



*Stiprus mokslas – aukštos kultūros valstybės požymis.*

*Akademikas Juras Požela*

# PROFESORIUI HABILITUOTAM DAKTARUI ALBERTUI SKURVYDUI – 50 METŲ

*Lietuvos kūno kultūros akademija – ne tik praeitis ir tradicijos, bet ir dinamiškas šiandieninis gyvenimas. Suprantama, kad šiame procese svarbiausia asmenybės, ryškios figūros, kurios suvokia, kuria kryptimi eiti. „Sveikas protas – tai ilgalaikės patirties patikrinti mąstymo principai, būdai, scenarijai“, – teigia prof. Albertas Skurvydas. Nėra nieko, ko nebūtų įmanoma pasiekti. Reikia tik proto, valios ir didžiulio darbo. Tai įrodė profesorius Albertas Skurvydas, tą įtvirtino savo išleistuose vadovėliuose, monografijose, išspausdintuose moksliniuose straipsniuose.*

*Prof. A. Skurvydo mokslinį kraitį sudaro 150 straipsnių, iš kurių 30 – ISI duomenų bazėje (jis yra lyderis tarp visų Lietuvos sporto mokslininkų), 3 vadovėliai, monografija, 10 studijų knygų. Profesorius dalyvavo kuriant Europos Sąjungos Bendrojo programavimo dokumentų (BPD) projektus: „Kompleksinė sveikatinimo įrangos sistema „Gudris“, „LKKA biomedicinos srities mokslininkų tyrimų ir eksperimentinės plėtos tobulinimas iki ES konkurencingumo lygio“, „Žmogaus aktyvaus judėjimo stebėjimo metodų ir įrangos sukūrimas“. A. Skurvydas tapo pripažintu lyderiu Lietuvoje, o jo vadovaujama Kūno kultūros akademija – jau ne mokslo provincija.*

*A. Skurvydo svarbiausios knygos: vadovėliai „Žmogaus fiziologija“ (su kt., 2004) ir „Judesių mokslas: raumenys, valdymas, mokymas, sveikatinimas, treniravimas, metodologija“ (2010), monografija „Senasis ir naujasis mokslas: paradigmos, metodologijos, teorijos, dėsniai, principai, politika“ (2008). Šiuose leidiniuose autorius tarė savitą, teisingą ir labai reikalingą žodį sporto mokslui. Prof. A. Skurvydo mintyse – naujos idėjos ir projektai, įdomios užduotys studentams, ant stalo – naujų knygų ir vadovėlių metmenys.*

*Albertas Skurvydas gimė 1960 m. Ylakių kaime, Skuodo rajone. 1982 m. baigęs Lietuvos valstybinį kūno kultūros institutą, jame (nuo 1999 LKKA) ir dirba: 1982–88 Imtynių katedros dėstytojas, 1988–91 Fiziologijos ir biochemijos, Taikomosios fiziologijos ir sveikatos ugdymo katedrų dėstytojas, docentas (1991), profesorius (1999), 1992–95 ir nuo 2001 šios aukštosios mokyklos rektorius. 1988 Tartu universitete apgynė biologijos mokslų kandidato (dabar – daktaro) disertaciją „Griaučių raumenų adaptacija fiziniams krūviams“, 1999 Kauno medicinos univer-*

*sitete – habilituoto daktaro disertaciją „Greitoji ir lėtoji griaučių raumenų adaptacija“. Mokslinių tyrimų sritys: judesių mokymo ir valdymo, neuroreabilitacijos technologija, sistemų teorija, treniravimo mokslo problemos.*

*A. Skurvydas, daugelį metų dirbdamas Lietuvos kūno kultūros akademijos rektoriumi, įtvirtino svarbiausią šios aukštosios mokyklos misiją – aukščiausios kvalifikacijos specialistų rengimas, mokslo plėtojimas, treniravimo mokslo problemų gvildenimas, siekis pakilti į pasaulinį lygį. Tam reikėjo nuo žinojimo pereiti prie darymo, nuo troškimo – prie konkrečių darbų. Jis nebijojo pokyčių, mokėjo juos valdyti, sugebėjo kritiškai mąstyti, matyti sunkumus ir juos įveikti. Šiandien mes Jubiliatui turime būti dėkingi už tai, kad turime modernią Lietuvos kūno kultūros akademiją, kurioje dirba ir gyvena darbštūs žmonės, skamba lietuvių kalba, gerbiamos žmogaus teisės.*

*A. Skurvydas – sporto mokslo lyderis, tai yra žmogus, kuris visada priekyje. Priekyje jis eina ne vien todėl, kad paskirtas valdžios, o todėl, kad tam turi moralinę teisę, iškovotą sunkiu, sveiką alinančiu darbu. Visuose profesoriaus darbuose visada jaučiamas konstruktyvumas, į juos įdedama daug atidos ir kruopštumo, kūrybiškai ir argumentuotai įtvirtinamos naujos idėjos. Sporto mokslo ateitis priklausys nuo to, kiek turėsime tokių kūrybingų, Lietuvoje dirbančių žmonių, sugebančių kelti naujas idėjas ir kurti alternatyvas. Alternatyvos šiandieniniam kriziniam pasauliui – svarbiausias dalykas. Kūrybingas prof. A. Skurvydas randa netikėtus sprendimus, pamato išeitį, pasisuka nelaukta kryptimi, įžvelgia tai, kas ligi tol nebuvo pastebėta, suvokta, veikia ne emocijomis, bet protu, argumentais, geba bendrauti, bendradarbiauti, diskutuoti ir dirbti kartu.*

*Sveikiname prof. A. Skurvydą, tapusį žurnalo „Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas“ vyriausiuoju redaktoriumi, ir viliamės, kad drauge kurdami ir skleisdami sporto mokslą nuolat jausimės tarptautinio konteksto dalimi ir paliksime jame savo pėdsaką.*

*Sveikindami Garbingo Jubiliejaus proga linkime tolesnės kūrybinės energijos, tikėjimo Lietuvos sporto mokslo pažanga.*

**Prof. habil. dr. Povilas Karoblis**  
„Sporto mokslo“ vyriausiasis redaktorius

# SPORTO MOKSLAS 2010 3(61) VILNIUS SPORT SCIENCE

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 ÖÖPIK (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/sportomokslas](http://www.sportinfo.lt/sportomokslas)

Tiražas 200 egz. Užsakymas Nr. 72.

Kaina sutartinė

© Lietuvos sporto mokslo taryba

© Lietuvos olimpinė akademija

© Lietuvos kūno kultūros akademija

© Vilniaus pedagoginis universitetas

© Lietuvos sporto informacijos centras

## TURINYS

ĮVADAS / INTRODUCTION .....	2
<b>D. Genys.</b> Sporto sociologijos objektas ir dominuojančios tyrimų kryptys .....	2
SPORTO MOKSLO TEORIJA // THEORY OF SPORT SCIENCE .....	7
<b>A. Rychtecky.</b> The place and role of Olympism in higher education .....	7
<b>I. Bula-Biteniece, J. Grants, R. Jansone.</b> Habits of physical activities in families (empirical investigation) .....	13
SPORTO MOKSLO METODOLOGIJA // METHODOLOGY OF SPORT SCIENCE .....	19
<b>A. Leonaitė, A. Vainoras, L. Poderys.</b> Heart rate variability during three relaxation techniques: a pilot study .....	19
<b>D. Radžiukynas, E. Kemerytė-Riaubienė, Dn. Radžiukynas, A. Čižauskas.</b> Krepšinininkų motoriniai gebėjimai atliekant įvairios krypties šuolius .....	23
<b>I. Ramanauskienė, R. Zizaitė, S. Sipavičienė, D. Imbrasienė, Š. Klizas.</b> Stuburų stabilizuojančių pratimų poveikis dauginio raumens skerspjūvio ploto, asimetrijos dydžio bei fizinio išsivystymo ir fizinio pajėgumo kaitai .....	28
<b>K. Krupecki, M. Kolbowicz, J. Jaščaninas, N. Jaščaninienė, J. Eider, R. Buryta, P. Cięszczyk, M. Buryta.</b> Threshold of anaerobic changes versus final result on a rowing ergometer in 2000 m maximal test – as exemplified by the national Polish rowers team in years 1997–2005 .....	33
<b>A. Šatas, K. Milašius, R. Dadelienė.</b> Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės žaidėjų fizinio išsivystymo, fizinių ir funkcinčių galių rodiklių sąsaja ir lyginamoji analizė .....	38
<b>M. Zienius, A. Skarbalius.</b> Jaunųjų golfo žaidėjų lokomocinių ir energijos poreikių ypatumai žaidžiant skirtingomis sąlygomis .....	43
<b>V. Fedotova.</b> Influence of track interval times on the total run time in skeleton and the sport of luge .....	47
<b>G. Tomasz, G. Michal, L. Bottoms, M. Janusz, S. Dadelo.</b> The application of a modified protocol for preparation of the Polish national judo team for the Olympic Games in Beijing .....	55
<b>J. Stanislovaitienė, A. Stanislovaitis, E. Kavaliauskienė, K. Vadopalas, V. Žemaitytė.</b> Lietuvos ir pasaulio elito septynkovinininkų rezultatų kaitos analizė .....	60
KRONIKA // CHRONICLE .....	67
Informacija autoriams // Information for authors .....	71

## ĮVADAS INTRODUCTION

### Sporto sociologijos objektas ir dominuojančios tyrimų kryptys

*Dainius Genys*

*Vytauto Didžiojo universitetas*

#### Santrauka

*Sportas yra vienas iš sudėtingiausių socialinių institutų. Apie jo kompleksiskumą byloja ir tai, kad sportą galima suprasti labai įvairiai: tai ir tam tikra užuovėja nuo kasdienės rutinos, kurioje mes galime atsipalaiduoti nuo darbinio streso ar šeimyninių problemų; ir fizinė mankšta, stiprinanti sveikatą bei gražinanti kūną; ir tam tikras instrumentas mūsų „nugalėtojiškam“ charakteriui ugdyti (kai susirinkę žaidimų aikštelėje išliejame susikaupusias emocijas ir demonstruojame sportinį pyktį); kartu sportas yra ir profesionalų darbas, žiūrovų saviraiškos, emocijų papildymo ir laisvalaikio pramoga, galiausiai – sportas yra didžiulė verslo industrija. O kur dar sportas ir politika, sportas ir nacionalizmas, sportas ir religija, sportas ir švietimas ir t. t. Galiausiai, nepaisant to, kaip mes suvoksime sportą, aišku viena – sportas turi didžiulį poveikį visuomenei ir individualiems žmonių gyvenimams. Visa tai lemia, kad sportas tampa skirtingų mokslo disciplinų domėjimosi sritimi. Sociologai taip pat ne išimtis. Jie naudojami sociologiniais instrumentais, teorijomis ir įgūdžiais siekdami paaiškinti sporto įtaką visuomenės socialinei struktūrai, individo tapatybei, poveikį kultūrai, parodyti sporto sukeltus ar išsprendžiamus konfliktus. Norėdami apibūdinti sporto sociologiją pirmiausia privalome apibrėžti, kas yra šio mokslo objektas ir kuo jis skiriasi nuo kitų giminingų mokslų. Šio straipsnio tikslas ir yra atskleisti sporto sociologijos objektą bei nurodyti pagrindines tyrimų kryptis.*

**Raktažodžiai:** *sporto sociologija, socialinė integracija ir atskirtis, žiniasklaidos tyrimai, globalizacijos studijos.*

#### Sociologija, sporto sociologija ir jos raida

Prieš pradėdant gilintis į sporto sociologijos vinybes, šiek tiek apie sociologiją apskritai. Nors Lietuvoje sociologijos disciplina jau išsikovojo vietą tarp kitų mokslo šakų, tačiau žmonės, esantys toliau nuo mokslo pasaulio, sociologiją suvokia vis dar gana stereotipiškai. Labiausiai gajūs du požiūriai: pirmasis sociologiją labiau sieja su statistika ir viešosiomis apklausomis (pvz., daugelis įsivaizduoja, jog sudarant populiariausių TV laidų dešimtukus ar nustatant partijų reitingus reikia sociologinių įgūdžių), antrasis – su socialiniu darbu (toks įsivaizdavimas taip pat yra ganėtinai tvirtas; taip yra greičiausiai dėl abiejų disciplinų pavadinimų panašumo) (Berger, 1995). Abu šie supratimai nėra tikslūs. Sociologijos disciplina gerokai sudėtingesnė – ji tiria žmonių socialinį gyvenimą, grupes ir visuomenes. Sociologiniai tyrimai apima nepaprastai plačią sritį – nuo kasdinių santykių iki globalių socialinių procesų ir struktūrų tyrimų. Tiriant individo ar grupės elgesį, sociologui svarbiausios socialinės priežastys. Sociologijos objektas formavosi veikiamas skirtingų sociologinių perspektyvų, tai neleido atsirasti ir išsivirti vienai dominuojančiai teorijai, kurią būtų galima pavadinti svarbiausia sociologine teorija, nors žvelgiant retrospektyviu žvilgsniu matyti, kad skirtingais laikotarpiais viena ar kita sociologinė teorija įgydavo dominuojančias pozicijas. „Nūdienos tendencijos rodo, kad vienos teorijos labiau domisi makrosocialiniais reiškiniais siekdamas parodyti so-

cialinę visumą, individus traktuodamas kaip socialinės dramos statistus, tuo tarpu kitos teorijos labiau domisi mikrosocialiniais reiškiniais ir aiškina grupių bei individų sąveiką“ (Leonavičius, 2003, 17). Apibendrinami pasakytas tezes galime priėti prie vadovėlinio apibrėžimo: sociologija – tai mokslas apie specifinius ir bendrus, istoriškai nusistovėjusius socialinio gyvenimo (ir jo kaitos) dėsningumus, apie šių dėsningumų pasireiškimą visuomenės, asmens ir jos grupių gyvenime bei veikloje (Giddens, 2005).

Sporto sociologija gali atrodyti dar keisčiau ir nesuprantamiau tiems, kas menčiau susipažinęs su sociologija. Užbėgant už akių norisi pastebėti, jog sporto sociologija nėra vien dalyvaujančių sporto lauke asmenų statistinis pristatymas, populiariausių sporto šakų nustatymas ar socialinis darbas su sportininkais. Jei sutiksime, kad elgimasis pagal tam tikras kultūrinės ir socialines taisykles žmogų daro išimtinai socialine būtybe, paaiškės, jog sociologija aiškina ne tik individų, grupių ar visuomenės tarpusavio sąveiką, bet ir žmonių gamybinę veiklą – švietimą, politiką, sveikatą, sportą ir t. t. Todėl šalia specialiųjų mokslų – pedagogikos, politologijos, medicinos, kūno kultūros – atsiranda ir švietimo sociologija, politikos sociologija, medicinos sociologija, sporto sociologija. Visais šiais atvejais sociologija kuria visuomenę aiškinančias teorijas bei metodus ir aiškina specifinių sričių funkcijas, struktūrinę vietą, socialinę prasmę (Leonavičius, 2003, 18). Vadinasi, sporto sociologija tampa viena iš daugelio sociologijos šakų.

Sporto sociologija yra ganėtinai jauna sociologijos atšaka. Pirmieji šiai srities moksliniai veikalai pasirodė XX a. trečią dešimtmetį, jau šeštą dešimtmetį sporto sociologija įgavo pagreitį ir išpopuliarėjo, tačiau tik 1980-aisiais, kai buvo įkurta pirmoji sporto sociologų asociacija (*North American Society for the Sociology of Sport NASSS*) su savo žurnalu (*Sociology of Sport Journal*), ji tapo pilnaverte sociologijos šaka (Coakley, 2004). Žinoma, pirmiausia JAV ir Vakarų Europoje. Naujos atšakos svarba, populiarumas ir perspektyvos lėmė, jog daugelio universitetų studijų programose atsirado sporto sociologijos dalykas. Šiuolaikinės sporto sociologijos srityje atliekamų tyrimų spektras be galo platus: socializacija sporto metu, edukacinė sporto funkcija, sportas ir socialinė sanglauda, subkultūros sporte, lyčių santykiai sporte, sportas ir žiniasklaida, sportas ir politika ir t. t. Kai kurios iš čia paminėtų temų nagrinėtos ir Lietuvoje (Donskis, 2006, 2007; Genys, 2006, 2007; Senn, 1998, 1999; Tereškinas, 2007; Jankauskaitė, 2005), tačiau dažnu atveju tai buvo iš pagrindinių mokslininkų interesų išplaukę, palyginamieji (ar gal net atsitiktiniai), bet ne sisteminiai tyrimai.

Lietuvoje sporto sociologija dar tik pradeda skintis kelią mokslo pripažinimo link. Kita vertus, sporto sociologijos dalykas jau yra įtrauktas į oficialias studijų programas (LKKA), kas reikštų oficialų šios atšakos pripažinimą. Kartu pamažu atsiranda ir sisteminių tyrimų, kuriuose taikomi sociologiniai tyrimų metodai, tačiau tokiuose tyrimuose sociologija naudojama labiau statistiniu pagrindu, t. y. atliekant tam tikrus matavimus ir siekiant apskaičiuoti nuomonių / vertinimų vidurkius ar nustatyti konkrečios grupės požiūrį į tam tikrą reiškinį (Dadelo ir kt., 2008; Malinauskas, 2008; Šukys ir kt., 2008). Nepaisant to, Lietuvos sporto sociologų pradininkų laukia dar ilgas kelias atliekant didžiulį įdirbį, kurio reikia siekiant realizuoti tyrimus, pagrįstus sociologinėmis teorijomis, kokie yra atliekami sporto sociologijos tradicijas turinčiose šalyse (pvz., JAV, Prancūzijoje, JK).

### Tyrimų tendencijos sporto sociologijoje

Jau minėta, kad sporto sociologija domisi ir nagrinėja sportą daugeliu aspektų. Įvairiuose vadovėliuose (Coakley, 2004; Giulianiotti, 2005) sporto sociologijos tyrimai grupuojami į skirtingas kategorijas. Vienas iš daugelio galimų tyrimų grupavimo pavyzdžių (Lewis, 2009): diskriminacijos studijos, sportas ir žiniasklaida, socialinis mobilumas per sportą, sportas ir socialinės problemos. Tačiau, nepaisant klasifikacijos (dažnu atveju priklausomos nuo autoriaus pasirinkimo), tyrimo objektas nepa-

sikeičia. Šiame straipsnyje išsamiau panagrinėsime populiariausias sporto tyrimų temas, suskirstę jas į tris grupes: socialinė integracija ir atskirtis sporte; sporto ir žiniasklaidos tyrimai; globalizacijos studijos ir komparatyvistinės analizės.

### Socialinė integracija ir atskirtis sporte

Vieną didžiausių ir svarbiausių sporto sociologijos temų grupių sudaro socialinė integracija ir atskirtis. Tokį pavadinimą reikėtų suvokti kaip sąlyginį, kadangi po juo slepiasi daugybė smulkesnių temų (rasizmas ir diskriminacija; sporto diferencijavimas pagal socialinę klasę, amžių; subkultūros studijos ir t. t.). Ši kategorija apima tiek mikro-, tiek makroperspektyvas, yra vienodai imli bet kuriai sporto šakai ir jų analizei.

Konkretesniu šios tyrimų grupės pavyzdžiu galėtų būti žymaus prancūzų sociologo P. Bourdieu įžvalgos. Pats nebūdamas sporto sociologas, vis dėlto šiai temai jis skyrė nemažai dėmesio ir savo darbuose (Bourdieu, 1978; Brown, 2006) puikiai parodė, kaip sporto analizė gali atskleisti sporto ir socialinės klasės tarpusavio priklausomybę. Kalbėdamas apie skirtingas golfo ir bokso ištakas, jis remdamasis socialiniais žmonių skirtumais puikiai nužymėjo ir skirtingą šių sporto šakų specifika. Golfas – aristokratiška sporto šaka – pasižymėjo distanciniu atstumu tarp varžovų, pati sporto specifika nereikalavo ypatingo fizinio pasirengimo ir, Bourdieu teigimu, aukštino tokias vertybes kaip kruopštumas, tikslumas, mąstymas į priekį, pagarba varžovui ir pan. Visa tai puikiai iliustravo aukštuomenės santykius – manieringas tarpusavio bendravimas, švara, vadovavimasis protu, o ne fizine jėga ir pan. Įdomu pastebėti, jog ilgą laiką golfas buvo išskirtinai baltųjų sportas<sup>1</sup>, o jo specifika mažai pakito nuo sporto atsiradimo pradžios (t. y. šis sportas ir dabar lieka vienu populiariausių verslininkų užsiėmimų tiek atsipalaiduojant, tiek tvarkant verslo reikalus). Priešingas pavyzdys būtų minėtasis boksas. Nors jis ir radosi kaip džentelmenų sportas, neva simbolizuojantis garbingą dvikovą, tačiau, Bourdieu manymu, jis būtent prigijo žemesnės socialinės klasės gretose dėl sporto specifikos sąsajų su žemesne socialine klase: bokse dominuojanti fizinė jėga ir tiesioginis varžovų kontaktas, Bourdieu teigimu, tarsi veidrodis atspindi darbininkijos gyvenimą, kur ir vadovaujama fizinė galia (juk žemesnės klasės darbininkams pagrindinis darbo instrumentas ir yra jų fizinė galia), o tiesioginis ir ne toks rafinuotas kontaktas su varžovu simbolizuoja kultūros ir „gerų

<sup>1</sup> Ir netgi dabar, kai geriausiu golfo žaidėju laikomas juodaodis Tigeris Woodsas, šis faktas pristatomas kaip sensacija, kvestionuojanti nusistovėjusius stereotipus.

manierų“ stoka. Kita vertus, patiems darbininkams bokštas tapo terpe, kurioje jie galėjo panaudoti ir deklaruoti savo fizinę galią bei parodyti aristokratijai, kad jie yra stipresni. Beje, aptardamas šiuos pavyzdžius, Bourdieu labiau rėmėsi istoriniu kontekstu, nes vėlesnieji laikai su masine kultūra ir technologinėmis revoliucijomis gerokai pakoregavo sporto priklausomybę socialinei klasei, nors kai kurios sąsajos vis dėlto išliko iki šių dienų.

Žinoma, tai tik vienas iš daugelio pavyzdžių, kurių galime priskirti šiai kategorijai. Dabartiniu metu populiariesni yra socialinės integracijos tyrimai, kai sportas naudojamas kaip socialinės integracijos priemonė (Muller et al., 2008). Kai kurie mokslininkai, nagrinėdami masinį sportą, matuoja žmonių socialinę kapitalą ir jo poveikį pilietinei visuomenei (Perks, 2007). Taip pat neretai atliekami pjūviai naudojant amžiaus kriterijų, jais siekiama patikrinti, pavyzdžiui, pagyvenusių žmonių galimybes įsitraukti į masinį / profesionalųjį sportą. Tai, pasak tyrėjų, svarbu todėl, kad sportas labai svarbus mūsų kasdienio gyvenimo reiškiny, didinantis mūsų socialinius ryšius; pagyvenę žmonės, neturėdami galimybių pilnavertiškai įsitraukti į sportinį gyvenimą, automatiškai atsiduria socialinėje atskirtyje (Dionigi, O'Flynn, 2007).

Ne ką menkesnio dėmesio sporto sociologijoje susilaukia tyrimai lyčių aspektu, šie tyrimai čia yra tokie pat svarbūs kaip ir kitose srityse. Feminizmo atstovai sportą supranta kaip tam tikrą lyčių santykių ir struktūrinių lauką, kuriame moterys yra diskriminuojamos ir paliekamos pakraštyje, o vyrai privilegijuojami ir dominuoja. Šioje srityje dirbantys sociologai savo dėmesį koncentruoja į kliūčių, trukdančių sporto pasaulyje daugėti moterų sportininkų, problemų, su kuriomis moterys susiduria norėdamos užimti sprendimų priėmimo lygio vadovaujančias pareigas, tyrimus, kartu analizuojamos struktūrinės priežastys siekiant išsiaiškinti, ar moterys ir vyrai turi tokias pačias galimybes įsitraukti į sportinį gyvenimą (Chase, 2006).

### Sporto ir žiniasklaidos tyrimai

Kita, tokia pat didelė, o gal net ir didesnė sporto sociologijos tyrimų grupė skiriama sportui ir žiniasklaidai. Žymus sporto istorikas S. Rysas, tyrinėdamas Amerikos sporto istoriją, pastebi, kad ilgą laiką sportas žmonėms reiškė ne daugiau nei laisvalaikio leidimo formą, reikalingą fizinio vikrumo rungtyniaujant tarpusavyje (Riess, 1995). Rungtyniaudavo dažniausiai pavieniai individai ir tik kartais vykdavo komandinės varžybos. Dar XIX a. viduryje daugelyje pasaulio šalių sportas buvo neorganizuotas ir neformalus laisvalaikio leidimo būdas, varžybos

vykdavo neperžengiant vietinio kaimo ar miestelio ribų ir tik retkarčiais buvo varžomasi tarp skirtingų kaimelių ar miestų. Taisyklės buvo paprastos, nerasytos (fiksotos tik žmonių atmintyje) ir dažniausiai paremtos vietiniais papročiais ar tradicijomis. Tuo metu niekas nevedė rungtynių statistikos, o patys rezultatai nebuvo fiksuojami ar viešinami plačiau, todėl neretai būdavo greitai užmirštami. Varžybose galėdavo dalyvauti bet kuris pakankamai vikrus bendruomenės narys. Tačiau vos per keletą dešimtmečių vaizdas pasikeitė iš esmės. Impulsą tam davė du dalykai: to paties šimtmečio antroje pusėje prasidėjusi industrinė revoliucija ir netrukus sekęs staigus žiniasklaidos populiarėjimas (su televizija priešakyje). Besirandančios naujausios technologijos priartino sportą prie visuomenės: žiniasklaidai padedant tapo įmanoma transliuoti varžybas, nedelsiant informuoti apie rungtynių rezultatus, vesti statistiką. Sportas tapo gerai organizuotas, atsisakyta vietinių tradicijų ir papročių, varžybos pradėtos organizuoti ne tik lokaliu, bet ir regioniniu bei nacionaliniu lygiu. Taisyklės buvo standartizuotos ir įformintos. Taigi, žiniasklaida prisidėjo prie sporto profesionalėjimo, populiarėjimo ir netgi komercializacijos.

Įmanomas ir kitoks sporto ir žiniasklaidos tyrimų kampas. Pastaraisiais metais populiarumo sulaukia skirtingos moterų ir vyrų sportininkų pozicionavimo tendencijos, kai tyrinėjami lyčių įvaizdžiai žiniasklaidoje ir bandoma atskleisti jų santykį su dominuojančiomis vyriškumo / moteriškumo sampratomis (pvz., ar dominuojantis seksualizuotas moterų sportininkų vaizdavimas žiniasklaidoje sustiprina stereotipinį moteriškumo idealą, ar tik atspindi, ar įtvirtina hegemoninio vyriškumo dominavimą, ar ir viena, ir kita?) (Jankauskaitė, 2005; Tereškinas, 2007). Lietuvoje tyrinėtojai neretai sporto lauką pasirenka kaip papildomą pjūvį, kuriame atsiskleidžia stereotipiniai lyčių įvaizdžiai, padedantys vaizdingiau iliustruoti nagrinėjamą problemą. Tai, ko gero, labiausiai išplėtotas sporto sociologijos ypatumas, tačiau nuopelnus reikėtų priskirti lyčių ir žiniasklaidos tyrimų specialistams.

### Globalizacijos studijos ir komparatyvistinės analizės

Trečiąją grupę būtų galima skirti vadinamosioms komparatyvistinėms analizėms (angl. *comparative analysis*) ir globalumo studijoms. Lyginamieji dalykai gali būti labai įvairūs: pradedant skirtingų sporto šakų, skirtingų problemų ir baigiant tarpkultūriniu ar tarptautiniu palyginimu. Ši didelė tyrimų grupė gali apimti tiek jau minėtus (pvz., tolerancijos raiškos, moterų dalyvavimo sporte palyginimai), tiek ir kitus

galimus (pvz., sporto vaidmuo visuomenės integracijos procese JAV ir Etiopijoje; kilnaus sportinio elgesio (*fair play*) raida Pietų Amerikoje ir Europoje) analizės pjūvius. Palyginamosios analizės skirtos problemai išryškinti ir universalumui sustiprinti, kartu jos padeda išsiaiškinti kultūrinius skirtumus ir specifiškumus. Neretai komparatyvistinių analizių (jos gali varijuoti nuo smulkių, t. y. konkrečios problemos, iki labai didelių, t. y. valstybinės sporto sistemos, palyginimų) pagrindu yra rengiamos įvairios tarptautinės strategijos (pvz., kovos su rasizmu strategija, *fair play* strategijos ir t. t.). Galiausiai, tik taikant lyginamąjį metodą galima suprasti, ką sporto fenomenas reiškia Europoje, Azijoje ar Afrikoje.

Šioje tyrimų grupėje svarbią vietą užima globalizacijos studijos, skirtos moderniajam sportui tirti. Kai kurie autoriai teigia, kad tiek sporto tyrimams, tiek paties sporto evoliucijai revoliuciniu momentu tapo interneto atsiradimas ir paplitimas. Šiame kontekste siekiama atsakyti į tokius klausimus: kaip internetas daro įtaką sporto kultūrai (kai ją kuriant internetu gali dalyvauti visi norintys), kokią įtaką sportui turi masinis populiarėjimas, kaip tuo sugeba pasinaudoti tarptautinės su sporto industrija susijusios verslo korporacijos ir kokios yra nenumatytos internetinės komunikacijos pasekmės minėtuose kontekstuose (Wilson, 2007). Naudojant globalizacijos perspektyvą galima nužymėti skirtingas sporto sąsajas su skirtingomis kultūromis visame pasaulyje, kalbėti apie sporto organizacijų sanglaudą ir naujas administravimo tendencijas, apie sportą ir technologijas bei jų poveikį tiek masiniam, tiek profesionaliajam sportui, apie kintančią sporto industrijos raidą, apie naujai atsivėrusias ugdymo per sportą perspektyvas ir t. t. Globalizacijos studijos ir komparatyvistinės analizės smarkiai praturtina sporto sociologijos barus.

## Apibendrinimas

Sporto sociologija yra ganėtinai jauna sociologijos atšaka, tačiau jau spėjusi įsitvirtinti tarp kitų sociologijos atšakų. Šiuolaikinės sporto sociologijos srityje atliekamų tyrimų spektras be galo platus: diskriminacijos studijos, sportas ir žiniasklaida, socialinis mobilumas per sportą, sportas ir socialinės problemos, sportas ir politika. Lietuvoje sporto sociologija dar tik pradeda skintis kelią mokslo pripažinimo link ir, nepaisant populiarėjančios sociologinės metodologijos taikymo sporto tyrimuose, sporto sociologų laukia nemažai iššūkių siekiant įsitvirtinti šalia jau pripažintų sociologijos atšakų.

Platus sporto sociologijos objektas lemia nagrinėjamų temų įvairovę, kurią skirtingi autoriai linke skirtingai klasifikuoti. Šiame straipsnyje sporto so-

ciologijos tyrimų tendencijos pagal jų populiarumą ir svarbą sugrupuotos į tris pagrindines grupes: socialinė integracija ir atskirtis sporte (domisi santykiu tarp sporto ir socialinės sanglaudos, nagrinėja socialinės atskirties ir diskriminavimo sporte kontekstus, aprašo sporto pasaulyje dominuojančias subkultūras); sporto ir žiniasklaidos tyrimai (tyrinėja sporto ir žiniasklaidos tarpusavio santykius, domisi sporto komercializacija, sporto, ir su sportu susijusių, įvykių pozicionavimu); globalizacijos studijos ir komparatyvistinės analizės (nagrinėja globalizacijos įtaką sportui, domisi technologijų svarba ir sporto raidos perspektyvomis, sporto administravimo iššūkiais globaliame pasaulyje, komparatyvistinių analizių metodu lygina sporto vaidmenį skirtingose visuomenėse).

Vadinasi, sporto sociologijos objektas labai platus ir atliekamų tyrimų sąrašą būtų galima tęsti dar labai ilgai. Svarbiausia yra suprasti sporto, kaip socialinio instituto, kompleksiskumą, nes sportas įvairiais kontekstais vis labiau skverbiasi į mūsų gyvenimą, o sparčiai auganti sporto industrija ir vis didesnis įvairių sričių mokslininkų dėmesys sportui tēra to pasekmė. Sporto sociologija šiame kontekste tampa raktu, gebančiu paaiškinti daugelį iki šiol neaiškių, tačiau viliojančių sporto ir visuomenės santykių ypatumų.

## LITERATŪRA

- Berger, P. (1995). *Sociologija*. Litterae Universitatis.
- Bourdieu, P. (1978). *Sport and Social Class*. Internetinė prieiga: <http://www.scribd.com/doc/19974163/pierre-bourdieu-sport-and-social-class> (tikrinta: 2009 12 05).
- Brown, D. (2006). Pierre Bourdieu's „Masculine dominatio“ thesis and the gendered body in sport and physical culture. *Sociology of Sport Journal*, 23, 162–188.
- Chase, F. L. (2006). (Un)Disciplined bodies: a foucauldian analysis of women's rugby. *Sociology of Sport Journal*, 23, 229–247.
- Coakley, J. (2004). *Sports in Society*. Higher Education.
- Dadelo, S., Tamošauskas, P., Sakalys, V., Višinskienė, D. (2008). Vilniaus Gedimino technikos universiteto pirmo kurso studentų požiūrio į kūno kultūrą kaita per mokslo metus. *Sporto mokslas*, 4, 7–11.
- Dionigi, R., O'Flynn, G. (2007). Performance discourses and old age: what does it mean to be an older athlete? *Sociology of Sport Journal*, 24, 359–377.
- Donskis, L. (2006). *Be pykčio: vienerių metų minčių žemėlapis*. Vilnius: Versus aureus.
- Donskis, L. (2007). *Taip, bet...* Vilnius: Versus aureus.
- Gidens, A. (2005). *Sociologija*. Kaunas: Poligrafija ir informatika.
- Giulianotti, R. (2005). *Sport. A Critical Sociology*. Polity: UK.
- Genys, D. (2006a). Kilnus žaidimas: tarp sporto ir kasdienybės. *Olimpinė panorama*, 1, 46–47.
- Genys, D. (2006b). Ji žaidė taip seksualiai... *Olimpinė panorama*, 3, 38–39.
- Genys, D. (2007). Dar nėra intelektualaus santykio su sportu (interviu su L. Donskiu), *Olimpinė panorama*, 1, 14–15.

15. Jankauskaitė, M. (2005). *Moterų (ne)reprezentacija masinės kultūros vaizdiniuose*. Internetinė prieiga: <http://www.gap.lt/mnr> (tikrinta: 2009 12 05).
16. Leonavičius, V. (2003). *Sociologija*. Kaunas: VDU.
17. Lewis, M. J. (2009). *Sociology of Sport*. Internetinė prieiga: [http://cengagesites.com/academic/assets/sites/0495598127\\_Sociology%20of%20Sports%20mod\\_watermark.pdf](http://cengagesites.com/academic/assets/sites/0495598127_Sociology%20of%20Sports%20mod_watermark.pdf) (tikrinta: 2009 12 05).
18. Malinauskas, R. (2008). Sportuojančių Lietuvos kūno kultūros akademijos studentų vertybės. *Sporto mokslas*, 3, 31–35.
19. McPherson, B. D., Curtis, J. E., Loy, J. W. (1989). *The Social Significance in Sport*. Human Kinetics Book.
20. Muller, F., Zoonen, L., Roode, L. (2008). The integrative power of sport: imagined and real effects of sport events on multicultural integration. *Sociology of Sport Journal*, 25, 387–401.
21. Perks, T. (2007). Does sport foster social capital? The contribution of sport to a lifestyle of community participation. *Sociology of Sport Journal*, 24, 378–401.
22. Riess, S. (1995). *Sport in Industrial America, 1850–1920*. Wheeling (III): Harlan Davidson.
23. Senn, A. E. (1998). *Sportsworld USSR*. Kaunas: VDU leidykla.
24. Senn, A. E. (1999). *Power, Politics and the Olympic Games*. Human Kinetics.
25. Šukys, S., Kardelienė, L., Kardelis, K. (2008). Lietuvos kūno kultūros akademijos studentų nuostatų dėl dorovinių vertybių sporte ypatumai sportinės identifikacijos kontekste. *Sporto mokslas*, 3, 36–41.
26. Tereškinas, A. (2007). *Esė apie skirtingus kūnus*. Vilnius: Apostrofa.
27. Wilson, B. (2007). New media, social movement, and global sport studies: a revolutionary moment and the sociology of sport. *Sociology of Sport Journal*, 24, 457–477.

## THE OBJECT OF SOCIOLOGY OF SPORT AND THE DOMINANT TRENDS OF RESEARCH

**Dainius Genys**

*Vytautas Magnus University*

### SUMMARY

Sport is one of the quite complex social institutions. Sport can be perceived and explored in various contexts – sport and mass media, sport and politics, social integration and exclusion in sport, sport and education, globalization studies in sport and many more (Lewis, 2009). This all illustrates the complexity of sport. Despite of our interpretation of sport one thing is clear – sport has great impact on society and individuals life. This makes sport an attractive research area for various researches from different disciplines. Sociologists are not an exception. Sociologists are using own research methods, sociological theories and particular skills in order to uncloset and show the impact of sport on social structure, individual identity, pop culture, emphasize causal aspects of social conflicts it is creating or eliminating (McPherson, et. al., 1989). The aim of the article is to uncloset the object of sociology of sport and indicate the main research tendencies.

Sociology of sport is relatively young branch of sociology, despite that it has strong positions among other branches of sociology. The range of subjects of main researches in sociology of sport is very broad: studies of discrimination, sport and mass media including pop culture, social mobility on the basis of sport, social problems in sport including drugs and sports violence, sport and politics. In Lithuania, sociology of sport yet

is at the beginning on the way to glory and recognition among the other disciplines. Despite the fact that it is getting popular to use sociological research methods in the field of sport, a lot of challenges is still waiting for pioneers of sociology of sport to deal with.

Classification of wide range research subjects of sociology of sport depends on author's intention. In this article, research subjects of sociology of sport are classified in three groups according to its importance and popularity. The main three groups are: researches of social integration and exclusion in sport (care about the relation between sport and social inclusion, finding out what are the contexts of social exclusion and discrimination in sport, illustrating subcultures of sport world); researches of sport and mass media (care about the relation between sport and mass media, finding out about commercialization of sport, illustrating and investigating stereotypical men and women representation in mass media); globalization studies and comparative analysis (investigating impact of globalization on sport, care about impact of technologies on sport and its perspectives, finding out about the challenges for sport in global world, with the help of comparative analysis illustrating the role of sport in different societies).

*Keywords:* sociology of sport, social integration and exclusion, mass media researches, globalization studies.

# SPORTO MOKSLO TEORIJA

## THEORY OF SPORT SCIENCE

### The place and role of Olympism in higher education

*Prof. Dr. Antonín Rychtecký*

*Charles University, Czech Olympic Academy, Prague, Czech Republic*

#### Summary

*Olympism is a set of principles, ideas, visions and challenges. Coubertin described it in not completely systematic terms as a philosophy of life with the principles of a cult of effort, eurhythmics and a love of exercise, but also as a state of mind (Naul, 2009). Consequently, as far back as the end of the 19<sup>th</sup> century, in his philosophical, psychological and educational musings, Coubertin already understood that sport and exercise were becoming important actors in culture as well as a means of educating and communicating across of different civilisations.*

*Besides the original ideas of Pierre de Coubertin, Olympism is enriched by other ideas and objectives in the Olympic Charter. These comprise reflections on the development of the Olympic Movement, sport and culture as well as their mutual relationships (Georgiadis, 2003). Nonetheless, they also include reflections on applying the results of academic research.*

*Two different approaches have been pursued in incorporating Olympism into curricula at Czech universities for training experts in physical education and sports. At other universities and faculties, the implementation of Olympism is not yet systematic, and is influenced by specialists operating in the fields of philosophy, sociology, ethics, aesthetics, etc.*

*In cooperation with NOAs and OSCs, universities should focus part of their research and educational capacities on current issues concerning the Olympic Movement. Olympism, the principles, values, and relationship of Olympism to sport and culture should be an integral part of professional training for future teachers, coaches, managers, etc.*

*The results of research activities in Olympism should be subsequently a predicate of education programmes and systematically developed in university concepts of Olympic education programmes. They may be applied as a separate educational subject or as a set of selected Olympic themes included in the content of education for social science and sports subjects. Cooperation between Olympic institutions and universities is beneficial not only for the development of a deeper and more comprehensive interpretation of Olympism in historical and contemporary reflections, but also for the development of sports and social sciences as well as for sport itself and its relationship with culture. Today, without the ideas and principles of Olympism, it is not possible to assess sport in its complex and rapid development or to assess the evolution of society in the 20<sup>th</sup> and 21<sup>st</sup> centuries.*

**Keywords:** *Olympism, universities, research, education.*

Interpreting the place and role of Olympism in higher education is a necessary and pertinent issue. The close relationship between the Olympic Movement and universities dates back as far as 1894. The fact that the IOC was established at Sorbonne University – the “*temple of science*” as Pierre de Coubertin called it – contributed to this, as did Coubertin himself. The development of sport as well as the importance and social impact of the Olympic Games later prompted interest among individual researchers and teams of scholars at universities. The general interest among universities in Olympism and the Olympic Games in the 1980s intensified their direct and indirect cooperation with the Olympic Movement, both in terms of education and research (Morgas, 2006). Another mediator in this process comprised the activities of the IOC and the IOA as well as the establishment of a new Olympic Museum, which has been illustrating the connection between Olympism, sport and culture since 1993

whilst also developing and supporting the concept of education and research projects at universities. Nonetheless, the educational and research character of universities, as well as the forms in which they cooperate with national Olympic Movements and the themes that have been dealt with, often differ. National specificity is important in this regard. Consequently, the starting point for our report is the Czech Republic, which makes no claims to represent the general situation.

#### **Why is Olympism taught and researched at universities in the Czech Republic?**

- It is the Olympic Movement’s mission to cooperate with the academic community.
- The development of the Olympic Movement and the Olympic Games cannot do without academic reflections on their social impact.
- Apart from other things, the implementation of Olympic values in university curricula programmes



has also been caused by a crisis in general concepts of education, which students find too theoretical, formal and verbose.

- The autonomy of the Olympic Movement and universities, as well as their economic security and the coordination and harmonisation of research and education are basic preconditions for their effective cooperation.

- Physical education and sports at primary and secondary schools as well as at universities should not only comprise sports training but should also have an Olympic and humanist dimension.

- The Olympic Movement needs experts and specialists. Universities can offer and arrange training for them along with academic research and a specialist service.

- For the time being, we cannot be entirely satisfied with the role of primary and secondary schools as well as universities in disseminating the Olympic idea and Olympic culture.

### **Implementing Olympism in the education programmes of Czech universities and faculties**

Olympism is a set of principles, ideas, visions and challenges. Coubertin described it in not completely systematic terms as a *philosophy of life* with the principles of a *cult of effort, eurhythmics and a love of exercise*, but also as a *state of mind* (Naul, 2009). Consequently, as far back as the end of the 19<sup>th</sup> century, in his philosophical, psychological and educational musings, Coubertin already understood that sport and exercise were becoming important actors in culture as well as a means of educating and communicating across different civilisations.

Besides the original ideas of Pierre de Coubertin, Olympism is enriched by other ideas and objectives in the Olympic Charter. These comprise reflections on the development of the Olympic Movement, sport and culture as well as their mutual relationships (Georgiadis, 2003). Nonetheless, they also include reflections on applying the results of academic research.

As we shall illustrate below, two different approaches have been pursued in incorporating Olympism into curricula at Czech universities for training experts in physical education and sports. At other universities and faculties, the implementation of Olympism is not yet systematic, and is influenced by specialists operating in the fields of philosophy, sociology, ethics, aesthetics, etc.

#### ***a) Implementing Olympic themes in social science curriculum subjects for training physical education specialists***

Wherever Olympism cannot be applied as a separate study subject, Olympic themes are chosen and taught according to the graduates' future work. They are primarily taught in social and sports subjects, but are also developed in courses for sports disciplines in both bachelors and masters' studies. As future teachers, trainers, instructors, etc., physical education students learn basic Olympic knowledge, skills and competences for their future activity in several study subjects.

#### ***b) Olympism as a separate instructional and educational subject in the curriculum***

Universities together with Czech Olympic Academy are jointly taking part in formulating the content of the curriculum for Olympic education at primary and secondary schools (Rychtecký & Dovalil, 2009). Apart from this, private and public universities and sports faculties are also creating their own implied "*Olympic*" subjects, which they offer their students in a obligatory or elective form in bachelors', masters' and doctoral studies. The most frequent names given to mostly elective subjects taught at the sports and educational faculties of universities in the Czech Republic are *Olympism* and *Olympic Education*. Their content is based on the themes in the table, but it is taught in a condensed form.

A common and unifying basis for an Olympism curriculum at universities is the textbook "*Olympism*" compiled by a team of authors from universities as well as specialists and experts from the Olympic Movement. It was published in 2004 with the support of the Czech Olympic Committee and contains the following chapters: *Sport; Pierre de Coubertin, Philosophy of Olympism, Relations of Sport, Olympism and Culture; Antique Inspirations; Olympic' Symbols and Ceremonies; Olympic Movement; Brief History of the Olympic Movement; Olympic Games; Czech Olympic Movement; Financing of the Olympic Movement; Sport for All in the Olympic Movement; Women and Sport in the Olympic Movement; the Ecological Dimension in Olympism; Olympism and Arts; Sport and Olympism in the Examination of Time; Future of Olympism; Olympic Education; Education in Sport*. The textbook is used by university students as well as by experts and interested persons of the Olympic Movement in the Czech Republic.

Table 1

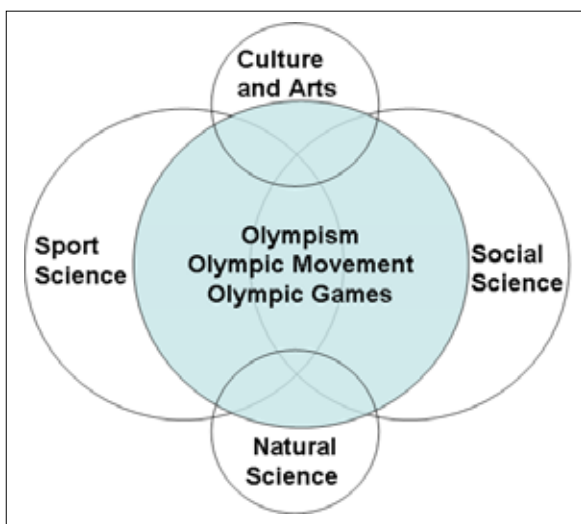
**Implementing Olympic themes in curriculum subjects at physical education faculties in the Czech Republic**

<b>Man and the World – General Themes</b>	<b>Olympic Themes, Knowledge, Skills and Competences of Students</b>	<b>Academic Disciplines and Study Subjects</b>
The coexistence of people coming together; <i>respecting ethical principles</i>	knowing the importance of sport as a means of bringing people together. Understanding the Olympic Games as a means of mutual understanding, friendship, solidarity and honest competition	<i>philosophy, sports philosophy, ethics, sports psychology</i>
Human behaviour national minorities, foreigners	understanding and assessing the importance of the Olympic Charter, the role of Olympic ideals in respecting people of different nations, races and cultures, rejecting <i>any kind of discrimination</i>	<i>ethics, philosophy, sports philosophy, sports psychology, sports education</i>
<i>Building a peaceful and better world</i>	<i>applying youth education through sports, observing Olympic principles, and setting a personal example; knowing the importance of ekecheiria in historical and contemporary reflections</i>	<i>philosophy, sociology, sports sciences, sports activities</i>
Personal safety violence in society, socially undesirable behaviour	realising and distinguishing the differences between polite encouragement for sports teams and various forms of direct or transferred aggression at sports matches (football, hockey)	sports sociology, sports psychology, legislation, the law in sport
International and national institutions and organisations	knowing and distinguishing governmental and non-governmental international and national Olympic organisations, as well as the international and national sports federations	sports management, law, sports sociology
<b>Man and Society – General Themes</b>	<b>Olympic Themes, Knowledge, Skills and Competences of Students</b>	<b>Academic Disciplines and Study Subjects</b>
Basic human rights and citizens' obligations	<i>understanding sport as a human right, knowing the International Charter of Physical Education and Sport as well as the European Charter of Sport and examples of their application</i>	legislation and the law in sport, <i>ethics, sports philosophy, sports sociology</i>
Getting to know people	valuing the Olympic Movement and sport as a means of knowing and understanding other people; the Olympic Games as a meeting of young people from all over the world	sports philosophy, sports sociology, sports psychology,
Self-knowledge	<i>understanding Olympism as a state of mind and self-knowledge through sport, joy in efforts made; forming positive attitudes to sport</i>	sports psychology, sports philosophy
Interpersonal relationships	managing to perceive manifestations of intolerance in people's behaviour, unfair and fair behaviour in life and in sport; managing to shape a situation for the development fair-play behaviour	ethics, sports psychology, sociology, sports sociology
Interpersonal communication	recognizes the importance of sport and sports "competitions" and overcome oneself in human communication. Managing to prepare and organise sports competitions in schools and in clubs in accordance with Olympic principles	active participation in sports competitions, Olympic days and festivals for young people, sports management
Human solidarity	knowing and being able to explain the role and importance of the Olympic and Paralympic Games	Olympic Charter, sports history, ethics
Value system	knowing and being able to interpret and evaluate the main Olympic values and the principles of their internalization	sports history, sports philosophy, axiology
<b>Human activity, Work, Leisure Time</b>	<b>Olympic Themes, Knowledge, Skills and Competences of Students</b>	<b>Academic Disciplines and Study Subjects</b>
Leisure time and the use of this time	understanding and evaluating sport as one of the most mass forms of leisure-time activities, identifying sport as a means of educating the young, health and delinquent prevention	sports philosophy, sports education, biomedicine
An active lifestyle	<i>appreciating and understanding Olympism as an active life philosophy and style with sport and exercise playing an important role, adopting a positive attitude to it development</i>	<i>sports philosophy, ethics, sports education, sports sociology</i>
Forms and manifestations of culture in society	understanding and valuing sport as one of the forms of physical culture; multiculturalism	aesthetics, sports philosophy, cultural anthropology, artistic competitions: literature, music, drama
Culture, art and sport	<i>Being able to describe and explain the relationship between Olympism, sport, culture and art, the principle of kalokagathia, knowing important works of art as a cultural legacy</i>	aesthetics, sports philosophy, cultural anthropology, artistic competitions – literature, art, music and drama
<b>History</b>	<b>Olympic Themes, Knowledge, Skills and Competences of Students</b>	<b>Academic Disciplines and Study Subjects</b>
Antiquity sport and games in antiquity	understanding ancient Olympic traditions, understanding the purpose and mission of the ancient Olympic Games, appreciating the importance of antiquity in modern Olympism	sports history, sports philosophy, aesthetics
The origin of international sport and the Olympic Games, Pierre de Coubertin	knowing the founder of the modern Olympic Games, Olympic symbolism. Understanding the important and mission of the Olympic Games, Olympic institutions and organisations	sports history, philosophy, sports philosophy, sports management
Man and Health	Olympic Themes, Knowledge, Skills and Competences of Students	Academic Disciplines and Study Subjects
The preventive importance of exercise and sport	understanding and being able to explain the health importance of active exercise and sport. Being able to shape a situation for overcome oneself, the importance of interpersonal competition	biomedicine, health physical education, sports physiology, sports sociology

Addictive drugs, health, doping	knowing the detrimental nature of stimulants, prohibited means of performance enhancement in sport, understanding the destructive significance of doping in personal self-development	biomedicine, health physical education, sports physiology, hygiene, ethics, sports psychology
Doping and preventive anti-doping measures	understanding the essence of the fight and campaign against doping in sport, the causes for the fight against its misuse, knowing the main principles of preventive anti-doping measures	biomedicine, biochemistry, sports physiology, hygiene, ethics, sports psychology
<b>Physical Education and Sport</b>	<b>Olympic Themes, Knowledge, Skills and Competences of Students</b>	<b>Academic Disciplines and Study Subjects</b>
Olympic Charter, Olympic ideals, Olympic ceremonials, symbols	valuing the importance of Olympic ideas, their reaching beyond sport, fair competition even in extreme situations in games and contests, nature conservation in sport, assistance for the handicapped, etc.	sports philosophy, sports sociology, sports psychology, nature conservation, health physical education

### Olympism as a subject of research at Czech universities

An analysis of contemporary Olympism indicates that its declaratory and concise expression in the Olympic Charter does not provide a sufficiently vivid picture or answers to questions such as “*what exactly is Olympism?*” This brevity, due to the nature of the Charter, currently also poses a challenge for this unique social phenomenon to be more comprehensively analysed and interpreted in the broader context of social, sports and natural sciences at universities. Moreover, the mission of the IOC and IOA, NOCs and NOAs (also cited at the 13<sup>th</sup> Olympic Congress in Copenhagen last year) is to develop, protect and spread the principles of Olympism and Olympic values in physical education and sports programmes at schools and universities.



### Olympism in the context of academic research

**Fig. 1.** Olympism and the Olympic Movement in the system of academic disciplines

Olympism transcends sport, both as a set of preferred values and within a cultural framework. In many cases it advocates sport (Parry, 1998; Jegorov, 2001). Consequently, incorporating Olympic themes

into university research projects in social and sports sciences is of crucial significance, both for the academic and subsequent education activities of universities. In the next section we shall recall selected methodological problems and stereotypes, which sometimes appear in basic and applied research on Olympism and the Olympic Games and are transferred to education activities.

### Philosophy, sports philosophy and Olympism

In historical and contemporary reflections, philosophy devotes itself to the anthropological and aretological characteristics of sports competitions as well as the socio-political, religious, aesthetic and symbolic attributes of Olympism and the Olympic Games. The general goal is to create a consistent philosophy for the “*Olympic ideal*”. The aretological and anthropological dimensions of the Olympic Games are linked to the values of the body and mind as well as the limits of educational values in sport. Stereotypes in the philosophical interpretation of the Olympic Games and the Olympic Movement include the fact that their transcendent wholes are underestimated. The Olympic Games contain virtues and a further distinction of the attributes of perfection, glory, goodness, heroism, grace, etc. Some of these are particularly important because they involve crucial issues concerning human consciousness and existence. Olympism and the Olympic Games are no exception in this respect (Eyler, 1981). Besides philosophy and sports philosophy, Olympism is also examined by other philosophical disciplines and sub-disciplines, i.e. the philosophy of art, comparative philosophy, ontology, phenomenology, the philosophy of gender, axiology, etc. (First World Olympic Congress of Philosophy, Athens, 2004)

### Sociology, sports sociology and Olympism

In sociology and the sociology of sport, the following questions are posed in an analytical (sometimes not sufficiently defined) context and relationship to sport and Olympism:

- *what is so specific in the Olympic Movement, which has been systematically extending its influence for more than a century despite counterarguments that Olympism is “running out of steam”?*

- *how has sport and Olympism changed over time and in the wider social context?*

- *what is the public image of sport, the Olympic Games and the Olympic Movement, etc.*

Without answers to these and other questions, any examinations of sport and Olympism will be reductive and restrictive in terms of their insights in sociological descriptions of modern societies (Pawłucki, 2009).

### **Psychology, sports psychology and Olympism**

Research in sports psychology interprets the *Olympic ideals*, which facilitate an overlap of personal excellence and the development of performance (Cross & Jones, 2007; Gould, Collins, Lauer & Chung, 2006). Coubertin's concept of Olympism as a “*state of mind*” is nothing other than an emotional, personality and intra-individual overlap and means of overcoming oneself, as expressed in the motto “*Citius, Altius, Fortius*”. It comprises the most important component of an individual's motivation structure for sport and performance. Consequently, Coubertin's *cult of effort* is always more important than external motivations – the stimulation of performance through external incentives. Therefore, competition in the spirit of Olympism primarily has a *self-reconciling and self-improving* significance while achieving maximum individual performance (Shields & Bredemeier, 1995; Müller, 2000). Sports psychology seeks for adequate answers to the following frequently asked questions:

- *“how can one bridge the gap between Olympic ideals and the application of contemporary methods of operation used in sports training for youths?”* (incentives, inappropriate awards).

- *“does sport always have a positive impact on personal development?”*

It is apparent, however, that motivation which emphasises “*victory at all costs*” may have a negative influence on the behaviour of sports people, and can lead to bribery or cheating (Miller & Kerr, 2002).

### **Education, sports education and Olympism**

Coubertin understood sport as an educational instrument – a school of moral chivalry, purity and physical force. The content, aim and outcome of this education comprise attitudes and *interiorised*

*Olympic values*. Current concepts of Olympic education have been updated through systematic research, just like the Olympism and Olympic education textbooks. Research in education and sports education has also raised other questions:

- *how and by which means and methods, is it possible for an individual as a subject of education to identify with Olympic values through sport?*

- *has contemporary sport lost its former values for young people?*

Doubt is sometimes cast on sport as an edifying instrument with the assertions that “*the development of qualities and skills is not always linked to participation in sport.*” This is true because merely participating in sport does not automatically impact upon the personal development of a subject. Nevertheless, sport without ideals can increase one's tolerance of cheating, both in terms of one's competitors and the person themselves (Gould, Collins, Lauer & Chung, 2006).

### **Ethics, Olympism and the Olympic Games**

Fair play and respect for one's competitors develop through active participation in sport and are a precondition for free competition without discrimination (Olympic Charter, 2004). The Olympic Movement aspires to also spread these values beyond the realm of sport (Dziubiński, 2008). “*Sport is and should remain a forum where everyone has a chance to actively participate and develop in it. Consequently, sport is a human right, but it is not possible to separate it from the rest of the world.*” (Rogge, 2004).

### **Culture, art and Olympism**

The original Greek ideal of “*Kalokagathia*” became the model and moderator for the personal development of sports people. The stereotype in looking at the reality of the Olympic Movement is that in our traditional education we are strongly influenced by rational thinking adapted to the one truth. The Cartesian ideal of the one truth only was the foundation stone of modern science and has been particularly successful in natural sciences. Sometimes, however, this ideal fails in the demanding and critical situations and problems of the Olympic Movement. Art, however, offers a grasp of reality which cannot be provided by modern rationalism. In the critical and difficult reality of their context, which is not focused on the one truth only, they can describe a given situation more precisely than

science. Culture in Olympism and sport, however, does not mean abandoning rationalism and Europe's cultural heritage.

### Conclusions

- The IOC and NOCs should systematically support research in universities focused on Olympism, the Olympic Movement and the Olympic Games. The 13<sup>th</sup> Olympic Congress in Copenhagen last year confirmed the importance and prospects of cooperation between the Olympic family and educational institutions.

- In cooperation with NOAs and OSCs, universities should focus part of their research and educational capacities on current issues concerning the Olympic Movement.

- Olympism, the principles, values, and relationship of Olympism to sport and culture should be an integral part of professional training for future teachers, coaches, managers, etc.

- The results of research activities in Olympism should be subsequently a predicate of education programmes and systematically developed in university concepts of Olympic education programmes. They may be applied as a separate educational subject or as a set of selected Olympic themes included in the content of education for social science and sports subjects.

- Cooperation between Olympic institutions and universities is beneficial, not only for the development of a deeper and more comprehensive interpretation of Olympism in historical and contemporary reflections, but also for the development of sports and social sciences as well as for sport itself and its relationship with culture. Today, without the ideas and principles of Olympism, it is not possible to assess sport in its complex and rapid development or to assess the evolution of society in the 20<sup>th</sup> and 21<sup>st</sup> centuries.

- The master's programme on Olympic Studies entitled "*Olympic Studies, Olympic Education, Organisation and Management of Olympic Events*", started in 2009 at the University of Peloponnese (Dimopoulos, 2009), has been inspirational and beneficial whilst also increasing the professionalism of specialists in the Olympic Movement.

### REFERENCES

1. Cross, J. A. & Jones, M. I. (2007). Sport psychology and Olympism: how research on learning transferable life skills through sport can help the Olympic ideal become a reality. *Sport & Exercise Psychology Review*, 3(1), 11–18.
2. Dimopoulos, K. A. (2009). The master's programme on Olympic studies: „*Olympic studies, Olympic Education, Organization and Management of Olympic Events*“, the University of Peloponnese, Ancient Olympia, Greece.
3. Dovalil, J. et al. (2004). *Olympismus*. Praha: Olympia.
4. Dziubiński, Z. (2008). Olympism in the context of modernity. *Research Yearbook, Medsportpress*, 14, (2), 115–124.
5. Eyler, M. H. (1981). The right stuff. In: *IOA Proceedings* (pp. 159–168).
6. *First World Olympic Congress of Philosophy on the topic of Philosophy, Competition and Good Life* (Athens-spetses, June 27<sup>th</sup> – July 4<sup>th</sup>, 2004).
7. Georgiadis, K. (2003). *Olympic Revival. The Revival of the Olympic Games in Modern Times*. Athens.
8. Gould, D., Collins, K., Lauer, L. & Chung, Y. (2006). Coaching life skills: a working model. *Sport & Exercise Psychology Review*, 2, 4–12.
9. Miller, P. S. & Kerr, G. A. (2002). Conceptualizing excellence: past, present and future. *Journal of Applied Psychology*, 14, 140–153.
10. Morgas, M. (2006). Academic institutions and the Olympic movement [online article]. Barcelona: Centre d'Estudis Olímpics UAB. [http://olympicstudies.uab.es/pdf/wp106\\_eng.pdf](http://olympicstudies.uab.es/pdf/wp106_eng.pdf)
11. Müller, N. (Ed.). (2000). *Olympism: Selected Writings – Pierre de Coubertin*. Lausanne: IOC.
12. Naul, R. (2008) *Olympic Education*. Oxford: Mayer & Mayer.
13. Pawlucki, A. (2009). Sport as Olympic modernism. *Studies in Physical Culture and Tourism*, 16, 2, 147–153.
14. Parry, J. (1998). Physical education as Olympic education. *European Physical Education. Review*, 4(2), 153–167.
15. Parry, J. (2003). *Olympism for the 21st Century*. Universitat Autònoma de Barcelona: Centre d'Estudis Olímpics.
16. Shields, D. L. L. & Bredemeier, B. J. L. (1995). *Character Development and Physical Activity*. Champaign, IL: Human Kinetics.
17. Rogge, J. (2004). Jacques Rogge IOC and UNAIDS join forces to engage sport community in fight against Aids. *IOC Press Release*, 1 June.
18. Rychtecký, A. & Dovalil, J. (2009). The concept of olympic education in the Czech school. In: *9th International Session for Directors of National Olympic Academies*. Olympia: IOA, 2009, 158–164.

## OLIMPIZMO VIETA IR VAIDMUO AUKŠTOSIOSE MOKYKLOSE

*Prof. dr. Antonin Rychtecky**Praha Charles universitetas, Čekijos olimpinė akademija*

## SANTRAUKA

Olimpizmas yra principų, idėjų, vizijų ir iššūkių derinys. P. de Coubertinas šį terminą apibūdino ne visiškai sistemingai – kaip *gyvenimo filosofiją vadovaujantis pastangų, ritmikų ir meilės mankštai principais* ir kartu kaip *dvasios būseną* (Naul, 2009). Dėl šios priežasties pačioje XIX a. pabaigoje jis savo filosofiniuose, psichologiniuose ir pedagoginiuose apmąstymuose jau suvokė, kad sportas ir mankšta tapo svarbia kultūros dalimi, lygiai taip pat kaip ir švietimo priemonės ar bendravimas tarp skirtingų civilizacijų.

Be originalių P. de Coubertino idėjų, olimpizmą kitomis idėjomis ir siekiais praturtino ir Olimpinių chartija, suvienijusi pamąstymus apie olimpinio sąjūdžio plėtojimą, sportą, kultūrą ir, žinoma, jų tarpusavio santykius (Georgiadis, 2003). Be to, Chartijoje kalbama ir apie mokslinių tyrimų rezultatų taikymą.

Įtraukiant olimpizmą į Čekijos universitetų fizinio lavinimo ir sporto trenerių rengimo programas buvo einama dviem skirtingais keliais. Kituose universitetuose ir fakultetuose olimpizmo integravimas vis dar nėra sistemiškas, tam įtakos turi filosofijos, sociologijos, etikos, estetikos ir pan. specialistai.

Antonin Rychtecky  
Charles University in Prague  
Faculty of Physical Education and Sport  
Department of Pedagogy, Psychology and  
Didactics of Physical Education and Sport  
Jose Martiho 31, Praha 6 - Veleslavin 162 52, Czech Republic  
E-mail: Rychtecky@ftvs.cuni.cz

Universitetai, bendradarbiaudami su nacionaliniais olimpiniais komitetais ir olimpinio sporto centrais, turėtų dalį savo tyrinėjimų ir švietimo priemonių sutelkti ties esamomis olimpinio sąjūdžio problemomis. Olimpizmas, principai, vertybės ir olimpizmo santykis su sportu ir kultūra turėtų tapti integralia profesionalaus būsimų mokytojų, trenerių, vadybininkų ir pan. rengimo dalimi. Olimpizmo tyrimų rezultatai turėtų papildyti švietimo programas ir būti sistemingai įtraukiami į universitetų olimpinio švietimo programų koncepcijas. Šios programos gali būti įgyvendinamos tiek kaip atskiri mokomieji dalykai, tiek kaip atrinktų olimpinėms temų sąrašas, įtrauktas į socialinių mokslų ir sporto dalykų mokymo turinį. Olimpinių institucijų ir universitetų bendradarbiavimas yra naudingas ne tik išsamesniam ir visapusiškesniam olimpizmo interpretavimui istoriniu ir šiuolaikiniu požiūriais, bet taip pat ir sporto, socialinių mokslų plėtotei, sportui savaime ir jo santykiui su kultūra. Šiandien be olimpizmo idėjų ir principų neįmanoma įvertinti sporto, jo kompleksiskumo, sparčios plėtros ar įvertinti XX ir XXI amžių visuomenės evoliucijos.

*Raktažodžiai:* olimpizmas, universitetai, tyrimas, švietimas.

Gauta 2010 05 11  
Patvirtinta 2010 09 06

## Habits of physical activities in families (empirical investigation)

*Inta Bula-Biteniece, Dr. Juris Grants, Dr. Rasma Jansone*  
*Latvian Academy of Sport Education*

### Summary

*The aim of the research was to find out the opinion of parents, pre-school pedagogues and students-future PE pedagogues about the habits of family physical activities, the factors promoting and hindering them. The children need to perform physical activities together with parents, so that the children would have an opportunity to get mental, emotional and physical support in forming their personality, but the parents need physical activities in order to improve communication with children and form long-term positive mutual relations.*

*As the main hindering factor of the forming habits of family physical activities may be mentioned the fact that there is no one to organize them. Students mention lack of knowledge and skills, as well as experience in organizing sport events. Similarly lack of knowledge and skills in organizing sport events are mentioned by pre-school pedagogues, but also they lack information and knowledge about the importance of physical activities and concrete examples about what physical activities could they organize for 0-7 year old children. All groups of respondents mention lack of cooperation between parents, pre-school pedagogues and sport event organizers (students: future pedagogues of physical education).*

**Keywords:** habits of physical activities, family, pedagogues, students.

## Introduction

The necessity of practicing physical activities in families is determined by several factors. Firstly, the children are genetically disposed to do physical activities. The children have concrete way of thinking (among adults dominates abstract thinking). For children there is observed weak relation between physical activities and physical preparedness. For them physical activity is periodic, spontaneous and of occasional character and the main indicator of which is the amount of movements per day. The model of child physical activity depends on the level of child development and abilities. The children become more active, if there is a possibility and appropriate support. Children usually refuse to do sports, if they do not see definite necessity to do it and are not able to endure lengthy loads without rest periods. In definite situations the children are able to undergo relatively large loads. The children cannot perform high intensity loads (Jansone, Krauksts, 2005)

Secondly, aiming to understand the importance of family in forming student's achievements, attention should be paid to the level of parents' education, their form of employment, to the availability of financial and cultural resources to the family, as well as to the characterization of the family. American sociologist James Coleman nevertheless considers that the influence of the family conditions on child's achievements is not limited only by economic capital (parents' income). According to the author the pupil's achievements and the development of the personality is influenced also by social capital: child and parents relations, upbringing style chosen by the parents and parents' involvement in child's education process. Parents' attitude, their participation in the learning process influences child's willingness to get educated, their development possibilities and achievements. The children, whose parents control the activities the children engage and simultaneously give emotional support and encourage to make independent decisions, have less risk of problematic behaviour. In its turn, if children-parent communication is hindered, it is more difficult for children to use the resources, provided by the parents, and it negatively influences the process of acquiring education and the formation of the personality (Coleman, 1988, Piech, 2004). If the children are not allowed to move for at least 3-4 hours a day, then at schools the children will not be able to keep attention and learn.

Nevertheless, as market investigations and public opinion research centre "SKDS" proved (December,

2007) in their research "Latvian inhabitants sporting habits" that for the surveyed people 49% do not do any physical activities, and as the main cause they mention "lack of time" and "it is not necessary for me to pursue any physical activities". The second reason confirms that the people are not educated enough about the necessity of doing physical activities. Even more critical situation is with family sporting habits: only 17% of respondents engage their family in physical activities and do sports together. This means that systematic approach and traditions are needed to form motivation to pursue physical activities. Traditions are formed in families (Latvijas iedzīvotāju sportošanas paradumi, 2007). Physical activities have long ago been considered as one of the most effective components in the promotion of children upbringing, developing and maturing. Physical passivity can be main risk in getting ill with cardiovascular illnesses, as well as can be the cause of gaining excess weight, increasing blood pressure. Even low intensity physical loads secure positive changes in health condition.

Taking as basis pedagogic, psychological and biologic peculiarities of child development, the basis of physical activities is family sport. In the Rule of Sport it is defined as all kinds of individual or organized activities for maintaining and developing physical and mental health, as well as gaining success in sport competitions (with Amendments, which have been made in 29.01.2004, 26.10.2006, and the Rule of 14.05.2009, which came into force on 17.06.2009. The Amendments to Point 1 came into force on 01.08.2009 (Sporta likums).

The children need to perform physical activities together with parents, so that the children have an opportunity to get mental, emotional and physical support in forming their personality, but the parents need physical activities in order to improve communication with children and form long-term positive mutual relations (Jansone, Krauksts, 2005, Vecvagare 2005).

**The aim of the research** was to find out the opinion of parents, pre-school pedagogues and students-future PE pedagogues about the habits of family physical activities, the factors promoting and hindering them.

## The methods of the research

In the research participated parents (n=211) from such Latvian cities and towns as Riga, Kuldiga, Rezekne and Lielvarde, who took part in Latvian

Family Sport Festival; pre-school pedagogues from such Latvian cities and towns as Riga, Saldus and Valmiera; Latvian Sport Academy full and part time Year 2, Year 3 and Year 4 students (n=321), who had completed the study course of pre-school PE didactics and are future pre-school PE specialists.

In questioning there were obtained data about family sporting habits and knowledge about the necessity of physical activities for pre-school age children. 26 questions were included (with answers according to 5 point Likert scale). The questions are about each person's physical activities, family's physical activities and about students' knowledge in the course of pre-school PE didactics.

The questions of the questionnaire were grouped according to their significance and there were formed indexes, referring to all groups of respondents: parents, pre-school pedagogues and students. In practice indexes are most widely spread statistical indicators. With the help of indexes is characterized the growth of separate indicators and performed the comparison of indicators. Index (from Latin: indicator, register) describes and lists a group of words, titles, etc. (Gosa, 2004).

The obtained data were processed with SPSS software, Version 16.

## The results and discussion

Concerning the problem that children have difficulties to learn and socialize in the society, express their emotions, several scientists have expressed their opinion that this problem appears already in pre-school period: there is no attention from parents, there are not acquired basic movements, which could further stimulate child's development. There were investigated parents and pre-school pedagogues attitude towards physical activities, their participation in them and their opinion about the necessity of practicing physical activities with pre-school children now and in their future, as well as there were investigated family sporting habits.

The questions of the questionnaire were grouped according to their significance and were formed indexes, referring to all groups of respondents: parents, pre-school pedagogues and students.

1. The Index of Attitude: each person's attitude toward physical activities.

2. The Index of Activity: family participation in physical activities.

3. The Index of Opinion: views about the necessity of physical activities in child's development.

Additionally there were formed 2 indexes: the Index of student Opinion about the level of the Knowledge about the necessity of physical activities in child development, and for the parents: the Index of Support and Participation.

Considering the obtained data it may be concluded that 136 parents (from 211) or 64.5% and 272 (from 321) or 84.7% students show high Index of Attitude. It means that both the parents and students support healthy lifestyle and participate in physical activities. The majority of pre-school pedagogues (59.2%) show medium Index of Attitude, 22.3% - high, but 18.5% - low. This result is connected with the fact that pre-school pedagogues are women, whose average age is 43 years, and who as their primary concern consider the wellbeing of their family: children and husband, and whose everyday activities are set around tidying the house and cooking. Up to a point these people can be considered as less active ones.

High Index of Attitude, shown by the students, can be explained, considering respondents' socially active age (18-25 years) and the fact that in Latvian Academy of Sport Education, where the respondents come from, 50% of all the courses are practical ones. Considering Index of Attitude to physical activities of society in general (Fig. 1), can be drawn the conclusion that it is medium and with the tendency to increase.

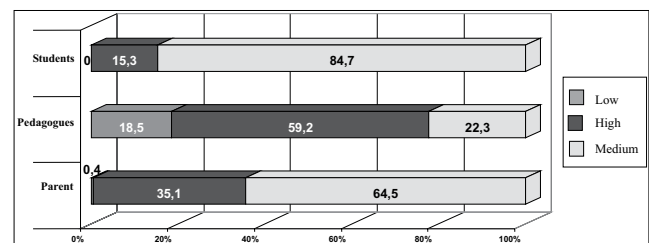


Fig. 1. Index of Attitude

Previously analyzed data about parent and pedagogue attitude to pursuing physical activities do not coincide with parent and pedagogue activity, namely, doing physical activities.

Taking into account that family physical activities should be considered integrally, they should be treated as a concern of not only pedagogues and parents, but also of pre-school pedagogues, who actively cooperate with the family, encourage them do pursue physical activities and to a certain extent also organize them, serve as an advisers in family sport. In the case the parents themselves have positive attitude to pursuing physical activities, characterized by medium high Index of Attitude, their activity in trying to involve



the members of their family in physical activities can be characterized with medium Index of Activity, which exhibits tendency to turn into low Index of Activity. Medium Index of Activity shows 78.7% of respondents, low Index of Activity - 11.4%.

This result can be explained, considering the fact that the parents are too busy or not interested to pursue physical activities with their children, because they are either not interested in pursuing physical activities due to the lack of knowledge and practical experience in dealing with such small children, or too tired after work, or stick to a parent myth: my child himself/herself is active, and I must teach him or her to be independent, which means: she/he has to find what to do herself/himself.

The task of pre-school pedagogues and parents is to help children to develop, therefore the activity of the first in motivating parents, organizing family sport days is very important. 78.7% pre-school pedagogues show medium Index of Activity. It confirms that the majority of pre-school pedagogues still cooperate with parents, notwithstanding their not being interested in this kind of activities or being too busy. Nevertheless, 11.1% of pre-school pedagogues show low Index of Activity. This result mostly can be explained taking into account pre-school pedagogues great working loads (1.5-2 full time jobs), as well as the fact that a considerable part of pre-school pedagogues have only superficial knowledge about the content of sport activities and the importance of definite exercises in child's development, because PE classes in pre-school institution often are not lead by PE specialist. However, 13.3% of pre-school pedagogues show high Index of Activity: work with parents in this sphere, as well as organize sport and family sport festivities for children together with parents (Fig. 2).

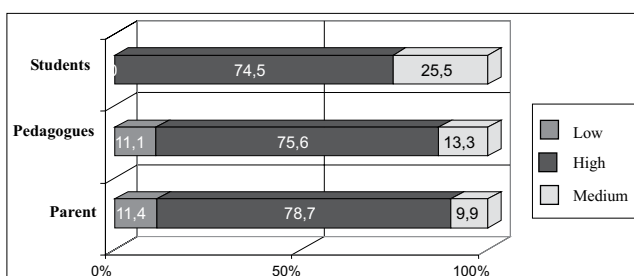


Fig. 2. Index of Activity

The students, on their turn, have medium Index of Activity (74.5%), with 25.5% showing high Index of Activity. For students high Index of Activity correlates with high Index of Attitude: the students show high Index of Attitude, and therefore Index of

Activity is at the same level. It is also possible that the students consider their family being not their father and mother, but their girlfriend or boyfriend (or wife and husband for those, who have already formed their families), who are active and it is easy to engage their "family".

It is essential to find out if the parents, pre-school pedagogues and students have individual understanding, in attitude based opinion, point of view about the importance and necessity of physical activities in child development, as well as about promoting child motivation to pursue physical activities in long-term.

As the obtained data testify, then the Index of Opinion about the importance of physical activities in child development can be evaluated as high for 89.6% of parents, 87.9% of students and 64% of pre-school pedagogues. Medium Index of Opinion shows 10.4% of parents, 32.2% of students and 12.1% of pre-school pedagogues. Only 3.7% of pre-school pedagogues show low Index of Opinion. Medium and low Index of Opinion, shown by pre-school pedagogues testifies that in professional studies it is not paid sufficient attention to physical activities and their importance in child development. Therefore it is essential to reconsider and improve Professional study programs, connected with pre-school age children physical, mental and intellectual wholesome development (Fig. 3).

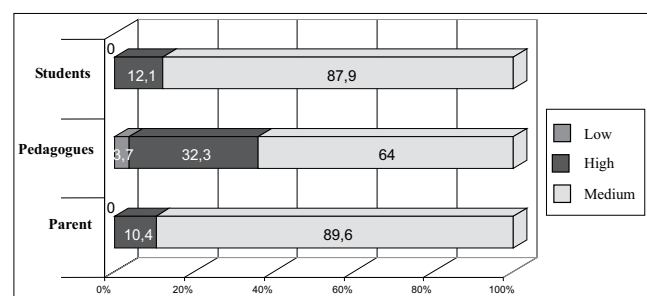


Fig.3. Index of Opinion

Medium and high Index of Attitude, Index of Activity and Index of Opinion is shown by the parents, who support children physical activities and participate in them, understand their importance in child development. As the obtained data about parent support and participation testify, 41.7% of the parents show low Index of Support and Participation. This result is connected with the fact that parents are too busy, are not sufficiently informed about the necessity of physical activities in child development, as well as they lack information (aid) about possible physical activities, they can do with their children,

aged from 0 to 7. 55% of the parents show medium Index of Support and Participation, it means that parents try doing physical activities together with their children. And only 3% of the parents show high Index of Support and Participation (Fig. 4).

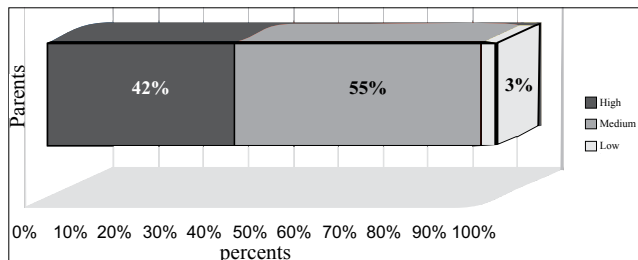


Fig. 4. Parent Index of Support and Participation

As the opinions of pre-school pedagogues have shown, in Professional study programs there is not sufficiently emphasized the importance of physical activities in child development, therefore there is a need to determine student Index of Opinion about the knowledge obtained in Professional study Program at Latvian Academy of Sport Education. Analyzing the data, the conclusion can be drawn that 68.5% of the surveyed students show medium Index of Knowledge, 29% high and only 1.5% low. Medium and high index can be explained with the help of the fact that the surveyed students were from Years 4 and 3, who have had their practice at schools and have obtained knowledge, developed skills and acquirements concerning the work with children (Fig. 5).

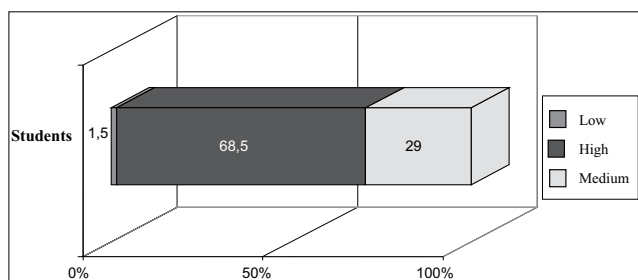


Fig. 5. The Index of student Opinion about the obtained Knowledge.

## Conclusions

Summarizing the data about parent, pre-school pedagogue and student opinion about what benefits does doing physical activities in families have regarding child wholesome development, and why in Latvia there are not organized or are rarely organized family sport events and do not form then traditions in family sport, there is no consecutiveness, were obtained the following results (Table 1).

As the main hindering factors 73.4% of parents, 94.2% of pre-school pedagogues and 81% of the students mention: there is no one to organize them. As the next factor 77% of students mention lack of knowledge and skills, as well as experience in organizing sport events. Similarly lack of knowledge and skills in organizing sport events mention 50.8% of pre-school pedagogues, but 88.6% point out that they lack information and knowledge about the importance of physical activities and concrete examples about what physical activities could they organize for 0-7 years old children. As the third hindering factor all groups of respondents (94.8% of parents, 46% of pre-school pedagogues and 96.8% of students) mention lack of cooperation between parents, pre-school pedagogues and sport event organizers (students: future pedagogues of physical education).

The investigations carried out serve as a theoretical and practical basis for forming the model of family sport (family physical activities).

## REFERENCES

1. Coleman, J. (1988). Social capital in the creation of human capital. *American Journal of Sociology*, 94, 100–101.
2. Jansone, R., Krauksts, V. (2005). *Sporta izglītība skolā*. R.: RaKa, 24. 27 p.
3. *Latvijas iedzīvotāju sportošanas paradumi*. (2007). Latvijas iedzīvotāju aptaujas rezultāti 2007. Gada decembris. Tirgus un sabiedriskās domas pētījumu centrs SKDS. 32 p.
4. Piech, K. (2004). *Promocija rodzinnej aktywnosci ruchowej*. Biala podlaska: zamiejscowy wydzial wychowania fizycznego w bialej podlaskiej.
5. *Sporta likums*.  
<http://www.likumi.lv/doc.php?id=68294&from=off>
6. Vecvagare, A. (2005). *Celvedis pieaugušajiem pa bērniības zemi*. R.: Zvaigzne ABC, 169l.

Table 1

### Parent, pre-school pedagogue and student opinion about factors hindering forming habit of doing physical activities in families

	No one to organize physical activities		No knowledge about the importance of physical activities in child development/organizing sport events		No cooperation between parents, pre-school pedagogues and sport event organizers	
	Number	Percentage	Number	Percentage	Number	Percentage
Parents (n=211)	154	73	187	88.6	200	94.8
Pre-school pedagogues (n=189)	178	94.2	96	50.8	87	46
Students (n=321)	260	81	247	77	311	96.8

## FIZINIO AKTYVUMO ĮPROČIAI ŠEIMOSE (EMPIRINIS TYRIMAS)

*Inta Bula-Biteniece, dr. Juris Grants, dr. Rasma Jansone*  
*Latvijas kūno kultūras akadēmija*

## SANTRAUKA

Tyrimo tikslas – išsiaiškinti tėvų, ikimokyklinio ugdymo pedagogų ir studentų, būsimų kūno kultūros mokytojų, nuomonę apie šeimos fizinio aktyvumo įpročius ir juos skatinančius bei jiems trukdančius veiksnius. Vaikams reikia kartu su savo tėvais užsiimti fizine veikla, kad jie turėtų galimybę gauti dvasinės, emocinės ir fizinės pagalbos savo asmenybei formuoti, o tėvams – kad pagerintų bendravimą su vaikais ir formuotų ilgalaikius abipusius pozityvius santykius.

Nėra vieno pagrindinio veiksnio, kuris trukdytų formuotis šeimos fizinio aktyvumo įpročiams. Studentai mini žinių, įgūdžių ir patirties organizuojant

sporto renginius stoką. Panašiai sporto renginių organizavimo žinių ir įgūdžių stoką įvardija ir ikimokyklinio ugdymo pedagogai, tačiau jiems taip pat trūksta informacijos ir žinių apie fizinės veiklos svarbą ir konkrečių pavyzdžių apie tai, kokias pratybas jie galėtų organizuoti iki 7 metų amžiaus vaikams. Visos respondentų grupės mini bendradarbiavimo stoką tarp tėvų, ikimokyklinio ugdymo pedagogų ir sporto renginių organizatorių (studentų, būsimų kūno kultūros mokytojų).

*Raktažodžiai:* fizinio aktyvumo įpročiai, šeima, mokytojai, studentai.

---

Inta Bula-Biteniece  
Latvian Academy of Sport Education  
Brivibas str. 333, LV-1006 Ryga  
E-mail: inta.b@inbox.lv

Gauta 2009 11 05  
Patvirtinta 2010 09 06

# SPORTO MOKSLO METODOLOGIJA

## METHODOLOGY OF SPORT SCIENCE

### Heart rate variability during three relaxation techniques: a pilot study

*Aura Leonaitė<sup>1</sup>, Prof. Dr. Habil. Alfonsas Vainoras<sup>1</sup>, Prof. Dr. Habil. Jonas Liudas Poderys<sup>2</sup>*  
*Kaunas University of Medicine<sup>1</sup>, Lithuanian Academy of Physical Education<sup>2</sup>*

#### Summary

Recent research suggests that relaxation has positive effects on health, but little is known about the immediate physiological effects of different relaxation techniques. We conducted a pilot study to examine the short-term effect of three relaxation techniques on heart rate variability (HRV). 17 healthy young men (age  $44.17 \pm 13.46$ ) participated in three laboratory sessions in which they practiced the Mindfulness Body Scan Meditation (MBSM), the Progressive Muscular Relaxation (PMR), and the Heart Lock-in technique (HLI) in counterbalanced order. A computerized ECG analysis system "Kaunas-load W 03", developed by the Institute of Cardiology of Kaunas Medical University, was applied for 12 lead ECG recording and analysis. ECG was monitored during each test performance for 30 minutes. ECG was recorded lying quietly for 5 min before each performed technique, for 20 min during each relaxation activity and for 5 min after each performed technique. Participants listened via headphone to audio recorded relaxation instructions: (1) first practiced the PMR, (2) during the second session participants practiced the MBSM (3) during the third session participants performed the HLI. The changes in HRV and heart rhythm coherence (HRC) were analyzed.

**Results.** Very low frequency band (VLF) increased ( $p < 0.05$ ) from the starting period ( $19.85 \pm 6.01$  ms<sup>2</sup> before MBSM,  $17.33 \pm 4$  ms<sup>2</sup> before PMR and  $16.33 \pm 2.59$  ms<sup>2</sup> before HLI) to the end of all performed techniques ( $30.84 \pm 10.66$  ms<sup>2</sup> during MBSM,  $33.9 \pm 8.77$  ms<sup>2</sup> during PMR and  $40.9 \pm 9.1$  ms<sup>2</sup> during HLI). From the end-time in all relaxation techniques VLF started to decrease ( $p < 0.05$ ). There is a similar tendency in the low frequency band (LF): it increased ( $p < 0.05$ ) from the starting period ( $14.95 \pm 5.16$  ms<sup>2</sup> before MBSM,  $12.82 \pm 4$  ms<sup>2</sup> before PMR and  $12.33 \pm 1.87$  ms<sup>2</sup> before HLI) to the mid-time of all performed techniques ( $21.24 \pm 1.28$  ms<sup>2</sup> during MBSM,  $23.9 \pm 5.23$  ms<sup>2</sup> during PMR and  $25.9 \pm 4.53$  ms<sup>2</sup> during HLI). The differences in the effect of techniques appeared only in HF band, but most statistically insignificant ( $p > 0.05$ ). The highest point of total HRV was at the same time (15-20 min) during HLI ( $80.545 \pm 11.03$  ms<sup>2</sup>) and during PMR ( $75.5 \pm 11.03$  ms<sup>2</sup>) while total HRV during MBSM ( $47.33 \pm 23.12$  ms<sup>2</sup>) was low at that time. The HRC was growing until the same time of performance and reached its peak during the 17<sup>th</sup> minute ( $35.59 \pm 7.86$  Hz during HLI,  $30.59 \pm 5.87$  Hz during PMR and  $29.5 \pm 2.62$  Hz during MBSM).

**Conclusions.** 1. The VLF, LF and the total HRV increased while applying any relaxation technique ( $p < 0.05$ ). Changes in HF were statistically non-significant. 2. All relaxation techniques significantly ( $p < 0.05$ ) increased the HRC.

**Keywords:** relaxation techniques, heart rate variability, heart rhythm coherence.

#### Introduction

Although there is abundant evidence that different stress reduction techniques alter the activity of the body's physiological systems, yet the vast majority of this scientific evidence concerns the effects of negative emotions and relaxation (Chesney, Black, Swan et al., 1987; Linden, Moseley, 2006). More recently, researchers have begun to investigate the effects of positive emotions: their objective, interrelated physiological and psychological benefits (Isen, 1999, Rainforth, Schneides, Nidich, et al., 2007). Recent research suggests that relaxation has positive long-term effects on health (Fredrickson, 2002), but little is known about the immediate physiological effects of different relaxation techniques.

There are many similarities in the physiological effects of various forms of relaxation techniques, but differences have also been observed (Ditto, Eclache, Goldman, 2006). We conducted a pilot study to

examine the short-term effect of three relaxation techniques on heart rate variability (HRV). The focus of our work was on (a) whether the Progressive Muscular Relaxation (PMR), Mindfulness Body Scan Meditation (MBSM) and the Heart Lock-in technique (HLI) produces any reliable changes of HRV, and (b) whether these changes are any different from those produced by a comparable period of just lying quietly.

#### Methods

17 healthy young men (age  $44.17 \pm 13.46$ ) participated in three laboratory sessions in which they practiced the PMR, the MBSM and the HLI in counterbalanced order. PMR is a classic relaxation technique which involves tensing and relaxing of different muscle groups. MBSM is the first portion of the first audiotape in the series used by patients in the Mindfulness-Based Stress Reduction

Clinic at the Center for Mindfulness, University of Massachusetts. The tape is a guided body scan. Listeners are asked to attend to various parts of their body and their breathing, gently observing these areas and allowing other thoughts to recede. The HLI is created by Institute of HeartMath. This technique focuses on building the capacity to sustain heartfelt positive emotions and physiological coherence. Listeners are asked to attend to their heart and to focus on positive feelings of love and appreciation.

A computerized ECG analysis system “Kaunas-load W 03”, developed by the Institute of Cardiology of Kaunas Medical University, was applied for 12 lead ECG recording and analysis. Signal discretization rate was 500 Hz. ECG was monitored during test performance for 30 minutes: lying quietly for 5 min before each performed technique, for 20 min during each relaxation activity and for 5 min after each performed technique. Participants listened via headphone to audio recorded relaxation instructions: (1) first practiced the PMR, (2) during the second session participants practiced the MBSM (3) during the third session participants performed the HLI.

The changes in HRV were analyzed. Spectral analysis, Fourier Transformation, was used to determine high (0.15 to 0.4 Hz), low (0.04 to 0.15 Hz) and very low (below 0.04 Hz) frequency bands. The power of each frequency band was logarithmically transformed in  $\text{ms}^2$ .

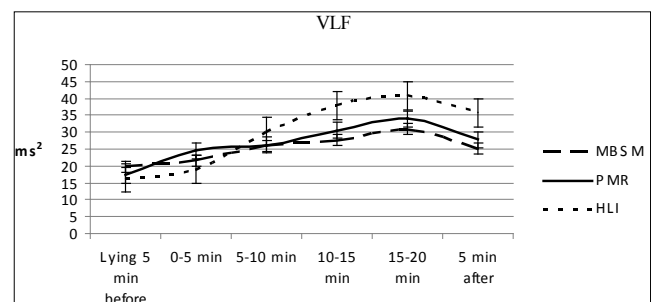
We also evaluated the *heart rhythm coherence* (HRC) – a stable, sine-wave-like pattern in the heart rate variability waveform. This term was introduced by The Institute of HeartMath (McCraty, Atkinson, Tomasino, Bradley, 2006), where the scientists have found that it is the *pattern* of the heart’s rhythm that is primarily reflective of the emotional state. HRC is a highly ordered, smooth, sine-wave-like heart rhythm pattern which is associated with sustained, modulated positive emotions, such as appreciation or love. First, the maximum peak is identified in the 0.04–0.26 Hz range (the frequency range within which coherence and entrainment can occur). The peak power is then determined by calculating the integral in a window 0.030 Hz wide, centered on the highest peak in that region. The total power of the entire spectrum is then calculated. The coherence ratio is formulated as:  $(\text{Peak Power} / (\text{Total Power} - \text{Peak Power}))^2$  (McCraty, Atkinson, Tomasino, Bradley, 2006).

All the data have been presented as  $M \pm SD$ . Hypothesis concerning the difference between means was verified using Student’s t test for independent

and dependent samples. Difference in means was regarded as statistically significant when error probability with respect to criteria was  $p < 0.05$ .

## Results

As it is shown in Fig. 1, very low frequency band (VLF) significantly ( $p < 0.05$ ) increased from the starting period of 5 min just lying quietly before performing a technique ( $19.85 \pm 6.01 \text{ ms}^2$  before MBSM,  $17.33 \pm 4 \text{ ms}^2$  before PMR and  $16.33 \pm 2.59 \text{ ms}^2$  before HLI) to the end (15-20 min) of all performed techniques ( $30.84 \pm 10.66 \text{ ms}^2$  during MBSM,  $33.9 \pm 8.77 \text{ ms}^2$  during PMR and  $40.9 \pm 9.1 \text{ ms}^2$  during HLI). From the end-time in all relaxation techniques VLF started to decrease ( $p < 0.05$ ). During the last evaluating period for 5 min of lying quietly after performed techniques VLF was significantly ( $p < 0.05$ ) higher ( $25.13 \pm 11.07 \text{ ms}^2$  after MBSM,  $27.85 \pm 11.38 \text{ ms}^2$  after PMR and  $35.85 \pm 12.1 \text{ ms}^2$  after HLI) compared with the starting period just lying quietly for 5 min before performing a technique.



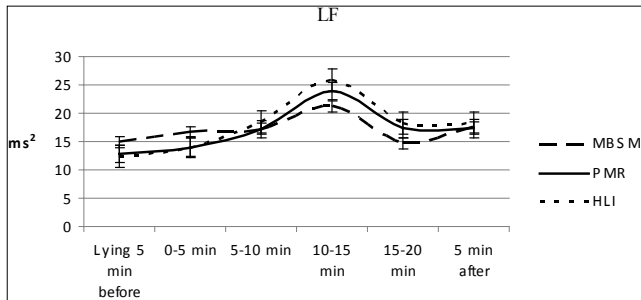
**Fig. 1.** Very low-frequency heart rate variability (VLF) during three relaxation techniques\*

\*Dash and line - VLF during Mindfulness Body Scan Meditation (MBSM); solid line - VLF during Progressive Muscular Relaxation (PMR); dotted line - during Heart Lock-in technique (HLI).

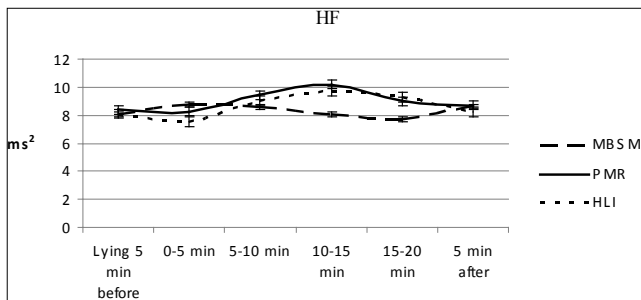
There is a similar tendency in the low frequency band (LF): it increased ( $p < 0.05$ ) from the starting period just lying quietly for 5 min before performing a technique ( $14.95 \pm 5.16 \text{ ms}^2$  before MBSM,  $12.82 \pm 4 \text{ ms}^2$  before PMR and  $12.33 \pm 1.87 \text{ ms}^2$  before HLI) to the mid-time (10-15 min) of all performed techniques ( $21.24 \pm 1.28 \text{ ms}^2$  during MBSM,  $23.9 \pm 5.23 \text{ ms}^2$  during PMR and  $25.9 \pm 4.53 \text{ ms}^2$  during HLI) (Fig. 2).

The differences appeared in HRV curves only in HF band (Fig. 3): in the mid-time of performed techniques (10-15 min) HF insignificantly ( $p > 0.05$ ) decreased during MBSM ( $8.08 \pm 3.08 \text{ ms}^2$ ) but increased ( $p < 0.05$ ) during PMR ( $10.2 \pm 4.38 \text{ ms}^2$ ) and during HLI ( $9.75 \pm 4.2 \text{ ms}^2$ ) compared with the starting period of just lying quietly for 5 min

before performing the techniques ( $8.05 \pm 5.3 \text{ ms}^2$  before MBSM,  $8.38 \pm 5.34 \text{ ms}^2$  before PMR and  $8.1 \pm 4.3 \text{ ms}^2$  before HLI). During the last evaluating period for 5 min of lying quietly after performed techniques HF was insignificantly ( $p > 0.05$ ) higher ( $8.63 \pm 5.41 \text{ ms}^2$  after MBSM,  $8.7 \pm 5.23 \text{ ms}^2$  after PMR and  $8.2 \pm 4.7 \text{ ms}^2$  after HLI) compared with the starting period just lying quietly for 5 min before performing the techniques.



**Fig. 2.** Low-frequency heart rate variability (LF) during three relaxation techniques.



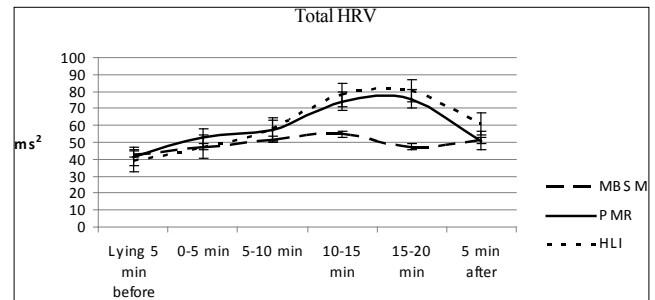
**Fig. 3.** High-frequency heart rate variability (HF) during three relaxation techniques.

The curves of total HRV during both relaxation techniques are similar as well (Fig. 4). The highest point of total HRV was at the same time (15-20 min) during HLI ( $80.545 \pm 11.03 \text{ ms}^2$ ) and during PMR ( $75.5 \pm 11.03 \text{ ms}^2$ ) while total HRV during MBSM ( $47.33 \pm 23.12 \text{ ms}^2$ ) was low at that time.

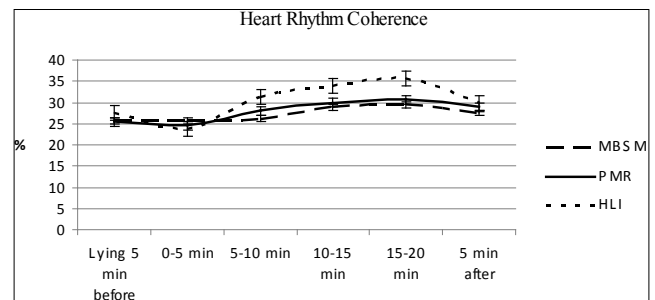
During the last evaluating period for 5 min of lying quietly after performed techniques total HRV significantly ( $p < 0.05$ ) increased ( $51.31 \pm 25.75 \text{ ms}^2$  after MBSM,  $50.85 \pm 26.23$  after PMR  $\text{ms}^2$  and  $60.85 \pm 24.2$  after HLI) compared with the starting (5 min before performing) total HRV ( $42.85 \pm 16.28 \text{ ms}^2$  before MBSM,  $41.53 \pm 11.92 \text{ ms}^2$  before PMR and  $39.03 \pm 9.8 \text{ ms}^2$  before HLI).

The curves of HRC during all three relaxation techniques are similar (Fig.5). HRC was growing until the same time of performance (15-20 min) and reached its peak during the 17th minute ( $35.59 \pm 7.86 \text{ Hz}$  during HLI,  $30.59 \pm 5.87 \text{ Hz}$  during PMR and  $29.5 \pm 2.62 \text{ Hz}$  during MBSM). HRC

was significantly ( $p < 0.05$ ) bigger after relaxation techniques than before performing them.



**Fig. 4.** Total heart rate variability (HRV) during three relaxation techniques.



**Fig. 5.** Heart rhythm coherence during three relaxation techniques.

## Discussion

The assessment of HRV-indices has potential in the prediction of arrhythmias, non-arrhythmic cardiac events, and autonomic neuropathy (Lombardi, Mäkikallio, Myerburg, Huikuri, 2001). Reduced heart rate variability (HRV) is a powerful and independent predictor of an adverse prognosis in patients with heart disease and in the general population (Routledge, Chowdhary, Townend, 2002). The scientists have found that short-term HRV increases during relaxation in healthy adults (Ditto, Eclache, Goldman, 2006). There is a need of the most effective relaxation techniques for increasing HRV.

The findings of our research indicate that all three relaxation techniques (MBSM, PRM and HLI) produce reliable short-term changes of HRV and these changes are similar during all relaxation techniques. These changes are significantly different from those produced by a period of time just lying quietly before performing the techniques. During MBSM, PRM and HLI the tendencies repeat themselves, so these three techniques in terms of HRV are very similar. The results show that the mind-influenced changes in HRV are not less expressed than those which are formed physically.

The results show that all relaxation techniques significantly ( $p < 0.05$ ) increased the HRC. Coherence

is a very beneficial mode which leads to resetting of baroreceptor sensitivity; increased vagal afferent traffic; increased cardiac output in conjunction with increased efficiency in fluid exchange, filtration, and absorption between the capillaries and tissues; increased ability of the cardiovascular system to adapt to circulatory requirements; and increased temporal synchronization of cells throughout the body. This results in increased system-wide energy efficiency and metabolic energy savings (McCraty, Atkinson, Tomasino, Bradley, 2006). HLI may be especially useful in follow-up HRC studies because of its high reproducibility.

The advantage of MBSM, PRM and HLI is ease of use and availability. However, further studies are needed to gain insight of the underlying physiological mechanisms influencing HRV.

## Conclusions

1. The VLF, LF and the total HRV increased while applying any relaxation technique ( $p < 0.05$ ). Changes in HF were statistically non-significant.

2. All relaxation techniques significantly ( $p < 0.05$ ) increased the HRC.

## REFERENCES

- Chesney, M.A., Black, G.W., Swan, G.E., et al. (1987). Relaxation training for essential hypertension at the worksite: I. the untreated mild hypertensive. *Psychosomatic Medicine*, 49, 250–263.
- Ditto, B., Eclache, M., Goldman, N. (2006). Short-term autonomic and cardiovascular effects of mindfulness body scan meditation. *Annals of Behavioral Medicine*, 32(3), 227–34.
- Fredrickson, B.L. (2002). Positive emotions. In: Snyder, CR, Lopez, SJ, eds. *Handbook of Positive Psychology*. New York: Oxford University Press. (P. 120-134).
- Isen, A.M. Positive affect. (1999). In: Dalglish, T., Power, M., eds. *Handbook of Cognition and Emotion*. New York: John Wiley & Sons, (P. 522-539).
- Linden, W., Moseley, J.V. (2006). The efficacy of behavioral treatments for hypertension. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 31, 51–63.
- Lombardi, F., Mäkikallio, T. H., Myerburg, R. J., Huikuri, H. V. (2001). Sudden cardiac death: role of heart rate variability to identify patients at risk. *Cardiovascular Research*, 50, 210–217.
- McCraty, R., Atkinson, M., Tomasino, D., Bradley, R. T. (2006). *The Coherent Heart. Heart-Brain Interactions, Psychophysiological Coherence, and the Emergence of System-Wide Order*. HeartMath Research Center, Institute of HeartMath. (P. 3–10).
- Rainforth, M.V., Schneider, R.H., Nidich, S.I., et al. (2007). Stress reduction programs in patients with elevated blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *Current Hypertension Reports*, 9(6), 520–528.
- Routledge, H. C., Chowdhary, S., Townend, J. N. (2002). Heart rate variability – a therapeutic target? *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*, 27, 85–92.

## PULSO DAŽNIO KITIMAS TAIKANT TRIS ATSIPALAVIMO BŪDUS: BANDOMASIS TYRIMAS

*Aura Leonaitė<sup>1</sup>, prof. habil. dr. Alfonsas Vainoras<sup>1</sup>, prof. habil. dr. Jonas Liudas Poderys<sup>2</sup>*  
*Kauno medicinos universitetas<sup>1</sup>, Lietuvos kūno kultūros akademija<sup>2</sup>*

## SANTRAUKA

Moksliniais tyrimais nustatyta, kad atsipalaidavimas turi teigiamą įtaką sveikatai, tačiau mažai žinoma apie skirtingų atsipalaidavimo būdų trumpą fiziologinį poveikį. Mes atlikome bandomąjį tyrimą norėdami ištirti trijų atsipalaidavimo būdų trumpalaikį poveikį širdies ritmo kitimui (ŠRK). 17 jaunų sveikų vyrų (44,17 ± 13,46 m. amžiaus) dalyvavo trijose laboratorinėse sesijose, kuriose atliko progresinį raumenų atpalaidavimą (PRA), kūno apžiūros meditaciją (KAM) ir *Heart Lock-in* (HLI) techniką. 12 derivacijų EKG įrašui ir analizei buvo naudota kompiuterizuota EKG analizės sistema „Kaunas-krūvis W 03“, sukurta Kauno medicinos universiteto Kardiologijos institute. EKG buvo rašoma 30 min kiekvieno testo metu: pacientui ramiai gulint 5 min prieš atliekamą atsipalaidavimą, po 20 min kiekvieno atsipalaidavimo metu ir 5 min po kiekvieno atsipalaidavimo. Dalyviai per ausinuką klausėsi garso įrašo su atsipalaidavimo užduotimis: 1) atliko PRA, 2) an-

trojo testo metu atliko KAM, 3) trečiojo testo metu atliko HLI. Buvo analizuojamas ŠRK ir širdies ritmo sąryšio (ŠRS) kitimas.

Nustatyta: labai žemų dažnių komponentė (LŽDK) padidėjo ( $p < 0,05$ ) nuo pradinio laikotarpio (19,85 ± 6,01 ms<sup>2</sup> prieš KAM, 17,33 ± 4 ms<sup>2</sup> prieš PRA ir 16,33 ± 2,59 ms<sup>2</sup> prieš HLI) iki visų atsipalaidavimų pabaigos (30,84 ± 10,66 ms<sup>2</sup> KAM metu, 33,9 ± 8,77 ms<sup>2</sup> PRA metu ir 40,9 ± 9,1 ms<sup>2</sup> HLI metu). Nuo visų atsipalaidavimų pabaigos LŽD pradėjo mažėti ( $p < 0,05$ ). Panaši tendencija ir žemų dažnių komponentės kitimo: didėjo ( $p < 0,05$ ) nuo pradinio laikotarpio (14,95 ± 5,16 ms<sup>2</sup> prieš KAM, 12,82 ± 4 ms<sup>2</sup> prieš PRA ir 12,33 ± 1,87 ms<sup>2</sup> prieš HLI) iki visų atsipalaidavimo būdų laiko vidurio (21,24 ± 1,28 ms<sup>2</sup> KAM metu, 23,9 ± 5,23 ms<sup>2</sup> PRA metu ir 25,9 ± 4,53 ms<sup>2</sup> HLI metu). Atsipalaidavimo būdų poveikio skirtumai atsirado tik aukštų dažnių komponentėje (ADK), bet daugiausia statistiškai nereikšmingi ( $p > 0,05$ ). Bendrasis ŠRK buvo didžiausias

tuo pačiu metu (15–20 min) atliekant HLI ( $80,5,45 \pm 11,03 \text{ ms}^2$ ) ir PRA ( $75,5 \pm 11,03 \text{ ms}^2$ ), tačiau atliekant KAM tuo metu buvo mažas ( $47,33 \pm 23,12 \text{ ms}^2$ ). ŠRK didėjo iki to paties atlikimo laiko ir didžiausias buvo 17-ą minutę ( $35,59 \pm 7,86 \text{ Hz}$  HLI metu,  $30,59 \pm 5,87 \text{ Hz}$  PRA metu ir  $29,5 \pm 2,62 \text{ Hz}$  KAM metu). Va-

dinasi: 1) LŽDK, ŽDK ir bendrasis ŠRK padidėjo visų atsipalaidavimo būdų taikymo metu, o ADK pokyčiai buvo statistiškai nereikšmingi; 2) visi taikyti atsipalaidavimo būdai reikšmingai ( $p < 0,05$ ) padidino ŠRK.

*Raktažodžiai:* atsipalaidavimo būdai, širdies ritmo kitimas, širdies ritmo sąryšis (koherencija).

Aura Leonaitė  
Kauno medicinos universitetas  
A. Mickevičiaus g. 9, LT-44307 Kaunas  
Mob. +370 611 70 292  
El. paštas: aleonaite@yahoo.co.uk

Gauta 2010 01 12  
Patvirtinta 2010 09 06

## Krepšininkų motoriniai gebėjimai atliekant įvairios krypties šuolius

*Doc. dr. Darius Radžiukynas<sup>1</sup>, dr. Eglė Kemerytė-Riaubienė<sup>1</sup>,  
doc. dr. Danielius Radžiukynas<sup>1</sup>, doc. Antanas Čižauskas<sup>2</sup>  
Vilniaus pedagoginis universitetas<sup>1</sup>, Lietuvos kūno kultūros akademija<sup>2</sup>*

### Santrauka

*Sportinės veiklos turinį sudaro įvairūs judesiai ir veiksmai. Jų įvairovę sąlygoja sporto šakos specifika, treniruotės pobūdis ir varžybų taisyklės. Pagrindinės sportininkų motorinių gebėjimų tobulinimo kryptys yra judesių ir veiksmų mokymas, jų įvairovės didinimas, atlikimo sąlygų sunkinimas. Daugumos sporto šakų judesių sudėtinė dalis yra įvairūs šuoliai kūnui judant vertikalia, horizontalia ir mišriomis kryptimis. Ypač daug sudėtingų judesių, veiksmų ir įvairių šuolių yra atliekama žaidžiant krepšinį. Krepšininkų judėjimas įvairiomis kryptimis vyksta sąveikaujant su atrama abiem arba pakaitomis kaire ir dešine kojomis. Šio judėjimo veiksmingumą lemia atsispjimo nuo atramos jėga ir trukmė. Tačiau įvairių krypčių šuolių rezultatų skirtumai, pagal kuriuos būtų galima vertinti krepšininkų judėjimo įvairiomis kryptimis galimybes, iki šiol mažiau tyrinėti. Lietuvoje plačiau tirti ir nustatyti krepšininkų motoriniai gebėjimai tik pagal vertikalią krypties vienkartinį šuolių atsispjimą abiem, kaire, dešine kojomis ir bėgimo greičio rodiklius (Radžiukynas, 1997, Radžiukynas ir kt., 2007), taip pat specialius vikrumo ir koordinacijos testus (Stonkus, 2003).*

*Mūsų tyrimo tikslas buvo nustatyti Lietuvos įvairaus meistriškumo ir skirtingo amžiaus vyrų krepšininkų ( $n=76$ ) motorinius gebėjimus pagal įvairių krypčių šuolių rodiklius. Buvo taikyti šie tyrimo metodai: pedagoginis testavimas; tenzodinamometrija; matematinė statistika.*

*Nustatyta, kad motoriniai gebėjimai atliekant vienkartinį vertikalius šuolius labai priklauso nuo amžiaus: 12–13 m., 14–15 m. krepšininkų šuolio aukštis, atsispjimo jėga, kūno judėjimo greitis atsispjurus abiem kojomis daug ( $p < 0,001$ ) mažesni už 18 m. ir vyresnių krepšininkų tokius pat rodiklius. Vertikalią krypties šuolių atsispjurus abiem kojomis atsispjimo jėga, trukmė, šuolio aukštis ir kūno judėjimo greitis patikimai geresni už tokius pat rodiklius atsispjurus kaire ir dešine kojomis ( $p < 0,001$ ). Kūno judėjimo greitis, šuolio aukštis ir atsispjimo jėga atliekant 30 s trunkančius vertikalią krypties šuolius ( $x = 44,3$  šuoliai) atsispjiant viena koja nuo 7 s iki 30 s statistiškai patikimai ( $p < 0,025$ ) sumažėja. Motoriniai gebėjimai atliekant horizontalios krypties šuolius pirmyn, 45° kampu pirmyn į šonus atsispjurus abiem, kaire ir dešine kojomis statistiškai patikimai geresni negu tokios pat krypties šuoliai šokant atgal ( $p < 0,001$ ).*

*Raktažodžiai:* krepšinis, motoriniai gebėjimai, įvairūs šuoliai, nuovargis.

### Įvadas

**Mokslinė problema ir aktualumas.** Sporto šakos pagal judesių biomechaninę struktūrą ir kūno judėjimo kryptį yra labai įvairios. Kai kurių sporto šakų motorinę veiklą iš esmės sudaro vienos krypties judėjimas (bėgimas, horizontalūs šuoliai, plaukimas, dviračių sportas, irklavimas ir kt.). Didžiausią šių sporto šakų fizinio krūvio dalį sudaro pratimai kūnui judant į priekį, todėl geriau treniruoti ir adaptavęsi tie raumenų, sausgyslių, raiščių

funkciniai gebėjimai, kurie nukreipia kūno judėjimą horizontalia kryptimi pirmyn (Radžiukynas, 1997). Kitose sporto šakose (žaidimai, dvikovos sporto šakos) vyksta įvairių krypčių judėjimas. Žaidėjų, tarp jų ir krepšininkų, motorinę veiklą sudaro sudėtingas įvairių krypčių judėjimas su kamuoliu ir be jo, greitai vienkartiniai ir trumpalaikiai intensyvūs įvairių krypčių judesiai, pasireiškiantys greitu bėgimu ir šuoliais (Jozwiak, Wagner, 1998; Karipidis et al., 2001; Stonkus, 2003).



Iki šiol sportininkų motoriniai gebėjimai labiau buvo vertinami pagal raumenų funkcijų ypatumus atliekant vienkartinį vertikalių šuolių atsispiriant abiem kojomis testą ir įvairias jo atlikimo modifikacijas (Skurvydas, 1997, 2010; Radžiukynas, 1997, 2007; Muckus, 2006; Jaščaninas ir kt., 1989). Nustatyta, kad įvairūs horizontalūs ir vertikalūs vienkartiniai ir daugkartiniai šuoliai turi stiprų koreliacinį ryšį su pagrindiniais motoriniais gebėjimais, bėgimo greičiu, pagreičiu ir galingumu (Radžiukynas, 1997), todėl gali parodyti ir krepšininkų įvairių motorinių gebėjimų lygį bei tobulinimo galimybes.

Kadangi krepšininkai juda atsispirdami ne tik abiem, bet daugiausia pakaitomis kaire ir dešine kojomis, todėl **aktualu** žinoti, kokie yra atsispirimo kinematiniai ir dinaminiai rodikliai viena koja atliekant vienkartinį vertikalių krypties šuolius, kokie skirtingo meistriškumo ir amžiaus sportininkų šių rodiklių skiriamieji požymiai, kaip jie kinta trumpalaikių, intensyvių, žaidimo veiklos trukmei adekvatorių fizinių krūvių metu. Dar mažai žinomi įvairių horizontalios krypties atsispiriant abiem, dešine, kaire kojomis pirmyn, atgal skirtingais kampais, pirmyn ir atgal į šonus atliekamų šuolių ir judesių rodikliai.

Tyrimo aktualumo esmė yra ta, kad įvairių krypties vienkartiniai ir reglamentuotos trukmės šuoliai yra ženkliai krepšininkų integraliai veikiančios, universalios įvairių judesių sistemos dalis, apibūdinanti judesių absoliutų ir momentinių greitį, pagreitį, galingumą, kas dažnai lemia krepšininkų individualių judesių su kamuoliu ir be jo veiksmingumą.

Judesių atlikimą įvairiomis kryptimis sąlygoja žmogaus anatominė sandara, sąnarių judesių galimybės, raumenų sausgyslių mechaninės savybės. Žmogaus sąnarių judesiai vyksta trimis plokštumomis: strėline, kaktine ir skersine. Atliekant įvairius šuolius ir greitai bėgant aktyvus judėjimas vyksta šlaunies, kelio ir pėdos sąnariuose. Didžiausia judesių amplitudė šiuose sąnariuose yra strėlinėje plokštumoje, tai yra atliekant lenkimo ir tiesimo judesius. Šlaunis, aktyviai dalyvaujanti šuolių ir bėgimo judesiuose, didžiausią amplitudę pasiekia strėlinėje lenkimo fazėje (iki 140°) ir daug mažesnę (iki 15°) tiesimo fazėje (Muckus, 2006). Iš to išplaukia, kad įvairių krypties šuolių rodikliai dėl žmogaus genetinės prigimties, jo kūno sandaros, ilgalaikės adaptacijos prie natūralios ir sportinės motorinės veiklos gali būti mažesni, palyginus su tokiais pat judesiais į priekį.

**Hipotezė.** Tikėtina, kad krepšininkų įvairios krypties ir reglamentuotos trukmės šuolių rodikliai gali būti skirtingi ir daryti atitinkamą įtaką jų motoriniams gebėjimams.

**Tyrimo tikslas** – nustatyti Lietuvos įvairaus meistriškumo ir skirtingo amžiaus vyrų krepšininkų ( $n = 76$ ) motorinius gebėjimus pagal įvairių krypties ir reglamentuotos trukmės šuolių rodiklius.

#### **Uždaviniai:**

1. Nustatyti įvairaus amžiaus (12–21 m. ir vyresnių) ir meistriškumo krepšininkų motorinius gebėjimus pagal vertikalių krypties šuolių rodiklius.
2. Nustatyti didelio meistriškumo krepšininkų (21 m. ir vyresnių) motorinius gebėjimus pagal horizontalios krypties šuolių rodiklius.

**Tyrimo objektas** – skirtingo amžiaus ir treniravimosi stažo krepšininkų motoriniai gebėjimai atliekant įvairios krypties šuolius.

#### **Tyrimo metodai ir organizavimas**

Absoliučios daugumos sporto šakų sportininkų (tarp jų ir krepšininkų) sportiniai judesiai atliekami sąveikaujant su atrama (lokomociniai judesiai), nuo kurios kinetinių ir kinematinų rodiklių priklauso sportinių judesių technika, rezultatyvumas, nuovargis, traumos (Radžiukynas, 1997; Latash, Zatsiorskij, 2001; Enoka, 2004; Muckus, 2006).

##### **I. Pedagoginis testavimas**

Buvo atliekami maksimalūs šuoliai į toli iš vietos mojančiomis abiem rankomis (m):

1. Atsispyrus abiem kojomis pirmyn.
2. Atsispyrus abiem kojomis atgal.
3. Atsispyrus dešine koja pirmyn.
4. Atsispyrus dešine koja atgal.
5. Atsispyrus kaire koja pirmyn.
6. Atsispyrus kaire koja atgal.
7. Atsispyrus abiem kojomis 45° pirmyn dešinėn.
8. Atsispyrus abiem kojomis 45° kairėn.
9. Atsispyrus kaire koja 45° pirmyn dešinėn.
10. Atsispyrus kaire koja 45° atgal dešinėn.
11. Atsispyrus dešine koja 45° pirmyn kairėn.
12. Atsispyrus dešine koja 45° atgal kairėn.

Tyrimai buvo atlikti vadovaujantis lengvosios atletikos taisyklėmis, šuolių kryptys nurodytos specialiai išmatavus kampus ir pažymėjus judėjimo kryptis. Manome, kad šuoliai 45° kampu gali tiksliausiai parodyti krepšininkų judėjimo rezultatyvumą.

##### **II. Tenzodinamometrijos metodas**

Buvo atliekami vertikalūs vienkartiniai ir 30 s trukmės šuoliai:

1. Atsispyrus abiem kojomis prieš tai papildomai tūptelėjus.
2. Atsispyrus dešine koja prieš tai papildomai tūptelėjus.
3. Atsispyrus kaire koja prieš tai papildomai tūptelėjus.

4. 30 s trukmės intensyvus šuoliavimas ant tenzoplatformos kaire koja.

Vienkartinių šuolių efektyvumas vertintas pagal bėgimui ir šuoliams svarbiausius atsispyrimo jėgos  $F$  (N), kūno judėjimo greičio  $V$  (m/s), pašokimo aukščio  $h$  (cm) rodiklius, atsispyrimo trukmę  $ta$  (s).

Kiekvieno rodiklio mažėjimas procentais buvo apskaičiuojamas pagal formulę:  $x_1 \times 100 / x_2$ ; čia  $x_1$  – 30 s rodiklis,  $x_2$  – 7 s rodiklis. Pvz.:  $x_1$  – 17,34;  $x_2$  – 19,07;  $17,34 \times 100 / 19,07 = 90,7$ , tai yra  $x_1$  procentinis santykis, palyginus su  $x_2$  rodikliu.  $100 - 90,7 = 9,3$  %. Rodiklis  $x_1$  nuo 7 s iki 30 s sumažėjo 9,3 %. Iki 7 s atliekant šuolius viena koja vyksta įsidirbimo fazė ir nėra nuovargio požymių.

Kojų raumenų nuovargio ypatumai nustatyti pagal tų pačių  $F$ ,  $V$ ,  $h$ ,  $ta$  rodiklių kitimą šuoliuojant 30 s viena koja. Atsispyrimas buvo atliekamas kartu su abiejų rankų mostu. Raumenų nuovargis vertintas pagal rodiklių sumos vidurkio mažėjimą procentais nuo 7 iki 15 s, nuo 7 iki 30 s  $(V + F + ta + h) / 4 = x\%$  mažėjimo vidurkis (Radziukynas, 1997).

Tyrimai buvo atliekami parengiamuoju laikotarpiu, kai pratybose vyravo krepšinininkų bendrų motorinių gebėjimų ugdymo kryptis.

### III. Matematinė statistika

Buvo apskaičiuoti rodiklių aritmetiniai vidurkiai  $\bar{x}$ , vidurkių paklaida  $S\bar{x}$ , rodiklių skirtumo patikimumas  $p$ , skirtumo sklaida procentais (proc.), koreliaciniai ryšiai tarp rodiklių ( $r$ ). Skaičiavimas atliktas kompiuterių programa „Statistika“.

**Tiriamieji.** Lietuvos LKL krepšinio komandų („S“ ir „LR“) krepšinininkai ( $n = 23$ ) ir skirtingo amžiaus krepšinininkai: 18 m. ir vyresni ( $n = 12$ ), 15–16 m. ( $n = 11$ ), 14–15 m. ( $n = 16$ ), 12–13 m. ( $n = 14$ ).

### Tyrimo rezultatai

Tyrimo rezultatai rodo, kad įvairaus amžiaus krepšinininkų vertikalaus šuolio aukštis atsispyrus abiem kojomis labai skiriasi (1 lentelė). 12–13 m. krepšinininkų šuolio aukštis net 13,63 cm žemesnis už 21 m. ir vyresnių krepšinininkų ( $p < 0,005$ ), kartu mažesnis ir jų kūno judėjimo greitis (m/s). Pažymėtina, kad jauniausių krepšinininkų atsispyrimo jėga daug mažesnė ( $p < 0,001$ ) už vyresnio amžiaus krepšinininkų. Vadinasi, jaunų krepšinininkų motoriniams gebėjimams atliekant vertikalaus krypties šuolius daugiausia įtakos turi atsispyrimo atremties (atremties reakcijos) jėga. Ji mažesnė dėl natūralios amžiaus tarpsnių fizinės brandos dėsningumą ir specialiojo treniruotumo (Jaščaninas ir kt., 1989; Gedvilas, 1999; Cronin et al., 2001).

1 lentelė

### Skirtingo amžiaus ir treniravimosi stažo krepšinininkų vertikalaus šuolio atsispyrus abiem kojomis aukštyn rodikliai

Amžius	ta (s)	F (N)	V (m/s)	h (cm)
Didelio meistriškumo 21 m. ir vyresni ( $n = 23$ )	0,50 ± 0,02	1605,8 ± 81,2	2,93 ± 0,05	43,90 ± 0,74
18–20 m. ( $n = 12$ )	0,61 ± 0,16	1530,0 ± 81,2	2,89 ± 0,08	42,04 ± 1,69
16–17 m. ( $n = 11$ )	0,60 ± 0,01	1330,9 ± 108,1	2,73 ± 0,05	41,09 ± 1,39
14–15 m. ( $n = 16$ )	0,56 ± 0,01	984,5 ± 73,8*	2,68 ± 0,05*	36,85 ± 1,15*
12–13 m. ( $n = 14$ )	0,52 ± 0,02	865,7 ± 42,0*	2,43 ± 0,07*	30,27 ± 1,17*

\* – statistiškai patikimas skirtumas ( $p < 0,001$ ).

Vertikalių vienkartinį šuolių aukštyn atsispyrus abiem kojomis  $ta$  (s),  $F$  (N),  $h$  (cm),  $V$  (m/s) rodikliai patikimai geresni ( $p < 0,001$ ) už tų pačių šuolių atsispyrus dešine, kaire kojomis rodiklius (2 lentelė). Visi kairės kojos rodikliai šiek tiek geresni už dešinės kojos rodiklius. Pagrindinė priežastis, nuo ko priklauso kūno judėjimo greičio, o kartu ir pašokimo aukščio kitimas, yra atsispyrimo (atremties reakcijos) jėgos mažėjimas, nes tik jis keičia viso kūno judėjimo greitį (Muckus, 2006).

2 lentelė

### Didelio meistriškumo krepšinininkų ( $n = 12$ ) vienkartinį vertikalių šuolių atsispiriant abiem, dešine, kaire kojomis rodikliai

Rodikliai	Abiem kojomis $x \pm Sx$	Dešine koja $x \pm Sx$	Kaire koja $x \pm Sx$
ta (s)	0,54 ± 0,02*	0,66 ± 0,03	0,62 ± 0,02
F (N)	1605,8 ± 115,6 *	961,7 ± 39,3	1076,7 ± 27,8
h (cm)	43,93 ± 1,49*	23,82 ± 1,19	25,04 ± 0,81
V (m/s)	2,93 ± 0,05*	2,15 ± 0,06	2,19 ± 0,05

\* – statistiškai patikimas skirtumas ( $p < 0,001$ ).

Vertikalios krypties šuoliai parodo ir motorinių gebėjimų kitimą intensyvių trumpalaikių fizinių krūvių metu (3 lentelė). Intensyvių 30 s trukmės vertikalių šuolių aukštyn atsispiriant viena koja metu (vidutiniškai atliekama 44,3 šuoliai) smarkiai sumažėja ( $p < 0,005$ ) atsispyrimo jėgos, šuolio aukščio ir kūno judėjimo greičio rodikliai. Tą patvirtina ir ankstesni mūsų tyrimai, kuriais buvo nustatyta, kad įvairių šakų sportininkų (tarp jų ir krepšinininkų) kojų raumenų adaptacija prie vienkartinį ir 30 s trukmės intensyvių šuolių parodo lokomocinio judėjimo veiksmingumą (Radziukynas, 1997, 2007).

Startinis krepšinininkų judėjimo įvairiomis kryptimis veiksmingumas priklauso nuo žingsnio ilgio, kurį apibūdina įvairių šuolių rodikliai. Tyrimo rezultatai (4 lentelė) rodo, kad geresni rezultatai pasiekiami šokant pirmyn, 45° pirmyn dešinėn, pirmyn kai-

rėn atsispiriant abiem arba viena kojomis, palyginus su tokiais pat šuoliais atgal. Krepšininkų motoriniai gebėjimai kūnui judant pirmyn ir atgal skiriasi statistiškai patikimai ( $p < 0,001$ ). To paties žaidėjo motoriniai gebėjimai judant skirtingomis kryptimis horizontalioje plokštumoje yra skirtingi.

3 lentelė

**Krepšininkų ( $n = 23$ ) motorinių gebėjimų kitimas  
30 s trukmės intensyvių šuolių viena koja metu**

Rodikliai	7 s $x \pm Sx$	30 s $x \pm Sx$	Nuovargis (proc.)
ta (s)	$0,29 \pm 0,02$	$0,31 \pm 0,02$	6,5
F (N)	$2819,2 \pm 103,6$	$2599,2 \pm 104,6$	7,9*
h (cm)	$19,98 \pm 1,15$	$16,54 \pm 0,81$	17,3*
V (m/s)	$1,98 \pm 0,05$	$1,80 \pm 0,04$	9,1*
Šuolių skaičius	per 30 s	$x = 44,3$	$x = 10,2$

\* – statistiškai patikimas skirtumas tarp 7 s ir 30 s rodiklių ( $p < 0,025$ ).

4 lentelė

**Didelio meistriškumo krepšininkų ( $n = 23$ )  
motoriniai gebėjimai pagal įvairios krypties  
horizontalių šuolių rodiklius**

Rodikliai	$x \pm Sx \pm S$
Šuolis į tolį iš vietos atsispyrus:	
Abiem kojomis pirmyn (m)	$2,78 \pm 0,03 \pm 0,11$
Abiem kojomis atgal (m)	$1,45 \pm 0,05 \pm 0,15$
Skirtumas (m)	$1,33, p < 0,001, r = 0,58$
Dešine koja pirmyn (m)	$2,32 \pm 0,03 \pm 0,10$
Dešine koja atgal (m)	$1,25 \pm 0,05 \pm 0,16$
Skirtumas (m)	$1,07, p < 0,001, r = 0,48$
Kaire koja pirmyn (m)	$2,32 \pm 0,03 \pm 0,09$
Kaire koja atgal (m)	$1,50 \pm 0,07 \pm 0,23$
Skirtumas (m)	$0,82, p < 0,001, r = 0,69^*$
Abiem kojomis 45° pirmyn dešinėn (m)	$2,53 \pm 0,05 \pm 0,17$
Abiem kojomis 45° pirmyn kairėn (m)	$2,55 \pm 0,03 \pm 0,11$
Skirtumas (m)	$0,02, r = 0,74^*$
Kaire koja 45° pirmyn dešinėn (m)	$2,38 \pm 0,05 \pm 0,19$
Kaire koja 45° atgal dešinėn (m)	$1,59 \pm 0,05 \pm 0,16$
Skirtumas (m)	$0,79, p < 0,001, r = 0,46$
Dešine koja 45° pirmyn kairėn (m)	$2,40 \pm 0,04 \pm 0,13$
Dešine koja 45° atgal kairėn (m)	$1,56 \pm 0,05 \pm 0,18$
Skirtumas (m)	$0,84, p < 0,001, r = 0,71^*$

\* – statistiškai patikima ( $p < 0,05$ ) koreliacija tarp rodiklių.

### Tyrimo rezultatų aptarimas

Tyrimo rezultatai patvirtino mūsų hipotezę. Lietuvos įvairaus meistriškumo ir skirtingo amžiaus krepšininkų motoriniai gebėjimai pagal įvairių krypties šuolių rodiklius skirtingi. Motoriniai gebėjimai atliekant vertikalius šuolius atsispiriant abiem kojomis geriausi 21 m. ir vyresnių krepšininkų, prasčiausi – 12–13 m krepšininkų, tačiau atsispyrimo jėgos, pašokimo aukščio, kūno judėjimo greičio rodiklių sparčiausi augimo tempai yra nuo 12 iki 17 m. Taip yra todėl, kad šiuo amžiaus tarpsniu vyksta spartus natūralus fizinių ypatybių (ypač jėgos) kiekybinių rodiklių gerėjimas ir organizmo psichofiziologinis brendimas (Jaščaninas ir kt., 1989). Atsispyrimo

jėga, kuri yra pagrindinė kūno judėjimo priežastis, nuo 12 iki 21 m. padidėja beveik dvigubai.

Egzistuojantys statistiškai reikšmingi skirtumai tarp vienkartinį šuolių aukštyn atsispyrus abiem kojomis ir viena koja rodiklių rodo, kad krepšininkų motorinius gebėjimus kūnui judant vertikalia kryptimi tikslinga vertinti ir pagal kairės bei dešinės kojų šuolių rodiklius, nes žaidimo metu didžiausias judėjimas vyksta pakaitomis atsispiriant kaire ir dešine kojomis.

Tyrimo rezultatai patvirtina, kad intensyvūs 30 s trukmės šuoliai turi treniruojamąjį efektą. Tai reiškia, kad vadovaujantis sporto treniruotės principais, adaptacijos prie fizinių krūvių dėsniniais (Skurvydas, 1997, 2010; Radžiukynas, 1997; Saplinskas, 2004; Karoblis, 2005) ir krepšinio varžybinės veiklos specifika (Stonkus, 2003) krepšininkų motorinius gebėjimus galima tobulinti panašios trukmės trumpalaikiais intensyviais vertikaliomis krypties šuoliais. Tai sutampa su rezultatais tyrimų (Saplinskas, 2004), kuriais nustatyta, kad jau pirmąją minutę atsiranda raumens susitraukimo jėgos ir galingumo sumažėjimas – nuovargis.

Didelio meistriškumo krepšininkų motoriniai gebėjimai pagal įvairių krypties horizontalių šuolių rodiklius taip pat yra skirtingi. Tie patys žaidėjai šokdami horizontalia kryptimi pirmyn, 45° pirmyn į šonus pasiekia statistiškai patikimai ( $p < 0,001$ ) geresnius šuolio į tolį rezultatus, palyginus su tokiais pat šuoliais, atliekamais atgal ir 45° atgal į šonus. Taip yra todėl, kad šlaunis, kuri aktyviai dalyvauja šuolių ir bėgimo judesiuose, didžiausią amplitudę pasiekia strėlinėje lenkimo fazėje ir daug mažesnę tiesimo fazėje (Muckus, 2006).

Kita priežastis, kuri gali turėti įtakos šių rodiklių skirtumams, yra judesių išmokymo lygis ir jam adekvatus fiziniai krūviai. Žinoma, kad atitinkamos raumenų grupės dėl nuolat pasikartojančių fizinių krūvių ir gerėjančios adaptacijos gali atlikti rezultatyvesnius, sunkesnius, sudėtingesnius judesius, nes yra didesnė raumenų susitraukimo jėga, geresnis jų susitraukimo ir atsipalaidavimo santykis, kartu gerėja judesių išmokimas (Skurvydas, 2010).

Įvairių krypties šuolių kiekybinis santykis pratybose turi būti optimalus. Esant įvairiai kūno judėjimo kampo kaitai, atsiranda ir didesnė jėga, veikianti kūną dviem kryptimis, o kartu ir didesnis fizinis krūvis sąnariams, sausgyslėms, raumenims, palyginus su krūviu, kuris būna kūnui judant tik viena kryptimi. Sausgyslės atlaiko dvigubai didesnę jėgą už jos raumens sukeltą jėgą, tačiau atremties reakcijos

jėga dėl didelės apkrovos, atsirandančios didėjant kūno judėjimo kampiniams greičiams, gali viršyti raumenų ir sausgyslių gebėjimus. Kaitaliojantis kūno padėčiai ir sukauptai kinetinei energijai įvairios krypties šuolių ir bėgimo metu, priklausomai nuo deformacijos dydžio, kinta raumenų įtempimo jėga. Neadekvatūs fiziniai krūviai nuvargina sausgysles ir raiščius, dėl to galimos traumos (Enoka, 1994; Muckus, 2006). Vadinasi, siekiant tobulinti judesius neišvengiamai būtina atlikti šuolius įvairiomis kryptimis, nes tai padeda sportininkui universaliau ir veiksmingiau atlikti įvairios krypties judesius varžybinėse situacijose

### Išvados

1. Vertikalios krypties šuolių atsispiriant abiem kojomis rodikliai patikimai geresni už tokius pat rodiklius atsispiriant kaire ir dešine kojomis. Motoriniai gebėjimai atliekant vertikalius šuolius atsispiriant abiem kojomis geriausi 21 m. ir vyresnių krepšininkų, prasčiausi 12–13 m. krepšininkų, tačiau atsispyrimo jėgos, pašokimo aukščio, kūno judėjimo greičio rodiklių sparčiausi augimo tempai yra nuo 12 iki 17 metų.

2. Kūno judėjimo greitis ir šuolių aukštis atliekant 30 s trukmės vertikalius šuolius atsispiriant viena koja nuo 7 s iki 30 s statistiškai patikimai ( $p < 0,025$ ) sumažėja. Tyrimo rezultatai patvirtina, kad intensyvūs 30 s trukmės šuoliai turi treniruojamąjį efektą ir krepšininkų motorinius gebėjimus galima tobulinti atliekant panašios trukmės trumpalaikius intensyvius vertikalios krypties šuolius.

3. Krepšininkų horizontalios krypties šuolių pirmyn, pirmyn į šonus rezultatai statistiškai patikimai geresni, palyginus su tokios pat krypties šuoliais atgal, todėl per pratybas turėtų būti optimalus įvairių krypčių šuolių kiekybinis santykis.

### LITERATŪRA

- Cottrell, A., Lovell, B. (1990). *Mokslas ir visata* (vertimas iš anglų kalbos, pp. 62–71).
- Cronin, J. B., McNair, P. J., Marshall, R. N. (2001). Velocity specificity, combination training and sport specific tasks. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 4, 168–178.
- Enoka, R. (1994). *Neuromechanical Basis of Kinesiology* (pp. 273–283). Champaign IL Human Kinetics.
- Gedvilas, V. (1999). *Amžiaus ir sportinio rengimo poveikis krepšininkų raumenų nuovargiui ir šoklumui: daktaro disertacija*. Kaunas: LKKA.
- Jaščaninas, J. ir kt. (1989). Įvairaus kryptingumo treniruočių fizinių krūvių raumens susitraukimo greičio jėgos ypatybės ontogeneze ir sportinės atrankos aspektai. *Sveikatos apsauga*, 6, 24–29.
- Jozwiak, J., Wagner, W. (1998). *Charakterystik skladnikow gry koszykarskiego: Monografie Nr. 335* (pp. 151–155). Poznan.
- Karipidis, A., Fotinakis, P., Taxildaris, K., Fatouros, J. (2001). Factors characterizing a successful performance in basketball. *Journal of Human Movement Studies*, 41, 385–397.
- Karoblis, P. (2005). *Sportinio rengimo teorija ir didaktika*.
- Latash, M. L., Zatsiorskij, V. M. (2001). *Classics in Movement Science*.
- Muckus, K. (2006). *Biomechanikos pagrindai*.
- Radžiukynas, D. (1997). *Trumpų nuotolių bėgimo ir šuolių treniruočių teorija ir didaktika*.
- Radžiukynas, D., Čižauskas, A., Kemerytė-Riaubienė, E. (2007). Krepšininkų fizinio rengimo teorija ir praktinės technologijos. *Sporto mokslas*, 4(50), 54–59.
- Saplinskas, J. (2004). *Griaučių raumenys, molekulės. Judėjimas* (pp. 199–255). VU leidykla.
- Skurvydas, A. (1997). Griaučių raumenų veiklos mechanizmų teorinė analizė. *Sporto mokslas*, 1, 12–16.
- Skurvydas, A. (2010). *Judesių mokslas: raumenys, valdymas, mokymas, reabilitavimas, sveikatinimas, treniravimas, metodologija*. Kaunas: LKKA.
- Stonkus, S. (2003). *Krepšinis: istorija, teorija, didaktika*. Kaunas: LKKA.

### MOTOR SKILLS OF BASKETBALL PLAYERS IN PERFORMING JUMPS OF VARIOUS DIRECTIONS

*Assoc. Prof. Dr. Darius Radžiukynas<sup>1</sup>, Assoc. Prof. Dr. Eglė Kemerytė-Riaubienė<sup>1</sup>, Assoc. Prof. Dr. Danielius Radžiukynas<sup>1</sup>, Assoc. Prof. Dr. Antanas Čižauskas<sup>2</sup>*  
*Vilnius Pedagogical University<sup>1</sup>, Lithuanian Academy of Physical Education<sup>2</sup>*

### SUMMARY

Relevance. Sporting activity contents consists of the various movements and actions. Their diversity is the result of the specificity of sports, training direction and competition rules. The main improvement direction of the athletes motor skills is teaching of motions and actions, increasing their diversity and aggravation of the performance conditions. Jumps performed

in different directions are an integral part of the movements in majority of sports. They are performed with the interaction of the body and its support.

Many difficult movements and actions are performed during playing basketball, but the impact of various jumps on basketball player motor skills and their general and specific preparedness is still not investigated

enough, so there exist the reserves of its improvement (Karoblis, 2005; Stonkus, 2003; Radžiukynas, Muckus, 2006; Latash, Zatsiorskij, 2001).

The aim of the study was to establish kinetic and kinematical indices of different directions jumps of Lithuanian basketball players ( $n = 76$ ).

Research methods. 1. Testing. 2. Tensodynamometry. 3. Mathematical statistics.

The object of investigation is the jump of different directions, running. Research subjects were basketball players of different ages and skills level.

It was found that the basketball player's motor skills by jumping on the horizontal axis, an angle  $45^\circ$  to on the sides taking off with the both, left and right foot was statistically better compared with the same direction jumping backwards. Vertical jumps, taking off with both feet kinematic (take-length, jumping height) and kinetic parameters (take-of force, the relative power, leg muscle reactivity, the overall taking

off-speed power potential) were better than the same indices taking off with left and right legs.

Body movement speed and jumping height during 30 s vertical jumping ( $x=44$  jumps) taking off with one foot, from 7 s to 30 s reduced significantly ( $p < 0,025$ ).

Jumping indices has an influence on the body movement in horizontal direction (acceleration) results. Fast 30-60 m sprint from high start showed a high correlation relationship with the jump height, and length taking off with both feet, 30 m jumping on one foot forward, and the long jump taking off with the left foot in  $45^\circ$  angle forward right. Athletes - basketball player's motor skills through various direction jumps and fast running are not the same and depends on the directions of body movement, jumping duration, of the transition period, the body position and amplitude of movements, taking off duration, strength, power.

*Keywords:* basketball, motor skills, various jumps, fatigue.

Darius Radžiukynas  
Vilniaus pedagoginis universitetas  
Studentų g. 39, LT-08106 Vilnius  
Tel +370 651 25328  
El. paštas: dariusradziukynas@email.lt

Gauta 2009 05 13  
Patvirtinta 2010 09 06

## Stuburą stabilizuojančių pratimų poveikis dauginio raumens skerspjūvio ploto, asimetrijos dydžio bei fizinio išsivystymo ir fizinio pajėgumo kaitai

*Doc. dr. Irina Ramanauskienė<sup>1</sup>, Reda Zizaitė<sup>2</sup>, doc. dr. Saulė Sipavičienė<sup>2</sup>,  
doc. dr. Daiva Imbrasienė<sup>2</sup>, dr. Šarūnas Klizas<sup>2</sup>*

*Kauno technologijos universitetas<sup>1</sup>, Lietuvos kūno kultūros akademija<sup>2</sup>*

### Santrauka

*Tyrimo tikslas – nustatyti stuburą stabilizuojančių pratimų poveikį dauginio raumens skerspjūvio ploto, asimetrijos dydžio bei fizinio išsivystymo ir fizinio pajėgumo kaitai. Tiriamųjų kontingentą sudarė sveikos, nesportuojančios, fiziškai aktyvios merginos ( $n = 18$ ), jų amžius – 19–23 m., kūno masė –  $58,2 \pm 6,1$  kg, ūgis –  $168,4 \pm 5,6$  cm. Tiriamosioms taikyta 8 mėnesių, 2 kartus per savaitę, 60 min trukmės stuburo stabilizavimo pratimų programa. Programą sudarė giliųjų raumenų jėgą ir išvermę lavinantys statiniai ir dinaminiai pratimai. Statinės padėtys buvo išlaikomos nuo 6 iki 20 sekundžių. Dauginio raumens skerspjūvio plotas matuotas naudojant ultragarsinę diagnostinę aparatūrą „TITAN™“ (SonoSite, JAV). Aparatą nustačius B-skenavimo režimu, naudotas HST/10–5 MHz, 25 mm linijinis daviklis, skirtas raumenims, paviršiniams organams ir kraujagyslėms tirti. Ultragarsinis skenavimas atliktas lygiagrečiai abiejose stuburo pusėse, ties L4–L5 slanksteliais. Ultragarsinė dauginio raumens echoskopija, naudojant 10 MHz dažnį, tyrimo metu atlikta du kartus. Dauginio raumens skerspjūvio ploto asimetrijos procentinė išraiška apskaičiuota naudojant mokslinėje literatūroje rekomenduojamą formulę. Nustatant fizinį pajėgumą vertinta pilvo preso raumenų dinaminės jėgos ir nugaros raumenų statinės jėgos išvermė. Fiziniam išsivystymui nustatyti naudoti standartiniai kūno ilgio, kūno masės matavimo testai ir keturių odos raukšlių (pomentinės, anklubinės, trigalvio, dvigalvio) storio sumos vertinimas. Gauti rezultatai parodė, kad po stuburo stabilizavimo pratimų programos taikymo tiriamųjų dauginio raumens skerspjūvio plotas statistiškai reikšmingai ( $p < 0,05$ ) padidėjo, o dauginio raumens skerspjūvio ploto asimetrijos dydis statistiškai reikšmingai ( $p < 0,05$ ) sumažėjo. Įvertinus merginų fizinio išsivystymo rodiklius nustatyta, kad po 8 mėnesių riebalų kiekis (proc.), vertintas pagal keturių odos raukšlių sumą, sumažėjo nuo  $19,7 \pm 1,0$  iki  $16,6 \pm 1,3$  ( $p < 0,05$ ). Fizinio parengtumo rodikliai parodė, kad po 8 mėnesių nugaros raumenų statinės jėgos išvermė atliekant liemens horizontalaus laikymo gulint veidu žemyn pratimą buvo geresnė ( $97,6 \pm 20,8$ ; labai gerai)*

negu prieš tyrimą ( $75,4 \pm 14,4$ ; gerai) ( $p < 0,05$ ). Nustatyta, kad atliekant stuburo stabilizavimo pratimus padidėjo dauginio raumens skerspjūvio plotas, sumažėjo dauginio raumens skerspjūvio ploto asimetrijos dydis bei pagerėjo merginų fizinio išsivystymo ir fizinio pajėgumo rodikliai.

**Raktažodžiai:** stuburo stabilizavimo pratimai, dauginio raumens skerspjūvio plotas, dauginio raumens asimetrija, fizinis išsivystymas, fizinis pajėgumas.

## Ivadas

Kasmet visame pasaulyje diagnozuojama vis daugiau juosmeninės stuburo dalies ligų. Juosmens skausmas vargina įvairaus amžiaus, fizinio pajėgumo ir lyties žmones. Juosmeninės stuburo dalies skausmas ne tik blogina gyvenimo kokybę, bet ir yra viena iš pagrindinių nedarbingumo priežasčių (Girskis, 2005). Nepaisant geros fizinės būklės ir intensyvių jėgos pratybų, sportininkai taip pat skundžiasi juosmeninės stuburo dalies skausmu (Hides et al., 2008a). Žinoma, kad norint išvengti skausmų yra svarbu taikyti pratimus, skirtus giliesiems raumenims, kurie stabilizuoja juosmeninę stuburo dalį, stiprinti. Vienas iš tokių raumenų, atliekančių stuburo segmentų stabilizavimo funkciją, – dauginis raumuo. Juosmeninės stuburo dalies skausmas gali pasireikšti dėl raumenų funkcijos sutrikimo ar atrofijos (Kamaz et al., 2007). Esant juosmeninės stuburo dalies nestabilumui daug dėmesio skiriama raumenų aktyvacijos pokyčiams, tačiau stuburo stabilizavimui ir judesių kontrolei taip pat svarbus raumenų veiklos sinchroniškumas. Dinaminio stuburo stabilumo sutrikimo priežastis gali būti ir pavėluotas raumenų įsitraukimas į darbą. Judesio metu laikysenai koreguoti centrinė nervų sistema naudoja keletą strategijų (pasirengimo laikysenai, išankstinio laikysenos suderinimo, laikysenos klaidų taisymo suderinimo), kurias atliekant specifinius stabilizavimo pratimus būtina koreguoti (Silfies et al., 2009). Atlikti tyrimai parodė, kad 80 % tiriamųjų, jaučiančių juosmeninės stuburo dalies skausmą, diagnozuota dauginio raumens atrofija (Danneels et al., 2001). Nustatyta, kad dauginio raumens skerspjūvio plotas mažesnis toje juosmeninės stuburo dalies pusėje, kurioje pasireiškia skausmas, raumens atrofija yra lokalizuota, o ne išplitusi (Hides et al., 2008b). Po metų skausmas pasikartojė 30 % dalyvių, jautusių juosmeninės stuburo dalies skausmą ir reguliariai atlikusių stuburo stabilizavimo pratimus, o iš nedarusių šių pratimų – 84 % tiriamųjų. Praėjus trejiems metams, skausmas atsinaujino 35 % asmenų, atlikusių stuburą stabilizuojančius pratimus, ir 75 %, neatlikusiems juosmens stabilizavimo pratimų. Netariant stuburo stabilizavimo pratimų, tikimybė skausmui atsinaujinti per pirmuosius metus padidėja iki 9 kartų, po 2–3 metų ši tikimybė padidėja 12,4 karto (Hides et al., 2008a).

Lietuvoje ultragarsinės diagnostikos metodus dauginio raumens skerspjūvio ploto dydžio pokyčiams išmatuoti ar kaip atgalinio ryšio priemonė juosmeninės stuburo dalies skausmų reabilitacijai naudojant stuburą stabilizuojančius pratimus, nustatant fizinio išsivystymo ir fizinio pajėgumo rodiklius nėra plačiai taikomas. Todėl panašių tyrimų nėra daug žinoma.

Mokslinėse publikacijose teigiama, kad geras fizinis pajėgumas aktyvina fiziologinius procesus, lemiančius greitesnį organizmo prisitaikymą prie besikeičiančių sąlygų. Ryšiai tarp sveikatos, kasdienio fizinio aktyvumo ir fizinio pajėgumo yra kompleksiški. Mokslininkai nustatė, kad studijų metais sportuojančių merginų lankstumas, pilvo raumenų ištvėrmė gerėja, plaštakos jėga mažėja, kitų fizinių ypatybių išugdymo lygis išlieka stabilus. Nesportuojančių studentų fizinis pajėgumas studijų metais prastėja (Vitartaitė ir kt., 2006). Ilgalaikė studija parodė, kad daugėja studentų, priskiriamų specialiajai medicininei fizinio pajėgumo grupei. 1998 m. specialiąją fizinio pajėgumo grupę lankė 5 %, o 2006 m. – 10,5 % merginų. Taigi kas šešta pirmo kurso studentė turi sveikatos problemų. Dažniausiai nustatomi yra stuburo iškrypimai ir antsvoris (Daniusevičiūtė ir kt., 2008).

Taigi, šio tyrimo tikslas – nustatyti stuburą stabilizuojančių pratimų poveikį dauginio raumens skerspjūvio ploto, asimetrijos dydžio bei fizinio išsivystymo ir fizinio pajėgumo kaitai.

## Tyrimo metodai

**Tiriamosios** – sveikos, nesportuojančios, fiziškai aktyvios merginos ( $n = 18$ ), jų amžius – 19–23 m., kūno masė –  $58,2 \pm 6,1$  kg, ūgis –  $168,4 \pm 5,6$  cm. Merginos atrinktos atsitiktinės atrankos metodu. Tyrimo protokolas aptartas ir patvirtintas Kauno regioniniame biomedicininio tyrimų etikos komitete (protokolo Nr. BE-2-24).

**Ultragarinio tyrimo metodika.** Ultragarinis dauginio raumens skenavimo tyrimas atliktas ultragarine diagnostine aparatūra „TITAN™“ (SonoSite, JAV). Tyrimo metu matuotas dauginio raumens skerspjūvio plotas ( $\text{cm}^2$ ), aparatą nustačius B-skenavimo režimu. Naudotas HST/10–5 MHz, 25 mm linijinis daviklis, skirtas raumenims, paviršiniams organams ir kraujagyslėms tirti. Tyrimo metu nau-

dotasi 10 MHz dažniu. Tiriamosios gulėjo ant kušėtės su anga veidui, ant pilvo, galva neutralioje padėtyje, rankos atpalaiduotos, nuleistos prie šonų. Siekiant sumažinti juosmeninės stuburo dalies lordozinį linkį, po pilvu pakišta nedidelė pagalvė (Hides et al., 2008b). Ultragarso skenavimas atliktas lygiagrečiai abiejose stuburo pusėse, ties L4–L5 slanksteliais, žymekliu pažymėtose vietose. Ketvirtas juosmens slankstelis (L4) nustatytas apčiuopos būdu, kai nuo klubikaulių sparnų čiuopiama vidurio linijos link. Tyrimo metu buvo taikomi du dauginio raumens skerspjūvio ploto matavimo metodai: dauginio raumens skerspjūvio ploto apskaičiavimas kompiuterine programa matavimo metu ( $\text{cm}^2$ ) ir skersinių matmenų dviejose plačiausiose dauginio raumens vietose išmatavimas ir ploto apskaičiavimas pagal matematinę formulę.

**Odos raukšlės storio matavimas kaliperiu.** Šie rodikliai rodo riebalų kiekį. Nustačius odos raukšlės matavimo vietą, ji kartu su riebalais suimama nykščiu ir smiliumi, kontaktiniai kaliperio paviršiai pridedami per 1 cm žemiau pirštų, tada kaliperio svyruoklė atpalaiduojama ir matuojama. Matuotas keturių odos raukšlių (pomentinės, anklubinės, trigalvio, dvigalvio) storis.

**Liemens horizontalaus laikymo gulint veidu žemyn testas.** Šiuo testu buvo įvertinta nugaros raumenų statinės jėgos išvermė. Tiriamasis atsigula ant gimnastikos suolelio taip, kad klubo sąnariai būtų virš suolelio galo, rankomis remiasi į grindis, o partneris kojas prispaudžia prie suolelio. Po komandos „pradėk“ tiriamasis deda rankas už galvos ir laiko liemenį horizontalioje padėtyje. Fiksuoja, kiek laiko tiriamasis geba laikyti kūną horizontalioje padėtyje. Moterų vertinimas (s): labai gerai (86 ir daugiau), gerai (71–85), vidutiniškai (41–70), blogiau negu vidutiniškai (26–40), blogai (25 ir mažiau).

**„Sėstis ir gultis“ testas** taikytas pilvo preso raumenų dinaminės jėgos išvermei testuoti. Tiriamasis guli  $90^\circ$  kampu sulenktomis kojomis, kurias laiko partneris, rankos pirštais sunertos už galvos. Testas atliekamas 30 s (užduotis – kuo daugiau kartų atsistoti ir atsigulti nepailsėjus).

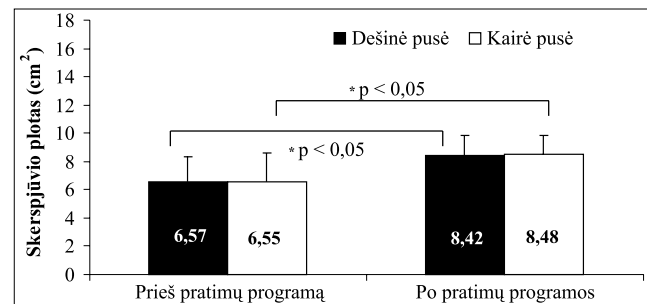
**Tyrimo eiga.** Tirta du kartus: pirmas tyrimas atliktas prieš stuburo stabilizavimo pratimus, antras – po 8 mėnesių stuburo stabilizavimo pratimų programos taikymo. Tiriamosioms taikyta 8 mėnesių, 2 kartus per savaitę, 60 min trukmės stuburo stabilizavimo pratimų programa. Programą sudarė giliųjų raumenų jėgą ir išvermę lavinantys statiniai ir dinaminiai pratimai. Statinės padėtys buvo išlaikomos nuo 6 iki 20 sekundžių. Tyrimo pradžioje ir

pabaigoje tiriamosioms buvo atliekamas ultragarso dauginio raumens skerspjūvio ploto matavimas. Fizinis pajėgumas vertintas pagal pilvo preso raumenų dinaminės jėgos ir nugaros raumenų statinės jėgos išvermę. Fiziniams išsivystymui nustatyti naudoti standartiniai kūno ilgio, kūno masės matavimo testai ir keturių odos raukšlių (pomentinės, anklubinės, trigalvio, dvigalvio) sumos vertinimas.

**Statistinė analizė.** Tyrimo duomenys išanalizuoti aprašomosios ir sudėtingesnės statistinės analizės metodais naudojant programinius *Microsoft® Excel 2003* ir *SPSS* paketus. Skirtumų tarp aritmetinių vidurkių reikšmingumas buvo nustatomas pagal dvipusį nepriklausomų imčių *Stjudento t* kriterijų. Dauginio raumens skerspjūvio ploto asimetrijos procentinės išraiškos skaičiavimas atliktas remiantis Stokes ir kt. (2005) rekomendacijomis.

## Tyrimo rezultatai

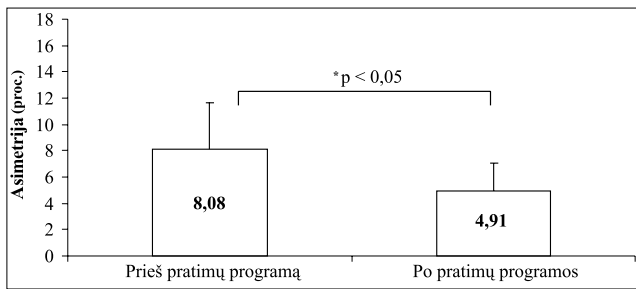
Palyginus dauginio raumens skerspjūvio ploto dydį prieš ir po stuburo stabilizavimo pratimų, matyti, kad raumens skerspjūvio plotas statistiškai reikšmingai ( $p < 0,05$ ) padidėjo. Po stuburo stabilizavimo pratimų dauginio raumens skerspjūvio plotas statistikai reikšmingai ( $p < 0,05$ ) padidėjo nuo  $6,57 \pm 1,8 \text{ cm}^2$  iki  $8,42 \pm 1,4 \text{ cm}^2$  (dešinės pusės) ir nuo  $6,55 \pm 2,0 \text{ cm}^2$  iki  $8,48 \pm 1,4 \text{ cm}^2$  (kairės pusės) (1 pav.).



1 pav. Dauginio raumens skerspjūvio ploto matavimų rezultatai

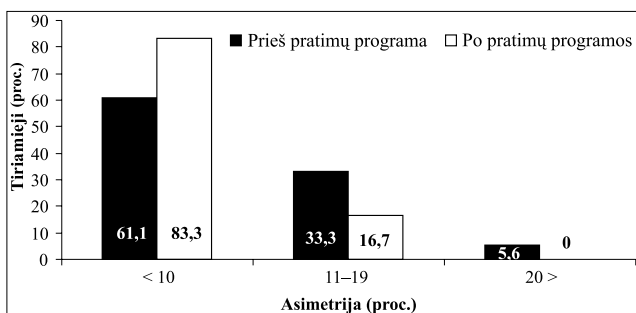
Po stuburo stabilizavimo pratimų programos dauginio raumens skerspjūvio ploto asimetrijos dydis statistiškai reikšmingai ( $p < 0,05$ ) sumažėjo nuo  $8,08 \pm 3,6\%$  iki  $4,91 \pm 2,2\%$ . Asimetrijos dydis svyravo nuo  $8,08 \pm 3,6\%$  (kai plotas  $9,43 \text{ cm}^2$  ir  $9,28 \text{ cm}^2$ ) iki  $23,82\%$  (kai plotas  $5,77 \text{ cm}^2$  ir  $4,66 \text{ cm}^2$ ), po pratimų asimetrijos dydis sumažėjo ir svyravo nuo  $1,02\%$  (kai plotas  $7,89 \text{ cm}^2$  ir  $7,81 \text{ cm}^2$ ) iki  $19,82\%$  (kai plotas  $8,16 \text{ cm}^2$  ir  $6,81 \text{ cm}^2$ ) (2 pav.).

Prieš stuburo stabilizavimo pratimus daugiau kaip pusei (61,1%) tiriamųjų nustatyta mažesnė nei 10% asimetrija, 38,9% tiriamųjų – asimetrija buvo didesnė kaip 10%. Po stabilizavimo pratimų daugiau



**2 pav.** Dauginio raumens skerspjūvio ploto asimetrijos pokytis po stuburo stabilizavimo pratimų

kaip 20 % tiriamųjų dauginio raumens skerspjūvio ploto asimetrija sumažėjo iki 10 % asimetrijos dydžio. Didesnė kaip 20 % asimetrija po stuburo stabilizavimo pratimų programos nenustatyta (3 pav.).



**3 pav.** Tiriamųjų pasiskirstymas pagal dauginio raumens skerspjūvio ploto asimetrijos dydį prieš stuburo stabilizavimo pratimų programą ir po jos

Įvertinus merginų fizinio išsivystymo rodiklius nustatyta, kad keturių odos raukšlių (pomentinės, anklubinės, trigalvio, dvigalvio) storio sumos vertinimas riebalų kiekiu (proc.) po 8 mėnesių (kai buvo taikoma stuburo stabilizavimo pratimų programa) sumažėjo nuo  $19,7 \pm 1,0$  iki  $16,6 \pm 1,3$  ( $p < 0,05$ ), kūno masės indeksas – nuo 21 iki 20,1.

Įvertinus fizinį pajėgumą nustatyta, kad nugaros raumenų statinės jėgos ištvėmė, įvertinta liemens horizontalaus laikymo gulint veidu žemyn testu, po 8 mėnesių buvo geresnė ( $97,6 \pm 20,8$  s; įvertinimas – labai gerai) negu prieš tyrimą ( $75,4 \pm 14,4$  s; įvertinimas – gerai) ( $p < 0,05$ ).

Įvertinus pilvo preso raumenų dinaminės jėgos ištvėmę nustatyta, kad po merginoms taikytos stuburo stabilizavimo pratimų programos gauti geresni rezultatai ( $25,6 \pm 4,1$ ; įvertinimas – daugiau negu vidutiniškai) negu prieš tyrimą ( $15,6 \pm 6,2$ ; įvertinimas – vidutiniškai) ( $p < 0,01$ ).

## Tyrimo rezultatų aptarimas

Išanalizavus gautus duomenis nustatyta, kad po stuburo stabilizavimo pratimų programos dauginio raumens skerspjūvio plotas statistiškai reikšmingai ( $p < 0,05$ ) padidėjo. Taip pat tyrimo metu nustatyta, kad po stuburo stabilizavimo pratimų statistiškai

reikšmingai ( $p < 0,05$ ) sumažėjo dauginio raumens skerspjūvio ploto asimetrija.

Atlikto tyrimo duomenys sutampa su kitų mokslininkų pateiktaisiais: stuburo stabilizavimo pratimai yra efektyvūs siekiant padidinti dauginio raumens skerspjūvio plotą. Specifinių stuburo stabilizavimo pratimų tikslas – raumenų, atsakingų už juosmeninės stuburo dalies dinaminę stabilizavimą, nervinės ir raumeninės kontrolės, ištvėmės ir jėgos gerinimas (Standaert et al., 2008). Hides ir kt. (2008b), ištyrę fiziškai aktyvių, tačiau juosmeninės stuburo dalies skausmą jaučiančių asmenų dauginio raumens skerspjūvio plotą prieš ir po stuburo stabilizavimo pratimų, nustatė, kad nepaisant fizinio aktyvumo pastebimas dauginio raumens skerspjūvio ploto sumažėjimas, po stuburo stabilizavimo pratimų dauginio raumens skerspjūvio plotas statistiškai reikšmingai ( $p < 0,05$ ) padidėjo: didžiausias dauginio raumens skerspjūvio plotas po pratimų programos nustatytas ties L5 segmentu ( $9,37 \pm 2,12$  cm<sup>2</sup> ir  $9,24 \pm 2,07$  cm<sup>2</sup>), mažiausiais – ties L2 segmentu ( $3,55 \pm 1,30$  cm<sup>2</sup> ir  $3,48 \pm 1,28$  cm<sup>2</sup>). Šie mokslininkai nustatė, kad dauginio raumens skerspjūvio ploto asimetrija po stuburo stabilizavimo pratimų sumažėjo ( $p < 0,05$ ). Tačiau Wallworko ir kt. (2009) gauti rezultatai rodo, kad fiziškai aktyvių (fizinis aktyvumas daugiau kaip 3 valandos per savaitę) asmenų, jaučiančių juosmeninės stuburo dalies skausmą, dauginio raumens skerspjūvio plotas yra didesnis ( $p = 0,006$ ), palyginus su asmenų, kurių fizinis aktyvumas mažesnis nei 1,5 valandos per savaitę. Net ir profesionaliems sportininkams, jaučiantiems juosmeninės stuburo dalies skausmą, nustatytas dauginio raumens skerspjūvio ploto sumažėjimas ir iki 8,3 % dydžio asimetrija, kuri po stuburo stabilizavimo pratimų sumažėja (Hides et al., 2008a). Mokslininkai rekomenduoja taikant specifinius, stuburą stabilizuojančius pratimus, labiau orientotis į dauginio raumens giliausias raumenines skaidulas nei į paviršines ar tiesią nugaros raumenį. Jie nurodo šias priežastis: gilusis dauginio raumens sluoksnis labiau stabilizuoja juosmeninę stuburo dalį nei paviršinis; giliajame sluoksnyje yra daugiau I tipo (lėtųjų, t. y. atsparių nuovargiui) raumeninių skaidulų nei tiesiajame nugaros raumenyje ar paviršiniame dauginio raumens sluoksnyje; skersinis pilvo raumuo ir gilusis dauginio raumens sluoksnis judesių metu atlieka vienmomentį susitraukimą, vadinasi, pokyčiai, susiję su juosmeninės stuburo dalies skausmu, labiau paveikia gilųjį dauginio raumens sluoksnį nei paviršinį ar tiesią nugaros raumenį. Mūsų tyrimo rezultatai rodo, kad po stuburo stabilizavimo prati-



mų programos taikymo tiriamųjų dauginio raumens skerspjūvio plotas statistiškai reikšmingai ( $p < 0,05$ ) padidėjo, o dauginio raumens skerspjūvio ploto asimetrijos dydis statistiškai reikšmingai ( $p < 0,05$ ) sumažėjo.

Išanalizavus merginų fizinio išsivystymo rodiklius nustatyta, kad keturių odos raukšlių storio sumos vertinimas riebalų kiekiu (proc.) po 8 mėnesių stuburo stabilizavimo pratimų programos sumažėjo nuo  $19,7 \pm 1,0$  iki  $16,6 \pm 1,3$  ( $p < 0,05$ ). Fizinio parengtumo rodikliai parodė, kad nugaros raumenų statinės jėgos išvermė atliekant liemens horizontalaus laikymo gulint veidu žemyn testą po 8 mėnesių buvo geresnė ( $97,6 \pm 20,8$ ; labai gerai) negu prieš tyrimą ( $75,4 \pm 14,4$ ; gerai) ( $p < 0,05$ ). Įdomu tai, kad Stokes ir kt. (2005) nustatė statistiškai patikimą ( $p < 0,005$ ) koreliacinį ryšį tarp dauginio raumens skerspjūvio ploto ir kūno masės. Tačiau koreliacinis ryšys tarp kitų antropometrinių duomenų nenustatytas. Watson ir kt. (2008) atlikti tyrimai parodė neigiamą ( $r = -0,44$  dešinėje ir  $r = -0,41$  kairėje pusėje,  $p < 0,05$ ) koreliacinį ryšį tarp kūno masės, riebalų kiekio (proc.) ir dauginio raumens skerspjūvio ploto dydžio. Mūsų atlikto tyrimo duomenys nerodo patikimo koreliacinio ryšio tarp dauginio raumens skerspjūvio ploto ir kūno masės, tačiau pilvo preso raumenų dinaminės jėgos išvermės ir nugaros raumenų statinės jėgos išvermės rezultatai tyrimo pabaigoje buvo geresni negu pradžioje. Palyginus Vitartaitės ir kt. (2006) gautus merginų fizinio pajėgumo testavimo rezultatus pirmais ir ketvirtais studijų metais, nustatyta, kad nesportuojančių merginų plaštakos jėga, pilvo raumenų išvermė ir bendroji išvermė reikšmingai sumažėjo, pusiausvyros rezultatai pagerėjo, vikrumo ir kojų raumenų staigiosios jėgos rodikliai turėjo tendenciją blogėti, o sportuojančių studentų išryškėjo pusiausvyros, kojų raumenų staigiosios jėgos, vikrumo rezultatų gerėjimo tendencija ir statistiškai patikimi teigiami lankstumo ir pilvo raumenų išvermės pokyčiai.

## Išvados

Po stuburo stabilizavimo pratimų programos taikymo tiriamųjų dauginio raumens skerspjūvio plotas statistiškai reikšmingai ( $p < 0,05$ ) padidėjo, o dauginio raumens skerspjūvio ploto asimetrijos dydis statistiškai reikšmingai ( $p < 0,05$ ) sumažėjo. An-

tro testavimo metu (po 8 mėnesių, per kuriuos buvo taikomi stuburo stabilizavimo pratimai) merginų fizinio išsivystymo ir fizinio pajėgumo rodikliai buvo geresni negu prieš tyrimą.

## LITERATŪRA

1. Danneels, L. A., Vanderstraeten, G. G., Cambier, D. C., et al. (2001). Effects of three different training modalities on the cross sectional area of the lumbar multifidus muscle in patients with chronic low back pain. *British Journal of Sport Medicine*, 35, 186–191.
2. Daniusevičiūtė, L., Ramanauskienė, I., Linonis, V., Dumčienė, A., Sipavičienė, S. (2008). Kauno technologijos universiteto studentų fizinio pajėgumo kaita. *Sveikatos mokslai*, 3, 1655–1658.
3. Hides, J., Gilmorea, C., Stanton, W., Bohlscheid, E. (2008a). Multifidus size and symmetry among chronic LBP and healthy asymptomatic subjects. *Manual Therapy*, 13, 43–49.
4. Hides, J., Stanton, W., McMahon, S., Sims, Richardson, C. (2008b). Effect of stabilization training on multifidus muscle cross-sectional area among young elite cricketers with low back pain. *Journal of Orthopaedic & Sport Physical Therapy*, 38(3), 101–108.
5. Girskis, J. (2005). Fiziniai pratimai – efektyvus gydymo būdas. *Medicina ir dar kai kas visiems*, (11)5, 24–30.
6. Kamaz, M., Kiresi, D., Oguz, H., Dilek, E., Levendoglu, F. (2007). CT measurement of trunk muscle areas in patients with chronic low back pain. *Diagnostic and Interventional Radiology*, 13(3), 144–148.
7. Silfies, S. P., Mehta, R., Sue, S., et al. (2009). Differences in feedforward trunk muscle activity in subgroups of patients with mechanical low back pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 10, 1–11.
8. Standaert, C. J., Weinstein, S. M., Rumpeltes, J. (2008). Evidence-informed management of chronic low back pain with lumbar stabilization exercises. *The Spine Journal*, 8, 114–120.
9. Stokes, M., Rankin, G., Newham, D. J. (2005). Ultrasound imaging of lumbar multifidus muscle: normal reference ranges for measurements and practical guidance on the technique. *Manual Therapy*, 10, 116–126.
10. Vitartaitė, A., Šiupšinskas, L., Bieliūnas, V., Liachovičius, R., Plioplys, L., Sendžikaitė, E., Šauklis, G. (2006). Kauno medicinos universiteto studentų fizinio pajėgumo kaita. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 1(60), 84–91.
11. Wallwork, T. L., Stanton, W. R., Freke, M., Hides, J. A. (2009). The effect of chronic low back pain on size and contraction of the lumbar multifidus muscle. *Manual Therapy*, 14, 496–500.
12. Watson, T., McPherson, S., Starr, K. (2008). The association of nutritional status and gender with cross-sectional area of the multifidus muscle in establishing normative data. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 16(4), E93–E98.

THE INFLUENCE OF CORE STABILIZATION EXERCISES FOR MULTIFIDUS MUSCLE CROSS-SECTIONAL AREA, ASYMMETRY SIZE, PHYSICAL DEVELOPMENT AND PHYSICAL CAPACITY

*Assoc. Prof. Dr. Irina Ramanauskienė<sup>1</sup>, Reda Zizaite<sup>2</sup>, Assoc. Prof. Dr. Saulė Sipavicienė<sup>2</sup>,  
Assoc. Prof. Dr. Daiva Imbrasienė<sup>2</sup>, Dr. Šarunas Klizas<sup>2</sup>*  
*Kaunas University of Technology<sup>1</sup>, Lithuanian Academy of Physical Education<sup>2</sup>*

SUMMARY

The aim of the present study was to establish the influence of core stabilization exercises on multifidus muscle cross-sectional area, asymmetry size, physical development and physical capacity. Subjects were healthy and physically active women ( $n = 18$ ) with normal menstrual cycle, whose age was 19–23 years. Their body weight was  $58.2 \pm 6.1$  kg, height  $168.4 \pm 5.6$  cm. During the test procedure for 8 months, 2 times per week there have been applied 60 min duration of spinal stabilization exercise program, which consisted of static and dynamic, deep muscular strength and endurance training exercises. Static positions were maintained from 6 to 20 seconds. Testing an assessment cross-sectional area (CSA) of the multifidus muscle, CSA of the multifidus muscle were measured from L2 to L5 vertebral segments. These measures have been tested using ultrasound „TITAN™” (SonoSite, USA) measurements of multifidus muscle CSA. The device was set down by B - scan mode, used HST/10-5 MHz 25 mm linear transducer, designed for muscles, organs and blood vessels for surface exploration. Ultrasonic multifidus muscle ultrasonography had been performed three times during the investigation. During the study there was used 10 MHz frequency. CSA of the

multifidus muscle percentage expression of symmetry was counted basing on recommendations in literature. Physical capacity was assessed by sit-and-lie down exercise tests. The results of study showed that after the core stabilization exercise program CSA of the multifidus muscle significantly increased ( $p < 0.05$ ). It was found that after the core stabilization exercise program, multifidus muscle asymmetry significantly ( $p < 0.05$ ) decreased. The results of physical development showed that the sum of four skin wrinkles, assessed as fat quantity (%), was lower after the eight month stabilization exercise program from  $19.7 \pm 1.0$  to  $16.6 \pm 1.3$  ( $p < 0.05$ ). The results of physical capacity demonstrated that the static endurance of back muscles was better after the eight month stabilization exercise program than before the study ( $p < 0.05$ ). The main conclusion: after the core stabilization exercise program CSA of the multifidus muscle increased, multifidus muscle asymmetry decreased, physical development and physical capacity were better.

*Keywords:* core stabilization exercises, cross-sectional area of the multifidus muscle, multifidus muscle asymmetry, physical development and physical capacity.

Irina Ramanauskienė  
Kauno technologijos universiteto Kūno kultūros ir sporto centras  
Donelaičio g. 73, LT-44248 Kaunas  
El. paštas: irina.ramanauskieni@ktu.lt

Gauta 2009 09 09  
Patvirtinta 2010 09 06

## Threshold of anaerobic changes versus final result on a rowing ergometer in 2000 m maximal test – as exemplified by the national Polish rowers team in years 1997–2005

*Dr. Krzysztof Krupecki<sup>1</sup>, Marek Kolbowicz<sup>1</sup>, Prof. Habil. Dr. Janas Jaščaninas<sup>1</sup>,  
Prof. Dr. Nijolė Jaščaninienė<sup>2</sup>, Prof. Habil. Dr. Jerzy Eider<sup>1</sup>, Rafal Buryta<sup>1</sup>,  
Dr. Pawel Cięszczyk<sup>1</sup>, Maciej Buryta<sup>1</sup>*  
*Institute of Physical Education, University of Szczecin (Poland)<sup>1</sup>,  
Vilnius Pedagogical University (Lithuania)<sup>2</sup>*

### Summary

*In cyclical endurance sports disciplines, and rowing is numbered among them, the index of anaerobic threshold (AT 4) may be considered to be a reliable indicator of the level of preparations for a rowing season (Beneke 2000;*

Foster 1995; Messonnier 1997). Systematic control of the index helps to notice first signs of a deviation from the defined goal of preparations thus enabling to make adjustments to a training plan (Fitts et al., 1996; Kraemer et al., 2004; Sharkey et al., 2006).

The purpose of the work is to present the level of anaerobic threshold observed during rowers' (n=16) preparations for World Championship and the Olympic Games in years 1997-2005. The authors have also compared the above thresholds with the results obtained during the simulation test of 2000 meters on a rowing ergometer "Concept II". Results presented in the article show that there is a strong correlation between AT 4 power achieved during progressive physical effort and the results of the simulation specialist test of 2000 meters.

**Keywords:** anaerobic threshold, rowing season, metabolic acidosis, lactate.

## Introduction

A correlation between physical effort and metabolic acidosis that develops as a result of the effort has been a subject of numerous research for several decades. In 1924 Hill and co-workers revealed the correlation between increasing lactate concentration in blood and development of fatigue during physical effort as well as changes in index of gas exchange in lungs. Hollman and co-workers introduced the following term: "a point of optimal ventilation function". Then Wasserman and Mc Ilroy (after Chwalbińska-Moneta, 1990) introduced a term "anaerobic threshold" (AT) that is universally applied in modern specialist literature. It is defined as "the level of effort load above which lactate concentration in blood leads to metabolic acidosis accompanied by changes in gas exchange in lungs". More definitions of anaerobic threshold were introduced later. They describe the same effect of lactate accumulation in blood during progressive physical effort. According to Mader and co-workers as well as Kindermann and co-workers anaerobic threshold (AT) is the lowest effort load during physical effort of gradually increasing intensity above which sudden and constant increase of lactate concentration in blood occurs. Many researchers suggest to determine so-called lactic threshold (LT) in tested people on the basis of sudden increase of lactate accumulation in blood regardless of its concentration (Ivy, 1980) or the individual anaerobic threshold (IAT) on the basis lactate kinetics in blood during gradual physical effort and after it (Sharkey, 2006). Conconi and co-workers (Conconi, 1978, Fitts, 1996) proposed to define the effort load as the threshold at which disproportionate inhibition of heart rate acceleration during gradual physical effort is observed. Despite differences in anaerobic threshold definitions as well as criteria of its determining, measurement of the index is taken more and more often, especially in sport physiology.

The aim of the work was to estimate threshold power achieved by top athletes (rowers) during

preparations in years 1997-2005 and define its effect on the final result achieved during simulation test of 2000 meters on the rowing ergometer.

## Material and methods

The research group (n=16) consisted of the top Polish rowers (2 x double scull and a four double scull) in short oars "open" category. They represented Poland during the most important contests (World Championship, the Olympic Games) in years 1997-2005. The line-up of the teams had been changing due to selections and requirements set by the national team coach and the training board at the Polish Union of Rowing Associations.

At the end of 1991 and the beginning of 1992 a special test was prepared (Ważny, 1996) and then modified in different ways (Klusiewicz, Zdanowicz, 2002; Chwalbińska-Moneta, 1990; Miszczenko et al., 1999). It was a two-stage method to measure rower's fitness potential. The first day there was a maximal simulation 2000 meters test carried out on the rowing ergometer "Concept II" with a shutter on position 5-6. Next day, based on the results achieved the day before, there was a "dry rowing test" consisting of 3 or 5-7 stretches. The intensity of work was set on the level of 50%, 70% and 85% or 50%, 60%, 70%, 80%, 90% or, as it has been done since 1995, the intensity in a senior group is set according to a scheme (Table 1) and based on gradual increase of power; effort time 3 min with 30 s break after each attempt.

Table 1

**Power scheme (Watt) and pace of "rowing" during tests determining the anaerobic threshold**

Load	I	II	III	IV	V	VI	VII
Power (W)	220	270	320	370	420	470	520
Rowing pace	18	20	22	24	26	28	30

During physical effort heart rate has been registered constantly (Sporttester of Polar company). Right after each effort a blood sample was taken from an earlobe of each rower. Then lactate concentration was determined, value of the aerobic threshold (La –

2 mmol/l) and the anaerobic threshold AT 4 (La – 4 mmol/l). During “until the refusal” test version determining is also done 3 min after the last effort. Tests were carried out each year in January – March. The Polish Championship on the rowing ergometer “Concept II” was held at more or less the same time. Results achieved during the contest were taken to compare them with the threshold strength.

## Results

Considering 9 years of tests, there had been significant changes in the anaerobic threshold value set on the level of 4 mmol/l as observed in tested rowers taking part in World Championship and the Olympic Games in short oars contests (2 x double scull and a four double scull).

During preparation periods (January - March) AT values ranged from  $324.5 \pm 40.86$  watts in 1998 to  $385.1 \pm 35.83$  watts in 2002 where maximal average level of the parameter was observed at average value  $363.0 \pm 19.53$  watts. Threshold values below the average level were observed in years 1997-1999 with its lowest value in 1998 ( $324.5 \pm 40.86$  watts). The simulation test of 2000 meters on the rowing ergometer was carried out at similar time (Polish Championship on the rowing ergometer). Results obtained during 2000 meters test (Table 2, Fig. 1) show that the best ones ranging from 5:59.9 to 6:02.0 were achieved when AT 4 was at its highest value. In years 1997-1998, when AT 4 values were  $337.6 \pm 28.20$  and  $324.5 \pm 40.86$  respectively, time results achieved during the Polish Championship were also at their lowest level -  $6:06.3 \pm 6.26$  and  $6:06.3 \pm 9.23$  min respectively.

Table 2

### Results of AT- 4 tests (short oars) in years 1997–2005

Test year	Average values of AT- 4 (watt) – short oars category			Power differences
	Preparation period	Time achieved on rowing ergometer	Contests period	
1997	347,6 ±28,20	6:06,3 ±6,26	344,1 ±9,98	-3,5
1998	324,5 ±40,86	6:06,3 ±9,23	360,0 ±29,96	+35,5
1999	358,5 ±22,87	6:01,1 ±5,44	349,0 ±25,83	-5,0
2000	380,1 ±27,43	6:01,6 ±4,89	373,6 ±28,73	-6,5
2001	366,3 ±29,82	6:04,5 ±6,72	365,6 ±23,50	-0,7
2002	385,1 ±35,83	6:02,0 ±7,41	380,3 ±26,81	-4,8
2003	372,6 ±25,76	5:59,9 ±4,98	365,1 ±24,06	-7,5
2004	370,0 ±18,15	6:01,1 ±6,27	376,3 ±27,14	+6,3
2005	347,5 ±14,29	6:02,1 ±1,91	373,5 ±14,20	+26,0

In years 1997-2000 rowers marked as A.K and M.K participated in double scull contests, in years 2001-2004 M.J and A.W. The latter two, however, did not participate in World Championship for seniors in years 2001 and 2002, but in World Championship for contestants up to 23 years of age where they took fifth and second places respectively. The team line-up was changed in 2004 after the Olympic Games in Athens when M.B and M.S became its members. Personal changes in the team had a significant effect on the threshold power and time achieved during the test on the rowing ergometer as well as on the result achieved at the main sport event of the season (Table 3, Fig. 2).

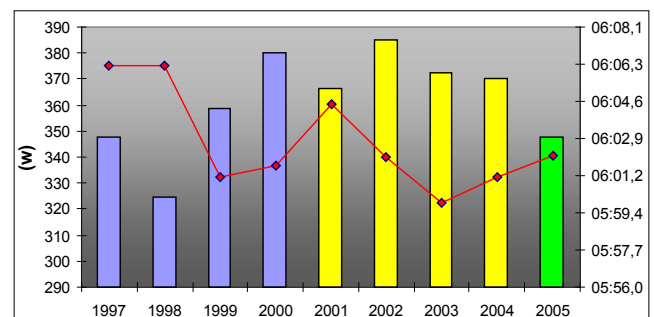
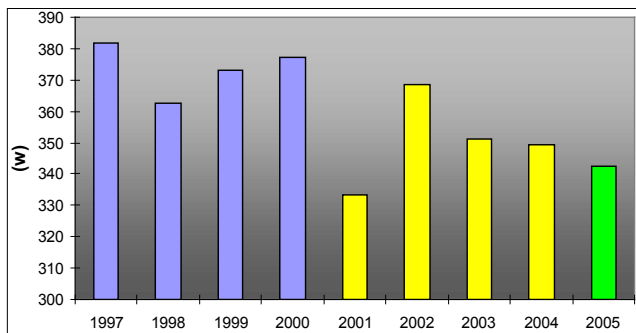


Fig.1 Average levels of the anaerobic threshold during preparation period and results achieved on the rowing ergometer during the 2000 meters test in short oars category.

Table 3

### AT- 4 tests results (double scull) in years 1997–2005

Test year	Average values of AT (watt) - double scull				Power differences
	Preparation period	Time achieved on rowing ergometer	Contests period	Place taken at World Championship for seniors	
1997	382,0 ± 2,82	6:01,8 ± 3,19	353,5 ± 0,70	5	-28,5
1998	362,5 ± 30,40	5:57,8 ± 3,11	388,5 ± 7,77	3	+26,0
1999	373,0 ± 1,41	5:58,2 ± 1,55	351,5 ± 6,36	11	-21,5
2000	377,0 ± 7,07	5:59,5 ± 2,45	381,5 ± 9,19	6	+4,5
2001	333,5 ± 20,50	6:11,7 ± 9,82	356,5 ± 36,02	Didn't participate	+23
2002	368,3 ± 9,59	6:09,4 ± 8,18	350,0 ± 18,38	Didn't participate	-18,3
2003	351,0 ± 32,52	6:04,2 ± 1,55	343,0 ± 31,11	14	-8,0
2004	349,5 ± 17,67	6:06,7 ± 7,37	360,0 ± 38,18	13	+10,5
2005	342,5 ± 3,53	6:02,9 ± 3,03	366,5 ± 21,92	9	+24,0



**Fig. 2.** Average levels of the anaerobic threshold during preparation period and results of the 2000 meters test on the rowing ergometer in double scull category.

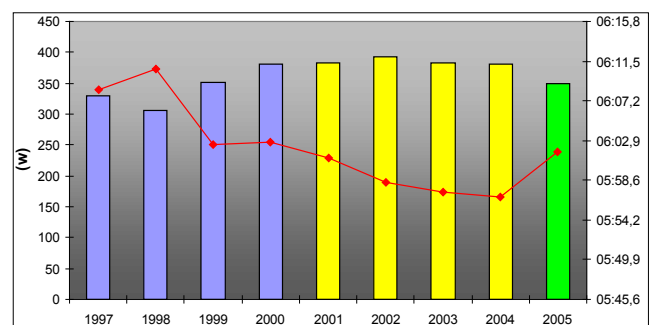
Anaerobic threshold values in the first four years of preparation period significantly exceeded the average  $362.1 \pm 16.36$  watts achieved in years 1997-2005. It was observed three times: in 1997 -  $382.0 \pm 2.82$  watts; in 1999 -  $373.0 \pm 1.41$  watts and in 2000 -  $377.0 \pm 7.07$  watts. Taking into consideration time results achieved by rowers on the rowing ergometer (ranged from 6:01.8 min to 5:57.8 min) that were not later repeated, it was a fact of considerable importance. The lowest average value of double scull threshold power on the level of 4 mmol/l was observed in 2001 ( $333.5 \pm 20.50$ ) and was reflected in results of the simulation 2000 meters test on the rowing ergometer that was also the lowest one -  $6:11.7 \pm 9.82$  min.

As far as the four double scull is concerned, it had been going through personal changes during preparation period in years 1997-2005. The team members achieved average values of AT 4 on the level of  $363.6 \pm 31.38$  watts (Table 4, Fig. 3). The highest level of power was observed in years 2000, 2001, 2003, 2004 and ranged from  $380.2 \pm 4.99$  watts to  $383.5 \pm 16.86$  watts. 2002 was a peak year with the result of  $393.7 \pm 36.37$  watts. Power values achieved during the threshold tests in those years produced very good results ranged from  $6:01.0 \pm 2.57$  min to  $5:57.8 \pm 4.19$  min. The best result was achieved in the Olympic year when the average time of  $5:55.6 \pm 2.71$  min was the highest average ever achieved by Polish rowers. The lowest value of AT 4 in 1997 and 1998 -  $305.5 \pm 32.10$  watts - had its effect on the results achieved in the 2000 meters test -  $6:10.7 \pm 6.06$  min.

Table 4

**Results of AT 4 tests (four double scull) in years 1997-2005**

Test year	Average values of AT 4 (watts) – four double scull				Power differences
	Preparation period	Time achieved on rowing ergometer	Contests period	Place taken at World Championship for seniors	
1997	330,5 ±12,01	6:08,4 ±5,99	339,5 ±8,88	12	+9
1998	305,5 ±32,10	6:10,7 ±6,06	345,7 ±25,77	6	+40,2
1999	351,2 ±25,70	6:02,4 ±6,20	354,5 ±30,09	11	+3,3
2000	381,7 ±35,03	6:02,7 ±5,80	369,7 ±35,86	8	-12,0
2001	382,7 ±16,25	6:01,0 ±2,57	370,2 ±20,07	6	-12,5
2002	393,7 ±36,37	5:58,3 ±4,19	395,5 ±12,87	2	+1,8
2003	383,5 ±16,86	5:57,8 ±4,07	376,2 ±12,25	3	-7,3
2004	380,2 ±4,99	5:55,6 ±2,71	384,5 ±21,79	4	+4,3
2005	350,0 ±17,64	6:01,6 ±1,38	377,0 ±11,28	1	+27,0



**Fig. 3.** Average levels of anaerobic threshold during preparation period and results of 2000 meters test on a rowing ergometer in four double scull category.

Despite differences in anaerobic threshold definitions as well as criteria of its determining, measurement of the index is taken more and more often, especially in sport physiology, due to its usefulness for estimating the level of physical endurance and controlling the course of endurance training (Chwalbińska-Moneta, 1990, Foster, 1995, Messannier, 1997). It was also proved that the pulse of 168 beats/min observed during intensive covering long distances in water (with lactate concentration 3.7 mmol/l) is similar to the pulse observed during laboratory tests when lactate concentration reaches the level of 4 mmol/l. (Hartmann et al., 1991, Beneke et al., 2000). Therefore it might be concluded that heart rate determined in laboratory tests might be related to intensity of training in water. We should remember, however, that it is not the anaerobic threshold that is the measure of maximal effort

ability (Hartmann et al., 1993, Zdanowicz et al., 1993, Kraemer, 2004). Similarly, Ważny (1996), Klusiewicz (2002) stresses the point that in cyclical endurance sports disciplines such as rowing anaerobic threshold value (AT 4) is a relatively reliable determinant of the level of preparations for a competition season. Systematic check of the threshold values helps to detect deviations from the preparation guidelines and make necessary adjustments to a training plan.

## Conclusions

The level of AT 4 power determined during progressive physical effort might have direct effect on the final result of the 2000 meters test on the rowing ergometer.

The anaerobic threshold value may be considered to be a reliable index of the level of preparations for contests season.

Cyclical determining the level of AT 4 may be an element of significant importance in controlling training loads as well as in estimating rowers' future development.

## REFERENCES

1. Beneke, R., Hutler, M., Leithauser, R. M. (2000). Maximal lactate steady state independent of performance. *Medicine and Science in Sports and exercise*, 32, 1135–1139.

3. Chwalbińska-Moneta, J. (1990). Threshold of lactate accumulation in muscles and blood during progressive physical effort. *Sport Wyczynowy*, 5–6, 51–60.

4. Conconi, F. (1978). Determination of the anaerobic threshold by a noninvasive field test in runner. *Journal of Applied Physiology*, 4, 869–873.

5. Foster, C et al. (1995). The bloodless lactate profile. *Medicine and Science and Exercise*, 27, 927–933.

6. Fitts, R. H., Widrick, J. J. (1996). Muscle mechanism mechanics: adaptations with exercise-training. *Exerc. Sport Sci Rev.*, 24, 427–473

7. Hartmann, U., eds. (1991). Indexes of rowers' training intensity. *Sport Wyczynowy*, 3–4, 68–74.

8. Hartmann, U., Mader, A., Wasser, K., Klauer, I. (1993). Peak force, velocity and power during five and ten maximal rowing ergometer strokes by world class female and male rowers. *International Journal of Sports Medicine*, 14 (Suppl. 1), 42–45.

9. Klusiewicz, A., Zdanowicz, R. (2002). Anaerobic threshold versus maximal lactate balance – practical comments. *Sport Wyczynowy*, 1–2, 58–70.

10. Kraemer, W. J., Ratamess, N. A. (2004). Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 36 (4), 674–88.

11. Messonnier, L. et al. (1997). Lactate exchange and removal abilities in rowing performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 29, 396–401.

12. Mischzenko, W., Winogradow, W., Suchanowski, A. (1999). The fatigue induced changes of the young rowers endurance training effects. *Materials Faculty Physical Education University of Zagreb*, 25.

13. Sharkey, B. J., Gaskill, S. E. (2006). *Sport Physiology for Coaches*. Champaign, IL: Human Kinetics.

## ANAEROBINIŲ POKYČIŲ SLENKSTIS LYGINANT SU GALUTINIAIS MAKSIMALAUS 2000 M IRKLAVIMO ERGOMETRU TESTO REZULTATAIS – LENKIJOS NACIONALINĖS IRKLUOTOJŲ KOMANDOS 1997–2005 METAIS ATVEJIS

**Dr. Krzysztof Krupecki<sup>1</sup>, Marek Kolbowicz<sup>1</sup>, prof. habil. dr. Janas Jaščaninas<sup>1</sup>, prof. dr. Nijolė Jaščaninienė<sup>2</sup>, prof. habil. dr. Jerzy Eider<sup>1</sup>, Rafal Buryta<sup>1</sup>, dr. Pawel Ciężczyk<sup>1</sup>, Maciej Buryta<sup>1</sup>**  
*Ščecino universiteto Kūno kultūros institutas (Lenkija)<sup>1</sup>, Vilniaus pedagoginis universitetas<sup>2</sup>*

## SANTRAUKA

Ciklinėse ištvermės sporto šakose, prie kurių priiskiriamas ir irklavimas, anaerobinio slenksčio (AT 4) indeksas gali būti laikomas patikimu pasirengimo irklavimo sezonui lygio indikatoriumi (Beneke, 2000; Foster, 1995; Messonnier, 1997). Sisteminė indekso kontrolė padeda pastebėti pirmuosius nukrypimo nuo užsibrėžtų pasirengimo tikslų požymius, tai leistų daryti treniruotės plano pakeitimus (Fitts ir kt., 1996; Kraemer ir kt., 2004; Sharkey ir kt., 2006).

Darbo tikslas – aptarti anaerobinio slenksčio lygį, kuris buvo nustatomas 1997–2005 metais irkluotojams

(n = 16), besirengiantiems pasaulio čempionatui ir olimpinėms žaidynėms. Autoriai gautus duomenis taip pat palygino su 2000 m irklavimo ergometru „Concept II“ simuliacinio testo rezultatais. Straipsnyje pateikti rezultatai rodo, kad tarp AT 4, pasiekto didėjančiomis fizinėmis pastangomis ir 2000 m specialiojo simuliacinio testo metu, yra stiprus tarpusavio ryšys.

*Raktažodžiai:* anaerobinis slenksstis, irklavimo sezonas, metabolinė acidozė, laktatas.

Krzysztof Krupecki  
 Institute of Physical Education, University of Szczecin  
 Al. Piastow, bl. 6, 71-065 Szczecin, Poland  
 E-mail: nijojan@gmail.com

# Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės žaidėjų fizinio išsivystymo, fizinių ir funkcinių galių rodiklių sąsaja ir lyginamoji analizė

*Algimantas Šatas, prof. habil. dr. Kazys Milašius, prof. dr. Rūta Dadelienė  
Vilniaus pedagoginis universitetas*

## Santrauka

Lietuvos krepšininkai, turintys klausos negalią, ir 2009-aisiais pradžiugino Lietuvos krepšinio gerbėjus. Jie tapo kurčiųjų olimpinių žaidynių, vykusių Taivanyje, vicečempionais ir jau trečiose iš eilės šios socialinės grupės žmonių olimpinėse žaidynėse iškovojo medalius. Šiame straipsnyje nagrinėjamos Lietuvos kurčiųjų krepšininkų fizinio išsivystymo, fizinių ir funkcinių galių rodiklių sąsajos. Norint tobulinti kurčiųjų krepšininkų rengimo sistemą yra svarbu tyrinėti jų fizinių ir funkcinių galių rodiklių kaitą įvairiais rengimo etapais ir atlikti jų lyginamąją analizę.

Darbo tikslas buvo nustatyti Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės narių fizinių ir funkcinių galių tarpusavio sąsają ir palyginti šių rodiklių standartizuotą profilį su analogišku sveikų didelio meistriškumo krepšininkų profiliumi. Nustatyta, kad dėl ribotos klausos negalią turinčių krepšininkų atrankos jų fizinis išsivystymas nepriylgsta sveikųjų krepšininkų fiziniam išsivystymui, todėl svarbų vaidmenį ima vaidinti jų fizinės galios, psichomotorinių funkcijų kokybė, funkcinis pajėgumas.

Klausos negalią turinčių krepšininkų kūno masė turi sąsają su santykiniu anaerobiniu alaktatinu raumenų galingumu, absoliučiuoju 30 s trukmės darbo galingumu. Ypač stiprus ryšys yra tarp kūno masės, raumenų masės ir santykinio anaerobinio alaktatinio-glikolitinio galingumo ( $p < 0,001$  ir  $p < 0,01$ ). Skirtingose pozicijose (puolėjo ir gynėjo) žaidžiančių klausos negalią turinčių krepšininkų fizinių ir funkcinių galių rodikliai labai skiriasi nuo visos komandos žaidėjų rodiklių vidurkio. Ypač išsiskiria gynėjo kraujotakos ir kvėpavimo sistemos funkcinių pajėgumų apibūdinantis rodiklis – Ruffjė indeksas, jis nuo komandos žaidėjų vidurkio nutolęs per 2,0 standartinius nuokrypius.

**Raktažodžiai:** krepšinis, klausos negalią turinčių krepšininkų rinktinė, funkcinis pajėgumas, koreliaciniai ryšiai.

## Įvadas

Lietuvos krepšininkai, turintys klausos negalią, ir 2009 metais pradžiugino Lietuvos krepšinio gerbėjus. Jie tapo kurčiųjų olimpinių žaidynių, vykusių Taivanyje, vicečempionais ir jau trečiose iš eilės šios socialinės grupės žmonių olimpinėse žaidynėse iškovojo medalius. Skelbtuose savo straipsniuose (Šatas, Radžiukynas, 2003; Šatas ir kt., 2005; Milašius ir kt., 2005; Šatas, Milašius, 2008) mes dar nebuvo nagrinėję Lietuvos kurčiųjų krepšininkų fizinio išsivystymo, fizinių ir funkcinių galių rodiklių sąsają. Yra žinoma, kad sportinius rezultatus lemia ne tik funkcinis ir taktinis krepšininkų parengtumas, bet ir fizinių ypatybių išugdymo lygis (Apostolidis et al., 2004; Paulauskas ir kt., 2009). Atskiri krepšininkų fizinio pajėgumo parametrai turi tarpusavio ryšių, dažnai vieni kitiems padeda, o kartais ir trukdo (Brittenham, 1996; Balčiūnas ir kt., 2009). Todėl, norint nustatyti fizinio išsivystymo, fizinio darbingumo ir funkcinio pajėgumo rodiklių tarpusavio ryšį, svarbu tai daryti kompleksiskai, o tyrimų rezultatai leis numatyti krepšininkų tolesnio rengimo kryptis ir tinkamai valdyti kurčiųjų krepšininkų rengimą aukščiausio rango varžyboms (Valandewijek et al., 1999).

Lietuvoje įvairaus amžiaus ir meistriškumo sveikų krepšininkų fizinių ir funkcinių galių rodiklių tarpusavio ryšiai jau yra tyrinėjami (Paulauskas ir kt., 2009; Balčiūnas ir kt., 2009), tačiau duomenų

apie klausos negalią turinčių krepšininkų fizinių ir funkcinių galių tarpusavio sąsają dar pasigendama. Vadinas, norint tobulinti kurčiųjų krepšininkų rengimo sistemą yra svarbu tyrinėti jų fizinių ir funkcinių galių rodiklių kaitą įvairiais rengimo etapais ir atlikti jų lyginamąją analizę.

**Darbo tikslas** – nustatyti Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės narių fizinių ir funkcinių galių tarpusavio sąsają ir palyginti šių rodiklių standartizuotą profilį su analogišku sveikų didelio meistriškumo krepšininkų profiliumi.

## Tyrimo organizavimas ir metodai

Tirta 12 Lietuvos kurčiųjų krepšinio komandos narių, besirengiančių 2009 m. kurčiųjų olimpinėms žaidynėms. Fizinio išsivystymo, fizinių galių ir funkcinio pajėgumo tyrimai atlikti VPU Sporto mokslo institute 2 kartus – prieš 5 mėnesius ir prieš 2 savaites iki olimpinių žaidynių. Buvo išmatuoti fizinio išsivystymo rodikliai: ūgis, kūno masė, plaštakų jėga bei raumenų ir riebalų masė. Taip pat nustatyti raumenų galingumo, esant įvairioms energijos gamybos zonoms, rodikliai. Buvo nustatytas vienkartinio raumenų susitraukimo galingumas (VRSG) ir anaerobinis alaktatinis raumenų galingumas (AARG). Elektroniniu reakciometru išmatuotas psichomotorinės reakcijos laikas (PRL) ir centrinės nervų sistemos paslankumą rodantis judesių dažnis

(JD) per 10 s. Maksimalus momentinis galingumas (per pirmąsias 10 s) ir mišrusis anaerobinis alaktatinis-glikolitinis galingumas nustatytas atliekant 30 s trukmės darbą maksimaliomis pastangomis (Wingate testas). Kraujotakos ir kvėpavimo sistemų funkcinis pajėgumas įvertintas pagal Rufjė indeksą (RI) ir ramybės pulso dažnį (PD). Visi darbe taikyti tyrimo metodai aprašyti Skernevičiaus ir kt. (2004).

Tyrimo duomenų analizei taikyti matematinės statistikos metodai. Apskaičiuotas aritmetinis vidurkis ( $\bar{X}$ ), standartinis nuokrypis (S), aritmetinio vidurkio paklaida (Sx). Pateiktos tiriamųjų maksimalios ir minimalios rodiklių reikšmės, apskaičiuotas variacijos koeficientas (V%).

Ryšiams tarp rodiklių nustatyti skaičiuoti Pirsono tiesinės koreliacijos koeficientai. Laikyta, kad  $p < 0,05$ , kai  $r = 0,53-0,66$ ;  $p < 0,01$ , kai  $r = 0,67-0,80$  ir  $p < 0,001$ , kai  $r = 0,81$  ir daugiau. Kad būtų galima kurčiųjų krepšininkų duomenis palyginti tarpusavyje, buvo sudaryti normalizuotų rodiklių profiliai ir palyginti su sveikų didelio meistriškumo „LR“ krepšinio komandos žaidėjų šių rodiklių standartizuotais profiliais (Gonestas, Strielčiūnas, 2003).

## Tyrimo rezultatai

Analizuojant kurčiųjų krepšininkų tyrimo rezultatus (1 lentelė) matyti, kad komandos krepšininkų ūgio vidurkis buvo 189,8 cm, standartinio nuokrypio rodiklis rodo, kad nuo 183,1 iki 196,5 cm ūgio buvo 68,3 % visų žaidėjų, nors ūgio sklaidos plotas yra gana didelis, siekia 19 cm. Žaidėjų kūno masės sklaidą didesnė (V = 10,0 %), sklaidos plotas 24,5 kg. Raumenų masės sklaidą dar truputį didesnė (V = 11,5 %). Buvo sportininkų, turinčių labai mažą

(37,9 kg) raumenų masę, bet buvo ir labai išvystytą raumenyną (55,3 kg) turinčių sportininkų. Nagrinėjant VRSG rodiklius nustatyta, kad jų sklaida yra didelė (V = 22,4 %). Mažiausias komandos žaidėjo VRSG buvo du kartus mažesnis už didžiausią VRSG. AARG rodikliai gerokai mažiau pasiskleidę apie vidurkį (V = 8,4 %), sklaidos plotas tik 350 W. 30 s darbo veloergometru momentinė maksimalaus galingumo reikšmė, apibūdinanti darbo anaerobinį alaktatinį galingumą, pasiekiamą per 5–8 s, buvo vidutiniškai 195 W mažesnė negu AARG, tirta laiptinės ergometrijos metodu, kur darbo trukmė siekia 2–3 s. Ilgesnio darbo rodiklio sklaida daug didesnė (V = 22,4 %). Mažiausia reikšmė (787 W) buvo daugiau nei du kartus mažesnė už didžiausią reikšmę (1625 W). Sklaidos plotas labai didelis – 838 W. Kurčiųjų krepšininkų maksimalaus momentinio darbo galingumo vidutinė reikšmė buvo 205,9 W mažesnė negu meistrų komandos žaidėjų. 30 s trukmės mišraus anaerobinio alaktatinio-glikolitinio darbo galingumo rodiklių sklaida daug mažesnė, sklaidos plotas sudaro tik 254,2 W. Nuo „LR“ meistrų komandos žaidėjų vidurkio tiriamų kurčiųjų krepšininkų galingumo vidutinė reikšmė atsilieka 123,8 W. PRL sklaida nedidelė ir yra tik 7,5 ms ilgesnė už meistrų komandos žaidėjų PRL. Klausos negalią turinčių krepšininkų judesių dažnio per 10 s sklaida maža (V = 8,4 %), šio rodiklio vidurkis nuo meistrų komandos žaidėjų nesiskyrė. Vikrumo rodiklio sklaida taip pat nedidelė, o šio testo rezultato vidurkis net geresnis negu meistrų komandos žaidėjų. RI sklaida labai didelė, tai rodo, kad kurčiųjų krepšininkų komandoje buvo daug labai skirtingo kraujotakos ir kvėpavimo sistemų funkcinio pajėgu-

1 lentelė

**Kurčiųjų krepšininkų ir „LR“ krepšinio komandos žaidėjų fizinio išsivystymo, raumenų galingumo, kraujotakos ir kvėpavimo sistemų funkcinio pajėgumo ir psichomotorinių funkcijų rodiklių charakteristika**

Rodikliai	Ūgis (cm)	Kūno masė (kg)	Raum. masė (kg)	VRSG		AARG		Galingumas (W)				PRL (ms)	J. d. (k./10 s)	Vikrumas (s)	RI	Ramybės PD (k./min)	
				W	W/kg	W	W/kg	30 s									
								mom. W	W/1 kg	vid. W	W/1 kg						
X	189,8	85,4	45,5	2121,1	26,0	1407,8	16,6	1213,0	14,1	702,8	8,2	177,5	78,1	12,5	4,6	58,8	
Sx	1,9	2,5	1,5	137,4	1,8	33,9	0,3	78,5	0,8	23,9	0,3	4,5	1,9	0,3	0,9	2,4	
S	6,7	8,5	5,2	476,1	6,2	117,6	1,0	271,8	2,9	82,8	0,9	15,7	6,6	1,1	3,1	8,4	
V	3,5	10,0	11,5	22,4	23,8	8,4	5,9	22,4	20,6	11,8	10,7	8,9	8,4	9,0	66,7	14,3	
Min	178,0	72,5	37,9	1511,0	16,1	1257,0	15,1	787,0	9,2	589,0	6,2	150,0	64,0	10,8	-1,6	44,0	
Max	198,5	97,0	55,3	3184,0	38,8	1607,0	18,2	1625,0	19,8	877,0	9,0	200,0	88,0	14,7	10,0	72,0	
Puolėjas	X <sub>1</sub>	198,0	75,0	32,9	1749,0	23,3	1257,0	16,8	934,0	12,5	589,0	6,8	150,0	64,0	13,6	1,6	50,0
	Z	1,2	-1,2	-1,4	-0,8	-0,4	-1,3	0,2	-1,0	-0,6	-1,4	-1,6	-1,7	-2,1	-1,0	1,0	1,1
Gynėjas	X <sub>2</sub>	189,0	94,0	48,2	1511,0	16,1	1437,0	15,3	1397,0	14,9	734,0	7,8	186,0	88,0	10,8	-1,6	44,0
	Z	-0,1	1,0	0,5	-1,3	-1,6	0,2	-1,3	0,7	0,2	0,4	-0,4	0,5	1,5	1,5	2,0	1,8
„LR“ komanda	X <sub>3</sub>	200,5	97,3	53,0	2514,0	26,2	1626,1	16,8	1418,9	14,5	826,6	8,5	168,0	78,2	13,9	3,7	55,4
	Sx	2,6	4,0	2,3	148,3	1,8	44,3	0,4	62,4	0,5	31,2	0,2	3,3	2,0	0,6	0,8	1,9
	Z	1,7	1,4	1,4	0,8	0,2	1,9	0,2	0,8	0,1	1,5	0,4	0,4	0,0	-1,3	0,3	0,4

**Paiškinimai:** X – kurčiųjų krepšinio komanda; X<sub>1</sub> – kurčiųjų krepšinio komandos puolėjas; X<sub>2</sub> – kurčiųjų krepšinio komandos gynėjas; X<sub>3</sub> – „LR“ krepšinio komanda.



mo krepšininkų. Kurčiųjų krepšininkų RI vidurkio skirtumas, palyginus su meistrų komandos žaidėjų vidurkiu, yra nedidelis.

Iš tyrimo duomenų, pateiktų 2 lentelėje, matyti, kad kurčiųjų krepšininkų kūno masė glaudžiai siejasi su santykinu AARG ( $r = 0,58$ ) bei su absoliučiuoju ir santykinu 30 s trukmės darbo galingumu ( $r = 0,58$ ,  $p < 0,05$  ir  $r = 0,81$ ,  $p < 0,001$ ). Taip pat nustatyta, kad raumenų masė turi glaudų ryšį su santykinu AARG ( $r = 0,70$ ,  $p < 0,01$ ), su absoliučiuoju ir santykinu 30 s trukmės darbo galingumu ( $r = 0,53$ ,  $p < 0,05$  ir  $r = 0,77$ ,  $p < 0,01$ ). Tyrimas parodė, kad tarp santykinio ir absoliučiojo VRSG ir AARG egzistuoja stiprus koreliacinis ryšys ( $r = 0,81$ ,  $p < 0,001$  ir  $r = 0,55$ ,  $p < 0,05$ ).

### Tyrimo rezultatų aptarimas

Lietuvos mokslininkai savo darbuose jau yra aprašę kai kurių šakų sportininkų fizinių ir funkcinų galių rodiklių tarpusavio sąsajos paiešką, atlikę jų standartizavimą ir pateikę šių rodiklių standartizuotus profilius (Vilkas, Dadelienė, 2003; Milašius ir kt., 2007; Tubelis ir kt., 2009). Vadovaujantis kitų autorių patirtimi standartizuoti tirti rodikliai ir sudaryti jų profiliai akivaizdžiai rodo (2 lentelė, pav.), kad rezultatyviausiai olimpinėse žaidynėse žaidusio ir daugiausia taškų pelniusio komandos puolėjo dauguma tirtų rodiklių labai skiriasi nuo komandos vidurkio. Jo ūgis nuo komandos ūgio vidurkio nutolęs per 1,2 standartinio nuokrypio, bet jo kūno masė yra mažesnė nei komandos vidurkis

( $Z = -1,2$ ), o raumenų masė nutolusi nuo komandos vidurkio per -1,4 standartinio nuokrypio. Antroje vietoje pagal rezultatyvumą esančio gynėjo kūno masė didesnė už komandos kūno masės vidurkį vienu standartiniu nuokrypiu ( $Z = 1,0$ ), o raumenų masė – 0,5 standartinio nuokrypio ( $Z = 0,5$ ). Abiejų sportininkų absoliutusis ir santykinis VRSG taip pat yra žemesni nei komandos VRSG rodiklių vidurkiai (2 lentelė). Paulauskas (2008, 2009), tyręs didelio meistriškumo moterų komandos žaidėjas, taip pat nustatė, kad geriausios puolėjos ir gynėjos raumenų galingumo rodikliai labai skiriasi nuo komandos vidurkio. Puolėjo absoliutusis AARG yra mažiausias tarp komandos žaidėjų ( $Z = -1,3$ ), tačiau šio žaidėjo aerobinį pajėgumą apibūdinantis Rufjė indeksas yra daug didesnis nei kitų komandos žaidėjų ir nutolęs nuo vidurkio per 0,8 standartinio nuokrypio ( $Z = 0,8$ ). Gynėjo santykinis AARG dėl didesnės jo kūno masės yra nutolęs nuo komandos vidurkio per -1,3 standartinio nuokrypio ( $Z = -1,3$ ), o kraujotakos ir kvėpavimo sistemų funkcinį pajėgumą rodantis RI nutolęs per 2,0 standartinis nuokrypius ( $Z = 2,0$ ) (žr. pav.).

Puolėjo specialiojo galingumo rodikliai yra prasčiau nei visos komandos šių rodiklių vidurkiai, o gynėjo raumenų galingumo rodikliai viršija komandos rodiklių vidurkius.

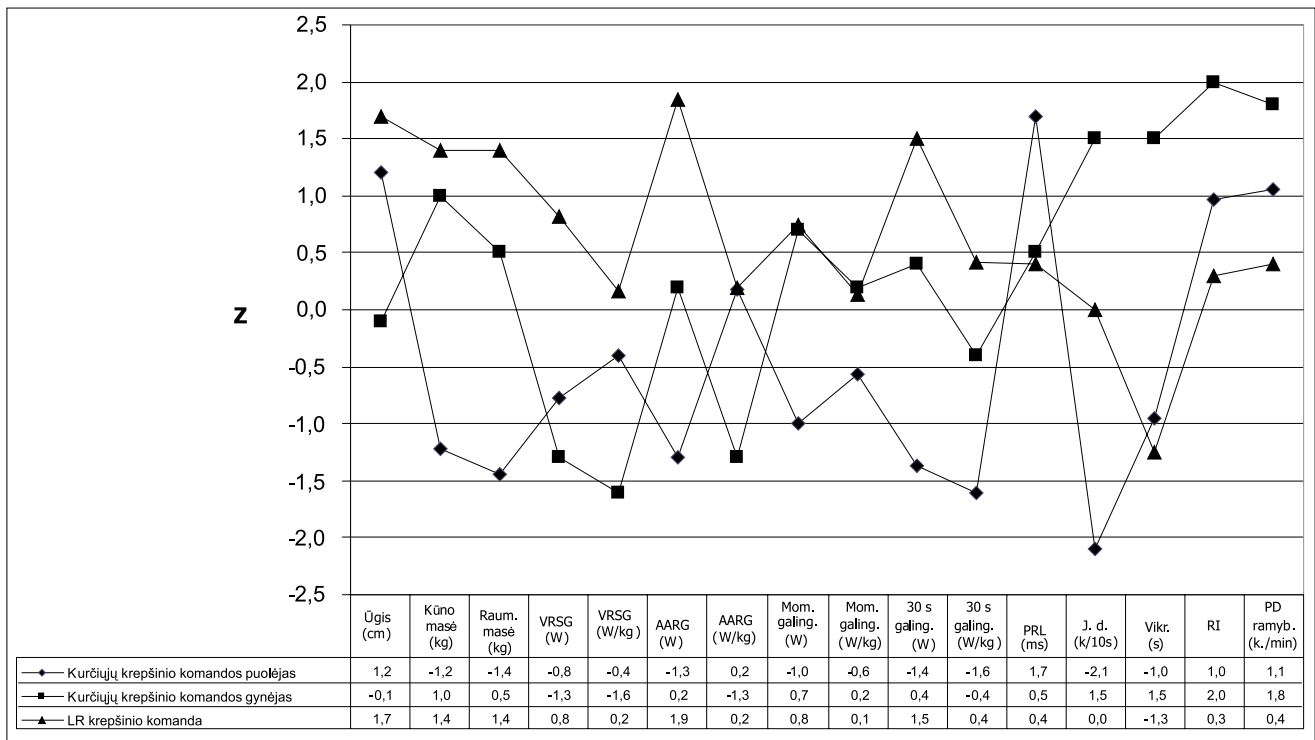
Paveiksle kartu su kurčiųjų krepšininkų duomenimis pateikiami didelio meistriškumo komandos, žaidžiančios Eurolygoje, fizinio išsivystymo, fizinių ir funkcinų galių rodiklių standartizuoti profiliai.

2 lentelė

**Kurčiųjų krepšininkų fizinio išsivystymo, raumenų galingumo, kraujotakos ir kvėpavimo sistemų funkcinio pajėgumo ir psichomotorinių funkcijų rodiklių sąsaja**

Nr.	Ūgis (cm)	Kūno masė (kg)	Raumenų masė (kg)	VRSG		AARG		Galingumas (W)				PRG (ms)	J. d. (k./10 s)	Vikrumas (s)	RI	Ramybės PD (k./min)
				W	W/kg	W	W/kg	30 s								
								mom. raum. galing.		vid. raum. galing.						
				W	W/1 kg	W	W/1 kg	8	9	10	11					
1	1,00															
2	0,37	1,00														
3	0,48	0,93	1,00													
4	-0,46	-0,08	-0,18	1,00												
5	-0,44	-0,30	-0,30	0,91	1,00											
6	0,17	0,81	0,77	0,23	0,13	1,00										
7	-0,47	-0,58	-0,53	0,52	0,74	0,00	1,00									
8	0,24	0,47	0,49	0,24	0,18	0,51	-0,07	1,00								
9	0,13	0,12	0,16	0,32	0,31	0,25	0,15	0,92	1,00							
10	0,34	0,58	0,70	-0,03	0,01	0,54	-0,25	0,81	0,60	1,00						
11	-0,17	-0,15	0,05	0,17	0,35	-0,02	0,24	0,51	0,55	0,66	1,00					
12	-0,64	0,20	0,07	0,41	0,26	0,22	0,06	0,35	0,28	0,33	0,40	1,00				
13	-0,09	0,46	0,47	-0,18	-0,43	0,11	-0,58	0,15	-0,03	0,23	0,10	0,37	1,00			
14	0,19	-0,18	-0,21	0,47	0,49	-0,14	0,18	0,14	0,25	0,03	0,07	-0,07	-0,38	1,00		
15	-0,18	-0,03	0,08	0,43	0,39	0,07	0,17	0,29	0,33	0,36	0,52	0,51	-0,03	0,20	1,00	
16	-0,07	0,30	0,36	0,42	0,35	0,51	0,17	0,23	0,13	0,36	0,24	0,39	-0,06	-0,05	0,80	1,00

**Pastaba:**  $p < 0,05$ , kai  $r = 0,53-0,66$ ;  $p < 0,01$ , kai  $r = 0,67-0,80$ ;  $p < 0,001$ , kai  $r = 0,81$  ir >



**Pav.** Kurčiųjų krepšininkų ir „LR“ krepšinio komandos žaidėjų fizinio išsivystymo, raumenų galingumo, kraujotakos ir kvėpavimo sistemų funkcinio pajėgumo ir psichomotorinių funkcijų rodiklių standartizuoti profiliai

Tyrimo rezultatai rodo, kad puolėjo ir gynėjo, didžiausią indėlį į sėkmingą komandos pasirodymą kurčiųjų olimpinėse žaidynėse įnešusių žaidėjų, dauguma fizinių ir funkcinių galių rodiklių nuo komandos vidurkių yra nutolę per 0,5–2,0 standartinius nuokrypius.

## Išvados

1. Dėl ribotos klausos negalią turinčių krepšininkų atrankos jų fizinis išsivystymas neprilygsta sveikųjų krepšininkų fiziniam išsivystymui, todėl svarbų vaidmenį ima vaidinti jų fizinės galios, psichomotorinių funkcijų kokybė.

2. Kurčiųjų krepšininkų kūno masė turi sąsają su santykinio AARG ir absoliučiuoju 30 s trukmės darbo galingumu. Ypač stiprus ryšys yra tarp kūno masės, raumenų masės ir santykinio anaerobinio alaktinio-glikolitinio galingumo ( $p < 0,001$  ir  $p < 0,01$ ).

3. Skirtingose pozicijose (puolėjo ir gynėjo) žaidžiančių klausos negalią turinčių krepšininkų fizinių ir funkcinių galių rodikliai labai skiriasi nuo visos komandos žaidėjų rodiklių vidurkio. Ypač išsiskiria gynėjo kraujotakos ir kvėpavimo sistemų funkcinį pajėgumą apibūdinantis rodiklis – RI, jis nuo komandos žaidėjų vidurkio nutolęs per 2,0 standartinius nuokrypius.

4. Tirti klausos negalią turintys krepšininkai vidutiniškai buvo daug mažesnio ūgio, kūno masės, jų absoliutūs galingumo rodikliai smarkiai atsiliko nuo

meistrų komandos vidurkių, tačiau santykiniai rodikliai iš esmės nesiskyrė, taip pat jų judesių dažnis per 10 s, vikrumo vidutinė reikšmė, RI vidurkis nuo meistrų komandos žaidėjų skyrėsi labai mažai.

5. Daugelio kurčiųjų krepšininkų tirtų rodiklių sklaida buvo įvairi, ji varijavo tarp 3,5 ir 23,8 %, tačiau RI rodiklių sklaida labai didelė,  $V = 66,7\%$ , sklaidos plotą sudaro 11 vienetų, tai rodo, kad komandoje buvo krepšininkų, turinčių ir labai didelį, ir labai mažą kraujotakos ir kvėpavimo sistemų funkcinį pajėgumą.

## LITERATŪRA

1. Apostolidis, T., Narsis, G., Balatoglaui, T., Gelaudas, N. (2004). Physiological and technical characteristics of elite young basketball players. *Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*, 44(2), 157–163.
2. Balčiūnas, M., Matulaitis, K., Stonkus, S. (2009). Įvairaus amžiaus krepšininkų pagrindiniai fizinio ir techninio parengtumo rodikliai ir jų kaita. *Sporto mokslas*, 2(56), 58–64.
3. Brittenham, G. (1996). *Complete Conditioning for Basketball*. Human Kinetics.
4. Gonestas, A., Landor, A., Andziulis, A. (2004). Aerobinio parengtumo parametrų ir krepšinio treniruotės pratimų intensyvinimo koreliaciniai ryšiai. *Sporto mokslas*, 3(27), 34–38.
5. Gonestas, E., Strielčiūnas, R. (2003). *Taikomoji statistika*. Kaunas: LKKA.
6. Milašius, K., Šatas, A., Dadelienė, R. (2005). Bodily adaptation and game performance peculiarities of basketballists from the Lithuanian national basketball team with defective hearing during preparation for the European

- championship and deaf olympic games. *Team Games in Physical Education and Sport*. Studia i monografie, Krakow, 33, 325–329.
7. Milašius, K., Šatas, A., Dadelienė, R. (2007). Lietuvos kurčiųjų krepšininčių rinktinės narių organizmo adaptacijos ypatumai. *Visuomenės sveikata*, 4 (39), 42–45.
8. Paulauskas, R. (2008). Įvairaus amžiaus Lietuvos krepšinio rinktinė rengimo ir žaidėjų organizmo prisitaikymo prie fizinių krūvių ypatumai. *Sporto mokslas*, 1(51), 68–74.
9. Paulauskas, R., Skernevičius, J., Paulauskienė, R. (2009b). Įvairaus meistriškumo ir amžiaus krepšininčių fizinio išsivystymo, fizinių galių bei funkcinė rodiklių lyginamoji analizė. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 2(73), 86–91.
10. Skernevičius, J., Raslanas, A., Dadelienė, R. (2004). *Sporto mokslo tyrimų metodologija*. Vilnius: LSIC.
11. Šatas, A., Radžiukynas, D. (2003). Lietuvos kurčiųjų krepšininčių rinktinės fizinis parengtumas ir varžybinė veikla. *Sporto mokslas*, 3(33), 46–50.
12. Šatas, A., Milašius, K., Dadelienė, R. (2005). Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės narių organizmo adaptacijos ypatumai rengiantis Europos čempionatui ir kurčiųjų olimpinėms žaidynėms. *Sporto mokslas*, 4(42), 28–32.
13. Šatas, A., Milašius, K. (2008a). Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės žaidėjų fizinių, funkcinė galių kaita ir varžybinė veikla. *Sporto mokslas*, 1(51), 57–61.
14. Šatas, A., Milašius, K. (2008b). Lietuvos kurčiųjų krepšinio rinktinės žaidėjų fizinės ir funkcinės galios bei žaidimo rodiklių charakteristika 2008 metų Europos čempionate. *Sporto mokslas*, 4(54), 68–72.
15. Tubelis, L., Jakimavičius, A., Raslanas, A., Dadelienė, R., Milašius, K. (2009). Didelio meistriškumo treko dviratininkų fizinio išsivystymo ir fizinių galių rodiklių kaita keturmečiu olimpinio ciklu ir jų tarpusavio sąsaja. *Sporto mokslas*, 2(56), 12–17.
16. Valandewijek, I., Dely, D., Theisis, D. (1999). Field test evaluation of aerobic, anaerobic and wheelchair basketball skill performances. *International Journal of Sports Medicine*, 20, 1–7.
17. Vilkas, A., Dadelienė, R. (2003). 16–17 metų sportininkų (dviratininkų ir irkluoju) fizinio išsivystymo, fizinio parengtumo ir funkcinio pajėgumo rodiklių koreliaciniai ryšiai. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 2(47), 79–84.

#### THE CORRELATION AND COMPARATIVE ANALYSIS OF PHYSICAL DEVELOPMENT, PHYSICAL AND FUNCTIONAL POWERS INDICES OF LITHUANIAN DEAF BASKETBALL TEAM PLAYERS

*Algimantas Šatas, Prof. Dr. Habil. Kazys Milašius, Prof. Dr. Rūta Dadelienė  
Vilnius Pedagogical University*

#### SUMMARY

Lithuanian basketball players with hearing deficiency managed to gladden the admirers of Lithuanian basketball in 2009, same as yearly. This year they have become vice-champions of Deaf Olympic Games in Taiwan and it was the third in a row Olympic Games for people of this social group where they have won medals. In this article, differently from previous ones, we analyse the correlations of physical development, physical and functional powers indices of Lithuanian deaf basketball players. Aiming to improve the training system of deaf basketball players, it is important to study the alternation of their physical and functional powers indices in various training stages and to carry out a comparative analysis.

The aim of the work was to establish the inter-correlation of Lithuanian deaf basketball team players' physical and functional powers and to compare the standardized profile of those indices with the analogous profile of healthy high-performance basketball players.

The results of the work. It was estimated that due to restricted selection of basketball players with

hearing deficiency their physical development does not match physical development of healthy basketball players that is why their physical powers, quality of psychomotoric functions, and functional capacity start to play an important role.

The body mass of basketball players with hearing deficiency correlates with relative anaerobic alactic muscle power and with absolute 30-s term working capacity. Particularly strong link exists between body mass, muscle mass and relative anaerobic alactic glycolytic power ( $p < 0,001$  and  $p < 0,01$ ). Indices of physical and functional powers of basketball players with hearing deficiency who play in different positions (forward and guard) differ significantly from the average of whole team players' indices. There is significant distinction in functional capacity of guard's blood circulation and respiratory system revealing index – Roufier index - that is receded from the average of team players in 2,0 standard deviations.

*Keywords:* basketball, team of basketball players with hearing deficiency, functional capacity, correlative relations.

# Jaunųjų golfo žaidėjų lokomocinių ir energijos poreikių ypatumai žaidžiant skirtingomis sąlygomis

Marius Zienius, prof. habil. dr. Antanas Skarbalius  
Lietuvos kūno kultūros akademija

## Santrauka

Aktualu žinoti jaunųjų golfo žaidėjų lokomocinių ir energijos poreikių ypatumus ir ypač žaidžiant skirtingomis sąlygomis. Tyrimo objektas – jaunųjų golfo žaidėjų lokomociniai ir energijos poreikiai. Tyrimo tikslas – nustatyti ir įvertinti jaunųjų golfo žaidėjų lokomocinių ir energijos poreikių ypatumus žaidžiant skirtingomis sąlygomis.

Tyrime dalyvavo šeši jaunieji golfo žaidėjai (amžius  $14,33 \pm 1,63$  metai, ūgis  $169,83 \pm 8,52$  cm, kūno masė  $60 \pm 11,87$  kg, žaidimo patirtis  $2 \pm 1,1$  metai, kvalifikacinis įvertis  $43,17 \pm 12,14$  punkto). Analizuoti lokomociniai ir fiziologiniai rodikliai užregistruoti (prietaisu FRWD  $W^{400}$  Series, Finland) žaidžiant trimis skirtingomis sąlygomis: 1) nešantis golfo krepšį; 2) traukiant golfo krepšį; 3) važiuojant golfo mašinėle.

Vidutinis ėjimo greitis statistiškai reikšmingai lėtėjo ( $p < 0,05$ ) sunkėjant žaidimo sąlygoms: nešantis golfo krepšį –  $1,95 \pm 0,15$  m·s<sup>-1</sup>; traukiant golfo krepšį –  $2,13 \pm 0,05$  m·s<sup>-1</sup>; važiuojant golfo mašinėle –  $2,97 \pm 0,36$  m·s<sup>-1</sup>. Energijos sąnaudos (kcal, kcal·kg<sup>-1</sup>, kcal·min<sup>-1</sup>) statistiškai reikšmingai didėjo ( $p < 0,05$ ) sunkėjant žaidimo sąlygoms: nešantis golfo krepšį –  $1647,83 \pm 359,61$  kcal,  $27,58 \pm 3,33$  kcal·kg<sup>-1</sup>,  $5,52 \pm 1,09$  kcal·min<sup>-1</sup>; traukiant golfo krepšį –  $1352,67 \pm 302,62$  kcal,  $22,51 \pm 1,41$  kcal·kg<sup>-1</sup>,  $4,98 \pm 0,98$  kcal·min<sup>-1</sup>; važiuojant golfo mašinėle –  $857,83 \pm 288,9$  kcal,  $14,16 \pm 2,87$  kcal·kg<sup>-1</sup>,  $3,48 \pm 0,69$  kcal·min<sup>-1</sup>. Tarp atliktų smūgių skaičiaus žaidžiant skirtingomis sąlygomis nebuvo statistiškai reikšmingo skirtumo ( $p > 0,05$ ): nešantis golfo krepšį –  $135,5 \pm 17,06$  smūgiai; traukiant golfo krepšį –  $136 \pm 22,41$  smūgiai; važiuojant golfo mašinėle –  $134,17 \pm 23,78$  smūgiai.

Sunkėjančios žaidimo sąlygos statistiškai reikšmingai nekeitė ( $p > 0,05$ ) smūgių skaičiaus, tačiau statistiškai reikšmingai didėjo ( $p < 0,05$ ) energijos poreikiai ir statistiškai reikšmingai mažėjo ( $p < 0,05$ ) tiriamųjų vidutinis ėjimo greitis. Tikėtina, kad tam esminės įtakos turėjo atsirandantis žaidėjų nuovargis. Todėl jaunieji golfo žaidėjai daugiausia pratybų ir žaidimo laiko turėtų praleisti nešdami golfo krepšį. Be to, jaunųjų golfo žaidėjų funkciniam pajėgumui didinti rekomenduotina taikyti aerobinį pajėgumą gerinančias treniruotės programas.

**Raktažodžiai:** golfas, lokomociniai ypatumai, energijos poreikiai, žaidimo sąlygos.

## Įvadas

Golfo žaidėjų lokomociniai ir energijos poreikių ypatumai dažniausiai analizuojami dviem aspektais – sveikatingumo ir sportiniu (Kiyota et al., 1995; Sakami et al., 1996; Kobriger et al., 2006; Peterson, 2008; Sell et al., 2008). Nurodoma (Sakami et al., 1996), kad žaidėjų lokomociniai ir energijos poreikių ypatumai keičiasi priklausomai nuo žaidėjų meistriskumo. Pažymima (Kiyota et al., 1995), kad šie poreikių ypatumai kinta priklausomai ir nuo metų laikų. Nustatyti (Sell et al., 2008) lokomocinių ir fiziologinių poreikių ypatumai žaidžiant skirtingomis sąlygomis, tačiau rezultatai analizuoti ir aptarti labiau sveikatingumo nei sportiniu aspektu. Rekomenduojama (Draovitch, Simpson, 2007) golfo žaidėjams, norintiems žaidimo metu nejausti atsirandančio nuovargio ir išlikti susikoncentravusiems viso žaidimo metu, daug dėmesio skirti funkciniam pajėgumui, taip pat nurodoma, kad trumpesnis atsigavimo laikas, tinkamas sportinis rengimas leidžia golfo žaidėjui dažniau žaisti golfo raundus. Golfo žaidimo sėkmė labiausiai priklauso nuo golfo kamuoliuko smūgiavimo technikos (Hume et al., 2005), inventoriaus (Stanbridge et al., 2004), žaidėjo psichologinio parengtumo (Jenkins, 2007), traumų profilaktikos (McHardy et al., 2006). Dėl

šios priežasties dažniausiai minėtieji ypatumai ir tyrinėjami (Pheasey, 2008). Tačiau geresnis golfo žaidėjų funkcinis pajėgumas, kuris turėtų būti vidutinio arba aukšto lygio, lemtų geresnius sportinius rezultatus (Draovitch, Simpson, 2007). Be to, nėra žinoma, kokia yra golfo žaidėjų energijos poreikių ir judėjimo priklausomybė. Neaptikta publikacijų, kur būtų aprašyti tirti profesionaliai sportuojančių golfo žaidėjų lokomocinių ir energijos poreikių ypatumai apskritai ir juo labiau jaunųjų golfo žaidėjų – ir dar priklausomai nuo žaidimo sąlygų.

**Tyrimo objektas** – jaunųjų golfo žaidėjų lokomociniai ir energijos poreikiai.

**Tyrimo tikslas** – nustatyti ir įvertinti jaunųjų golfo žaidėjų lokomocinių ir energijos poreikių ypatumus žaidžiant skirtingomis sąlygomis.

## Tyrimo metodai

**Tiriamieji.** Tyrime dalyvavo šeši jaunieji golfo žaidėjai. Tiriamųjų pasirinkimą sąlygojo jaunųjų golfo žaidėjų meistriskumas ( $43,17 \pm 12,14$  punkto kvalifikacinis įvertis;  $2 \pm 1,1$  metai žaidimo patirtis). Tiriamųjų amžius –  $14,33 \pm 1,63$  metai, ūgis –  $169,83 \pm 8,52$  cm, kūno masė –  $60 \pm 11,87$  kg, ramybės širdies susitraukimo dažnis (ŠSD<sub>r</sub>) –  $65,33 \pm 4,13$  k. min<sup>-1</sup>. ŠSD<sub>r</sub> matavo medicinos sesuo nuo

8 iki 9 valandos ryto. Po 5 minučių poilsio tiriamiesiems buvo registruojamas  $\dot{V}O_2$  vidinėje riešo pusėje per 15 s ir apskaičiuojamas  $\dot{V}O_{2r}$  per vieną minutę ( $\dot{V}O_{2r} = k./15 \text{ s} * 4 = k. \text{ min}^{-1}$ ). Sezono metu (nuo gegužės mėnesio pradžios iki spalio mėnesio pabaigos) visi tiriamieji treniravosi ir žaidė 2–3 kartus per savaitę Sostinių golfo klube. Pratybos trukdavo nuo 1,5 iki 2 valandų.

**Tyrimo metodika.** Tyrimas buvo atliekamas Sostinių golfo klube 39 dienas – nuo 2009 metų rugpjūčio 19 dienos iki 2009 metų rugsėjo 27 dienos. Tiriamieji buvo suskirstyti poromis po 2 žaidėjus. Ta pati žaidėjų pora turėjo sužaisti tris golfo raundus (18 duobučių) trimis skirtingomis žaidimo sąlygomis: 1) nešantis golfo krepšį; 2) traukiant golfo krepšį; 3) važiuojant golfo mašinėle. Šiam tyrimui atlikti naudotas prietaisas (FRWD W<sup>400</sup> Series, Finland), kuriuo buvo matuojami lokomociniai rodikliai, tai leido pagal tiriamųjų amžiaus, kūno masės, ūgio, ramybės širdies susitraukimo dažnio rodiklius standartiškai nustatyti ir kitus fiziologinius rodiklius.

**Tyrimo protokolai.** Tyrimas buvo pradėdamas 12 valandą. Tyrimo pradžioje abiem tarpusavyje besivaržantiems golfo žaidėjams ant kairės rankos žasto buvo uždedamas globalios pozicionavimo sistemos (angl. GPS – Global Positioning System) prietaisas (FRWD W<sup>400</sup> Series, Finland), leidžiantis registruoti lokomocinius rodiklius. Įjungus prietaisą, po 1–2 minučių signalas nurodydavo rastą ryšį su palydovu. Vėliau žaidėjams krūtinės srityje buvo tvirtinami tos pačios sistemos (FRWD W<sup>400</sup> Series, Finland) pulsometrai. Po 1–2 minučių pasigirdavo signalas, pranešantis, kad rastas ryšys su globalia pozicionavimo sistema. Jaunieji žaidėjai pradėdavo žaisti nuo pirmojo lauko išmušimo aikštelės. Žaidėjas pasidėdavo kamuoliuką pirmojo lauko išmušimo aikštelėje, įjungdavo prietaisą (ilgesniu paspaudimu) ir nuo to laiko buvo pradėdami registruoti lokomociniai ir fiziologiniai rodikliai. Žaidėjas, įridenęs kamuoliuką į pirmojo lauko duobutę, paspausdavo mygtuką, kuris registruodavo lokomocinius ir fiziologinius rodiklius tame lauke (pirmame). Vėliau eidavo į antrąjį lauką ir taip sužaisdavo visą golfo raundą. Iš viso atlikdavo 36 paspaudimus, jie parodėdavo visų 18 golfo laukų ribas. Kamuoliuką įridenęs į 18 lauko duobutę prietaisą išjungdavo ilgesniu paspaudimu. Taip buvo sužinomi golfo žaidėjo lokomociniai ir fiziologiniai rodikliai žaidžiant 18 duobučių golfo raundą. Vadovaujantis golfo žaidimo taisyklėmis tiriamieji registravo sužaistų golfo raundų rezultatus (smūgių skaičių).

**Matematinė statistika.** Duomenys iš prietaiso (FRWD W<sup>400</sup> Series, Finland) buvo perkeltami į kompiuterį ir taikant programinę įrangą (FRWD W<sup>400</sup> Series, Finland) analizei buvo pateikiami lokomociniai ir fiziologiniai rodikliai. Toliau lokomociniai ir fiziologiniai (energiniai) duomenys buvo analizuojami naudojantis *Microsoft Office Excel 2003* programa. Buvo skaičiuojamas: aritmetinis rezultatų vidurkis ( $\bar{x}$ ), vidutinis standartinis nuokrypis (S), skirtumo tarp vidurkių statistinis patikimumas (p). Aritmetinių vidurkių skirtumo patikimumas nustatytas naudojant *Studento t* kriterijų. Skirtumo patikimumas laikytas reikšmingu, kai  $p < 0,05$ .

### Tyrimo rezultatai

Tarp žaidimo rezultatų (smūgių skaičiaus) nebuvo statistiškai reikšmingo skirtumo ( $p > 0,05$ ) žaidžiant skirtingomis sąlygomis: nešantis golfo krepšį –  $135,5 \pm 17,06$  smūgiai; traukiant golfo krepšį –  $136 \pm 22,41$  smūgiai; važiuojant golfo mašinėle –  $134,17 \pm 23,78$  smūgiai.

Žaidimo trukmė nešantis golfo krepšį buvo statistiškai reikšmingai ilgesnė ( $p < 0,05$ ), lyginant su kitomis dviem žaidimo sąlygomis. Tarp nueito atstumo, kai reikėjo neštis ir traukti golfo krepšį, nebuvo statistiškai reikšmingo skirtumo ( $p > 0,05$ ), tačiau važiuojant golfo mašinėle atstumas (nuvažiuotas ir nueitas) buvo statistiškai reikšmingai didesnis ( $p < 0,05$ ) negu nešantis ar traukiant golfo krepšį. Sunkėjant žaidimo sąlygoms vidutinis ėjimo greitis statistiškai reikšmingai lėtėjo ( $p < 0,05$ ) (žr. lent.).

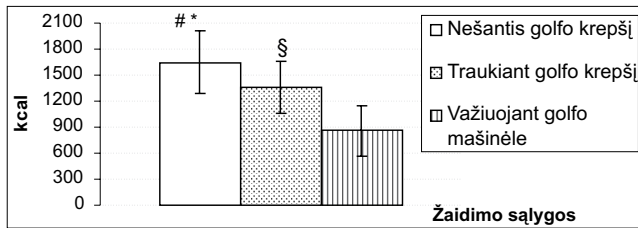
Lentelė

Skirtingų žaidimo sąlygų poveikis golfo žaidėjų lokomociniams rodikliams

Lokomociniai rodikliai	Nešantis golfo krepšį	Traukiant golfo krepšį	Važiuojant golfo mašinėle
Žaidimo trukmė (min)	299,67 ± 36,39 #*	271,17 ± 16,89	244,17 ± 49,44
Nueitas atstumas (m)	9578,67 ± 623,44 *	9655,5 ± 467,14 §	11765,17 ± 1288,39
Vidutinis ėjimo greitis (m s <sup>-1</sup> )	1,95 ± 0,15 **	2,13 ± 0,05 §	2,97 ± 0,36

**Pastabos:** # – skirtumas tarp lokomocinių rodiklių nešantis ir traukiant golfo krepšį ( $p < 0,05$ ); \* – skirtumas tarp lokomocinių rodiklių nešantis golfo krepšį ir važiuojant golfo mašinėle ( $p < 0,05$ ); § – skirtumas tarp lokomocinių rodiklių traukiant golfo krepšį ir važiuojant golfo mašinėle ( $p < 0,05$ ).

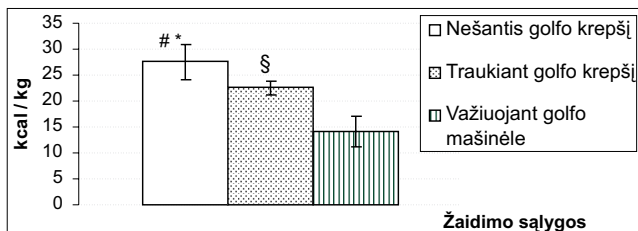
Energijos poreikiai (kcal) nešantis golfo krepšį ( $1647,83 \pm 359,61$  kcal) buvo statistiškai reikšmingai didesni ( $p < 0,05$ ) negu traukiant golfo krepšį ( $1352,67 \pm 302,62$  kcal) ar važiuojant golfo mašinėle ( $857,83 \pm 288,9$  kcal) (1 pav.).



1 pav. Energijos sąnaudos (kcal)

**Pastabos:** # – skirtumas tarp energijos sąnaudų nešantis ir traukiant golfo krepšį ( $p < 0,05$ ); \* – skirtumas tarp energijos sąnaudų nešantis golfo krepšį ir važiuojant golfo mašinėle ( $p < 0,05$ ); § – skirtumas tarp energijos sąnaudų traukiant golfo krepšį ir važiuojant golfo mašinėle ( $p < 0,05$ ).

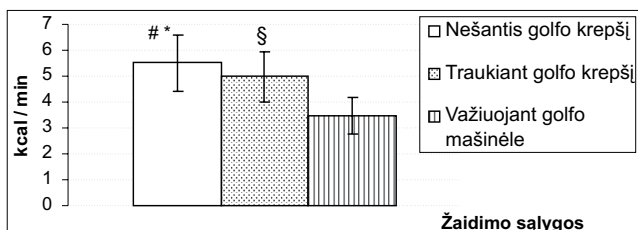
Energijos poreikiai ( $\text{kcal}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) nešantis golfo krepšį ( $27,58 \pm 3,33 \text{ kcal}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) buvo statistiškai reikšmingai didesni ( $p < 0,05$ ) negu traukiant golfo krepšį ( $22,51 \pm 1,41 \text{ kcal}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) ar važiuojant golfo mašinėle ( $14,16 \pm 2,87 \text{ kcal}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) (2 pav.).



2 pav. Energijos sąnaudos ( $\text{kcal}\cdot\text{kg}^{-1}$ )

**Pastabos:** # – skirtumas tarp energijos sąnaudų nešantis ir traukiant golfo krepšį ( $p < 0,05$ ); \* – skirtumas tarp energijos sąnaudų nešantis golfo krepšį ir važiuojant golfo mašinėle ( $p < 0,05$ ); § – skirtumas tarp energijos sąnaudų traukiant golfo krepšį ir važiuojant golfo mašinėle ( $p < 0,05$ ).

Energijos poreikiai ( $\text{kcal}\cdot\text{min}^{-1}$ ) nešantis golfo krepšį ( $5,52 \pm 1,09 \text{ kcal}\cdot\text{min}^{-1}$ ) buvo statistiškai reikšmingai didesni ( $p < 0,05$ ) negu traukiant golfo krepšį ( $4,98 \pm 0,98 \text{ kcal}\cdot\text{min}^{-1}$ ) ar važiuojant golfo mašinėle ( $3,48 \pm 0,69 \text{ kcal}\cdot\text{min}^{-1}$ ) (3 pav.).

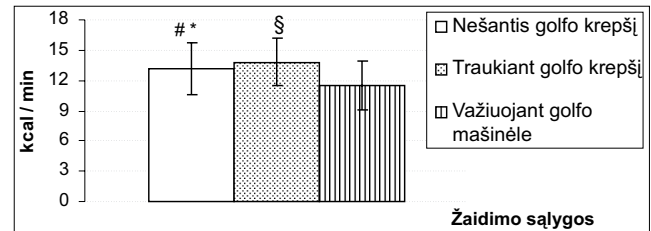


3 pav. Energijos sąnaudos ( $\text{kcal}\cdot\text{min}^{-1}$ )

**Pastabos:** # – skirtumas tarp energijos sąnaudų nešantis ir traukiant golfo krepšį ( $p < 0,05$ ); \* – skirtumas tarp energijos sąnaudų nešantis golfo krepšį ir važiuojant golfo mašinėle ( $p < 0,05$ ); § – skirtumas tarp energijos sąnaudų traukiant golfo krepšį ir važiuojant golfo mašinėle ( $p < 0,05$ ).

Maksimalios energijos sąnaudos ( $\text{kcal}\cdot\text{min}^{-1}$ ) nešantis golfo krepšį ( $13,17 \pm 2,56 \text{ kcal}\cdot\text{min}^{-1}$ ) buvo statistiškai reikšmingai didesnės ( $p < 0,05$ ) negu važiuojant golfo mašinėle ( $11,5 \pm 2,35 \text{ kcal}\cdot\text{min}^{-1}$ ),

tačiau statistiškai reikšmingai mažesnės ( $p < 0,05$ ) negu traukiant golfo krepšį ( $13,83 \pm 2,4 \text{ kcal}\cdot\text{min}^{-1}$ ) (4 pav.).



4 pav. Maksimalios energijos sąnaudos ( $\text{kcal}\cdot\text{min}^{-1}$ )

**Pastabos:** # – skirtumas tarp maksimalių energijos sąnaudų nešantis ir traukiant golfo krepšį ( $p < 0,05$ ); \* – skirtumas tarp maksimalių energijos sąnaudų nešantis golfo krepšį ir važiuojant golfo mašinėle ( $p < 0,05$ ); § – skirtumas tarp maksimalių energijos sąnaudų traukiant golfo krepšį ir važiuojant golfo mašinėle ( $p < 0,05$ ).

## Tyrimo rezultatų aptarimas

Neradus mokslo publikacijų apie jaunųjų golfo žaidėjų fiziologinių poreikių ypatumus, teko fiziologinių poreikių rodiklius lyginti su vyresnio amžiaus žaidėjų atitinkamais rodikliais.

**Žaidimo trukmė ir nueitas atstumas.** Mūsų tirtų golfo žaidėjų žaidimo trukmė nešantis golfo krepšį buvo dviem valandomis ilgesnė negu yra nustatęs Sellas su bendraautoriais (Sell et al., 2008), tačiau jų tiriamasis buvo tik vienas žaidėjas. Mūsų tiriamųjų žaidimo trukmė važiuojant golfo mašinėle buvo tik 30 minučių ilgesnė negu skelbia minėti autoriai. Tikėtina, kad tai galėjo sąlygoti žaidimo sąlygos, nes mūsų tirti žaidėjai galėjo važiuoti ne tik golfo take-liais, bet ir pačiais golfo laukais. Tyrėjų (Kobriger et al., 2006; Draovitch, Simpson, 2007; Peterson, 2008; Sell et al., 2008) nustatyta, kad suaugusiųjų žaidėjų nueitas atstumas nešantis ar traukiant golfo krepšį svyruoja nuo 6436 iki 8690 metrų ir tuo metu jie atlieka vidutiniškai iki 100 smūgių. Mūsų tiriamųjų atliktų smūgių skaičius buvo didesnis (nešantis golfo krepšį –  $135,5 \pm 17,06$  smūgiai; traukiant golfo krepšį –  $136 \pm 22,41$  smūgiai), tai ir galėjo lemti didesnę mūsų tirtų jaunųjų golfo žaidėjų nueitą atstumą negu minėtų autorių gauti rezultatai.

Mūsų tirtų žaidėjų vidutinis ėjimo greitis statistiškai reikšmingai lėtėjo ( $p < 0,05$ ) sunkėjant žaidimo sąlygoms, tai galėjo lemti atsirandantis žaidėjų nuovargis (Draovitch, Simpson, 2007), nes sunkėjančios sąlygos smūgių skaičiui statistiškai reikšmingos ( $p > 0,05$ ) įtakos neturėjo.

Draovitchius ir Simpsonas (Draovitch, Simpson, 2007) yra nurodę, kad žaidėjų, kurių kūno masė yra 64 kg, energijos sąnaudos nešantis ar

traukiant golfo krepšį yra apytiksliai  $5,4 \text{ kcal} \cdot \text{min}^{-1}$ , o važiuojant golfo mašinėle –  $2,5 \text{ kcal} \cdot \text{min}^{-1}$ , Mura-se ir kt. (1989), kurie tyrė penkis vidutinio amžiaus žaidėjus, nustatė, kad energijos sąnaudos nešantis ar traukiant golfo krepšį svyravo nuo 4 iki  $6 \text{ kcal} \cdot \text{min}^{-1}$ . Mūsų gauti rezultatai adekvatūs minėtų autorių skelbiamiems rezultatams nešantis ar traukiant golfo krepšį. Tačiau mūsų tiriamųjų energijos sąnaudos ( $\text{kcal} \cdot \text{min}^{-1}$ ) važiuojant golfo mašinėle buvo didesnės, tai galėjo lemti didelis atliktų smūgių skaičius ir ilga žaidimo trukmė.

Energijos sąnaudos didėja priklausomai nuo fizinės veiklos sudėtingumo. Tyrėjų (Kiyota et al., 1995; Sakami et al., 1996; Sell et al., 2008) gauti rezultatai rodo, kad energijos sąnaudos nešantis ar traukiant golfo krepšį gali svyruoti nuo 1200 iki  $2484 \text{ kcal}$  ir tokį svyravimą gali lemti žaidėjų amžius, lytis, kūno masė, meistriskumas ir žaidimo sąlygos. Mūsų tyrimo rodikliai adekvatūs nurodytų tyrėjų duomenims: energijos sąnaudos ( $\text{kcal}$ ,  $\text{kcal} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,  $\text{kcal} \cdot \text{min}^{-1}$ ) statistiškai reikšmingai didėjo ( $p < 0,05$ ) sunkėjant žaidimo sąlygoms. Vadinas, jaunieji golfo žaidėjai daugiausia pratybų ir žaidimo laiko turėtų praleisti nešdamiesi golfo krepšį, kas tikėtina leistų jiems labiau pagerinti aerobines galias ir pasiekti geresnių rezultatų varžybu metu.

Vidutinės energijos sąnaudos didesnės buvo nešantis golfo krepšį, tačiau maksimalios energijos sąnaudos ( $\text{kcal} \cdot \text{min}^{-1}$ ) nešantis golfo krepšį buvo mažesnės ( $p < 0,05$ ) negu traukiant golfo krepšį, o tai rodo, kad šio rodiklio reikšmės gali būti didesnės ir lengvesnėmis žaidimo sąlygomis.

## Išvados

1. Statistiškai reikšmingai nesiskiriant ( $p > 0,05$ ) smūgių skaičiui žaidžiant skirtingomis sąlygomis, statistiškai reikšmingai didėja ( $p < 0,05$ ) jaunųjų golfo žaidėjų energijos sąnaudos.

2. Sunkėjančios žaidimo sąlygos ir didėjančios energijos sąnaudos ( $p < 0,05$ ) sąlygoja didėjanti nuovargi ir kartu statistiškai reikšmingai lėtina ( $p < 0,05$ ) jaunųjų golfo žaidėjų ėjimo greitį.

3. Jaunųjų golfo žaidėjų funkciniam pajėgumui didinti rekomenduotina taikyti aerobinį pajėgumą gerinančias treniravimo programas.

## LITERATŪRA

1. Draovitch, P., Simpson, R. (2007). *Complete Conditioning for Golf*. Human Kinetics.
2. Hume, P. A., Keogh, J., Reid, D. (2005). The role of biomechanics in maximising distance and accuracy of golf shots. *Sports Medicine*, 35(5), 429–449.
3. Jenkins, S. (2007). *Annual Review of Golf Coaching*. Brentwood: LMU.
4. Kiyota, H., Hamano, M., Iwase, Y., et al. (1995). Changes in step frequency and heart rate METS, energy expenditure playing for middle-aged men playing golf in different season. *Nippon Sport Science University*, 24(2), 63–71.
5. Kobriger, S. L., Smith, J., Hollman, J. H., Smith, A. M. (2006). The contribution of golf to daily physical activity recommendations: how many steps does it take to complete a round of golf? *Mayo Clinic Proceedings (Mayo Foundation for Medical Education and Research)*, 81(8), 1041–1043.
6. McHardy, A., Pollard, H., Kehui, L. (2006). Golf injuries: a review of the literature. *Sports Medicine*, 36(2), 171–187.
7. Peterson, M. D. (2008). Physical activity assessment and cardiovascular response during golf participation in differing ambient temperatures: An exploratory analysis. In: *Science and Golf V* (pp. 139–145). Mesa AZ: Energy in Motion.
8. Pheasey, C. (2008). Physiological support within women's elite amateur golf. *SportEX Medicine*, 35, 10–12.
9. Sakami, T., Abe, Y., Kiyota, H., et al. (1996). Effects of step frequency, heart rate, METS, and energy expenditure while playing golf on golf skills levels. *Nippon Sport Science University*, 25(2), 113–119.
10. Sell, T. C., Abt, J. P., Lephart, S. M. (2008). Physical activity-related benefits of walking during golf. In: *Science and Golf V* (pp. 128–132). Mesa AZ: Energy in Motion, Inc.
11. Stanbridge, K., Jones R., Mitchell, S. (2004). The effect of shaft flexibility on junior golfers performance. *Journal of Sports Sciences*, 22(5), 457–464.

## LOCOMOTION AND ENERGY PROFILE IN SELECTED YOUTH GOLFERS UNDER THREE DIFFERENT CONDITIONS

*Marius Zienius, Prof. Dr. Habil. Antanas Skarbalius  
Lithuanian Academy of Physical Education*

## SUMMARY

It is not known what profile of locomotion and energy demands are in youth golf subjects. The aim of the research was to determine the locomotion and energy demands in selected youth golfers under three different conditions. Methods of the study were as follows: six male golfers (age  $14.33 \pm 1.63$  years, height  $169.83 \pm 8.52$  cm, body mass  $60 \pm 11.87$  kg, playing

experience  $2 \pm 1.1$  years, handicap index  $43.17 \pm 12.14$ ) participated in the study. The locomotion and physiological demands were recorded and analyzed (using FRWD W<sup>400</sup> Series, Finland) under three different conditions: carrying golf bag, pulling golf bag and using power cart.

Research results: average walk speed values were

different under three different conditions: carrying bag –  $1.95 \pm 0.15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  ( $p < 0.05$  comparison with pulling bag and using power cart); pulling bag –  $2.13 \pm 0.05 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  ( $p < 0.05$  comparison with using power cart); using power cart –  $2.97 \pm 0.36 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Energy consumption (kcal,  $\text{kcal}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,  $\text{kcal}\cdot\text{min}^{-1}$ ) values were different as well: carrying bag –  $1647.83 \pm 359.61 \text{ kcal}$ ,  $27.58 \pm 3.33 \text{ kcal}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,  $5.52 \pm 1.09 \text{ kcal}\cdot\text{min}^{-1}$  ( $p < 0.05$  comparison with pulling bag and using power cart); pulling bag –  $1352.67 \pm 302.62 \text{ kcal}$ ,  $22.51 \pm 1.41 \text{ kcal}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,  $4.98 \pm 0.98 \text{ kcal}\cdot\text{min}^{-1}$  ( $p < 0.05$  comparison with using power cart); using power cart –  $857.83 \pm 288.9 \text{ kcal}$ ,  $14.16 \pm 2.87 \text{ kcal}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,  $3.48 \pm 0.69 \text{ kcal}\cdot\text{min}^{-1}$ . Between playing results (score) were not significant

differences ( $p > 0.05$ ) under three different conditions: carrying bag –  $135,5 \pm 17,06$  shots; pulling bag –  $136 \pm 22,41$  shots; using power cart –  $134,17 \pm 23,78$  shots.

Despite non changing of golf shots under three different conditions ( $p > 0.05$ ), walking speed decreased ( $p < 0.05$ ), and energy consumption increased ( $p < 0.05$ ) corresponding to strenuous conditions. Probably to these may have fatigue of golfers in more strenuous conditions. Therefore it is recommended to golfers to carry golf bag when practising or playing. Young golfers might be advised to include additional aerobic training into their training week programme.

*Keywords:* golf, locomotion profile, energy demands, playing conditions.

Marius Zienius

Lietuvos kūno kultūros akademijos Sporto edikologijos fakulteto

Sportinių žaidimų katedra

Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas

Mob. +370 613 46 179

El. paštas: mariuszienius@yahoo.com

Gauta 2009 11 19  
Patvirtinta 2010 09 06

## Influence of track interval times on the total run time in skeleton and the sport of luge

*Veronika Fedotova*

*Riga Technical University, Institute of Biomaterials and Biomechanics*

### Summary

*Performance of athletes in sliding sports is track-specific and influenced by various factors, including environmental conditions and choice of equipment. During this study track-specific influence of interval times on the outcome of the run was examined for men single events in luge and skeleton. Lake Placid sliding track is thoroughly familiar to elite athletes due to its long traditions in hosting international competitive events, and therefore it was chosen for the study. Correlation analysis was performed in order to determine which intervals of the track have a strong influence on the run time over the whole distance. Ratio of the interval times to the total run time was determined. Correlation was computed between interval times and remaining run times, in order to obtain independent variables for analysis. Results of the correlation analysis from Lake Placid track were compared to results obtained from competitions at Whistler track. This track, in contrary to Lake Placid track, has been opened recently and hosted just a few competitive events, therefore being new to athletes.*

*Results of the study had shown that starting interval at Lake Placid track influences the outcome of the run in luge more than in skeleton. Overall interval time influence at Lake Placid track is weaker for luge athletes than for athletes of skeleton. At Whistler track, however, correlation coefficients between interval times and remaining run times were at the same level both for skeleton and luge athletes. It was found that intervals crossed by athletes at shorter times influence the result as much and even stronger than intervals that take longer time to pass.*

*Interval times demonstrated stronger correlation with the remaining times for top-10 results in luge than for results from 11<sup>th</sup> to 25<sup>th</sup> place. A similar tendency was found for the sport of skeleton: correlation coefficients for top-10 athlete's group were slightly higher than for athletes at ranked from 11<sup>th</sup> to 20<sup>th</sup> place.*

*It was concluded that results of competitive runs at Lake Placid track for luge athletes are influenced by starting interval and the 3<sup>rd</sup> interval time stronger than by other intervals. For skeleton athletes interval between curves 12 and 15 have a major importance. Since just two luge and one skeleton competition took place at Whistler track, only preliminary conclusions can be done for this track. During skeleton competition athletes were mostly influenced by the part of the track including curves 9 and 10, but no conclusions can be drawn about correlation between starting interval and remaining run time. Correlation coefficient of 0.46 was found between starting time and remaining run time for lugers at Whistler track.*

**Keywords:** the sport of skeleton, luge, interval times, correlation coefficient.



## Introduction

Three winter sports known as “sliding sports” make part of Winter Olympic Games program – bobsleigh, skeleton and the sport of luge. There are 19 sliding tracks in the world approved by International Luge Federation (FIL) for international competitions on artificial tracks; 15 tracks are approved by International Bobsleigh and Skeleton Federation (FIBT), including recently opened (opening year 2008) Whistler track in Canada that hosted 2010 Winter Olympic Games. 14 out of 15 tracks certified by FIBT are FIL-approved, however not all of them are actively used for international events.

FIBT requires measurement of five interval times along the track; the first interval time known as “start time” is measured 50 m after crossing the first pair of photo-electric cells (the first pair of the photocells is located at the end of the 15 m long push-off stretch). The next four interval time measurements are done evenly along the track, an additional measurement is for the final time; all interval times and final time measured up to one hundredth of a second are included into the official race protocol.

FIL rules require measurement of start time and at least three intermediate times; together with the final time it gives five time measurements in a race report done as exact as to 1000<sup>th</sup> of a second. Time measurement initiates at 5 – 10 m distance from the start handles.

The whole run in sliding sports takes around one minute depending on the track; hundredths or even thousandths of a second often determine a winner, whilst difference between the first and the last place makes seconds. At given conditions success of an athlete depends on multiple factors, including not only appropriate technique, but also quality of equipment, ice surface, temperature, etc.

There is a common belief that a good start is a prerequisite for a successful run; there are published studies upon starting time influence on the total race time in skeleton (Zanoletti, La Torre, Merati, Rampinini & Impelizzeri, 2006), bobsleigh (Leonardi, Cecioni, Dal Monte & Komor, 1985; Morlock & Zatsiorsky, 1989), and luge (Brüggemann, Morlock & Zatsiorsky, 1997). These studies have proved that the start performance indeed has an important impact on the overall performance of the athletes, but still a good start does not necessarily lead to a top-ranking in a competition.

There have been attempts to find whether there is a “crucial” part on the track, which would determine

the result of the competition (Brüggemann et al., 1997). This study, however, was limited to one specific race at Lillehammer track.

The aim of this study is to analyse impact of time spent on different intervals of the track on the total run time in order to determine whereas performance at any part of the track has a major influence on the overall performance despite varying environmental conditions. The study would also provide more detailed information on peculiarities of performance in sliding sports at given tracks. Two tracks in Lake Placid and Whistler have been chosen for this research.

## Methods

Lake Placid combined bobsleigh-skeleton-luge track, rebuilt in 2000 was chosen for this study due to its long traditions in hosting competitive events and its high level of difficulty. According to New York State Olympic Regional Development Authority (ORDA) information, Lake Placid skeleton track is 1370 m long with 20 curves. In 2007 a new start ramp was built for men’s luge events, thus making the length of the luge track 1356 m.

Competition results at Lake Placid track were compared to the results at the newest track built in Canada, Whistler. This track has 16 curves; it is 1450 m long for skeleton events and 1374 m long for men’s luge singles events (official data of Whistler Sliding Centre).

Data for analysis was collected from results databases available on official FIBT and FIL websites. The study is limited to skeleton and luge male single disciplines; junior competitions were not considered in this study. Analysis was performed for the following competition types: World Championships, World Cups, Intercontinental Cups, America’s Cups, Nations Cups and qualifications for major competitions (World Championships and World Cups are considered as major competitions).

### Luge Data Samples

Top-25 results of each heat from World Championship 2009 and World Cup #7 of season 2007/08 were analysed (these Lake Placid events consist of two heats, thus giving samples of 50 data sets for each competition); 25 results were chosen, because best 25 athletes from the first heat of World Championship are admitted for the second heat. Additionally first 17 places were added to the study from one-heat events: World Championship 2009 qualification competition, and the Nations Cup #7

2007/08 (according to FIL rules 17 fastest athletes from qualification participate in World Cup or World Championship).

Since the new luge start ramp in Lake Placid was built in 2007, making luge starting time significantly shorter than before (more than 4 seconds in earlier years versus less than 2 seconds in 2007 and 2009), data from earlier years are not included into this study.

At the time this study was performed, there have been available results from only two official FIL competitions at Whistler track: Nations Cup and World Cup #7 that took place in early 2009. Top-25 results of each World Cup's heat and top-25 results of Nations Cup were included into the study.

### **Skeleton Data Samples**

15 skeleton competitive events that took place at Lake Placid track during seasons 2004/05 – 2008/09 were analysed in this study: one World Championship, two Intercontinental Cups, four World Cups and eight America's Cups. All these were two-heat events; an exception was World Cup #2 in season 2005/06, which had only one heat, and World Championship in 2009 with three heats. Best 20 athletes from the first heat in skeleton competitions are admitted to the second heat, therefore top-20 results of each heat at every competition were concerned in the study, except for the cases with fewer participants (in these cases all the results were taken into account).

One skeleton competitive event at Whistler track was added to the study – a two-heat World Cup #7 in season 2008/09, giving a sample of 40 data sets for analysis.

### **Data Analysis**

Correlation analysis was performed between time spent on the segments of the track (interval times) and the total run time. In order to achieve independent data ranges for correlation analysis, interval times were compared to the run time remaining after the given interval, not the total run time (time shown on a pair of photocells at the end of the interval of interest is subtracted from the total run time). Interval times were computed as follows: time shown on the pair of photocells at the beginning of an interval is subtracted from the time shown on the subsequent pair of photocells at the end of an interval. Start interval time is shown in the competition protocols in the column START; to compute the 2<sup>nd</sup> interval time data from START column are subtracted from data in the next column, etc. This gave four time intervals for luge events (starting interval and 3 intermediate intervals), and five time intervals for

skeleton events; final time interval between the last intermediate pair of photocells and the finish line was not included into the correlation analysis.

Kolmogorov-Smirnov test for normal distribution was performed for data samples in order to define an appropriate correlation calculation method. Since data was not normally distributed, a non-parametric Kendall tau rank correlation coefficient was used to measure the strength of association between interval times and remaining times. The coefficient was calculated using free statistics software developed by Wessa (2009); the significance check of computed coefficients was performed in Microsoft Excel environment on the basis of recommendations found in statistics literature (Abdi, 2007). Significance level for correlation coefficients is set to  $p < 0.05$  throughout this study.

In addition to correlation analysis, percent ratio of interval times to the total run time was determined. The final interval time that was excluded from the correlation analysis, was taken into account in this computation, thus giving a total of 5 time segments for the sport of luge, and 6 segments for skeleton.

## **Results**

### **Luge**

Analysis of data from four luge events at Lake Placid track showed that time spent by lugers on the last two intervals during Nations Cup significantly differed from the corresponding time during other three competitive events. At Nations Cup athletes spent in average 21.925,  $s = 0.169$  s on the 4<sup>th</sup> interval, and 11.737,  $s = 0.166$  s on the last interval; an average time on these intervals during other three competitive events was 17.622,  $s = 0.140$  s and 15.888,  $s = 0.200$ , correspondingly (no significant difference was found between average interval times during World Championship, its qualification run, and World Cup event). The average total run time at Nations Cup did not differ significantly from the run time during other events (53.272,  $s = 0.348$  s, and 53.008,  $s = 0.373$  s, correspondingly). This led to a significant difference in interval time rate to the total run time at Nations Cup and three other competitive events (Table 1).

Correlation analysis of data from Nations Cup 2007 did not give significant correlation coefficients for any interval times, except for the last interval. Since percent ratio of interval times to the total run time at Nations Cup significantly differed from the corresponding values at other events, only data

Table 1

**Interval time percent ratio at men's luge competitive events in Lake Placid**

Competitive event	Average ratio of interval times to the total run times, %				
	Start interval	2 <sup>nd</sup> interval	3 <sup>rd</sup> interval	4 <sup>th</sup> interval	5 <sup>th</sup> interval
Nations Cup 2007 (NC)	3.31 ±0.06	20.43 ±0.13	13.07 ±0.07	41.16* ±0.12	22.03* ±0.20
World Cup 2007 (WCup)	3.32 ±0.05	20.42 ±0.10	13.04 ±0.05	33.34 ±0.07	29.89 ±0.16
Qualification 2009	3.37 ±0.06	20.51 ±0.14	13.02 ±0.09	33.04 ±0.13	30.06 ±0.33
World Championship 2009 (WCh)	3.30 ±0.05	20.40 ±0.12	13.00 ±0.06	33.20 ±0.11	30.00 ±0.22
WCup and WCh	3.32 ±0.05	20.41 ±0.11	13.03 ±0.06	33.28 ±0.11	29.96 ±0.21
All events except NC	3.33 ±0.05	20.43 ±0.12	13.03 ±0.06	33.24 ±0.14	29.97 ±0.23
Top-10 athletes of WCup and WCh	3.30 ±0.04	20.43 ±0.10	13.06 ±0.05	33.32 ±0.09	29.88 ±0.18
11-25 place at WCup and WCh	3.33 ±0.05	20.40 ±0.11	13.02 ±0.06	33.25 ±0.12	30.01 ±0.20

\* significantly different from other luge competitive events

from the last three competitive events were included in the total analysis; this gave 117 data pairs from 37 different athletes. Results of the analysis are presented in Table 2 and Figure 1(a).

Analysis of data from luge events in Whistler gave interval time distribution over the total run time shown in Figure 1(b). Correlation coefficients between interval times and remaining times overall are higher than those shown at Lake Placid track. Data from Whistler track consist of 75 data pairs

containing information from 39 athletes; 27 of these athletes also participated in competitive events included into Lake Placid track analysis.

**Skeleton**

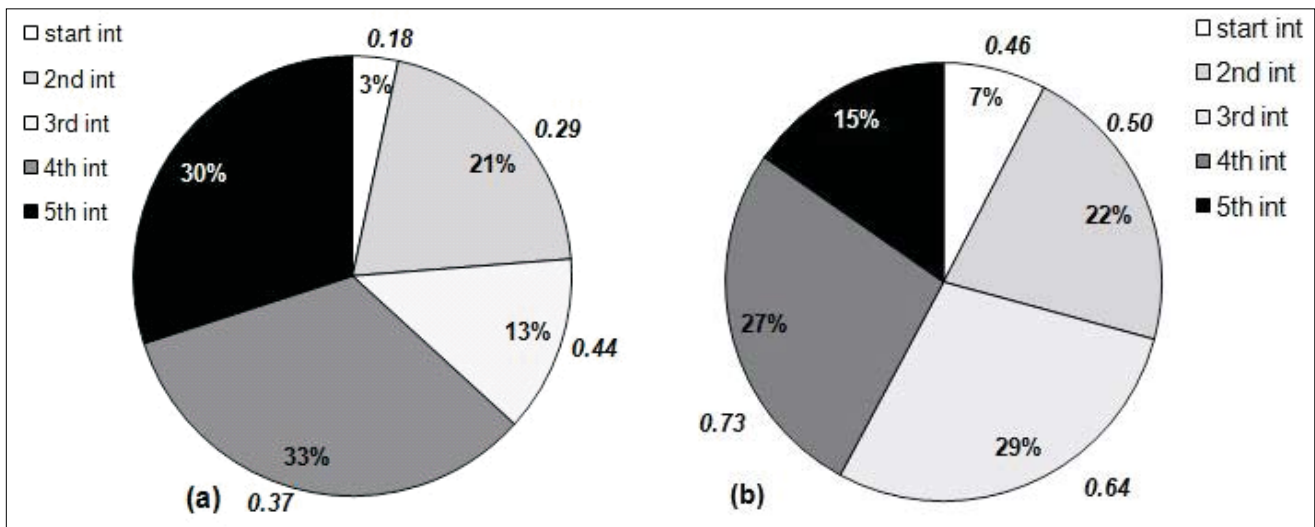
Examination of skeleton competitive events at Lake Placid track in 2005 – 2009 revealed that during these years interval time measurements were performed at different locations along the track. Since interval time measurements appeared to be different, 15 studied skeleton competitive events were divided

Table 2

**Correlation analysis of men's luge competitive events in Lake Placid**

Competitive event	Correlation coefficients between interval times and remaining run times			
	Start interval	2 <sup>nd</sup> interval	3 <sup>rd</sup> interval	4 <sup>th</sup> interval
Nations Cup 2007 (NC)	n/s	n/s	n/s	0.69
World Cup 2007 (WCup)	0.26	0.25	0.34	0.59
Qualification 2009	n/s	n/s	n/s	0.43
World Championship 2009 (WCh)	0.30	0.34	0.57	0.55
WCup and WCh	0.24	0.35	0.45	0.42
All events except NC	0.18	0.29	0.44	0.37
Top-10 athletes of WCup and WCh	n/s	0.28	0.47	0.50
11-25 place at WCup and WCh	n/s	n/s	0.28	0.23

Kendall-tau rank correlation coefficients describing strength of association between interval times and remaining run times during luge competitive events at Lake Placid track. Remaining run times are used instead of total run times in order to obtain independent variables for correlation analysis. n/s – non significant (P<0.05) correlation coefficients are achieved.



**Fig. 1.** Interval time percent ratios to the total run time with correlation coefficients between interval times and remaining run time shown besides the corresponding segments: during three season 2007/08 and 2008/09 luge competitive events at Lake Placid track (a); during season 2008/09 luge competitive events at Whistler track (b).

into three groups, according to location of measuring photoelectric cells; grouping of skeleton competitive events is presented in Table 3.

Table 3

**Grouping of skeleton competitive events at Lake Placid track according to interval time locations**

Group I	Group II	Group III	
World Championship 2009	America's Cup 2008/09 #8	Intercontinental Cup 2008/09 #4	
	America's Cup 2008/09 #7	America's Cup 2008/09 #6	
	World Cup 2007/08 #3	America's Cup 2008/09 #5	
	World Cup 2006/07 #3	America's Cup 2007/08 #6	
	World Cup 2005/06 #2	America's Cup 2007/08 #5	
	World Cup 2005/04 #7	Intercontinental Cup 2007/08 #6	

Location of time-measuring points corresponding to different groups is schematically shown at Figure 2. Two events (America's Cups 2006/07 #3 and #4) were excluded from the total data analysis, because during these events percent ratio of interval time to the total run time at the interval between 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> photoelectric cells pairs significantly differed from the corresponding values during group I and II events (23.14,  $s = 0.22\%$ , during two excluded events versus 15.13,  $s = 0.13\%$  during other group I and II events); during group III events interval time was measured directly between points 4 and 7, excluding points 5 and 6 (Figure 2). Average total run time did not significantly differ between competitions, and its average value for 13 competitions was 56.83,  $s = 1.49$  s.

Total analysis of all 13 competitive events gave information about track intervals between measuring points 1 and 2 (start interval), 2 and 3, 3 and 4, and 4 and 7; interval time rates to the total run time did not differ significantly between events, results of the analysis are presented in Figure 3a.

During group I and III events additional time measurements were performed between points 2 and

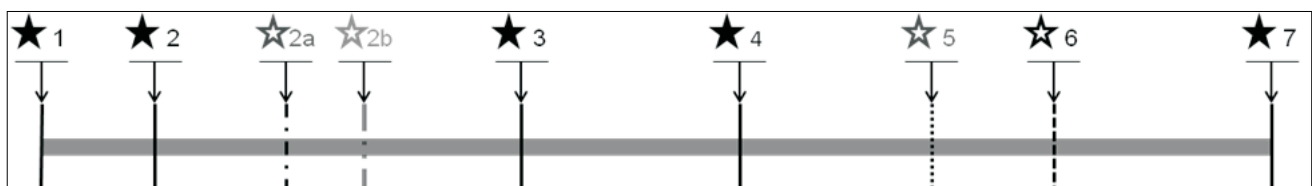
3 (point 2a and 2b, Figure 2), however interval time from point 2b to point 3 for all cases was 0.10 or 0.11 s, and did not provide significant information for correlation analysis, therefore groups I and III were combined for analysis and interval from point 2a to point 3 was considered as a whole. Results of group I and III analysis are presented at Figure 3b.

Analysis of group I and II competitions gave a closer insight to the part of the track between points 4 and 7: analysis of both groups presented information upon the interval between points 4 and 5, whilst individual analysis of group II allowed to split the final part of the track on additional intervals – from points 5 to 6, and 6 to 7. Results of analysis are shown at Figure 3b; summary of correlation analysis of skeleton competitive events in Lake Placid is presented in Table 4. Figure 3c shows results of correlation analysis of skeleton World Cup event at Whistler track, segments represent percent ratio of interval times to the total run time; significant correlation coefficients are indicated beside the corresponding segments.

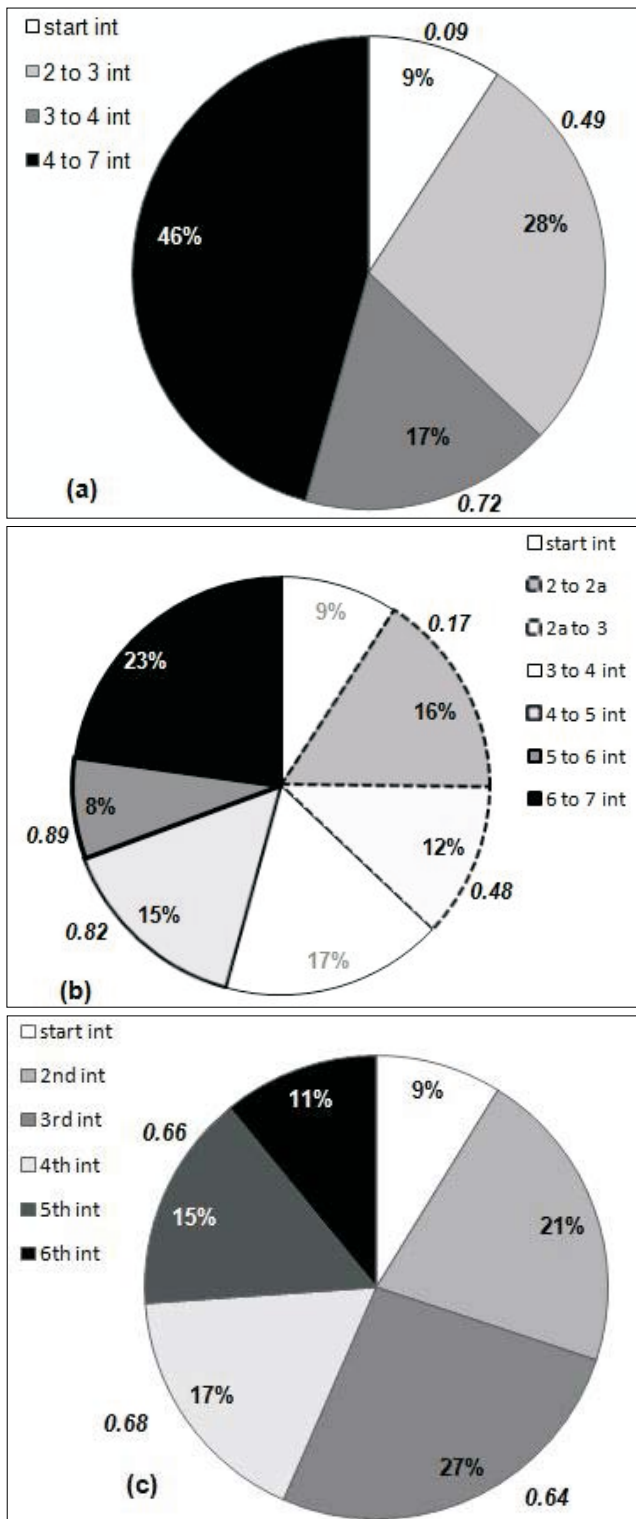
Table 4

**Correlation analysis of men's skeleton competitions at Lake Placid track**

Competitive event	Correlation coefficients between interval times and remaining run times					
	Start interval	Point 2 to 3		Point 3 to 4	Point 4 to 7	
		2 to 2a	2a to 3		4 to 5	5 to 6
Groups I, II and III	0.09	0.49		0.72	-	
Groups I and II	0.21	0.56		0.73	0.82	-
Groups I and III	n/s	0.17	0.48	0.68	-	
Group I	n/s	n/s	0.54	0.71	0.73	-
Group II	0.25	0.59	0.76	0.85	0.89	-
Group III	n/s	0.21	0.56	0.69	-	
World Cups (WCup)	n/s	0.31	0.61	0.74	0.80	-
WCup and World Championship (WCh)	n/s	n/s	0.58	0.71	-	
Top-10 athletes of WCup and WCh	n/s	0.28	0.62	0.73	-	
11-25 place at WCup and WCh	n/s	0.26	0.51	0.67	-	



**Fig. 2.** Distribution of time-measuring photoelectric cells at Lake Placid track for skeleton events. Cells 1, 2, 3, 4 and 7 are used for measurements in all competition groups; cell 2a is used in groups I and III; cell 2b – in group III; cell 5 – in groups I and II, cell 6 – in group II. Starting interval is from measuring cell 1 till 2. Proportions of time intervals are not kept.

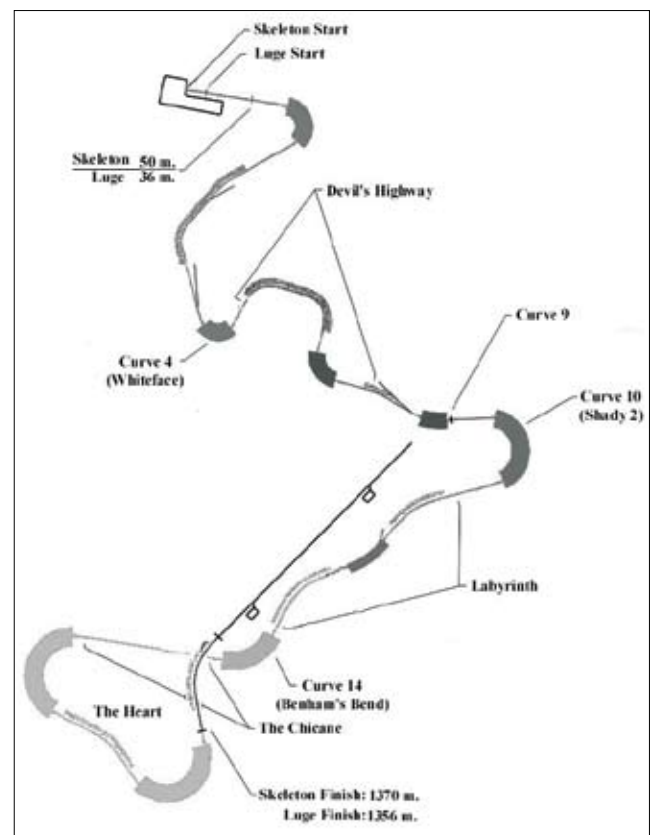


**Fig. 3.** Interval time percent ratios to the total run time for skeleton events; correlation coefficients between interval times and the remaining run time are shown beside the corresponding segment, non-significant coefficients are not indicated. Data from 13 skeleton competitive events at Lake Placid track (a); additional data from analysis of competition groups I and III, I and II, and II (b); skeleton World Cup 2008/09 at Whistler track (c).

**Discussion**

The study has shown that at the well-known Lake Placid track influence of interval times on the outcome of the run differs between skeleton and

luge athletes. Time spent at the starting portion of the track (50 m long for skeleton and 36 m long for luge according to New York State Olympic Regional Development Authority (ORDA) information) had shown a very weak correlation with the remaining time on the track both for skeleton athletes (correlation coefficient 0.09 for all competitions, and 0.21 for competitions of group I and II) and luge athletes (correlation coefficient 0.18 in total analysis, and 0.24 for major competitions). It is interesting to note that correlation between starting interval time and the remaining time is higher for the sport of luge, despite that in luge athletes spend just around 3% of their time at the initial portion of the track, whilst in skeleton athletes spend around 9% of their time at this interval (the length of the starting portion of Lake Placid track makes about 2.7% of the total length of the luge track and about 3.7% of the skeleton track, Figure 4). It is also notable that in overall analysis (3 competitive events in luge and 13 in skeleton) correlation between start time and the remaining time is lower than in major competition analysis (Table 2 and Table 4).



**Fig. 4.** Lake Placid combined bob-skeleton-luge track map (courtesy of New York State Olympic Regional Development Authority (ORDA)).

Generally correlation analysis of competitive events at Lake Placid track has shown lower

influence of interval times on the remaining times at luge events than at skeleton events. Correlation coefficients for luge events do not exceed 0.44, demonstrating a weak correlation between interval and remaining time (gradation to weak, moderate and strong correlation according to general statistics literature, e.g. Abdi (2007), however it should be kept in mind that studies of correlation in sliding sports are limited, and further information is needed to apply appropriate gradation in these sports). Individual analysis of competitive events in luge demonstrated the highest correlation coefficient value of 0.69 for the 4<sup>th</sup> interval of the track. In overall analysis of skeleton events correlation coefficient reached 0.89 (0.84 in individual analysis), thus showing a high influence of interval time on the remaining time. In skeleton correlation demonstrated tendency to grow from initial parts of the track to final parts, however this was not the case for the sport of luge.

The second part of the track that makes 20.43,  $s = 0.12\%$  of the total track time in luge and around 21% of the track length (the 3<sup>rd</sup> measuring point is located at the exit of curve 4) in overall analysis of luge competitions shows 0.29 correlation coefficient with the remaining time (0.35 for major competition analysis). In skeleton this interval makes about 28% of the total track time, and correlation coefficient for 13 competitions is 0.49 (Figure 3a). Analysis of group I and III competitions gives more detailed information about this interval; photoelectric cell 2a (Figure 2) divides the interval in two parts, the first part makes 16% of the track time and shows correlation coefficient of 0.17, the second part is just 12% of the total time, but its correlation coefficient is 0.48. It is remarkable that coefficient 0.17 is comparable to the coefficient of start interval, despite that start interval is significantly shorter than 2 – 2a interval of the track.

The next Lake Placid track interval lasts till the exit of curve 9; “Devil’s Highway”, an array of curves requiring high steering abilities from athletes, makes the major part of this interval. It shows the highest correlation with the remaining time in the sport of luge (0.44, Figure 1a), taking only 13% of the total lugers’ time. For skeleton this interval correlates with the remaining time with coefficient 0.72; its contribution to the total skeleton run time is about 17%.

The 4<sup>th</sup> part of the track takes around 33% of lugers’ time, but its correlation coefficient is relatively low (0.37 in overall analysis); this coefficient is slightly lower than the 3<sup>rd</sup> interval coefficient for slower lugers (taking 11 to 25 places at major competitions),

but increases slightly for top-10 athletes. Additional time measurements in skeleton allowed more detailed analysis of Lake Placid track at the interval between exit of curve 9 and curve 15. Skeleton athletes spend about 15% of their time to slide down from exit of curve 9 to exit of curve 12 (which makes around 18% of the skeleton track length), and correlation coefficient for this part of the track is slightly higher than for the previous interval (0.82 for group I and II competitions). Despite that the next interval of the track is short, its correlation coefficient with the remaining run time is even higher (0.89, analysis of group II competitions).

It is notable that both in skeleton and the sport of luge shorter interval times correlate with the remaining run time as strong as longer interval times and even stronger. This is true also for athletes’ performance at Whistler track; however, for the sport of luge this track is divided into more even intervals (Fig. 1b). Correlation coefficient of interval times for luge events demonstrated tendency to increase from starting to final parts of Whistler track, whilst for skeleton coefficients remain almost unchanged (Fig. 3b).

Correlation coefficients achieved in the present study significantly differ from those shown in previous works. Zanoletti et al. (2006) had shown that overall correlation coefficient between start interval time and total run time in 24 competitive events at different track is 0.48 for male skeleton athletes and 0.63 for female skeleton athletes ( $P < 0.05$ ). Brüggemann et al. (1997) demonstrated 0.7 correlation coefficient between starting interval and the remaining run time at male luge competition during 1994 Winter Olympic Games in Lillehammer (for top-15 results this coefficient was only 0.3). In this study all correlation coefficients between interval times and remaining time were relatively high (above 0.7 – 0.8), but for top-15 results the coefficients were lower than in overall analysis.

In present work correlation coefficient did not decrease for fastest 10 luge results, moreover, these coefficients even slightly increased for fastest 10 results if compared to overall analysis. Decrease of correlation coefficient relatively to overall analysis, however, was demonstrated for group of 10 fastest results at major skeleton competitive events.

## Conclusion

Present study demonstrated that at Lake Placid track, which is well-known to athletes due to its long traditions of hosting important competitive

events, results of luge runs correlate with 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> interval times (from exit of curve 4 to curve 15) more than with other interval times. This correlation is higher for 10 fastest athletes than for athletes with rankings from 11<sup>th</sup> to 25<sup>th</sup> place. The same tendency of correlation is demonstrated at skeleton events; correlation coefficients that are demonstrated in skeleton are stronger than those observed in luge.

Importance of start interval shall not be neglected; taking into account very short time that athletes spend to cross the starting interval at Lake Placid track, this part of the track influences more luge athletes than athletes of skeleton. Correlation between starting interval and the remaining run time in luge is remarkably higher at the new sliding track in Whistler that is built to host Winter Olympic Games in 2010.

At Whistler track the strongest correlation with the remaining run time for luge events is on the interval

at the second half of the track; for skeleton it is on the interval including curves 9 and 10. Influence of the starting interval to the outcome of skeleton race at Whistler track could not be estimated at the time this study was performed due to a very limited number of competitions performed at the new track.

#### REFERENCES

1. Abdi, H. (2007). The Kendall Rank correlation coefficient. In: N. Salkind (Ed.). *Encyclopedia of Measurement and Statistics* (pp. 508–510). Thousand Oaks (CA): Sage.
2. Brüggemann, P., Morlock, M., Zatsiorsky, V. (1997). Analysis of the bobsley and men's luge events at the XVII Olympic Winter Games in Lillehammer. *J. Appl. Biomech.*, 13, 98–108.
3. Kivi, D., Smith, S., Duckham, R., Holmgren, B. (2004). Kinematic analysis of the skeleton start. *Proceedings of XXII ISBS Conference*, 450–452.
4. Zanoletti, C., Torre La, A., Merati, G., Rampinini, E., Impellizzeri, F.M. (2006). Relationship between push phase and final race time in skeleton performance. *J. Strength Cond. Research*, 20/3, 579–583.

### TRASOS ATSKIRO RuoŽO ĮVEIKIMO TRUKMĖS ĮTAKA BENDRAM MARŠRUTO ĮVEIKIMO LAIKUI SKELETONO IR ROGUČIŲ SPORTE

**Veronika Fedotova**

*Rygos technikos universiteto Biomedžiagų ir biomechanikos institutas*

#### SANTRAUKA

Sportininkų pasirodymas leidimosi rogutėmis sporto varžybose priklauso nuo trasos specifikos ir kitų veiksnių, įskaitant aplinkos sąlygas ir įrangos pasirinkimą. Šio tyrimo metu buvo analizuojama trasos atskiro ruožo įveikimo trukmės įtaka viso maršruto įveikimo rezultatui vyrų vienetų rogučių ir skeleto rungtyse. Tyrimui pasirinkta Leik Plasido (Lake Placid) leidimosi trasa visiškai atitinka elitinių varžybų trasoms keliamus reikalavimus, turi ilgaites tarp tautinių varžybų rengimo tradicijas. Siekiant apibrėžti, kurie trasos ruožai turi didelę įtaką viso nuotolio įveikimo laikui, buvo atlikta tarpusavio sąsajų analizė. Nustatytas ruožų įveikimo trukmės santykis su visu nuotolio įveikimo laiku. Siekiant atrasti nepriklausomus kintamuosius tyrimui, apskaičiuotas atskirų ruožų ir viso maršruto įveikimo trukmės tarpusavio santykis. Tarpusavio sąsajų analizės iš Leik Plasido trasos rezultatai palyginti su varžybų rezultatais iš Vistlerio (Whistler) trasos. Ši trasa, priešingai nei Leik Plasido, buvo neseniai atidaryta ir joje vyko tik kelerios varžybos, todėl ji sportininkams nepažįstama.

Tyrimo rezultatai parodė, kad Leik Plasido trasos startinis ruožas daro didesnę įtaką čiuožimo rogutėmis nei skeletonu rezultatui. Apskritai, atskirų Leik Plasido trasos ruožų įveikimo trukmės įtaka yra silpnesnė rogutėninkams nei skeletonininkams. Tačiau Vistlerio

trasoje koreliacijos koeficientai tarp ruožų įveikimo trukmės ir viso maršruto įveikimo trukmės buvo tokio paties lygio tiek skeletonininkų, tiek rogutėninkų. Paaiškėjo, kad per trumpesnę laiką sportininkų įveikiami ruožai turi didesnę įtaką rezultatui nei ruožai, kuriuos įveikti užtrunka ilgiau.

Ruožų įveikimo trukmė atskleidė stipresnę sąsają tarp trasos įveikimo trukmės ir 10 geriausių čiuožimo rogutėmis rezultatų, lyginant su 11–25 vietų rezultatais. Panaši ir skeleto sporto šakos rezultatų sąsajų tendencija: pirmojo dešimtuko sportininkų grupės koreliacijos koeficientai buvo šiek tiek aukštesni už 11–20 vietų reitingo sportininkų.

Padaryta išvada, kad rogutėninkų varžybinio maršruto įveikimo trukmė Leik Plasido trasoje priklauso nuo startinio ruožo įveikimo trukmės, o trečiojo ruožo įveikimo trukmė svarbesnė už kitų ruožų įveikimo trukmę. Skeletonininkams 12–15 ruožų vingiai turi ypatingą svarbą. Kadangi Vistlerio trasoje vyko tik dvejų čiuožimo rogutėmis ir vienos skeleto varžybos, apie šią trasą galima daryti tik preliminaras išvadas. Per skeleto varžybas sportininkams didžiausią įtaką darė 9 ir 10 trasos vingiai, tačiau negalima daryti jokių išvadų apie startinio ruožo ir viso maršruto įveikimo laiko tarpusavio santykį. Tarp Vistlerio trasos rogutėninkų startinio ruožo įveikimo trukmės ir viso marš-

ruto įveikimo laiko nustatytas koreliacijos koeficientas – 0,46.

*Raktažodžiai:* skeletoonas, rogutės, ruožų įveikimo trukmė, koreliacijos koeficientas.

Veronika Fedotova  
Riga Technical University  
Institute of Biomaterials and Biomechanics  
Miera 82/1–13, Riga, Latvia  
Phone +371 26 213321  
Mob. +371 67 557953  
E-mail: veronika.fedotova@latnet.lv

Gauta 2010 02 09  
Patvirtinta 2010 09 06

## The application of a modified protocol for preparation of the Polish national judo team for the Olympic Games in Beijing

*Prof. Dr. Gabryś Tomasz<sup>1</sup>, Garnys Michał<sup>2</sup>, Dr. Lindsay Bottoms<sup>3</sup>, Prof. Dr. Merski Janusz<sup>1</sup>, Assoc. prof. Dr. Dadelo Stanisław<sup>4</sup>*

*ALMAMER Higher Economic School in Warsaw (Poland)<sup>1</sup>,*

*University of Physical Education, (Warsaw, Poland)<sup>2</sup>, University of Central Lancashire (Preston, UK)<sup>3</sup>,*

*Vilnius Gediminas Technical University (Lithuania)<sup>4</sup>*

### Summary

*The examined group consisted of 6 judo competitors aged from 20 to 26. The present study elaborates on the purpose of broadening the endurance evaluation protocol of a judoka, based on the Special Judo Fitness Test by means of using a second cardiac stress test. Furthermore, the adequacy of implementing this solution into the endurance diagnosis of a special group of outstanding Polish judo competitors preparing for the Olympic Games in 2008 was evaluated. Studies showed the fitness of using a double SJFT in diagnosing the special endurance of judo competitors. The introduced modification allowed an additional evaluation to assess the ability to perform a repeated exertion needed during competition fights. The difference between oxygen consumption levels while executing the first and second run (with comparable amounts of work involved) may provide a source of information concerning changes in the dominating energy source in case of growing fatigue. The analysis of parameters characterizing anaerobic efficiency during the SJFT answers the question about the significance of activating the anaerobic metabolism during a specific exertion in comparison to the maximal abilities of a judo competitor. In the first test sequence – a 15-second exertion – the  $VO_2$  for the group accounted for a mean 25,9 ml/kg/min. The considerable range between 16,9 and 35,1 ml/kg/min indicates major interpersonal differences between the competitors. During the next exertion sequence (a 30-second exertion), an increase in  $VO_2$  to the level of 48,5 ml/kg/min with a range between 39,7 and 53,7 ml/kg/min occurred. In the last 30-second exertion period the  $VO_2$  increased to 52,8 ml/kg/min with a range between 45,1 and 57,7 ml/kg/min. Thus the anaerobic metabolism was observed to take over a greater proportion of the source of energy during exertion. During the second exertion period of the SJFT the values were similar in characteristics as to the first period, however the values were lower than in the first period. Further studies should concentrate on seeking a special training loads, which would allow a full diagnosis of the anaerobic endurance. The used test aims at the complex diagnosis of special endurance. Preparing a program for using a special control exercise allowing an evaluation of this area of preparations will considerably broaden the range of control over the training process in every preparation phase for the most important event in the season.*

**Keywords:** judo, anaerobic efficiency, special endurance.

### Introduction

Due to the nature of judo, a fight varies in exercise intensity. The competitor performs a series of repeated supramaximal exertions which last for a couple of seconds and are interspersed with short pauses. In total these periods last up to 5 minutes of fight time. Sikorski's study (1985) showed that the exertion time (between the "hajime" and "matte" commands) was approximately 25-30

seconds, while the idle time (between the "matte" and "hajime" commands) varied between 7 and 15 seconds. The factors determining the character of the exertion are: intensity of exertion and regeneration processes, work duration, regeneration time and the ratio between exertion and regeneration. Judo can be considered as a physical activity dominated by oxygen-free lactic transitions (Wołkow & Szajjan, 1983; Szajjan, 1998). Studies by Fox and Mathews



(1981) also proved that the capacity of carrying out certain tasks effectively in martial arts (including judo) is in 90% of aerobic-anaerobic character. Research carried out by Blach et al. (2002, 2003), Lerczak et al. (1995), Mickiewicz et al. (1985) and Sikorski (1985) concerning energetic processes during judoka exertion and competition showed high post-exertional levels of lactic acid as well as a significant disorder of the acid-base balance in the blood of the examined competitors. The range of metabolic changes during fights indicates a high share of glycolysis in providing energy for work. Maintaining a high exertion capacity throughout the whole fight and the necessity of entering into a successive one, often after only a brief rest, also require reaching an above-average level of anaerobic efficiency (Borkowski et al.; 2000). Studies by Mickiewicz et al. (1985, 1989), Szmatlan-Gabryś U. et al. (2004) suggest that there is a high importance of anaerobic efficiency, as they show that competitors use over 90 to 100% of their aerobic capacity during cardiac stress tests simulating a judo fight.

The present study elaborates on the **purpose** of broadening the endurance evaluation protocol of a judoka, based on the Special Judo Fitness Test by means of using a second cardiac stress test. Furthermore, the adequacy of implementing this solution into the endurance diagnosis of a special group of outstanding Polish judo competitors preparing for the Olympic Games in 2008 was evaluated.

### Material and methods of the study

The examined group consisted of 6 judo competitors aged from 20 to 26. All of them were classified MM., M. and are Poland's representatives in various age categories.

The judo players' characteristics: M.R. - weight category 66 kg; preferred techniques: ippon seoi nage, yoko tomoe nage, te guruma, kuchi ki da oshi; T.A. - weight category 66 kg; preferred techniques: yoko tomoe nage, obi tori gaeshi, kuchiki da oschi (European Championship silver medalist, participant in the Olympic Games in Beijing); M.K. - weight category 66 kg; preferred techniques: ippon seoi nage, kata guruma, kibusu gaeshi; K.W. - weight category 73 kg; preferred techniques: ippon seoi nage, morote seoi nage, deashi barai, sode tsurikomi gosi (World Championship medalist, participant of the Olympic Games in Athens and Beijing); T.K. - weight category 73 kg; preferred techniques: yoko

tomoe nage, ippon seoi nage, kibisu gaeshi; R.K. - weight category 90 kg; preferred techniques: ippon seoi nage, morote seoi nage.

The judo players undertook the Special Judo Fitness Test (Sterkowicz 1999), in which the players performed an exertion divided into three work periods: 15 s (series A), 30 s (series B) and 30 s (series C) divided by ten-second regeneration periods. In each series, the testee (Tori) aimed to execute the highest possible number of throws (preferred technique), which he performed with two partners (Uke) standing 6 m away from each other. Oxygen consumption ( $VO_2$ ) was measured throughout with the K4b<sup>2</sup> (Cosmed, Italia) analyzer as well as heart rate monitored with the Polar Team System monitor (Polar, Finland). The SJFT-index was also calculated and was defined on the basis of the measured pulse rate and the achieved number of throws. The lower the index value the higher the projected performance of the competitor.

A ten-minute rest was held after series C. During it a blood sample was taken from the earlobe in the 4<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> minute of the regeneration period. The blood was taken in order to determine the lactate level. After the break Tori goes on with the exertion in an unchanged fashion and blood from the earlobe was taken afterwards in the 3<sup>rd</sup>, 7<sup>th</sup> and 10<sup>th</sup> minute of the regeneration period. Moreover, during the exertion and regeneration period the heart rate was recorded using the polar team system (Polar, Finland) and the number of throws was counted.

### Results

Performing a high number of throws points towards a high level of metabolic anaerobic efficiency, while the HR correlates to the level of the anaerobic metabolism. Therefore the evaluation of a competitor is regarded in terms of his special efficiency as opposed to the usual sphere of aerobic or anaerobic endurance measured in most laboratory tests. Table 1 shows the initial alignment of the trainees with Tori's position before commencing the test.

Table 1

*Competitor preparation classification based on SJFT results (Sterkowicz, Franchini 2001)*

Preparation level /Parameter	No. of throws	HR (beats./min)	HR after 1min (beats./min)	Index
Very good	>29	<173	<143	<11,73
Good	27-28	174-184	144-161	11,74-,1303
Average	26	185-187	162-165	13,04-13,94
Poor	25	188-195	166-174	13,95-14,84
Very poor	<24	>196	>175	>14,85

Table 2 shows the parameter values registered and established in the examined group of competitors during the SJFT.

Table 2

**Parameter values registered and established in the examined group of competitors during the SJFT**

Competitor	Test parameters							
	1 <sup>st</sup> run				2 <sup>nd</sup> run			
	No. of throws	HR after exertion	HR 1 min After exertion	Index	No. of throws	HR after exertion	HR 1 min After exertion	Index
M.R.	30	186	164	11,67	30	183	165	11,6
M.K.	27	168	137	11,3	27	176	125	11,15
T.A.	28	175	140	11,25	29	171	121	10,07
T.K.	30	169	137	10,2	31	173	140	10,1
K.W.	31	165	131	9,55	30	173	148	10,7
R.K.	27	168	141	11,04	27	175	139	11,63

The analysis of HR recorded during the SJFT (1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> run) showed the following characteristics: in the first 15 seconds of the 1<sup>st</sup> run the HR reached  $158 \pm 5$  beats/min, (150-166 range); during the 10-second break it rose to  $165 \pm 6$  beats/min (150-166 range); in the 30-second work period the HR rose to  $170 \pm 6$  beats/min (163-181 range); and increased further to  $174 \pm 6$  beats/min (168-184 range) in the second 10-second break; the HR remained constant at  $174 \pm 6$  beats/min (169-186 range) in the last 30-second series; in the first minute of regeneration time HR decreased to  $159 \pm 9$  beats/min (149-176 range).

During the first 15 seconds of the second run the HR reached  $167 \pm 9$  beats/min (155-178 range) and was therefore higher than the one measured in the first 15 seconds of the first run. During the 10-second break the HR increased to  $171 \pm 11$  beats/

min (155-186 range) and was also higher than in the same period of the first run. In the second 30-second series the HR increased to  $174 \pm 6$  beats/min (165-183 range), which was greater than in the first run. The value in the second 10-second break reached  $180 \pm 11$  beats/min (169-198 range); that was greater than in the first run. In the last 30-second series the HR decreased to  $177 \pm 5$  beats/min (173-185 range), which still was greater than in the analogous period of the first run. Finally, during the first minute of the regeneration period the HR was  $165 \pm 8$  beats/min (162-176 range) and was higher than in the first run.

In order to obtain a complete analysis of the dynamics in the basic endurance parameter changes during SJFT the  $VO_2$  values recorded during both exertions and the 10-minute regeneration period were summed up in Table 3. The  $VO_2$  value in the first 15-second work episode was  $25,9 \pm 5,38$  mlxkg<sup>-1</sup>xmin<sup>-1</sup>, whereas this was nearly doubled ( $40,5 \pm 5,63$  mlxkg<sup>-1</sup>xmin<sup>-1</sup>) during the ten-second break. In the next work episode (30 s) the increase in  $VO_2$  continued up to  $48,5 \pm 4,73$  mlxkg<sup>-1</sup>xmin<sup>-1</sup>. The second 10-second break brought a further oxygen consumption increase to  $50,3 \pm 5$  mlxkg<sup>-1</sup>xmin<sup>-1</sup>. From the first minute of the regeneration period a constant decrease of  $VO_2$  occurred from  $42 \pm 5,11$  mlxkg<sup>-1</sup>xmin<sup>-1</sup> to  $12,7 - 12,3$  mlxkg<sup>-1</sup>xmin<sup>-1</sup>, which eventually reached a plateau between minutes 7 and 10.

Similar characteristics were observed during the SJFT which was repeated after 10 minutes. In the first 15-second series the  $VO_2$  reached  $28,9 \pm 4,4$  mlxkg<sup>-1</sup>xmin<sup>-1</sup> and therefore was higher than during the first run. It again nearly doubled to  $40,2 \pm 8,7$  mlxkg<sup>-1</sup>xmin<sup>-1</sup> during the 10-second break. In

Table 3

**Judo competitors'  $VO_2$  dynamics during exertion and regeneration period during first and second SJFT tries**

Test structure	VO2 [mlxkg <sup>-1</sup> xmin <sup>-1</sup> ] 1st run					VO2 [mlxkg <sup>-1</sup> xmin <sup>-1</sup> ] 2nd run				
	x	SD	min	max	%V	x	SD	min	max	%V
Exertion										
exertion 15 s	25,9	5,38	16,9	35,1	20,8	28,9	4,4	24,9	35,4	15,2
regeneration 10 s	40,5	5,63	30	48,4	13,9	40,2	8,7	25,5	47,9	21,7
exertion 30 s	48,5	4,73	39,7	53,7	9,8	44,9	8,9	33,3	57,3	19,7
regeneration 10 s	50,3	5	42,9	58	9,9	49,1	7,1	42,6	58,2	14,5
exertion 30 s	52,8	4,18	45,1	57,7	7,9	50	5,3	43,9	56,9	10,6
Regeneration										
1 min	42	5,6	36	52,1	13,3	39,7	4,6	34,3	48	11,6
2 min	25,5	6,89	22,5	30,6	27	23,7	6,4	16,5	31,8	27
3 min	18,8	3,61	16,3	22,9	19,2	16,4	4,6	10,9	23,1	28,1
4 min	15,1	2,91	10,5	18,6	19,4	13,5	3,9	10,2	20,2	29
5 min	15,6	3,59	8,9	19,4	23,1	12,5	3,7	8	18,5	30
6 min	13,6	2,85	8,4	17,6	21	11,6	3,9	6,8	18,3	33,4
7 min	12,7	3,18	7,6	18,5	25,1	10,6	3,6	7,3	16,7	33,7
8 min	11,9	3,02	8,3	17,8	25,3	9,5	3,6	6,1	15,4	38,2
9 min	11,7	2,88	8,1	16,9	24,7	10	3,4	5,6	15,5	33,6
10 min	12,3	2,18	10,1	16,3	17,7	9,7	2,9	6,8	14,8	29,8

Table 4

**Average number of throws and HR-values registered after a run and index values in two SJFT-tries in the group of Polish judokas**

Parameter	Examined group				SJFT norms				
	1st run		2nd run		Very good	Good	Average	Poor	Very poor
	x	SD	x	SD					
No. of throws (n)	29	2	29	2	≥29	27-28	26	25	≤24
HR immediately after exertion (udxmin-1)	172	8	175	4	≤173	174-184	185-187	188-195	≥196
HR 1 min after exertion (udxmin-1)	142	11	140	16	≤143	144-161	162-165	166-174	≥175
Index	10,84	0,8	10,88	0,7	≤11,73	11,74-13,03	13,04-13,94	13,95-14,84	≥14,85

the second work episode  $VO_2$  increased to  $9.0 \pm 8,9 \text{ mlxkg}^{-1}\text{xmin}^{-1}$ , thus being lower than the one achieved in the corresponding series in the first run. During the second ten-second break and the final 30-second work episode the  $VO_2$  increased was insignificant and the values did not reach similar levels as in the first run. A faster decrease in  $VO_2$  was also observed during the regeneration period as well. The oxygen consumption stabilized between minutes 7 and 10 at approximately  $10,6-9,7 \text{ mlxkg}^{-1}\text{xmin}^{-1}$ . The characteristics of the change in VE was analogous to the values registered for  $VO_2$ , the only difference being that VE was greater during the second run. Thus, increased ventilation does not cause greater oxygen consumption.

## Discussion

As for today's literature, there is a lack of studies concerning special endurance in judo, as well as there being no studies analyzing physical parameters and completed specific work simultaneously. Most research covers only one of these aspects (Little 1991, Thomas et al 1989, Szmatlan-Gabryś et al 2004, Szijan 1998, Wolkow, Szijan 1983). Franchini et al 1998 published a study which included SJFT-values characterizing the special endurance of the Brazilian first and second national team's competitors. When carrying out a comparative analysis of the Brazilian judokas' results and those achieved by the six Polish judokas, who are on the first or second national team as well, one can see that their index values in the first and second run prove to be considerably better than those achieved by the Brazilian team. This difference also applies to the number of performed throws (Table 5). Both index values and throw numbers of the Polish judokas are better than those achieved by the Brazilian first-team judokas. This indicates a higher level of special endurance of the Polish competitors, which was achieved in the course of the Olympic Games preparations.

Table 5

**Average number of throws, HR immediately after exertion and one minute afterwards and SJFT-index values of Brazilian first and second national team's competitors (Franchini et al 1998)**

SJFT-parameter	First National Team of Brazil		Second National Team of Brazil	
	X	SD	x	SD
No. of throws	28	3	27	2
HR after exertion	178	9	175	9
HR 1 min. After exertion	151	7	157	11
Index	11,83	1,16	12,21	1,26

As shown earlier in works analyzing sports competition (Sachnowski, Ozimek, 2005; Gabrys et al. 2004), the anaerobic efficiency of a judo competitor is a crucial element of preparations. It is an area playing an important role in planning the training process, adjusting the training intensities and influencing the competitor's efficiency during competition fights. An oxygen consumption which remains stable or rises during the second run of the SJFT indicates that keeping a constant work intensity may be sufficiently covered energetically by the anaerobic metabolism. This is the most beneficial way of gaining energy during exertion and moreover it provides a quick regeneration before the next fight. When entering the special preparation phase by the examined group this level of preparation had yet to be met.

## Conclusion

1. Studies showed the fitness of using a double SJFT in diagnosing the special endurance of judo competitors. The introduced modification allowed an additional evaluation to assess the ability to perform a repeated exertion needed during competition fights. The difference between oxygen consumption levels while executing the first and second run (with comparable amounts of work involved) may provide a source of information concerning changes in the dominating energy source in case of growing fatigue.

2. The analysis of parameters characterizing anaerobic efficiency during the SJFT answers the question about the significance of activating the anaerobic metabolism during a specific exertion in comparison to the maximal abilities of a judo competitor. In the first test sequence – a 15-second exertion – the  $\text{VO}_2$  for the group accounted for a mean 25,9 ml/kg/min. The considerable range between 16,9 and 35,1 ml/kg/min indicates major interpersonal differences between the competitors. During the next exertion sequence (a 30-second exertion), an increase in  $\text{VO}_2$  to the level of 48,5 ml/kg/min with a range between 39,7 and 53,7 ml/kg/min occurred. In the last 30-second exertion period the  $\text{VO}_2$  increased to 52,8 ml/kg/min with a range between 45,1 and 57,7 ml/kg/min. Thus the anaerobic metabolism was observed to take over a greater proportion of the source of energy during exertion. During the second exertion period of the SJFT the values were similar in characteristics as to the first period, however the values were lower than in the first period.

3. Further studies should concentrate on seeking special training loads, which would allow a full diagnosis of the anaerobic endurance. The used test aims at the complex diagnosis of special endurance. Preparing a program for using a special control exercise allowing an evaluation of this area of preparations will considerably broaden the range of control over the training process in every preparation phase for the most important event in the season.

#### REFERENCES

1. Błach, W., Borkowski, L. (2002). Ocena wydolności beztlenowej elity polskich dżudoków na podstawie testu WINGATE” 4 th International Symposium. *Medicina Sportiva 2002 – 14–19.04.2002 r. – Zakopane. Book of abstracts.*
2. Błach, W., Migasiewicz, J., Maśliński, J. (2003). Ocena działań startowych uczestników mistrzostw świata w judo. „Kierunki doskonalenia treningu i walki sportowej”, 45–50, AWF Warszawa.
3. Borkowski, L. Faff, J., Starczewska-Czapowska, J. (2000). Ocena wydolności tlenowej i bez tlenowej zawodników kadry narodowej judo. [in:] *Efektywność systemów szkolenia w różnych dyscyplinach sportu* pod red. Sozańskiego H. Perkowskiego K., Śledziewskiego D. Międzynarodowa konferencja Naukowo Metodyczna. (Spała 29.11.21.12.1999) Warszawa.
4. Fox, E. L., Mathews, O. K. (1981). *The Physiological Basis of Physical Education and Athletics*. Philadelphia: Saunders College, 677.
5. Franchini, E., Nakamura, F., Takito, M., Kiss, M., Sterkowicz, S. (1998). Specific fitness test developer In Brazilian judoists. *Biology of Sport V.15 N.3: 165–170.*
6. Lerczak, K., Rzepkiewicz, M., Błach, W., Borkowski, L. (1995). Ocena reakcji organizmu judoków na zawodach wysokiej rangi (stężenie kwasu mlekowego we krwi). *Trening, 1(25), 60–62.*
7. Little, N. (1991). Physical performance attributes of Junior and Senior women Juvenile, Junior and Senior men judokas. *J.Sports Med, Physical Fitness V. 31: 510–520.*
8. Mickiewicz, G., Wojcieszak, I., Sikorski, W. (1985). Ocena zdolności do wykonywania wysiłków przez zawodników judo oraz ocena efektywności treningu. In: *Intensyfikacja i optymalizacja procesu treningowego w sporcie. A.Wit (ed.), Instytut Sportu. Prace i Materiały, vol. II, Warszawa.*
9. Mickiewicz, G., Starczewska-Czapowska, J., Borkowski, L. (1989). Physiological characteristic of Polish National Team judoists in 1981-1987. In: *International Congress on Judo „Contemporary Problems of Training and Judo Contest”*, G. Mickiewicz (ed.), 9–11 November 1987, Spała, Poland. Eur. Judo Union, Vienna, 35–42.
10. Sachnowski, K., Ozimek, M. (2005). Współczesny system przygotowań wybitnych sportowców – tendencje zmian. In: *Kuder A., Perkowski K., Śledziewski D. (ed.). Kierunki doskonalenia treningu i walki sportowej. T. 2. AWF, Warszawa. 23–25.*
11. Sikorski, W. (1985). Aktualne problemy treningu i walki sportowej w judo. *Prace i materiały, t. V. Instytut Sportu, Warszawa.*
12. Sterkowicz, S., Franchini, E. (2001). *Specific Fitness of Elite and Novice Judoists. J. Human Kinetics V.6: 81–97*
13. Szmatlan-Gabryś, U., Mróz, A., Plewa, M., Gabryś, T., Błach W. (2004). Characteristic of dynamic oxygen consumption ( $\text{VO}_2$ ) heart rate (HR) and lactate concentration (LA) in 5-minute fighting for a hold in judo. *Book of Abstracts. (ed. Van Praagh, J. Coudert) 9<sup>th</sup> Annual Congress European College of Sport Science, Universite Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, France, 324.*
14. Волков, Н., Шиян, В. (1983). Анаэробные возможности дзюдоистов и их связь с показателями соревновательной деятельности. *Теория и практика физической культуры. N.3. 23–25.*
15. Шиян, В. (1983). Критерии оценки специальной выносливости дзюдоистов. *Теория и практика физической культуры. N.5. 36–37.*

SPECIFINIO DZIUDO FIZINIO PARENGTUMO TESTO TAIKYMAS IR JO MODERNIZAVIMAS  
TIRIANT OLIMPINĖMS ŽAIDYNĖMS PEKINE BESIRENGIANČIUS  
LENKIJOS NACIONALINĖS DZIUDO RINKTINĖS NARIUS

*Prof. dr. Tomasz Gabrys<sup>1</sup>, Michal Garnys<sup>2</sup>, dr. Lindsay Bottoms<sup>3</sup>,  
prof. dr. Janusz Merski<sup>1</sup>, doc. dr. Stanislaw Dadelo<sup>4</sup>*

*ALMAMER Varšuvos aukštoji ekonomikos mokykla<sup>1</sup>, Kūno kultūros universitetas (Varšuva)<sup>2</sup>,  
Centrinio Lankašyro universitetas (Prestonas, D. Britanija)<sup>3</sup>, Vilniaus Gedimino technikos universitetas<sup>4</sup>*

### SANTRAUKA

Ištirta 20–26 metų šeši dziudo kovotojai, atstovaujantys įvairių amžiaus grupių Lenkijos rinktinėms. Šio tyrimo tikslas – praplėsti dziudo kovotojų vertinimą pagal specifinį dziudo fizinio pajėgumo testą ir ištirti Lenkijos dziudo rinktinės narius, besirengiančius 2008 m. olimpinėms žaidynėms Pekine. Tyrimas parodė taikomos diagnozavimo metodikos (SJFT testo) didelį efektyvumą. Autorių siūlomas testo pakeitimas leido papildomai įvertinti gebėjimą atlikti kartotinį specifinį krūvį, būtiną per varžybų kovas. Tarp deguonies vartojimo rodiklių (pirmo ir antro mėginių) nustatytas skirtumas suteikė informaciją apie dominuojančių energijos šaltinių pasikeitimus didėjančio nuovargio sąlygomis.

Anaerobinio darbo efektyvumą SJFT testo metu apibūdinančių parametrų analizė išryškino anaerobinių procesų per specifinius dziudo kovų aktyvumo laikotarpius svarbą. Per pirmą testo dalį (15 s maksimalių pastangų darbas) tiriamos grupės  $VO_{2max}$  rodiklis

vidutiniškai buvo 25,9 ml/kg/min. Didelis sklaidos plotas – nuo 16,9 iki 35,1 ml/kg/min – rodė esminius tiriamųjų tarpasmeninius skirtumus. Per antrą testo dalį (30 s maksimalių pastangų darbas) nustatytas  $VO_{2max}$  rodiklio padidėjimas iki 48,5 ml/kg/min, sklaidos plotas buvo nuo 39,7 iki 53,7 ml/kg/min. Per antrą SJFT testo bandymą  $VO_{2max}$  rodiklis padidėjo iki 52,8 ml/kg/min, sklaidos plotas nuo 45,1 iki 57,7 ml/kg/min. Nustatyta, kad anaerobinė medžiagų apykaita energijos gamybos procese buvo proporcingai didesnė specifinio dziudo fizinio krūvio metu. Per antrą SJFT testo dalį visų tirtų rodiklių vertės buvo panašios kaip ir pirmo testo metu. Taikytas SJFT testas nustato specialiosios dziudo kovotojų ištvermės lygį. Treniruotės programos, numatančios specialų testavimą, parengimas padėtų efektyviau valdyti sportininkų rengimą visais rengimo svarbiausioms sezono varžyboms etapais.

*Raktažodžiai:* dziudo, anaerobinis pajėgumas, specialioji ištvermė.

Tomasz Gabrys

University School of Physical Education, Cracow, Poland  
31-571 Kraków Al. Jana Pawła II 78  
Phone +48 609043828  
E-mail: tomaszek1960@tlen.pl

Gauta 2009 07 14  
Patvirtinta 2010 09 06

## Lietuvos ir pasaulio elito septynkovinių rezultatų kaitos analizė

*Doc. dr. Jūratė Stanislovaitienė, prof. habil. dr. Aleksas Stanislovaitis, Edita Kavaliauskienė,  
Kazys Vadopalas, Viktorija Žemaitytė  
Lietuvos kūno kultūros akademija*

### Santrauka

*Darbo tikslas – išanalizuoti pasaulio elito septynkovinių rezultatų kaitą. Uždaviniai: 1. Išanalizuoti geriausių pasaulio septynkovinių rezultatų kaitą amžiaus aspektu. 2. Išanalizuoti geriausių pasaulio septynkovinių atskirų septynkovės rungčių rezultatų kaitą.*

*Tyrimo rezultatų analizei duomenys apie pasaulio lengvosios atletikos čempionatų septynkovės rungties finalo dalyves buvo panaudoti iš oficialių dokumentų – „12th IIAF World Championships in Athletics Statistic Handbook, Berlin 2009“ ir internetinio puslapio – www.iaaf.com.*

*Nustatyta: 1. Geriausio asmeninio septynkovės rezultato pasiekimo amžius yra  $25,55 \pm 3,02$  m. Geriausių pasaulio septynkovinių vidutinis ūgis yra  $1,78 \pm 0,06$  m, svoris –  $66,73 \pm 5,82$  kg. 2. Pasaulio lengvosios atletikos čempionatuose geriausios (8-tukas) septynkovinėms daugiausia taškų surenka sprinto rungtyse – 31,37 %, panašus indėlis į galutinį rezultatą ir šuolių rungčių – 31,22 %, metimams tenka 25,95 %. Dažniausiai septynkovės čempionės atskirų rungčių nugalėtojomis yra tapusios šuolio į aukštį ir šuolio į tolį sektoriuose – po 5 kartus. Nuo analizuojamojo laikotarpio pradžios labiausiai pagerėjo ieties metimo rungties rezultatas ( $p < 0,05$ ).*

*Raktažodžiai:* septynkovė, pasaulio čempionatai, rezultatų kaita.

## Ivadas

Norint kryptingai rengti sportininkus, svarbu yra nuolatos nustatyti elito sportininkų parengtumą ir jį lemiančius komponentus (Lees, 1999; Mester, 1993; Reilly, 1993). Sudarant sportininko treniravimosi planą (modelį), būtina atsižvelgti į sportininko amžių ir sportinį stažą, antropometrinius duomenis, fizinį, techninį, taktinį ir psichologinį parengtumą, funkcinį sistemų būseną, organizmo atsigavimo po krūvio vyksmą, sveikatą, teorinį parengtumą, polinkį pačiam tobulintis. Remiantis modelinėmis charakteristikomis, įvertinamas fizinis sportininko parengtumas, nustatoma tolesnė tobulėjimo kryptis, specializacija (Karoblis, 2005).

Septynkovės rungtyse iš esmės vyrauja visos fizinės ypatybės – greitumas, greitumo jėga, greitumo išstvermė, staigioji jėga, jėgos greitis ir išstvermė, nepasireiškia tik absoliučioji jėga (Sandler, 2005; Roberts, 1997). Nėra labai daug sporto šakų, kurias kultivuojantys sportininkai būtų taip puikiai fiziškai parengti kaip lengvosios atletikos moterų daugiakovė (septynkovė). Bėgimų, metimų, šuolių pratybos darniai parengia sportininko organizmą, ugdo pagrindines fizines ypatybes – greitumą, greitumo jėgą, greitumo išstvermę, lankstumą, vikrumą.

Septynkovinėms nėra būtina visų rungčių ideali atlikimo technika. Nereikia būti pavyzdžiui elitine rutulio stūmike. Bet jos privalo turėti kiekvienos rungties veiksmingą ir paprastą bazinę techniką. Kuo geresnė bazinė atlikimo technika, tuo geresnis bus galutinis septynkovės rezultatas. Tačiau galutinį rezultatą sudaro visų septynių rungčių rezultatų taškų suma, todėl treneris ir sportininkė visada turi subalansuoti visų rungčių techninį ir fizinį rengimą (Thompson, 2009).

**Tikslas** – išanalizuoti pasaulio elito septynkovinėlių rezultatų kaitą.

**Uždaviniai:** 1. Išanalizuoti geriausių pasaulio septynkovinėlių rezultatų kaitą amžiaus aspektu. 2. Išanalizuoti geriausių pasaulio septynkovinėlių atskirų septynkovės rungčių rezultatų kaitą.

**Tyrimo metodai.** 1. Dokumentų ir literatūros analizė. 2. Matematinė statistika: aritmetinis vidurkis ( $\bar{x}$ ), vidutinis standartinis nuokrypis ( $s$ ), skirtumų tarp vidurkių statistinis patikimumas ( $p$ ). Skirtumo tarp aritmetinių vidurkių reikšmingumas buvo nustatomas pagal dvipusį nepriklausomų imčių Stjudento  $t$  kriterijų. Skirtumas statistiškai reikšmingas, kai  $p < 0,05$ . 3. Lyginamoji analizė. Tyrimo rezultatų analizei duomenys apie pasaulio lengvosios atletikos čempionatų septynkovės rungties finalo

dalyvės buvo paimti iš oficialių dokumentų – „12th IAAF World Championships in Athletics Statistic Handbook, Berlin 2009“ ir internetinio puslapio – www.iaaf.com.

## Tyrimo rezultatai

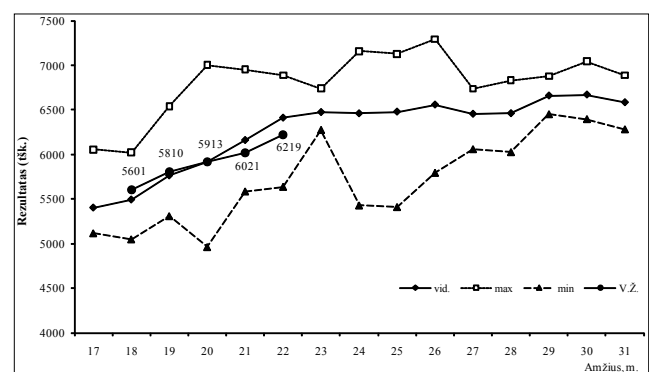
### *Geriausių Lietuvos ir pasaulio pastarojo dešimtmečio septynkovinėlių rezultatų kaita amžiaus aspektu*

1 lentelėje pateikiami geriausių pasaulio ir Lietuvos septynkovinėlių antropometriniai duomenys ir rezultatų kaita amžiaus aspektu.

Matyti, jog geriausio septynkovės rungties asmeninio rezultato pasiekimo amžius vidutiniškai yra  $25,55 \pm 3,02$  m., o geriausios Lietuvos septynkovinė R. Nazarovienė, A. Skujytė ir V. Žemaitytė savo geriausius asmeninius rezultatus yra pasiekusios atitinkamai 22, 25 ir 22 metų, tačiau V. Žemaitytė dar tęsia savo sportinę septynkovinėlių karjerą ir dar galima tikėtis asmeninio rekordo vyresniame amžiuje. Septynkovinėlių vidutinis ūgis yra  $1,78 \pm 0,06$  m, svoris  $66,73 \pm 5,82$  kg. Išanalizavus septynkovinėlių geriausius asmeninius rezultatus galima teigti, jog vidutiniškai jos surenka 6714,2 taškų (1 lentelė).

Iš 1 paveikslė pateiktų duomenų matyti 12 geriausių pasaulio ir Lietuvos septynkovinėlių rezultatų kitimas amžiaus aspektu, kai išskiriami geriausi, blogiausi ir vidutiniai rezultatai, pasiekti tam tikrame amžiuje. Taip pat pavaizduota ir V. Žemaitytės rezultatų kaita amžiaus aspektu. Akivaizdu, jog nuo pat savo sportinės karjeros pradžios (18 ir 19 metų), kai sportininkė pradėjo dalyvauti septynkovės varžybose, net šiek tiek viršijo vidutinius rezultatus, o 21 ir 22 metų V. Žemaitytės rezultatai buvo žemesni nei vidutiniai (1 pav.).

Iš geriausių pastarųjų dešimtmečių pasaulio septynkovinėlių vidutinių rezultatų dinamikos matyti, kad optimalių rezultatų pasiekimo amžius yra



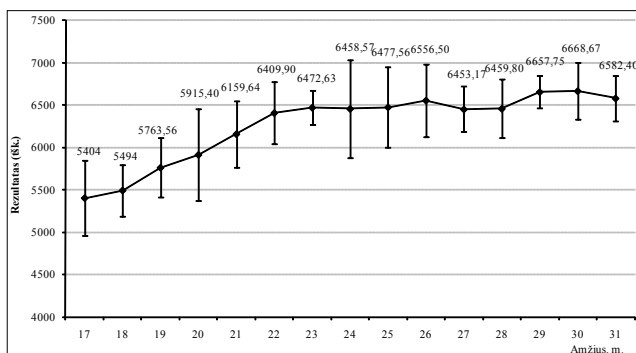
1 pav. Geriausių pasaulio septynkovinėlių geriausių, vidutinių, blogiausių ir V. Žemaitytės rezultatų kaita amžiaus aspektu

I lentelė

**Geriausių pasaulio ir Lietuvos septynkovinkių antropometriniai duomenys ir rezultatų kaita amžiaus aspektu**

Vardas, pavardė	Ūgis	Svoris	17	18	19	20	21	22	23	24	PB	amž.
			25	26	27	28	29	30	31			
Jackie Joyner-Kersey	1,78	70							6718	7158	7291	26
Carolina Klüft	1,78	65	6056	6022	6542	7001	6952	6887	6740	7032	7032	24
Natalia Dobrynska	1,82	75		5322	5742	5936	5877	6387	6299	6356	6733	26
Jessica Ennis	1,65	57	5116	5542	5910	6287	6469	6731			6731	22
Jennifer Oeser	1,76	64	5167	5531	5595	5901	5936	5637	6376	6378	6493	26
Kelly Sotherton	1,8	65				4961	5585			5428	6547	29
Austra Skujytė	1,88	76			5606	5724	6104	6128	6275	6213	6435	25
Viktorija Žemaitytė	1,81	60		5601	5810	5913	6021	6219			6219	22
Remigija Nazaroviene	1,78	70		5693	5875	6241	6566	6604	6380		6604	22
Eunice Barber	1,75	68		5048	5308	5378	6340	6416			6889	31
Denise Lewis	1,73	64	5277	5193	5484	5812	5774	6325	6299	6645	6831	28
Elena Prokhorova								6132	6765	6694	6765	22
vid.	1,78	66,73	5404,00	5494,00	5763,56	5915,40	6138,36	6409,90	6472,63	6458,57	6714,167	25,55
SD	0,06	5,82	439,83	305,34	350,25	544,70	408,38	367,51	206,32	576,22	284,974	3,02

23–30 metų, nors pastebimas nedidelis rezultatų pablogėjimas 27–28 metų. Taigi, geriausių rezultatų amžius yra 26 metai (2 pav.).



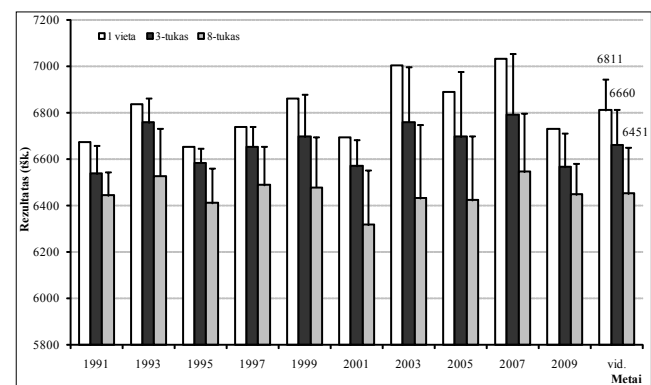
2 pav. Geriausių pasaulio septynkovinkių vidutinių rezultatų kaita su amžiumi

### **Pasaulio čempionatų skirtingų septynkovės rungčių rezultatų kaita**

Išanalizavus septynkovės čempionės, prizininčių ir geriausiųjų 8-tuko rezultatų kaitą pasaulio čempionatuose matyti, kad nuo 1991 m. tiek čempionės, tiek visų prizininčių ir geriausiųjų 8-tuko geriausi rezultatai yra pasiekti 2007 m. pasaulio čempionate Osakoje. Čempione tapo Švedijos septynkovinkė Carolina Klüft (7032 tšk.), taip pat ir prizininčių trejetas tais pačiais metais surinko vidutiniškai daugiausia taškų – 6791,33 ± 263,37 tšk. Čia antrą-

ją vietą iškovojo Lyudmila Blonska (6832 tšk.), o trečiąją – Kelly Sotherton (6510 tšk.). Geriausiųjų septynkovinkių 8-tukas 2007 m. pasaulio čempionate vidutiniškai surinko 6545,88 ± 250,83 tšk., o mažiausiai taškų aštuonios geriausios septynkovinkės surinko 2001 m. Edmontone vykusiame pasaulio čempionate – 6316,00 ± 234,28 tšk. Taigi, per visus 10 analizuojamų pasaulio čempionatų nugalėtojos vidutiniškai surinkdavo 6810,50 ± 128,10 tšk., prizininčės – 6660,47 ± 154,26 tšk., 8-tukas – 6450,83 ± 199,99 tšk. (3 pav.).

2 lentelėje pateikti duomenys rodo pasaulio septynkovės čempionės laimėtas rungtis. Matyti, kad septynkovės čempionės dažniausiai yra laimėjusios



3 pav. Septynkovės čempionės, prizininčių ir geriausiųjų 8-tuko rezultatų kaita pasaulio čempionatuose

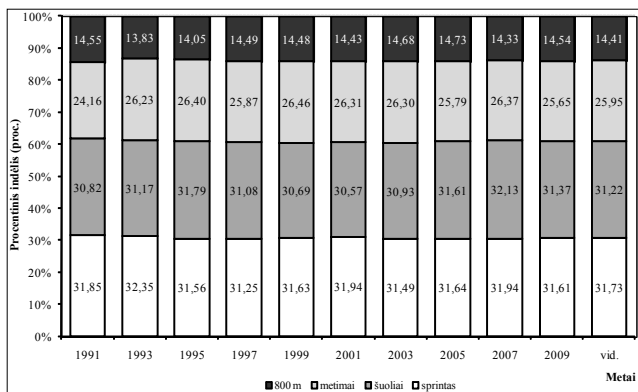
šulio į aukštį ir šulio į tolį rungtis – po 5 kartus. Taip pat pasaulio čempionės dažnai nugalėtojomis tapdavo ir 100 m barjerinio bei 200 m bėgimo rungtyse – po 3 kartus. Tačiau galime pastebėti, kad 1995 m. Geteborge vykusiame pasaulio lengvosios atletikos čempionate septynkovės čempione tapusi Shouaa Ghada nelaimėjo nė vienos rungties, o čempionės Yelena Prokhorova (2001 m.) ir Carolina Klüft (2007 m.) daugiausia taškų surinko atitinkamai šulio į tolį ir šulio į aukštį rungtyse. Taip pat reikia paminėti, kad nors Carolina Klüft 2007 m. laimėjo tik vieną rungtį, tačiau ji septynkovėje surinko daugiausia taškų per visą analizuojamą laikotarpį – nuo 1991 iki 2009 m. (2 lentelė).

2 lentelė

**Pasaulio čempionatuose septynkovės čempionių laimėtos rungtys**

Metai, vieta	Sportininkė	Laimėtos rungtys		
		tolis	ietis	800 m
1991, Tokijas	Sabine Braun	tolis	ietis	800 m
1993, Štutgartas	Jackie Joyner-Kersey	200 m	tolis	800 m
1995, Gioteburgas	Ghada Shouaa	–	–	–
1997, Atėnai	Sabine Braun	100 m b. b.	aukštis	–
1999, Sevilija	Eunice Barber	100 m b. b.	aukštis	tolis
2001, Edmontonas	Yelena Prokhorova	tolis	–	–
2003, Paryžius	Carolina Klüft	aukštis	200 m	tolis
2005, Helsinkis	Carolina Klüft	200 m	tolis	–
2007, Osaka	Carolina Klüft	aukštis	–	–
2009, Berlynas	Jessica Ennis	100 m b. b.	aukštis	200 m

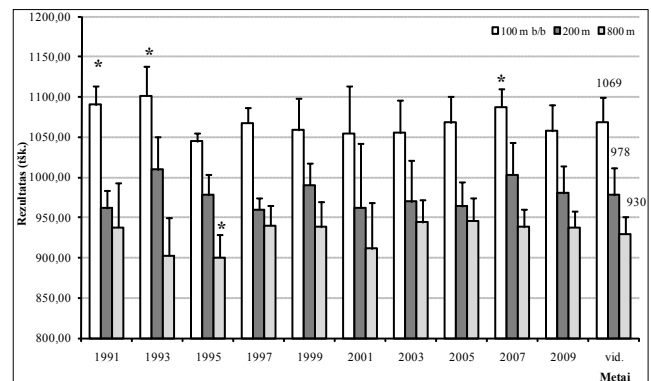
Išanalizavus septynkovės geriausiųjų sportininkų 8-tuko atskirų rungčių procentinį indėlį į galutinį varžybų rezultatą akivaizdu, kad vidutiniškai daugiausia taškų sportininkės surenka sprinto rungtyse – 31,37 %, panašus indėlis į galutinį rezultatą ir šuolių rungčių – 31,22 %, metimams tenka 25,95 %. Daugiausia taškų septynkovinė 100 m barjerinio ir 200 m bėgimo rungtyse surinko 1993 m. pasaulio čempionate (32,35 %), o šuolių – 2007 m. (32,13 %) (4 pav.).



4 pav. Atskirų rungčių procentinis indėlis į galutinį varžybų rezultatą

5 paveiksle pateikti duomenys rodo geriausiųjų septynkovinė 8-tuko bėgimo rungčių rezultatų

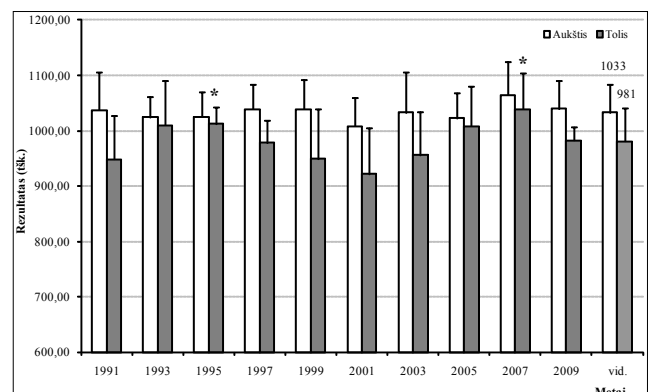
(taškais) kaitą pasaulio lengvosios atletikos čempionatuose. Matyti, kad statistiškai reikšmingai geresnius 100 m barjerinio bėgimo rezultatus, lyginant su paskutinio pasaulio čempionato rezultatais, sportininkės pasiekė 1991 m., 1993 m. ir 2007 m. ( $p < 0,05$ ), 200 m bėgimo rezultatai reikšmingai nekito, o 800 m vidutinis rezultatas reikšmingai blogesnis nei 2009 m. čempionate buvo pasiektas 1995 m. ( $p < 0,05$ ). Vidutiniškai sportininkės 100 m barjerinio bėgimo rungtyje surenka  $1068,70 \pm 30,37$  tšk., 200 m –  $977,94 \pm 33,89$  tšk., 800 m bėgimo rungtyje –  $929,65 \pm 21,72$  tšk. (5 pav.).



5 pav. Geriausiųjų septynkovinė 8-tuko bėgimo rungčių rezultatų (taškais) kaita

Pastaba: \* –  $p < 0,05$ , lyginant su paskutiniame pasaulio čempionate pasiektais rezultatais.

6 paveiksle pateikti geriausiųjų septynkovinė 8-tuko šuolių rungčių rezultatai (taškais) pasaulio lengvosios atletikos čempionatuose. Matyti, kad statistiškai reikšmingai geresnius rezultatus, lyginant su paskutinio pasaulio čempionato rezultatais, sportininkės pasiekė tik šulio į tolį rungtyje 1995 m. ir 2007 m. ( $p < 0,05$ ). Vidutiniškai sportininkės šulio į aukštį rungtyje surenka  $1033,24 \pm 50,18$  tšk., šulio į tolį –  $980,54 \pm 61,30$  tšk. (6 pav.).

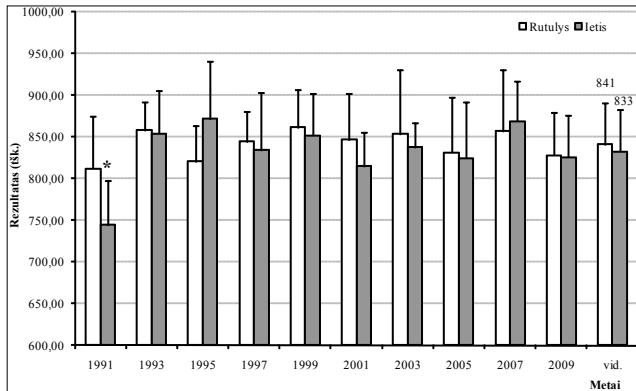


6 pav. Geriausiųjų septynkovinė 8-tuko šuolių rungčių rezultatų (taškais) kaita

Pastaba: \* –  $p < 0,05$ , lyginant su paskutiniame pasaulio čempionate pasiektais rezultatais.



Išanalizavus geriausių aštuonių septynkovinių metų rungčių rezultatų (taškais) kaitą pasaulio lengvosios atletikos čempionatuose nustatyta, kad tik 1991 m. buvo pasiektas vidutiniškai mažesnis ieties metimo rezultatas nei paskutiniame 2009 m. Berlyne vykusiame čempionate ( $p < 0,05$ ). Rutulio stūmimo rezultatai per visą aptariamą laikotarpį reikšmingai nekito (7 pav.).



7 pav. Geriausių septynkovinių 8-tuko metų rungčių rezultatų (taškais) kaita

Pastaba: \* –  $p < 0,05$ , lyginant su paskutiniame pasaulio čempionate pasiektais rezultatais.

## Tyrimo rezultatų aptarimas

Yra žinoma, kad viena iš didžiausių sportinio rengimo valdymo problemų yra susijusi su sportininko geriausio rezultato pasiekimo planavimu (Elliott, 1998; Zatsiorsky, Kraemer, 2006). Gana sunku treniruotės krūvius suplanuoti taip, kad geriausias rezultatas būtų pasiektas varžybų dieną. Taip yra todėl, kad sportininko organizmo būklė, ypač psichologinė būseną, nuo kurios labai priklauso sportininko varžybų rezultatas, yra gana dinamiška.

Norint kryptingai rengti sportininkus, svarbu yra nuolatos nustatyti elito sportininkų parengtumą ir jį lemiančius komponentus (Lees, 1999; Mester, 1993; Reilly, 1993). Sudarant sportininko treniravimosi planą (modelį), būtina atsižvelgti į sportininko amžių ir sportinį stažą, antropometrinius duomenis, fizinį, techninį, taktinį ir psichologinį parengtumą, funkcinių sistemų būklę, organizmo atsigavimo po krūvio vyksmą, sveikatą, teorinį parengtumą, polinkį pačiam tobulintis. Remiantis modeliniais charakteristikomis, įvertinamas fizinis sportininko parengtumas, nustatoma tolesnė tobulėjimo kryptis, specializacija (Karoblis, 2005). Mes nustatėme, kad septynkovinių geriausių rezultatų pasiekimo amžius yra 26 metai. Išanalizavę sportininkų antropometrinius duomenis galime teigti, kad septynkovinių vidutinis ūgis yra  $1,78 \pm 0,06$  m, svoris  $66,73 \pm 5,82$  kg.

Gauti mūsų tyrimo duomenys rodo, kad dažniausiai septynkovės čempionės atskirų rungčių nugalėtojomis yra tapusios šuolio į aukštį ir šuolio į tolį sektoriuose – po 5 kartus. Taip pat dažnai pasaulio čempionės laimėdavo ir 100 m barjerinį bei 200 m bėgimus – po 3 kartus. Tačiau 1995 m. Geteborge vykusiame pasaulio lengvosios atletikos čempionate septynkovės čempione tapusi Shouaa Ghada nelaimėjo nė vienos rungties. Kaip teigia Thompson (2009), septynkovinėms nėra būtina visų rungčių ideali atlikimo technika. Nereikia būti, pavyzdžiui, elitine rutulio stūmike. Bet jos privalo turėti veiksmingą ir paprastą bazinę kiekvienos rungties techniką. Kuo geresnė bazinė atlikimo technika, tuo geresnis bus galutinis septynkovės rezultatas. Tačiau galutinį rezultatą sudaro visų septynių rungčių rezultatų taškų suma ir treneris bei sportininkė turi visada subalansuoti visų rungčių techninį ir fizinį rengimą (Thompson, 2009). Gera septynkovinė turi būti gerai išugdžiusi daugelį judamųjų gebėjimų, o ne tik nugalėti daugelyje rungčių. Tai rodo pasaulio čempionato Osakoje rezultatai, kai laimėjusi tris rungtis (100 m barjerinį, 200 m ir 800 m bėgimus) Jessica Ennis liko be medalio (užėmė 4 vietą).

Išanalizavus geriausių septynkovinių 8-tuko atskirų rungčių procentinį indėlį į galutinį varžybų rezultatą tapo akivaizdu, kad vidutiniškai daugiausia taškų sportininkės surenka sprinto rungtyse – 31,37 %, panašus indėlis į galutinį rezultatą ir šuolių rungčių – 31,22 %, metimams tenka 25,95 %. Taip pat nustatyta, kad vidutiniškai daugiausia taškų sportininkės surenka 100 m barjerinio bėgimo ( $1068,70 \pm 30,37$  tšk.) ir šuolio į aukštį ( $1033,24 \pm 50,18$  tšk.) rungtysje. Kaip teigia žymus septynkovės treneris Cliffas Rovelto (2000), į septynkovės rungtį dažniausiai ateina sportininkės iš trumpųjų nuotolių ir barjerinio bėgimų ir / arba šuolių rungčių. Tai, mūsų nuomone, rodo, kad iš judamųjų gebėjimų septynkovės rungtyje dominuoja greitumo jėga ir staigioji jėga. Pasak kai kurių tyrėjų (Sandler, 2005; Roberts, 1997), septynkovės rungtyje vyrauja iš esmės visos fizinės ypatybės – greitumas, greitumo jėga, greitumo ištvėrmė, staigioji jėga, jėgos greitis ir ištvėrmė, o rungtyse nepasireiškia absoliučioji jėga.

## Išvados

1. Geriausio asmeninio rezultato pasiekimo amžius septynkovės rungtyje yra  $25,55 \pm 3,02$  m. Geriausių pasaulio septynkovinių vidutinis ūgis yra  $1,78 \pm 0,06$  m, svoris  $66,73 \pm 5,82$  kg.

2. Pasaulio lengvosios atletikos čempionatuose geriausias (8-tukas) septynkovinėms daugiausia taškų surenka sprinto rungtyse – 31,37 %, panašus indėlis į galutinį rezultatą ir šuolių rungčių – 31,22 %, metimams tenka 25,95 %. Dažniausiai septynkovės čempionės atskirų rungčių nugalėtojomis yra tapusios šuolio į aukštį ir šuolio į tolį sektoriuose – po 5 kartus. Labiausiai nuo analizuojamojo laikotarpio pradžios pagerėjo ieties metimo rungties rezultatas ( $p < 0,05$ ).

#### LITERATŪRA

1. 12<sup>th</sup> IAAF World Championships in Athletics Statistic Handbook. 2005 Berlin.
2. Elliot, B. (1998). *Training in Sport: Applying sport science*. John Willey and Sons.
3. Karoblis, P. (2005). *Didelio meistriškumo sportininkų rengimas*. Vilnius.
4. Lees, A. (1999). Biomechanical support for the Olympic athlete. *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Scientific Congress on Modern Olympic Sport* (pp. 37–42). Warszawa.
5. Mester, J., Perl, J. (2000). Grenzen der Anpassung - und Leistungsfähigkeit aus systemischer Sicht - Zeitreihenanalyse in ein informatisches Metamodell zur Untersuchung physiologischer Adaptationsprozesse. *Leistungssport*, 30, 1, 43–51.
6. Reilly, T. (1993). Fundamental and applied research in team sports. *Sports Sciences in Europe 1993. Current and Future Perspectives* (pp. 260–270). Meyer & Meyer Verlag.
7. Rovelto, C. (2000). *USA Track and Field Coaching Manual*. Project coordinator Rogers J. L. Humas Ninetics.
8. Sandler, D. (2005). *Sports Power*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
9. Thompson, P. (2009). *Run! Jump! Throw! The Official IAAF Guide to Teaching Athletic*.
10. Zatsiorsky, V. M., Kraemer, W. J. (2006). *Science and Practice of Strength Training* (second edition). Champaign, IL: Human Kinetics.

### THE DYNAMICS OF THE PERFORMANCE ASPECTS OF THE BEST HEPTATHLON ATHLETES OF LITHUANIA AND THE WORLD

*Assoc. Prof. Dr. Jūratė Stanislovaitienė, Prof. Dr. Habil. Aleksas Stanislovaitis, Edita Kavaliauskienė, Kazys Vadopalas, Viktorija Žemaitytė*  
Lithuanian Academy of Physical Education

#### SUMMARY

Research aim was to analyze the alternation of results of the best world heptathlon athletes. Tasks: 1. To analyze the changes of best heptathlon athlete's results by year. 2. To analyze best heptathlon athlete's results changes by separate heptathlon events.

Research methods and organization. 1. Analysis of documents and literature; 2. Mathematical statistics (mean, standard deviation, statistical significance of mean differences according to Student criterion); 3. Comparative analysis.

After the analysis of the best 8 heptathlon athletes' percentage share in separate events on final competitions result, we can see that athletes mostly score points in sprint events - 31.37 %, similar contribution on final result is in jump events - 31.22 %, and in throwing - 25.95 %. We have also established that athletes, on average, mostly score in 100 m hurdles event (1068,70 ± 30,37 points) and in high jump event (1033,24 ± 50,18 points). As we use to think it reveals the dominance of speed strength and explosive strength

in motor abilities while performing heptathlon event. According to Sandler (2005) and Roberts (1997), in heptathlon event all basic physical characteristics are dominant, such as speed, speed strength, speed endurance, explosive strength, strength speed and endurance; absolute strength does not appear in those events.

Conclusions: 1. Highest personal best is reached in heptathlon when athletes age is  $25.55 \pm 3.02$  years. Best heptathlon athletes height is  $1,78 \pm 0,06$  m and weight is  $66,73 \pm 5,82$  kg. 2. The best 8 heptathlon athletes in World championships mostly scores points in sprint events - 31.37 %, similarly in jump events - 31.22 % and in throwing – 25.95 %. Commonly the heptathlon champions win in high jump and long jump events (5 times in each). The biggest improvement of the result was in javelin throwing event from the beginning of analyzed period ( $p < 0.05$ ).

*Keywords:* heptathlon, world championship, alternation of results.

Jūratė Stanislovaitienė

Lietuvos kūno kultūros akademijos Sporto edukologijos fakulteto

Individualių sporto šakų katedra

Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas

Tel. +370 37 302 674

El. paštas: jstanislovaitiene@yahoo.com

Gauta 2009 03 09

Patvirtinta 2010 09 06

## KRONIKA CHRONICLE

### **Kinijos olimpinės komandos sportininkų mokslinio ir medicininio aprūpinimo sistema**

Kinijos olimpinė komanda 2008 m. olimpinėse žaidynėse Pekine iškovojo 100 medalių, iš jų 51 – aukso. Kur Kinijos olimpinės komandos galia? Kokia mokslinė ir medicininė pagalba palaiko ir papildoma istorinius Kinijos laimėjimus olimpiniam sporte? Kokia šios sistemos raida? Pateikta medžiaga leis geriau suprasti ir susidaryti naują vaizdinį apie mokslinio ir medicininio aprūpinimo sistemos indėlį į Kinijos rinktinės komandos pasirodymą 2008 m. olimpinėse žaidynėse.

#### **1. Olimpinės Kinijos rinktinės mokslinio ir medicininio aprūpinimo sistemos istorinė raida**

Kaip žinome, patys ankstyviausi duomenys apie sportinio rengimo mokslinį ir medicininį aprūpinimą į Kiniją atėjo 1950 m. iš buvusios Sovietų Sąjungos. Valsybės palaikymas Kinijos sportininkams buvo iki 1980 m. Vėliau, po 1980 m., Kinija susidomėjo naujausiomis sportinėmis ir mokslinėmis technologijomis, kurios buvo taikomos Europoje ir JAV, kartu buvo derinamos Sovietų Sąjungos ir JAV sportininkų rengimo koncepcijos. Pvz., mes pabandėme paaiškinti „sportinio nuovargio“ fenomeną. Kinijos mokslininkai sporto srityje taikė abi koncepcijas – „superkompensacijos“, kuri atėjo iš Sovietų Sąjungos, ir amerikietiškąją – „stress“. Jų pagrindu po 1984 m. olimpių žaidynių Los Andžele mokslininkai pradėjo kurti savo mokslinio treniruotės proceso pagrindimo koncepciją. Tuo pačiu metu nauja Kinijos Respublika grįžta į olimpines žaidynes.

Dešimtajame dešimtmetyje, prieš 1996 m. olimpines žaidynes Atlantoje, mes pasirinkome trečią koncepcijos kryptį panaudodami tradicinę kinų medicinos sistemą, kuri formavosi daugiau nei 5000 metų.

Naujajame tūkstantmetyje Kinijos olimpinė rinktinė atkreipė dėmesį į šiuolaikinį medicininį ir mokslinį aprūpinimą, nes Pekinas gavo teisę rengti 2008 m. olimpines žaidynes. Kinijos valdžia iškėlė didelius reikalavimus Kinijos nacionalinei rinktinei – pasiekti naują pasaulio rekordą iškovojojant kuo daugiau aukso medalių 2008 m. olimpinėse žaidynėse.

Kinijos istorijoje Pekine surengtos olimpinės žaidynės buvo didžiausios ir aštriausios turint omenyje kovas dėl medalių.

Kaip žinome, rekordinis 4,4 milijono žmonių (daugiau kaip 2/3 planetos žmonių) skaičius žiūrėjo olimpines žaidynes. Dėl to kiekviena nacionalinė rinktinė norėjo būti stipresnė ir kovoti dėl medalių. Kita vertus, stipri antidopingo kontrolės politika reiškė, kad rezultatų galima pasiekti tik moksliniais pagrindžiant ir mediciniškai gerai aprūpinant treniruotės procesą. Bet koks nepagrįstas sportininko pasiektas rezultatas būtų buvęs pastebėtas tiesiog namuose – Pekine.

#### **2. Kinijos olimpinės komandos mokslinio ir medicininio aprūpinimo sistema**

Sistemos pagrindinės kryptys (1 pav.):

- Veikiančios, veiksmingos ir įvykdomos aprūpinimo sistemos organizavimo fundamentali strategija.
- Suteikimas didelės reikšmės naujausių mokslinių technologijų, garantuojančių rezultatų pagerėjimą be traumavimo, atnaujinimui, plėtojimui ir įsisavinimui valstybiniu lygiu.
- Įvairialypės (nevienodos) Kinijos įvairių sporto šakų rinkinių plėtotės sistema.

*Pavyzdžio analizė: sportininkas Liu Ksiang, 110 m barjerinis bėgimas – trauma.*

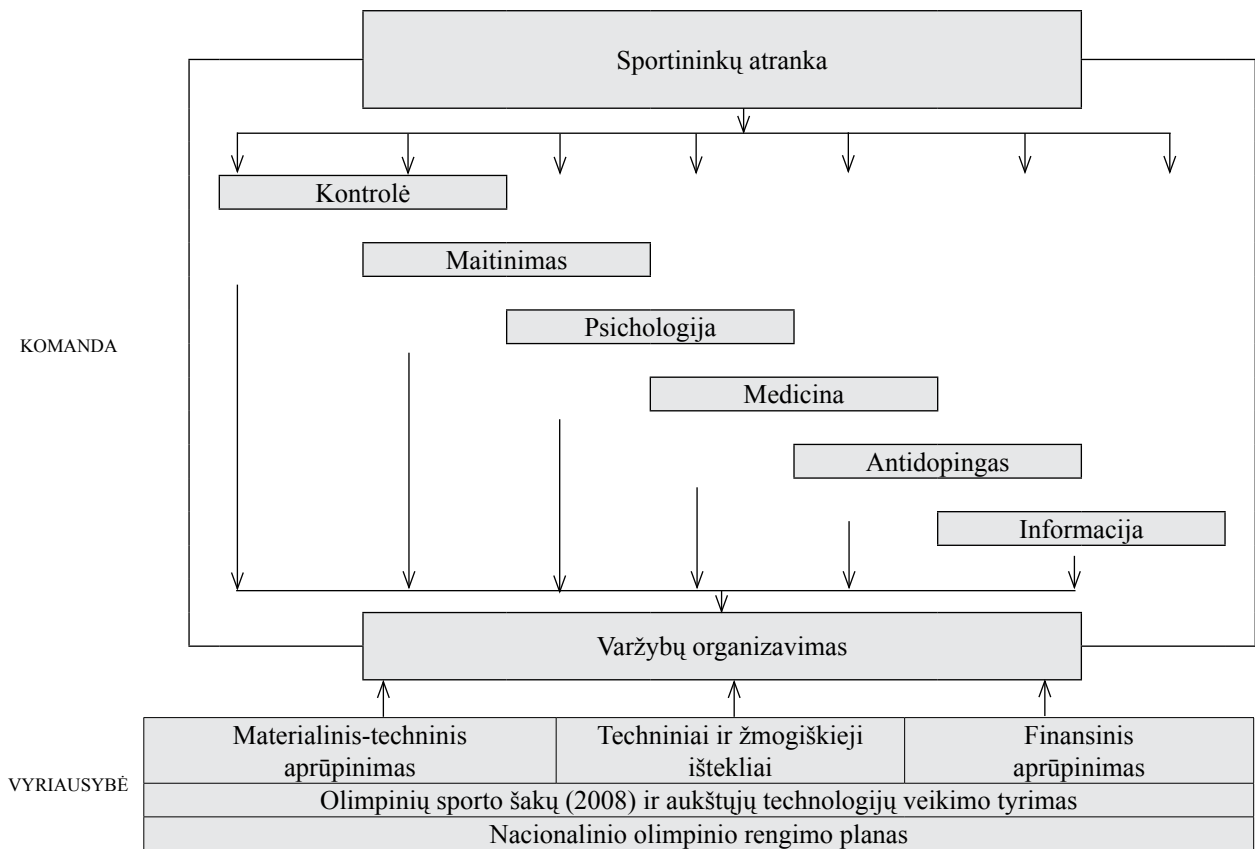
Elitinis Kinijos sportininkas Liu Ksiangas negalėjo dalyvauti olimpinėse 110 m barjerinio bėgimo kovose dėl Achilo sausgyslės traumos. Jam 25 m. Pasirodo, ši trauma formavosi 6 metus, tačiau treneris slėpė šią informaciją nuo visų ir tikėjosi, kad jo taikomi treniruotės metodai padės išvengti traumos. Vyriausiasis rinktinės treneris papasakojo, kad Liu Ksiango treneris nesiklausė mitybos ir medicinos ekspertų siūlymų, todėl 2008 m. gruodį sportininkas Liu Ksiangas su treneriu turėjo vykti į JAV, kur sportininkui buvo atlikta operacija. Tikimasi, kad po šios pamokos jie daugiau dėmesio skirs mitybai ir medicininei priežiūrai viso treniruotės proceso metu, rengdamiesi 2012 m. olimpinėms žaidynėms.

#### **3. Pagrindiniai Kinijos olimpinės komandos mokslinio ir medicininio aprūpinimo ypatumai rengiantis 2008 m. olimpinėms žaidynėms**

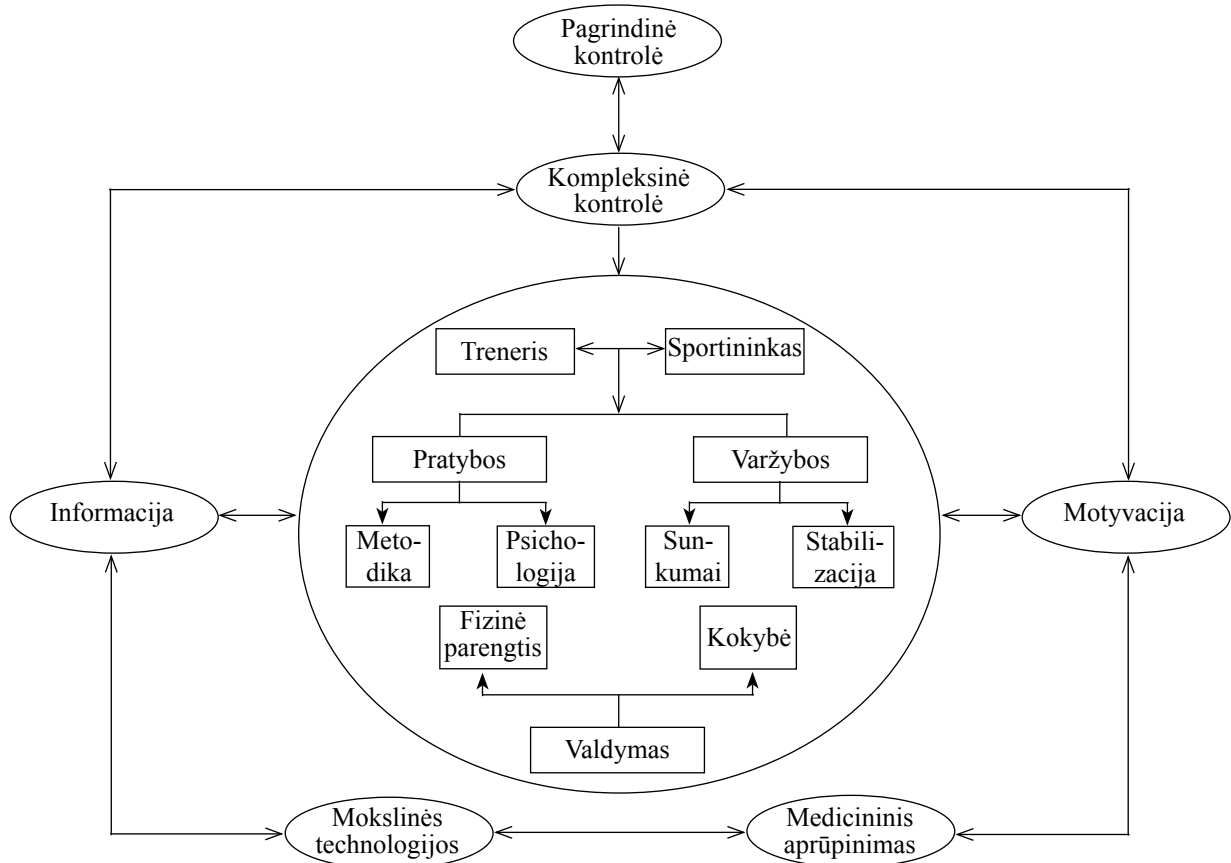
*Nauja valstybinė nacionalinė Kinijos rinktinės aprūpinimo politika ir naujas aprūpinimo organizavimas.* Buvo suformuotos 36 medicininės-mokslinės grupės, kad aprūpintų 36 įvairių sporto šakų olimpines komandas (žr. 2 pav.). Grupių nariai buvo iš įvairių pasaulio šalių. Mokslinės-medicininės grupės atliko kasdienius sportininkų stebėjimus, rūpinosi treniruotės proceso veiksmingumu, atsigavimo pagreitinimu, darė biocheminius, fiziologinius ir biomechaninius tyrimus, analizavo atgalinį ryšį.

Centrinio sporto dispenserio aptarnaujantis personalas buvo išplėstas nuo 100 iki 150 žmonių, jei kartais sportininkai susirgtų ar gautų traumą. Dauguma personalo – sporto medicinos gydytojai, gavę išsilavinimą JAV. Kinija ir JAV sudarė sutartį, pagal kurią JAV sporto medicinos lyderiai atvykdavo į Kiniją ir padėdavo spęsti įvairaus sudėtingumo užduotis. Kiekvienoje grupėje buvo apie 20 profesionalų ir artimų sportui žmonių, kurie užsitarnavo sportininkų pagarbą ir pasitikėjimą.

Mes visada pabrėžiame, kad svarbiausia – komandos poreikiai, o tų poreikių nustatymas – veiksmingos aprūpinimo sistemos sukūrimo raktas.



1 pav. Kinijos olimpinės komandos aprūpinimo sistemos bendras strateginis modelis



2 pav. Vienos iš Kinijos olimpinės komandos aprūpinimo sistemos modelio organizacinė struktūra

**Sportininkų olimpiečių medicininio aprūpinimo laisvieji (žalieji) kanalai.** Sportininkai olimpiečiai kasdien lankėsi profesorių gydymo kabinetuose (profesionaliuose gydymo kabinetuose) vienintelėje tokio profilio ligoninėje (Pekino sporto medicinos ligoninėje), kurios pastatymą rėmė Kinijos olimpinis komitetas ir kuri buvo pastatyta didelio treniruočių komplekso teritorijoje Pekine. Tai buvo daugiau kaip 600 sportininkų pagrindinė rengimo bazė. Sportininkai buvo tikrinami naujausia aparatūra, buvo atliekami įvairūs naujausi testai. Tokio lygio sportininkai rengdamiesi olimpinėms žaidynėms gali turėti įvairių medicininį problemų. Mes turime būti pasiruošę išspręsti jas visas.

**Šiuolaikinės olimpių komandų, besirengiančių olimpinėms žaidynėms, aprūpinimo technologijos.** Rengiantis 2008 m. olimpinėms žaidynėms buvo būtina panaudoti naujausius šiuolaikinės technikos ir mokslo laimėjimus. Aptarsim keletą kai kurių rinktinių, besirengiančių Pekino olimpinėms žaidynėms, mokslinio-techninio aprūpinimo pavyzdžių.

• *Tradicinė medicina ir techninio komandų aprūpinimo analizė*

Mes turėjome daug pranašumų dėl ilgaamžės Kinijos medicinos. Į olimpių komandų rengimą didelį indėlį įdėjo Kinijos tradicinės medicinos specialistai, kurie naudojo augalinės kilmės vaistus, Kinijoje vartojamus tūkstantmečius. Čia dalis mūsų jėgos.

• *Darbas kovojant su dopingu*

Sukurtas antidopingo nutarimas „Vienas prie vieno“. Darbas šia kryptimi 100 % garantuotas moksliniu ir medicininio aprūpinimu. Veiksmingas dopingo kontrolės valdymas.

• *Motyvacijos skatinimas ir švietimo programa:* asmeninės sėkmės ir visos tautos sėkmės motyvacija keičiasi priklausomai nuo tiek lyderių, tiek ir kiekvieno žmogaus švietimo programų progresavimo.

• *Medicininio aprūpinimo sistema olimpių žaidynių metu apėmė:*

- Pekino municipalinį sveikatos biurą;
- medicininio palaikymo grupę;
- prevencinės reikšmės kontrolės skyrių;
- Pekino municipalinį sveikatos kontrolės institutą.

Buvo sukurta sistema, kuri padėtų apsaugoti sportininkus nuo susirgimų rimtomis infekcinėmis ligomis visų olimpių žaidynių metu. Plati, kelių pakopų, neturinti analogo sistema garantavo kiekvienam pacientui laiku suteikiamas veiksmingas greitosios pagalbos ir medicinos paslaugas.

Rengdamasis žaidynėms Pekino municipalitetas sukūrė medicininį servisą, kuri sudarė:

- 24 įstaigos, dirbančios ligų prevencijos ir kontrolės srityje;
- 22 sanitarinės stebėjimo įstaigos;
- greitosios pagalbos komandos, kurios buvo aprūpintos naujausia aparatūra ir kuriose dirbo 626 įvairaus profilio specialistai;

– 40 greitosios pagalbos komandų, turinčių 200 darbuotojų.

Specialiai komandų medicininiam aprūpinimui olimpinėse žaidynėse dirbo:

- 165 greitosios pagalbos stotys;
- 1794 medicinos darbuotojai;
- 385 greitosios pagalbos mašinos;
- 803 greitosios pagalbos darbuotojai, kurie dirbo visų olimpių varžybų ir treniruočių metu ir t. t.

Pekino olimpinės žaidynės aptarnavo 3223 medicinos darbuotojai.

Taigi, šiuolaikinė mokslinio ir medicininio aprūpinimo sistema leido Kinijos komandai sėkmingai pasirodyti XXIX olimpiados žaidynėse ir užtikrinti kokybišką medicinos tarnybų darbą.

**Vu Khau**

*Valstybinio kūno kultūros instituto profesorius,  
Pekinas, Kinija*

Perspausdinta iš „Nauka v olimpijskom sporte“,  
2009 m. Nr. 2, p. 3–6.

**P. S.**

Nenuspėjama Kinija Pekino olimpinėse žaidynėse pribloškė pasaulį savo sportine galybe. Kinijos sportininkai užgožė ilgą laiką karaliavusias šalis. Galutinėje rikiuotėje Kinija užėmė pirmąją vietą – ji iškovojo 51 aukso, 21 sidabro, 28 bronzos medalius, JAV buvo antra – 36 aukso, 38 sidabro, 36 bronzos medaliai, Rusija – trečia – 23 aukso, 21 sidabro, 28 bronzos medaliai. Kokią sistemą sukūrė kinai, kad užvaldytų pasaulio sporto aukštumas?

Pirmiausia – kinai sukūrė specializuotą ir internatinių mokyklų sistemą, kuriose griežčiausiomis sąlygomis ugdomi didieji sportininkai. Tose įstaigose komfortas, maitinimas ir medicininis aprūpinimas – fantastinis. Vi-soje šalyje vyksta nuolatinis mokslinis ieškojimas, kaip patobulinti jaunojo sportininko parengtumą. Rengiant jaunosius profesionalius sportininkus taikoma Pitagoro teorema: dviejų statinių kvadratų suma lygi išambinės kvadratui. Talentų paieškos programa ir talentingų sportininkų rengimo sistema – statiniai, išambinė – centralizuotas rengimas, bet pakeltas ne kvadratu, o kubu. Kasdien, šešias dienas per savaitę, po trejas pratybas per dieną. Sportiniai prietaisai, sporto salės – patys moderniausi, šiuolaikiškiausi. Tokia realybė rengiant Kinijos profesionalius jaunus sportininkus.

Antra – puikus medicininis aprūpinimas, naudojamos visos pažangiausios rengimo technologijos, nes prasidėjo nedopinginio sporto atgimimas, kuris reikalauja kosminių pinigų. Netradicinei Kinijos medicinai niekas negali prilygti pasaulyje. Mes žinome tik apie ledkalnio viršūnę. Akupunktūra, specialusis masažas, gydymas ir jėgų atgavimas žolelėmis. Į tuos sporto centrus labai kruopščiai atrenkami ekstrasensai ir liaudies gydytojai.

Trečia – visi Kinijos žmonės žino, kad didysis kinų sportininkas, ypač olimpinis čempionas, užkopęs ant pjedestalo, tapo Kinijos didvyriu ir aprūpinamas visam

gyvenimui. Todėl nesunku suprasti, su koku įmiršiu tu centrų auklėtiniai treniruojasi.

Ketvirta – kurdami sportininkų rengimo technologijas dirba didžiausieji moksliniai tyrimų institutai ir laboratorijos. Tai milžiniški pinigai. Antidopingo tarnybos irgi nesnaudžia, padeda aptikti nemažai dopingo preparatų, kuriuos anksčiau rasti buvo beveik neįmanoma. Šias paslaptis kinai saugo, svetima akis čia nereikalinga, treneriai savo technologijų paslaptį negarsina. Tačiau „slaptą ginklą“ kinai turi, nes sugeba olimpinėse žaidynėse laimėti 80 procentų apdovanojimų.

Tiesiog Kinija yra labai didelė, o joje gyvena daugiau nei milijardas žmonių. Pekino olimpinėse žaidynėse paskelbtas šūkis „Vienas pasaulis ir viena svajonė“ – tai naujos ateities išvalgus suvokimas pasauliui ir kiekvienai pasaulio valstybei. Svajonė iš tiesų viena, bet pasauliai – skirtingi. O gal tai – išvis iliuzija. Pasaulio atletų galimybes olimpinėse žaidynėse nenuspėjamos, jų didėjimas toliau tęsiasi. Potencialios žmogaus galios nepaprastai

didelės ir artimiausiais metais bus pasiekiami nauji pasaulio rekordai. Pasaulio rekordas – sportininko fizinių galimybių, jo laimėjimų simbolis, šimtųjų ir net tūkstančių sekundės dalių ir milimetrų „medžioklė“ – neatskiriama olimpinė žaidynių dalis. Kaip ir penki tarpusavyje susipynę olimpiniai žiedai.

Geriausi Lietuvos trenerių protai yra parašę pasaulinio lygio treniravimo išvalgų, kurios būtinos Lietuvai įgyvendinant permainas. Lietuvos sportininkų laimėjimai olimpinėse žaidynėse – tai tautos atmintis, iš jos tauta semiasi jėgų, dvasinės stiprybės. Čia jos gyvybingumo šaknys ir stiprybės šaltinis. Trenerio, mokslininko, mediko, vadybininko ugdymas – visos tautos problema. Olimpinis sportas – tai mokslas ir menas, sportininko talentas ir trenerio nauja kūrybiška darbo technologija, pasididžiavimo savo valstybe jausmas – atrama sporto ateičiai, atsakomybė rengiantis Londono olimpinėms žaidynėms.

*Parengė prof. habil. dr. P. Karoblis,  
dr. E. Kemerytė-Riaubienė*

## XV Europos sporto mokslo kolegijos (ESMK) kongresas

Š. m. birželio 23–26 dienomis saulėtosios Turkijos Viduržemio jūros pakrantėje esančioje Antalijoje vyko XV Europos sporto mokslo kolegijos kongresas. Kasmetiniai ESMK kongresai – reikšmingi įvykiai pasaulio sporto mokslo raidoje, apibendrinantys mokslinių tyrimų ne tik Europos valstybėse, bet ir kitose pasaulio šalyse rezultatus. Be abejo, produktyviausi buvo Anglijos mokslininkai. ESMK kongresuose pastebimas dėsningumas – artėjant olimpinėms žaidynėms suaktyvėja būtent tos šalies, kurioje vyks olimpinės žaidynės, mokslininkai. 2007 ir 2008 metais vykusiuose kongresuose buvo gausus Kinijos mokslininkų antplūdis. Šiame kongrese, be minėto gausaus Jungtinės Karalystės mokslininkų skaičius, į Turkiją atvyko gana daug Brazilijos sporto mokslo atstovų. Kartu labai nustebino gausus Irano, kaimyninės Turkijos šalies, atstovų skaičius, ko ankstesniuose kongresuose nebūdavo.

Šių metų ESMK kongreso pagrindinė tema buvo „Sporto mokslas kultūriniame kontekste“. Sporto vaidmuo yra svarbus pasaulio tautų ir kultūrų pažinimui, įkvepia glaudesniai skirtingų šalių ir tautų kontaktui. Gilią istorinę praeitį turinčios Turkijos žemėje, kurioje susitinka skirtingų žemynų kultūra, religija, vykstančio kongreso pagrindinė tema simbolizavo sporto mokslo ir kultūros vienovę.

Mokslinę kongreso programą sudarė per 1400 pranešimų santraukų, gautų iš 57 pasaulio šalių, šios santraukos buvo atrinktos po atidaus ESMK ir lokalaus mokslinio komiteto recenzavimo. Įvyko keturios plenarinės sesijos, jų temos: „Fizinis aktyvumas ir senėjimas“, „Fizinio aktyvumo įtaka reguliuojant apetitą“, „Judesių įgūdžių formavimas sportinėje ir fizinėje veikloje“, „Didelio meistriškumo sportininkų rengimo optimizavimas“.

Kongreso metu įvyko 36 simpoziumai su kviestiniais pranešėjais, 61 žodinių pranešimų sesija ir 6 stendinių pranešimų sesijos, kuriose buvo pristatyta 930 stendų. Pranešimus kongrese skaitė garsūs profesoriai A. Wagenmakeris, A. Jeukendrupas, M. Williamsas, M. Gleesonas (Anglija), E. Miuleris (Austrija), M. Kjaeris, F. Dela (Danija), H. Van Praag (JAV), P. Komi (Suomija), P. Niusholmas (Airija), R. Meeusen (Belgija), P. Bartsch (Vokietija) ir kt.

Kongreso metu vyko jaunųjų mokslininkų konkursas, kurio tikslas – skatinti jaunos gabius mokslininkus pasirinkti mokslininko kelią. Maloniai nuteikė jaunųjų mokslininkų – konkurso dalyvių – mokslinis raštingumas, jų darbų ir pranešimų kokybė. Kaip visada, piniginių prizais apdovanota po 10 geriausių jaunųjų žodinių ir stendinių pranešimų autorių. Jaunųjų mokslininkų konkurso nugalėtoju tapo S. Bailey (Anglija), skaitęs pranešimą apie maistinių nitratų veiksmingumą fiziškai aktyvių asmenų raumenų pajėgumui. Geriausiu stendiniu pranešimu buvo pripažintas O. Witardo (Anglija) darbas apie baltymų poveikį nuotaikai ir išsvermei intensyviai sportuojant. Pagrindinę vietą mokslinių pranešimų tematikoje, kaip ir visada, užėmė darbai, nagrinėjantys sporto fiziologijos, biochemijos, mikrobiologijos, sportininkų mitybos, treniruotės technologijos, biomechanikos, sporto medicinos, fizinio aktyvumo ir sveikatos problemas.

Šiais metais kongrese dalyvavo ir savo mokslinių tyrimų rezultatus pristatė ir 10 Lietuvos sporto mokslininkų. LKKA prof. A. Skarbalius ir jo doktorantė G. Onusaitytė nagrinėjo didelio meistriškumo rankininkų rengimo problemas, prof. A. Stasiulis ir L. Dubininkaitė (LKKA) – anaerobinio krūvio įtaką organizmo funkcinėms sistemoms. Dr. T. Venskūnas ir kt. (LKKA) skaitė

pranešimą, kuriame nagrinėjama, ar fiziniai krūviai, sukeliantys raumenų pažeidimą, siejasi su genotipu AKTN3. K. Zaičėnė (LKKKA) kalbėjo apie nuosekliai didinančių krūvių įtaką kojų raumenų EMG. Kongrese pranešimus t. p. skaitė: I. Valantinienė (LKKKA) – apie sporto vadybininkų kompetencijos problemas, I. Tilindienė ir kt. (LKKKA) – apie prievartos poveikį sportuojantiems ir nesportuojantiems bei rizikos grupių asmenims, E. Rakauskienė (LKKKA) – apie paauglių fizinio aktyvumo pokyčius taikant trumpas pedagogines konsultacijas. VPU atstovai prof. K. Milašius kartu su bendraautoriais prof. R. Dadelienė, prof. A. Raslanu, doc. L. Tubeliu kongrese pristatė darbą apie sportininkų vartojamų maisto papildų veiksmingumą.

Taigi, visas 4 kongreso dienas virė karšta mokslininkų diskusija, vyko naujausios šiuolaikiniam sporto

tyrimams reikalingos įrangos ir aparatūros prezentacija, įvairių maisto papildų gamybos firmų produkcijos degustacija, mokslininkai gyvai domėjosi naujausios mokslinės literatūros ekspozicija.

Viena iš paskutinių kongreso sesijų buvo skirta ESMK kūrėjo ir puoselėtojo prof. Tomo Reilio, mirusio prieš metus, atminimui pagerbti. Buvo apžvelgtas jo gyvenimo kelias, įvertintas gausus mokslinis palikimas. Gaila, kad jis nesulaukė kitų metų, kai jo gimtajame Liverpulyje, Tomo Moro universitete, vyks XVI ESMK kongresas, o 2012 metais kongresas atkeliaus į Europos širdį – Briuselį.

**Prof. Kazys Milašius**

*Lietuvos sporto mokslo tarybos narys,  
VPU Sporto metodikos katedros vedėjas,  
Sporto mokslo instituto direktorius*

## INFORMACIJA AUTORIAMŠ

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

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

Du rankraščio egzemplioriai ir diskelis arba kompaktinis diskas siunčiami žurnalo „Sporto mokslas“ atsakingajai sekretorei dr. E. Kemerytei-Riaubienei šiuo adresu:

Lietuvos olimpinė akademija

p. d. 1208

LT-01007, Vilnius ACP

Gaunami straipsniai registruojami. Straipsnio gavimo data nustatoma pagal Vilniaus pašto žymeklį.

### **Straipsnio struktūros ir įforminimo reikalavimai:**

**Antraštinis puslapis:** 1) trumpas ir informatyvus straipsnio pavadinimas; 2) autorių vardai ir pavardės, mokslo vardai ir laipsniai; 3) institucijos, kurioje atliktas tiriamasis darbas, pavadinimas; 4) autoriaus, atsakingo už korespondenciją, susijusią su pateiktu straipsniu, vardas, pavardė, adresas, telefono (fakso) numeris, elektroninio pašto adresas, 5) visų bendraautorių mokslinės darbo kryptys ir elektroniniai adresai.

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

**Raktažodžiai:** 3–5 informatyvūs žodžiai ar frazės.

**Įvadas** (iki 300 žodžių). Jame nurodoma tyrimo problema, aktualumas, ištirtumo laipsnis, žymiausi tos srities mokslo darbai, tikslas. Skyriuje cituojami literatūros šaltiniai turi turėti tiesioginį ryšį su eksperimento tikslu.

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

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

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

**Literatūra.** Literatūros sąrašė cituojama tik publikuota mokslinė medžiaga. Cituojamų literatūros šaltinių turi būti ne daugiau kaip 15. Literatūros sąrašė šaltiniai numeruojami ir vardijami abėcėlės tvarka pagal pirmojo autoriaus pavardę. Pirma vardijami šaltiniai lotyniškais rašmenimis, paskui – rusiškais.

### **Literatūros aprašo pavyzdžiai:**

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

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

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

Straipsnio tekstas turi būti išspausdintas kompiuteriu vienoje standartinio (210x297 mm) balto popieriaus lapo pusėje „Times New Roman“ šrifto, 12 pt, per du intervalus tarp eilučių. Puslapiai turi būti numeruojami viršutiniame dešiniame krašte, pradedant antraštiniu puslapiu, kuris pažymimas pirmuoju numeriu.

Straipsniai, pateikiami diskelyje „Floppy 3,5“ arba kompaktiniame diske, turi būti surinkti A4 formatu. Skenuotų paveikslų pavadinimai pateikiami po paveikslais surinkti „Microsoft Word for Windows“ programa. Paveikslai žymimi eilės tvarka arabiškais skaitmenimis, pavadinimas rašomas po paveikslu, spausdinami ant atskirų lapų. Paveikslai pateikiami tik nespaltoti.

Kiekviena lentelė privalo turėti trumpą antraštę ir virš jos pažymėtą lentelės numerį. Visi paaiškinimai turi būti tekste arba trumpame priede, išspausdintame po lentele. Lentelės spausdinamos ant atskirų lapų, per pusantro intervalo tarp eilučių.

Paveikslai ir lentelės, padaryti „Microsoft Excel for Windows“ programa, neturi būti perkelti į programą „Microsoft Word for Windows“, jų vieta tekste turi būti nurodyta kairėje parašėje pieštuku.

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

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

**Prof. habil. dr. Povilas KAROBLIS**  
„Sporto mokslas“ žurnalo vyr. redaktorius



## 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 floppy disk or 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 postmark 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 400 words should be submitted in the Lithuanian and English languages. The summary should state the purpose of the research, the object, the brief description of the methodology, the most important findings and conclusions.

**Keywords** are from 3 to 5 informative words or phrases.

**The introductory part** (not more than 300 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 to 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 a floppy disk “Floppy 3,5” or a 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”)

**NAUJI LEIDINIAI**

**NEW ISSUES**

