ant kulkšnies (*Malleolus Lateralis*). Tyrimo objektas buvo tekvondo kovotojas, turintis juodą diržą (pirmas danas), 26 m. amžiaus, 165 cm ūgio, 60,1 kg svorio, turintis 15 m. sportinę patirtį, 1–3 vietų laimėtojas šalies ir tarptautinėse varžybose. Tyrimas buvo bandomasis. Eksperimentinė įranga ir reikalingos metodologinės pataisos buvo išbandytos su tyrimo dalyviu siekiant tolesnio tyrimo plėtojimo.

Raktažodžiai: tekvondo ITF, puolimo veiksmo atlikimo greitis, didelio greičio vaizdo įrašas, judesių analizė.

Sergejs Saulite
Latvian Academy of Sport Education
Brīvības gatve 333, LV-1006 Riga, Latvia,
E-mail: saulite.lspa@inbox.lv

SPORTO MOKSLO SOCIALINIAI TYRIMAI

CASE-STUDY OF SPORT SCIENCE

Lietuvos olimpinio sporto centro sportininkų mitybos tyrimas

*Marius Baranauskas^{2,3}, doc. dr. Linas Tubelis^{1,2}, doc. dr. Rimantas Stukas³, Edmundas Švedas⁴
Vilniaus pedagoginis universitetas¹, Lietuvos olimpinis sporto centras²,
Vilniaus universitetas³, Vilniaus sporto medicinos centras⁴*

Santrauka

Siekiant įvertinti Lietuvos olimpinio sporto centro sportininkų organizmo aprūpinimo maistinėmis ir biologiškai aktyviomis medžiagomis būklę, ištirta ir įvertinta sportininkų 24 valandų 3 dienų iš eilės faktinė mityba ir mitybos režimas. Tiriamąjį kontingentą sudarė didelio meistriškumo slidinėjimo, biatlono, lengvosios atletikos, dviračių sporto, baidarių ir kanojų irklavimo, krepšinio, graikų-romėnų imtynių ir bokso sporto šakų atstovai ($n = 55$).

Statistinis duomenų apdorojimas atliktas naudojant SPSS v.13 programinį paketą. Tyrimo duomenims analizuoti taikyti matematinės statistikos metodai: apskaičiuoti aritmetiniai vidurkiai (\bar{x}), reprezentacinės paklaidos ($S_{\bar{x}}$), standartiniai nuokrypiai (S). Skirtumų tarp tyrimo rodiklių vidurkių patikimumui nustatyti taikytas Studento t kriterijus. Rodiklių vidurkių skirtumai laikyti statistiškai reikšmingais, kai $p \leq 0,05$. Statistiniams koreliaciniams ryšiams tarp kintamųjų apskaičiuoti buvo naudojamas Pirsono koreliacijos koeficientas (r), kai $p \leq 0,05$. Dažnių pasiskirstymo tarp atskirų respondentų grupių statistiniam reikšmingumui įvertinti buvo skaičiuojamas Chi kvadrato kriterijus (χ^2), kai $p \leq 0,05$.

Tyrimo rezultatai parodė, kad sportininkų maisto racionų energijos kiekis – $3914,3 \pm 187,5$ kcal ($S = 1390,7$ kcal) – padengia jų energijos sąnaudas, tačiau moterų maisto racionų vidutinė energinė vertė yra per maža – $3175 \pm 197,7$ kcal ($p = 0,003$). Vyrų maisto racionuose baltymų kiekis per didelis – $2,2 \pm 0,1$ g/kg ($p = 0,000$), o moterų maisto racionuose angliavandenių kiekis per mažas – $5,7 \pm 0,5$ g/kg ($p = 0,020$). Greitumo jėgos sporto šakų atstovų maisto racionų vitaminų sudėtis yra labiau subalansuota negu ištvermės sporto šakų sportininkų. Didesnės kūno masės sportininkų maisto racionuose nustatyti didesni baltymų, riebalų, vitaminų B_p , B_2 , B_6 , PP, E ir mineralų kalio, kalcio, fosforo bei cinko kiekiai. Sportininkų vidutiniuose maisto racionuose pagrindinės maistinės medžiagos yra nesubalansuotos. Rekomenduojamo mitybos režimo laikosi tik 45,5 % sportininkų. Vyrų mitybos režimas racionalesnis nei moterų.

Raktažodžiai: Lietuvos olimpinis sporto centras, sportininkai, faktinė mityba.

Įvadas

Maitinantis sportininko organizmas aprūpinamas energija ir visomis kitomis reikalingomis medžiagomis, ypač tomis, kurių organizmas pats nesintetina. Nuo to, kokį maistą valgo sportininkas, priklauso jo organizmo fizinė būklė, sveikata, darbingumas, organizmo adaptacija. Didelio meistriškumo sportininkų fiziniai krūviai didesni, todėl jų mityba turi būti labai gerai subalansuota, nes trūkstant nors vieno reikiamo komponento darbingumas mažėja (Milašius ir kt., 2008).

Tyrimo objektas – Lietuvos olimpinio sporto centro sportininkų faktinė mityba ir mitybos režimas.

Tikslas – ištirti ir įvertinti Lietuvos olimpinio sporto centro sportininkų faktinę mitybą ir mitybos režimą, priklausomai nuo socialinių, demografinių ir kitų charakteristikų.

Uždaviniai:

1. Ištirti Lietuvos olimpinio sporto centro sportininkų faktinę mitybą.

2. Nustatyti ir įvertinti amžiaus, lyties, kūno masės, fizinio darbo trukmės ir kultivuojamų sporto šakų įtaką sportininkų faktinei mitybai ir mitybos režimui.

3. Įvertinti Lietuvos olimpinio sporto centro sportininkų organizmo aprūpinimo maistinėmis ir biologiškai aktyviomis medžiagomis būklę.

Trumpa tiriamojo kontingento charakteristika.

Tiriamąjį kontingentą sudarė didelio meistriškumo slidinėjimo ($n = 7$), biatlono ($n = 4$), lengvosios atletikos ($n = 11$), dviračių sporto ($n = 7$), baidarių ir kanojų irklavimo ($n = 4$), krepšinio ($n = 11$), graikų-romėnų imtynių ($n = 7$) ir bokso ($n = 4$) sporto šakų atstovai. Imties tūris – 55 respondentai. Vidutinis sportininkų ūgis – $178,3 \pm 9,99$ cm, kūno masė – $72,4 \pm 15,26$ kg, treniruotės trukmė – 116 ± 39 min. 65,5 % respondentų sudarė vyrai ir 34,5 % – moterys.

Tyrimo organizavimas ir metodika. Tyrimui taikytas 24 valandų 3 dienų iš eilės sportininkų faktinės mitybos apklausos metodas. Vadovaujantis maisto produktų cheminės sudėties lentelėmis, išanalizuota maisto racionų cheminė sudėtis ir energinė vertė (Sučilienė, 2002). Statistinis duomenų apdorojimas atliktas naudojant SPSS v.13 programinį paketą. Tyrimo duomenims analizuoti taikyti matematinės statistikos metodai: skaičiuoti aritmetiniai vidurkiai (\bar{x}), reprezentacinės paklaidos ($S_{\bar{x}}$), duomenų sklaida vertinta pagal standartinį nuokrypį (S). Normaliajam

duomenų pasiskirstymui įvertinti taikytas Kolmogorovo-Smirnovo testas, skirtumų tarp tyrimo rodiklių vidurkių patikimumui nustatyti – Studento *t* kriterijus priklausomoms ir nepriklausomoms imtims. Rodiklių vidurkių skirtumai laikyti statistiškai reikšmingais, kai $p \leq 0,05$. Siekiant kuo didesnio tikslumo ir statistiniams koreliaciniams ryšiams tarp kintamųjų apskaičiuoti buvo naudojamas statistinį ryšio stiprumą ir kryptį rodantis Pirsono koreliacijos koeficientas (*r*), kai $p \leq 0,05$. Dažnių pasiskirstymo tarp atskirų respondentų grupių statistiniam reikšmingumui įvertinti buvo skaičiuojamas Chi kvadrato kriterijus (χ^2) ir reikšmingumo lygmuo (*p*). Skirtumai laikyti statistiškai reikšmingais, kai $p \leq 0,05$.

Tyrimo rezultatai

Tyrimo rezultatai parodė, kad sportininkų maisto racionų energijos kiekis – $3914,3 \pm 187,5$ kcal ($S = 90,7$ kcal) – padengia sportininkų energijos sąnaudas (1 lentelė), tačiau moterų maisto racionų vidutinė energinė vertė yra per maža ($3175 \pm 197,7$ kcal) palyginti su rekomenduojama norma ($p = 0,003$), o vyrų paros maisto raciono energinė vertė ($4304,1 \pm 244,3$) atitinka rekomendacijas.

1 lentelė

Vyrų ir moterų vidutinių maisto racionų cheminė sudėtis ir energinė vertė ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)

Maistinės medžiagos	Vyrai	Moterys	Rekomenduojama
1	2	3	4
Baltymai (g)	$159,7 \pm 10,4$	$125,5 \pm 7,1$	$120,2 \pm 5,5$
Baltymai (g/kg)	$2,2 \pm 0,1$	$1,8 \pm 0,1$	1,6–2
Nepakeičiamosios aminorūgštys (mg)	$57173,4 \pm 3808,0$	$44840,6 \pm 2525,5$	
Izoleucinas (mg)	$8413,9 \pm 540,5$	$6667,3 \pm 360,2$	$3005,0 \pm 138,6$
Valinas (mg)	$7315,8 \pm 494,9$	$5581,7 \pm 298,4$	$3846,4 \pm 177,4$
Leucinas (mg)	$12171,0 \pm 800,1$	$9438,1 \pm 543,0$	$6611,0 \pm 304,9$
Lizinas (mg)	$10739,7 \pm 756,5$	$8655,7 \pm 522,4$	$6130,2 \pm 282,8$
Metioninas (mg)	$3407,6 \pm 230,4$	$2723,4 \pm 160,1$	$3005,0 \pm 138,6$
Treoninas (mg)	$6134,6 \pm 415,5$	$4771,5 \pm 281,1$	$3245,4 \pm 149,7$
Triptofanas (mg)	$2065,6 \pm 142,9$	$1629,7 \pm 98,8$	$938,0 \pm 177,9$
Fenilalaninas ir tirozinas (mg)	$12589,0 \pm 809,0$	$9862,5 \pm 544,6$	$5649,4 \pm 260,6$
Pakeičiamosios aminorūgštys (mg)	$102556,9 \pm 6698,8$	$80624,3 \pm 4677,1$	
Histidinas (mg)	$4296,2 \pm 285,4$	$3292,7 \pm 171,3$	$2163,6 \pm 99,8$
Riebalai (g)	$167,8 \pm 10,5$	$122,0 \pm 8,3$	$144,7 \pm 4,1$
Cholesterolis (mg)	$0,8 \pm 0,08$	$0,5 \pm 0,05$	0,5

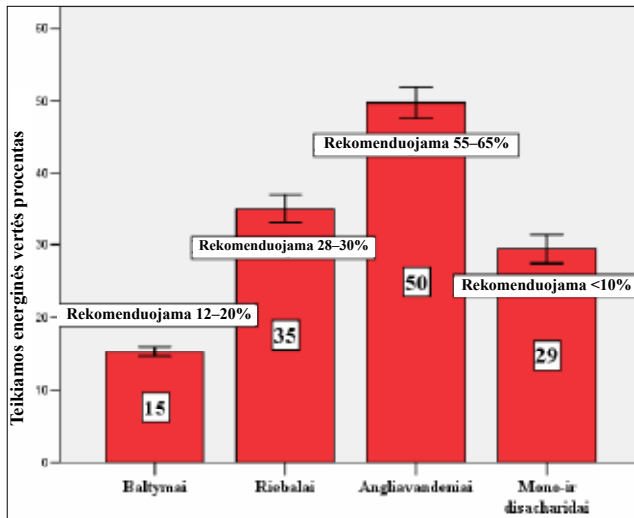
	1	2	3	4
Sočiosios riebalų rūgštys (g)		$58,1 \pm 3,1$	$43,6 \pm 3,1$	
Polinesočiosios riebalų rūgštys (g)		$33,8 \pm 2,9$	$21,7 \pm 1,6$	
Linolo riebalų rūgštis (g)		$31,1 \pm 2,7$	$19,3 \pm 1,61$	$21,7 \pm 1,0$
Linoleno riebalų rūgštis (g)		$1,8 \pm 0,15$	$1,3 \pm 0,1$	$4,3 \pm 0,2$
Angliavandeniai (g)		$538,8 \pm 37,0$	$394,0 \pm 31,1$	469 ± 88
Angliavandeniai (g/kg)		$7,6 \pm 0,5$	$5,7 \pm 0,5$	7
Mono-ir disacharidai (g)		$307,9 \pm 22,0$	$240,4 \pm 20,1$	$177,3 \pm 5,0$
Krakmolas ir kiti polisacharidai (g)		$231,7 \pm 18,0$	$154,7 \pm 14,9$	$329,3 \pm 9,4$
Maistinės skaidulos (g)		$52,6 \pm 5,378$	$35,5 \pm 5,24$	25
Energinė vertė (kcal)		$4304,1 \pm 244,3$	$3175,7 \pm 197,7$	$3938,2 \pm 119,4$
		n = 36	n = 19	n = 55

Analizuojant energinės vertės pasiskirstymą priklausomai nuo kultivuojamos sporto šakos, nustatyta per didelė dviratinių maisto racionų energinė vertė ($4862 \pm 323,2$ kcal), kuri statistiškai reikšmingai didesnė už rekomenduojamą energinę vertę ($p = 0,011$). Taip pat nustatyta, kad didesnės kūno masės sportininkų maisto racionų energinė vertė yra didesnė ($r = 0,348$, $p = 0,009$). Mitybos subalansuotumą akivaizdžiai rodo baltymų, riebalų ir angliavandenių teikiamos energinės vertės procentas (1 pav.). Apskaičiavus vidutinį sportininkų maisto racionų pagrindinių maistinių medžiagų teikiamos energinės vertės procentą nustatyta, kad baltymų vidutinė teikiamos energinės vertės dalis sudaro $15,21 \pm 0,35$ % ($S = 2,6$ %) ir tai atitinka rekomenduojamą – 12–20 %. Visų šakų sportininkų maisto racionuose baltymų teikiama energinė vertė atitinka rekomenduojamą, išskyrus dviratinių maisto racioną, kuriame baltymų teikiamos energinės vertės dalis vos siekia minimalią ribą ($12,9 \pm 0,8$ %).

Riebalų teikiama vidutinė energinės vertės dalis – $35,0 \pm 0,93$ % ($S = 6,9$ %) – viršija rekomenduojamą (rekomenduojama 20–30 %). Visų šakų sportininkų maiste nustatytas per didelis riebalų teikiamos energinės vertės procentas. Nustatyta, kad ištvermės sporto šakoms atstovaujančių slidininkų ir krepšininkų maisto racionuose iš riebalų gaunama energinės vertės dalis smarkiai viršija normą, atitinkamai $40 \pm 1,8$ % ir $36,4 \pm 1,2$ % (2 lentelė).

Angliavandenių, kurie turėtų teikti 55–65 % energijos, teikiama energinės vertės dalis sudaro vidutiniškai $49,7 \pm 1,08$ % ($S = 8,04$ %), o mono- ir disacharidų, kurie turėtų teikti ne daugiau kaip 10 % energijos, teikiamos energinės vertės dalis sudaro

29,5 ± 1,0 % (S = 7,4 %). Priklausomai nuo sporto šakos, per mažas angliavandenių teikiamos energinės vertės procentas nustatytas ištvermės sporto šakoms atstovaujančių slidininkų (45,0 ± 2,2 %) ir krepšininkų (47,9 ± 1,5 %) bei greitumo jėgos sporto šakoms atstovaujančių lengvaatlečių (48,6 ± 3,2 %) ir boksininkų (47,7 ± 6,1 %) vidutiniuose maisto racionuose.



1 pav. Sportininkų vidutinio maisto raciono paros energijos kiekis (proc.), gaunamas iš angliavandenių, baltymų ir riebalų ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)

2 lentelė

Skirtingų šakų sportininkų vidutinių maisto racionų maistinių medžiagų teikiamos energinės vertės procentas ir energinė vertė ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)

Sporto šakos	Maistinių medžiagų teikiamos energinės vertės procentas			Energinė vertė (kcal)
	Angliavandenių (proc.)	Baltymų (proc.)	Riebalų (proc.)	
Slidinėjimas (n = 7)	45,0 ± 2,2	15,0 ± 0,6	40,0 ± 1,9	3119 ± 415,2
Biatlonas (n = 4)	52,1 ± 3,9	15,9 ± 1,6	32,0 ± 5,2	2569 ± 730,5
Lengvoji atletika (n = 11)	48,6 ± 3,2	16,6 ± 1,0	34,8 ± 2,6	4959 ± 611,3
Dviračių sportas (n = 7)	55,8 ± 1,4	12,9 ± 0,8	31,3 ± 1,1	4862 ± 323,2
Baidarių ir kanojų irklavimas (n = 4)	52,4 ± 5,1	14,5 ± 0,7	33,2 ± 5,3	4019 ± 435,4
Krepšinis (n = 11)	47,9 ± 1,5	15,7 ± 0,4	36,4 ± 1,2	3524 ± 181,6
Graikų-romėnų imtynės (n = 7)	51,4 ± 2,8	15,5 ± 0,8	33,0 ± 2,2	3429 ± 308,2
Boksas (n = 4)	47,7 ± 6,1	14,3 ± 2,2	38,1 ± 4,2	3937 ± 414,4

Nustatytas ryšys tarp sportininkų kūno masės ir pagrindinių maistinių medžiagų subalansuotumo vidutiniuose sportininkų maisto racionuose parodė, kad didesnės kūno masės sportininkų maisto racionuose didžiąją energinės vertės dalį padengia baltymai ($r = 0,386$, $p = 0,004$) ir riebalai ($r = 0,386$, $p = 0,004$), o mažesnę – mono- ir disacharidai ($r = -0,293$, $p = 0,030$).

Priklausomai nuo sportininkų amžiaus, vyresnių sportininkų maiste ryškesnį maistinių medžiagų disbalansą lemia didesnis riebalų teikiamos energinės vertės procentas ($r = 0,343$, $p = 0,010$) ir daug mažesnis angliavandenių teikiamos energinės vertės procentas ($r = -0,492$, $p = 0,000$).

Nustatytas (1 lentelė) bendras vidutinis baltymų kiekis sportininkų maisto racionuose – 147,9 ± 7,5 g (S = 55,9 g) – viršija rekomenduojamą (120,2 ± 5,5 g; S = 41,1 g; $p = 0,000$). Paaiškėjo, kad vyrai su maistu gauna per didelį baltymų kiekį (2,2 ± 0,1 g/kg), kuris statistiškai reikšmingai didesnis už rekomenduojamą (1,6–2 g/kg) ir skiriasi nuo baltymų kiekio, kurį vidutiniškai per parą gauna moterys – 1,8 ± 0,1 g/kg ($p = 0,000$).

Analizuojant baltymų kiekį atskirų sporto šakų atstovų vidutiniuose paros maisto racionuose (3 lentelė) nustatyta, kad ištvermės sporto šakoms atstovaujančių sportininkų – dviratininkų (2,4 ± 0,25 g/kg; $p = 0,008$), baidarių ir kanojų irklautojų (2,1 ± 0,2; $p = 0,038$) ir krepšininkų (2,0 ± 0,15 g/kg; $p = 0,002$) – per parą suvartojami vidutiniai baltymų kiekiai (g/kg kūno masės) statistiškai reikšmingai didesni už rekomenduojamus.

Nustatytas vidutinio stiprumo statistiškai patikimas tiesioginis ryšys tarp sportininkų kūno masės ir baltymų kiekio sportininkų maiste ($r = 0,498$, $p = 0,000$) parodo, kad didesnės kūno masės sportininkai per parą su maistu suvartoja didesnę baltymų kiekį, o tai lemia maistinių medžiagų disbalansą stambesnių sportininkų vidutiniame paros maisto racione.

3 lentelė

Skirtingų šakų sportininkų vidutinių maisto racionų cheminė sudėtis ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)

Sporto šakos	Baltymai (g/kg)	Angliavandeniai (g/kg)	Skaidulinės medžiagos (g)	Riebalai (g)
Slidinėjimas (n = 7)	1,7 ± 0,3	5,3 ± 0,8	35,4 ± 8,1	137,7 ± 18,2
Biatlonas (n = 4)	1,5 ± 0,4	4,8 ± 1,0	31,3 ± 7,1	102,5 ± 37,9
Lengvoji atletika (n = 11)	2,1 ± 0,2	6,6 ± 1,1	67,4 ± 15,2	189,6 ± 27,8
Dviračių sportas (n = 7)	2,4 ± 0,25	10,1 ± 0,9	61,0 ± 6,7	168,1 ± 10,1
Baidarių ir kanojų irklavimas (n = 4)	2,1 ± 0,2	7,4 ± 0,8	37,1 ± 18,4	150,4 ± 30,8
Krepšinis (n = 11)	2,0 ± 0,15	6,3 ± 0,6	36,5 ± 3,4	140,9 ± 5,6
Graikų-romėnų imtynės (n = 7)	2,3 ± 0,3	7,1 ± 0,3	36,5 ± 7,7	130,1 ± 19,6
Boksas (n = 4)	2,2 ± 0,5	8,1 ± 2,0	55,3 ± 5,2	164,7 ± 19,0

Baltymų visavertiškumui įvertinti nustatyta kiekybinė ir kokybinė aminorūgščių sudėtis (1 lentelė). Aminorūgščių sudėties rodikliai rodo, kad vyrai, palyginti su moterimis, su maistu gauna didesnę nepa-

keičiamųjų aminorūgščių kiekį ($p = 0,031$). Vertinant kokybinę aminorūgščių sudėtį nustatyta, kad visų nepakeičiamųjų aminorūgščių kiekiai, išskyrus metioniną, kurio kiekis atitiko rekomenduojamą, viršijo normas daugiau nei 2 kartus. Vyrų maiste išsiskyrusios grandinės aminorūgščių (valino, leucino, izoleucino) vidutiniai kiekiai statistiškai reikšmingai viršijo kiekius, kuriuos vidutiniškai per parą gauna moterys, ir kartu apie 2,5 karto viršijo rekomenduojamas paros normas. Tiriant sporto šakos aspektu nustatyta, kad tik biatlono ir bokso atstovų maisto racionų kiekybinė aminorūgščių sudėtis atitiko rekomendacijas, o slidinėjimą, lengvąją atletiką, dviračių sportą, baidarių ir kanojų irklavimą, krepšinį bei graikų-romėnų imtynes kultivuojančių sportininkų maisto racionuose nepakeičiamosios aminorūgštys rekomendacijas viršijo.

Analizuojant nepakeičiamųjų ir pakeičiamųjų aminorūgščių santykį su triptofanu (4 lentelė) nustatyta, kad tiek vyrų, tiek moterų maiste izoleucino, lizino, metionino ir fenilalanino kiekiai nesubalansuoti.

4 lentelė

Aminorūgščių santykis su triptofanu ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$) sportininkų vidutiniuose maisto racionuose

Aminorūgštys	Aminorūgščių santykis su triptofanu			Rekomenduojamas aminorūgščių santykis su triptofanu
	Viso (n = 55)	Vyrai (n = 36)	Moterys (n = 19)	
Triptofanas	1	1	1	1
Valinas	4,2 ± 0,06	4,1 ± 0,05	4,2 ± 0,15	3,5–4,6
Izoleucinas	3,5 ± 0,05	3,6 ± 0,05	3,5 ± 0,13	3,5–4,6
Leucinas	6,0 ± 0,10	6,0 ± 0,09	5,9 ± 0,25	4,6–7
Lizinas	5,3 ± 0,07	5,2 ± 0,07	5,4 ± 0,16	3,5–5,8
Metioninas	1,7 ± 0,03	1,7 ± 0,03	1,7 ± 0,07	2,3–4,6
Fenilalaninas ir tirozinas	6,2 ± 0,10	6,2 ± 0,09	6,2 ± 0,26	2,3–4,6
Treoninas	3,0 ± 0,03	3,0 ± 0,04	3,0 ± 0,07	2,3–3,5

Įvertinus vidutinį riebalų kiekį ($151,9 \pm 7,9$ g; $S = 59,2$ g) sportininkų racione paaiškėjo, kad jis atitinka rekomenduojamą ($147,0 \pm 4,1$ g; $S = 30,5$ g) ($p = 0,897$), tačiau vyrai ($167,8 \pm 10,5$ g), palyginti su moterimis ($122,0 \pm 8,3$ g), riebalų vartoja daugiau ($p = 0,001$) (1 lentelė). Tiriant sporto šakos aspektu nustatyta, kad per didelis riebalų kiekis, viršijantis rekomendacijas, yra dviratininkų vidutiniame paros maisto racione ($168,1 \pm 10,1$ g) ($p = 0,016$).

Vertinant sportininkų amžiaus ir kūno masės įtaką riebalų vartojimui, nustatyti silpnesni nei vidutinio stiprumo statistiškai patikimi tiesioginiai ryšiai tarp analizuojamų požymių. Jie rodo, kad didesnės kūno masės sportininkai su maistu suvartoja didesnę riebalų kiekį ($r = 0,442$, $p = 0,001$). Taip pat galima teigti, kad kuo sportininkas vyresnis, tuo dažniau valgo riebius

maisto produktus. Tai lemia pagrindinių maistinių medžiagų disbalansą – riebalų teikiamos energinės vertės dalis viršija rekomenduojamą ($r = 0,343$, $p = 0,010$).

Riebalų visavertiškumą lemia jų sudėtis. Nustatytas per didelis sočiųjų riebalų rūgščių, tarp jų ir cholesterolio, vidutinis kiekis didesnės kūno masės vyrų maiste ($0,82 \pm 0,08$ mg) ($S = 0,49$ mg), statistiškai patikimai skiriasi nuo vidutinio cholesterolio kiekio, kurį su maistu gauna mažesnės kūno masės sportininkės moterys ($0,5 \pm 0,05$ mg; $S = 0,22$ mg) ($p = 0,010$), ir neatitinka rekomendacijų (norma – 0,5 mg) (1 lentelė). Taip pat nustatyta, kad vidutiniai cholesterolio kiekiai viršijo normą dviratininkų ($0,82 \pm 0,06$ mg) ($p = 0,002$) ir lengvaatlečių ($0,94 \pm 0,18$ mg) ($p = 0,034$) maisto racionuose (2 lentelė).

Didesnės sportininkų kūno masės ryšį su didesniu suvartojamo cholesterolio kiekiu patvirtina silpnesnė nei vidutinio stiprumo koreliacija ($r = 0,346$, $p = 0,006$) tarp analizuojamų požymių.

Nepakeičiamosios, organizme nesintezuojamos, linoleno riebalų rūgšties vidutinis kiekis maiste ($1,7 \pm 0,11$ mg; $S = 0,82$ mg) nesiekia normos ($4,3 \pm 0,2$ mg; $S = 1,5$ mg) ($p = 0,000$), o linolo riebalų rūgštis ($27,7 \pm 2,0$ mg; $S = 14,9$ mg) viršija rekomendacijas ($21,7 \pm 1,04$ mg; $S = 7,7$ mg) ($p = 0,000$). Taip pat paaiškėjo, kad moterų maiste, palyginti su vyrų, daug mažiau polinesočiųjų riebalų rūgščių (linolo ir linoleno) (1 lentelė).

Angliavandenių, pagrindinės energinės maisto medžiagos, bendras kiekis ($488,8 \pm 27,9$ g; $S = 207,0$ g) ir kiekis kilogramui kūno masės ($6,9 \pm 0,4$ g; $S = 2,82$ g) vidutiniuose sportininkų maisto racionuose atitiko rekomenduojamą kiekį (1 lentelė). Tačiau išsiskyrė sportininkų moterų grupė, kuriai angliavandenių maiste trūksta ($5,7 \pm 0,5$ g/kg) ($p = 0,020$), taip pat dviratininkai, kurių maisto racione angliavandenių per daug ($10,1 \pm 0,9$ g/kg) ($p = 0,020$). Visų tirtųjų sporto šakų atstovų per didelę bendro angliavandenių kiekio dalį sudaro mono- ir disacharidai.

Įvertinta sportininkų amžiaus ir kūno masės įtaka angliavandenių suvartojimui. Nustatytas statistiškai patikimas silpnesnis nei vidutinio stiprumo atvirkštinis ryšys tarp angliavandenių kiekio sportininkų maiste ir amžiaus ($r = -0,309$, $p = 0,022$) bei kūno masės ($r = -0,304$, $p = 0,024$). Galima teigti, kad vyresni ir didesnės kūno masės sportininkai mažiau vartoja angliavandenių, tarp jų ir mono- bei disacharidų ($r = -0,314$, $p = 0,000$).

Vidutiniai maistinių skaidulų kiekiai ($46,7 \pm 4,08$ g; $S = 30,3$ g) sportininkų maisto racionuose viršija paros normą (25 g) (1 lentelė). Vyrų vidutiniuose maisto

racionuose maistinių skaidulų kiekis – $52,6 \pm 5,38$ g – rekomendacijas viršija 2 kartus ir statistškai reikšmingai skiriasi nuo skaidulinių medžiagų kiekio ($p = 0,000$), kurį per parą su maistu gauna moterys ($35,5 \pm 5,24$ g) ir kuris atitinka rekomendacijas. Analizuojant sporto šakos aspektu nustatyta, kad lengvąją atletiką, dviračių sportą, krepšinių ir bokso kultivuojančių sportininkų vidutiniuose maisto racionuose skaidulinių medžiagų vidutiniai kiekiai rekomenduojamus viršija apie 2 kartus. Taip pat nustatyta, kad didesnės kūno masės sportininkai linkę vartoti daug maistinių skaidulų turintį maistą ($r = 0,337$, $p = 0,009$).

5 lentelėje pateikta sportininkų maisto racionų vitaminų ir mineralinių medžiagų sudėtis rodo, kad vidutiniai mineralinių medžiagų kiekiai atitinka rekomenduojamus, o kai kuriais atvejais juos viršija. Analizuojant sporto šakos aspektu nustatyta, kad lengvaatlečių ir dviratininkų maisto racionuose (7 lentelė) su maistu gaunami vidutiniai mineralinių medžiagų kiekiai 3–4 kartus viršija rekomenduojamus. Moterų maisto racionų mineralinė sudėtis proporcingai mažesniais mineralinių medžiagų kiekiais skiriasi nuo vyrų maisto racionų mineralinių medžiagų sudėties (6 lentelė). Taip yra todėl, kad vyrų per parą su maistu gaunama energija ir kartu vitaminų, išskyrus vitaminą C, bei mineralinių medžiagų kiekiai gerokai didesni nei moterų. Vitaminai sportininkų maiste nesubalansuoti ir nustatytas kai kurių vitaminų trūkumas, priklausomai nuo respondentų lyties ir kultivuojamos sporto šakos.

5 lentelė

Vitaminų ir mineralų vidutiniai kiekiai ($\bar{X} \pm S\bar{X}$) vyrų ir moterų vidutiniuose maisto racionuose

Vitaminai ir mineralinės medžiagos	Pasiskirstymas pagal lytį		Rekomenduojama
	Vyrai (n = 36)	Moterys (n = 19)	
Natris (mg)	$5873,1 \pm 408,2$	$4018,0 \pm 285,8$	1500
Kalis (mg)	$6916,0 \pm 580,9$	$5656,8 \pm 429,8$	2500
Kalcis (mg)	$1615,2 \pm 109,7$	$1362,7 \pm 104,6$	1000
Magnis (mg)	$762,3 \pm 75,2$	$676,6 \pm 71,0$	300
Fosforas (mg)	$2581,9 \pm 171,2$	$2037,3 \pm 114,0$	900
Geležis (mg)	$33,7 \pm 2,7$	$28,1 \pm 2,8$	10–15
Cinkas (mg)	$21,0 \pm 1,5$	$17,1 \pm 1,2$	12
Vitaminas A (μ g)	$1322,4 \pm 207,0$	$919,4 \pm 82,8$	800
Vitaminas B ₁ (mg)	$3,0 \pm 0,3$	$2,3 \pm 0,2$	2,5
Vitaminas B ₂ (mg)	$3,8 \pm 0,3$	$3,0 \pm 0,2$	1,7
Vitaminas PP (mg)	$38,8 \pm 3,2$	$32,3 \pm 2,9$	25
Vitaminas C (mg)	$151,1 \pm 15,0$	$150,5 \pm 16,8$	60
Vitaminas D (μ g)	$4,6 \pm 0,6$	$3,8 \pm 0,9$	5
Vitaminas E (mg)	$32,3 \pm 3,0$	$23,6 \pm 2,0$	10
Vitaminas B ₆ (mg)	$4,6 \pm 0,3$	$3,9 \pm 0,3$	1,6
Vitaminas B ₁₂ (μ g)	$6,7 \pm 1,0$	$5,2 \pm 0,6$	3
Folio rūgštis (μ g)	$373,9 \pm 25,8$	$287,2 \pm 21,5$	300

Pastaba: vitaminas A (μ g retinolio ekv.), vitaminas PP (mg niacino ekv.), vitaminas E (mg tokoferolio ekv.)

Vyrų maisto racione trūksta vitamino D, o moterų – vitaminų B₁ ir folio rūgšties. Slidininkams trūksta vitaminų B₁, D ir folio rūgšties, biatlonininkams – vitaminų B₁, PP, D ir folio rūgšties, krepšinininkams – vitamino D, graikų-romėnų imtynininkams ir boksininkams – vitamino A, o baidarių ir kanojų irkluojuojams – vitamino PP.

Didesnės kūno masės respondentų vidutiniuose maisto racionuose nustatyti didesni mineralų: kalio ($r = 0,413$, $p = 0,002$), kalcio ($r = 0,404$, $p = 0,002$), magnio ($r = 0,356$, $p = 0,008$), fosforo ($r = 0,495$, $p = 0,000$), cinko ($r = 0,460$, $p = 0,000$), ir vitaminų: B₁ ($r = 0,349$, $p = 0,009$), B₂ ($r = 0,396$, $p = 0,005$), B₆ ($r = 0,432$, $p = 0,001$), PP ($r = 0,495$, $p = 0,005$), E ($r = 0,410$, $p = 0,030$), kiekiai.

6 lentelė

Vitaminų ir mineralų vidutiniai kiekiai ($\bar{X} \pm S\bar{X}$) skirtingų šakų sportininkų vidutiniuose maisto racionuose

Vitaminai ir mineralinės medžiagos	Sporto šakos				Norma
	Slidinėjimas (n = 7)	Biatlonas (n = 4)	Lengvoji atletika (n = 11)	Dviračių sportas (n = 7)	
Natris (mg)	$4027,3 \pm 600,1$	$3568,2 \pm 1156,6$	$6374,4 \pm 919,1$	$7406,8 \pm 576,7$	1500
Kalis (mg)	$5352,2 \pm 1038,7$	$4617,6 \pm 853,0$	$9248,2 \pm 1571,9$	$6745,4 \pm 328,1$	2500
Kalcis (mg)	$1252,4 \pm 210,6$	$1352,1 \pm 283,6$	$2119,4 \pm 263,3$	$1528,9 \pm 62,6$	1000
Magnis (mg)	$589,3 \pm 120,3$	$559,3 \pm 106,9$	$1051,1 \pm 226,5$	$676,3 \pm 51,0$	300
Fosforas (mg)	$1969,9 \pm 299,5$	$1816,4 \pm 402,3$	$3318,1 \pm 408,0$	$2527,8 \pm 168,4$	900
Geležis (mg)	$25,6 \pm 4,4$	$18,5 \pm 5,2$	$40,8 \pm 7,0$	$39,1 \pm 3,8$	10–15
Cinkas (mg)	$16,7 \pm 2,5$	$13,1 \pm 3,3$	$26,2 \pm 3,9$	$19,3 \pm 1,9$	12
Vitaminas A (μ g)	$880,2 \pm 164,4$	$993,0 \pm 332,0$	$1965,0 \pm 613,0$	$1308,6 \pm 113,8$	800
Vitaminas B ₁ (mg)	$2,0 \pm 0,3$	$2,0 \pm 0,5$	$3,4 \pm 0,6$	$4,1 \pm 0,4$	2,5
Vitaminas B ₂ (mg)	$2,4 \pm 0,4$	$2,5 \pm 0,5$	$4,9 \pm 0,7$	$4,6 \pm 0,4$	1,7
Vitaminas PP (mg)	$25,9 \pm 5,0$	$19,4 \pm 3,4$	$52,0 \pm 7,8$	$43,4 \pm 3,5$	25
Vitaminas C (mg)	$157,1 \pm 20,6$	$235,7 \pm 65,9$	$181,2 \pm 41,0$	$123,0 \pm 11,6$	60
Vitaminas D (μ g)	$1,2 \pm 0,4$	$3,2 \pm 0,5$	$7,1 \pm 1,7$	$8,6 \pm 1,0$	5
Vitaminas E (mg)	$22,3 \pm 3,9$	$21,6 \pm 7,0$	$43,5 \pm 8,1$	$29,7 \pm 4,0$	10
Vitaminas B ₆ (mg)	$3,6 \pm 0,7$	$2,5 \pm 0,5$	$6,2 \pm 0,9$	$4,6 \pm 0,3$	1,6
Vitaminas B ₁₂ (μ g)	$6,0 \pm 1,2$	$4,1 \pm 0,8$	$9,6 \pm 2,9$	$4,9 \pm 0,5$	3
Folio rūgštis (μ g)	$259,5 \pm 51,5$	$224,5 \pm 48,6$	$449,8 \pm 66,4$	$441,2 \pm 27,9$	300

Pastaba: vitaminas A (μ g retinolio ekv.), vitaminas PP (mg niacino ekv.), vitaminas E (mg tokoferolio ekv.)

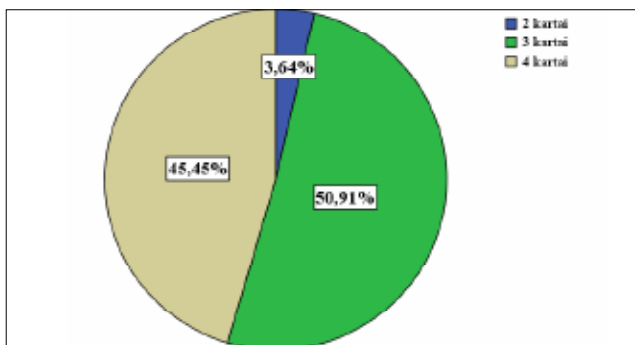
7 lentelė

Vitaminų ir mineralų vidutiniai kiekiai ($\bar{x} \pm S\bar{x}$) skirtingų šakų sportininkų vidutiniuose maisto racionuose

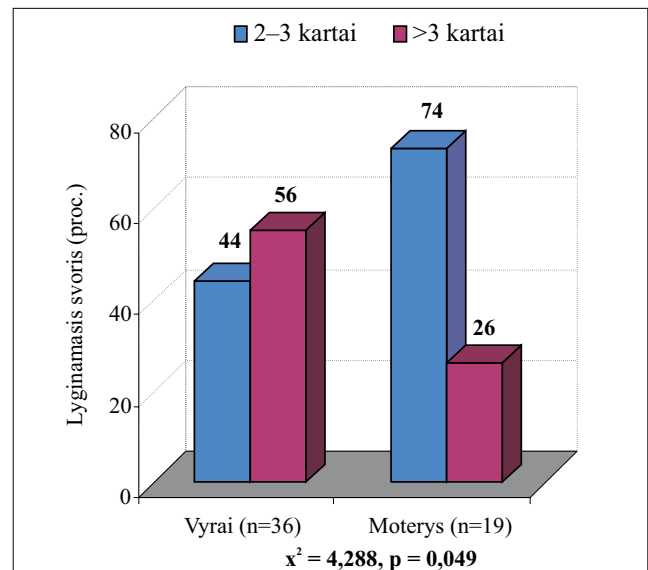
Vitaminai ir mineralinės medžiagos	Sporto šakos				Norma
	Baidarių ir kanojų irklavimas (n = 4)	Krepšinis (n = 11)	Graikųromėnų imtynės (n = 7)	Boksas (n = 4)	
Natris (mg)	5217,1 ± 1216,6	4659,8 ± 182,9	4760,2 ± 844,7	4474,1 ± 1119,8	1500
Kalis (mg)	4560,7 ± 531,8	6160,6 ± 251,6	5107,4 ± 789,5	7452,4 ± 265,0	2500
Kalcis (mg)	1287,9 ± 214,2	1416,3 ± 78,1	1277,8 ± 213,6	1542,7 ± 228,6	1000
Magnis (mg)	479,6 ± 53,7	727,2 ± 26,2	619,1 ± 95,2	847,3 ± 115,0	300
Fosforas (mg)	2078,3 ± 151,5	2176,3 ± 84,3	2049,2 ± 304,6	2453,5 ± 292,6	900
Geležis (mg)	19,0 ± 4,0	33,7 ± 2,8	25,1 ± 3,7	37,1 ± 3,1	10–15
Cinkas (mg)	14,6 ± 1,8	19,8 ± 0,7	17,8 ± 2,8	22,3 ± 4,1	12
Vitaminas A (μg)	1669,6 ± 129,0	872,4 ± 98,8	733,8 ± 88,2	688,8 ± 191,2	800
Vitaminas B ₁ (mg)	1,6 ± 0,6	2,5 ± 0,1	2,4 ± 0,5	2,9 ± 0,4	2,5
Vitaminas B ₂ (mg)	3,0 ± 0,2	3,1 ± 0,2	3,1 ± 0,4	3,3 ± 0,4	1,7
Vitaminas PP (mg)	23,8 ± 5,3	36,6 ± 2,1	31,5 ± 4,2	39,6 ± 6,7	25
Vitaminas C (mg)	98,8 ± 47,3	132,6 ± 8,1	130,5 ± 21,9	158,9 ± 17,2	60
Vitaminas D (μg)	5,1 ± 1,0	3,1 ± 0,5	2,2 ± 0,3	2,3 ± 1,2	5
Vitaminas E (mg)	27,6 ± 3,6	26,2 ± 1,3	24,5 ± 2,3	28,3 ± 6,0	10
Vitaminas B ₆ (mg)	3,2 ± 0,3	4,2 ± 0,2	4,0 ± 0,6	4,5 ± 0,5	1,6
Vitaminas B ₁₂ (μg)	7,2 ± 1,3	5,6 ± 0,6	4,9 ± 0,5	4,6 ± 1,1	3
Folio rūgštis (μg)	317,0 ± 35,3	311,2 ± 16,0	324,1 ± 28,6	301,7 ± 51,1	300

Pastaba: vitaminas A (μg retinolio ekv.), vitaminas PP (mg niacino ekv.), vitaminas E (mg tokoferolio ekv.)

Vertinant sportininkų mitybos režimą, įskaitant užkandžius, paaiškėjo (2 ir 3 pav.), kad 45,5 % sportininkų per parą valgo 4 kartus. Dažniausiai sportininkai valgo 3 kartus per parą (50,9 %). Nustatytas reikšmingas skirtumas tarp vyrų, kurie per parą valgo daugiau nei 3 kartus (56 %), ir moterų, kurios per parą dažniau valgo 2–3 kartus (74 %) ($\chi^2 = 6,352$, $df = 2$, $p = 0,042$).

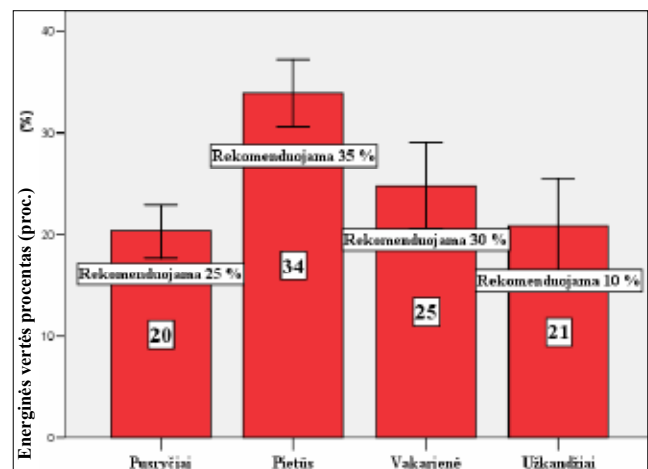


2 pav. Valgymų skaičiaus pasiskirstymas

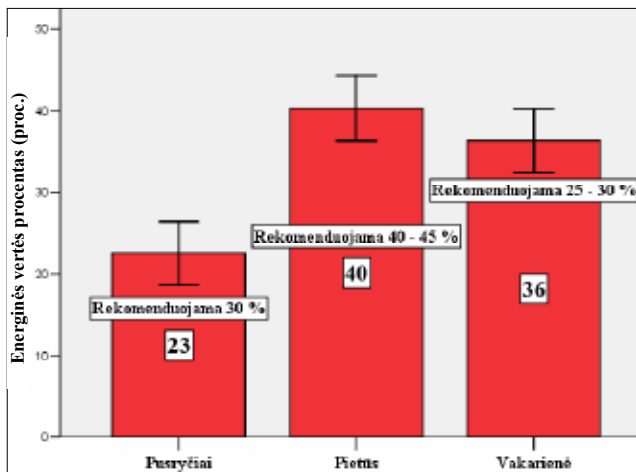


3 pav. Sportininkų pasiskirstymas pagal lytį, priklausomai nuo valgymų skaičiaus

Analizuojant vidutinę energijos pasiskirstymą per pagrindinius paros valgymus ir užkandžius, priklausomai nuo valgymų dažnumo, nustatyta (4 ir 5 pav.), kad pusryčiaudami tiek 2–3 kartus, tiek 4 kartus per parą valgantys sportininkai su maistu gauna per mažai energijos: atitinkamai $20,4 \pm 1,3$ % ($S = 6,6$ %) ir $22,5 \pm 1,96$ % ($S = 10,7$ %) (rekomenduojama: 25 % ir 30 %), pietų maisto teikiama energinė vertė atitinka rekomenduojamą. Vakarienei tenkanti energinės vertės dalis 3 kartus ir mažiau per parą valgantiems sportininkams yra per didelė – $36,4 \pm 1,94$ % ($S = 10,6$ %), o dažniau užkandžiaujančiams – per maža – $24,8 \pm 2,1$ % ($S = 10,5$ %). Užkandžiams tenkanti energinės vertės dalis – $20,9 \pm 2,3$ % ($S = 11,9$ %) – yra per didelė (rekomenduojama 10 %).



4 pav. Vidutinės energinės vertės dalies (proc.) pasiskirstymas, priklausomai nuo valgymų skaičiaus



5 pav. Vidutinės energinės vertės dalies (proc.) pasiskirstymas, priklausomai nuo valgymų skaičiaus

Tyrimo rezultatų aptarimas

Tyrimu nustatyta, kad moterų su maistu gaunama energinė vertė yra per maža ($3175 \pm 197,7$ kcal). Moterų maisto racionai pasižymi optimaliu baltymų, riebalų ir nepakankamu angliavandenių kiekiu, kas ir nulemia pagrindinių maistinių medžiagų disbalansą. Literatūroje nurodoma, kad moterų, kultivuojančių ištvermės sporto šakas, vidutiniškai per parą gaunama energinė vertė yra per maža ir tai pasiekama paros maisto racione mažinant angliavandenių kiekį (Van Erp-Baart, 2004).

Vyrų faktinė mityba patenkina fiziologinius maistinių ir biologiškai aktyvių medžiagų poreikius, tačiau jų maisto racionuose per dideli baltymų ir riebalų kiekiai. Nustatyta, kad sportininkų vyrų vidutinių maisto racionų baltymų kiekis $2,2 \pm 0,1$ g/kg viršija rekomendacijas. 2007 metais atliktų Lietuvos didžiausio meistriškumo sportininkų faktinės mitybos tyrimai parodė, kad visų tirtų sporto šakų (galiūnų sporto, lengvosios atletikos, baidarių irklavimo, slidinėjimo ir biatlono) atstovai per parą gavo per didelį baltymų kiekį (nuo 1,7 iki 3,6 g/kg) (Pečiukonienė, 2007). Kai kurių autorių duomenimis, didesnis nei 1,7 g/kg baltymų kiekis nėra būtinas, nes tokio kiekio pakanka palaikyti azoto pusiausvyrą organizme (Burke, 2002), kiti gi nurodo, kad 1–1,8 g/kg per parą baltymų kiekis yra optimalus ištvermės šakų sportininkams, o 1,5–2,5 g/kg per parą – jėgos sporto šakas kultivuojančiams sportininkams (Lemon ir kt., 1994).

Vitaminų ir mineralinių medžiagų kiekiai vyrų vidutiniuose maisto racionuose viršija rekomenduojamus, tačiau labiau subalansuoti nei moterų. Moterų maisto racionuose nustatytas vitaminų D, B₁ ir folio rūgšties trūkumas. Pečiukonienės (2007) sportininkų faktinės mitybos tyrimo duomenimis, sportininkų maiste trūksta vitaminų A (retinolio pavidalu) ir D. Taip pat manoma,

kad sportininkai turi gauti su maistu didesnę vitaminų kiekį, 2–3 kartus viršijančių nesportuojantiems žmonėms rekomenduojamą kiekį (Van Der Beek, 1991).

Ištvermės ir greitumo jėgos šakų sportininkų maisto racionuose per didelį kiekį sudaro riebalai ir baltymai, o vidutinis angliavandenių kiekis atitinka rekomenduojamą. Greitumo jėgos sporto šakas kultivuojančių sportininkų maisto racionų vitaminų sudėtis yra labiau subalansuota negu ištvermės šakų sportininkų.

Vyresnio amžiaus ir didesnės kūno masės sportininkų faktinė mityba pasižymi maistinių ir biologiškai aktyvių medžiagų disbalansu, pasireiškiančiu per dideliu baltymų, riebalų ir per mažu angliavandenių teikiama energinė vertė procentu. Sportininkų maisto racionuose nustatytas maistinių medžiagų disbalansas yra analogiškas 2005–2006 metais atlikto tyrimo rezultatams, kai paaiškėjo, kad Lietuvos olimpinio sporto centro sportininkų maiste ryškus maistinių medžiagų disbalansas, pasireiškiantis pakankamu baltymų, dideliu riebalų ir per mažu angliavandenių kiekiu (Baranauskas ir kt., 2006).

Didesnės kūno masės sportininkų maisto racionuose nustatyti didesni baltymų, riebalų, vitaminų B₁, B₂, B₆, PP, E ir mineralų kalio, kalcio, fosforo ir cinko kiekiai. Kai kurių autorių duomenimis, sportininkams yra reikalingas papildomas vitamino B₁ kiekis (Food and Nutrition Board, 1998). 2006 metais atliktais tyrimais nustatyta, kad esant pakankamam baltymų kiekiui maiste vitaminai Bc ir B₁₂ turi stiprius ryšius su raumenų mase (Pečiukonienė ir kt., 2007, VanVan Erp-Baart ir kt., 2004).

Išvados

1. Sportininkų maisto racionų energinė vertė tik iš dalies padengia sportininkų energijos sąnaudas: moterų maisto racionų energinė vertė yra per maža.

2. Vyrų faktinė mityba patenkina fiziologinius maistinių ir biologiškai aktyvių medžiagų, išskyrus vitaminą D, poreikius. Moterų vidutiniuose maisto racionuose nustatytas angliavandenių ir vitaminų D, B₁ bei folio rūgšties trūkumas.

3. Tiek ištvermės, tiek greitumo jėgos sporto šakų sportininkų faktinė mityba patenkina paros maistinių medžiagų poreikius. Greitumo jėgos sporto šakas kultivuojančių sportininkų maisto racionų vitaminų sudėtis yra labiau subalansuota negu ištvermės šakų sportininkų.

4. Didesnės kūno masės sportininkų maisto racionuose nustatyti didesni baltymų, riebalų, vitaminų B₁, B₂, B₆, PP, E ir mineralų kalio, kalcio, fosforo ir cinko kiekiai.

5. Sportininkų vidutiniuose maisto racionuose, nepriklausomai nuo lyties ir kultivuojamos sporto šakos, išskyrus dviračių sportą, pagrindinės maistinės medžiagos yra nesubalansuotos. Per didelę teikiamos energinės vertės dalį sudaro riebalai, o angliavandenių teikiamos energinės vertės dalis yra maža.

6. Sportininkų mitybos režimas yra neracionalus. Rekomenduojamo mitybos režimo laikosi tik 45,5 % sportininkų. Vyrų mitybos režimas racialesnis nei moterų.

LITERATŪRA

1. Baranauskas, M., Tubelis, L., Stukas, R., Švedas, E. (2007). Sportininkų pasitenkinimo organizuotu maitinimu tyrimas. *Sporto mokslas*, 4(50), 40–46.
2. Burke, L., Deakin, V. (2002). *Clinical Sports Nutrition*, 90–117.
3. *Food and Nutrition Board 1: Dietary reference intakes for thiamine, riboflavin, niacin, vit. B₁₂, Panthothenic acid, Biotin*

and choline (1998). Nat Academy Press Washington DC.

4. Lemon, P., Tarnopolsky, M., MacDougal, J., Atkinson, S. (1992). Protein requirements and muscle mass and strength changes in novice body builders. *J Appl Physiol.*, 73: 767–775.

5. Milašius, K. (2008). *Sportininkų vartojamų maisto papildų veiksmingumas*, 7–11, 114–115.

6. Optimal levels for amino acids recommended by the Institute of Medicine's Food and Nutrition Board. <http://www.nutritiondata.com/help/analysis-help#protein-quality>.

7. Pečiukonienė, M., Stukas, R., Kemerytė-Riaubienė, E., (2007). Kai kurių Lietuvos didžiausio meistriškumo sportininkų maisto racionų charakteristika. *Sporto mokslas*, 4(50), 28–24.

8. *Rekomenduojamos paros maistinių medžiagų ir energijos normos* (2002). Vilnius.

9. Sučilienė, S., Abaravičius, A. (2002). *Maisto produktų sudėtis*, 10–315.

10. Van Erp-Baart, A., Saris, W.H.M., Binkhorst, R., Vos, J. and Elvers, J. (2004). Nationwide survey on nutritional habits in elite athletes. *Int Sport Med*, 10: 11–16.

EVALUATION OF THE NUTRITION OF THE LITHUANIAN OLYMPIC SPORT CENTRE ATHLETES'

Marius Baranauskas^{2,3}, Assoc. Prof. Dr. Linas Tubelis^{1,2}, Assoc. Prof. Dr. Rimantas Stukas³, Edmundas Švedas⁴
Vilnius Pedagogical University¹, Lithuanian Olympic Sport Centre², Vilnius University³, Vilnius Sports Medicine Center⁴

SUMMARY

In order to evaluate the condition of Lithuanian Olympic Sport Centre athletes' organism supply of nutritive and biologically active products, there were examined and evaluated athletes' 24-hour 3 days straight actual nutrition and nutritional mode. Inquired contingent consisted of high performance athletes representing skiing, biathlon, athletics, bicycle sport, canoe rowing, basketball, Greek-roman wrestling and boxing (n = 55).

Statistical data analysis was made using SPSS v.13 programme package. The investigation data analysis was made by using mathematical methods: arithmetical averages (\bar{x}), representative biases ($S\bar{x}$), standard deviations (S) were counted. To estimate the reliability of difference between index averages of research Student t criterion was used. Differences of index averages were to be statistically significant when $p \leq 0,05$. Pierson's correlation coefficient (r) was used for calculations of statistical correlative connections between variables, when $p \leq 0,05$. To evaluate the statistical significance of frequencies dispersion between different respondent groups chi square criteria (χ^2), when $p \leq 0,05$ was counted.

The results of analysis have shown that the energy amount in athletes' nutrition ration is $3914,3 \pm 187,5$ kcal ($S = 1390,7$ kcal) and it covers their energy inputs, but it is diagnosed that women nutrition ration average energy amount is too low ($3175 \pm 197,7$ kcal ($p = 0,003$)). The amount of protein in men nutrition's ration is too high ($2,2 \pm 0,1$ g/kg ($p = 0,000$)). The amount of carbohydrates in women nutrition's ration is too low ($5,7 \pm 0,5$ g/kg ($p = 0,020$)). Athletes' who represent power sports amount of vitamins gained from nutrition ration is more balanced comparing to the athletes' representing endurance sports. In nutrition rations of athletes with bigger weight there were found larger amounts of proteins, fats, vitamins B₁, B₂, B₆, PP, E and minerals (potassium, calcium, phosphorus and zinc). The main nutritive substances in athletes' average nutrition rations are unbalanced. Only 45,5 % of athletes follow recommended nutrition regimen. Men's nutrition regimen is more expedient than women's.

Keywords: Lithuanian Olympic Sport Centre, athletes, actual nutrition.

Lietuvos kūno kultūros akademijos pirmo kurso studentų mitybos ypatumai

*Doc. dr. Skaistė Laskienė¹, doc. dr. Eglė Kemerytė-Riaubienė²,
doc. dr. Daiva Vizbaraitė¹, Dovilė Šertvytienė¹*

Lietuvos kūno kultūros akademija¹, Vilniaus pedagoginis universitetas²

Santrauka

Jaunimo rizikingos elgsenos centro (angl. Youth Risk Behavior Surveillance, 2007) atlikta apklausa parodė, kad 27 % aukštųjų mokyklų studentų turi atsvorį arba linę į nutukimą. Studentai – tai toks amžiaus tarpsnis, kai jaunuoliai išeina iš namų, gyvena bendrabučiuose ar nuomojasi butus atskirai nuo suaugusiųjų ir dažnai šiuo laikotarpiu netenka racionalios mitybos įpročių. Todėl studentų mitybos įpročių tyrimas yra labai svarbus. PSO iniciatyva buvo suformuluoti kriterijai ir strategija, integruojanti sveikatos stiprinimo požiūrį į universiteto kultūrą ir politiką. Išskirti tikslai – sukurti sveiką studijų, darbo bei gyvenamąją aplinką studentams ir dėstytojams, įtraukti sveikatos stiprinimo klausimus į studijų programas ir mokslo tyrimus. Tyrimo tikslas – nustatyti Lietuvos kūno kultūros akademijos pirmo kurso studentų mitybos ypatumus. Tyrimo metu apklausta 316 LKKA pirmo kurso studentų (amžius nuo 19 iki 22 metų), iš jų 156 vaikinai ir 160 merginų. Tiriamieji pagal studijų programas išsidėstė taip: socialinių pedagogų (SOP) – 21 studentas, sporto biomedicinos mokslų (SB) – 55 studentai, treniravimo sistemų (TRS) – 144 studentai, kūno kultūros (KKU) – 49 studentai, turizmo ir sporto vadybos (TSV) – 47 studentai. Tiriamųjų faktiniam maitinimuisi ir maitinimosi statusui įvertinti buvo naudotos dvi metodikos. Pirmoji skirta informacijai apie faktinį maitinimąsi gauti – tai 3-jų dienų produktų išsidėstymo analizavimas pagal programą „FOOD-2“. Antroji skirta mitybos įpročių, maitinimosi dažnio ir pomėgių analizei. Nustatyta, jog LKKA pirmo kurso studentų mitybos ypatumai reikšmingai priklauso nuo studijų programos: sporto biomedicinos studijų programos studentų mityba yra sveikiausia, nes jie daugiausia valgo žalių daržovių ir vaisių, mažiau vartoja gyvulinių riebalų, cukraus ir saldumynų bei saldžių gėrimų, reguliariai pusryčiauja. Rečiausiai (1 kartą per mėnesį) studentų vartojami šie maisto produktai: lašiniai, alyvuogių aliejus, žirniai, pupelės, degtinė, alus, vynas. Dažniausiai (1 kartą per savaitę) studentų vartojami šie produktai: vištų kiaušiniai, saulėgrąžų aliejus, košė, ryžiai, makaronai, uogienė, džemas, kava. Pastaruosius 6 mėnesius kiekvieną dieną treniravimo sistemų studijų programos studentai vartoja vandenį arba mineralinį vandenį. LKKA pirmo kurso studentų mitybos ypatumai reikšmingai skiriasi lyties aspektu: merginų mityba yra sveikesnė ir labiau subalansuota negu vaikinų. Daugiau žalių daržovių reikšmingai dažniau valgo merginos negu vaikinai, merginos vartoja reikšmingai mažiau augalinių ir gyvulinių riebalų bei mėsos ir pieno produktų negu vaikinai.

Raktažodžiai: *studentai, mityba, sveika mityba, studijų programa.*

Įvadas

Pastaruoju metu studentų mityba vis dažniau tampa mokslinių tyrimų objektu. Pasaulinės sveikatos organizacijos (PSO) duomenimis, 50 % žmonių sveikatos būklė priklauso nuo gyvenimo būdo – mitybos įpročių, fizinio aktyvumo, streso, rūkymo, alkoholio ir narkotinių medžiagų vartojimo ir t. t. Daugelis mokslininkų (Grabauskas ir kt., 2004; Stukas, Dobrovolskyj, 2009) pabrėžia, kad sveika gyvensena – tai kasdienis gyvenimo būdas, kuris stiprina ir tobulina rezervines organizmo galimybes ir yra glaudžiai susijęs su visaverte mityba, darančia poveikį fiziniam ir protiniam žmogaus vystymuisi, darbingumui ir ilgamžiškumui. Mokslinių tyrimų duomenimis, mitybos įpročiai net 25–30 % turi įtakos sveikatai.

Mokslinėje literatūroje pabrėžiama, kad būtent gyvenimo būdas, kokybiška higiena, įpročiai, darbo, fizinio aktyvumo ir poilsio režimas bei mitybos įpročiai turi didžiausią įtaką asmens sveikatai ir per laiką sukaupiamam rezervui ligų profilaktikai (Szapkow ir kt., 2008). Žinoma, kad vienas iš pagrindinių veiksnių yra išorinės aplinkos įtaka žmogaus organizmui, o geros sveikatos būklės išsaugojimui ypač reikšminga racionali mityba. Ji turi atitikti optimalų energijos ir

maistinių medžiagų poreikį, be kurių žmogus negalėtų patenkinti savo pagrindinių genetinių poreikių.

Plačiai diskutuojamas ir mitybos režimo – valgyamų skaičiaus per parą ir kiekybinio maisto produktų pasiskirstymo atskirų valgyamų metu – klausimas (Lowry et al., 2000; Sakamaki et al., 2005). Minėti mokslininkai teigia, jog racionaliausias toks režimas, kai per pusryčius ir pietus žmogus gauna daugiau nei du trečdalius paros raciono kalorijų, o vakarienei – mažiau nei trečdalį. Nereguliarus valgymas kartą ar du kartus per parą kenkia sveikatai. Tyrimais nustatyta, kad valgantieji vieną ar du kartus per dieną dažniau serga skrandžio ligomis, skundžiasi virškinimo sutrikimais negu valgantys reguliariai tris ar keturis kartus per dieną (Žičkutė ir kt., 2005).

Lietuvos ir Suomijos mokslininkų tyrimo duomenimis (Grabauskas ir kt., 2007), Lietuvoje pastebimos geros mitybos pokyčių tendencijos. Maistui gaminti daug dažniau pradėtas vartoti augalinis aliejus. Vyrų vartojančių augalinių aliejų, dalis padidėjo nuo 31 % 1994 m. iki 85 % 2006 m., moterų – atitinkamai nuo 48 % iki 90 %. Lietuvos gyventojai dažniau pradėjo valgyti šviežias daržoves. 1996 m. bent 3 dienas per savaitę šviežių daržovių valgė 18 % vyrų ir 25 %

moterų, o 2006 m. – 48 % vyrų ir 61 % moterų. Ateityje ši tendencija turėtų paveikti ir studentijos mitybos įpročius. PSO rekomenduojamą vaisių ir daržovių kasdienę normą (400 g) kasdien suvalgo tik 20 % medikų studentų Lietuvoje (Škėmienė ir kt., 2007). Vaisių ir daržovių trūkumą studentų medikų racione pabrėžia taip pat Vokietijos (Keller et al., 2008), Lenkijos mokslininkai (Wyka, Zechalko-Czajkowska, 2006).

Mokslinių tyrimų duomenimis, studentai yra viena iš gyventojų grupių, kurių mityba ir gyvenimo būdas kelia daug diskusijų ir mokslininkų susirūpinimą. Mokslininkai neabejoja, jog studijuojant reikia didelių fizinių ir protinių pastangų ne tik paskaitų metu, bet ir ruošiantis egzaminams ar organizuojant laisvalaikį. Daugelis studentų pirmą kartą atsiduria tokioje situacijoje, kai reikia pačiam pasirūpinti savimi. Mokslininkų (Czapska ir kt., 2005) nuomone, studentai maitinasi nereguliariai, o valgo paskubomis, monotoniška mityba sukelia greitą vitaminų ir mineralų trūkumą.

Anot Škėmienės ir bendraautorijų (2007), didžioji dalis (48,5 %) apklaustųjų studentų valgo 3 kartus per dieną, 28,3 % – 4 kartus, o 16,1 % – mažiau nei 3 kartus per dieną. Minėti autoriai teigia, jog studentai medikai, ypač vaikinai, vartoja per daug gyvulinės kilmės riebalų. Kas septintas studentas valgo per sūrų maistą. Studentai medikai nepakankamai valgo duonos, bulvių, kruopų ir kitų sveikos mitybos piramidės pagrindą sudarančių produktų. 23,0 % vaikinių ir beveik tiek pat merginų kartą per savaitę vartoja alkoholinius gėrimus. Beveik pusė studentų visiškai nesportuoja. 9,1 % trečiojo kurso merginų ir 14,5 % trečiojo kurso vaikinių turi antsvorį. Taigi, didžioji dalis studentų nesilaiko mitybos režimo, daugiausia suvalgo antroje dienos pusėje. Studentų mityba nesubalansuota: studentai medikai per daug vartoja riebalų, ypač gyvulinės kilmės, per mažai vartoja augalinės kilmės riebalų, mažai valgo žuvies produktų, daržovių ir vaisių, todėl maiste gali trūkti tirpių maistinių skaidulų ir vitaminų.

Darbo aktualumas. Studijavimas aukštojoje mokykloje gerokai skiriasi nuo mokymosi vidurinėje mokykloje. Dideli mokymosi ir gyvenimo tempai, finansinės problemos ir dėl to pasikeitusi mityba turi įtakos studentų sveikatai. Studentų sveikatos ir mitybos įpročių tyrimais domisi dauguma universitetų tiek Lietuvoje (Stukas, Dobrovolskij, 2009; Škėmienė ir kt. 2007), tiek užsienyje (Keler et al., 2008; Gerend, 2009; Yahia, 2008; Kremmyda et al., 2008). Atlikti tyrimai rodo, kad studentams trūksta laiko pavalgyti, sutrinka mitybos režimas, maisto

racione trūksta produktų iš pagrindinių maisto grupių. Socialiniai veiksniai turi didelės įtakos visiems šiems pasikeitimams. Jaunimo rizikingos elgsenos centro (angl. *Youth Risk Behavior Surveillance*, 2007) atlikta apklausa parodė, kad 27 % aukštųjų mokyklų studentų turi antsvorį arba linkę į nutukimą. Todėl studentų mitybos įpročių tyrimas yra labai svarbus. PSO iniciatyva buvo suformuluoti kriterijai ir strategija, integruojanti sveikatos stiprinimo požiūrį į universiteto kultūrą ir politiką. Iškelti tikslai – sukurti sveiką studijų, darbo bei gyvenamąją aplinką studentams ir dėstytojams, įtraukti sveikatos stiprinimo klausimus į studijų programas ir mokslo tyrimus.

Darbo tikslas – ištirti LKKA pirmo kurso studentų mitybos ypatumus.

Darbo uždaviniai:

1. Ištirti ir nustatyti LKKA pirmo kurso studentų mitybos ypatumus studijų programos aspektu.
2. Ištirti ir nustatyti LKKA pirmo kurso studentų mitybos ypatumus lyties aspektu.

Darbe taikyti šie tyrimo metodai:

1. *Anketinė apklausa.* Tiriamųjų faktiniam maitinimuisi ir maitinimosi statusui įvertinti buvo naudotos dvi anketos. Pirmoji skirta informacijai apie faktinį maitinimąsi gauti – tai 3-jų dienų produktų išsidėstymo analizavimas pagal programą „FOOD-2“. Patiekalų kiekis buvo nustatomas pagal specialų žurnalą (lyginama su tam tikrai amžiaus grupei nustatytomis normomis). Kitas tyrimo elementas – mitybos įpročių, maitinimosi dažnio ir pomėgių analizė. Kiekvieno produkto vartojimo dažniui nustatyti naudojamas įvertinimas balais nuo 1 iki 7. Papildant mitybos rezultatus lyginamuoju metodu, gaunamas kokybinis dietos įvertinimas. Remiantis 21 klausimu, susijusiu su konkrečių maisto produktų vartojimo dažnumu per paskutinius 6 mėnesius, buvo apskaičiuotas mitybos plano indeksas (NPI). NPI yra skaičiavimo metodas, naudojamas mitybos racionui įvertinti. Šis rodiklis leidžia palyginti maisto vartojimo dažnumą ir pateikia informaciją apie dažniausiai valgomą maisto produktą.

2. *Statistinė analizė.* Anketinio mitybos tyrimo duomenys buvo apdoroti ir analizuojami naudojant statistinį duomenų analizės paketą *SPSS 15.0*. Hipotezės apie dviejų požymių nepriklausomumą buvo tikrinamos naudojant Chi kvadrato (χ^2) kriterijų. Tas pats kriterijus buvo naudotas hipotezei apie požymio visų galimų reikšmių (atsakymų) procentinių dažnių lygybę. Hipotezė apie dviejų nepriklausomų imčių vidurkių lygybę buvo tikrinama naudojant Studento (t) kriterijų, o hipotezė apie daugiau nei dviejų nepriklausomų imčių vidurkių lygybę – dispersinę analizę

(ANOVA). Hipotezėms tikrinti *pasirinktas* reikšmingumo lygmuo lygus 0,05. Hipotezės apie lygybę buvo atmetamos (skirtumai buvo laikomi statistiškai reikšmingais, patikimais), kai paketo apskaičiuotoji p reikšmė neviršijo 0,05. Rodiklių skirtumai laikyti statistiškai reikšmingais, kai $p < 0,05$.

Tyrimo dalyviai ir tyrimo organizavimas.

Anketinė apklausa buvo atliekama 2007–08 mokslo metais. Tyrimo dalyvavo LKKA pirmo kurso studentai (amžius nuo 19 iki 24 metų). Tiriamųjų imtis sudaryta netikimybinio atsitiktiniu būdu. Apklausti savanoriškai sutikę dalyvauti studentai. Laikantis tiriamųjų informavimo ir savanoriškumo principo, studentams buvo paaiškintas tyrimo tikslas, o nenorintys galėjo atsisakyti jame dalyvauti. Studentai buvo informuoti apie tyrimo anonimiškumą. Anketas užpildė visi tyrimo dieną aukštojoje mokykloje buvę ir sutikę tyrime dalyvauti pirmo kurso studentai. Prieš anketų pildymą respondentai buvo supažindinami, kaip tinkamai užpildyti anketą. Anketinė mitybos apklausa trukdavo nuo 15 iki 30 minučių. Iš viso buvo apklausta 316 LKKA pirmo kurso studentų. Tiriamieji pagal studijų programas išsidėstė: socialinių pedagogų (SOP) – 21 studentas, sporto biomedicinos (SB) – 55 studentai, treniravimo sistemų (TRS) – 144 studentai, kūno kultūros (KKU) – 49 studentai, turizmo ir sporto vadybos (TSV) – 47 studentai.

Tyrimo rezultatai

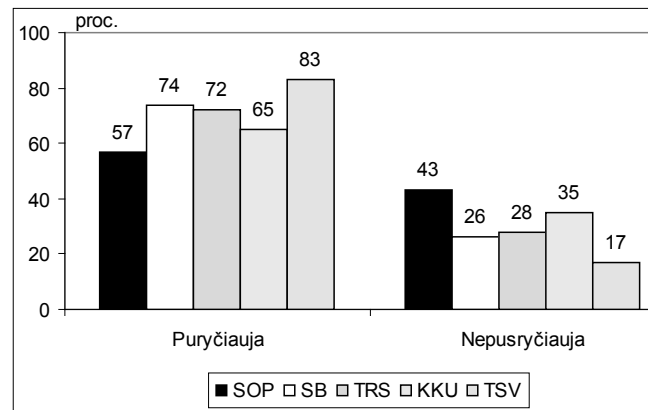
Gauti tyrimo rezultatai pateikiami dviem etapais: pirmasis – LKKA pirmo kurso studentų mitybos ypatumai studijų programos aspektu;

antrasis – LKKA pirmo kurso studentų mitybos ypatumai lyties aspektu.

1. LKKA pirmo kurso studentų mitybos ypatumai studijų programos aspektu

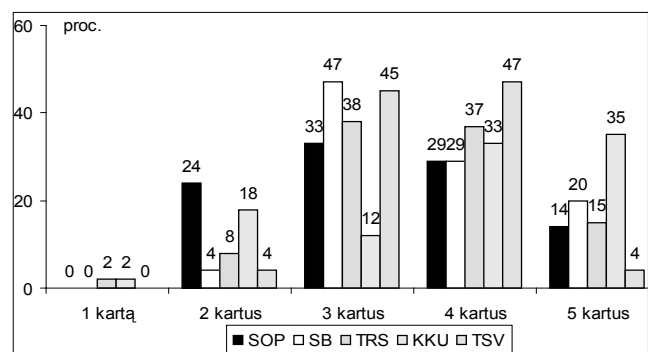
Tyrimo metu buvo analizuotas LKKA pirmo kurso studentų mitybos reguliarumas (ar studentai pusryčiauja, pietauja, vakarienauja reguliariai) ir aplinka, kurioje studentas maitinasi (vienas, su tėvais, draugais) studijų programos ir lyties aspektais.

Vertinant maitinimosi reguliarumą nustatyta, kad LKKA pirmo kurso studentų mitybos režimas nėra optimalus. Anketoje 72 % visų tirtų studentų nurodė, kad ryte, išeidami iš namų, jie pusryčiauja. Beveik pusė SOP (43 %), trečdalis TRS (35 %), daugiau kaip ketvirtadalis KKU (28 %) ir SB (26 %) atskirų studijų programų studentų nepusryčiauja. TSV, KKU ir SB studijų programų studentai pusryčiauja statistiškai reikšmingai dažniau negu SOP, TRS studentai ($p < 0,05$) (1 pav.).



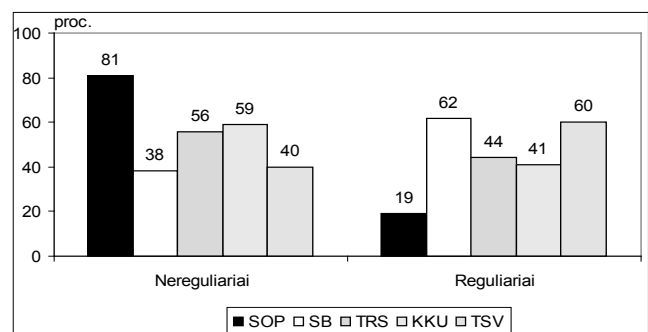
1 pav. Pusryčiaujančių ir nepusryčiaujančių pirmo kurso studentų pasiskirstymas (proc.) pagal studijų programas

Skiriasi studentų valgymų skaičius per dieną: 36 % studentų valgo tris kartus per dieną ir tiek pat, 36 %, studentų valgo keturis kartus per dieną. Studijų programų aspektu statistiškai reikšmingai rečiau valgo KKU studijų programų studentai negu TSV studijų programų studentai ($p < 0,05$) (2 pav.).



2 pav. Pirmo kurso studentų valgymo dažnio skirstinys (proc.) pagal studijų programas

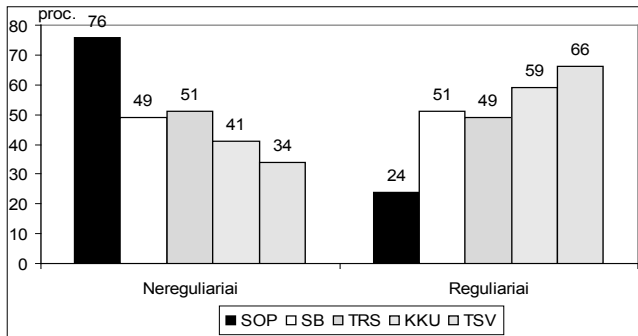
Apklausus atskirų studijų programų studentus apie pusryčiaavimo reguliarumą nustatyta, kad reguliariai pusryčiauja daugiau negu pusė SB (62 %), TSV (60 %) ir beveik pusė KKU (41 %) ir TRS (44 %) studijų programų studentų. Nereguliariai pusryčiauja didžioji dauguma (81 %) SOP studijų programos studentų. Rezultatų skirtumai tarp studijų programų statistiškai reikšmingi ($p < 0,05$) (3 pav.).



3 pav. Studentų pusryčių reguliarumo pasiskirstymas (proc.) pagal studijų programas

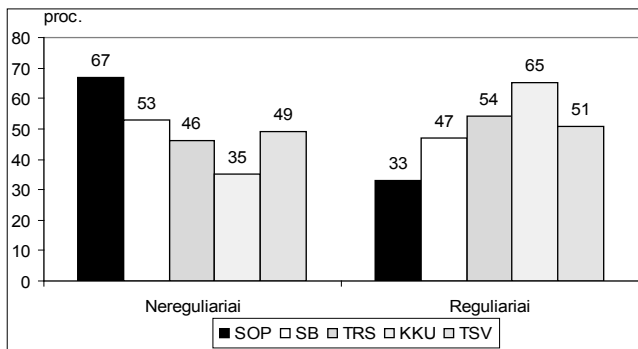
Gauti rezultatai rodo, kad nereguliariai pusryčiaujančių pirmo kurso studentų yra daugiau negu reguliariai valgančių pusryčius.

Apklausus atskirų studijų programų studentus apie jų pietavimo reguliarumą galima teigti, kad daugiausia reguliariai pietauja TSV (66 %) ir KKU (59 %) studijų programų studentų, o nereguliariai pietauja didesnė dalis (76 %) SOP programos studentų. Rezultatų skirtumai tarp studijų programų statistiškai reikšmingi ($p < 0,05$) (4 pav.).



4 pav. Studentų pietų reguliarumo pasiskirstymas (proc.) pagal studijų programas

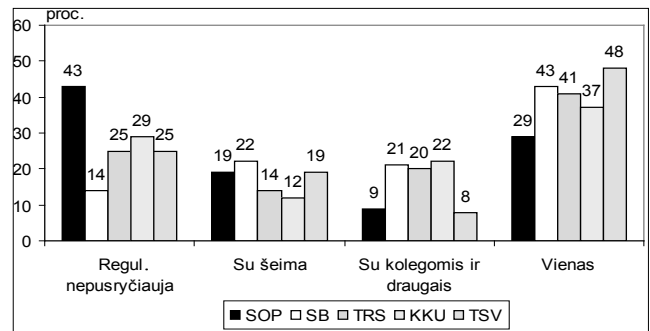
Apklausus atskirų studijų programų studentus, ar reguliariai jie vakarieniauja, nustatyta, kad reguliariai vakarieniauja net 65 % KKU, daugiau kaip pusė TRS (54 %) ir TSV (51 %) studentų, o nereguliariai vakarieniauja net 67 % SOP studentų. Rezultatų skirtumai tarp studijų programų statistiškai nereikšmingi ($p > 0,05$) (5 pav.).



5 pav. Studentų vakarienės reguliarumo pasiskirstymas (proc.) pagal studijų programas

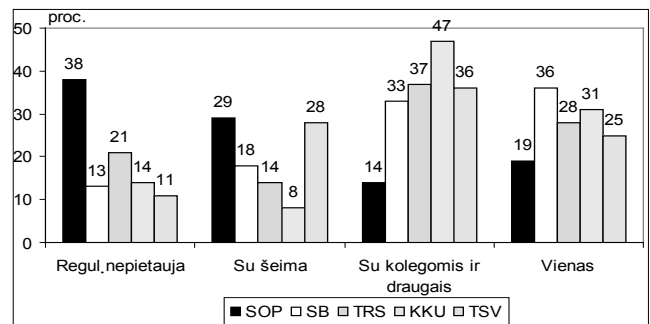
„Užkandžiavimas“ vėlai vakare tarp visų studijų programų studentų nereguliarus. Rezultatų skirtumai tarp studijų programų statistiškai reikšmingi ($p < 0,05$).

Tiriant aplinkos įtaką studentų maitinimuisi klausita, su kuo jie pusryčiauja, pietauja ir vakarieniauja. Tyrimo duomenys rodo, kad beveik pusė TSV (48 %) ir SB (43 %) studentų pusryčiauja vieni. Su šeima pusryčiauja mažiausia dalis KKU (12 %) ir TRS (14 %) studentų. Reguliariai nepusryčiauja net 40 % SOP studijų programos studentų (6 pav.).



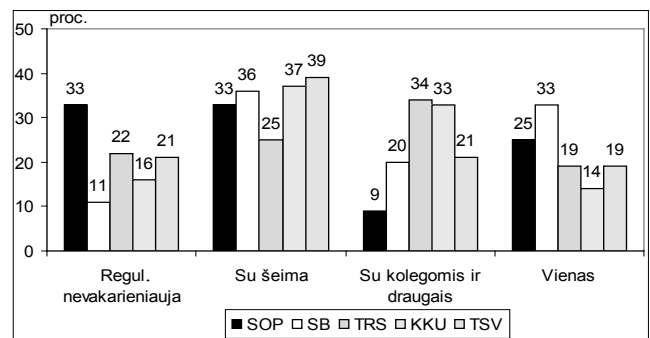
6 pav. Aplinkos, su kuo pusryčiauja studentai, skirstinys studijų programų aspektu (proc.)

Studentų atsakymų į klausimą, su kuo jie pietauja, duomenys skyrėsi nuo jų atsakymų apie pusryčiavimo aplinką. Dauguma skirtingų studijų programų studentų pietavo su kolegomis ir draugais: KKU – 47 %, TRS – 37 %, TSV – 36 %, SB – 33 %. Reguliariai nepietaujančių daugiausia (38 %) buvo tarp SOP studijų programos studentų (7 pav.).



7 pav. Aplinkos, su kuo pietauja studentai, skirstinys studijų programų aspektu (proc.)

Iš atsakymų į klausimą, su kuo vakarieniauja, nustatyta, kad daugiau kaip trečdalis apklaustųjų respondentų vakarieniauja su šeima (TSV – 39 %, KKU – 39 %, SB – 37 %), šiek tiek mažiau studentų vakarieniauja su kolegomis ir draugais (TRS – 34 %, KKU – 33 %) (8 pav.).



8 pav. Aplinkos, su kuo vakarieniauja studentai, skirstinys studijų programų aspektu (proc.)

Studentų maitinimosi kokybę apibūdina jų vartojamos maisto produktų grupės. Mitybos piramidėje maisto produktai skirstyti į 6 grupes. Piramidės pa-

grindą sudaro duona, grūdai, bulvės ir jų produktai, kurių rekomenduojama valgyti daugiausia. Tai piramidės bazinė grupė.

Studentų klausta, kokius produktus jie vartoja dažniausiai per paskutinius 1–2 mėnesius. Atskirų studijų programų studentų maisto produktų vartojimo dažnumas per paskutinius 1–2 mėnesius pateiktas lentelėje.

Statistiškai reikšmingai skiriasi atskirų studijų programų studentų žalių daržovių ir vaisių, mėsos, cukraus ir saldumynų, saldžių gėrimų vartojimas. Daugiausia daržovių ir vaisių valgė SOP programos studentai (6,00), skirtumai tarp kitų studijų programų studentų nedideli: SB (5,55), TRS (5,22), KKKU (5,35), TSV (5,74). Mėsos daugiausia vartojo KKKU studentai (4,15), o SOP (3,98), TRS (3,95) ir TSV (3,82) studijų programų studentų vidurkiai buvo panašūs. Mažiausiai mėsos valgė SB studentai (3,63). Cukrų ir saldumynus dažniausiai vartojo KKKU studentai (4,59), o SOP (4,28), SB, TRS (4,31), TSV (4,32) studijų programų studentų vidurkiai buvo panašūs. Mažiausiai cukraus ir saldumynų valgė SB studentai (3,78). Taip pat statistiškai patikimai skyrėsi atskirų programų studentų saldžių gėrimų vartojimas. Dažniausiai gėrimus su saldikliais gėrė KKKU studijų programų studentai (5,09), o SOP (4,95), TRS (4,75), TSV (4,57) studijų programų studentai juos vartojo rečiau. Mažiausiai saldžiuosius gėrimus vartojo SB studentai (3,65). Statistiškai reikšmingų skirtumų tarp atskirų studijų programų studentų kitų maisto produktų vartojimo nenustatyta.

Nustatyta, kad rečiausiai (1 kartą per mėnesį) studentai vartoja šiuos maisto produktus: lašinius, alyvuogių aliejų, žirnius, pupeles, degtinę, alų, vyną. Dažniausiai (1 kartą per savaitę) studentų vartojami

šie produktai: vištų kiaušiniai, saulėgrąžų aliejus, košė, ryžiai, makaronai, uogienė, džemas, kava. Ištyrus, kaip dažnai pastaruosius 6 mėnesius studentai vartojo jiems išvardytus produktus, nustatyta, kad kiekvieną dieną TRS studentai vartojo vandenį arba mineralinį vandenį, SOP studentai nurodė, kad mažai arba niekada nevalgo uogienės, medaus, šokoladinio kremo, KKKU studentai – dribsnių (javainių), SB – picos.

2. LKKA pirmo kurso studentų mitybos ypatumai lyties aspektu

Analizuojant tyrimo metu gautus duomenis, apibūdinančius maitinimosi reguliarumą, galima teigti, jog jie skiriasi lyties aspektu. Nustatyta, kad reguliariai pusryčiaavo 46 % merginų ir 50 % vaikinių, reguliariai pietavo 66 % vaikinių ir 42 % merginų, reguliariai vakarieniavo 69 % vaikinių ir 41 % merginų. Palyginus pusryčiaujančius ir nepusryčiaujančius studentus lyties aspektu nustatyta, kad išeidami iš namų pusryčiauja 76 % vaikinių ir 69 % merginų.

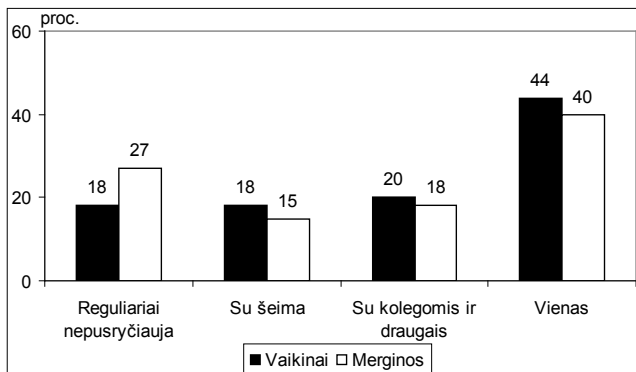
Tiriant lyties aspektu respondentų atsakymus apie aplinką, kurioje maitinasi, nustatyta, kad 44 % vaikinių ir 40 % merginų pusryčiauja vieni, su šeima pusryčiauja 18 % vaikinių ir 15 % merginų. Panašūs rezultatai pusryčiavimo kolegų ir draugų aplinkoje – atitinkamai 20 % vaikinių ir 18 % merginų. Visiškai nepusryčiauja 18 % vaikinių ir 27 % merginų (9 pav.).

Beveik pusė vaikinių (45 %) ir daugiau negu trečdalis merginų (36 %) pietauja su kolegomis ir draugais. Su šeima pietauja nedidelė dalis respondentų – 15 % vaikinių ir 21 % merginų. Beveik trečdalis vaikinių (31 %) ir ketvirtadalis merginų (23 %) pietauja vieni. Nepietauja merginų du kartus daugiau (20 %) negu vaikinių (9 %) (10 pav.).

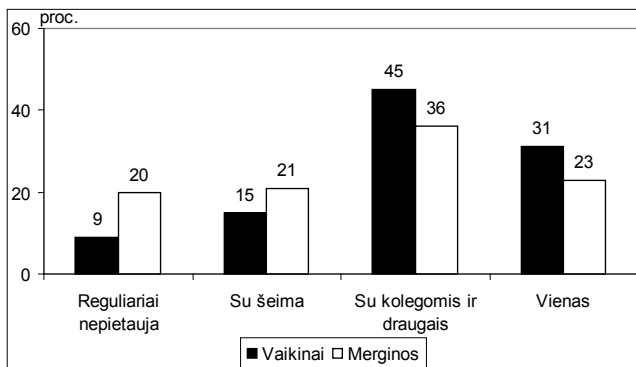
Lentelė

Maisto produktų vartojimo dažnumas per paskutinius 1–2 mėnesius studijų programų aspektu

	SOP		SB		TRS		KKU		TSV		p
	Vid.	SD	Vid.	SD	Vid.	SD	Vid.	SD	Vid.	SD	
Kiti gėrimai	4,83	1,37	4,60	1,38	4,51	1,35	4,50	1,37	4,90	1,20	0,406
Alkoholiniai gėrimai	1,92	0,84	1,70	0,64	2,06	0,95	2,02	0,83	2,09	0,81	0,100
Saldūs gėrimai	4,95	2,16	3,65	2,19	4,75	1,92	5,09	1,99	4,57	1,84	0,003
Cukrus, saldumynai	4,28	0,94	3,78	1,08	4,31	1,13	4,59	1,20	4,32	1,08	0,006
Gyvuliniai riebalai	3,08	0,87	3,21	1,23	3,48	1,20	3,71	1,26	3,50	1,04	0,146
Augaliniai riebalai	3,19	3,19	2,67	2,67	2,87	2,87	2,80	2,80	2,77	2,77	0,448
Ankštinės daržovės	1,69	1,18	2,09	1,13	1,97	1,02	2,13	1,25	2,14	0,97	0,406
Mėsa	3,98	0,82	3,63	1,02	3,95	0,83	4,15	0,90	3,82	0,95	0,044
Kiaušiniai	3,38	1,60	3,85	1,81	3,72	1,52	4,19	3,39	3,94	1,15	0,494
Pienas	3,90	1,08	4,08	1,19	4,16	1,26	4,28	1,14	4,28	1,14	0,715
Sultys	3,71	1,18	3,55	1,57	3,38	1,39	3,54	1,58	3,55	1,37	0,825
Džiovinti vaisiai ir daržovės	2,79	1,40	2,95	1,50	2,90	1,60	2,85	1,74	2,65	1,31	0,873
Žalios daržovės ir vaisiai	6,00	0,97	5,55	1,30	5,22	1,29	5,35	1,22	5,74	1,10	0,017
Bulvės	5,33	1,32	4,38	1,84	4,31	1,85	4,21	1,94	4,51	1,63	0,159
Grūdiniai produktai	3,69	1,18	3,72	1,13	3,93	1,02	3,91	1,25	3,90	0,97	0,715

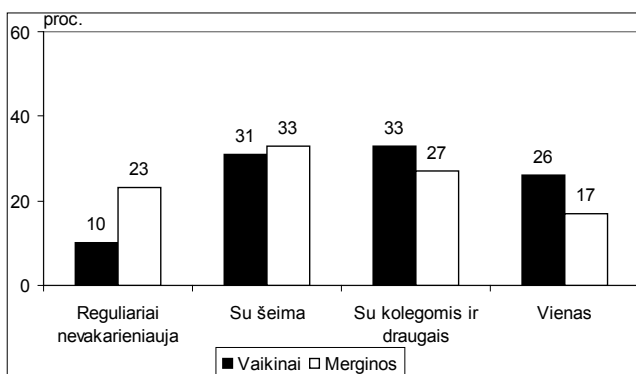


9 pav. Aplinkos, su kuo pusryčiauja studentai, skirstinys lyties aspektu (proc.)



10 pav. Aplinkos, su kuo pietauja studentai, skirstinys lyties aspektu (proc.)

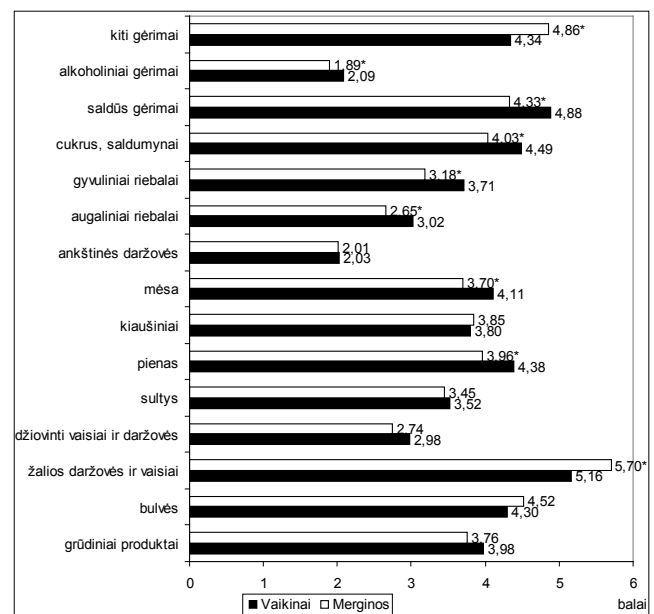
Nustatyta, kad trečdalis vaikinių (31 %) ir merginų (33 %) vakarieniauja su šeima, trečdalis – su kolegomis ir draugais – 33 % vaikinių ir 27 % merginų. Ketvirtadalis vaikinių (26 %) ir 17 % merginų vakarieniauja vieni. Visai nevakarieniauja 10 % vaikinių ir 23 % merginų (11 pav.).



11 pav. Aplinkos, su kuo vakarieniauja studentai, skirstinys lyties aspektu (proc.)

Tiriant, kaip atskirų maisto produktų vartojimo dažnis pasiskirstė pagal lytį, nustatyti statistiškai reikšmingi žalių daržovių ir vaisių, pieno, mėsos, augalinių riebalų, gyvulinių riebalų, cukraus ir saldumynų, saldžių gėrimų, alkoholinių gėrimų ir kitų gėrimų vartojimo skirtumai (12 pav.). Daugiau žalių daržovių ir vaisių valgė merginos (5,70) negu vaiki-

nai (5,16). Mėsos ir pieno produktų mažiau vartojo merginos (atitinkamai 3,70 ir 3,96) negu vaikinai (atitinkamai 4,11 ir 4,38). Panašūs rezultatai gauti tiriant gyvulinių ir augalinių riebalų vartojimą. Merginos vartojo augalinių ir gyvulinių riebalų mažiau (atitinkamai 2,65 ir 3,18) negu vaikinai (atitinkamai 3,02 ir 3,71). Tiriant saldžių gėrimų ir cukraus bei saldumynų vartojimą nustatyta, kad vaikinai šiuos produktus vartojo dažniau (atitinkamai 4,88 ir 4,99) negu merginos (4,33 ir 4,03). Merginos alkoholinių gėrimų vartojo mažiau (1,89) negu vaikinai (2,09), tačiau kitus gėrimus merginos gėrė dažniau (4,86) negu vaikinai (4,34).



12 pav. Maisto produktų vartojimo dažnumas per paskutinius 1–2 mėnesius lyties aspektu

Tyrimo rezultatų aptarimas

Mokslininkai, analizuodami studentų mitybos ypatumus, pabrėžia, jog studijavimas aukštojoje mokykloje sutampa su jaunuolių savarankiško gyvenimo pradžia ir gerokai skiriasi nuo gyvenimo mokantis vidurinėje mokykloje. Dideli mokymosi ir gyvenimo tempai, finansinės problemos ir dėl to pasikeitusi mityba turi įtakos studentų sveikatai (Stukas, Dobrovolskij, 2009). Studijų procesas intensyvus, dažnoje aukštojoje mokykloje paskaitų tvarkaraštyje nenumatytas pietų laikas, todėl studentams trūksta laiko pavalgyti, sutrinka mitybos režimas. Mitybos specialistai pažymi, kad labai svarbu valgyti kasdien tuo pačiu laiku, nes, atėjus laikui valgyti, ima skintis daugiau skrandžio sulčių, atsiranda noras valgyti, o pavalgius – maistas greičiau suvirškinamas. Tyrimo duomenimis, daugelis studentų, išskyrus SB studijų programų studentus, pusryčiauja nereguliariai, SOP

ir TRS studijų programų studentai pietauja nereguliariai. Nereguliariai vakarieniauja SOP ir SB studijų programų studentai. Nereguliariai valgant dažniau susergama skrandžio ligomis, įvairiais virškinimo sutrikimais. Panašūs rezultatai gauti ir ištyrus KMU studentų mitybą: net 40 % pirmojo kurso merginų ir 54,7 % vaikinių nesilaikė mitybos režimo. Skyrėsi valgymų laikas ir valgymų skaičius. Tik 31 % pirmakursių valgė keturis kartus per dieną. Kas trečias pirmojo kurso studentas ir kas antras trečiojo kurso studentas valgė du kartus per dieną. Vieną kartą per dieną valgė 1,7 % pirmojo ir 1,8 % trečiojo kurso studentų. Tarp vaikinių taip valgančių nebuvo. Skyrėsi vakarienės laikas. Studentai vakarieniavo nuo 20 iki 24 val. Vaikiniai paskutinį kartą linkę valgyti vėliau nei merginos. Statistiškai reikšmingai skyrėsi vaikinių ir merginų mitybos režimo vertinimas. Kad visiškai nesilaiko mitybos režimo, atsakė 51,0 % pirmojo ir trečiojo kursų studentų. Nealkoholinius gėrimus su saldikliais vartojo tik kas dešimta pirmojo ir trečiojo kurso mergina bei kas penktas vaikas. 2–3 kartus per savaitę alkoholi vartojo 3,0 % pirmojo ir trečiojo kurso merginų ir 9,2 % vaikinių (Škėmienė ir kt., 2007). Panašūs rezultatai gauti tiriant pirmakursių vokiečių studentų sveikos mitybos rizikos veiksnius (Keller ir kt., 2008).

SOP studijų programų studentai nurodė, kad žalius vaisius ir daržoves vartoja 4–6 kartus per savaitę, visų kitų studijų programų studentai žalius vaisius ir daržoves valgė kiek rečiau. Žičkutė ir bendraautorai (2005), aptardami Kretos (Graikijos) medicinos universiteto studentų vaisių ir daržovių vartojimo ryšį su sveikata, pabrėžia, jog vaisių ir daržovių suvartojimas tiesiogiai susijęs su maistinių skaidulų, kalcio, magnio, kalio, folio rūgšties ir vitaminų pasisavinimu. Tirpios maistinės skaidulos – pektinai, esantys obuoliuose, serbentuose, agrastuose ir kituose vaisiuose bei uogose – pasižymi cholesterolį mažinančių poveikiu.

Mokslininkų nuomone, riebalai turėtų sudaryti ne daugiau kaip 30 % paros maisto davinio energijos, o didesnė riebalų dalis turėtų būti augaliniai riebalai – aliejai. Mūsų tyrimo metu gauti duomenys rodo, jog visų studijų programų, išskyrus SOP, studentai dažniau vartoja gyvulinės kilmės riebalus negu augalinės. Išryškėjo reikšmingi skirtumai lyties aspektu: vaikinai pažymėjo, kad gyvulinės kilmės riebalus vartoja 1 kartą per savaitę arba 4 kartus per mėnesį, o merginos kur kas rečiau – 2–3 kartus per mėnesį.

Apibendrinant aptartų mokslinių tyrimų rezultatus galima teigti, kad studentų mitybos ypatumams įtaką

daro įvairūs biologiniai, socialiniai ir psichologiniai veiksniai. Ligi šiol atlikti Lietuvos aukštųjų mokyklų studentų sveikatos, gyvenamos ir gyvenimo kokybės tyrimai rodo, kad nemaža dalis studentų turi sveikatos problemų, yra nepakankamai fiziškai aktyvūs, o jų mityba neracionali.

Mūsų tyrimo metu gauti duomenys apie vartojamų maisto produktų asortimentą įgalina teigti, kad LKKA pirmo kurso studentai nepakankamai laikosi sveikos mitybos principų. Jų mityba nepakankamai subalansuota. Studentai per mažai valgo šviežių daržovių ir vaisių, pieno, mėsos ir žuvies produktų. Panašūs duomenys pateikti lenkų mokslininkų darbuose (Czapska et al., 2005), taip pat kitų užsienio šalių mokslininkų tyrimuose (Keller et al., 2008). Pritariame mokslininkų nuomonei, jog sveikiau besimaitinantys studentai geriau žino sveikos mitybos principus, todėl sveikos mitybos ugdymas yra viena iš priemonių formuoti sveikos mitybos įpročius.

Išvados

1. LKKA pirmo kurso studentų mitybos ypatumai reikšmingai skiriasi studijų programos aspektu: sporto biomedicinos studijų programos studentai maitinasi reguliariausiai, lyginant su kitų studijų programų studentais.

2. Daugiausia daržovių ir vaisių valgė socialinės pedagogikos programos studentai. Mėsos daugiausia vartojo kūno kultūros programą studijuojantys tiriamieji, o mažiausiai – biomedicinos mokslų studentai.

3. Cukrų ir saldumynus dažniausiai vartojo kūno kultūros, treniravimo sistemų ir socialinės pedagogikos studentai, mažiausiai – biomediciną studijuojantys studentai.

4. Rečiausiai (1 kartą per mėnesį) studentai vartojo šiuos maisto produktus: lašinius, alyvuogių aliejų, ankštinius augalus, o dažniausiai (1 kartą per savaitę) – vištų kiaušinius, saulėgrąžų aliejų, košę, ryžius, makaronus, uogienę, džemą, kavą.

5. LKKA pirmo merginų mityba yra sveikesnė ir labiau subalansuota negu vaikinių. Jos vartoja daugiau žalių daržovių, mažiau augalinių ir gyvulinės kilmės riebalų bei mėsos ir pieno produktų, lyginant su vaikiniais.

LITERATŪRA

1. Czapska, D., Ostrowska, L., Stefanska, E., Karczewski, J. (2005). Chosen dietary habits in a cohort of students of the Medical University of Bialystok in the years 2000-2003. *Rocz Panstw Zakl Hig*, 56(2), 149–55.
2. Yahia, N., Achkar, A., Abdallah, A., Rizk, S. (2008). *Eating habits and obesity among Lebanese university students* (pp. 7, 32). Natural Science Division, Lebanese American University, Beirut, Lebanon.

3. *Youth Risk Behavior Surveillance* (2007). Internet: <http://www.cdc.gov/mmwr>
4. Grabauskas, V., Petkevičienė, J., Kriaučionienė, V., Klumbienė, J. (2004). Lietuvos gyventojų sveikatos skirtumai: išsimokslinimas ir mitybos įpročiai. *Medicina*, 40(9), 875–83.
5. Grabauskas, V., Klumbienė, J., Petkevičienė, J., Šakytė, E., Kriaučionienė, V., Paalanen, L., Prattala, R. (2007). *Suaugusių Lietuvos žmonių gyvensenos tyrimas, 2006*. B7.
6. Gerend, M. A. (2009). Does calorie information promote lower calorie fast food choices among students. *Jadlesc Health. Jan*, 44(1), 84–6.
7. Keller, S., Josan, E., Maddock, Wolfgang Hannover, Rene Thyrian, J., Heinz-Dieter Basler. (2008). *Preventive Medicine*, 46, 189–195.
8. Kremmyda, L. S., Papadaki, A., Hondros, G., Kapsokefalou, M., Scott, J. A. (2008). Differentiating between the effect of rapid dietary acculturation and the effect of living away from home for the first time, on the diets of Greek students studying in Glasgow. *Apetite, Mar-May*, 50(2–3), 455–63.
9. Lowry, R., Galuska, D. A., Fulton, J. E., Wechsler, H., Kann, L., Collens, J. L. (2000). Physical activity, food choice and weight management goals and practices among US college students. *Am J Prev med.*, 18(1): 18–27.
10. Stukas, R., Dobrovolskij, V. (2009). Visuomenės sveikatos studentų mitybos ypatumai. *Sveikatos mokslai*, 1, 2147–2153.
11. Sakamaki, R., Amamoto, R., Mochida, Y., Shinfuku, N., Toyama, K. (2005). A comparative study of food habits and body shape perception of university students in Japan and Korea. *Nutr J.*, 4: 31.
12. Szpakow, A., Nawojczyk, A., Szpakow, N., Kleszczewska, E., Jaszczuk, A., Dolińska, C., Cis, K. (2008). Ocena żywienia i zwyczajów żywieniowych młodzieży akademickiej z Grodna i Białegostoku. *Rehabil. w prakt*, 2, 17–22.
13. Škėmienė, L., Ustinavičienė, R., Piešinė, L., Radišauskas, R. (2007). Studentų medikų mitybos ypatybės. *Medicina*, 43(2).
14. Žičkutė, J., Strumylaitė, L., Dregval, L., Petrauskienė J., Dudzevičius, J., Stratilatovas, E. (2005). Daržovių bei vaisių vartojimas ir skrandžio vėžio rizika. *Medicina*, 41(9): 733–40.
15. Wyka, J., Zechalko-Czajkowska, A. (2006). Nutritional knowledge, lifestyle and food groups intake in the group of the first year students of Agricultural University in Wrocław. *Rocz Panstw Zakl Hig*, 57(4), 381–8.

NUTRITION PECULIARITIES OF 1ST YEAR STUDENTS
OF THE LITHUANIAN ACADEMY OF PHYSICAL EDUCATION

*Assoc. Prof. Dr. Skaistė Laskienė¹, Assoc. Prof. Dr. Eglė Kemerytė-Riaubienė²,
Assoc. Prof. Dr. Daiva Vizbaraitė¹, Dovilė Šertvytienė¹
Lithuanian Academy of Physical Education¹, Vilnius Pedagogical University²*

SUMMARY

The survey conducted by the Youth Risk Behaviour Surveillance Centre in the year 2007 showed that 27 per cent of university students are overweight or are inclined to obesity. For students it is such a phase of life when they leave home, live in hostels or rent flats separately from adults and frequently during this period they lose habits of rational nutrition. Therefore the study of nutrition habits of students is of particular importance. On the initiative of World Health Organization the criteria and strategy aimed at integrating the attitude of health strengthening into the university culture and policy have been formulated. The strategy envisages the tasks of creating a healthy atmosphere for work and studies, as well as healthy living environment for both students and teachers, providing the inclusion of issues of health strengthening into the programs of studies and research. The aim of the research was to establish nutrition peculiarities of 1st year students of the Lithuanian Academy of Physical Education (LAPE). During the research 316 1st year students of the LAPE, aged 19-22 years, 156 boys and 160 girls among them, were questioned. The distribution of the subjects according to the programs of studies was as follows: students of social education (SE) – 21 students, sport biomedical sciences (SB) – 55 students, training systems (TS) – 144 students, physical education (PE) –

49 students and tourism and sport management (TSM) – 47 students respectively. Two methods for assessment of factual nutrition and nutrition status of the subjects were used. The first method was used for obtaining information on factual nutrition, i.e. distribution of foodstuffs consumed in the course of 3 days according to “FOOD-2” program. The second method was used in the analysis of nutrition habits, nutrition frequency and preferences. Nutrition peculiarities of 1st year LAPE students are significantly dependent on the program of studies. Thus, the nutrition of the students of the program of biomedical students includes fresh vegetables and fruits most of all. These students use less animal fat, sugar, sweets and sweet drinks and have breakfast regularly. The following foodstuffs: flitch, olive oil, peas, beans, vodka, beer and wine are used most infrequently (once per month). Such foodstuff, as eggs, sunflower-seed oil, porridge, rice, pasta, jam and coffee are used most frequently (once per week). In respect to students of the study program “Training systems” they have indicated in the questionnaires that they have been using water or mineral water daily to restore liquids lost as a result of training. Significant differences in nutrition peculiarities of 1st year LAPE students were found in respect to gender: nutrition of girls is healthier and more balanced than that of boys.

Girls use significantly more fresh vegetables and use them more frequently compared to boys. Girls use significantly less vegetable and animal fat than boys and the quantity of meat and dairy products consumed

by girls is significantly smaller compared to that of boys.

Keywords: students, nutrition, healthy nutrition, program of studies.

Skaistė Laskienė
Lietuvos kūno kultūros akademijos
Socialinių ir humanitarinių mokslų katedra
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas
Tel. +370 37 302 652, faks. + 370 37 204 515
El. paštas: s.laskiene@lkka.lt

Gauta 2009 03 09
Patvirtinta 2009 09 14

Lietuvos neįgaliųjų sportininkų mitybos įpročiai ir mitybos režimas

Prof. habil. dr. Algirdas Baubinas¹, doc. dr. Laimutė Samsonienė², prof. habil. dr. Konstancija Jankauskienė³, Gintaras Zavadskis⁴, Audronė Kriaučiūnaitė¹

¹Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Visuomenės sveikatos institutas,

²Vilniaus universiteto Sveikatos ir sporto centras, ³Kauno medicinos universitetas,

⁴Lietuvos parolimpinis komitetas

Santrauka

Neįgaliųjų sportininkų mitybos įpročiams ir režimui nustatyti panaudota anoniminė anketa. Atsitiktinės atrankos būdu apklausti 157 neįgalieji sportininkai, kas sudarė 78,5 % minėtų sportininkų populiacijos, iš jų 45 moterys ir 112 vyrų, tarp jų 45 Lietuvos rinktinės ir 112 klubų narių. Duomenys apdoroti SPSS programos 13 versija.

Nustatyta, kad sportininkai valgo įvairius maisto produktus – grūdines kultūras, pieną ir pieno produktus, vaisius, daržoves, mėsą ir t. t. Šių produktų vartojimo dažnis per savaitę labai skyrėsi, tačiau jis dažniausiai nepriklausė nuo sportininkų lyties ir nuo to, ar jie buvo rinktinės, ar klubo nariai, išskyrus riebios mėsos ir bulvių vartojimą. Iš gautų duomenų matyti, kad vyrų, vartojančių riebią mėsą 3–4 kartus per savaitę, buvo statistiškai reikšmingai daugiau ($p < 0,05$) negu moterų, o rinktinės narių (vyrų ir moterų), vartojančių bulves 5–6 kartus per savaitę, buvo statistiškai reikšmingai daugiau negu klubo narių ($p < 0,05$). Tuo tarpu klubo nariai dažniau vartojo bulves kasdien negu rinktinės nariai ($p < 0,05$). Apie 95 % sportininkų duoną valgė kiekvieną dieną. Pieną ir pieno produktus, daržoves, bulves, liesą mėsą sportininkai dažniausiai vartojo 3–4 kartus per savaitę, o tokius svarbius maisto produktus kaip žuvį, kiaušinius, natūralias sultis – dažniausiai 1–2 kartus per savaitę.

Neįgaliųjų sportininkų mitybos režimas yra neracionalus. Nors apie 88 % neįgaliųjų sportininkų valgo tris kartus per dieną, tačiau tik 38,7 % vyrų ir moterų bei 39,3 % rinktinės ir 38,2 % klubo narių ($p > 0,05$) valgo tuo pačiu metu. 63,6 % vyrų ir 64,1 % moterų ($p > 0,05$) vakarieniauja 19–20 val., tačiau 41,4 % vyrų paskutinį kartą valgo 21–22 val., o 59,5 % moterų – 19–20 val.

Raktažodžiai: mitybos įpročiai ir režimas, neįgalūs sportininkai, rinktinės ir klubo nariai.

Įvadas

Įvairių gyventojų grupių, tarp jų ir sportininkų, mitybos įpročių ir faktinės mitybos tyrimai yra labai aktualūs. Tai leidžia ne tik nustatyti esamą situaciją, bet, diegiant veiksmingas intervencines programas, iš esmės koreguoti ir keisti visuomenės mitybos nuostatas. Taip atsiranda reali galimybė reikšmingai sumažinti ligų rizikos veiksnius ir formuoti sveiką visuomenę.

Sportininkai yra ypatinga visuomenės dalis, jie savo pergalėmis garsina valstybę, o sportas yra neatsiejama valstybės politikos dalis. Sportininkų laimėjimai neatsiejami nuo sveikos, racionalios ir visavertės mitybos (Traven, 2006; Pečiukonienė ir kt., 2007; Stukas, 2008). Gausūs dabartiniai moks-

liniai tyrimai dažniausiai skirti fiziškai ir protiškaite sveikų sportininkų mitybos problemoms gvildinti, o neįgaliųjų sportininkų mitybos įpročiai ir faktinė mityba nagrinėjama epizodiškai, pasigendama tyrimų, apimančių neįgaliųjų sportininkų populiaciją. Mokslinėje literatūroje (Traven, 2006; Aina Innocencio da Silva Gomes ir kt., 2006; Rastmanesh ir kt., 2007; Nosek ir kt., 2006) pabrėžiama, kad ne tik sportininkams (ypač neįgaliesiems), bet ir sporto mitybos specialistams trūksta informacijos ir žinių apie neįgaliųjų sportininkų mitybos ypatumus.

Lietuvoje ir kitose šalyse pastaraisiais metais daug dėmesio skiriama sportininkų mitybai (Baranauskas ir kt. 2007; Bernardot, 2000; Eberle, 2000), tačiau esminis šių tyrimų trūkumas – apsiribojama pavie-

nių sportininkų arba nedidelių jų grupių tyrimais, jų rezultatai neapibūdina sportininkų populiacijos. Neįgaliųjų sportininkų mitybos problemos iki šiol nagrinėjamos nepakankamai (Lietuvoje beveik nenagrinėjamos), todėl jų pasirengimas atsakingoms tarptautinėms varžyboms ir parolimpinėms žaidynėms yra problemiškas.

Darbo tikslas – įvertinti Lietuvos neįgaliųjų sportininkų mitybos įpročius ir mitybos režimą.

Tyrimo metodika

Sociologinis neįgaliųjų sportininkų tyrimas atliktas 2007 metų kovo–balandžio mėnesiais anketinės apklausos metodu. Apklausa atliko Vilniaus universiteto (VU) Medicinos fakulteto ir VU Sveikatos ir sporto centro mokslininkai. Respondentai buvo apklausiami naudojant mūsų pakoreguotą ir aprobuotą PSO 1995 metų gyvenimo kokybės anketą (WHOQOL-100, 1995), kurią papildėme klausimais, padedančiais atskleisti neįgaliųjų sportininkų mitybos įpročius.

Respondentų apklausa atlikta prieš tai išsprendus visus organizacinius klausimus, suderinus su Lietuvos parolimpiniu komitetu ir gavus jų sutikimą atlikti tokio pobūdžio tyrimus. Minėti klausimai taip pat iš anksto buvo suderinti su neįgaliųjų sporto klubų vadovais. Parengta 128 klausimų anketa, kurioje 15 klausimų buvo skirti mitybos įpročiams nustatyti. Galimi atsakymų variantai buvo nominalūs dichotominiai (taip/ne) arba multichotominiai. Maisto produktų vartojimo dažnio tendencijoms atskleisti buvo naudojami ordinariniai dydžiai, taip pat naudota 5 balų Likerto skalė.

Pirmiausia buvo atliktas 32 neįgaliųjų sportininkų bandomasis tyrimas. Šis tyrimas leido nustatyti, ar respondentai vienodai supranta klausimų formulutes ir kokius klausimus būtina koreguoti. Nustatyta, kad iš 128 visos anketos klausimų būtina koreguoti 11, iš jų du buvo mitybos įpročius apibūdinantys klausimai. Pakoreguotas klausimynas buvo pakartotinai pateiktas tiems patiems, bandomajame tyrime dalyvavusiems asmenims. Atsakymai buvo gauti iš 28 respondentų. Dichotominiams dydžiams apskaičiuotas Cohen's Kappa koeficientas (Tomaškova ir kt., 2003), kuris svyravo nuo 0,65 iki 0,73 ir rodo pakankamą atsakymų sutapimo laipsnį.

Neįgalieji sportininkai buvo suskirstyti į dvi grupes: sportininkai, atstovaujantys Lietuvos rinktinę ir savo pasirinktam klubui, bei pagal lytį (vyrai ir moterys). Atsitiktinės atrankos būdu atrinkti 65 Lietuvos rinktinės ir 170 klubų neįgalūs sportininkai. Tai atitinkamai sudarė 65 ir 85 % visos neįgaliųjų sportininkų populiacijos.

Anketa elektroniniu paštu buvo išsiuntinėta klubų vadovams. Jie atidžiai ir nuosekliai supažindino su anketos turiniu ir pakvietė Lietuvos rinktinės narius ir klubuose besitreniruojančius asmenis aktyviai dalyvauti apklausoje. Sutikimas būti tyrimo dalyviu buvo savanoriškas. Be to, buvo numatyta galimybė tiriamajam bet kada pasitraukti iš tyrimo. Tokiam apsisprendimui buvo skirtos dvi savaitės. Per minėtą laikotarpį nebuvo gauta nė vieno neigiamo atsakymo, todėl laikėme, kad kiekvieno dalyvio sutikimas yra gautas. Respondento sutikimas dalyvauti tyrime, anketos anonimiškumas ir informacijos konfidencialumo garantija leido tikėtis gauti tiek atsakymų, kad būtų galima sudaryti galutines pakankamas lyginamąsias imtis ir statistiškai apdoroti duomenis. Be to, anketoje buvo nurodyti kontaktiniai asmenys. Tai leido tyrimo dalyviams išsiaiškinti visus su tyrimu susijusius juos dominančius klausimus. Į kontaktinius asmenis kreipėsi 9 respondentai; 2 – Lietuvos rinktinės ir 7 – klubų nariai. Anketos antraštiniame lape buvo nurodyta tyrimo svarba, tikslas, kas atlieka šį tyrimą ir pateikta atsakymų į klausimus instrukcija. Įvertinus apklausos paštu metodo trūkumus (problemiškas ir dažniausiai mažas anketų grįžtamumas), tyrimo dalyviams elektroniniu paštu tris kartus buvo siųsti primenamieji laišukai.

Iš 65 Lietuvos rinktinės narių gautos 49 užpildytos anketos, tačiau tinkamos analizei pripažintos 45, arba 69,2 % numatyto skaičiaus. Iš klubų atstovų gauta 127 užpildytos anketos, iš kurių tinkamos analizei pripažintos 112, arba 65,9 % numatyto skaičiaus.

Statistinis duomenų apdorojimas atliktas pasitelkus SPSS programos 13 versiją. Kategorinių duomenų analizei naudotas Fišerio tikslusis ir χ^2 metodai. Hipotezei tikrinti buvo pasirinktas reikšmingumo lygmuo $\alpha = 0,05$. Skirtumas tarp lyginamųjų grupių buvo laikomas statistiškai reikšmingu, kai $p \leq 0,05$.

Tyrimo rezultatai

Esminių skirtumų tarp vyrų ir moterų vartojamų daugelio maisto produktų dažnio nėra, tačiau tarp vyrų ir moterų, vartojančių riebią mėsą, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas ($F = 10,285$; $p = 0,027$) (1 lentelė). Taip pat nustatyta, kad 3–4 kartus per savaitę vartojančių riebią mėsą vyrų buvo statistiškai reikšmingai daugiau negu moterų ($p < 0,05$). Pastebėtos kai kurios tendencijos: vidutiniškai 94,6 % vyrų ir moterų duoną ir 36,3 % aliejų vartojo kasdien, 50,3 % vyrų ir moterų grūdines kultūras vartojo 5–6 kartus per savaitę, vidutiniškai 74,6 % vyrų ir moterų 3–4 kartus per savaitę vartojo pieną ir pieno produktus, 42,8 % – daržoves ir 37,2 % – bulves,

27,9 % – liesą mėsą, apie 75,3 % respondentų (vyrų ir moterų) 1–2 kartus per savaitę vartojo žuvį, 61,8 % – riebią mėsą, 66,7 % – taukus, 63,3 % – kiaušinius, 51,8 % – sultis, ir 56,7 % – konditerijos gaminius.

1 lentelė

Neįgaliųjų sportininkų (vyrų ir moterų), vartojančių per savaitę įvairius maisto produktus, procentas

Lytis	Vartojimo dažnis (kartais per savaitę)				F	p
	1–2 proc.	3–4 proc.	5–6 proc.	kasdien proc.		
Duona						
Vyrai, n = 112	0,9	0,9	1,8	96,4	0,041	0,380
Moterys, n = 42	2,4	2,4	2,4	92,8		
Grūdinių kultūrų						
Vyrai, n = 112	12,5	34,8	46,4	6,3	3,409	0,312
Moterys, n = 45	6,7	24,4	60,0	8,9		
Pienas ir pieno produktai						
Vyrai, n = 112	1,8	6,3	21,4	70,5	0,516	0,506
Moterys, n = 42	2,4	2,4	16,7	78,6		
Vaisiai						
Vyrai, n = 104	30,8	22,1	11,5	35,6	3,652	0,462
Moterys, n = 40	42,5	12,5	15,0	30,0		
Daržovės, išskyrus bulves						
Vyrai, n = 112	11,6	39,3	12,5	36,6	1,221	0,908
Moterys, n = 41	12,2	46,3	7,3	34,2		
Bulvės						
Vyrai, n = 112	50,0*	25,9	15,2	8,9	12,284	0,006
Moterys, n = 38	23,7	23,7	36,8*	15,8		
Žuvis						
Vyrai, n = 104	71,2	11,5	7,7	9,6	2,296	0,700
Moterys, n = 39	79,5	7,3	2,4	10,2		
Liesa mėsa						
Vyrai, n = 108	17,6	34,3	18,5	29,6	5,601	0,224
Moterys, n = 40	35,0*	25,0	17,5	22,5		
Riebi mėsa						
Vyrai, n = 80	62,5	21,3*	2,7	12,5	10,285	0,027
Moterys, n = 18	61,1	11,1	11,1	16,7		
Aliejus						
Vyrai, n = 97	20,6	26,8	13,4	39,2	0,897	0,936
Moterys, n = 36	19,5	27,8	16,7	33,3		
Taukai						
Vyrai, n = 45	62,2	15,6	2,2	20,0	0,868	0,971
Moterys, n = 14	71,1	14,3	0	14,3		
Kiaušiniai						
Vyrai, n = 108	57,3	24,1	5,6	13,0	1,823	0,782
Moterys, n = 39	69,2	20,5	2,6	7,7		
Sultys						
Vyrai, n = 100	43,0	23,0	11,0	23,0	3,663	0,458
Moterys, n = 42	60,5	18,7	7,9	13,2		
Konditerijos gaminiai						
Vyrai, n = 92	53,4	25,0	13,0	19,6	3,268	0,521
Moterys, n = 35	60,0	25,7	5,7	8,6		

*p < 0,05

Nustatyta, kad rinktinės ir klubo narių per savaitę vartojamų maisto produktų dažnis taip pat iš esmės nesiskyrė (2 lentelė), tačiau išryškėjo, kad klubo nariai (38,4 %) grūdinius maisto produktus vartojo 3–4 kartus per savaitę, t. y. statistiškai reikšmingai dažniau (p = 0,005) negu rinktinės nariai (15,6 %).

Tuo tarpu dažniau rinktinės (31,1 %) negu klubo nariai (9,8 %) minėtus produktus vartojo kasdien (p < 0,001). Be to, kasdien bulves vartojo dažniau klubo (27,6 %) negu rinktinės (11,6 %) nariai (p < 0,05). Pažymėtina, kad daugiau kaip 50 % visų tiriamųjų žuvį, riebią mėsą, taukus, kiaušinius, sultis ir konditerijos gaminius vartojo 1–2 kartus per savaitę, o

2 lentelė

Rinktinės ir klubo narių, per savaitę vartojančių įvairius maisto produktus, procentas

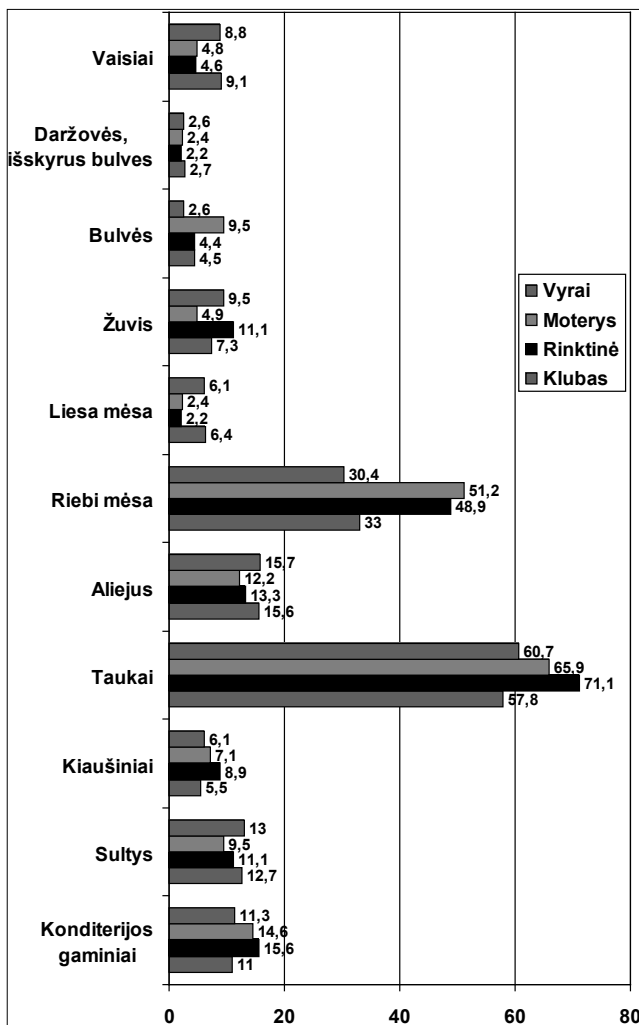
Maisto produktas	Vartojimo dažnis (kartais per savaitę)				F	P
	1–2 proc.	3–4 proc.	5–6 proc.	kasdien proc.		
Duona						
Rinktinė, n = 45	0	2,3	2,4	93,3	1,000	0,937
Klubas, n = 112	0	1,8	6,2	91,0		
Grūdinių kultūrų						
Rinktinė, n = 45	0	15,6	53,3	31,1*	15,093	<0,001
Klubas, n = 112	2,7	38,4*	49,1	9,8		
Pienas ir pieno produktai						
Rinktinė, n = 45	0	11,1	13,3	75,6	0,715	0,701
Klubas, n = 112	0	9,9	19,6	70,5		
Vaisiai						
Rinktinė, n = 42	42,9	7,1	14,3	35,7	8,358	0,361
Klubas, n = 100	30,0	24,0*	12,0	34,0		
Daržovės, išskyrus bulves						
Rinktinė, n = 44	14,2	54,8*	8,9	25,0	9,203	0,264
Klubas, n = 107	11,2	35,5	12,2	41,1		
Bulvės						
Rinktinė, n = 43	27,9	37,3	23,2	11,6	16,184	0,024
Klubas, n = 105	26,7	32,4	13,3	27,6*		
Žuvis						
Rinktinė, n = 40	77,5	7,5	10,0	5,0	7,938	0,363
Klubas, n = 101	71,3	11,9	4,9	11,9		
Liesa mėsa						
Rinktinė, n = 44	31,8	29,6	15,9	22,7	11,713	0,128
Klubas, n = 102	18,6	31,4	19,6	30,4		
Riebi mėsa						
Rinktinė, n = 23	78,3*	8,7	0	13,0	8,795	0,294
Klubas, n = 73	56,2	23,3	6,8	13,7		
Aliejus						
Rinktinė, n = 39	20,5	30,8	15,4	33,3	6,241	0,617
Klubas, n = 92	21,7	26,1	12,0	40,2		
Taukai						
Rinktinė, n = 13	84,6	0	0	15,4	14,468	0,416
Klubas, n = 46	58,7	19,6	2,1	19,6		
Kiaušiniai						
Rinktinė, n = 41	68,3	19,5	2,4	8,9	6,732	0,508
Klubas, n = 104	57,7	24,0	5,8	12,5		
Sultys						
Rinktinė, n = 40	50,0	25,0	5,0	20,0	7,474	0,460
Klubas, n = 96	45,8	20,8	12,6	20,8		
Konditerijos gaminiai						
Rinktinė, n = 38	52,6	29,0	2,6	15,8	10,991	0,159
Klubas, n = 97	50,5	20,6	13,4	15,5		

*p < 0,05

daržoves, bulves, liesą mėsą dažniausiai – 3–4 kartus per savaitę. Be to, aliejų 3–4 kartus per savaitę vartojo

apie trečdalis sportininkų, o daugiau negu trečdalis – kiekvieną dieną. Labiausiai populiarūs tarp neįgaliųjų sportininkų buvo duona, gaminiai iš grūdinių kultūrų, pienas ir pieno produktai.

Kaip ir tikėtasi, daugiausia sportininkų (žr. pav.) per savaitę nė karto nevarato riebios mėsos ir taukų – atitinkamai 37,2 ir 62,2 %, ypač moterys (atitinkamai 51,2 ir 65,9 %) ir rinktinės nariai (atitinkamai 48,9 ir 71,1 %). Tačiau išryškėjo, jog tokių maisto produktų, kuriuose yra organizmui labai vertingų maistinių, mineralinių medžiagų ir vitaminų (žuvies, augalinio aliejaus, natūralių sulčių, kiaušinių), per savaitę nevarato iki 15 % visų sportininkų ir 9–13 % rinktinės narių.



Pav. Neįgaliųjų sportininkų, nė karto per savaitę nevartojusių išvardytų maisto produktų, skaičius (proc.)

Neįgaliųjų sportininkų mitybos režimas pateiktas 3 lentelėje. Nustatyta, kad vyrų ir moterų pusryčių valgymo laikas labai svyravo – nuo 7 iki 10 val., o pusryčiaujančiųjų skaičius nurodytomis valandomis buvo beveik vienodas. Paaiškėjo, kad 7,8 % vyrų ir 7,1 % moterų ($p > 0,05$) ir atitinkamai 8,9 ir 7,1 % rinktinės bei klubo narių ($p > 0,05$) niekada nevalgo pusryčių.

3 lentelė

Vyrų ir moterų, besilaikančių skirtingo dienos mitybos režimo, procentas

Laikas (val.)	Vyrų		Moterų	
	abs. sk.	proc.	abs. sk.	proc.
Pusryčiai (n = 104 / n = 38)				
7	26	25,0	9	23,7
8	30	28,8	13	34,2
9	25	24,0	10	26,3
10	23	22,2	6	15,8
$\chi^2 = 1,465$; $df = 6$; $p = 0,962$				
Priešpiečiai (n = 28 / n = 11)				
11	16	57,2	6	54,5
12	12	42,8	5	45,5
$\chi^2 = 4,240$; $df = 1$; $p = 0,237$				
Pietūs (n = 104 / n = 38)				
13	42	40,8	13	34,2
14	31	30,1	14	36,8
15	15	14,6	7	18,4
16	15	14,6	4	10,6
$F = 8,061$; $p = 0,201$				
Pavakariai (n = 30 / n = 9)				
17	16	53,3	4	44,4
18	14	46,7	5	55,6
$F = 2,312$; $p = 0,733$				
Vakarienė (n = 107 / n = 39)				
18	20	18,7	10	25,6
19	30	28,0	16	41,0
20	38	35,5	9	23,1
21	19	17,8	4	10,3
$F = 4,911$; $p = 0,554$				
Paskutinis valgymas vakare (n = 111 / n = 42)				
18	13	11,7	9	21,4
19	21	18,9	13	31,0
20	31	27,9	12	28,6
21	23	20,7	5	11,9
22	23	20,7	3	7,2
$F = 9,652$; $p = 0,168$				

Priešpiečiai paprastai valgomi 11–12 val., tačiau juos valgė vos ketvirtadalis respondentų.

Pietų valgymo metas taip pat apėmė plačias ribas – nuo 13 iki 16 val. Vidutiniškai 70,4 % vyrų ir moterų pietus valgė 13–14 val. ir apie trečdalis – 15–16 val.

Pavakarius, taip pat kaip ir priešpiečius, valgė apie ketvirtadalis respondentų.

Vakarienės valgymo laikas – nuo 18 iki 21 val. Tačiau tik 18,7 % vyrų ir 25,6 % moterų ($p > 0,05$) vakarienauja 18 val., 63,6 % vyrų ir 64,1 % moterų ($p > 0,05$) – 19–20 val. ir apie 20 % vyrų ir 10 % moterų vakarienauja pakankamai vėlai – net 21 val. Net 41 % vyrų vakare paskutinį kartą valgo 21–22 val., o 59,5 % moterų – 19–20 val.

Lyginant rinktinės ir klubo narių mitybos režimą (4 lentelė), išryškėjo panašios tendencijos kaip ir lyginant vyrų ir moterų mitybos režimą. 56,4 % rinktinės ir 54,3 % klubo narių ($p > 0,05$) pusryčiauja 7–8 val., 66,7 % rinktinės ir 72,0 % klubo narių ($p > 0,05$)

pietauja 13–14 val., vakarienauja 18–19 val. atitinkamai 46,5 ir 55,9 % ($p > 0,05$) minėtoms grupėms priklausančių sportininkų. Reikia pastebėti, kad tik 40 % rinktinės ir 38,9 % klubo narių ($p > 0,05$) vakare paskutinį kartą valgo 18–19 val., kiti gerokai vėliau, o apie 20 % rinktinės ir 15 % klubo narių paskutinį kartą valgo net 22 val.

4 lentelė

Rinktinės ir klubo narių, besilaikančių skirtingo mitybos režimo, procentas

Laikas (val.)	Vyrų		Moterų	
	abs. sk.	proc.	abs. sk.	proc.
Pusryčiai	n = 39		n = 103	
7	13	33,3	21	20,4
8	9	23,1	35	33,9
9	6	15,4	28	27,2
10	11	28,2	19	18,5
$\chi^2 = 22,093$; $df = 6$; $p = 0,036$				
Priešpiečiai	n = 13		n = 26	
11	6	46,2	16	61,5
12	7	53,8	10	38,5
$\chi^2 = 4,637$; $df = 2$; $p = 0,591$				
Pietūs	n = 42		n = 100	
13	16	38,0	39	39,0
14	12	28,6	33	33,0
15	7	16,7	16	16,0
16	7	16,7	12	12,0
$\chi^2 = 10,541$; $df = 6$; $p = 0,569$				
Pavakariai	n = 9		n = 27	
17	4	44,4	16	59,3
18	5	55,6	11	40,7
$F = 5,746$; $p = 0,713$				
Vakariėnė	n = 43		n = 102	
18	5	11,6	25	24,5
19	15	34,9	32	31,4
20	17	39,5	29	28,4
21	6	14,0	16	15,7
$\chi^2 = 6,722$; $df = 6$; $p = 0,751$				
Paskutinis valgymas vakare	n = 45		n = 108	
18	6	13,3	17	15,7
19	12	26,7	25	23,2
20	10	22,2	31	28,7
21	9	20,0	19	17,6
22	8	17,8	16	14,8
$\chi^2 = 6,722$; $df = 8$; $p = 0,751$				

Nustatyta, kad 88,2 % vyrų ir 92,2 % moterų ($p > 0,05$) bei 87,5 % rinktinės ir 89,5 % klubo narių ($p > 0,05$) per dieną valgo 3–4 kartus, tačiau tik 38,7 % vyrų ir moterų bei 39,3 % rinktinės ir 38,2 % klubo narių ($p > 0,05$) valgo tuo pačiu metu.

Apibendrinimas

Mūsų tyrimo tikslas buvo nustatyti, kokius maisto produktus ir kaip dažnai per savaitę juos vartoja neįgalieji sportininkai. Tyrimo rezultatai byloja, kad neįgalieji sportininkai vartoja įvairius maisto produk-

tus ir tai atitinka vieną iš sveikos mitybos principų – maisto produktų įvairovę. Grūdines kultūras, kurios yra sveikos mitybos piramidės pagrindas, duonos ir jos gaminių pavidalu apie 95 % sportininkų vartoja kasdien. Kitas grūdines kultūras – įvairias kruopas, ryžius ir kt. – 5–6 kartus per savaitę vartoja 50,3 % sportininkų. Pieną ir pieno produktus, daržoves ir bulves, liesą mėsą dažniausiai vartoja 3–4 kartus per savaitę, o žuvį, riebią mėsą, kiaušinius, taukus bei konditerijos gaminius – 1–2 kartus per savaitę. Vaisius, natūralias sultis, augalinį aliejų sportininkai vartoja nepakankamai dažnai – dažniausiai 1–2 kartus per savaitę, tačiau apie 9–15 % sportininkų, tarp jų ir rinktinės narių, nurodytų svarbių maisto produktų, turinčių vertingų maistinių ir mineralinių medžiagų bei vitaminų, per savaitę nevartoja nė karto. Tokia situacija leidžia daryti prielaidą, kad sportininkai su natūraliu maistu gauna per mažai vitaminų. Tai ypač gali atsilipti rinktinės nariams, siekiantiems puikių sportinių rezultatų ir besitreniruojantiems dideliais krūviais. Neracionali sportininkų mityba gali būti vienas iš svarbių ligų rizikos veiksnių. Manome, kad šią prielaidą patvirtins pradėti neįgalųjų sportininkų faktinės mitybos tyrimai.

Kiti du svarbūs sveikos mitybos principai yra mitybos režimas ir subalansuota mityba. Nors minėti klausimai yra mūsų kito tyrimų etapo uždavinys, tačiau jau iš šio tyrimo galime daryti kai kuriuos apibendrinimus.

Daugelio mokslininkų (Bertoli et al., 2006; Filho et al., 2006, Potvin et al., 1996, Kandiah et al., 1995, Miyahara et al., 2008) nuomone, netinkama sportininkų mityba skatina ligų rizikos veiksnių atsiradimą: antsvorį, padidėjusį kraujospūdį, gliukozės ir cholesterolio kiekio padidėjimą kraujyje, Ca, Fe, Zn, vit. E ir kt. stygių bei su tuo susijusias ligas – širdies ir kraujagyslių, nutukimą, diabetą, osteoporozę ir kt. Tokia rizika gerokai dažniau pasireiškia neįgaliesiems negu sveikiems sportininkams.

Lietuvos mokslininkai (Pečiukonienė ir kt., 2007; Stukas, 2008; Baranauskas ir kt. 2007) nustatė, kad sportininkų, ypač tų, kurie treniruojasi dideliais krūviais, vidutiniame maisto davinyje dažniausiai yra netinkamas energinių medžiagų balansas – labai daug riebalų ir mažai angliavandenių, trūksta vit. A ir D. Be to, didėjant amžiui, ūgiui ir ypač kūno masei, sportininkai gauna per mažą maisto kiekį. Panašūs neįgalųjų sportininkų tyrimai Lietuvoje nėra atlikti, todėl lyginti šios specifinės sportininkų grupės faktinės mitybos ypatumus dar nėra galimybės. Mūsų atlikti tyrimai yra pirmas žingsnis šia linkme, tačiau vien remiantis

sveikos mitybos principais (vartojamų maisto produktų įvairovė, nuosaikumu, subalansuotumu), neįvertinus mitybos režimo, negalima daryti moksliskai pagrįstų išvadų apie visavertę sportininkų mitybą.

Lietuvos neįgaliųjų sportininkų mitybos režimo tyrimas atskleidė nemažai trūkumų: nemaža dalis sportininkų, nepriklausomai nuo lyties ir jų priklausomumo Lietuvos rinktinei ar klubui, per vėlai valgo pusryčius, pietus ir vakariene. Tik nedaugelis sportininkų valgo priešpiečius ir pavakarius. Apie 20 % sportininkų paskutinį kartą valgo vakare 21–22 val. Galima manyti, kad tai susiję su treniravimosi režimu, juo labiau, kad neįgalieji sportininkai iki šiol dar ne visada turi galimybių treniruotis kartu su sveikaisiais, o tinkamų treniruotėms sporto bazių skaičius yra ribotas. Tad galima teigti, kad Lietuvos neįgaliųjų sportininkų mitybos įpročius būtina optimizuoti ir iš esmės keisti mitybos režimą. Esama mitybos situacija sudaro prielaidas atsirasti ligų rizikos veiksniams, tą patvirtina minėti įvairių šalių mokslininkų tyrimų duomenys. Dėl šių priežasčių mūsų tyrimai, kuriuose pradedamos gvildinti neįgaliųjų sportininkų mitybos problemos, yra pirmas žingsnis suteikiant prioritetą sportininkų, trenerių ir kt. specialistų sveikos mitybos ir gyvenamos mokymui artimiausioje ateityje.

Išvados

1. Didžiausias procentas Lietuvos neįgaliųjų sportininkų kiekvieną dieną vartojo duoną, pieną ir pieno produktus; 5–6 kartus per savaitę – grūdines kultūras; 3–4 kartus per savaitę – daržoves, bulves ir liesą mėsą; 1–2 kartus per savaitę – riebią mėsą, taukus, žuvį, kiaušinius, sultis ir konditerijos gaminius.

2. Didesnis procentas klubo neįgaliųjų rinktinės narių (atitinkamai 38,4 ir 15,6 %) grūdines kultūras vartojo 3–4 kartus per savaitę ($p < 0,05$), tuo tarpu jas kasdien vartojo daugiau rinktinės neįgaliųjų klubo narių (atitinkamai 31,1 ir 9,8 %; $p < 0,05$). Bulves 5–6 kartus per savaitę vartojo daugiau (27,6 %) klubo neįgaliųjų rinktinės (11,6 %) narių ($p < 0,05$).

3. 88,2 % vyrų ir 92,2 % moterų bei 87,5 % rinktinės ir 89,5 % klubo narių per dieną valgo 3–4 kartus, tačiau tik 38,7 % vyrų ir moterų bei 39,3 % rinktinės ir 38,2 % klubo narių valgo tuo pačiu metu. 7,8 % vyrų ir 7,1 % moterų bei 8,9 % rinktinės ir 7,1 % klubo narių visai nevalgo pusryčių.

4. 70,4 % vyrų ir moterų bei 66,7 % rinktinės ir 72 % klubo narių pietauja 13–14 val., o 18 val. vakarieniauja vos 18,7 % vyrų ir 25,6 % moterų bei 46,5 % rinktinės ir 55,6 % klubo narių, tačiau 20 % rinktinės ir 15 % klubo narių vakare paskutinį kartą valgo 22 val.

LITERATŪRA

1. Ainá Innocencio da Silva Gomes, M. S., Beatriz Gonçalves Ribeiro, Ph. D., Eliane de Abreu Soares, Ph. D. (2006). Nutritional profile of the Brazilian Amputee Soccer Team during the precompetition period for the world championship. *Nutrition*, 22(10): 989–995.
2. Baranauskas, M., Tubelis, L., Pečiukonienė, M., Stukas, R., Švedas, E. (2007). Jaunųjų sportininkų mitybos organizavimo įvertinimas. *Sporto mokslas*, 1(71): 71–77.
3. Baranauskas, M., Tubelis, L., Stukas, R., Švedas, E. (2007). Sportininkų pasitenkinimo organizuotu maitinimu tyrimas. *Sporto mokslas*, 4: 40–45.
4. Benardot, D. (2000). *Nutrition for Serious Athletes*. Human Kinetics.
5. Bertoli, A., Battezzati, G., Merati, V., Margonato, M., Maggioni, G., Testolin, A., Veicsteinas, A. (2006). Nutritional status and dietary patterns in disabled people. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 16(2): 100–112.
6. Eberle, S. G. (2000). *Endurance Sports Nutrition*. Champaign, USA.
7. Filho, J. A. O., Salvetti, X. M., de Mello, M. T., da Silva, A. C., Filho, B. L. (2006). Coronary risk in a cohort of Paralympic athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 40: 918–922.
8. Kandiah, Jay Jay (2000). Does nutrition education help lower serum lipid levels in athletes with cerebral palsy? *Palaestra*, Spring; 16(2): 44–47.
9. Kandiah, Jay. (1995). Calcium and iron intakes of disabled athletes. In: Constance V. Kies, Judy A. Driskell (Eds.), *Sports Nutrition-Minerals and Electrolytes*, Chapter 9 (Calcium and Iron Intakes of Disabled Elite Athletes: p. 97–112).
10. Miyahara, K., Wang, D. H., Mori, K., Takahashi, K., Miyatake, N., Wang, B. L., Takigawa, T., Takaki, J., Ogino, K. (2008). Effect of sports activity on bone mineral density in wheelchair athletes. *J Bone Miner Metab.*, 26(1): 101–106.
11. Nosek, M. A., Hughes, R. B., Robinson-Whelen, S., Taylor, H. B., Howland, C. A. (2006). Physical activity and nutritional behaviors of women with physical disabilities: physical, psychological, social, and environmental influences. *Womens Health Issues*, 16(6): 323–33.
12. Pečiukonienė, M., Stukas, R., Kemerytė-Riaubienė, E., Dadelienė, R. (2007). Kai kurių Lietuvos didžiausio meistriškumo sportininkų maisto racionų charakteristika. *Sporto mokslas*, 4: 28–33.
13. Potvin, A., Nadon, R., Royer, D., Farrar, D. (1996). The diet of the disabled athlete. *Science&Sports*, 11(3): 152–156.
14. Rastmanesh, R., Taleban, F. A., Kimiagar, M., Mehrabi, Y., Salehi, M. (2007). Nutritional Knowledge and Attitudes in Athletes With Physical Disabilities. *J. Athl Train*, Jan–Mar, 42(1): 99–105.
15. Stukas, R. (2008). *Lietuvos gyventojų mitybos ypatumų tyrimas ir vertinimas per pastaruosius penkiolika metų: habilitacijos procedūrai teikiamų mokslo darbų apžvalga*.
16. Tomaškova, H., Šlachtova, H., Šplichalova, A. (2003). Methodical approach to data processing from a questionnaire survey. *Biomed Papers*, 147(1), 101–107.
17. Traven, F. (2006). *Optimal Nutritional Strategies for Athletes with Disabilities: Key Factors Identified by Athletes and Sports Dietitians*. Submitted in the fulfilment of the requirements of the degree of Master of Science, University of the Sunshine Coast.
18. *WHOQOL-100* (1995). Programme on mental health World health organization. Geneva.

DISABLED LITHUANIAN ATHLETES: THEIR NUTRITION HABITS AND REGIMENS

**Prof. Dr. Habil. Algirdas Baubinas¹, Assoc. Prof. Dr. Laimutė Samsonienė²,
Prof. Dr. Habil. Konstancija Jankauskienė³, Gintaras Zavadskis⁴, Audronė Kriaučiūnaitė¹**
Vilnius University, Faculty of Medicine, Institute of Public Health¹, Vilnius University, Health and Sport Center²,
Kaunas University of Medicine³, the Lithuanian Paralympic Committee⁴

SUMMARY

An anonymous questionnaire-based inquiry was used to determine disabled athletes' nutrition habits and regimen. We randomly selected 157 disabled athletes, which made 78.5% of the total population of disabled athletes. 45 of the respondents were females, and 112 - males; of these, 45 members of the Lithuanian team, and 112 were club members.

The study found that athletes used various food products – cereals, milk and dairy products, fruit, vegetables, meat, etc. The frequency of the usage of these products per week differed significantly. The frequency of the usage of different products did not depend on the athletes' sex or club or team membership, except for the usage of fat meat and potatoes. The results of the study showed that statistically significantly more ($p < 0.05$) males used fat meat 3-4 times per week, compared to females, and statistically significantly more ($p < 0.05$) team members (both male and female) used potatoes 5-6 times per week, compared to club

members. Meanwhile, club members more frequently used potatoes on a daily basis, compared to team members ($p < 0.05$). Ca. 95% of the studied athletes daily used bread. Milk and dairy products, vegetables, potatoes, and lean meat were mostly used 3-4 times per week, while such important food products as fish, eggs, and natural juice were mostly used 1-2 times per week.

The disabled athletes' nutrition regimen appeared to be irrational. Although ca. 88% of the disabled athletes had their meals three times per day, only 38.7% of males and females, 39.3% of team members, and 38.2% of club members ($p > 0.05$) had their meals on the same time every day. 63.6% of males and 64.1% of females ($p > 0.05$) had their supper at 19.00-20.00 p.m., but 41.4% of males had their last meal at 21.00-22.00 p.m., and 59.5% of females - at 19.00-20.00 p.m.

Keywords: nutrition habits and regimen, disabled athletes, team and club members.

Algirdas Baubinas
Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto
Visuomenės sveikatos institutas
Čiurlionio g. 39, LT-03101 Vilnius
Tel. +370 5 223 98 733
El. paštas: algirdas.baubinas@mf.vu.lt

Gauta 2009 03 04
Patvirtinta 2009 09 14

Sveikatingumo centruose besimankštinančių asmenų kūno masę didinančių maisto papildų vartojimas

Dr. Rasa Jankauskienė, Dr. Ramutis Kairaitis
Lietuvos kūno kultūros akademija

Santrauka

Pastaraisiais dešimtmečiais pastebimas labai intensyvus maisto papildų pramonės augimas ir beatodairiškas jų vartojimas siekiant sportinių ir kūno įvaizdžio tikslų. Tyrimų apie maisto papildų, didinančių raumenų masę, vartojimo paplitimą šalies sveikatingumo centruose nėra atlikta. Šio tyrimo tikslas – nustatyti sveikatingumo centruose besimankštinančių asmenų kūno masę didinančių maisto papildų vartojimo dažnumą ir jų dermę su treniravimosi tikslais bei mankštinimosi programomis. Tyrimas buvo atliekamas taikant apklausos raštu metodą. Iš viso analizuota 244 tiriamųjų, iš jų – 74 (30,3 %) moterų, duomenys. Imties amžiaus vidurkis – $28,78 \pm 9,6$ metų (18–68 metai). Dauguma tiriamųjų (90,6 %) nurodė, kad vienas iš mankštinimosi tikslų yra širdies ir kraujagyslių sistemos stiprinimas, tačiau beveik penktadalis tiriamųjų neužsiėmė šia veikla. Dažniausias faktinis treniravimosi programų tikslas buvo raumenų masės didinimas, nors tokį tikslą turėjo mažiausia dalis tiriamųjų. Dažniausiai tiriamieji mankštinosi pagal programas, kurios faktiškai buvo skirtos didinti raumenų masę, nors tokį tikslą turėjo mažiausia dalis tiriamųjų. Kas antras tiriamasis (48,8 %) vartojo mažiausiai vieną raumenų masę didinantį maisto papildą. Dažniausiai vartojami baltymų ir angliavandenių mišiniai. Iš vartojančiųjų maisto papildus net 15,1 % tiriamųjų vienu metu vartojo daugiau negu du preparatus. Visi maisto papildai buvo vartojami dažniau tos grupės, kuri nurodė, kad jos tikslas – raumenų

masės didinimas, tačiau maisto papildų vartojimo dažnumas nesiskyrė tarp faktiškai besitreniruojančių pagal skirtingas programas. Beveik kas antras tiriamasis (46,6 %) buvo įsitikinęs, kad mankštinantis būtina vartoti maisto papildus (ne vitaminus ir mineralus). Dauguma tiriamųjų teigė, kad nuomonę, jog reikia vartoti maisto papildus, susidaryti labiausiai padėjo treneris, tiriamieji taip pat nurodė, kad treneriai suteikia daugiausia informacijos apie maisto papildų vartojimą. Net 43,6 % tiriamųjų buvo įsitikinę, kad jų vartoti maisto papildai neduoda naudos, kurios buvo tikimasi, arba dėl šios naudos abejojo. Taigi, iš tyrimo duomenų galima daryti išvadą, kad maisto papildų vartojimas yra paplitęs reiškinys šalies sveikatingumo centruose, tačiau jo dermė su mankštinimosi tikslais ir faktinėmis mankštinimosi programomis yra abejotina. Būtina teikti kvalifikuotą informaciją apie maisto papildų poreikį, galimybes bei poveikį besimankštinantiems ir sudaryti sąlygas šios informacijos sklaidai šalies sveikatingumo klubuose.

Raktažodžiai: maisto papildai, mankštinimasis, kūno masės didinimas.

Įvadas

Pastaraisiais dešimtmečiais pastebimas labai intensyvus maisto papildų pramonės augimas. Pvz., 2001 metais pasaulio rinkose buvo parduota maisto papildų už maždaug 16,7 milijono JAV dolerių (*Financial Times*, 2002 balandžio 19). Vien tik 2006 metais amerikiečiai išleido 3,2 milijono JAV dolerių energiniams gėrimams (jų sudėtis – kofeinai, cukrus, aminorūgštys, prieskoniniai ir vitaminai) (O'Brien et al., 2008). Didžiuliai maisto papildų vartojimo mastai pastebimi ir Kanadoje, ypač tarp vyrų, besimankštinančių treniruoklių salėse (Atkinson, 2007).

Maisto papildų vartotojų spektras yra labai platus: nuo didelio meistriškumo sportininkų iki norinčių atrodyti geriau ar būti sveikiems. Nors papildų vartojimo dažnumas priklauso nuo sporto šakos, lyties, sportuojančiojo amžiaus, tačiau kai kuriais atvejais papildų vartojimas yra tapęs norma. Ypač tai pasakytina apie jėgos sporto šakų atstovus, kurie dažnai linkę pervertinti maisto papildų reikšmę (Wiefferink et al., 2007; Atkinson, 2007).

Lietuvos sveikatingumo klubuose nemažai programų yra skirtos raumenų jėgai ir apimtims didinti. Tikėtina, kad sportuojantieji pagal šias programas vartoja maisto papildus. Empirinių duomenų apie sveikatingumo klubus lankančių asmenų kūno masę didinančių preparatų vartojimo dažnumą ir ypatumus pasaulyje ir šalyje trūksta. Artimiausi šiai sričiai tyrimai yra apie sportuojančių užsienio studentų maisto papildų vartojimo ypatumus (Kristiansen et al., 2005; Scofield et al., 2006; Froiland et al., 2004). Šie tyrimai atskleidžia, kad daugelis studentų (nuo 30 iki 60 %), nesiekiančių didelio meistriškumo rezultatų, vartoja maisto papildus. Tyrimai taip pat rodo, kad tarp sveikatingumo klubus lankančių asmenų dažniausiai papildus vartoja norintys padidinti raumenų jėgą, o dažniausiai vartojami maisto papildai yra baltymai, kreatinas ir HMB (Sheppard et al., 2000).

Tyrimo tikslas – nustatyti sveikatingumo centruose besimankštinančių asmenų kūno masę didinančių maisto papildų vartojimo dažnumą ir jų dermę su treniravimosi tikslais bei mankštinimosi programo-

mis. Tyrimas gali būti svarbus sveikatingumo centrų treneriams, rengiantiems individualias ir grupines mankštinimosi programas, vadovams ir fizinio aktyvumo skatinimo programų rengėjams, kadangi jis suteikia informacijos apie sveikatingumo centruose besimankštinančių asmenų mankštinimosi ypatumus (realius treniruotės krūvio komponentus, subjektyviai suvokiamus treniravimosi tikslus ir jų dermę su kūno masę didinančių preparatų vartojimu).

Tyrimo metodai. Tyrimas buvo atliekamas 2008 metų rudenį 12-oje privačių Lietuvos sveikatingumo centrų ir klubų, taikant apklausos raštu metodą. Anketos turinį sudarė demografinių, mankštinimosi ypatumų ir maisto papildų vartojimo ypatumų klausimų blokai. Tiriamųjų mankštinimosi ypatumai buvo nustatyti klausimų bloku, apimančiu klausimus, susijusius su mankštinimosi dažniu, stažu, pobūdžiu. Taip pat tiriamųjų buvo prašoma nurodyti jėgos treniruotės krūvio komponentus (pvz., serijų, kartojimų skaičių), pagal kuriuos tiriamieji buvo suskirstyti į keturias grupes: lavinančius jėgą (1 × 2–3), lavinančius jėgos ištvėrmę (6 × 12–16), didinančius raumenų masę (3–4 × 8–10) ir tuos, kurių treniravimosi sistema yra nepagrįsta ar nesuprantama (pvz., 10 × 1–2 arba 4 × 30–60). Taip pat tiriamųjų buvo klausama, kokių tikslų jie siekia mankštinamiesi. Galimi atsakymų variantai buvo: „didinti raumenų jėgą“, „didinti raumenų masę“, „didinti raumenų apimtį“, „stiprinti širdies ir kraujagyslių sistemą“, „gerinti lankstumą“. Tiriamieji galėjo rinktis kelis atsakymo variantus.

Maisto papildų vartojimo dažnumas buvo nustatytas klausimu: „Prisiminkite, kokius maisto papildus ir kokiais kiekiais vartojote pastarąjį mėnesį“. Galimi atsakymų variantai maisto papildų, skirtų kūno raumenų masei ir jėgai didinti, grupėje buvo: „kreatinas“, „baltymų ir angliavandenių mišiniai“, „aminorūgštys“, „BCCA“, „pieno išrūgų (whey) baltymai“, „sojos baltymai“, „glutaminas“, „HMB“, „kiti, parašykite.....“. Taip pat tiriamųjų buvo klausama, kas padėjo susidaryti nuomonę, kad reikia vartoti maisto papildus, iš kur gaunama daugiausia informacijos apie juos, ar jos pakanka, ar gaunama nauda atitinka tą, kurios buvo tikimasi, ir kt.

Tyrimo imtis ir organizavimas. Iš viso buvo apklausti 266 tiriamieji, 22 anketos buvo užpildytos ne visai, todėl atmetos. Iš viso analizuota 244 tiriamųjų, iš jų – 74 (30,3 %) moterų, duomenys. Imties amžiaus vidurkis – $28,78 \pm 9,6$ metų (18–68 metai). Tiriamoji imtis buvo suskirstyta į tris grupes: iki 25 metų (47,5 %), 25–40 metų (37,3 %) ir per 40 metų (15,2 %). Anketos buvo užpildytos, iš anksto dėl testavimo susitarus su sveikatingumo centrų vadovais. Anketos buvo pildomos prieš arba po praktinių pratimų sveikatingumo centruose ir klubuose. Užpildytos anketos buvo iš karto surenkamos. Apklausą vykdė vienas iš tyrimo autorių. Anketinė apklausa buvo vykdoma remiantis anonimiškumo, geranoriškumo ir savanoriškumo principais.

Matematinė statistika. Duomenys buvo analizuojami naudojantis statistine duomenų analizės programine įranga *SPSS for Windows 13.0*. Kokybinių požymių statistinis ryšys vertintas Chi kvadrato kriterijumi. Priklausomų kintamųjų vidurkių skirtumams grupėse nustatyti buvo taikomas vieno faktoriaus dispersinės analizės metodas (angl. *one-way ANOVA*). Rezultatai buvo laikomi statistiškai reikšmingais, jeigu $p < 0,05$.

Tyrimo rezultatai

Didžiausio skaičiaus tiriamųjų – 109 (44,7 %) – mankštinimosi stažas buvo daugiau negu penkeri metai, 93 (38,1 %) – nuo vieno iki penkerių metų, o kitų 42 (17,2 %) – iki vieno metų. Mankštinimosi stažas tarp moterų ir vyrų grupių nesiskyrė ($\chi^2 = 1,18$; $df = 4$; $p = 0,881$). 26 (10,7 %) tiriamieji teigė, kad mankštinasi siekdami profesionalių rezultatų. Šios grupės mankštinimosi stažas buvo statistiškai patikimai ilgesnis, pvz., daugiau negu 6 metus mankštinosi 17 % sportuojančių profesionaliai, o 1–2 metus – tik 4,3 % ($\chi^2 = 10,45$; $df = 4$; $p = 0,033$). Ilgas mankštinimosi stažas (daugiau negu penkeri metai) buvo būdingiausias jauniausiai amžiaus grupei (iki 25 metų), atitinkamai 25 %, lyginant su 25–40 metų grupe (62,6 %) ir grupe per 40 metų (62,2 %), $\chi^2 = 38,4$; $df = 4$; $p < 0,001$.

Analizuojant tiriamųjų nurodomus mankštinimosi tikslus nustatyta, kad didžiosios daugumos tiriamųjų (221, arba 90,6 %) vienas iš mankštinimosi tikslų yra širdies ir kraujagyslių sistemos stiprinimas, antroje vietoje – raumenų išvermės stiprinimo motyvas (201, arba 82,4 %), trečioje – jėgos didinimas (189, arba 79,1 %), lankstumo lavinimas (184, arba 76,7 %). Raumenų masės didinimo motyvas buvo paskutinėje vietoje (150, arba 63 %). Vyriausios grupės tiriamieji

buvo mažiausiai linkę mankštintis dėl jėgos lavinimo, lyginant su jaunesnėmis grupėmis, atitinkamai: 58,8 % ir 78,7 %, 85,3 % ($\chi^2 = 12,5$; $df = 4$; $p = 0,01$), o siekimas didinti raumenų masę, nors ir mažesnis, tačiau statistiškai nesiskyrė: 47,1 % ir 63,6 %, 67,2 % ($\chi^2 = 4,5$; $df = 4$; $p = 0,3$). Vyriausios grupės asmenys mažiausiai nurodė siekiantys didinti raumenų išvermę: 69,4 % ir 80,9 %, 90,4 % ($\chi^2 = 10,7$; $df = 4$; $p = 0,03$), tačiau dažniau negu jauniausioji grupė siekė mažinti riebalinį audinį: 91,7 % ir 90,1 %, 67,2 % ($\chi^2 = 24$; $p = 4$; $p < 0,001$). Vyriausios grupės atstovai dažniau nei kitų siekė didinti širdies ir kraujagyslių sistemos išvermę ir lankstumą, nors statistiškai nepatikimai, atitinkamai: 100 % ir 91,2 %, 87,1 % ($\chi^2 = 5,6$; $df = 4$; $p = 0,23$) bei 85,7 % ir 83,1 %, 69 % ($\chi^2 = 8$; $df = 4$; $p = 0,09$).

Įdomu, jog dauguma (90,6 %) tiriamųjų nurodė, kad vienas iš mankštinimosi tikslų yra širdies ir kraujagyslių sistemos stiprinimas, tačiau 111 tiriamųjų (45,9 %) teigė, kad užsiima šia veikla mažiau negu 3 kartus per savaitę, 63 (23 %) – 3–4 dienas per savaitę, 24 (9,9 %) 5–7 dienas per savaitę. Niekada ir jokiais sąlygomis (ne tik sveikatingumo ar sporto klube) neužsiima jokia aerobine veikla net 44 (18,2 %) tiriamieji. Tarp niekada neužsiimančių aerobine veikla buvo daug daugiau vyrų, atitinkamai 86,4 % ir 13,6 % ($\chi^2 = 8,98$; $df = 3$; $p = 0,029$). Nustatyta tendencija, kad tarp niekada neužsiimančių aerobine veikla buvo daugiau lavinančių raumenų masę ir besimankštinančių pagal nepagrįstą sistemą ($\chi^2 = 9,77$; $df = 9$; $p = 0,369$).

Analizuojant faktines jėgos treniruotės programas (pagal nurodomus jėgos treniruotės krūvio komponentus) nustatyta, kad daugiau negu pusės tiriamųjų (128, arba 56,1 %) treniruotės programos buvo skirtos raumenų masei didinti, raumenų išvermę didino 60, arba 26,3 %, tiriamųjų, raumenų jėgą – tik 3 (1,3 %) tiriamieji, o 37 (16,2 %) buvo priskirti prie tų, kurių treniravimosi sistema yra nesuprantama. Daugiau vyrų nei moterų didino raumenų masę, atitinkamai 73,2 % ir 12,5 %, tačiau daugiau moterų negu vyrų buvo priskirtos besimankštinančių dėl raumenų išvermės grupei, atitinkamai 71,9 % ir 8,5 % ($\chi^2 = 103,3$; $df = 3$; $p < 0,000$).

Iš viso raumenų masę didinančius preparatus vartojo 119 tiriamųjų (48,8 % tirtosios imties). Iš jų 49 (20,1 %) tiriamieji per pastarąjį mėnesį vartojo vieną papildą, skirtą raumenų masei didinti, 30 (12,3 %) – du papildus, 12 (4,9 %) – tris, 16 (6,6 %) – net keturis, daugiau negu keturis papildus vartojo 9 tiriamieji (3,6 %). Vyrai statistiškai reikšmingai

vartojo daugiau maisto papildų, skirtų raumenų masei didinti, pvz., vieną maisto papildą vartojo 85,7 % vyrų ir tik 14,3 % moterų ($\chi^2 = 30,2$; $df = 8$; $p = 0,000$). Taip pat vyrai vienu metu vartojo daugiau maisto papildų, pvz., keturis papildus vienu metu vartojo net 87,5 % vyrų ir tik 12,5 % moterų ($\chi^2 = 30,2$; $df = 8$; $p = 0,000$). Profesionaliai sportuojantys asmenys vartojo daugiau maisto papildų, pvz., tris maisto papildus vartojo 11,5 % profesionaliai sportuojančiųjų ir 4,1 % sportuojančių laisvalaikio asmenų ($\chi^2 = 24,4$; $df = 8$; $p = 0,001$). Vartojančių tris ir daugiau maisto papildus per mėnesį skaičius amžiaus grupėse buvo panašus, atitinkamai nuo vyriausios grupės: 10,8 %, 13,2 % ir 7,8 % ($\chi^2 = 6,7$; $df = 4$; $p = 0,16$).

Tyrimas atskleidė, kad populiariausia, nepriklausomai nuo deklaruojamų tikslų ir faktinės programos, vartoti baltymų bei angliavandenių mišinys (25 %) ir aminorūgštis (23 %). Trečioje vietoje yra kreatinas (20,5 %), ketvirtoje – pieno išrūgų (angl. *whey*) baltymai (17,6 %), toliau eina glutaminas (10,2 %), išsiskojusios grandinės aminorūgštys (BCAA) – 9,4 %. Mažiausio populiarumo sulaukia sojos baltymai ir β -hydroxy β -methylbutyrate (HMB) – juos vartoja tik 2,5 % tirtosios imties. Vyrų statistiškai reikšmingai dažniau vartoja kreatiną ir baltymų bei angliavandenių mišinys, tačiau moterys dažniau renkasi glutaminą (1 lentelė).

Skirtingo amžiaus grupių maisto papildų vartojimo dažnumas iš esmės nesiskyrė (2 lentelė), išskyrus angliavandenių ir baltymų mišinys, kuriuos rečiau vartojo vyriausios grupės tiriamieji.

2 lentelė

Atskirų amžiaus grupių tiriamųjų raumenų masę didinančių preparatų vartojimas (n, proc.)

Maisto papildai	iki 25 metų	25–40 metų	per 40 metų	p
Kreatinas	23 (19,8)	22 (24,2)	5 (13,5)	$\chi^2 = 1,9$; $df = 4$; $p = 0,4$
Baltymų ir angliavandenių mišinys	26 (22,4)	31 (34,1)	4 (10,8)	$\chi^2 = 8,4$; $df = 4$; $p = 0,02$
Aminorūgštys	22 (19)	28 (30,8)	6 (16,2)	$\chi^2 = 5,2$; $df = 4$; $p = 0,08$
Išsiskojusios grandinės aminorūgštys	8 (6,9)	11 (12,1)	4 (10,8)	$\chi^2 = 1,7$; $df = 4$; $p = 0,43$
Pieno išrūgų baltymai	17 (14,7)	19 (20,9)	7 (15,2)	$\chi^2 = 1,4$; $df = 2$; $p = 0,49$
Sojos baltymai	2 (1,7)	2 (2,2)	2 (5,4)	$\chi^2 = 1,6$; $df = 4$; $p = 0,44$
Glutaminas	13 (11,2)	9 (9,9)	3 (8,1)	$\chi^2 = 3,1$; $df = 4$; $p = 0,86$
β -hydroxy β -methylbutyrate (HMB)	3 (2,6)	2 (2,2)	1 (2,7)	$\chi^2 = 0,04$; $df = 4$; $p = 0,98$
Kiti	5 (4,3)	4 (4,4)	1 (2,7)	$\chi^2 = 0,22$; $df = 4$; $p = 0,9$

Maisto papildų vartojimo dažnumas statistiškai reikšmingai nesiskyrė tarp lavinančių raumenų ištvermę ar raumenų jėgą. Pastebėta tik tendencija, kad dažniau ir daugiau maisto papildų vartoja asmenys, kurių faktinė treniravimosi programa skirta raumenų masei didinti, pvz., tarp vartojančių tris maisto papildus yra 66,7 % lavinančių raumenų masę, 25 % – raumenų ištvermę, tik vienas – besimankštinantis pagal nepagrįstą sistemą, o lavinančių raumenų jėgą iš viso nėra ($\chi^2 = 19,4$; $df = 24$; $p = 0,725$).

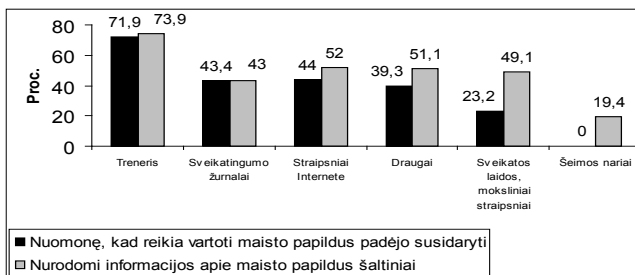
1 lentelė

Tiriamosios imties raumenų masę didinančių preparatų vartojimo dažnumas (n, proc.) per pastarąjį mėnesį

Maisto papildai	2 k./sav.		3–4 k./sav.		Kartą per dieną		Keletą kartų per dieną		Nevartoja		p
	Vyrai	Moterys	Vyrai	Moterys	Vyrai	Moterys	Vyrai	Moterys	Vyrai	Moterys	
Kreatinas	2 (1,2)	0 (0)	6 (3,5)	1 (1,4)	13 (7,6)	0 (0)	27 (15,9)	1 (1,4)	122 (71,8)	72 (97,3)	$\chi^2=21,06$ (4); $p=0,000$
Baltymų ir angliavandenių mišinys	4 (2,4)	1 (1,4)	13 (7,6)	0 (0)	16 (9,4)	3 (4,1)	22 (12,9)	1 (1,4)	114 (67,1)	69 (93,2)	$\chi^2=20,3$ (5); $p=0,001$
Aminorūgštys	3 (1,8)	0 (0)	7 (4,1)	2 (2,7)	14 (8,2)	1 (1,4)	21 (12,4)	8 (10,8)	125 (73,5)	63 (85,1)	$\chi^2=6,56$ (4); $p=0,161$
Išsiskojusios grandinės aminorūgštys	1 (0,6)	0 (0)	2 (1,2)	1 (1,4)	5 (2,9)	2 (2,7)	10 (5,9)	0 (0)	151 (88,8)	70 (94,6)	$\chi^2=5,37$ (5); $p=0,373$
Pieno išrūgų baltymai	3 (1,8)	1 (1,4)	8 (4,7)	5 (6,8)	12 (7,1)	1 (1,4)	11 (6,5)	2 (2,7)	136 (80)	65 (87,8)	$\chi^2=5,37$ (4); $p=0,251$
Sojos baltymai	1 (0,6)	0 (0)	3 (1,8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1,4)	165 (97,1)	73 (98,6)	$\chi^2=4,48$ (4); $p=0,344$
Glutaminas	1 (0,6)	0 (0)	3 (1,8)	0 (0)	2 (1,2)	5 (6,8)	12 (7,1)	2 (2,7)	152 (89,4)	67 (90,5)	$\chi^2=9,05$ (4); $p=0,06$
β -hydroxy β -methylbutyrate (HMB)	1 (0,6)	1 (1,4)	1 (0,6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (1,8)	0 (0)	165 (97,1)	73 (98,6)	$\chi^2=2,12$ (4); $p=0,548$
Kiti	2 (1,2)	0 (0)	1 (0,6)	0 (0)	5 (2,9)	0 (0)	1 (0,6)	1 (1,4)	161 (94,7)	73 (98,6)	$\chi^2=3,93$ (4); $p=0,415$

Visų maisto papildų vartojimas buvo dažniausias tarp tiriamųjų, nurodžiusių, kad pagrindinis mankštinimosi motyvas yra raumenų masės didinimas (3 lentelė).

Tiriamieji teigė, kad nuomonę, jog mankštinantis reikia vartoti maisto papildus, susidaryti labiausiai padėjo treneris, sveikatingumo (angl. *fitness*) žurnalai, straipsniai internete, draugai ir sveikatos laidos (žr. pav.). Net 111 (46,4 %) tiriamųjų teigė, kad mankštinantis ir nesiekiant sportinių rezultatų būtina vartoti maisto papildus (ne vitaminus ir mineralus). Vyrų ir moterų nuomonės šiuo klausimu statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($\chi^2 = 0,28$; $df = 2$; $p = 0,866$).



Pav. Tiriamųjų nurodomi šaltiniai, nulėmę jų nuomonę, kad reikia vartoti maisto papildus, ir nurodomi informacijos apie maisto papildų vartojimo ypatumus šaltiniai

Tiriamieji teigė, kad daugiausia informacijos apie maisto papildus jie gauna iš trenerių, straipsnių internete, draugų, mokslinių žurnalų ir mažiausiai iš šeimos narių (žr. pav.).

Tik 136 (58,1 %) tiriamieji mano, kad jiems pakanka informacijos apie maisto papildų vartojimą. Vyrų ir moterų nuomonės šiuo klausimu nesiskyrė ($\chi^2 = 2$; $df = 2$; $p = 0,367$). Taip pat nesiskyrė skirtingo mankštinimosi stažo grupių rezultatai ($\chi^2 = 12,8$; $df = 8$; $p = 0,117$). Įdomu, jog 31 (15,2 %) tiriamasis teigė, kad maisto papildai neduoda naudos, kurios buvo tikimasi, o 58 (28,4 %) tiriamieji šia nauda abejojo.

24 tiriamieji (10,1 %) nurodė, kad sutiktų vartoti efektyvius maisto papildus, nors žinotų, kad jie kenksmingi sveikatai, 41 tiriamasis (17,2 %) teigė tuo abejojantys. Vyrų ir moterų nuomonės šiuo

klausimu statistiškai reikšmingai nesiskyrė. Su tokia nuostata labiau sutiktų asmenys, siekiantys profesionalių rezultatų, atitinkamai 44 % ir 6,1 % ($\chi^2 = 38,7$; $df = 2$; $p = 0,000$).

6 tiriamieji (4,1 %) prisipažino niekada neskaitantys maisto papildų vartojimo instrukcijos, 20 (13,8 %) skaito ją tik kartais. Reikšmingų skirtumų lyties, mankštinimosi stažo ir mankštinimosi tikslo aspektais neaptikta.

Tyrimo rezultatų aptarimas

Šio tyrimo tikslas buvo nustatyti sveikatingumo centruose besimankštinančių asmenų kūno masę didinančių maisto papildų vartojimo dažnumą ir jų dermę su treniravimosi tikslais bei mankštinimosi programomis. Tyrimas atskleidė, kad yra reikšmingų nesutapimų tarp tiriamųjų suvokiamo treniravimosi tikslo ir suplanuotų bei vykdomų treniruočių: nors raumenų masės auginimo motyvas užėmė paskutinę vietą mankštinimosi tikslų grupėje (daugiau nei 90 % tiriamųjų teigė, kad besimankštinami norėtų sustiprinti širdies ir kraujagyslių sistemą), tačiau vertinant nurodomus treniruotės krūvio komponentus nustatyta, kad daugiau negu pusė tiriamųjų (56,1 %) iš tikrųjų didina raumenų masę. Paradoksalu yra tai, kad beveik penktadalis tiriamųjų teigė, kad jie niekada ir jokiomis sąlygomis (ne tik sveikatingumo ar sporto klube) neužsiima jokia aerobine veikla. Ši informacija rodo, kad sveikatingumo centruose kuriamose programose gali būti pernelyg sureikšminamas raumenų masės auginimo veiksnys arba besimankštinantys asmenys neteisingai supranta ir vykdo jiems nurodytas programas. Be to, panašu, kad sudarytose sveikatingumo programose skiriama nepakankamai dėmesio širdies ir kraujagyslių sistemos stiprinimui. Vertėtų atkreipti dėmesį, kad tarp niekada neužsiimančių aerobine veikla buvo daug daugiau vyrų.

Beveik kas antras tiriamasis vartojo kūno masę didinančius preparatus. Populiariausias kūno masę didinantis preparatas yra baltymų ir angliavandenių

3 lentelė

Skirtingų mankštinimosi tikslų grupių tiriamųjų maisto papildų vartojimo paplitimas (n, proc.)

Nurodomas mankštinimosi tikslas	Kreatinas	Baltymų ir angliavandenių mišinys	Aminorūgštys	Iššišakojusios grandinės aminorūgštys	Pieno išrūgų baltymai	Sojos baltymai	Glutaminas	β -hydroxy β -methylbutyrate (HMB)
Jėga	43 (22,8)	52 (27,5)	46 (24,3)	18 (9,5)	36 (19)	5 (2,6)	21 (11,1)	5 (2,6)
Raumenų masė	46 (30,7)	53 (35,3)	45 (30)	18 (12)	33 (22)	5 (3,3)	20 (13,3)	5 (3,3)
Raumenų ištvėrmė	43 (21,4)	51 (25,4)	47 (23,4)	18 (9)	35 (17,4)	5 (2,5)	19 (9,5)	6 (3)
Riebalų mažinimas	34 (17,6)	17 (24,4)	45 (23,3)	17 (10,4)	37 (19,2)	6 (3,1)	22 (11,4)	6 (3,1)
Širdies ir kraujagyslių sistemos stiprinimas	44 (19,9)	50 (22,6)	49 (22,2)	22 (10)	39 (17,6)	6 (2,7)	24 (10,9)	5 (2,7)
Lankstumas	30 (16,3)	37 (20,1)	37 (20,1)	14 (7,6)	33 (17,9)	5 (2,7)	20 (10,9)	4 (2,2)

mišiniai, antroje vietoje – aminorūgštys, trečioje – kreatinas. Mažiausio populiarumo sulaukia sojos baltymai ir HMB. Panašios papildų vartojimo tendencijos pastebimos ir kitų tyrėjų darbuose (Kristiansen et al., 2005, Scofield ir kt. 2006, Froiland et al., 2004). Kai kurie tyrėjai tarp labiausiai vartojamųjų nurodo HMB ir kreatiną (Steppard et al., 2000). Tai gali būti paaiškinta tuo, kad tyrimo atlikimo momentu HMB papildas buvo sąlyginai naujas rinkoje ir jo dažną vartojimą nulėmė papildas patekimo į rinką reklama.

Kadangi kūno masės didinimo motyvas yra reikšmingesnis vyrams, būtent vyrai statistiškai reikšmingai dažniau rinkosi kreatiną bei angliavandenių ir baltymų mišinius. Literatūroje atkreipiamas dėmesys į didelį maisto papildų vartojimo paplitimą tarp besimankštinančių asmenų ir įsitikinimą, kad raumenų masę didinančius maisto papildus vartoti būtina (Atkinson, 2007). Mūsų tyrimas taip pat atskleidė, kad net 10,4 % tiriamųjų vartojo keturis ir daugiau papildų per pastarąjį mėnesį. Tarp gausiai vartojančių maisto papildus buvo daugiau vyrų ir profesionaliai sportuojančių asmenų. Toks elgesys gali būti žalingas sveikatai, kadangi kelių maisto papildų vartojimas vienu metu perkrauna organizmą nereikalingomis medžiagomis, o tai gali sukelti šalinimo ir kitų sistemų funkcinius sutrikimus.

Gausus maisto papildų vartojimas šiame tyrime buvo susijęs su raumenų masės didinimo tikslu. Rezultatai sutampa ir su kitų autorių tyrimų rezultatais, kurie teigia, kad siekimas didinti raumenų masę yra sietinas su gausiu maisto papildų ir nereceptinių vaistų vartojimu (Kanayama et al., 2001; McCreary et al., 2007).

Įdomu, jog beveik kas antras tiriamasis nurodė, kad mankštinantis ir nesiekiant sportinių aukštumų būtina vartoti maisto papildus. Tokią nuomonę susidaryti tiriamųjų teigimu labiausiai padėjo treneris ir sveikatingumo (angl. *fitness*) žurnalai. Tiriamųjų teigimu, būtent iš trenerio jie gauna daugiausia informacijos apie maisto papildų vartojimą. Abejotina, ar treneriai yra pakankamai kompetentingi tokią informaciją teikti. Tolesni tyrimai galėtų būti skirti šiai problemai tirti. Tiriant Turkijos studentų populiaciją nustatyta, kad ne vitaminų ir ne mineralų kilmės maisto papildai dažniausiai vartojami gaunant informacijos apie juos iš televizijos (76,3 %), laikraščių ir žurnalų (41,5 %) ir interneto (37,3 %) (Ayranci et al., 2005), tačiau gautus duomenis lyginti sunku, nes minėtoje imtyje buvo ir nesportuojančių asmenų.

Pagrindinė tyrimo silpnybė yra tai, kad profesionaliai besimankštinančių ir sportininkų imtys buvo analizuojamos kartu, todėl sunku nusakyti, kokie yra

tikrieji maisto papildų vartojimo mastai tarp laisvalaikio besimankštinančių asmenų.

Apibendrinant galima teigti, kad maisto papildų vartojimas yra paplitęs reiškinys privačiuose šalies sveikatingumo centruose, tačiau jo dėmė su mankštinimosi tikslais ir faktinėmis mankštinimosi programomis yra abejotina (pvz., kreatino vartojimas siekiant padidinti raumenų apimtį). Būtina teikti kvalifikuotą informaciją apie maisto papildų poreikį bei poveikį besimankštinantiems ir sudaryti sąlygas šios informacijos sklaidai šalies sveikatingumo klubuose ir centruose. Tolesnės studijos turėtų patikrinti mūsų tyrime gautus rezultatus.

Išvados

1. Tyrimas atskleidė, kad subjektyviai nurodomi mankštinimosi tikslai ir faktinis elgesys (treniravimosi programos) smarkiai nesutampa: treniruotose programose dominuoja raumenų masės didinimas, nors tokį tikslą turi mažiausiai tiriamųjų.

2. Maisto papildų vartojimas yra paplitęs reiškinys šalies sveikatingumo centruose, tačiau jo dėmė su mankštinimosi tikslais ir faktinėmis mankštinimosi programomis yra abejotina, ypač tarp vyrų. Skirtingo amžiaus grupių ir besimankštinančių pagal skirtingas programas grupių maisto papildų vartojimas nesiskiria.

3. Beveik pusei tiriamųjų (46,6 %) treneriai padėjo susidaryti nuomonę, kad mankštinantis reikia vartoti raumenų masę didinančius maisto papildus, todėl būtina teikti kvalifikuotą informaciją apie maisto papildų poreikį, galimybes bei poveikį besimankštinantiems ir sudaryti sąlygas šios informacijos sklaidai šalies sveikatingumo klubuose.

LITERATŪRA

- Atkinson, M. (2007). Playing with fire: masculinity, health, and sports supplements. *Sociology of Sport Journal*, 24, 165–186.
- Ayranci, U., Son, N., Son, O. (2005). Prevalence of nonvitamin, nonmineral supplement usage among students in a Turkish university. *BMC Public Health*, 5: 47, doi: 10.1186/1471-2458-5-47.
- Financial Times*, 2002 m. balandžio 19 d.
- Froiland, K., Koszewski, W., Hingst, J., Kopecky, L. (2004). Nutritional supplement use among college athletes and their sources of information. *International Journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 14: 104–120.
- Kanayama, G., Gruber, A. J., Pope, H. G., Borowiecki, J. J., Hudson, J. I. (2001). Over-the counter drug use in gymnasiums: An underrecognized substance abuse problem? *Psychotherapy and Psychosomatics*, 70, 137–140.
- Kristiansen, M., Levy-Milne, R., Barr, S., Flint, A. (2005). Dietary supplement use by varsity athletes at a Canadian

University. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 15: 195–210.

7. McCreary, D. R., Hildebrandt, T. B., Heinberg, L. J., Boroughts, M., Thompson, J. K. (2007). A review of body image influences on men's fitness goals and supplements use. *American Journal of Men's Health*, 1, 307–316.

8. O'Brien, M. C., McCoy, T. P., Rhodes, S. D. (2008). Caffeinated cocktails: energy drinks consumption, high-risk drinking and alcohol-related consequences among college students. *Academic Emergency Medicine*, 15: 453–460.

9. Scofield, D. A., Unruh, S. (2006). Dietary supplement use among adolescent athletes in central Nebraska and their

sources of information. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20: 452–455.

10. Sheppard, H. L., Raichado, S. M., Kouri, K. M., Stenson-Bar-Moor, L., Branch, D. J. (2000). Use of creatine and other supplements by members of civilian and military health clubs: a cross-section survey. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 10: 245–259.

11. Wiefferink, C. H., Detmar, S. B., Coumans, B., Vogels, T., Paulussen, T. G. W. (2007). Social psychological determinants of the use of performance-enhancing drugs by gym users. *Health Education Research*, 23: 70–80.

PREVALENCE OF WEIGHT GAIN SUPPLEMENTS USAGE IN FITNESS CENTRES EXERCISERS

Dr. Rasa Jankauskienė, Dr. Ramutis Kairaitis
Lithuanian Academy of Physical Education

SUMMARY

Fitness centres, muscle magazines, and Internet sites gain their profit by aggressively selling weight gain supplements to an exercising population. The aim of the present study was to assess the prevalence of weight gain supplements in fitness centres members, and to examine its compatibility with the exercising goals and actual exercise programmes. **Methods.** We distributed anonymous questionnaires to 244 clients (74 (30,3 %) women) entering fitness centres, asking about use of weight gain supplements. Mean age of the sample 28,78 (9,6) years. **Results.** The main actual aim of the studied exercise programmes (after evaluation of main components of exercise loadings) was muscle mass gain, despite the fact that only the least part of the sample reported it as an exercise aim. Every second respondent used at least one supplement for a weight gain. The most common was use of weight gainers. 15,1% of users reported use of more than two supplements at once. The group which reported muscle gain as a main exercise motive was

more linked to report higher prevalence of weight gain supplements, but there was no significant relationship between supplement use and actual exercise programme. Every second participant reported the conviction that nonvitamin and nonmineral supplements must accompany exercising. Majority of the sample reported that instructor was the one to create opinion that supplements must be used, and instructor was reported as the main source of the information about the use of supplements. Even 43,6% of the sample reported that supplements they had used did not provided any expected outcome or reported uncertainty about it. **Conclusions.** The use of weight gain supplements is common among fitness centres exercisers, but its consistence with the aims of exercising and actual exercise programmes is questionable. The results emphasize the tremendous need to spread information about demand and effect of weight gain supplements.

Keywords: weight gain supplements, exercising, muscle mass gain.

Rasa Jankauskienė
Lietuvos kūno kultūros akademija
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas
Tel. +370 37 302 638, faks. +370 37 204 515
Mob. +370 650 92 569
El. paštas: r.jankauskiene@lkka.lt

Gauta 2009 02 27
Patvirtinta 2009 09 14

Neformaliojo fizinio ugdymo veiklos ypatumai ir kaitos linkmės

Asta Šarkauskienė
Klaipėdos universitetas

Santrauka

Neformaliojo ugdymo siekis yra plėtoti kompetencijas, kurios igalina jaunas žmones atsakingai ir kūrybingai spręsti savo problemas, aktyviai dalyvauti visuomenės gyvenime, sėkmingiau įsitvirtinti studijuojant ir darbo rinkoje, padeda tenkinti pažinimo, lavinimosi ir saviraiškos poreikius. Tyrimo tikslas – atskleisti neformaliojo fizinio ugdymo veiklos ypatumus ir išskirti šios veiklos kaitos linkmes.

Siekiant atskleisti neformaliojo fizinio ugdymo (NFU) mokykloje ypatumus buvo atliktas tyrimas iš dalies struktūrizuotu interviu metodu, per kurį apklausta 20 mokytojų, dirbančių 13 Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklų. Šio kokybinio tyrimo imčiai sudaryti pasirinktas kriterinės atrankos būdas. Tyrime dalyvavo pedagogai, atitinkantys šiuos kriterijus:

- ugdo 5–6 klasių mokinius pagal neformaliojo fizinio ugdymo programas;
- turi praktinės patirties: pedagoginis darbo stažas – ne mažesnis kaip penkeri metai;
- yra įgiję vyresniojo mokytojo ar aukštesnę kvalifikacinę kategoriją.

Tyrimas vykdytas bendrojo lavinimo mokyklose, kuriose informantai dirba. Dauguma ($n = 14$) tyrime dalyvavusių pedagogų turėjo mokytojo metodinio kvalifikacinę kategoriją, ketvirtadalis ($n = 5$) – vyresniojo mokytojo ir vienas – mokytojo eksperto. Interviu buvo užrašomas diktofonu, o vėliau atlikta nuosekli mokytojų gyvosios kalbos analizė: analitinių pastabų (memų) užrašymas, kategorizavimas.

Atlikus tyrimą nustatyta, kad teoriniu ir praktiniu aspektu NFU mokykloje iš esmės skiriasi. Teoriniu lygiu NFU siekiu informantai dažniau įvardija visų mokinių judėjimo ir saviraiškos poreikių tenkinimą, sveikatos gerinimą, o praktiniu lygiu dominuoja fiziškai stipriausių jaunujų paauglių rengimas varžyboms ir dalyvavimas jose. Plėtoti NFU mokykloje šia linkme mokytojus kreipia ŠMM patvirtinti Lietuvos mokinių olimpinio festivalio nuostatai, miestų ir rajonų švietimų skyriai, bendrojo lavinimo mokyklų administracija.

Ugdymo procese esmine vertybe yra laikoma asmenybė, tačiau NFU mokykloje svarbiausias tikslas išlieka rezultatas. Ši veikla orientuota į ugdymą talentų, kurie garsintų mokyklą, keltų jos prestižą, o mažesnio fizinio pajėgumo, silpnesnės sveikatos vaikams NFU mokykloje kartais visai neprieinamas arba šiems vaikams skiriama mažai dėmesio: didžiąją laiko dalį jie turi ugdytis patys. Tai lemia, kad vaikams pasidaro nebeįdomu, jie jaučiasi atstumti, praranda motyvaciją ir iš NFU visai pasitraukia.

Ištirta, kad siekiant optimizuoti NFU mokykloje reikia nustatyti šios veiklos prioritetus, sistemingai atnaujinti ugdymo turinį, gerinti materialines sąlygas ir koreguoti mokėjimo už NFU pratybų ir renginių organizavimą bei vykdymą tvarką, skatinti mokyklos ir tėvų bendradarbiavimą.

Raktažodžiai: neformalusis fizinis ugdymas, kaitos linkmės, ankstyvoji paauglystė.

Įvadas

Globalių socialinių ir kultūrinių pokyčių kontekste formuojantis naujiems visuomenės poreikiams, didėjant laisvalaikio įtakai šiuolaikiniame pasaulyje, kyla ypatingų reikalavimų švietimo sistemai. Kad būtų užtikrintas švietimo plėtotės efektyvumas ir darna, kuriama lanksti ir atvira švietimo struktūra, jungianti formalųjį, neformalųjį švietimą ir savišvietą į bendrą švietimo erdvę (Dėl Valstybinės švietimo strategijos 2003–2012 metų nuostatų, 2003).

Formalusis ugdymas suteikia jauniems žmonėms akredituotą kompetencijų paketą, reikalingą tolesnei karjerai, o neformalusis ugdymas (NU) dėl patirtinio ir socialinio pobūdžio plėtoja kompetencijas, kurios įgalina jaunus žmones atsakingai ir kūrybingai spręsti savo problemas, aktyviai dalyvauti visuomenės gyvenime, sėkmingiau įsitvirtinti studijuojant ir darbo rinkoje, padeda tenkinti pažinimo, lavinimosi ir saviraiškos poreikius (Dėl neformaliojo vaikų švietimo koncepcijos patvirtinimo, 2005; Kernytė, 2004; Sørensen, 2008; Winkler, 2008). Taip pat numatyta siekti, kad NU taptų prieinamas visiems vaikams, būtų sudarytos galimybės veiksmingai ugdyti įvairių gabumų ir poreikių turinčius vaikus (Jankauskas, 2008; Clarijs, 2008).

Neformaliojo ugdymo aktualumą pagrindžia pastaraisiais metais didėjantis dėmesys šiai švietimo sistemos grandžiai. Švietimo ir mokslo ministerijos iniciatyva atlikta keletas išsamių, įvairius neformaliojo švietimo ypatumus gvildenančių tyrimų. Neformaliojo ugdymo (užklasinės) veiklos organi-

zavimo būklei ir ją lemiantiems veiksniams nustatyti vykdytas tyrimas „Popamokinės veiklos veiksmingumas“ (2003). Tyrimu „Neformaliojo vaikų švietimo sąnaudų ir prieinamumas“ (2006) buvo siekiama apibūdinti, išanalizuoti ir empiriškai pagrįsti neformaliojo vaikų švietimo krepšelio įvedimo poreikį ir prielaidas. Ruškus, Žvirgždauskas, Stanišauskienė (2008) pristatė tyrimo „Mokiniai, dalyvaujantys neformaliame švietime“ ataskaitą, kurioje pateikė neformaliojo švietimo (NŠ) būklės duomenis, NŠ dalyvių poreikius, interesus ir galimybes.

Reikšmingi Lietuvos ir užsienio mokslininkų teoriniai ir empiriniai tyrimai. Analizuojama neformaliojo ugdymo Europoje padėtis ir reikšmė (Clarijs, 2008), neformaliojo mokymosi pripažinimo ir vertinimo problemos Ispanijoje (Castillo, Alas-Pumarino, Santos, 2000), pagrindžiamas teorinis ir empirinis neformaliojo ugdymo modelis (Šukytė, 2007), nagrinėjamos neformaliojo ugdymo organizavimo šiuolaikinėje Lietuvoje teorinės ir praksiologinės dimensijos (Rauckienė, Brazauskienė, Barzdžiukienė, 2005). Mokslininkai, tyrinėdami šį švietimo sistemos komponentą, taip pat analizuoja įvairias jo kryptis: aptaria neformaliojo ugdymo galimybes stiprinant dorinį ugdymą (Barkauskaitė, 2004), plėtojant meninę veiklą (Pečeliūnas, 2006).

Reikia konstatuoti, kad pasigendama tyrimų, kuriuose būtų analizuojama vienos iš neformaliojo ugdymo krypties – neformaliojo fizinio ugdymo – veikla, kuri vykdoma bendrojo lavinimo mokykloje. Tai ir

lėmė tyrimo problemą, kaip optimizuoti jaunųjų pauglių neformaliojo fizinio ugdymo mokykloje veiklą įgyvendinant konceptualiąsias švietimo nuostatas.

Tyrimo objektas – neformaliojo fizinio ugdymo veiklos ypatumai ir kaitos linkmės.

Tikslas – atskleisti neformaliojo fizinio ugdymo veiklos ypatumus ir išskirti šios veiklos kaitos linkmes.

Metodai:

1. Literatūros šaltinių analizė.
2. Iš dalies struktūrizuotas interviu.

Tyrimo organizavimas. Siekiant atskleisti neformaliojo fizinio ugdymo (NFU) mokykloje ypatumus buvo atliekamas tyrimas iš dalies struktūrizuoto interviu metodu, per kurį apklausta 20 mokytojų, dirbančių 13 Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklų. Šio kokybinio tyrimo imčiai sudaryti pasirinktas kriterinės atrankos būdas (Bitinas, 2006; Rupšienė, 2007). Tyri-me dalyvavo pedagogai, atitinkantys šiuos kriterijus:

– ugdo 5–6 klasių mokinius pagal neformaliojo fizinio ugdymo programą;

– turi praktinės patirties: pedagoginis darbo stažas – ne mažesnis kaip penkeri metai;

– yra įgiję vyresniojo mokytojo ar aukštesnę kvalifikacinę kategoriją.

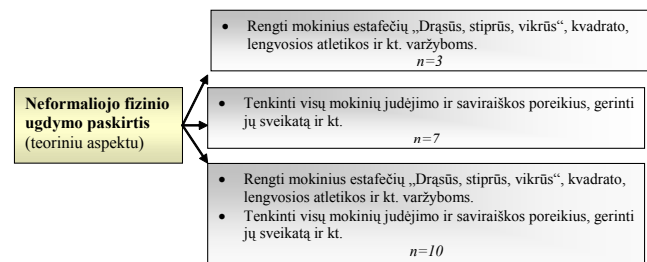
Tyrimas vykdytas bendrojo lavinimo mokyklose, kuriose informantai dirba. Interviu buvo užrašomas diktofonu, o vėliau atliktas nuoseklus mokytojų gyvosios kalbos apibendrinimas, išskiriant loginius – prasminius kontekstus, atskleidžiančius NFU mokykloje ypatumus. Tekste randami prasminiai – semantiniai vienetai, identifikuojamos jų prasmės. Prasminiu – semantiniu vienetu gali būti sakinio dalis, sakiny-s ar keli sakiniai. Prasminiai – semantiniai vienetai grupuojami pagal panašumą, o vėliau įvardijami grupių pavadinimai tampa struktūrinėmis, prasminėmis nagrinėjamo reiškinių ašimis, kategorijomis.

Tyrimo dalyvavusių informantų pedagoginio darbo stažo vidurkis – 21,3 m. Mokytojo kvalifikacijos lygį rodo kvalifikacinė kategorija. Mokytojų atestacijos nuostatuose (2007) įvardijamos keturios mokytojų kvalifikacinės kategorijos: mokytojo, vyresniojo mokytojo, mokytojo metodininko ir mokytojo eksperto. Mūsų tyrime dauguma (n = 14) informantų turėjo mokytojo metodininko kvalifikacinę kategoriją, ketvirtadalis (n = 5) – vyresniojo mokytojo ir vienas – mokytojo eksperto.

Tyrimo rezultatai

Neformaliojo fizinio ugdymo paskirtis teoriniu aspektu. Neformaliojo fizinio ugdymo (NFU) paskirtis įvardijama įvairiuose pastarųjų metų švietimo

dokumentuose, aptariama mokslo darbuose, tyrimų ataskaitose. Interviu dalyvavę mokytojai, apibūdindami NFU paskirtį, minėjo plataus spektro NFU tikslus ir uždavinius: plėtoti fizines galias, ugdyti sportinius gebėjimus ir rengtis varžyboms, gerinti sveikatą, skatinti iniciatyvumą, savarankiškumą ir mankštinimosi motyvaciją, propaguoti sportą Lietuvoje. Siekiant išskirti esmines NFU mokykloje kryptis, informantams buvo pateikti keturi NFU mokykloje paskirties variantai. Pusė respondentų (n = 10) pasirinko du iš jų nurodydami, kad ši veikla skirta rengti mokinius estafečių „Drąsūs, stiprūs, vikrūs“, kvadrato, lengvosios atletikos ir kt. varžyboms bei tenkinti visų mokinių judėjimo ir saviraiškos poreikius, gerinti jų sveikatą ir kt. (1 pav.). Dalis (n = 7) nurodė, kad NFU mokykloje paskirtis – tenkinti visų mokinių judėjimo ir saviraiškos poreikius, gerinti jų sveikatą ir kt., ir keletas (n = 3) – rengti mokinius estafečių „Drąsūs, stiprūs, vikrūs“, kvadrato, lengvosios atletikos ir kt. varžyboms.



1 pav. Neformaliojo fizinio ugdymo paskirtis (teoriniu aspektu)

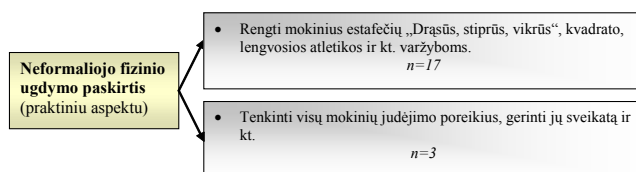
Neformaliojo fizinio ugdymo paskirtis praktiniu aspektu. Atlikus tyrimą buvo atskleista NFU paskirtis ne tik teoriniu, bet ir praktiniu aspektu. Iširta, kad NFU mokykloje kryptį (praktiniu aspektu) – dalyvauti varžybose siekiant puikių sportinių rezultatų – nurodo Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministro įsakymu (2008; Nr. ISAK-2850) patvirtinti Lietuvos mokinių olimpinio festivalio nuostatai. Festivalį sudaro dvi dalys: sporto šakų varžybos ir baigiamoji sporto šventė, į kurią yra kviečiami sporto šakų nugalėtojai ir prizininkai. 5–6 klasių mokiniai dalyvauja estafečių „Drąsūs, stiprūs, vikrūs“ (DSV), kvadrato, lengvosios atletikos varžybose. Šios varžybos įtrauktos į miestų ir rajonų savivaldybių Švietimo skyrių bendrojo lavinimo mokykloms (BLM) parengtus darbo planus. Kasmet kvadrato varžybos vykdomos lapkričio mėnesį, DSV – vasario mėnesį.

Siekti puikių sportinių rezultatų NFU mokykloje mokytojai yra skatinami ir kūno kultūros metodiniuose susirinkimuose: „Miesto metodiniuose susirinkimuose vyrauja prieštaravimai: skatinama užimti vaikus, suteikti džiaugsmą ir norą judėti, bet kartu

vykdoma tiek varžybų ir visiems taip reikia laimėti, kad vaikų skatinimas išnyksta kaip dūmas“ (V. L.). Šiuos teiginius patvirtina M. I.: „Per metodinius susirinkimus pasakoma: ir vėl Klaipėda tarp didžiųjų Lietuvos miestų užėmė tik ... vietą, negi negalima parengti...“ Ta pačia linkme mokytojus kreipia ir mokyklų administracija: iš 20 tyrime dalyvavusių mokytojų net 18 teigia, kad mokyklos administracija jų darbą NFU srityje įvertintų labai palankiai, jei jų rengtos komandos pasiektų puikių sportinių rezultatų: „Jei patektume į respublikines varžybas ir ten užimtume aukštą vietą, tada įvertintų gerai“ (B. G.); „Būčiau įvertinta, jei sugebėčiau su mergaitėmis kvadrato varžybose patekti bent į ketvertuką“ (S. D.); „Laimėti ką nors bent jau zonoje“ (M. V.); „Siekti gerų rezultatų bet kokia kaina, netgi rizikuojant mokinių sveikata“ (K. A.).

Tik du informantai sakė, kad mokyklos administracija būtų patenkinta, jei jiems pavyktų sudominti mokinius NFU veikla ir joje dalyvautų daugiau mokinių: „Kad būtų labai daug vaikų“ (V. L.); „Jei ateitų dešimt mergaičių, jau būtų labai gerai“ (L. I.).

Nustatyta, kad dauguma (n = 17) tyrime dalyvavusių mokytojų 5–6 klasių NFU veikloje daugiausia laiko skiria pasirengti varžyboms ir tik trys – visų mokinių fiziniam aktyvumui skatinti, jų sveikatai gerinti (2 pav.).



2 pav. Neformaliojo fizinio ugdymo paskirtis (praktiniu aspektu)

Dažniausiai informantai teigia, kad kvadrato varžyboms rengiasi 2–3 mėnesius. Tiek pat laiko skiriama pasirengti varžyboms „Drašūs, stiprūs, vikrūs“ (DSV): „Rugsėjis, spalio – kvadrato. Baigiasi – ir iš karto pradėdame ruošti DSV varžyboms“ (B. G.); „DSV pasiruošti skiriame 2–3 mėnesius, kvadrato – irgi tiek pat“ (D. S.); „Nuo rugsėjo pradėdame ir ruošiamės“ (M. I.); „DSV pasiruošti skiriame daug laiko – 3–4 mėnesius“ (S. E.). Kad minėtoms varžyboms skiriamas ypatingas dėmesys, pagrindžia ir tai, jog joms rengiamasi ne tik NFU skirtomis valandomis, bet ir per kūno kultūros pamokas bei savaitgaliais: „Ruošiamės ir po pamokų, ir per pamokas“ (K. G.); „Per pamokas ir NFU veikloje“ (Z. O.). J. J. teigia, kad ypač intensyviai rengiasi prieš varžybas: „Porą savaitę prieš varžybas ir savaitgaliais tenka ateiti. Ir šiaip kiekvieną dieną padirbėti, ir pamokų

metu“. T. N. taip pat patvirtina, kad ir poilsio dienomis (nors už tai papildomai atlyginimas nemokamas) treniruoja vaikus: „Ruošiamės ir šeštadieniais, kad vaikai ateitų pailsėję, nebūtų po pamokų pervargę. Be to, lengviau suderinti laiką tiems, kurie sportuoja už mokyklos ribų“.

Kai vaikai nerengiami varžyboms, ugdymo turinys tampa įvairesnis, organizuojami įvairūs renginiai: sporto šventės, draugiškos varžybos su mikrorajono mokyklomis, išvykos, spartakiados.

Mokiniai, dalyvaujantys NFU mokykloje. Dauguma (17) informantų teigia, kad jų organizuojamoje NFU veikloje gali dalyvauti visi mokiniai. Ištyrus, kad NFU veikloje daugiausia laiko skiriama varžyboms rengtis, siekta išsiaiškinti, kokiais kriterijais vadovaujama komplektuojant mokyklų komandas.

Teiginiui, kad mokyklų komandas sudaro pajėgiausi mokiniai, kurie treniruojasi už mokyklos ribų, pritarė 15 mokytojų, keturi šiam teiginiui pritarė iš dalies ir tik vienas nepritarė. Mokytojai paaiškina tokio pasirinkimo priežastis: „Mokyklos garbę turi ginti stipresni mokiniai“ (R. R.); „Mokyklai turi atstovauti geriausi vaikai“ (G. A.). Nors mokytojai stengiasi komandas suburti iš stipriausių mokinių, tai ne visada pavyksta. Mokiniai, sportuojantys už mokyklos ribų, ne visada gali (sutampa treniruočių laikas) ir nori dalyvauti NFU veikloje mokykloje: „Stengiamės stipresnius kviesti, tik ne visada jų galima prikviešti“ (M. N.); „Tie, kurie lanko sporto mokyklą, nelabai nori ateiti“ (M. V.); „Tie, kurie lanko sporto mokyklą, gal susireikšmina, su jais yra problemų“ (M. V.); „Dauguma yra radę kitas FA nišas ir tas jiems nelabai patinka“ (K. A.).

Kvadrato ir DSV komandas sudaro 22–25 stipriausi 5–6 klasių mokiniai, jie 3–4 mėnesius rengiasi minėtoms varžyboms, todėl domėjomės, kaip ugdymo procesas pasirengimo varžyboms metu organizuojamas kitiems mokiniams. Mokytojai aiškina: „Kiti dirba atskirai. Jie į komandą neįtraukiami, bet gali salės pakraštyje mėtyti į krepšį. Iš salės jie nėra išprašomi“ (G. A.); „Kai ruošiamasi varžyboms, jie patraukiami į šalį, paskui vėl gali dalyvauti“ (M. R.); „Jie turi stebėti, tobulėti, džiaugtis už savo draugus“ (J. J.). Toks savarankiškas ugdymasis jaunųjų paauglių netenkina, jie praranda motyvaciją dalyvauti NFU: „Per metus šie vaikai išsibarsto“ (M. I.).

Mokytojai, nurodę, kad ne visi vaikai gali dalyvauti NFU veikloje, tai paaiškina: „Visi vaikai netelpa, stengiamės atrinkti kuo geresnius“ (R. R.); „Mums trukdo varžybų elementas“ (P. H.).

Informantų buvo klausiamas, ar fiziškai silpnesniems mokiniams sudaromos sąlygos mokykloje

po pamokų mankštintis, aktyviai leisti laisvalaikį. Daugiau kaip pusė (12) mokytojų atsakė, kad taip, sudaromos, ketvirtadalis (5) – kad nelabai, ir keletas (3) – kad nesudaromos.

Neformaliojo fizinio ugdymo mokykloje tobulinimo linkmės. Atliekant tyrimą buvo siekiama sužinoti mokytojų, kurie vadovauja 5–6 klasių NFU mokykloje, nuomonę apie šio švietimo sistemos komponento veiklą ir išskirti NFU mokykloje tobulinimo linkmes. Visi informantų pasisakymai sugrupuoti į keturias kategorijas (žr. lentelę):

- 1) NFU mokykloje prioritetai;
- 2) NFU veiklos turinys;
- 3) materialinės sąlygos ir užmokestis;
- 4) mokyklos ir tėvų bendradarbiavimas.

Lentelė

NFU mokykloje tobulinimo kategorijos ir subkategorijos

Kategorija	Subkategorija	Įrodantys teiginiai
NFU mokykloje prioritetai	Silpnės sveikatos, mažesnio fizinio pajėgumo mokinių ugdymas	„Silpnės turi eiti pas mus“ „Reikėtų įtraukti silpnės sveikatos, kad mankštintūsi, judėtu“
	Masiškumo skatinimas	„Turėtų būti skatinamas masiškumas“ „Į šį procesą turime įtraukti kiek įmanoma daugiau vaikų“
	Sveikatingumo kryptis	„Turėtume eiti sveikatingumo linkme“ „Gerinti sveikatą“
Ugdymo turinys	Sportinių pratimų kaita	„Vis tos pačios estafetės“
	Judriųjų žaidimų plėtotė	„Daugiau judriųjų žaidimų“ „Vaikai nori žaisti, o ne kažką ugdyti“
	NFU formų įvairovė	„Yra sportiškiausios klasės projektas“ „Organizuojama Gedminių spartakiada“
Materialinės sąlygos ir užmokestis	Kokybiniai parametrai	„Kad spalvos būtų jaukesnės“ „Stadionai nei nušienauti, nei juose varėtų yra“
	Kiekybiniai parametrai	„Daugiau inventorius“ „Mes negalime to paties pasiūlyti kaip sporto klubai“
	Užmokestis už darbą	„70 % idėjinio darbo“
Mokyklos ir tėvų bendradarbiavimas	Šeimos įtaka	„Gyvenimo būdas perimamas iš šeimos – ar šeima gyvena aktyviai“
	Bendri siekiai	„Norėtųsi, kad ir šeima atkreiptų į tai dėmesį, ne vien mokytojai“

NFU mokykloje prioritetai. Dauguma mokytojų pabrėžia, kad NFU veiklos mokykloje ir už jos ribų viena kitą dubliuoja, neaiškūs šių veiklų prioritetai. Informantai mano, jog stipriausius mokinius reikia siųsti į sporto mokyklas, kad juos treniruotų sporto šakos specialistai, o kiti vaikai turėtų po pamokų akty-

viai leisti laisvalaikį mokykloje: „Jei vaikas gabesnis, mes jį siunčiame į sporto mokyklą, o silpnės turi eiti pas mus. Su jais mes turime dirbti“ (P. H.); „Reikia atskirai dirbti su silpnėsiais vaikais, sudaryti jiems sąlygas nekeliant reikalavimų pasiekti aukštų sportinių rezultatų“ (M. J.); „Reikėtų įtraukti silpnės sveikatos, kad mankštintūsi, judėtu, o dabar jie taip ir užaugo kreivais stuburais“ (Š. L.). Mokytojai teigia, kad turėtų būti orientuojamasi ne į meistriškumą, o į masiškumą: „Turėtų būti skatinamas masiškumas, o ne rezultatų siekiai“ (M. I.); „Jei norime išugdyti sveiką žmogų, į šį procesą turime įtraukti kiek įmanoma daugiau vaikų“ (K. A.). Labai svarbi šiame ugdymo procese yra sveikatingumo kryptis: „Turėtume eiti sveikatingumo linkme“ (J. J.); „Gerinti sveikatą“ (M. V.).

Informantai mano, kad neteisinga tai, jog visiems vaikams – ir sportuojantiems mokykloje, ir už jos ribų – varžybos rengiamos kartu: „Vaikai nori varžytis, bet jeigu juos nusivedi į varžybas ir jose bėga kartu su sportininkais, pavyzdžiui, lengvaatlečiais, noras mankštintis krinta, tikriausiai, visam gyvenimui. Švietimo skyrius turėtų organizuoti varžybas nesportuojantiems. Tiems, kurie sportuoja, ir taip yra zoninės, tarpzoninės, respublikinės jų sporto šakos varžybos“ (M. I.). Tokiai nuomonei pritaria ir mokytoja V. L.: „Tegul treneriai sporto šakų varžybas organizuoja sportininkams“.

Manoma, kad dominuojančią sporto renginių rūšį – varžybas – silpnės sveikatos mokiniams turėtų pakeisti kiti renginiai, pavyzdžiui, konkursai: „Silpnės sveikatos vaikams reikia organizuoti konkursus, kuriems būtų galima skirti valandą per mėnesį“ (Š. L.).

Ugdymo turinys. Valstybinės švietimo strategijos 2003–2012 metų nuostatose (2003) pabrėžiama, kad turi būti „sukurama švietimo turinio nuolatinio atnaujinimo sistema. Švietimo turinys nuolat vertinamas ir peržiūrimas, atrenkamas, papildomas ir koreguojamas“.

NFU mokykloje veiklos prioritetai, kartu ir turinys nesikeičia daugelį metų. DSV varžybose jau daugiau kaip 15 metų atliekamos iš esmės tos pačios estafetės. „Vis tos pačios estafetės. Mums, mokytojams, jau atsibodo. Jei mokinytas tas estafetes atliko penktoje klasėje, šeštoje jam jau nebeįdomu“ (P. H.); „Reikėtų keisti pačius žaidimus“ (S. E.). Kadangi 5–6 klasių mokiniai mėgsta žaisti įvairius judriuosius žaidimus, mokytojų manymu, NFU veikloje jie turėtų dominuoti: „Daugiau judriųjų žaidimų, jų yra įvairių ir įdomių“ (T. N.); „Vaikai nori žaisti, o ne kažką ugdyti“ (L. T.). Mokytojai (K. G.; T. N.; M. I.) dalijasi

gera patirtimi, kuri, jų manymu, labai pasiteisina, ir siūlo paaugliams rengti sporto šventes, spartakiadas, konkursus, projektus, išvykas.

Materialinės sąlygos ir užmokestis. Plėtojant NFU mokykloje svarbūs finansiniai ištekliai, kurie taip pat turi įtakos ugdymo kokybei. Interviu metu mokytojai įvardijo savo lūkesčius dėl sporto bazių atnaujinimo ir plėtros: „*Norėtusi geresnių sąlygų, daugiau inventorius, kad spalvos būtų jaukesnės*“ (K. G.); „*Mes negalime to paties pasiūlyti kaip sporto klubai*“ (Š. L.). Išreikštas susirūpinimas dėl stadionų būklės: „*Stadionai nei nušienauti, nei juose vartų yra*“ (K. T.). Mokytoja T. N. kalba apie kitose šalyse matytus švartus ir tvarkingus stadionus, kurie yra aptverti, aplinkui įrengtos stebėjimo kameros, ir mano, kad tai turėtų būti įgyvendinta ir pas mus. Nepakankamas finansavimas riboja veiklos įvairovę, ypač – išvykas už mokyklos ribų: „*Trūksta lėšų nuvežti į varžybas*“ (Š. L.).

Kitas labai svarbus veiksnys – darbo užmokestis už NFU veiklos organizavimą ir vykdymą. Ši problema Strazdo gvildenta „*Dialogue*“ (2008): „*Varžyboms moksleivius rengiančių ir į jas lydinčių pedagogų darbas tebėra organizuojamas vadovaujantis ne demokratinės valstybės teisyne, o sovietmečio tradicijomis. Kitaip tariant, „nuogu“ entuziazmu*“. Mokytoja M. J. teigia, kad 70 % darbo atlieka iš idėjos, tai yra už jį negauna atlyginimo. Tai patvirtina ir kiti (Š. L.; T. N) mokytojai.

Mokyklos ir tėvų bendradarbiavimas. Individo socializacija prasideda šeimoje. Čia vaikas įgyja elementarių žinių, perima šeimos gyvenimo būdą, formuojasi vertybinės jo nuostatos, sveikatos elgsena (Adaškevičienė, 2004). Į tai atkreipia dėmesį mokytoja T. N.: „*Gyvenimo būdas perimamas iš šeimos – ar šeima gyvena aktyviai*“, todėl vien mokytojai nepajėgūs įgyvendinti FA skatinimo ir sveikatos gerinimo programų. Sėkminga NFU plėtotė galima bendromis mokytojų ir tėvų pastangomis: „*Norėtusi, kad ir šeima atkreiptų į tai dėmesį, ne vien mokytojai*“ (V. L.).

Tyrimo rezultatų aptarimas

Mokslininkai (Zaleckienė, 1994; Blauzdys, 1998; Dapkienė, 2002; Ramaneckienė, 2002; Blauzdys, Šinkūnienė, 2005) jau visą dešimtmetį pabrėžia neformaliojo fizinio ugdymo kaitos būtinumą, tačiau pertvarkų neformaliajame švietime kol kas įvyko tik teoriniu lygmeniu (Jankauskas, 2008). Ruškys, Žvirgždauskas, Stanišauskienė (2008), atlikę Švietimo ir mokslo ministerijos (ŠMM) inicijuotą mokinių, dalyvaujančių neformaliajame švietime, tyrimą,

konstatuoja, kad pastebima akivaizdi neformaliojo švietimo tikslų ir jų realizavimo disproporcija neformaliojo švietimo sistemoje. Mūsų tyrimo metu taip pat pasidomėta šia derme ir nustatyta, kad teoriniu ir praktiniu aspektu NFU mokykloje iš esmės skiriasi. Teoriniu lygiu informantai labiau pabrėžia visų mokinių judėjimo ir saviraiškos poreikių tenkinimą, sveikatos gerinimą, o praktiniu lygiu dominuoja fiziškai stipriausių jaunųjų paauglių rengimas varžyboms ir dalyvavimas jose. Šių varžybų techniniam ir taktiniam pasirėngimui skiriami 4–6 mėnesiai, be to, mokiniai rengiasi savaitgaliais ir kūno kultūros pamokų metu. Plėtoti NFU mokykloje šia linkme mokytojus kreipia ŠMM patvirtinti Lietuvos mokinių olimpinio festivalio nuostatai, miestų ir rajonų švietimų skyriai, BLM administracija.

Strazdo (2008) pateiktame interviu Lietuvos vaikų ir jaunimo centro direktorius V. Jankauskas teigia, kad nepakitusi neformaliojo ugdymo samprata ypač būdinga bendrojo lavinimo mokyklose organizuojamam NU, kuriuo dažnai siekiama vienintelio tikslo – „gerai pasirodyti“. Kernytė (2004), Blauzdys, Šinkūnienė (2005), Širiakovienė (2005) pažymi, kad NU iki šiol dominuoja puikių rezultatų, pergalių varžybose tikslai, o pagrindiniu vertinimo rodikliu išlieka laimėjimai sporto varžybose. Nors ugdymo procese esmine vertybe laikoma asmenybė, tačiau mūsų tyrimas patvirtina kitų autorių teiginius, kad NFU svarbiausias tikslas išlieka sportinis rezultatas. NFU mokykloje yra orientuotas į ugdymą talentų, kurie garsintų mokyklą, keltų jos prestižą, o mažesnio fizinio pajėgumo, silpnesnės sveikatos vaikams ši veikla kartais visai neprieinama arba jiems skiriama mažai dėmesio: didžiąją laiko dalį šie vaikai turi užsiimti saviugda. Tai lemia, kad vaikams tampa nebeįdomu, jie jaučiasi atstumti, praranda motyvaciją ir iš NFU visai pasitraukia.

Siekiant optimizuoti jaunųjų paauglių NFU mokykloje veiklą mokytojai įvardija šios veiklos tobulinimo linkmes:

– NFU mokykloje prioritetų nustatymas: silpnesnės sveikatos, mažesnio fizinio pajėgumo mokinių ugdymas; masiškumo skatinimas; sveikatingumo programų įgyvendinimas.

– Sistemingas ugdymo turinio atnaujinimas: sporto pratimų kaita, judriųjų žaidimų plėtotė, renginių formų įvairovė.

– Materialinių sąlygų gerinimas ir užmokestis už darbą: kokybinių ir kiekybinių materialinių sąlygų gerinimas; užmokestis už NFU treniruočių ir renginių organizavimą bei dalyvavimą juose.

– Mokyklos ir tėvų bendradarbiavimas: bendros tėvų ir mokyklos pastangos siekiant pozityvių jaunųjų paauglių gyvenimo ir sveikatos pokyčių.

Išvados

1. Jaunųjų paauglių neformalusis fizinis ugdymas mokykloje vis dar suprantamas siaurai ir vienpusiškai: orientuotas į mokėjimų ir įgūdžių gilinimą, tapatinamas su viena iš fizinio ugdymo funkcijų – sporto funkcija, kuri realizuoja pačių geriausių rezultatų siekį. Tai neatitinka konceptualiųjų švietimo nuostatų.

2. Siekiant optimizuoti NFU mokykloje veiklą reikia nustatyti jos prioritetus, sistemingai atnaujinti ugdymo turinį, gerinti materialines sąlygas ir koreguoti užmokesčio už NFU treniruočių ir renginių organizavimą bei vykdymą tvarką, skatinti tėvų ir mokyklos bendradarbiavimą.

LITERATŪRA

1. 2008–2009 mokslo metų Lietuvos mokinių olimpinio festivalio nuostatai. (2008). Vilnius: LMSSP.
2. Adaškevičienė, E. (2004). *Vaikų fizinės sveikatos ir kūno kultūros ugdymas*. Klaipėda: Klaipėdos universiteto leidykla.
3. Barkauskaitė, M. (2004). Moksleivių dorinis ugdymas popamokinėje veikloje. *Pedagogika*, 72, 20–25.
4. Bitinas, B. (2006). *Edukologinis tyrimas: sistema ir procesas*. Vilnius: Kronta.
5. Blauzdys, V. (1998). Fizinio ugdymo kaitos kryptys ir situacija bendrojo lavinimo mokyklose. *Ugdymo problemos. Mokslo darbai*, 52–61.
6. Blauzdys, V., Šinkūnienė, D. (2005). *Mokinių papildomo fizinio ugdymo plėtra mokykloje*. Vilnius: VPU.
7. Castillo, J., Alas-Pumarino, A., Santos, M. (2000). *Identification, Assessment and Recognition of Non-Formal Learning in Spain*. Thessalonika: CEDEFOP Panorama.
8. Clarijs, R. (2008). *Unlimited talents and non – formal education*. Netherlands: Hilvarenbeek.
9. Dapkienė, S. (2002). *Papildomasis ugdymas*. Šiauliai: UAB „Šiaulių knygrišykla“.
10. Dėl mokytojų atestacijos nuostatų patvirtinimo (2007). *Valstybės žinios*, Nr. 86-3451.
11. Dėl neformaliojo vaikų švietimo koncepcijos patvirtinimo. Nr. ISAK-2695 (2005). [Žiūrėta: 2006-01-05]. Prieiga internete: http://www.smm.lt/teisine_baze/isakymai.htm.
12. Dėl Valstybinės švietimo strategijos 2003–2012 metų nuostatų (2003). *Valstybės žinios*, Nr. 71-3216.
13. Jankauskas, V. (2008). Efektyvios švietimo sistemos link. *Vadovas ir pasaulis*, 5, 30–32.
14. Kernytė, A. *Neformalus vaikų švietimas* [žiūrėta 2007-05-25]. Prieiga internete <http://www.multikultura.lt/renginiai/konf2004%20.htm> - 52k –
15. *Neformaliojo vaikų švietimo sąnaudų ir prieinamumas*. Tyrimo ataskaita (2006). (Vad. G. Kvieskienė), Vilnius. [žiūrėta 2008-11-25]. Prieiga internete: http://www.smm.lt/svietimo_bukle/docs/tyrimai/NVS_sanaudos_ir_prieinamumas_ataskaita.pdf.
16. Pečeliūnas, R. (2006). Neformalus pradinių klasių mokinių ugdymas menine veikla. Žurnalo „Tiltai“ priedas: *Pradinei mokyklai darnus vystymasis: nuo teorijos iki praktikos*, 33, 61–66.
17. *Popamokinės veiklos veiksmingumas*. Tyrimo ataskaita (2003). Vilnius. [žiūrėta 2007-12-05]. Prieiga internete: http://www.smm.lt/svietimo_bukle/docs/tyrimas_5.doc.
18. Ramaneckienė, I. (2002). Papildomojo ugdymo šiandiena ir galbūt rytdiena. *Papildomas ugdymas II. Šiauliai: Šiaurės Lietuva*.
19. Rauckienė, A., Brazauskienė, E; Barzdžiukienė E. (2005). Neformaliojo ugdymo organizavimas Lietuvoje: teorinės ir prakseologinės dimensijos. *Tiltai*, 28, 99–105.
20. Rupšienė, L. (2007). *Kokybinio tyrimo duomenų rinkimo metodologija*. Klaipėda, KU leidykla.
21. Ruškus, J., Žvirgždauskas, D., Stanišauskienė, V. (2008). *Mokiniai, dalyvaujantys neformaliame švietime*. Tyrimo ataskaita. [žiūrėta 2008-11-25]. Prieiga internete http://www.smm.lt/svietimo_bukle/docs/tyrimai/sb/mokiniai_dalyvaujantys_neformaliajame_svietime_2008.pdf.
22. Sørensen, K. (2008). Non-formal and informal education in Denmark. *Leisure & non-formal education*. Praha: EAICY.
23. Strazdas, V. (2008). Žingsnis į priekį ar šuolis atgal? *Dialogas*, 8, 4 ir 7.
24. Širiakovienė, A. (2005). Papildomo darbinio (technologinio) ugdymo kaita Lietuvoje. *Acta Pedagogica Vilnensia*, 15, 143–148.
25. Šukytė, D. (2007). *Neformaliojo ugdymo modelis: teorinis ir empirinis pagrindimas. daktaro disertacija*. Socialiniai mokslai, edukologija (07 S). Vilnius.
26. Winkler, K. (2008). Non-formal and informal education in Germany. *Leisure & non-formal education*. Praha: EAICY.
27. Zaleckienė, I. (1994). Moksleivių papildomo ugdymo tendencijos, patirtis, problemos. *Moksleivių papildomas ugdymas*. Vilnius: Pedagoginis institutas.

PECULIARITIES AND DEVELOPMENT TRENDS OF NON-FORMAL PHYSICAL EDUCATION

*Asta Šarkauskienė
Klaipėda University*

SUMMARY

Non-formal education provides abilities for youth to solve their problems responsibly and creatively, to be active in public life, to get into studies and working market more successfully, it helps to meet the needs of cognition, self-development and self-expression (Dėl neformaliojo vaikų švietimo koncepcijos patvirtinimo

(Eng. On approval of conception of non-formal children education), 2005; Kernytė, 2004; Winkler, 2008).

The aim of the research was to reveal peculiarities of non-formal physical education and to single out its development trends.

The organization of the research. 20 teachers from 13 different Lithuanian comprehensive schools were questioned by the method of semi-structured interview aiming to reveal peculiarities of non-formal physical education (NFPE) in school. The criteria sampling method was chosen for the formation of sample of the qualitative analysis (Bitinas, 2006; Rupšienė, 2007). Pedagogues who participated in this research corresponded to these criterions:

- they educated pupils of 5th – 6th forms according to the programs of non-formal physical education;
- their previous pedagogical experience was not less than 5 years;
- they had a category of senior pedagogue or higher.

The research was carried out in comprehensive schools in which respondents used to work. The vast majority of respondents (n=14) had a qualifying category of supervisor, quarter (n=5) - senior pedagogues and one had a category of pedagogue-expert. Interviews were recorded on dictaphone and later coherent analysis of respondents' organized language – classification, registration of analytical remarks (memos) - was performed.

It was established that the theoretical and practical aspects of NFPE in schools are basically different. Respondents report about NFPE as the objective of meeting pupil's needs of physical activity, self-expression

and health improvement on theoretical level, but, practically, training of the physically strongest junior adolescents for the competitions and participating in it predominates still. Teachers are being promoted to work according to NFPE programs by the Ministry of Education and Science, which has approved regulation of Olympic pupil's festival, by education departments of towns and districts, by authorities of comprehensive schools.

Personality is being regarded as the main value of educational process, but the result still goes as a value in NFPE schools. This activity is based on talents, who would proclaim the school, would raise its prestige. Children with lower physical activity and with low state of health cannot participate in NFPE school program totally or get very little attention: they have to practise self-help for the most time. Such situation influences the decline of children's interest, feelings of alienation, loss of motivation and finally they do not participate in NFPE activity at all.

It was estimated that aiming to optimize NFPE in schools, some problems have to be solved: identifying priorities, systematic revival of educational content, improvement of material conditions, correction of payment system for NFPE practical trainings, events organization and implementation, promotion of school and parents communication.

Keywords: non-formal physical education, development trends, early adolescence.

INFORMATION FOR AUTHORS

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 both in the Lithuanian and English languages.

Two copies of the manuscript and compact disc should be submitted to the Executive Secretary of the journal to the following address:

Dr. E. Kemerytė-Riaubienė, Executive Secretary of the journal „Sporto mokslas“

Lithuanian Olympic Academy

p. d. 1208

LT-01007, Vilnius ACP

Lithuania

All manuscripts received are registered. The date of receipt by post is established according to the post-mark of the Vilnius post-office.

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, 5) E-mail addresses and scientific characteristics of all the authors.

Summaries with no less than 300 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 (not more than 500 words). It should contain a clear statement of the problem of the investigation, the extent of its solution, the most important papers on the subject, the purpose of the study. The cited literature should be in direct relation with the purpose of the experiment in case.

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

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

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

References. Only published scientific material should be included in the list of references. The list of references should not exceed 15 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 typed on white standard paper (210x297 mm), with a character size at 12 points, font – “Times New Roman”, 2,0 line spaced, with margins being: 2 cm on the left, right, top and at the bottom.

Once the article is supplied in compact disk it must bear A4 format. The titles of the scanned figures are placed under the figures, using „Microsoft Word for Windows“ program. All figures are to be numbered consecutively giving the sequential number in Arabic numerals, giving the title under the figure, printed on separate sheets of paper.

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 for Windows” program, figures and tables should not be transferred to “Microsoft Word for Windows” program. The location of the figure should be indicated by pencil in the left margin of the text.

The manuscripts not corresponding to the requirements and/or inadequately 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. Povilas KAROBLIS

Editor-in-Chief, Journal “Sporto mokslas” (“Sport Science”)