

Žurnalas „Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas“ leidžiamas nuo 1968 m.  
(ankstesnis pavadinimas — mokslo darbai „Kūno kultūra“)

Redaktorių kolegija

Prof. habil. dr. Eugenija Adaškevičienė (Klaipėdos universitetas)
Prof. dr. Herman Van Coppenolle (Leveno katalikiškasis universitetas, Belgija)
Dr. Liudmila Dregval (Kauno medicinos universitetas)
Prof. habil. dr. Alina Gailiūnienė (Lietuvos kūno kultūros akademija)
Prof. dr. Uldis Gravitis (Latvijos sporto pedagogikos akademija)
Prof. habil. dr. Elvyra Grininė (Lietuvos kūno kultūros akademija)
Prof. dr. Anthony C. Hackney (Šiaurės Karolinos universitetas, JAV)
Prof. dr. Adrienne E. Hardman (Loughborough universitetas, Didžioji Britanija)
Doc. dr. Irayda Jakušovaitė (Kauno medicinos universitetas)
Prof. habil. dr. Janas Jaščaninas (Lietuvos kūno kultūros akademija, Ščecino universitetas, Lenkija)
Prof. habil. dr. Kęstutis Kardelis (Lietuvos kūno kultūros akademija)
Prof. habil. dr. Aleksandras Kriščiūnas (Kauno medicinos universitetas)
Dr. Dalia Mickevičienė — <i>atsakingoji sekretorė</i> (Lietuvos kūno kultūros akademija)
Prof. dr. Dragan Milanovič (Zagrebo universitetas, Kroatija)
Prof. habil. dr. Kęstutis Miškinis (Lietuvos kūno kultūros akademija)
Prof. habil. dr. Kazimieras Muckus (Lietuvos kūno kultūros akademija)
Prof. habil. dr. Jonas Poderys — <i>vyr. redaktorius pavaduotojas</i> (Lietuvos kūno kultūros akademija)
Prof. habil. dr. Antonin Rychtecky (Prahos Karlo universitetas)
Prof. habil. dr. Juozas Saplinskas (Vilniaus universitetas)
Prof. habil. dr. Antanas Skarbalius (Lietuvos kūno kultūros akademija)
Prof. habil. dr. Juozas Skernevičius (Vilniaus pedagoginis universitetas)
Prof. habil. dr. Albertas Skurvydas (Lietuvos kūno kultūros akademija)
Prof. habil. dr. Henryk Sozanski (Varšuvos kūno kultūros akademija, Lenkija)
Prof. habil. dr. Stanislovas Stonkus — <i>vyr. redaktorius</i> (Lietuvos kūno kultūros akademija)
Prof. habil. dr. Juozas Uzdila (Vilniaus pedagoginis universitetas)
Prof. habil. dr. Atko Meeme Viru (Tartu universitetas, Estija)

Viršelio dailininkas Gediminas Pempė  
Redaktorės V. Žymantienė ir D. Karanauskienė

© Lietuvos kūno kultūros akademija, 2007

Leidžia LIETUVOS KŪNO KULTŪROS AKADEMIJA  
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas  
Tel. +370 37 302636  
Faks. +370 37 204515  
Elektr. paštas [zurnalas@lkka.lt](mailto:zurnalas@lkka.lt)  
Interneto svetainė [www.lkka.lt/lt/zurnalas](http://www.lkka.lt/lt/zurnalas)

2007 08 27. 11,0 sp.l. Tiražas 200 egz. Užsakymas 7-410.  
Spaustuvė „MORKŪNAS ir Ko“, Draugystės g. 17, LT-51229 Kaunas.

TURINYS

<b>Loreta Dubininkaitė, Arvydas Stasiulis, Neringa Baranauskienė</b> ĮVAIRASU INTENSYVUMO AEROBINIO PRIEŠKRŪVIO POVEIKIS ŠIRDIES SUSITRAUKIMŲ DAŽNIO KAITAI KARTOTINIO NUOSEKLAIDINAMO KRŪVIO METU Influence of Prior Aerobic Exercise of Different Intensity on Heart Rate Kinetics During Intermittent Increasing Cycling Exercise	3
<b>Gracijus Girdauskas, Birutė Girdauskienė, Rimas Kazakevičius</b> SKIRTINGŲ FIZINIO RENGIMO PROGRAMŲ POVEIKIS LAVINANT 15–16 METŲ LEDO RITULININKŲ STAIGIĄJĄ JĖGĄ The Influence of Different Training Programs on the Development of Explosive Force of Ice Hockey Players Aged 15–16 Years	10
<b>Alma Kajėnienė, Alfonsas Vainoras, Renata Žumbakytė, Kristina Berškienė</b> KAI KURIŲ FIZIOLOGINIŲ RODIKLIŲ KITIMO ĮVERTINIMAS ATSIGAVIMO LAIKOTARPIU PO SUBMAKSIMALIAUS FIZINIO KRŪVIO MĖGINIO Assessment of Alterations in the Parameters that Characterize the Functional Condition of Human Organism of Basketball and Soccer Players after Bicycle Stress Test	16
<b>Laimutė Kardelienė, Kęstutis Kardelis, Antanas Bagdonas</b> BŪSIMŲJŲ KŪNO KULTŪROS MOKYTOJŲ NUOSTATOS DĖL PEDAGOGINĖS KOMUNIKACIJOS KAITA Changes of Attitudes of Would-Be Teachers of Physical Education towards Their Pedagogical Communication	23
<b>Rasa Kreivytė, Antanas Čižauskas</b> GERIAUSIŲ PASAULIO MOTERŲ KREPŠINIO KOMANDŲ METIMŲ Į KREPŠIŲ RODIKLIŲ KAITA Alternation of Indices of Shots Made by the Best World Women's Basketball Teams	30
<b>Edita Lingytė, Albertas Skurvydas, Jūratė Kudirkaitė, Kazimieras Pu- kėnas, Tomas Venckūnas, Viktoras Šilinskas, Raminta Sakalauskaitė</b> ŠUOLIŲ ATLIKIMO TIKSLUMO IR STABILUMO KAITA MOKYMO SI METU Dynamics of Jump Performance Accuracy and Stability in Learning Process	37
<b>Birutė Miseckaitė, Vytautas Poškaitis, Kristina Poderytė, Alfonsas Vainoras, Julija Andrejeva, Jonas Poderys</b> DEGUONIES ĮSOTINIMO ŠLAUNIES RAUMENYJE IR ŠIRDIES FUNKCINIŲ RODIKLIŲ KAITA ATLIKANT PAKOPOMIS DIDINAMĄ KRŪVĮ VELOERGOMETRU Peculiarities of Oxygen Saturation in Muscular Tissue and Cardiovascular Changes during the Incremental Bicycle Ergometry	44
<b>Algirdas Muliarčikas, Vaidas Mickevičius, Anton Lednický</b> ĮVAIRASU AMŽIAUS VYRŲ JUDEJIMO GEBĖJIMO RODIKLIŲ KAITOS ANALIZĖ Analysis of Physical Trait Indicators' Dynamics of Men of Different Ages	49
<b>Giedrė Judita Rastauskienė, Ina Marija Šeščilienė, Ilona Tilindienė</b> STUDENTŲ NUOMONĖS APIE STUDIJŲ DALYKŲ DĖSTYMO KOKYBĘ TYRIMO DUOMENŲ VERTINIMO METODOLOGINIS PAGRINDIMAS Methodological Substantiation of Survey Instrument for Students' Opinion About Teaching Quality	56
<b>Stanislovas Stonkus, Mindaugas Balčiūnas, Tomas Stupuris, Mindaugas Tamašauskas</b> DIDELIO MEISTRISKUMO KREPŠINIO KOMANDŲ KAI KURIŲ ŽAIDIMO VEIKLOS RODIKLIŲ TYRIMAS Analysis of Chosen Offensive Indices of Elite Basketball Team Performance	64
<b>Vida Volbekienė, Aušra Gričiūtė, Aida Gaižauskienė</b> LIETUVOS DIDŽIŲJŲ MIESTŲ 5–11 KLASIŲ MOKSLEIVIŲ SU SVEIKATA SUSIJĘS FIZINIS AKTYVUMAS Health-Related Physical Activity of 5–11 <sup>th</sup> Grade Students from Lithuanian Cities	71
<b>Nijolė Zinkevičienė, Brigita Janiūnaitė</b> KOLEGIJŲ DĖSTYTOJŲ ĮMĖLUMAS PEDAGOGINĖMS INOVACIJOMS: RACIONALUS AR IRACIONALUS? College Teachers' Receptivity to Pedagogical Innovations: Rational or Irrational?	78

# LITHUANIAN ACADEMY OF PHYSICAL EDUCATION EDUCATION • PHYSICAL TRAINING • SPORT

## 2 (65) 2007

ISSN 1392–5644

Journal „Education. Physical Training. Sport“ has been published since 1968  
(the former title — selected papers „Kūno kultūra“ /Physical Training/)

### Editorial Board

- Prof. Dr. Habil. Eugenija Adaškevičienė  
(Klaipėda University, Lithuania)
- Prof. Dr. Herman Van Coppenolle  
(Catholic University of Leuven, Belgium)
- Dr. Liudmila Dregval  
(Kaunas University of Medicine, Lithuania)
- Prof. Dr. Habil. Alina Gailiūnienė  
(Lithuanian Academy of Physical Education)
- Prof. Dr. Uldis Gravitis  
(Latvian Academy of Sport Education)
- Prof. Dr. Habil. Elvyra Griniene  
(Lithuanian Academy of Physical Education)
- Prof. Dr. Anthony C. Hackney  
(The North Carolina University, USA)
- Prof. Dr. Adrianne E. Hardman  
(Loughborough University, United Kingdom)
- Assoc. Prof. Dr. Irayda Jakušovaitė  
(Kaunas University of Medicine, Lithuania)
- Prof. Dr. Habil. Janas Jaščaninas  
(Lithuanian Academy of Physical Education, Szczecin University, Poland)
- Prof. Dr. Habil. Kęstutis Kardelis  
(Lithuanian Academy of Physical Education)
- Prof. Dr. Habil. Aleksandras Kriščiūnas  
(Kaunas University of Medicine, Lithuania)
- Dr. Dalia Mickevičienė — *Executive Secretary*  
(Lithuanian Academy of Physical Education)
- Prof. Dr. Dragan Milanović  
(Zagreb University, Croatia)
- Prof. Dr. Habil. Kęstutis Miškinis  
(Lithuanian Academy of Physical Education)
- Prof. Dr. Habil. Kazimieras Muckus  
(Lithuanian Academy of Physical Education)
- Prof. Dr. Habil. Jonas Poderys — *Associate Editor-in-Chief*  
(Lithuanian Academy of Physical Education)
- Prof. Dr. Habil. Antonin Rychtecky  
(Charles University in Prague)
- Prof. Dr. Habil. Juozas Saplinskas  
(Vilnius University, Lithuania)
- Prof. Dr. Habil. Antanas Skarbalius  
(Lithuanian Academy of Physical Education)
- Prof. Dr. Habil. Juozas Skernevičius  
(Vilnius Pedagogical University, Lithuania)
- Prof. Dr. Habil. Albertas Skurvydas  
(Lithuanian Academy of Physical Education)
- Prof. Dr. Habil. Henryk Sozanski  
(Academy of Physical Education in Warsaw, Poland)
- Prof. Dr. Habil. Stanislovas Stonkus — *Editor-in-Chief*  
(Lithuanian Academy of Physical Education)
- Prof. Dr. Habil. Juozas Uzdila  
(Vilnius Pedagogical University, Lithuania)
- Prof. Dr. Habil. Atko Meeme Viru  
(Tartu University, Estonia)

### CONTENTS

- Loreta Dubininkaitė, Arvydas Stasiulis, Neringa Baranauskienė**  
ĮVAIRIAUS INTENSIVUMO AEROBINIO PRIEŠKRŪVIO POVEIKIS ŠIRDIES  
SUSITRAUKIMŲ DAŽNIO KAITAI KARTOTINIO NUOSEKLIAI DIDINAMO KRŪVIO  
METU  
Influence of Prior Aerobic Exercise of Different Intensity on  
Heart Rate Kinetics During Intermittent Increasing Cycling Exercise ..... 3
- Gracijus Girdauskas, Birutė Girdauskienė, Rimas Kazakevičius**  
SKIRTINGŲ FIZINIO RENGIMO PROGRAMŲ POVEIKIS LAVINANT 15–16 METŲ  
LEDO RITULININKŲ STAIGIAJĄ JĖGĄ  
The Influence of Different Training Programs on the Development of Explosive Force of  
Ice Hockey Players Aged 15–16 Years ..... 10
- Alma Kajėnienė, Alfonsas Vainoras, Renata Žumbakytė,  
Kristina Berškienė**  
KAI KURIŲ FIZIOLOGINIŲ RODIKLIŲ KITIMO ĮVERTINIMAS ATSIGAVIMO  
LAIKOTARPIU PO SUBMAKSIMALAUS FIZINIO KRŪVIO MĖGINIO  
Assessment of Alterations in the Parameters that Characterize the Functional Condition of  
Human Organism of Basketball and Soccer Players after Bicycle Stress Test ..... 16
- Laimutė Kardelienė, Kęstutis Kardelis, Antanas Bagdonas**  
BŪSIMŲJŲ KŪNO KULTŪROS MOKYTOJŲ NUOSTATOS DĖL PEDAGOGINĖS  
KOMUNIKACIJOS KAITA  
Changes of Attitudes of Would-Be Teachers of Physical Education towards  
Their Pedagogical Communication ..... 23
- Rasa Kreivytė, Antanas Čižauskas**  
GERIAUSIŲ PASAULIO MOTERŲ KREPŠINIO KOMANDŲ METIMŲ Į KREPŠĮ  
RODIKLIŲ KAITA  
Alternation of Indices of Shots Made by the Best World Women's Basketball Teams ..... 30
- Edita Lingytė, Albertas Skurvydas, Jūratė Kudirkaitė, Kazimieras Pu-  
kėnas, Tomas Vencūnas, Viktoras Šilinskas, Raminta Sakalauskaitė**  
ŠUOLIŲ ATLIKIMO TIKSLUMO IR STABILUMO KAITA MOKYMOŠI METU  
Dynamics of Jump Performance Accuracy and Stability in Learning Process ..... 37
- Birutė Miseckaitė, Vytautas Poškaitis, Kristina Poderytė,  
Alfonsas Vainoras, Julija Andrejeva, Jonas Poderys**  
DEGUONIES ĮSOTINIMO ŠLAUNIES RAUMENYJE IR ŠIRDIES FUNKCINIŲ  
RODIKLIŲ KAITA ATLIEKANT PAKOPOMIS DIDINAMĄ KRŪVĮ VELOERGOMETRU  
Peculiarities of Oxygen Saturation in Muscular Tissue and Cardiovascular Changes during the  
Incremental Bicycle Ergometry ..... 44
- Algirdas Muliarčikas, Vaidas Mickevičius, Anton Lednicky**  
ĮVAIRIAUS AMŽIAUS VYRŲ JUDEJIMO GEBĖJIMO RODIKLIŲ KAITOS ANALIZĖ  
Analysis of Physical Trait Indicators' Dynamics of Men of Different Ages ..... 49
- Giedrė Judita Rastauskienė, Ina Marija Šeščilienė, Iona Tilindienė**  
STUDENTŲ NUOMONĖS APIE STUDIJŲ DALYKŲ DĖSTYMO KOKYBĘ TYRIMO  
DUOMENŲ VERTINIMO METODOLOGINIS PAGRINDIMAS  
Methodological Substantiation of Survey Instrument for Students' Opinion About Teaching Quality ..... 56
- Stanislovas Stonkus, Mindaugas Balčiūnas, Tomas Stupuris,  
Mindaugas Tamušauskas**  
DIDELIO MEISTRISKUMO KREPŠINIO KOMANDŲ KAI KURIŲ ŽAIDIMO VEIKLOS  
RODIKLIŲ TYRIMAS  
Analysis of Chosen Offensive Indices of Elite Basketball Team Performance ..... 64
- Vida Volbekienė, Aušra Gričiūtė, Aida Gaižauskienė**  
LIETUVOS DIDŽIŲJŲ MIESTŲ 5–11 KLASIŲ MOKSLEIVIŲ SU SVEIKATA SUSIJĘS  
FIZINIS AKTYVUMAS  
Health-Related Physical Activity of 5–11<sup>th</sup> Grade Students from Lithuanian Cities ..... 71
- Nijolė Zinkevičienė, Brigita Janiūnaitė**  
KOLEGIJŲ DĖSTYTOJŲ IMLŪMAS PEDAGOGINĖMS INOVACIJOMS: RACIONALUS  
AR IRACIONALUS?  
College Teachers' Receptivity to Pedagogical Innovations: Rational or Irrational? ..... 78

The cover has been designed by Gediminas Pempė  
Editors V. Žymantienė and D. Karanauskienė

Published by  
LITHUANIAN ACADEMY OF PHYSICAL EDUCATION

Sporto str. 6, LT-44221 Kaunas, Lithuania  
Phone +370 37 302636  
Fax +370 37 204515  
E-mail [zurnalas@lkka.lt](mailto:zurnalas@lkka.lt)  
Home page [www.lkka.lt/en/zurnalas](http://www.lkka.lt/en/zurnalas)

# ĮVAIRIAUS INTENSIVUMO AEROBINIO PRIEŠKRŪVIO POVEIKIS ŠIRDIES SUSITRAUKIMŲ DAŽNIO KAITAI KARTOTINIO NUOSEKLIAI DIDINAMO KRŪVIO METU

Loreta Dubininkaitė, Arvydas Stasiulis, Neringa Baranauskienė  
Lietuvos kūno kultūros akademija, Kaunas, Lietuva

**Loreta Dubininkaitė.** Biologijos magistrė. Lietuvos kūno kultūros akademijos Taikomosios fiziologijos ir sveikatos ugdymo katedros asistentė. Mokslinių tyrimų kryptis — aerobinio pajėgumo rodiklių kaitos specifiskumas dėl trumpalaikio ir ilgalaikio fizinio krūvio poveikio.

## SANTRAUKA

*Tyrimo tikslas — nustatyti įvairaus intensyvumo aerobinio prieškrūvio poveikį širdies susitraukimų dažnio (ŠSD) kaitai kartotinio nuosekliai didinamo krūvio (KDK) metu.*

*Aštuoni fiziškai aktyvūs studentai (amžius — 22,5 (2,6) m., ūgis — 1,8 (0,3) cm, svoris — 69,6 (9,8) kg) buvo testuojami tris kartus. Vieną kartą tiriamieji „Monark 834E“ (Švedija) veloergometru atliko KDK testą, kurio metu buvo palaikomas pastovus mynimo dažnumas 70 k. / min, pirmo krūvio dydis — 50 W ir toliau didinamas po 25 W. Krūvio trukmė — 3 min, poilsio tarp krūvių — keturios. Atliekant KDK testą, pulso matuokliu „Polar S810“ (Suomija) 5 s intervalais buvo registruojamas ŠSD. Kai tiriamojo ŠSD pasiekdavo 80% maksimalaus, apskaičiuoto pagal jo amžių (220 – amžius), testas būdavo nutraukiamas. Individualus tiriamųjų laktato slenkstis (LaS) netiesioginiu būdu buvo nustatytas pagal ŠSD absoliučias reikšmes atsigavimo metu atliekant KDK testą (Stasiulis, 1997). Dar du kartus skirtingomis dienomis tiriamieji šį testą atliko praėjus penkioms poilsio minutėms po 30 min trukmės vidutinio arba didelio intensyvumo aerobinio prieškrūvio (atitinkamai VAP arba DAP). VAP dydis buvo 25 W mažesnis už individualų tiriamojo LaS, DAP — 25 W didesnis už LaS. Norint nustatyti tiriamųjų laktato koncentraciją (La), kapiliarinio kraujo mėginiai iš rankos piršto buvo imami tyrimo pradžioje, taip pat atliekant prieškrūvį 5-q, 10-q, 20-q ir 30-q min. Laktato koncentracija kraujyje buvo nustatoma naudojant modifikuotą analizatorių „Eksan-G“ (Kulis et al., 1988). ŠSD kaita buvo analizuojama „Microcal Origin“ programa taikant monoeksponentinio trendo lygtį. Skirtingomis testavimo sąlygomis gautų rodiklių vidurkiai buvo palyginami taikant neparametrinį Wilcoxon testą priklausomoms imtims.*

*Rezultatai rodo, kad tiriamųjų laktato koncentracija kraujyje po 30 min DAP buvo reikšmingai padidėjusi iki 2,85 (0,64) mmol / l ( $p < 0,05$ ), tačiau po tokios pat trukmės VAP nepakito (1,08 (0,81) mmol / l;  $p > 0,05$ ). Absoliučios ŠSD reikšmės trečios darbo minutės pabaigoje atliekant KDK po VAP buvo reikšmingai didesnės ( $p < 0,05$ ) visais krūvio atvejais, išskyrus tada, kai intensyvumas buvo 50 W didesnis už LaS. Ketvirtą atsigavimo minutę šis rodiklis taip pat reikšmingai padidėjo ( $p < 0,05$ ), kai intensyvumas buvo iki arba lygus LaS. Po DAP absoliučios ŠSD reikšmės buvo reikšmingai didesnės viso KDK testo metu ( $p < 0,05$ ). Atlikus ŠSD kaitos monoeksponentinio trendo rodiklių analizę nustatyta, kad nei po vidutinio, nei po didelio aerobinio prieškrūvio šio rodiklio kaitos dydžiai (amplitudė ir laiko konstanta) nepakito ( $p > 0,05$ ). Taigi ir lengvesnis, ir sunkesnis už laktato slenkstį (atitinkamai — vidutinio ir didelio intensyvumo) 30 min trukmės aerobinis prieškrūvis veikia absoliučias ŠSD reikšmes (jas padidina), bet nekeičia ŠSD kaitos santykinio greičio ir pokyčio dydžio atliekant kartotinį (3 min darbo ir 4 min poilsio) nuosekliai didinamą krūvį.*

**Raktažodžiai:** širdies susitraukimų dažnis, prieškrūvis, laktatas, darbo intensyvumas.

## ĮVADAS

Fizinio krūvio metu žmogaus organizmas retai dirba pastovaus metabolizmo sąlygomis. Griaučių raumenų darbo pradžia, kurios metu vyksta organizmo įsidirbimas, ir darbo pabaiga, kai prasideda atsigavimo procesai, taip pat intensyvumo kaita dirbant yra susiję su poreikiu greitai pakeisti metabolizmo intensyvumą. Nustatyta, kad deguonies suvartojimo bei su juo susijusio širdies susitraukimų dažnio (ŠSD) kaita įsidirbimo ir atsigavimo metu rodo žmogaus aero-

binį pajėgumą ir jo adaptacijos prie fizinio krūvio galimybes (Jones, Carter, 2000). Greitis, kuriuo aerobinė ATP resintezė griaučių raumenyse prisitaiko prie naujo energijos poreikio, veikia tokias greitosios adaptacijos prie fizinio krūvio savybes kaip įsidirbimas, nuovargis ir atsigavimas. Greitesnė aerobinės oksidacijos adaptacija sumažina ląstelės ir organų homeostazės pokyčius darbo pradžioje ar pasikeitus intensyvumui (Grassi, 2001).

Šiuo metu dar neaišku, kiek deguonies suvartojimo kaita priklauso nuo deguonies tiekimo raumenims ir kiek nuo deguonies suvartojimo raumenyse, todėl per pastaruosius 20 metų tai labai kruopščiai tyrinėjama (Tschakovsky, Hughson, 1999). Jeigu ši kaita priklausytų nuo deguonies tiekimo, tai jį pagreitinus turėtų spartėti ir deguonies suvartojimo kaita. Manoma, kad paveikti deguonies tiekimą dirbančiam raumeniui galėtų prieš tai atliktas prieškrūvis. Tokiomis sąlygomis pakitusi deguonies tiekimą į raumenis galėtų rodyti ŠSD pokyčiai prieš darbą ir jo pradžioje. Manoma, kad ŠSD fizinio darbo ir atsigavimo metu rodo deguonies pernešimo į raumenis kaitą.

Vienodo intensyvumo fizinio darbo pradžioje ir iš karto po jo ŠSD kinta eksponentiškai (Davies et al., 1972) ir 3–5 min pasiekia pastovią būklę (Astrand, Rodahl, 1986). Įsidirbimo metu dėl simpatinio poveikio suaktyvėjimo ir parasimpatinio poveikio išnykimo ŠSD didėja, o atsigavimo metu priešingai — mažėja (Perini et al., 1989; Pierpoint et al., 2000). Svarbią reikšmę ŠSD kaitai taip pat turi hormoniniai ir vidiniai mechanizmai, ypač didelio intensyvumo darbo metu (Wallin et al., 1987). ŠSD kaitos reikšmės krūvio pradžioje ir atsigauant priklauso nuo darbo intensyvumo, catecholaminų kiekio kraujyje (Orizio et al., 1988; Perini et al., 1989).

**Tyrimo tikslas** — nustatyti įvairaus intensyvumo aerobinio prieškrūvio poveikį ŠSD kaitai atliekant kartotinį nuosekliai didinamą krūvį (KDK) veloergometru.

## TYRIMO METODIKA IR KONTINGENTAS

**Tiriamieji.** Sutiko būti tiriami aštuoni sveiki, nerūkantys, fiziškai aktyvūs studentai. Jų vidutinis amžius — 22,5 (2,6) m., ūgis — 1,8 (0,3) m, svoris — 69,6 (9,8) kg. Tiriamieji tris keturis kartus (po 2–3 h) per savaitę kultivavo įvairią fizinę veiklą. Testavimo išvakarėse buvo prašoma, kad tiriamieji neatliktų sunkaus fizinio krūvio, o testavimo dieną būtų visiškai nesimankštinę ir pavalgę mažiausiai dvi valandas prieš tyrimus. Skirtingų testavimų atlikimo laikas buvo derinamas, kad visada vyktų tuo pačiu paros metu (dažniausiai ryte) ir tarp testavimų buvo ne mažesnė kaip dviejų dienų pertrauka.

Tyrimams atlikti buvo taikomi tokie metodai:

**Pulsometrija.** Viso tyrimo metu širdies susitraukimų dažnis 5 s intervalais buvo registruoja-

mas pulso matuokliu „Polar S810“ (Suomija) ir toliau analizuojamas taikant „Microsoft Excel“ programą.

**Biocheminė kraujo analizė.** Norint nustatyti laktato koncentraciją kraujyje, kapiliarinio kraujo mėginiai iš rankos piršto buvo imami prieš kiekvieną tyrimą, tiriamajam esant ramybės būsenos, taip pat jam atliekant 30 min vidutinio arba didelio intensyvumo aerobinį krūvį 5-ą, 10-ą, 20-ą ir 30-ą min. Laktato koncentracija kraujyje buvo nustatoma naudojant modifikuotą analizatorių „Eksan-G“ (Kulis et al., 1988), kuriam įmontuota membrana su fermentu laktato oksidaze, galinčiu nustatyti nuo 0,8 iki 25,0 mmol / l laktato koncentraciją kraujyje.

**Kartotinio nuosekliai didinamo krūvio testas (KDK).** Kartotinį nuosekliai didinamą krūvį tiriamieji atliko „Monark 834E“ (Švedija) veloergometru, kai buvo palaikomas pastovus mynimo dažnumas 70 k. / min. Pirmo krūvio dydis — 50 W ir toliau didinamas po 25 W. Krūvio trukmė — 3 min. Po kiekvieno krūvio tiriamasis 3 min pasyviai ilsėjosi sėdėdamas ant veloergometro. Viso testo metu buvo registruojamas ŠSD, o testas nutraukiamas tada, kai tiriamojo ŠSD pasiekdavo 80% maksimalaus, apskaičiuoto pagal tiriamojo amžių (220 – amžius).

**Vidutinio arba didelio intensyvumo aerobinis prieškrūvis (VAP ir DAP).** Tiriamasis 30 min vidutinio arba didelio intensyvumo aerobinį krūvį atliko „Monark 834E“ (Švedija) veloergometru, palaikomas pastovus mynimo dažnumas — 70 k. / min. Kiekvieno tiriamojo vidutinio ir didelio intensyvumo krūviai buvo apskaičiuojami individualiai pagal jo pasiektą krūvį laktato slenksčio ribose. Laktato slenks-tis nustatytas pagal absoliučias ŠSD reikšmes atsigavimo metu atliekant KDK testą (Stasiulis, 1997). Taigi vidutinio intensyvumo krūvis buvo 25 W mažesnis už LaS, o didelio intensyvumo — 25 W didesnis už LaS.

**ŠSD kaitos analizė.** Norint įvertinti ŠSD kaitą darbo ir atsigavimo metu, šio rodiklio dydžiai (amplitudė ir laiko konstanta) „Microcal Origin“ programa buvo analizuojami taikant monoeksponentinę lygtį:

$$\text{ŠSD}(t) = \text{ŠSD}(b) \pm A \cdot (1 - e^{-t/\tau}),$$

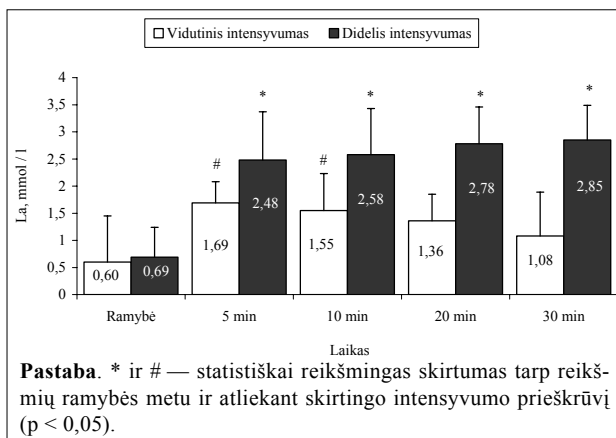
čia ŠSD (b) — ŠSD vidutinė pradinė reikšmė per paskutines 30 darbo arba poilsio sekundžių; A — amplitudė (tv. / min), rodanti ŠSD reikšmės pokyčio dydį;  $\tau$  — laiko konstanta (s), nusakanti ŠSD reikšmės pokyčio greitį; t — trukmė (s) nuo darbo arba poilsio intervalo pradžios.

**Tyrimo organizavimas.** Pradžioje kiekvienas tiriamasis atliko kartotinį nuosekliai didinamą krūvį, po kurio atsigavimo metu netiesioginiu būdu pagal ŠSD reikšmes buvo nustatytas individualus LaS (Stasiulis, 1997). Toliau, norint nustatyti vidutinio arba didelio intensyvumo aerobinio prieškrūvio poveikį ŠSD kaitai, kiekvienam tiriamajam buvo parenkamas vidutinio ir didelio intensyvumo krūvis. Antrą ir trečią kartą atvykę į laboratoriją tiriamieji pirmiausia atlikdavo 30 min vidutinio arba didelio intensyvumo aerobinį prieškrūvį ir pailsėję 5 min vėl pakartodavo KDK testą. Tarp testavimų buvo daromos ne mažesnės kaip dviejų dienų pertraukos ir testai atliekami atsitiktine tvarka.

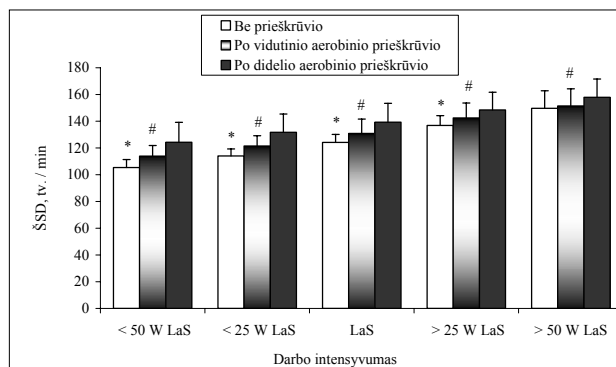
**Matematinė statistika.** Apskaičiuoti analizuojamų rodiklių aritmetiniai vidurkiai ir standartiniai nuokrypiai. Ar duomenų skirstinys atitinka normalųjį, nustatyta taikant Kolmogorovo—Smirnov testą. ŠSD kaitos rodiklių vidurkiai skirtingomis testavimo sąlygomis palyginti taikant neparametrinį *Wilcoxon* testą priklausomoms imtims. Statistinių hipotezių patikimumui įvertinti pasirinktas reikšmingumo lygmuo, kai  $p < 0,05$ . Duomenų skaičiavimams atlikti naudotos kompiuterinės programos „Polar Precision Performance“, „Microsoft Excel“, „STATISTICA for Windows“.

## REZULTATAI

Nustatyta, kad tiriamųjų laktato koncentracijos kraujyje (La) vidutinės reikšmės atliekant 30 min vidutinio intensyvumo aerobinį prieškrūvį (VAP) po pradinio padidėjimo 5-ą darbo minutę ( $p < 0,05$ ; 1 pav.), vėliau viso krūvio metu mažėjo ir darbo pabaigoje buvo nepakitusi ( $p > 0,05$ ). Didelio

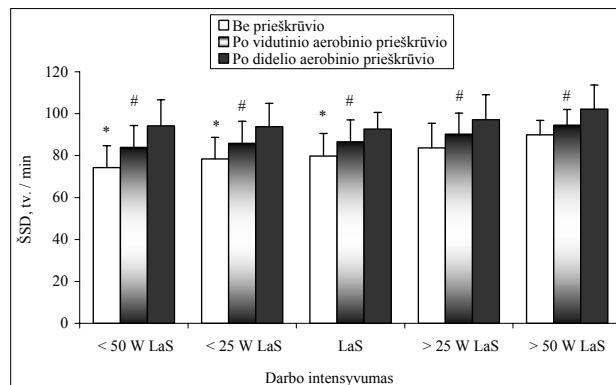


1 pav. Tiriamųjų laktato koncentracijos kraujyje vidutinės reikšmės atliekant 30 min trukmės vidutinio ir didelio intensyvumo aerobinį prieškrūvį



**Pastaba.** \* — statistiškai reikšmingas skirtumas ( $p < 0,05$ ) tarp reikšmių atliekant testą be prieškrūvio ir po vidutinio aerobinio prieškrūvio; # — statistiškai reikšmingas skirtumas ( $p < 0,05$ ) tarp reikšmių atliekant testą be prieškrūvio ir po didelio aerobinio prieškrūvio; — krūvis, kai intensyvumas lygus laktato slenksčiui; < 25 W LaS ir < 50 W LaS — krūviai, kai intensyvumas mažesnis už laktato slenksčių; > 25 W LaS ir > 50 W LaS — krūviai, kai intensyvumas didesnis už laktato slenksčių.

2 pav. ŠSD trečios darbo minutės pabaigoje atliekant KDK testą skirtingomis testavimo sąlygomis



**Pastaba.** \* — statistiškai reikšmingas skirtumas ( $p < 0,05$ ) tarp reikšmių atliekant testą be prieškrūvio ir po vidutinio aerobinio prieškrūvio; # — statistiškai reikšmingas skirtumas ( $p < 0,05$ ) tarp reikšmių atliekant testą be prieškrūvio ir po didelio aerobinio prieškrūvio; LaS — krūvis, kai intensyvumas lygus laktato slenksčiui; < 25 W LaS ir < 50 W LaS — krūviai, kai intensyvumas mažesnis už laktato slenksčių; > 25 W LaS ir > 50 W LaS — krūviai, kai intensyvumas didesnis už laktato slenksčių.

3 pav. ŠSD ketvirtą atsigavimo minutę atliekant KDK testą skirtingomis testavimo sąlygomis

intensyvumo aerobinio prieškrūvio (DAP) pradžioje La taip pat reikšmingai padidėjo (5-ą min;  $p < 0,05$ ) ir iki darbo pabaigos šiek tiek didėjo. Todėl atlikus 30 min DAP laktato koncentracija kraujyje buvo reikšmingai didesnė ( $p < 0,05$ ), nei atlikus VAP.

Neparametriniu *Wilcoxon* metodu nustatyta, kad atliekant KDK testą po VAP absoliučios ŠSD reikšmės trečios krūvio minutės pabaigoje reikšmingai padidėjo visais darbo intensyvumo atvejais ( $p < 0,05$ ; 2 pav.), išskyrus tada, kai jis buvo 50 W didesnis už LaS ( $p < 0,05$ ). Po DAP šis rodiklis išliko reikšmingai didesnis viso kartotinio nuosekliai didinamo krūvio metu ( $p < 0,05$ ; 2 pav.).

Lentelė. ŠSD kaitos monoeksponentinio trendo rodiklių vidurkiai atliekant KDK testą be skirtingo intensyvumo aerobinio prieškrūvio ir po jo

Rodikliai	Krūvis	Įsidirbimas			Atsigavimas		
		Be prieškrūvio	Po VAP	Po DAP	Be prieškrūvio	Po VAP	Po DAP
Amplitudė, tv. / min	< 50 W LaS	27,2 (12,7)	29,1 (13,1)	28,2 (13,8)	31,7 (11,5)	30,2 (13,7)	31,6 (12,4)
	< 25 W LaS	37,2 (13,4)	36,0 (10,7)	34,6 (13,2)	37,8 (11,1)	35,6 (13,4)	39,7 (10,4)
	LaS	46,8 (15,3)	45,0 (13,9)	45,8 (10,9)	48,2 (12,5)	45,4 (13,6)	47,6 (13,6)
	> 25 W LaS	56,1 (14,1)	55,2 (12,9)	55,4 (12,5)	58,3 (12,9)	55,1 (12,8)	55,1 (16,9)
	> 50 W LaS	63,4 (13,4)	57,9 (8,3)	59,1 (10,2)	60,8 (9,3)	58,4 (8,9)	58,3 (11,2)
Laiko kon- stanta, s	< 50 W LaS	18,3 (10,6)	16,3 (4,3)	21,3 (8,6)	22,3 (6,9)	31,1 (10,4)	38,5 (18,1)
	< 25 W LaS	21,2 (13,9)	17,1 (10,0)	29,6 (13,2)	26,1 (9,1)	24,0 (11,5)	33,4 (19,0)
	LaS	31,0 (16,5)	26,3 (13,1)	32,0 (12,6)	30,0 (12,7)	31,3 (9,3)	38,6 (14,5)
	> 25 W LaS	26,2 (12,0)	26,8 (10,2)	31,0 (11,5)	31,2 (10,3)	30,2 (5,1)	42,2 (18,1)
	> 50 W LaS	38,5 (13,2)	32,8 (12,4)	32,4 (5,4)	41,9 (6,1)	40,6 (10,3)	48,7 (11,8)

**Pastaba.** Skliausteliuose pateikti rodiklių standartiniai nuokrypiai. LaS — krūvis, kai intensyvumas lygus laktato slenkščiui; < 25 W LaS ir < 50 W LaS — krūviai, kai intensyvumas mažesnis už laktato slenkstį; > 25 W LaS ir > 50 W LaS — krūviai, kai intensyvumas didesnis už laktato slenkstį; VAP — vidutinio intensyvumo aerobinis prieškrūvis; DAP — didelio intensyvumo aerobinis prieškrūvis.

Kiekvieno atsigavimo ketvirtą minutę absoliučios ŠSD reikšmės po VAP nustatytos reikšmingai didesnės ( $p < 0,05$ ; 3 pav.), kai darbo intensyvumas buvo mažesnis arba lygus LaS. Visgi po DAP šis rodiklis reikšmingai padidėjo visais intensyvumo atvejais ( $p < 0,05$ ; 3 pav.).

ŠSD kaitos monoeksponentinio trendo rodiklių analizė rodo, kad atliekant KDK testą skirtingomis testavimo sąlygomis nei po VAP, nei po DAP ŠSD kaitos rodikliai (amplitudė ir laiko konstanta) nepakito ( $p > 0,05$ ) (žr. lent.).

## REZULTATŲ APTARIMAS

Tyrimu nustatyta, kad ir lengvesnis, ir sunkesnis už laktato slenkstį (atitinkamai vidutinio ir didelio intensyvumo) 30 min aerobinis prieškrūvis paveikė absoliučias ŠSD reikšmes tiriamajam atliekant kartotinę (3 min darbo ir 4 min poilsio) nuosekliai didinamą krūvį. Viso testo metu nepastebėta nei lengvesnio, nei sunkesnio aerobinio prieškrūvio poveikio ŠSD kaitos santykiniam greičiui ir pokyčio dydžiui.

Senokai pastebėta, kad ŠSD darbo pradžioje kinta eksponentiškai ir per maždaug 3—5 min pasiekia pastovią būklę (Astrand, Rodahl, 1986). Tačiau dirbant skirtingo intensyvumo darbą ŠSD kaita gali skirtis. Kai dirbama vidutiniu intensyvumu (iki LaS), ŠSD kaita yra monoeksponentinė (Orizio et al., 1983). Dirbant didesniu intensyvumu už LaS, pastebėtas biekspontentinis ŠSD kitimas, kuriam esant galima išskirti greituosius ir lėtuosius komponentus (Linnarson, 1974). Žinodami, kad ŠSD kaitos greitoji fazė pasireiškia per pirmas darbo minutes, o lėtoji prasideda tik nuo

trečios ar ketvirtos (tiriamieji atliko tik 3 min trukmės krūvius), ŠSD kaitą analizavome taikydami monoeksponentinio trendo lygtį.

K. E. Sietsema ir kt. (1989) nustatė reikšmingą ryšį tarp ŠSD kaitos įsidirbimo fazėje ir darbo intensyvumo. K. Baum ir kt. (1992) teigė, kad ŠSD kaitos laiko konstanta pirmoje ir antroje įsidirbimo fazėje nepriklauso nuo intensyvumo. Mūsų duomenimis, nuosekliai didėjant darbo intensyvumui, ŠSD kaitos monoeksponentinio trendo rodikliai (laiko konstanta ir pokyčio amplitudė) reikšmingai didėjo. Šis prieštaravimas gali atsirasti dėl skirtingų matematinės analizės būdų taikymo. Be to, analizavome krūvius, artimesnius LaS. Kaip nustatė daugelis mokslininkų, šis slenkstis pasireiškia tada, kai darbo intensyvumas siekia apie 40—60% (Skinner, McLellan, 1980). Taigi, atliekant šį tyrimą, kai kurių krūvių metu buvo viršyta ta riba, iki kurios ŠSD didėja monofaziškai.

Manoma, kad fizinio darbo pradžioje ŠSD reguliuoja neurogeniniai veiksniai, kurių esmė — komandos iš nervinių centrų ir raumenų refleksai (Mitchell et al., 1983). Pastarajame dalyvauja III ir IV tipo nervinės skaidulos, atitinkamai reaguojančios į mechaninį poveikį ir cheminius pokyčius raumenyse (Rybichi et al., 1985). Eferentinę šių refleksų dalį sudaro parasimpatinės ir simpatinės širdį inervuojančios skaidulos. Greitą ŠSD kitimą lengvo darbo pradžioje kaip tik gali lemti centrinės nervų sistemos komandos ir III tipo nervinių skaidulų aktyvumas. Parasimpatinio aktyvumo išnykimas darbo pradžioje taip pat sukelia greitą ŠSD didėjimą (apie 30 tv. / min) (Robinson et al.,

1966). Kaip teigia B. C. Maciel ir kt. (1986), parasimpatinės nervų sistemos blokada reikšmingai sulėtina ŠSD kitimą pačioje įsidirbimo pradžioje, o simpatinės nervų sistemos blokada paveikia tik lėtosios fazės kaitą, ypač dirbant didesniu intensyvumu. Esant didesniam intensyvumui, ŠSD reguliuoja kraujo katecholaminai, padidėja simpatinis poveikis ir širdies ritmo vedlio skaidulų temperatūra (Wallin et al., 1987). D. A. Schneider ir kt. (2002) nustatė, kad ŠSD kaitos laiko konstanta, dirbant kojomis ir rankomis krūvio pradžioje, kol ŠSD pasiekia 100 tv. / min, nesiskiria. Tai rodo, kad vienodu intensyvumu dirbant ir rankomis, ir kojomis nervo klajoklio slopinimo greitis nesiskiria. Tačiau atliekant darbą rankomis dėl mažesnės simpatinės širdies stimuliacijos ŠSD kaita lėtesnė, negu dirbant kojomis. G. K. Savard ir kt. (1989) įrodė, kad plazmos noradrenalino koncentracijos padidėjimas fizinio darbo metu yra susijęs su dirbančių raumenų mase. Taikytų krūvių metu ŠSD kaitos amplitudė visada buvo didesnė nei 30 tv. / min, todėl ŠSD kaitą galėjo paveikti ir nerviniai, ir humoraliniai bei vidiniai organizmo mechanizmai. Tą rodo užfiksuotos didelės laiko konstantos reikšmės.

Neaptikta darbų, kuriuose būtų analizuojamas VAP ir DAP poveikis ŠSD kaitai atliekant skirtingo intensyvumo krūvį. Kur kas daugiau tyrinėtas tokių prieškrūvių poveikis deguonies suvartojimo ( $\dot{V}O_2$ ) kaitai. Nustatyta, kad vidutinio intensyvumo prieškrūvis nepagreitina  $\dot{V}O_2$  kaitos nei vidutinio, nei didelio intensyvumo darbo pradžioje. Be to, nei vidutinio, nei didelio intensyvumo prieškrūvis neveikia minėtos kaitos atliekant vidutinio intensyvumo krūvį (Gerbino et al., 1996). Tai leidžia iš dalies paaiškinti, kodėl tyrimo metu po vidutinio intensyvumo aerobinio prieškrūvio nepakito ŠSD kaita dirbant nei didesniu, nei mažesniu už LaS intensyvumu — nepakitęs deguonies suvartojimas nereikalavo didesnio deguonies pernašos sistemų aktyvumo.

Nustatyta, kad absoliučios ŠSD reikšmės įsidirbimo ir atsigavimo pabaigoje buvo padidėjusios, ypač po sunkesnio prieškrūvio. Negalima atmesti galimybių, kad atliekant nuosekliai didinamo krūvio testą po prieškrūvio laktato susidarymo procesai galėjo prasidėti anksčiau dėl padidėjusios katecholaminų (Vincent et al., 2004) ir piruvato koncentracijos atsigavimo metu po sunkaus darbo, taip pat dėl ankstyvesnio greitųjų motorinių vienetų rekrutavimo (Tegtbur et al., 1993). Įrodyta, kad po intensyvaus darbo ŠSD eksponentiškai mažėja iki tokio lygio, kuris yra aukštesnis, negu buvęs prieš fizinį krūvį. Tai priklauso nuo krūvio intensyvumo ir trukmės. Po sunkesnio ir ilgesnio fizinio krūvio reikia daugiau laiko atsigauti (Perini et al., 1989; Baum et al., 1992). Visgi lėtojo ŠSD atsigavimo mechanizmai yra neaiškūs. Žinoma, kad vykstant acidozės procesams, kai atliekamas nuosekliai didinamo krūvio testas, laktato koncentracijos kreivei būdinga „U“ raidės forma (Davis, Gass, 1981). Lengvo krūvio metu vyrauja laktato likvidavimo procesai, o viršijus laktato pastoviosios būklės slenkstį — laktato susidarymo procesai. Kadangi po DAP laktato koncentracija buvo reikšmingai padidėjusi dar prieš testą ir ŠSD padidėjimas pastebimas dirbant įvairiu intensyvumu, tai galėjo turėti įtakos ŠSD reikšmingam padidėjimui atsigavimo pabaigoje, ypač lengvesnių krūvių metu.

## IŠVADA

Ir lengvesnis, ir sunkesnis už laktato slenkstį (atitinkamai, vidutinio ir didelio intensyvumo) 30 min trukmės aerobinis prieškrūvis veikia absoliučias ŠSD reikšmes (jas padidina), bet nepaveikia ŠSD kaitos santykinio greičio ir pokyčio dydžio atliekant kartotinį (3 min darbo ir 4 min poilsio) nuosekliai didinamą krūvį.

## LITERATŪRA

- Astrand, P. O., Rodahl, K. (1986). *Textbook of Work Physiology*. New York: McGraw-Hill. P. 299, 359—360.
- Baum, K., Eßfeld, D., Leyk, D., Stegemann, J. (1992). Blood pressure and heart rate during rest-exercise and exercise-rest transitions. *European Journal of Applied Physiology*, 64, 134—138.
- Davies, C. T. M., di Prampero, P. E., Cerretelli, P. (1972). Kinetics of cardiac output and respiratory gas exchange during exercise and recovery. *Journal of Applied Physiology*, 32, 618—625.
- Davis, H. A., Gass, G. C. (1981). The anaerobic threshold as determined before and during lactic acidosis. *European Journal of Applied Physiology*, 47, 141—149.
- Gerbino, A., Ward, S. A., Whipp, B. J. (1996). Effects of prior exercise on pulmonary gas-exchange kinetics during high-intensity exercise in humans. *Journal of Applied Physiology*, 80, 99—107.
- Grassi, B. (2001). Regulation of oxygen consumption at the onset of exercise. Is it really controversial? *Exercise and Sports Science Review*, 29, 134—138.

- Jones, A., Carter, H. (2000). The effect of endurance training on parameters of aerobic fitness. *Sports Medicine*, 29, 373—386.
- Kulis, Y. Y., Laurinavichyus, V. S. A., Firantas, S. G. A. et al. (1988). Determination of lactic acid with an Exan-G analyser. *Journal of Analytic Chemistry of USSR*, 43 (7), 1521—1523.
- Linnarsson, D. (1974). Dynamics of pulmonary gas exchange and heart rate changes at start and of exercise. *Acta Physiologica Scandinavica (Suppl.)*, 415, 1—68.
- Maciel, B. C., Gallo, L. Jr., Neto, J. A., Filho, E. C., Martins, L. E. (1986). Autonomic nervous control of the heart rate during dynamic exercise in normal man. *Clinical Science*, 4, 457—460.
- Mitchell, J. H., Kaufman, M. L., Iwamoto, G. A. (1983). The exercise pressor reflex: Its cardiovascular effects, afferent mechanism, and central pathways. *Annual Review of Physiology*, 45, 229—242.
- Orizio, C., Comande, S., Margonato, V., Veicsteinas, V. (1983). Kinetics of heart rate increase with exercise in different athletes. *IRCS Medical Science*, 11, 329—330.
- Orizio, C., Perini, R., Comande, A. et al. (1988). Plasma catecholamines and heart rate at the beginning of muscular exercise in man. *European Journal of Applied Physiology*, 57, 644—651.
- Perini, R., Orizio, C., Comande, A. et al. (1989). Plasma norepinephrine and heart rate dynamics during recovery from submaximal exercise in men. *European Journal of Applied Physiology*, 58, 879—883.
- Pierpoint, M. D., Stolpman, M. D., Gornick, M. D. (2000). Heart rate recovery post-exercise as an index of parasympathetic activity. *Journal of the Autonomous Nervous System*, 80, 169—174.
- Robinson, B. F., Epstein, S. E., Beiser, G. D., Braunwald, E. (1966). Control of heart rate by the autonomic nervous system. *Circulatory Research*, 19, 400—411.
- Rybichi, K. J., Waldrop, T. G., Kaufman, M. P. (1985). Increasing gracilis muscle interstitial potassium concentrations stimulate group III and IV afferents. *Journal of Applied Physiology*, 58, 936—941.
- Savard, G. K., Richter, E. A., Strange, S. et al. (1989). Norepinephrine spillover from skeletal muscle during exercise in humans: Role of muscle mass. *American Journal of Physiology*, 256 (6), 1812—1818.
- Schneider, D. A., Wing, A. N., Morris, N. R. (2002). Oxygen uptake and heart rate kinetics during heavy exercise: A comparison between arm cranking and leg cycling. *European Journal of Applied Physiology*, 88, 100—106.
- Sietsema, K. E., Daly, J. A., Wasserman, K. (1989). Early dynamics of  $O_2$  uptake and heart rate as affected by exercise work rate. *Journal of Applied Physiology*, 67 (6), 2535—2541.
- Skinner, J. S., McLellan, H. (1980). The transition from aerobic to anaerobic metabolism. *Research Quarterly of Exercise and Sports*, 51 (1), 234—248.
- Stasiulis, A. (1997). The relationship between heart rate recovery level and lactate threshold during intermittent exercise. *Pflügers Archiv. European Journal of Applied Physiology*, 433, 131.
- Tegtbur, U., Busse, M. W., Braumann, K. M. (1993). Estimation of an individual equilibrium between lactate production and catabolism during exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25, 620—627.
- Tschakovsky, M. E., Hughson, R. L. (1999). Interaction of factors determining oxygen uptake at the onset of exercise. *Journal of Applied Physiology*, 86 (4), 1101—1113.
- Vincent, S., Berthon, P., Zouhal, H. et al. (2004). Plasma glucose, insulin and catecholamine responses to a Wingate test in physically active women and men. *European Journal of Applied Physiology*, 91, 15—21.
- Wallin, B., Morlin, C., Hjiemdahl, P. (1987). Muscle sympathetic activity and venous plasma noradrenaline concentrations during static exercise in normotensive and hypertensive subjects. *Acta Physiologica Scandinavica*, 129, 489—497.

## INFLUENCE OF PRIOR AEROBIC EXERCISE OF DIFFERENT INTENSITY ON HEART RATE KINETICS DURING INTERMITTENT INCREASING CYCLING EXERCISE

**Loreta Dubininkaitė, Arvydas Stasiulis, Neringa Baranauskienė**  
*Lithuanian Academy of Physical Education, Kaunas, Lithuania*

### ABSTRACT

This study was aimed to determine the influence of prior aerobic exercise of different intensity on heart rate (HR) kinetics during intermittent increasing cycling exercise (ICE). Eight healthy, non-smoking, physically active male students (age — 22.5 (2.6) years, height — 1.8 (0.3) m, weight — 69.6 (9.8) kg) volunteered to participate in the study. Each subject was tested three times on separate days. During the first visit the ICE was performed on the mechanically braked cycle ergometer (Monark 834E, Monark-Crescent AB, Sweden) and the pedaling rate was 70 rpm. The test consisted of 3 min repeated work and 4 min passive rest intervals. No special warm-up was performed. The work rate of the first work period was



set to 50 W. Thereafter the intensity was increased by 25 W during each consecutive work period. The HR was continuously monitored and recorded using short-range telemetry "Polar S810" (Finland). The ICE test was continued until the subjects' HR achieved over 80% age predicted HR maximum. The lactate threshold (LT) was estimated by indirect method using absolute values of HR at recovery period during ICE (Stasiulis, 1997). During the second and third visits the subjects randomly performed moderate exercise (25 W below LT) (ME) or heavy exercise (25 W above LT) (HE) for 30 min and after 5 min of rest repeated ICE protocol. At rest, at 5<sup>th</sup>, 10<sup>th</sup>, 20<sup>th</sup> and 30<sup>th</sup> min of ME or HE fingertip blood samples were collected into capillary tubes and subsequently analyzed for blood lactate concentration as described previously (Kulis et al., 1988). Lactate concentration in the blood was established by means of Eksan-G analyzer using a membrane with enzyme lactoxidase. The HR during on- and off-transitions were assessed by fitting mono-exponential function. Comparisons of parameters between different testing conditions were conducted using Wilcoxon nonparametric matched pairs test.

After 30 min of HE the blood lactate concentration was significantly increased by 2.85 (0.64) mM ( $P < 0.05$ ) but remained unchanged after ME of the same duration (1.08 (0.81) mM;  $P > 0.05$ ). The mean values of HR during 3<sup>rd</sup> min of work periods were significantly increased after both ME and HE. This increase tended to be higher after prior HE. After prior HE the mean values of HR during 4<sup>th</sup> min of recovery were significantly increased at all intensities while after prior ME they were higher only at intensities equal to or below LT. Neither prior moderate nor heavy aerobic exercises had effect on the HR on- and off-kinetics parameters (amplitude and time constant) ( $P > 0.05$ ).

It was concluded that the prior both light and heavy aerobic exercise had influence on the absolute values of HR during intermittent increasing cycling exercise without any effect on HR on- and off-kinetics.

**Keywords:** heart rate, prior load, blood lactate, cycling.

Gauta 2007 m. vasario 12 d.  
Received on February 12, 2007

Priimta 2007 m. balandžio 24 d.  
Accepted on April 24, 2007

Loreta Dubininkaitė  
Lietuvos kūno kultūros akademija  
(Lithuanian Academy of Physical Education)  
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas  
Lietuva (Lithuania)  
Tel +370 616 91414  
E-mail l.dubininkaite@lkka.lt

# SKIRTINGŲ FIZINIO RENGIMO PROGRAMŲ POVEIKIS LAVINANT 15—16 METŲ LEDO RITULININKŲ STAIGIAJĄ JĖGĄ

Gracijus Girdauskas, Birutė Girdauskienė, Rimas Kazakevičius

Lietuvos kūno kultūros akademija, Kaunas, Lietuva

**Gracijus Girdauskas.** Edukologijos mokslų daktaras. Lietuvos kūno kultūros akademijos Sportinių žaidimų katedros docentas. Mokslinių tyrimų kryptis — ledo ritulininkų sportinio rengimo valdymas.

## SANTRAUKA

*Nagrinėjama tema aktuali. Nėra vieningos nuomonės dėl staigiosios jėgos sampratos, lavinimo metodikos įvairiose sporto šakose, todėl svarbu nustatyti, kokiais metodais, priemonėmis ir kokias rengimo programas taikant būtų galima optimizuoti staigiosios jėgos lavinimą (Karoblis, 2003; Платонов, 2004).*

*Tyrimo tikslas — nustatyti, kaip kinta 15—16 metų ledo ritulininkų staigiosios jėgos fizinė ypatybė taikant jėgos, greitumo jėgos ir greitumo lavinimo programas. Uždaviniai: nustatyti naudotų staigiosios jėgos programų efektyvumą atliekant horizontalų ir vertikalų šuolį.*

*Atliekant tyrimą naudoti šie metodai: mokslo literatūros analizė, testavimas, matematinė statistika (apskaičiuotas aritmetinis vidurkis, procentinė absoliutaus ir santykinio pokyčio išraiška, vidutinių reikšmių skirtumo reikšmingumas pagal Studento *t* vertinimo kriterijų ( $n = 18$ ), lyginamoji analizė.*

*Lyginant horizontalaus ir vertikalaus šuolio pirmo ir ketvirto testavimo rezultatų pokyčius matyti, kad jie yra panašūs — atitinkamai 5,8 ir 5,6% ( $p < 0,05$ ). Palyginus tyrimo rezultatus su Švedijos mokslininkų (Gustavson, 2002) analogiškais, jie skiriasi. Tirtų ledo ritulininkų IV tyrimo šuolio į tolį rezultų vidurkis yra 2,58 cm, šuolio į aukštį — 58,8 cm, Švedijos tokio amžiaus ledo ritulininkų — atitinkamai 2,26 ir 52,3 cm. Lyginant staigiosios jėgos rezultatus su šio amžiaus Europos futbolo federacijos (FIFA) pateiktomis futbolininkų analogiškais modelinėmis charakteristikomis, mūsų tiriamųjų rezultatai atitinka aukščiausiąjį (penktą) lygį. Taigi galima teigti, kad staigiosios jėgos lavinimo programos bei jų taikymo kryptingumas ir tarpusavio santykis atitiko tirto amžiaus ledo ritulininkų sportinio rengimo reikalavimus.*

*Tiriant skirtingų staigiosios jėgos programų poveikį nustatyta, kad didžiausias santykinis rezultatų pokytis pastebimas šuolio aukštyn iš vietos mojančiomis (14,7%) po greitumo jėgos (II) programos taikymo, mažiausias — po hipertrofinės jėgos (I) lavinimo programos (–14,1%). Šuolio į tolį iš vietos didžiausias santykinis rezultatų pokytis pastebimas taip pat po greitumo jėgos lavinimo programos (5,1%), mažiausias — po jėgos lavinimo (–3,3%). Tyrimo metu taikyta I programa staigiosios jėgos lavinimo rezultatų nepakeitė.*

**Raktažodžiai:** jėga, mikrociklai, staigioji jėga, greitumo jėga, lavinimo metodika.

## IVADAS

Sportinių rezultatų augimas ir varžybinės veiklos efektyvumas žaidžiant komandinius žaidimus daugiausia priklauso nuo kiekvieno sportininko fizinio parengtumo, todėl svarbu sekti rezultatų pokyčius ne tik parengiamuoju laikotarpiu, bet ir per visą sezoną.

Nagrinėjama tema yra aktuali, nes nėra vieningos mokslininkų nuomonės dėl staigiosios jėgos sampratos, ypač — dėl lavinimo metodikos. Todėl svarbu nustatyti, kokiais metodais, priemonėmis ir kokias rengimo programas taikant būtų galima

optimizuoti staigiosios jėgos lavinimą (Karoblis, 2003; Платонов, 2004).

Kai kurie sporto mokslo teoretikai (Bührle, 1985) teigia, kad sportinių žaidimų atstovai staugiąją jėgą turi ugdyti dinaminiais, didžiausios įtampos reikalaujančiais pratimais. Tuo tikslu geriausia naudoti žaidimo ir varžybų metodus. C. Bosco ir kt. (1983) teigia, kad vienkartinį raumenų susitraukimo greitį lemia jų elastinės savybės ir išstempimo refleksas: raumenų elastinė energija gerai panaudojama tada, kai prieš atliekant

veiksmą raumenys ištempiami. Įtempti raumenys, gavę nervinius impulsus, susitraukia stipriau negu atpalaiduoti (Mamkus, 1998). Manoma, kad dėl raumenų ir sausgyslių elastingumo staigioji jėga gali padidėti. Apibendrinus mokslininkų teiginius, galima daryti prielaidą, kad staigiosios jėgos poreiškį lemia jėgos greitumas, greitumo jėga ir greitumas.

Taigi šio tyrimo tikslas — išsiaiškinti, kaip kinta ledo ritulininkų staigiosios jėgos rezultatai po skirtingų jėgos, greitumo jėgos ir greitumo atletinio rengimo programų taikymo. Remiantis mokslinių tyrimų rezultatų analize, galima parengti nuoseklią ir kryptingą jaunųjų ledo ritulininkų staigiosios jėgos ugdymo metodiką, pagerinti bendrojo fizinio rengimo valdymo kokybę.

## TYRIMO ORGANIZAVIMAS

Tiriamieji — Kauno žiemos sporto mokyklos „Baltų ainiai“ 15—16 metų amžiaus ledo ritulininkai ( $n = 18$ ). Sportinis stažas — 9 metai. Tyrimas vyko 2006 m. gegužės—birželio mėnesiais. Testuojant staigiąją jėgą buvo atliekama: šuolis aukštyn iš vietos mojan rankomis (Bosco et al. 1983), naudojant „New Test“ aparatūrą, ir šuolis į tolį iš vietos. Tyrimai atlikti prieš eksperimentą (I tyrimas) ir po kiekvienos programos baigimo (II—IV tyrimas): gegužės 23 d., birželio 9 ir 26 d. Pratybos vyko pagal skirtingas staigiosios jėgos lavinimo programas: pirma (gegužės 8—19 d.) buvo skirta jėgai lavinti, antra (gegužės 24 d. — birželio 5 d.) — greitumo jėgai, trečia (birželio 12—23 d.) — grei tumui. Pateikiame programų aprašymus.

**I programa.** *Raumenų jėgos lavinimo programos* trukmė — dvi savaitės (6 pratybos). Savaitinis mikrociklas 6—1. Pirmadienį, trečiadienį, penktadienį pratybos vyko atletinės gimnastikos salėje, lavinant kojų raumenų jėgą. Lavinimui naudojome pratybų ratu metodą. Programos tikslas — kojų raumenų jėgos lavinimas ir nuolatinė individuali apskaita įvertinant treniruotumo kitimą pagal kiekybinius rodiklius. Pirmose pratybose kiekvienas pratimas buvo atliekamas su papildomu svoriu (70% maksimalaus), kartojamas ne mažiau kaip keturis ir ne daugiau kaip šešis kartus. Kiekvienose pratybose tiriamieji individualiai didino pratimų svorius. Pauzė tarp pratimų — 2 min. Pratybų metu buvo atliekama po dvi tris serijas pratimų (viena serija — 9 pratimai). Per pirmas—ketvirtas pratybas

tiriamieji atliko po dvi serijas pratimų, per penktas ir šeštas — po tris. Pauzė tarp serijų — 6 min. Pratimų atlikimo greitis — maksimalus. Ilsintis tiriamieji atliko raumenų atpalaidavimo, tempimo pratimus, pratimus su kamuoliu, lėtai bėgo (pulsas — 120—130 tv. / min).

**II programa.** *Staigiosios jėgos lavinimo programos, akcentuojant greitumo jėgą*, trukmė — dvi savaitės (6 pratybos). Savaitinio mikrociklo metu (5—1) pirmadienį, trečiadienį, penktadienį pratybos vyko LKKA Lengvosios atletikos manieže, naudojant kartojimo metodą. Buvo taikomi įvairūs vienkartiniai maksimalūs vertikalūs ir horizontalūs šuoliai, šuoliai per barjerus, šuoliai pliometriniu raumenų režimu, keičiant kliūčių aukštį ir fiksuojant laiką. Pratimų atlikimo režimas: 3 serijos po 4 kartojimus, poilsis tarp pratimo kartojimo 1 min, tarp serijų — aktyvus 8 min poilsis.

**III programa.** *Staigiosios jėgos lavinimo programos, akcentuojant greitumą*, trukmė taip pat dvi savaitės (6 pratybos). Savaitinio mikrociklo (toliau — MKC) režimas 5—1. Pratybos vyko pirmadienį, trečiadienį ir penktadienį. Buvo atliekami pratimai: vienkartiniai vertikalūs ir horizontalūs šuoliai nuo gimnastikos tiltelio (palengvintomis sąlygomis); bėgmas ir šuoliavimas į nuokalnę fiksuojant laiką; bėgimas su gumomis (palengvintomis sąlygomis). Pratimų atlikimo režimas: 3 serijos po 4 kartojimus, poilsis tarp pratimo kartojimo — 1,5 min, tarp serijų — aktyvus 8 min poilsis.

Kiekvienos programos vykdymo metu antradieniais ir ketvirtadieniais pratybose buvo atliekami bendrojo lavinimo, koordinaciniai pratimai, įvairūs judrieji ir sportiniai žaidimai.

### Tyrimo uždaviniai:

1. Nustatyti horizontalaus ir vertikalaus šuolio pokyčius (I—IV tyrimas).
2. Įvertinti staigiosios jėgos programų efektyvumą pagal rezultatų pokyčius.

### Metodai:

1. Mokslinės literatūros analizė.
2. Eksperimentas.
3. Testavimas.
4. Matematinė statistika: apskaičiuotas aritmetinis vidurkis, procentinė absoliutaus ir santykinio pokyčio išraiška, vidutinių reikšmių skirtumo reikšmingumas nustatytas pagal Studento  $t$  vertinimo kriterijų ( $n = 18$ ).
5. Lyginamoji analizė.

Lentelė. Staigiosios jėgos rezultatai po skirtingų rengimo programų taikymo (I–IV tyrimo)

Testas	Šuolio į tolį iš vietos rezultatai, m	Šuolio aukštyn iš vietos mojanč rankomis rezultatai, cm
Tyrimas I	2,43 ± 0,19	55,3 ± 5,5
II (po jėgos programos)	2,35 ± 0,17	47,5 ± 5,7
III (po greitumo jėgos programos)	2,47 ± 0,17	54,5 ± 6,9
IV (po greitumo programos)	2,58 ± 0,13	58,8 ± 5,3

I ir II tyrimo rodiklių skirtumas (po jėgos lavinimo programos)

Absoliutus	-0,08	-7,8
Santykinis, %	-3,3	-14,1
p	> 0,05	< 0,001

II ir III tyrimo rodiklių skirtumas (po greitumo jėgos lavinimo programos)

Absoliutus	0,12	7,0
Santykinis, %	5,1	14,7
p	< 0,05	< 0,001

III ir IV tyrimo rodiklių skirtumas (po greitumo jėgos lavinimo programos)

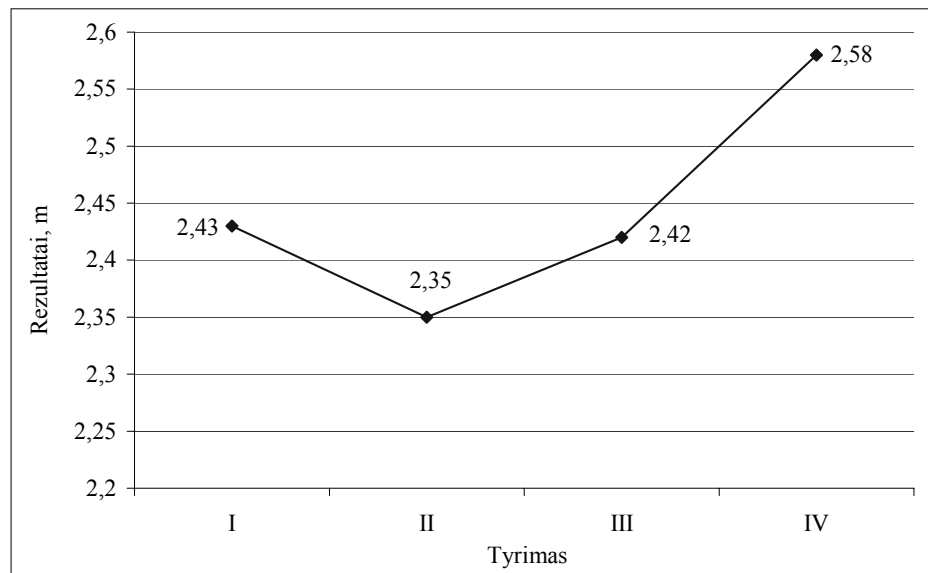
Absoliutus	0,11	4,3
Santykinis, %	4,5	7,9
p	> 0,05	< 0,05

I ir IV tyrimo rodiklių skirtumas

Absoliutus	0,15	3,5
Santykinis, %	5,8	5,6
p	< 0,05	< 0,05

Pastaba. ± — nuokrypis nuo rezultato vidurkio.

1 pav. Šuolio į tolį iš vietos rezultatų pokytis po skirtingų staigiosios jėgos programų (I–III) taikymo



## REZULTATAI

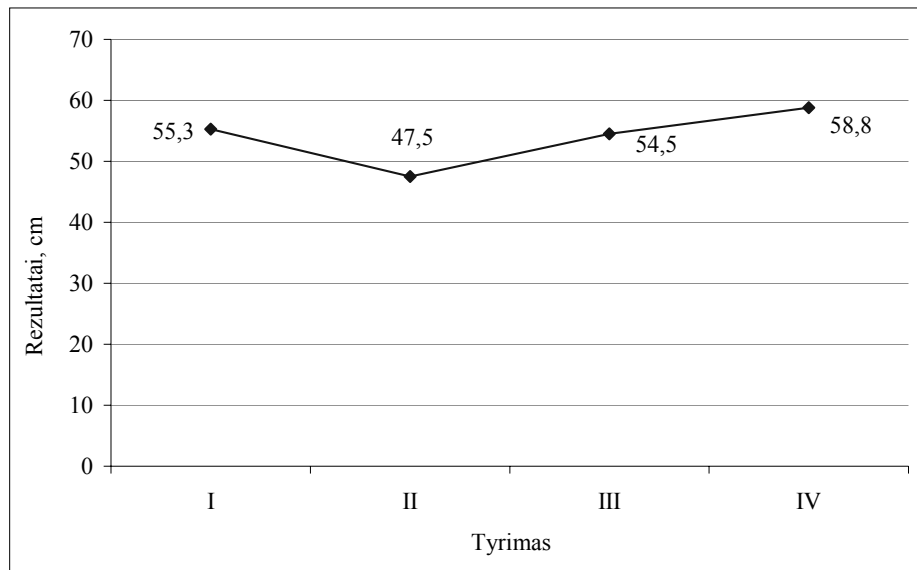
Atlikus skirtingų programų poveikio staigiosios jėgos lavinimo tyrimą matyti, kad ledo ritulinių horizontalaus ir vertikalaus šuolio stagioji jėga kito nevienodai (žr. lent., 1, 2 pav.).

Laikantis sporto treniruotės principų, kryptingo sportininkų rengimo nuorodų, iš pradžių ugdant staigiąją jėgą rekomenduojama lavinti jė-

gos greitumą, toliau — greitumo jėgą ir greitumą (vienkartinį raumenų susitraukimo greitį).

Nevienodas rezultatų pokytis atliekant staigiosios jėgos tyrimą pastebimas ir tarp šuolio į tolį iš vietos, ir tarp šuolio aukštyn iš vietos mojanč rankomis rezultatų.

Didžiausi horizontalaus šuolio rezultatų pokyčiai pastebėti po greitumo jėgos programos



2 pav. Šuolio į aukštyn iš vietos mojančiomis rankomis rezultatų pokytis po skirtingų staigiosios jėgos programų (I—III) taikymo

(II) taikymo (II—III tyrimo) — 5,1%, mažiausias (neigiamas) rezultatų pokytis pastebėtas po jėgos lavinimo programos (I) taikymo (I—II tyrimo) — 3,3%.

Atliekant horizontalų šuolį, visų taikytų staigiosios jėgos lavinimo programų (I—IV testavimo) didžiausias poveikis siekė 5,8%.

Atliekant vertikalaus šuolio testą, didžiausias programų poveikis pastebėtas tarp II ir III tyrimo po greitumo jėgos programos — 14,7%. Mažiausias (neigiamas) rezultatų pokytis pastebėtas taip pat po jėgos programos taikymo (I—II tyrimo) — 14,1%.

Atliekant vertikalų šuolį, visų taikytų staigiosios jėgos lavinimo programų (I—IV tyrimo) didžiausias poveikis siekė 5,6%.

## REZULTATŲ APTARIMAS

Analizuojant tyrimo rezultatus, svarbu nustatyti ne tik jų pokytį, bet ir kitimo priežastis. Ledo ritulininkų pirmo tyrimo atletinio parengtumo rezultatai (prieš eksperimentą) atitinka kitų šalių sportininkų šiuos rezultatus (Rusijos ir Švedijos ledo ritulininkų).

Atlikus staigiosios jėgos tyrimą (II) po dviejų mikrociklų jėgos lavinimo programos, pastebimas akivaizdus rezultatų pablogėjimas (1, 2 pav.) tiek atliekant šuolį į tolį iš vietos (–3,3%;  $p > 0,05$ ), tiek šuolį aukštyn iš vietos mojančiomis rankomis (–14,1%;  $p < 0,001$ ). Tai natūralu, nes pakitus raumeninėms skaiduloms pakinta jų tonusas, susitraukimo ir atsipalaidavimo greitis (Skurvydas ir kt., 1990). Šuolio aukštyn rezultatai pakito mažiau nei šuolio į tolį. Galima manyti, kad tai lemia ledo

ritulininkų žaidimo veiklos specifiškumas — jos metu vyrauja horizontalus, o ne vertikalus staigiosios jėgos poreiškis.

Po dviejų savaitių (2 MKC) greitumo jėgos lavinimo programos (II) trečio tyrimo rezultatus lyginant su antro (jėgos lavinimo), matyti spartus staigiosios jėgos rezultatų pagerėjimas. Ypač rezultatai pagerėjo atliekant šuolį aukštyn — 14,7% ( $p < 0,001$ ), o šuolio į tolį rezultatai pagerėjo tik 5,1% ( $p < 0,05$ ). Ko gero, tai lėmė sporto mokslo dėsningumą paaiskinti ir atliekamos programos kryptingumas.

Po greitumo lavinimo programos (2MKC) atlikus IV tyrimą, matyti taip pat nevienoda vertikalaus ir horizontalaus šuolių rodiklių kaita. Spartesnis santykinis rezultatų pagerėjimas pastebimas šuolio aukštyn iš vietos mojančiomis — 7,9% ( $p < 0,05$ ), o šuolio į tolį iš vietos rezultatai pagerėjo tik 4,5% ( $p > 0,05$ ).

Lyginant pirmo ir ketvirtą tyrimo rezultatų pokyčius matyti, kad jie yra panašūs ir statistiškai patikimi ( $p < 0,05$ ) — atitinkamai 5,8 ir 5,6%. Galima manyti, kad tai lėmė ne tik tinkamas krūvio parinkimas, bet ir raumenų tempimo pratimai. Atliekant tempimo pratimus, raumuo pailgėja ir dėl to gali pagerėti staigiosios jėgos rezultatai (Skurvydas ir kt., 1997).

Sporto pedagogai ir mokslininkai, tiriantys staigiosios jėgos ugdymo priemonių ir metodų efektyvumą (Malina and Bouchard, 1991), pastebi, kad ugdant staigiąją jėgą pagerėja greitumo ir raumenų galingumo rodikliai. Raumenų susitraukimo jėga ir greitis taip pat daug priklauso nuo darbo režimų, raumenų susitraukimo tipų (Skurvydas, 1997).

Palyginus tyrimo rezultatus su Švedijos (Gustavson, 2002) ir Rusijos (Быстров, 2000) mokslininkų gautaisiais matyti, kad mūsų tirtų ledo ritulininkų IV tyrimo rezultatai yra geresni: šuolio į toli rezultų vidurkis — 2,58 cm, šuolio į aukštį — 58,8 cm. Švedijos 15—16 metų amžiaus ledo ritulininkų — atitinkamai 2,26 ir 52,3 cm, Rusijos — 2,45 ir 54,7 cm. Lyginant staigiosios jėgos rezultatus su šio amžiaus FIFA futbolininkų analogiškais modelinėmis charakteristikomis, mūsų tiriamųjų rezultatai atitinka aukščiausią (penktą) lygį. Remiantis gautais rezultatais galima daryti išvadą, kad staigiosios jėgos lavinimo programos bei jų taikymo kryptingumas ir tarpusavio

santykis atitinka tirto amžiaus ledo ritulininkų sportinio rengimo reikalavimus (Быстров, 2000; Gustavson, 2002).

## IŠVADOS

1. Didžiausias santykinis rezultatų pokytis pastebimas atliekant vertikalų šuolį — 14,7%, mažiausias — -14,1%. Didžiausias horizontalaus šuolio santykinis rezultatų pokytis — 5,1%, mažiausias — -3,3%.
2. Didžiausią poveikį staigiosios jėgos lavinimui turėjo greitumo jėgos programos taikymas, mažiausią — jėgos.

## LITERATŪRA

Bosco, C., Komi, P., Tihanyi, J. et al. (1983). Mechanical power test and fiber composition of human leg extensor muscles. *European Journal of Applied Physiology*, 51, 130—135.

Bührle, M. (1985). *Grundlagen des Maximal — und Schnellkrafttrainings*. Schorndorf: Hoffmann.

Gustavson, K. A. (Ed.) (2002). *Ishockeyspelares fysiska training*. D. 2. Fysprojektet testmetodik.

Karoblis, P. (2003). *Jaunojo sportininko treniruotė*. Vilnius: LSIC.

Malina, R. M. and Boucharde, C. (1991). *Growth, Maturation and Physical Activity*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Mamkus, G. (1998). *Amžiaus ir treniruotės poveikis kojų raumenų susitraukimo ir atsipalaidavimo savybėms: disertacijos santrauka*. Kaunas: LKKI.

Skurvydas, A. (1997). Griaucių raumenų veiklos mechanizmų teorinė analizė. *Sporto mokslas*, 1, 12—15.

Skurvydas, A., Ratkevičius, A., Mamkus, G. (1990). *Jėgos ir greitumo fiziologiniai pagrindai*. Vilnius.

Быстров, В. А. (2000). *Основы обучения и тренировки юных хоккеистов*. Москва: Терра спорт.

Платонов, В. Н. (2004). *Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте*. Киев: Олимпийская литература.

## THE INFLUENCE OF DIFFERENT TRAINING PROGRAMS ON THE DEVELOPMENT OF EXPLOSIVE FORCE OF ICE HOCKEY PLAYERS AGED 15—16 YEARS

Gracijus Girdauskas, Birutė Girdauskienė, Rimas Kazakevičius  
Lithuanian Academy of Physical Education, Kaunas, Lithuania

## ABSTRACT

The problem of the topic studied lies in the fact that there is no unanimous opinion as to the very understanding of the concept of explosive force and the methods of developing it in different sports. It is important, therefore, to establish what methods, means and programs of training could ensure the optimization of developing explosive force (Karoblis, 2003; Платонов, 2004).

The object of this study was to establish changes in physical peculiarities of explosive force in hockey players aged 15—16 years applying programs aimed at developing strength, speed force and speed. The study pursued the task of determining the efficiency of the programs used for the development of explosive

force in performing horizontal and vertical jumps. In the process of the research done the methods of the analysis of special and relative changes, the significance of changes in mean values according to Student's criterion ( $n = 18$ ) and the method of comparative analysis were used.

The comparison of changes in research results between vertical and horizontal jumps, between testings I and IV has revealed them to be alike and the changes between them to be statistically reliable ( $p < 0.05$ ), i.e. 5.8% and 5.6% respectively. The relative improvement of results after applying our programs of developing explosive force turned out to be better, i.e. 5.8% and 5.6% accordingly. We have compared the results of hockey players trained according to our programs with the analogous research done by Swedish scientists (Gustavson, 2002).

Thus, research IV done with our hockey players revealed the following results on the average: the long jump — 2.58 cm and the high jump — 58.8 cm, compared to their Swedish counterparts of the same age: the long jump — 52.3 cm respectively. The results of explosive force demonstrated by our hockey players correspond to the analogical model characteristics of FIFA football players of the same age attributed to the highest level, i.e. level 5. Thus, it could be asserted that programs of developing explosive force applied by us fully corresponded to requirements set for sports training of ice hockey players of the age phase studied.

The study of efficiency of applying different programs for developing explosive force has revealed the greatest positive changes in the standing high jump with hand swing (14.7%) after applying the program of developing speed force and the smallest changes (−14.1%) after applying the program of developing hypertrophic strength accordingly. The greatest relative changes in the results of the standing long jump were also observed after applying the program of developing speed force (5.1%) and the smallest — after applying the program of developing strength (−3.3%) accordingly.

**Keywords:** strength, microcycles, explosive force, speed force, methods of training.

Gauta 2007 m. vasario 1 d.  
Received on February 1, 2007

Priimta 2007 m. balandžio 24 d.  
Accepted on April 24, 2007

Gracijus Girdauskas  
Lietuvos kūno kultūros akademija  
(Lithuanian Academy of Physical Education)  
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas  
Lietuva (Lithuania)  
Tel +370 37 302206

# KAI KURIŲ FIZIOLOGINIŲ RODIKLIŲ KITIMO ĮVERTINIMAS ATSIGAVIMO LAIKOTARPIU PO SUBMAKSIMALAUS FIZINIO KRŪVIO MĖGINIO

Alma Kajėnienė<sup>1,2</sup>, Alfonsas Vainoras<sup>2</sup>, Renata Žumbakytė<sup>1,2,3</sup>, Kristina Berškienė<sup>2,3</sup>

Lietuvos kūno kultūros akademija<sup>1</sup>, Kauno medicinos universitetas<sup>2</sup>, Kauno technologijos universitetas<sup>3</sup>, Kaunas, Lietuva

**Alma Kajėnienė.** Kauno medicinos universiteto doktorantė. Kauno medicinos universiteto Kineziologijos ir sporto medicinos katedros asistentė. Mokslinių tyrimų kryptis — sportuojančių asmenų dozuoto fizinio krūvio mėginio atsigavimo laikotarpio fiziologinių rodiklių vertinimas.

## SANTRAUKA

Tyrimo tikslas — ištirti krepšininkų, futbolininkų, nesportuojančių asmenų (vyrų ir moterų) organizmo atsigavimo fiziologinių rodiklių pokyčio dydžius kiekvieną atsigavimo minutę po submaksimalaus fizinio krūvio ir juos palyginti.

Ištirta 270 asmenų: trys vyrų (krepšininkų (KV), futbolininkų (FV) ir nesportuojančiųjų (NV)) ir dvi moterų (krepšininkų (KM) ir nesportuojančiųjų (NM)) grupės.

Norėdami nuodugniau išanalizuoti sportininkų atsigavimo po dozuoto fizinio krūvio kaitą, taikėme integralios organizmo reakcijos į fizinį krūvį modelį, kuris apima reguliacinės (centrinės nervų sistemos, autonominio, humoralinio valdymo), aprūpinančiosios (kvėpavimo, širdies ir kraujagyslių) ir vykdančiosios (fizinio krūvio metu veikliųjų raumenų grupių) sistemų sąsają ir jų poreiškį krūvio metu. Naudota KMU Kardiologijos institute sukurta automatizuota EKG analizės sistema „Kaunas—Krūvis“, kuri sinchroniškai registruoja ir analizuoja išugdomą raumenų galingumą, arterinį kraujo spaudimą ir EKG. Atliktas visų tiriamųjų kompiuterizuotas veloergometrinis fizinio krūvio mėginys naudojant trumpalaikį provokacinį tyrimo protokolą. Sveikos nesportuojančios moterys pradėjo krūvį atlikti nuo 50 W galingumo ir kas minutę jį didino po 25 W iki submaksimalaus išugdomo ( $50 + n \times 25$  W). Kiti krūvį pradėjo nuo 50 W galingumo ir kas minutę jį didino po 50 W iki submaksimalaus ( $50 + n \times 50$  W). Atsigavimo laikotarpis registruotas penkias minutes. Vertinti fiziologinių rodiklių (širdies susitraukimų dažnio (HR), intervalo JT, t. y. (JT), sistolinio arterinio kraujo spaudimo (T), santykinės repoliarizacijos JT / RR, t. y. (JT / RR) ir santykinės pulsinės amplitudės (S–D) / S) pokyčio dydžiai ir seka kiekvieną atsigavimo minutę. Dydžiai S ir HR labiau sietini su reguliacija, o (S–D) / S ir JT — su atskirų organų funkcija ir nusako periferijos atsaką.

Atlikus tyrimą padarytos tokios išvados:

1. Skirtingi atsigavimo rodikliai patikimai skiriasi atsigavimo greičiu.
2. Futbolininkų, krepšininkų, nesportuojančiųjų, vyrų ir moterų atskirų fiziologinių procesų atsigavimo greičiai bei jų seka skiriasi.

**Raktažodžiai:** elektrokardiogramos pokyčiai, krūvis, atsigavimas.

## ĮVADAS

Daugelis sportinių žaidimų (pvz., krepšinis, futbolas, badmintonas ir kt.) yra intervalinio pobūdžio ir atliekami trumpomis ( $\leq$  šešių sekundžių trukmės) maksimaliomis (submaksimaliomis) pastangomis. Žaidimo veiklą sudaro reliatyviai trumpi ( $\leq$  60 sekundžių trukmės) ir vidutinio (žemo) intensyvumo atsigavimo laikotarpiai (Glaister, 2005). Kurį laiką organizmas negeba pakartoti anksčiau buvusio krūvio, ir tai padaryti būna įmanoma tik po tam

tikro atsigavimo laikotarpio (Wasserman et al., 1998; Gocentas, Andziulis, 2004). Atsigavimo trukmė ir pobūdis priklauso nuo patirto fizinio krūvio ypatumų, krūvio modelio bei tiriamojo treniruotumo, o atsigavimo kokybė yra skirtinga (Gocentas, Andziulis, 2004). Daugelis fiziologinių reakcijų, svarbių vertinant sportininko būseną, atsiskleidžia šiuo laikotarpiu. Nors šis etapas svarbus vertinant sportininko funkcinę būklę, formalūs atsigavimo kaitos rodikliai pasaulinėje literatūroje mažai na-



Lentelė. Nagrinėtų grupių duomenys

Grupė	Imties dydis	Amžius, m.	Ūgis, cm	Kūno svoris, kg	Santykinis atlikto darbo galingumas, W / kg	Sportinis stažas, m.
Vyrai krepšininkai (KV)	113	19,01 ± 3,75	194,99 ± 8,01	85,10 ± 11,33	2,73 ± 0,43	9,58 ± 3,366
Vyrai futbolininkai (FV)	55	22,49 ± 4,43	183,02 ± 6,6	78,00 ± 7,55	2,97 ± 0,45*	13,84 ± 4,90
Nesportuojantys vyrai (NV)	32	24,47 ± 7,7	178,25 ± 6,69	76,40 ± 15,07	2,13 ± 0,66	0
Moterys krepšininkės (KM)	38	22,16 ± 5,44	180,61 ± 6,57	71,89 ± 8,2	2,82 ± 0,62	12,15 ± 6,79
Nesportuojančios moterys (NM)	32	25,91 ± 6,48	167,81 ± 6,12	61,23 ± 11,09	1,94 ± 0,44	0

**Pastaba.** Duomenys pateikti  $M \pm SD$ .

grinėti. Organizmo funkcinės būklės atsigavimo kaita ir treniruotumo lygis dažniausiai vertinamas pagal įprastus funkcinis rodiklius (širdies susitraukimų dažnį), kurie parodo reguliuojančios sistemos ypatumus, tačiau juk metabolinio atsigavimo ir širdies veiklos normalizavimosi tempai nėra visiškai tokie pat. Vadinas, tik pagal širdies susitraukimų dažnį nustatyti fizinio krūvio ribas, kaip įprasta profesionaliajame sporte, ne visada tikslu (Gocentas, Andziulis, 2004).

Paskutiniaisiais metais atlikta daug tyrimų, nagrinėjančių kompleksinį fizinio krūvio poveikį organizmui. Norėdami nuodugniau iširti sportininkų atsigavimo po dozuoto fizinio krūvio kaitą, taikėme integralios organizmo reakcijos į fizinį krūvį modelį (Vainoras, 1996; Vainoras, 2002; Poderys, 2004), kuris apima reguliacinės (centrinės nervų sistemos, autonominio, humoralinio valdymo), aprūpinančiosios (kvėpavimo, širdies ir kraujagyslių) ir vykdančiosios (fizinio krūvio metu veiklių raumenų grupių) sistemų tarpusavio sąsają ir jų poreiškį krūvio metu. Remiantis šiuo modeliu nagrinėti nesportuojančių ir sveikatingumo grupės lankančių vyrų ir moterų (Šilanskienė, 2003), taip pat moterų, lankančių dvejojo pobūdžio fizinio krūvio (lokalieji pratimai, skirti atskirų raumenų grupių funkciniam pajėgumui didinti, arba aerobiniai acikliniai pratimai) sveikatingumo pratybas, organizmo atsigavimo rodikliai (Vitartaitė ir kt., 2004). Nagrinėjome krepšininkų, futbolininkų ir nesportuojančiųjų atsigavimo proceso ypatumus po submaksimalaus fizinio krūvio mėginio, tyrėme minėtų sistemų atsigavimo pusperiodžius ir stabilumą (Žumbakytė ir kt., 2003; Kajėnienė ir kt., 2002; Žumbakytė ir kt., 2006). Šio tyrimo metu nuodugniau nagrinėjame atsigavimo metu vykstančius procesus.

**Tyrimo tikslas** — iširti krepšininkų, futbolininkų, nesportuojančiųjų asmenų (vyrų ir moterų) organizmo atsigavimą rodančių fiziologinių rodiklių pokyčio dydžius kiekvieną atsigavimo

minutę po submaksimalaus fizinio krūvio ir juos palyginti.

## METODIKA

Buvo tirta 270 asmenų. Tiriamieji suskirstyti į grupes pagal lytį ir sporto šaką. Iširtos trys vyrų krepšininkų (KV), futbolininkų (FV), nesportuojančiųjų (NV) ir dvi moterų krepšininkų (KM) ir nesportuojančiųjų (NM) grupės. Nagrinėtų grupių apibūdinimas pateiktas lentelėje.

Naudota KMU Kardiologijos institute sukurta automatizuota EKG analizės sistema „Kauņas—Krūvis“, kuri sinchroniškai registruoja ir analizuoja raumenų išugdomą galingumą, arterinį kraujo spaudimą ir EKG (Vainoras, 1996). Atliktas visų tiriamųjų kompiuterizuotas veloergometriniis fizinio krūvio mėginys naudojant trumpalaikį provokacinį tyrimo protokolą (Vainoras, Jaruševičius, 1996). Sveikos nesportuojančios moterys krūvį pradėjo nuo 50 W galingumo ir kas minutę jį didino po 25 W iki submaksimalaus (50 + 25 n W) (submaksimalus galimas, bet nebūtinai galingumas — ribojamas pasireiškus klinikiniams požymiams). Vyrai ir krepšininkės krūvį pradėjo atlikti nuo 50 W galingumo ir kas minutę jį didino po 50 W iki submaksimalaus išugdomo (50 + 50 n W). Atsigavimo laikotarpio rodikliai registruoti penkias minutes. Veloergometriniio tyrimo metu buvo registruojami tarpusavyje susijusių kelių pagrindinių organizmo sistemų, t. y. vykdančiosios (periferijos), aprūpinančiosios ir reguliacinės sistemų rodikliai. Vertintos tiek pavienės, tiek integruotos minėtų sistemų funkcijos. Nagrinėti širdies dažnio (HR), intervalo JT (elektrokardiogramoje nuo jungties taško J iki T bangos pabaigos) (JT), sistolinio kraujo spaudimo (S) ir išvestinių dydžių, tokių kaip santykinės repoliarizacijos JT / RR, t. y. (JT / RR), bei santykinės pulsinės amplitudės (S–D) / S) (čia D — diasolinis kraujo spaudimas)

pokyčiai kiekvieną atsigavimo minutę. Pokytis apskaičiuotas procentais pagal formulę:

$$X = 100 (X_N - X_{(N+1)}) / (X_{\max} - X_0),$$

čia  $X$  — ieškomas dydis (tiriamąjį rodiklio pokytis),  $X_n$  — dydis vertinamą minutę,  $X_{(n+1)}$  — dydis ateinančią minutę,  $X_{\max}$  — dydis maksimalaus krūvio metu,  $X_0$  — dydis prieš krūvį.

Rodikliai  $S$  ir  $HR$  labiau sietini su reguliacija, o  $(S-D) / S$  ir  $JT$  — su atskirų organų funkcija ir nusako periferijos atsaką.

Pagal Stjudento  $t$  kriterijų (lyginant tiriamųjų amžių, ūgį, kūno svorį, santykinį atlikto darbo galingumą) apskaičiuotas aritmetinis vidurkis, vidutinis standartinis nuokrypis ir nepriklausomų imčių vidurkių skirtumų reikšmingumas. Procentais išreikštų duomenų vidurkiams palyginti naudotas *Mann—Whitney—Wilcoxon*  $Z$  kriterijus, taikytas nepriklausomoms imtims. Vidurkių skirtumas laikytas patikimu, jei paklaidos tikimybė mažesnė nei 0,05. Santykiui tarp atskirų sistemų nusakyti apskaičiuotas Spirmeno koreliacijos koeficientas ir įvertintas jo reikšmingumas.

## REZULTATAI

Statistiškai patikimas skirtumas nustatytas tik per pirmas tris atsigavimo minutes. Pirmą atsigavimo minutę (1 pav.) visose tirtose grupėse labiausiai kinta  $JT / RR$ . Jos kitimo dydis patikimai didesnis nei kiti tirti kitimo dydžiai ( $p < 0,05$ ). Visose grupėse taip pat patikimai skyrėsi  $HR$  pokytis ( $p < 0,05$ ). Jis buvo mažesnis nei  $JT / RR$  pokytis, tačiau didesnis nei  $S$ ,  $JT$  ar  $(S-D) / S$

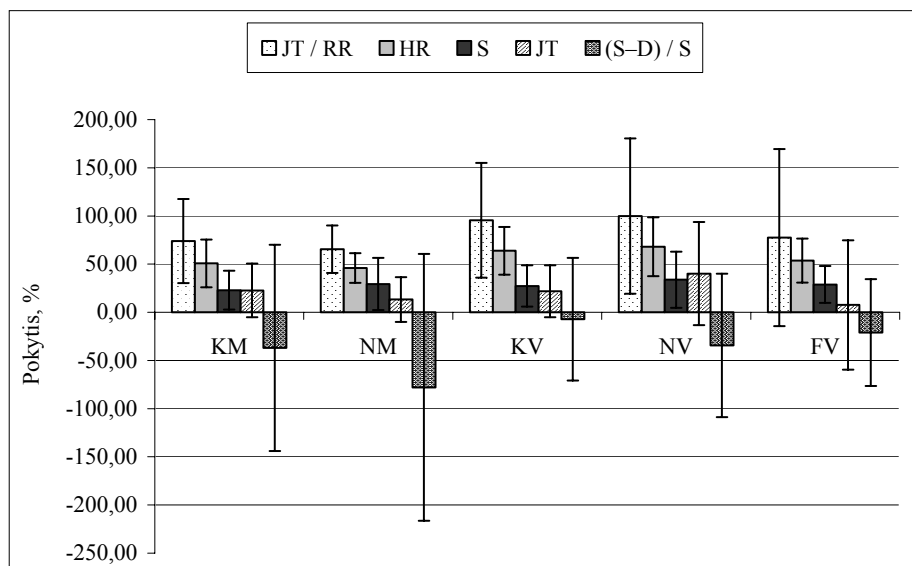
pokytis. Labai ryškiai skyrėsi visų tirtų grupių periferijos atsako — santykinės pulsinės amplitudės — pokyčio reikšmės (buvo neigiamos). Vadinasi, pirmą atsigavimo minutę santykinė pulsinė amplitudė kitaip nei kiti tirtieji rodikliai didėjo, o ne mažėjo.  $S$  ir  $JT$  pokytis užėmė tarpinę vietą tarp  $HR$  bei  $(S-D) / S$  ir nesiskyrė  $KM$ ,  $KV$  bei  $NV$  grupėse.  $NM$  ir  $FV$  grupėse  $S$  pokytis buvo patikimai didesnis nei  $JT$  ( $p < 0,05$ ).

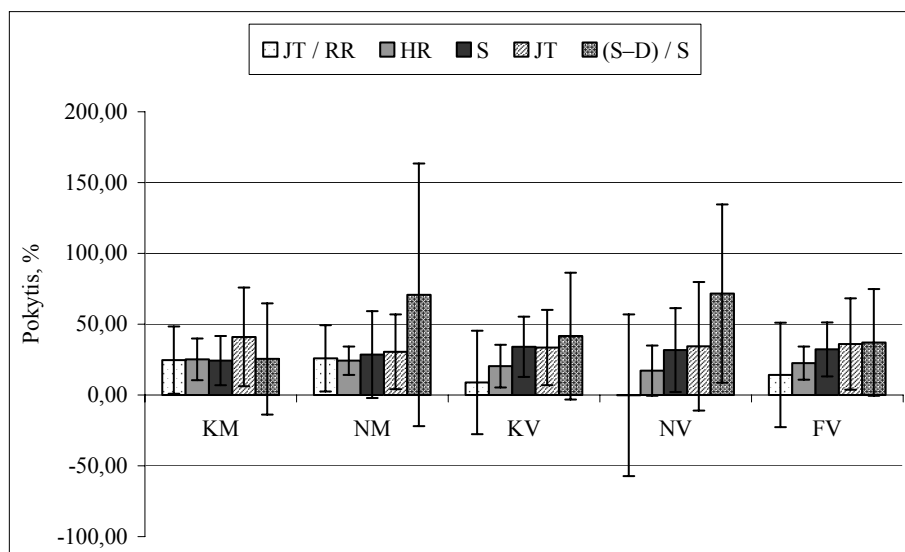
Lyginant grupių rodiklių skirtumą nustatyta, kad  $HR / JT$  pokytis  $KV$  grupėje buvo didesnis nei  $KM$  grupėje,  $NV$  grupėje didesnis nei  $NM$ ,  $KV$  ir  $NV$  grupėse, lyginant su  $FV$  grupe ( $p < 0,05$ ).  $HR$  pokytis patikimai didesnis  $KV$  grupėje, lyginant su  $KM$  grupe,  $NV$  grupėje — lyginant su  $NM$  ir  $KV$  — lyginant su  $FV$  grupe ( $p < 0,05$ ).  $JT$  kitimo greitis buvo didesnis  $NV$  grupėje, lyginant su  $NM$ , o  $NV$  — lyginant su  $KV$  ir  $FV$  grupėmis ( $p < 0,05$ ).

Patikimas vidutinio stiprumo ryšys ( $r = 0,465$ ,  $r = 0,496$ ,  $r = 0$ ,  $r = 0,465$ ,  $r = 0,662$ ) nustatytas tarp  $JT$  ir  $HR$  futbolininkų, krepšininkų, nesportuojančių moterų bei nesportuojančių vyrų grupėse.

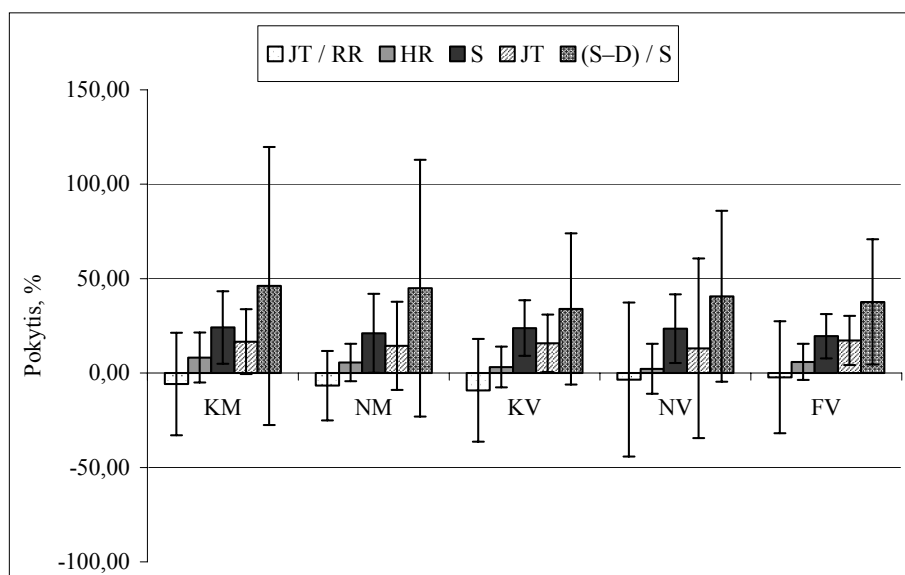
Antrą atsigavimo minutę vienodo visų tirtų grupių rodiklių pokyčio (kaip pirmą minutę) neuzregistruota (2 pav.). Šiuo laikotarpiu labiausiai kinta periferijos rodikliai.  $NM$ ,  $KV$ ,  $NV$  ir  $FV$  grupėse užregistruoti didžiausi santykinės pulsinės amplitudės pokyčiai, tačiau nuo kitų tirtų rodiklių pokyčio vidurkių jie skyrėsi tik  $NM$  ir  $NV$  grupėse.  $KV$  ir  $FV$  grupėje jie nesiskyrė nuo  $S$  bei  $JT$  pokyčio vidurkių. Išsiskyrė krepšininkų grupė, kurioje užregistruotas didžiausias  $JT$  rodiklio pokytis, o kitų tirtų rodiklių vidurkiai nesiskyrė.

1 pav. Fiziologinių rodiklių pokytis pirmą atsigavimo minutę po submaksimalaus fizinio krūvio





2 pav. Fiziologinių rodiklių pokytis antrą atsigavimo minutę po submaksimalaus fizinio krūvio



3 pav. Fiziologinių rodiklių pokytis trečią atsigavimo minutę po submaksimalaus fizinio krūvio

Lyginant pokyčio dydžius tarp grupių, nustatytas didesnis JT / RR kitimas KM nei KV grupėje, taip pat NM — nei NV ir FV — nei NV ( $p < 0,05$ ). HR pokytis NM grupėje buvo didesnis nei NV grupėje, o FV — nei NV ( $p < 0,05$ ). JT pokytis tirtose grupėse patikimai nesiskyrė. KV grupėje S pokytis buvo didesnis nei KM ( $p < 0,05$ ). (S–D) / S pokytis didesnis MN nei KM grupėje, NV — nei KV, FV ir KV grupėje nei KM ( $p < 0,05$ ). Kitų statistškai patikimų tirtų rodiklių pokyčio skirtumų antrą atsigavimo minutę po fizinio krūvio neužregistruota.

Antrą atsigavimo minutę nustatytas reikšmingas koreliacinis ryšys tarp HR ir JT ( $r = 0,553$ ,  $r = 0,227$ ,  $r = 0,389$ ) futbolininkų, krepšininkų ir nesportuojančių moterų grupėse.

Trečią atsigavimo minutę nustatyti visų tirtų grupių periferijos rodiklių pokyčiai (3 pav.).

Visose tirtose grupėse užregistruotas didžiausias (S–D) / S pokytis, jis patikimai skyrėsi nuo HR, JT, S ir JT / RR pokyčio ( $p < 0,05$ ). Taip pat išsiskyrė JT / RR pokytis. Visose tirtose grupėse jis buvo neigiamas ir patikimai skyrėsi nuo visų tirtų rodiklių. HR pokytis visose tirtose grupėse buvo didesnis už JT / RR ir mažesnis už JT pokytį ( $p < 0,05$ ). S ir JT pokytis KM, NM ir FV grupėse nesiskyrė, KV ir NV grupėse S jis buvo patikimai didesnis nei JT pokytis ( $p < 0,05$ ).

Lyginant pokyčio dydžius tarp grupių, nustatytas didesnis JT / RR pokytis KV grupėje nei KF grupėje ir didesnis HR pokytis KM nei KV grupėje ( $p < 0,05$ ).

Trečią atsigavimo minutę nustatytas patikimas koreliacinis ryšys tarp JT ir HR ( $r = 0,237$ ,  $r = 0,355$ ,  $r = 0,506$ ) krepšininkų vyrų ir moterų, nesportuojančių moterų grupėse.

## REZULTATŲ APTARIMAS

Kaip nurodo A. Gocentas ir A. Andziulis (2004), didžioji atsigavimo proceso dalis įvyksta per pirmas dvi tris minutes. M. Javorka, I. Zilla, T. Balharek ir kt. (2002) užregistravo staigų eksponentinį HR dydžio mažėjimą per pirmas dvi poilsio minutes po submaksimalaus fizinio krūvio, vėliau šis rodiklis mažėjo tolygiai ir lėtai. Tarp mūsų tirtų rodiklių statistiškai patikimas skirtumas užregistruotas tik per pirmas tris minutes. Vertindami fiziologinių rodiklių atsigavimo dydžių pokyčius kiekvieną atsigavimo minutę pastebėjome, kad visose tirtose grupėse greičiausiai atsigauna reguliacinės ir aprūpinančiosios sistemų ryšys (JT / RR). Pirmą atsigavimo minutę jis kinta nuo 60,46 iki 99,8% visose tirtose grupėse. Antrą minutę šio rodiklio pokytis yra daug mažesnis ir trečią minutę jau įgauna neigiamą reikšmę. Raumenyse pirmą minutę vyksta priešingi pokyčiai. Santykinė pulsinė amplitudė didėja pirmą minutę, o antrą, trečią ima mažėti ir įgauna maksimalias kitimo reikšmes. Reguliacinės ir aprūpinančiosios sistemų pokyčiai užima tarpinę poziciją ir skiriasi tarp grupių. Ši atsigavimų eiliškumą lemia fiziologiniai procesai. Didžiausią darbą atlikusiems raumenims atsigauti reikia daugiausia laiko, tuo tarpu greitas reguliacinės ir aprūpinančiosios sistemos ryšio atsigavimas, ko gero, leidžia išnaudotiems rezervams tolygiau mobilizuoti būsimų reguliacinės, aprūpinančiosios sistemų ir galiausiai periferijos pokyčius. Panaši šių rodiklių atsigavimo seka aprašyta ir anksčiau spausdintuose mūsų straipsniuose. Tuomet tyrėme tų pačių rodiklių atsigavimo pusperiodžius ir jų stabilumą. Panaši šių fiziologinių rodiklių atsigavimo pusperiodžių seka nustatyta ir tarp nesportuojančiųjų (Šilanskienė, 2003), moterų, lankančių dvejojo pobūdžio fizinio krūvio pratības (Vitartaitė ir kt., 2004), tarp krepšininkų ir nesportuojančių moterų (Žumbakytė ir kt., 2003). Neaktyvaus atsigavimo metu po dinaminio fizinio krūvio staigų HR sumažėjimą sukelia centrinės nervų sistemos impulsacija (Carter et al., 1999). Vėlesnius pokyčius sukelia metaboreptorių, baroreptorių stimuliacija, katecholaminų ir susikaupusios šilumos pašalinimo reakcija (Carter et al., 1999; Nishime et al., 2000).

Tyrimo metu nustatyta, kad greičiau kinta vyrų nei moterų JT / RR. Pirmą atsigavimo minutę šio rodiklio pokytis didesnis tarp nesportuojančių vyrų ir krepšininkų, antrą — tarp nesportuojančių

moterų ir krepšininkų, trečią minutę šio skirtumo nebepastebima. Identiški ir HR kitimo greičio dėsningumai. Ši skirtumą esame užregistravę anksčiau (Žumbakytė ir kt., 2006) ir manėme, kad tai atsitinka dėl skirtingo santykinio atlikto darbo galingumo nesportuojančių vyrų, nesportuojančių moterų grupėse. Toks paaiškinimas atliekant šį tyrimą netenka prasmės, nes tiek krepšininkų, tiek nesportuojančių vyrų ir moterų grupių santykinio darbo galingumo rodikliai nesiskyrė. Taip pat lieka neaišku, kodėl nesportuojančių vyrų JT intervalas pirmą atsigavimo minutę kinta greičiau nei nesportuojančių moterų. Šis skirtumas tarp krepšininkų neužregistruotas.

Skyrėsi sportuojančių ir nesportuojančių moterų sistolinio kraujo spaudimo kitimo greitis. Antrą atsigavimo minutę jis kur kas greičiau kito nesportuojančių moterų grupėje. Tai gali atsitikti dėl didesnės reguliacinių sistemų apkrovos išugdžius didesnę fizinio darbo galingumą (krepšininkų santykinis atlikto darbo galingumas patikimai didesnis ( $p < 0,05$ ) nei nesportuojančių moterų). Ši teiginį patvirtina ir reikšmingas koreliacinis ryšys tarp santykinio atlikto darbo galingumo ir sistolinio kraujo spaudimo pokyčio antrą atsigavimo minutę tiek krepšininkų, tiek nesportuojančių moterų grupėse ( $r = -0,327$  ir  $r = -0,402$  atitinkamai). E. Grinienė, Ž. Kačiulytė, R. Žumbakytė ir kt. (2005) pastebėjo greitesnę krepšininkų nei nesportuojančių moterų S atsigavimą, kai atlikto darbo galingumas nesiskyrė. Tokio patikimo skirtumo tarp nesportuojančių vyrų, krepšininkų ir futbolininkų nenustatėme, nors krepšininkų ir futbolininkų santykinis atlikto darbo galingumas buvo patikimai didesnis.

Skirtingą periferijos atsaką sportuojančių ir nesportuojančių tiriamųjų grupėse galėjo lemti nevienodas treniruotumas, fizinio krūvio trukmė ir pobūdis (Gocentas, Andziulis, 2004). Santykinės pulsinės amplitudės pokyčiai kur kas didesni pirmą ir antrą minutę tarp nesportuojančių moterų (lyginant su krepšininkėmis) ir antrą — tarp nesportuojančių vyrų (lyginant su krepšininkais ir futbolininkais). Skirtumą tarp futbolininkų ir krepšininkų šių rodiklių pokyčio galėjo lemti nevienodas sportinis stažas ( $p < 0,05$ ), nors patikimo koreliacinio ryšio tarp sportinio stažo ir tirtų fiziologinių rodiklių pokyčio nenustatyta.

G. Jaruševičius (2000) tyrė JT intervalo trukmės ir HR priklausomybę ramybės bei maksimalaus fizinio krūvio metu. Nustatyta labai stipri ( $r > 0,7$ ) ir stipri ( $0,5 < r < 0,7$ ) neigiama

koreliacija ramybės metu, t. y. didėjant HR, JT trumpėjo ir, atvirkščiai, mažėjant HR, JT trukmė ilgėjo. Maksimalaus fizinio krūvio metu sveikų asmenų grupėje nustatyta tik vidutinė ( $r = -0,38$ ) JT intervalo priklausomybė nuo HR, o sportuojančiųjų — stipri koreliacija ( $r = -0,56$ ). Atlikto tyrimo metu atsigavimo po krūvio laikotarpiu užregistruotas patikimas koreliacinis ryšys tarp šių rodiklių kitimo greičių beveik visose tirtose grupėse. A. Šilanskienė (2003), vertinusi HR ir JT intervalo pokyčius krūvio metu fizinėje plokštumoje, nustatė, kad tarp šių rodiklių nėra tiesinės priklausomybės ir kad tarp lyčių visose amžiaus grupėse yra reikšmingas JT intervalo

kitimo skirtumas. Ji teigia, kad fizinis aktyvumas veikia tiek nagrinėtų HR ir JT rodiklius, tiek jų kitimo greičius.

Šiame straipsnyje nenagrinėjome tiriamųjų antropometrinių duomenų poveikio atsigavimo procesams. Tai tolesnių mūsų tyrimų objektas.

## IŠVADOS

1. Skirtingi atsigavimo rodikliai patikimai skiriasi atsigavimo greičiu.
2. Futbolininkų, krepšininkų, nesportuojančiųjų, vyrų ir moterų atskirų fiziologinių procesų atsigavimo greičiai bei jų seka skiriasi.

## LITERATŪRA

- Carter, R., Watenpaugh, D. E., Wasmund, W. L. et al. (1999). Muscle pump and central command during recovery from exercise in humans. *Journal of Applied Physiology*, 87, 1463—1469.
- Glaister, M. (2005). Multiple sprint work. Physiological responses, mechanisms of fatigue and the influence of aerobic fitness. *Sports Medicine*, 35 (9), 757—777.
- Gocentas, A., Andziulis, A. (2004). Krepšininkų organizmo deguonies sunaudojimo pokyčiai atsigavimo metu. *Medicina (Kaunas)*, 40 (6), 569—573.
- Grinienė, E., Kačiulytė, Ž., Žumbakytė, R. ir kt. (2005) Functional and mental working abilities for female after physical load. *Medicina (Kaunas)*, 41 (4), 767—773.
- Jaruševičius, G. (2000). *Išeminės širdies ligos požymių fizinio krūvio metu paieška ir įvertinimas pagal vainikinių arterijų pažeidimo vietą: daktaro disertacija*. Kaunas: KМУ.
- Javorka, M., Zila, I., Balharek, T. et al. (2002). Heart rate recovery after exercise: Relations to heart rate variability and complexity. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 35, 991—1000.
- Kajėnienė, A., Vainoras, A., Žumbakytė, R. ir kt. (2002). *Dozuoto fizinio krūvio mėginio atsigavimo laikotarpio fiziologinių parametrų vertinimas. Biomedicininė inžinerija: tarptautinės konferencijos pranešimų medžiaga* (pp. 147—150). Kaunas: Technologija.
- Nishime, E., Cole, C., Blackstone, E. et al. (2000). Heart rate recovery and treadmill exercise score as predictors of mortality in patients referred for exercise ECG. *Journal of the American Medical Association*, 284, 1392—1398.
- Poderys, J. (2004). *Kineziologijos pagrindai: mokomoji knyga*. Kaunas.
- Šilanskienė, A. (2003). *Žmogaus organizmo funkcinės būklės kitimo ilgalaikių treniruočių metu vertinimas: daktaro disertacija*. Kaunas: KМУ.
- Vainoras, A. (1996). *Investigation of the heart repolarization process during rest and bicycle ergometry (100-lead and standard 12-lead ECG data): Synopsis Doctor of Science Habil. Thesis*. Kaunas.
- Vainoras, A., Jaruševičius, G. (1996). *Veloergometrija: mokymo metodinė priemonė*. Kaunas. P. 2—3.
- Vitartaitė, A., Vainoras, A., Sendžikaitė, E. (2004). Moterų atsigavimo po fizinio krūvio fiziologinių parametrų ypatumai. *Biomedicininė inžinerija: tarptautinės konferencijos pranešimų medžiaga* (pp. 62—65). Kaunas: Technologija.
- Wasserman, K., Hansen, J. E., Sue, D. Y. et al. (1988). *Principles of Exercise Testing and Interpretation*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Žumbakytė, R., Kajėnienė, A., Vainoras, A. (2003). Computerized evaluation of recovery phase in women after bicycle test. *International Journal of Computer Science in Sport*, Vol. 2, Edition 1, 196—198. Prieiga per internetą: URL:<http://www.iacss.org>.
- Žumbakytė, R., Vainoras, A., Kajėnienė, A. ir kt. (2006). Krepšininkų, futbolininkų ir nesportuojančiųjų atsigavimo proceso ypatybės po submaksimalaus fizinio krūvio mėginio. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 3 (62), 59—64.

# ASSESSMENT OF ALTERATIONS IN THE PARAMETERS THAT CHARACTERIZE THE FUNCTIONAL CONDITION OF HUMAN ORGANISM OF BASKETBALL AND SOCCER PLAYERS AFTER BICYCLE STRESS TEST

Alma Kajėnienė<sup>1,2</sup>, Alfonsas Vainoras<sup>2</sup>, Renata Žumbakytė<sup>1,2,3</sup>, Kristina Berškienė<sup>2,3</sup>  
*Lithuanian Academy of Physical Education<sup>1</sup>, Kaunas University of Medicine<sup>2</sup>,  
Kaunas University of Technology<sup>3</sup>, Kaunas, Lithuania*

## ABSTRACT

The aim of study was to investigate the changes in parameters that characterize the functional condition of human organism of basketball, soccer players and persons without sport activity at every minute of recovery process.

Two groups of women were investigated: BW group — 38 basketball players, NW group — 32 person without sport activity and 3 groups of men: BW group — 113 basketball players, FM group — 55 soccer players, NM group — 32 persons without sport activity.

There are a lot of situations when we need to evaluate features of organism reactions to load. According to physiologic changes in human organism during load, the main systems responsible for the functioning of the organism could be working muscles, cardiovascular system is responsible for the energy supply, lungs — for oxygen supply, and the coordination all those systems functioning together is the regulatory system. Two responsible supply systems — cardiovascular and respiratory systems — could be joined into one supplying system.

“Kaunas—Load”, an automatized ECG analysis system, created at the Institute of Cardiology of Kaunas University of Medicine, that is capable of both registering and analyzing the power developed by the subject, 12 leads of ECG and arterial blood pressure synchronically, has been used for evaluating the functional condition of the human body. The subject did a computer-based bicycle ergometry test. A short-term provocative protocol was used. The initial power of the load applied to everybody was 50 W and it was increased for healthy NW by 25 W every minute, and by 50 W for others till submaximum power developed.

Changes of systolic arterial blood pressure — S, heart rate — HR, JT interval — JT, ratio of interval JT and RR — JT / RR, ratio of pulse amplitude and systolic arterial blood pressure — (S–D) / S were estimated every minute of recovery. The duration of the recovery process was five minutes.

Research results suggest the following conclusions: 1. Investigated functional parameters had the different recovery speed. 2. The dynamics of recovery was different in the investigated groups.

**Keywords:** electrocardiogram changes, load, recovery.

Gauta 2007 m. sausio 16 d.  
Received on January 16, 2007

Priimta 2007 m. balandžio 24 d.  
Accepted on April 24, 2007

Alma Kajėnienė  
Lietuvos kūno kultūros akademija  
(Lithuanian Academy of Physical Education)  
Perkūno al. 3, LT-44221 Kaunas  
Lietuva (Lithuania)  
Tel +370 37 208809  
E-mail a.kajeniene@lkka.lt

# BŪSIMŪJŲ KŪNO KULTŪROS MOKYTOJŲ NUOSTATOS DĖL PEDAGOGINĖS KOMUNIKACIJOS KAITA

Laimutė Kardelienė<sup>1</sup>, Kęstutis Kardelis<sup>1</sup>, Antanas Bagdonas<sup>2</sup>

Lietuvos kūno kultūros akademija<sup>1</sup>, Kauno miesto savivaldybės Švietimo ir ugdymo skyrius<sup>2</sup>, Kaunas, Lietuva

**Laimutė Kardelienė.** Docentė socialinių mokslų (edukologijos) daktarė. Lietuvos kūno kultūros akademijos Kūno kultūros ir sporto sociologinių problemų tyrimo laboratorijos vyresnioji mokslo darbuotoja. Mokslinių tyrimų kryptys: profesinis identitetas, mokytojų profesinė kompetencija, ugdomoji sąveika.

## SANTRAUKA

*Straipsnyje gilinamasi į būsimųjų kūno kultūros ir sporto specialistų komunikacinę kompetenciją pedagoginės komunikacijos aktualijų kontekste bei diskutuojant apie mokytojo profesionalizmą. Tai svarbu kūno kultūros mokytojus ir trenerius rengiančioms aukštosioms mokykloms, nes šios srities bakalaurai dažnai nenori dirbti mokykloje, o dauguma dirbančiųjų keičia savo profesiją. Mokytojo verbalinė komunikacija lemia mokinių fizinio aktyvumo nuostatą, taigi organizuotas tyrimas vadovaujantis socialinių sistemų teorija. Tyrimo metu taikytas klausimynas, norint atskleisti būsimųjų sporto pedagogų ir kūno kultūros mokytojų nuostatos dėl pedagoginės komunikacijos kaitą. Klausimyno turinį sudarė fakto (socialiniai ir demografiniai) ir konstrukto (tiriamąjo objekto) klausimai. Socialiniai ir demografiniai tyrimo kintamieji — tiriamųjų amžius, lytis, o diagnostinį tiriamojo konstrukto bloką sudarė keturios teiginių skalės ir atskiri klausimai. Straipsnyje aptariamos dvi teiginių skalės. Pirmą — semantinio diferencialo teiginių skalę — leidžia nustatyti, kaip tiriamieji vertina savo kalbėjimą. Antrą skalę sudaro devyni teiginiai apie pedagoginę komunikaciją pamokoje. Tiriamąją imtį, atliekant ilgalaikį grupės tyrimą, sudarė LKKA studentai iš Sporto edukologijos fakulteto: antro (89 studentai) ir ketvirto (60 studentų) kursų.*

*Būsimųjų kūno kultūros mokytojų nuostatos dėl pedagoginės komunikacijos kaita atskleidė, kad vadovaujamas stereotipiniu požiūriu į kalbėjimą kūno kultūros veikloje: IV kurse tarp tirtų būsimųjų kūno kultūros mokytojų daugėja manančių, kad pamokoje mokytojui dera kelti balsą ir būtina taikyti psichologinio spaudimo priemones drausmei palaikyti. Be to, akademiniame bendruomenėje kinta būsimųjų kūno kultūros mokytojų kalbėjimo įverčiai lyties požiūriu. Vaikinių įsivertinimai labiau nei merginų juos apibūdina kaip įtaigius mokytojus, nes ketvirtame kurse jų kalbėjimas jau emociškesnis, žaismingesnis, o merginų rečiau kalba spontaniškai. Kita vertus, vaikinai dažniau nei merginos atvirai demonstruoja hierarchinio bendravimo poziciją, nes siekia išūlų mokinį paversti pajuokos objektu, o merginos dažniau nei vaikinai mano, kad mokiniams taikyti griežtas psichologinio poveikio priemones draudžia tik teoretikai. Tokie rezultatai leidžia teigti, kad būsimųjų specialistų kalbėjimas, kaip gimtosios (lietuvių) kalbos gebėjimų apraška, gali būti traktuojamas kaip instrumentas, prognozuojantis jų darbo efektyvumą ugdant mokinių kūno kultūrą.*

**Raktažodžiai:** būsimųjų kūno kultūros ir sporto specialistų nuostatos, pedagoginė komunikacija, kalbėjimas, gimtosios kalbos gebėjimai.

## IVADAS

Paskutiniaisiais XX a. dešimtmečiais ypač pradėta diskutuoti apie mokytojo profesionalizmą (Hargreaves, 2000; Chen, 2003; Capel et al., 2004). Tai aktualu kūno kultūros mokytojus ir trenerius rengiančioms aukštosioms mokykloms, nes šios srities bakalaurai dažnai nenori dirbti mokykloje, o dauguma dirbančiųjų keičia savo profesiją (Macdonald, 1999; Kardelis, Karanauskienė, 2003). Kadangi tokį kūno kultūros ir sporto specialistų elgesį sukelia nepasitenkinimas savo profesijos statusu (Green, 2002; Karanauskienė, 2006) ir kolegiskų santykių trūkumas mokykloje

(Cossentino, 2004; Malinauskas, 2004; Kepalaitė, 2005), tai ugdymo filosofai atkreipia dėmesį į veiksnius, leidžiančius kūno kultūros mokytojui efektyviai veikti ir per pamoką, ir apskritai mokyklos bendruomenėje (Bitinas, 2000; Laker, 2000; Bagdonienė, 2005; Буракова, 2000).

Akcentuojama, kad gerinant mokinių rengimą svarbi kūno kultūros ir sporto specialistų pedagoginė komunikacija (Beighle, Pangrazi, 2002; Chen, 2003; Kardelienė ir kt., 2003; Kardelienė, 2004; Курпан, 2000; Назарова, 2004), leidžianti kurti teigiamą mokymo ir mokymosi aplinką. Be

to, įrodyta, kad mokytojo verbalinė komunikacija lemia ir mokinių fizinio aktyvumo nuostatas (Davis, 2000; Strangwick, Zwozdiak-Myers, 2004). Paskutiniai tyrimai apie ugdomąją sąveiką pamokoje siūlo ją interpretuoti vadovaujantis socialinių sistemų teorija (Vanderstraeten, 2001), nes tik toks požiūris leidžia mokytojui kontroliuoti savo elgesį kaip socialinį veiksni ir kaip komunikaciją.

Išsakytieji teiginiai skatina gilintis į būsimųjų kūno kultūros ir sporto specialistų komunikacinę kompetenciją apskritai, o ypač į pedagoginės komunikacijos ugdymo svarbą universitetinių studijų metu. Mažai tyrimų, tiesiogiai analizuojančių šį fenomeną. Daugiau tokių, kurie aprašo būsimųjų specialistų ir pradedančiųjų mokytojų kompetencijų turinį, pateikia jų, kaip mokytojų, karjeros modelius (ar profesinės socializacijos etapus) (Chen, 2003; Capel et al., 2004).

Remiantis Lietuvoje ir užsienyje atliktais tyrimais, galima kelti probleminį klausimą: kas būdinga būsimųjų kūno kultūros ir sporto specialistų nuostatos dėl pedagoginės komunikacijos per pamoką kaitai? Tikėtina, kad studijuojant būsimųjų specialistų nuostatos dėl pedagoginės komunikacijos kinta, o pokyčiai priklauso nuo studijų trukmės ir studentų lyties.

**Tyrimo objektas** — būsimųjų kūno kultūros mokytojų nuostatos dėl pedagoginės komunikacijos.

**Tyrimo tikslas** — atskleisti būsimųjų kūno kultūros mokytojų nuostatos dėl pedagoginės komunikacijos kaitą.

## TYRIMO METODIKA

**Tiriamieji.** Tiriamąją imtį, atliekant ilgalaikį grupės tyrimą, sudarė 148 antro ir ketvirtro kurso LKKA studentai, studijuojantys Sporto edukologijos fakultete. Antrame kurse apklausti 89 studentai (47 vaikinai ir 42 merginos), o ketvirtame, tiriant tuos pačius asmenis, — 28 vaikinai ir 31 mergina.

**Metodai.** Tiriamųjų nuostatos dėl pedagoginės komunikacijos tirtos taikant apklausos raštu metodą. Parengtas klausimynas, kurio turinį sudarė fakto (socialiniai ir demografiniai) ir konstrukto (tiriamojo objekto) klausimai. Socialiniai ir demografiniai tyrimo kintamieji — tiriamųjų amžius, lytis, o diagnostinį tiriamojo konstrukto bloką sudarė keturios teiginių skalės ir atskiri klausimai.

Straipsnyje aptariamos dvi teiginių skalės. Pirma — semantinio diferencialo teiginių ska-

lė — leidžia nustatyti, kaip tiriamieji vertina savo kalbėjimą. Skalėje yra 10 kalbėjimo apraiškas įvardijančių žodžių. Tyrimo dalyviai įvertino konkrečią savo kalbėjimo ypatumą nuo 1 (būdingiausias kalbėjimo požymis arba teigiamiausias vertinimas) iki 5 (mažiausiai būdingas kalbėjimo požymis arba neigiamiausias vertinimas) balų. Antrą skalę sudaro devyni teiginiai apie pedagoginę komunikaciją pamokoje. Tiriamųjų atsakymai koduoti nuo 1 (neigiamiausias vertinimas) iki 5 (teigiamiausias vertinimas) balų.

**Procedūros.** Lietuvos kūno kultūros akademijoje tyrimas vyko per 2004 ir 2006 m. pavasario semestrus. Tyrėjas informavo studentus apie tyrimo tikslą ir paaiškino, kaip pildyti klausimyną. Apklausa organizuota vadovaujantis etiniais ir teisiniais socialinio tyrimo principais. Pratybų metu studentai užpildė klausimyną ir atidavė jį tyrėjui. Ši tyrimo procedūra leido tyrėjui surinkti visus išdalytus klausimynus. Pažymėtina, kad klausimynus pildė visi konkrečiose pratybose buvę studentai, o į iškilusius klausimus atsakė tyrėjas. Jis paaiškino studentams, kaip bus rūpinamasi jų anonimiškumu, ir akcentavo, kad dalyvavimas tyrime yra savanoriškas, todėl galima pasitraukti iš jo ir nebaigus pildyti klausimyno. Daugeliui studentų patiko, kad vertinami jų išgyvenimai, nuomonė. Be to, jie teiravosi, kur ir kada galės susipažinti su tyrimo rezultatais bei išvadamis.

**Statistinė analizė.** Kiekybiniams tyrimo duomenims apskaičiuoti buvo naudotas programų paketas *SPSS 12.0 for Windows*. Aprašomosios ir inferencinės statistikos metodai taikyti skaičiuojant įvairių rodiklių skaitines reikšmes (vidurkius, standartines paklaidas ir kt.), statistinio reikšmingumo kriterijus. Be to, vertinant apklausos duomenis, apskaičiuotas ir vidutinis teiginių vertinimų balas, procentinis atsakymų į klausimus skirstinys. Hipotezės apie gautų duomenų vidurkių lygybę tikrintos naudojant parametrinius metodus. Tais atvejais, kai tyrimo duomenys išreikšti balais, hipotezės tikrintos *Stjudento t* testu, o procentinių duomenų vidurkių skirtumas — naudojant *Pirsono chi kvadrato* kriterijų.

## REZULTATAI

Lyginamoji tyrimo duomenų analizė atskleidė kai kuriuos statistiškai reikšmingus studentų nuostatos dėl pedagoginės komunikacijos kūno kultūros veikloje pokyčių skirtumus. Pirmiausia



Kalbėjimą apibūdinantys teiginiai	Įvertinimai			
	Vidutinis balas		Apklaustųjų procentas	
	II kursas	IV kursas	II kursas	IV kursas
Vaizdingas	2,34 ± 0,07	2,27 ± 0,09	61,4	69,5
Išraiškingas	2,37 ± 0,07	2,36 ± 0,1	58,4	62,7
Taisyklingas	2,37 ± 0,07	2,44 ± 0,11	61,8	62,7
Paprastas	2,57 ± 0,11	2,81 ± 0,13	48,3	42,4
Emocingas	2,78 ± 0,11	2,39 ± 0,12*	44,9	59,3*
Greitas	2,58 ± 0,09	2,54 ± 0,12	43,8	49,2
Tylus	3,26 ± 0,1	3,51 ± 0,12	20,5	16,9
Mandagus	2,06 ± 0,08	2,03 ± 0,08	76,4	79,7
Žaismingas	2,66 ± 0,1	2,41 ± 0,9	43,2	54,2
Spontaniškas	2,98 ± 0,11	3,05 ± 0,13	34,1	28,8

1 lentelė. Būsimųjų kūno kultūros mokytojų kalbėjimo įsivertinimo pokyčiai (V ± SP, %)

Pastaba. V — duomenų vidurkis; SP — standartinė paklaida.

\* — tarp kursų rodiklių patikimas skirtumas (p < 0,05).

Teiginiai	Apklaustųjų procentas	
	II kursas	IV kursas
Tarp mokytojo ir mokinių nuolatos vyksta psichologinis karas.	61,8	67,8
Jei uždraudėme mokykloje taikyti fizines bausmes, tai bent jau psichologinio spaudimo priemonės pedagogams privalome leisti naudoti.	23,6	37,3
Šaukimas, viešas peikimas, panieka ar bandymas žodžiu įgelti mokinimas vargiai pateisinamas. Tai tik didina įtampą, griauna dalykiškus santykius ir kuria bendravimo problemų ateityje.	2,2	6,8
Balso kėlimas, trinktelėjimas į stalą dienynu ar knyga, pabrėžtas nepritarimo demonstravimas ir pan. — visai tinkami būdai pašlijusiai klasės drausmei atkurti.	40,4	25,4*
Viešas peikimas ir pašiepimas, ironija ir sarkazmas, regis, yra tinkamiausi būdai klasės „kietuoliams“ sutramdyti.	24,7	23,7
Mokiniai mokytoji žeidžiančią pravarde beveik visada prikljuoja, todėl psichologiškai pateisinama, jei pedagogas mokiniams atlygina „idiotais“, „debilais“ ar „asilais“.	11,2	6,8
Geriausia priemonė sutramdyti įžulų mokinį yra paversti jį pajuokos objektu klasės akivaizdoje.	20,2	13,6
Jei mokytojas nuolat ant vaikų šaukia, dažnai žeidžia žodžiu ar veiksniu (pvz., perplėšia sąsiuvinį, meta pažymių knygelę ar pan.), tai mokyklą jis turėtų palikti.	16,9	23,7
Griežtesnes psichologinio poveikio priemonės — balso pakėlimą, paniekos demonstravimą ir kt. — draudžia naudoti tik teoretikai. Jie vargu ar žino, kaip žemai puolęs, koks šurkštus ir netgi pavojingas gali būti šiuolaikinis mokins.	43,7	50,8

2 lentelė. Nuostatų dėl mokinių ir pedagogų santykių kaita (%)

Pastaba. \* — tarp kursų rodiklių patikimas skirtumas (p < 0,01).

kai kurie reikšmingi pokyčių skirtumai ir tendencijos pastebėtos lyginant tiriamųjų požiūrį į savo kalbėjimą (žr. 1 lent.).

Iš 1 lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad ryškūs pokyčiai labiausiai susiję su kalbėjimo emocingumu. Šiuo požiūriu ketvirtakursiai dažniau nurodė, kad jų kalbėjimas yra emocingas (derėtų priminti, kad kuo aukštesnis balas, tuo mažiau išreikštas kalbėjimo požymis). Šio požymio pokyčiai ryškesni tarp vaikinų (38,3 ir 57,1%) nei tarp merginų (52,4 ir 61,3%). Be to, paaiškėjo, kad metams bėgant vaikinai kalba žaismingiau (32,6% II kurse ir 50,0% IV kurse; p < 0,05), o merginos — rečiau spontaniškai (atitinkamai 45,2 ir 29,0%; p < 0,05).

Antroje lentelėje pateikti tyrimo dalyvių nuostatos dėl mokinių ir pedagogų santykių duomenų pokyčiai.

Antros lentelės duomenys akivaizdžiai rodo: jeigu po dvejų studijų metų ryškiai sumažėjo studentų, nepritariančių tokiam mokytojų elgesiui stiliui kaip *balso kėlimas, trinktelėjimas į stalą dienynu ar knyga* ir *pabrėžtas nepritarimo demonstravimas pašlijusiai klasės drausmei atkurti*, tai padaugėjo manančių, kad šiai drausmei palaikyti psichologinio spaudimo priemonės yra priimtinos. Taigi studentai, studijuodami aukštesniame kurse dažniau nei žemesniame, pasisako už psichologinio poveikio priemonės, nesusijusias su vieša pykčio raiška, šurkščia kalbine elgsena. Lyginant vaikinų ir merginų nuostatos dėl mokinių ir pedagogų santykių pokyčius, pastebėti šie skirtumai: tarp vaikinų šiek tiek daugėja manančių, kad geriausia priemonė sutramdyti įžulų mokinį — tai paversti jį pajuokos objektu klasės akivaizdoje (21,3 ir 25,0%), o merginų — atvirkščiai (19,0

ir 3,2%). Jos taip pat dažniau pritaria teiginiui, kad griežtesnes psichologinio poveikio priemonės — balso pakėlimą, paniekos demonstravimą ir kt. — draudžia naudoti tik teoretikai (nuo 40,5% antrame kurse iki 51,6% ketvirtame, tarp vaikinių — atitinkamai nuo 46,7 iki 50,0%).

Tyrimo duomenys analizuoti įvertinus teiginių apie mokinių ir pedagogų santykius atsakymus balais, norint apskaičiuoti kiekvieno tiriamojo suminį balą, rodantį jo nuostatą dėl šių santykių. Tai reiškia, kad kuo daugiau tiriamasis surenka balų, tuo dažniau pedagoginėje komunikacijoje mokytojui ir mokiniui sąveikaujant jis vadovaujasi konvenciniu požiūriu. Visų tirtų II kurso studentų vidutinis suminis nuostatos dėl mokinių ir pedagogų santykių balas —  $31,62 \pm 0,48$  (maksimalus balų skaičius 45). Pagal šį balą studentai suskirstyti į dvi grupes: surinkusieji iki 31 balo įvertinti kaip turintys mažiau teigiamą nuostatą dėl mokinių ir pedagogų santykių, t. y. jie labiau pritaria hierarchiniam bendravimo su mokiniais būdui, o surinkę daugiau kaip 31 balą — kaip konvencinio bendravimo šalininkai, t. y. kaip siekiantys demokratiškumo. Pažymėtina, kad pirmoje grupėje buvo 44 (49,4%), antroje — 43 (48,3%) būsimieji specialistai, o du tiriamieji atsakė ne į visus šio bloko klausimus. Palyginus šių grupių atsakymus matyti, kad konvencinio bendravimo su mokiniais šalininkai išsiskiria teigiamesniu požiūriu į lietuvių kalbą, nes vidutinis jų nuostatos balas —  $103,95 \pm 0,95$ , o hierarchinio bendravimo šalininkų —  $100,0 \pm 1,16$  ( $p < 0,05$ ).

## REZULTATŲ APTARIMAS

Ugdymas — socialinis reiškinys, todėl pedagoginė komunikacija kūno kultūros veikloje gali būti grindžiama *Luhmann* komunikacijos teorija, o tyrimo duomenys analizuojami socialinių sistemų teorijos požiūriu, teigiančiu, kad komunikacija yra socialinių sistemų dalis, kurioje žmonės sudaro socialinių sistemų aplinką ir, atvirkščiai (Vanderstraeten, 2001). Toks požiūris leidžia komunikaciją traktuoti kaip įvykį, kai komunikacijos dalyviai renkasi: kokią informaciją ir kokia kalbine (ir (arba) nekalbine) raiška perduoti, kokią perduodamą informaciją suvokti. Tai reiškia, kad bendraujant supratimas įmanomas tik tada, kai informacijos gavėjas atskiria informaciją nuo kalbinės raiškos. Kita vertus, tai nėra tokia situacija, kurioje gavėjas supranta informaciją taip, kaip ją supranta siuntėjas. Taigi komunikacija negalima,

kai adresatas neprisitaiko prie kalba išreikštos informacijos, ir, priešingai, ji vyksta, kai siekiama rasti suderinamumą. Toks reiškinys lemia santykių selektyvumą.

Išsakytieji teiginiai rodo, kad būsimasis kūno kultūros mokytojas, taip pat treneris, turi suprasti, kad pedagoginėje komunikacijoje jo perduodamos žinios, vertybinės orientacijos, nurodymai gali būti atmesti. Kodėl? Todėl, kad intencionali komunikacija, turinti ugdymo tikslų, gali paskatinti dvigubą jos atmetimo reakciją: mokinys gali atmesti komunikaciją (ir informaciją, ir jos perdavimo raišką), nes čia siekiama jį (ją) mokyti, lavinti, auklėti. Kitaip tariant, mokinys gali tiesiog atsisakyti savo vaidmens, nes pedagoginė komunikacija yra tik tobulėjimo galimybė, kuria jis gali ir nepasinaudoti.

Kadangi pamokoje mokytojas ir mokinys tiesiogiai kontaktuoja, tai mokiniai naudoja įvairias strategijas, leidžiančios išvengti pedagoginės komunikacijos, pavyzdžiui: slepiasi už draugo, kalba sarkastiškai, ciniškai ar kuria subkultūrinę grupę, vaidina klausantįjį, nors mintys jo toli. Ši elgsena pedagoginėje komunikacijoje skatina mokytoją atlikti dvigubą refleksiją: stebėti ir suvokti, kad yra stebimas ir kad jį mokiniai bando suvokti, o toks mokytojo suvokimas yra tik suvokimas. Be to, mokytojas privalo galvoti, ar jo elgesys yra socialiai priimtinas. Vadinasi, refleksyvus stebėjimas (suvokimas) verčia mokytoją kontroliuoti savo elgesį ir kaip socialinį veiksni, ir kaip komunikaciją.

Visų mokomųjų dalykų pamokos turi bendrą pagrindą: čia vyksta pedagoginė komunikacija, kuri lemia tą patį stilistinį visų pamokų kalbos pagrindą. Tai reiškia, kad ugdymo proceso dalyvių kalba orientuota į viešojo bendravimo stilių (Župerka, 1997), o dėl kalbos įtaigumo, emocingumo ir vaizdingumo vartojamos kalbos raiškos priemonės dažnai rodo mokytojo individualų kalbos stilių. Pažymima, kad mokytojas savo tekstą skiria mokiniui, todėl jo kalba turi būti aiški, tiksli ir įtaigi, o kiekviena iš šių trijų mokytojo kalbos ypatybių apibūdinama tam tikrais kriterijais (Laker, 2000; Beighle, Pangrazi, 2002; Chen, 2003; Capel et al., 2004).

Ketvirtame kurse vaikinių kalbėjimas jau emocingesnis, žaismingesnis, o merginos rečiau kalba spontaniškai. Kadangi tokiu aspektu tirta būsimųjų kūno kultūros ir sporto specialistų kalbėjimo neaptikta, tai galima pateikti kitų autorių tyrimų duomenis apie mokytojų vartojamus taiklius pasakymus kūno kultūros veikloje (Beighle, Pangrazi,

2002; Capel et al., 2004). Pavyzdžiui, rūpindamiesi pamokos emocingumu, mokytojai giria ugdytinius nurodydami, kam sekėsi geriausiai, o kam pavyko tik viena ar kita veikla, be to, siekia žaismingai formuluoti pagyrimus (Курпан, 2000). Kitų autorių tyrimai rodo, kad vaikams labiausiai patinka linksmi, optimistiški bei gebantys juokauti kūno kultūros mokytojai, ir tik paskui mokiniai vertina mokytojo gerumą, teisingumą (Назарова, 2004). Atskleista, kad kūno kultūros mokytojai dažniausiai kalba nurodymais, išreikštais liepiamąja nuosaka (*Stok!*), teiraujasi klausimo forma (*Gali stoti? Ar gali sustoti?*), rečiausiai vartoja užuominą kaip direktyvą (*Aš negaliu visų matyti*) (Brown, Sh. C., Brown, D. G., 1996). Aprašoma, kaip mokinių lytis veikia mokytojo kalbėjimą: vieni pedagogai pamokoje dažniau kalbina mergaites (Davis, 2000), kiti — berniukus (DeVoe, 1991). Pedagoginėje komunikacijoje ir į berniukus, ir į mergaites dažnai kreipiamasi vardu (taip įvyksta nuo 30 iki 40% kontaktų), dažniausiai skatinama pasakymu „Geras šūvis“ (angl. *Good shot*) (Davis, 2000). Edukologijos mokslininkai siekia atskleisti kalbinės raiškos ypatumus, neaprašydami mokytojų požiūrio į pedagoginę komunikaciją ypatumų. Todėl ir kitus atlikto tyrimo rezultatus galima palyginti tik su tyrimais apie mokytojo elgesį.

Anksčiau pateikti kitų autorių tyrimai rodo, kad mokiniams patinka emocingi mokytojai, taigi duomenys kelia abejonę: ar pedagoginėje komunikacijoje merginų, kaip kūno kultūros mokytojų, kalbėjimas atitinka mokinių lūkesčius? Kita vertus, tyrimo metu nustatyta, kad vaikinai dažniau nei merginos siekia išžulų mokinį paversti pajuokos objektu, bet merginos dažniau nei vaikinai mano, jog mokiniams taikyti griežtas psichologinio poveikio priemones draudžia tik teoretikai. Šias tiriamųjų nuostatas galima aiškinti ir lyties ypatumais (biologiniais, socialiniais), taip pat jų kaip socialinių sistemų ir aplinkos sąveika. Mat akademinėje aplinkoje ir apskritai visuomenėje dažniau pastebima tokia komunikacinė kalbos kultūra, kuri skurdina ne tik lietuviškai kalbančiųjų komunikacinę kompetenciją, bet ir atskleidžia svetimų kalbų, o ypač anglų, įtaką jaunimo kalbėjimui (Kardelienė ir kt., 2005; Pupkis, 2005). Nustatyta, kad kūno kultūros mokytojų vyrų profesinės kompetencijos branduolį sudaro morfofunkcinės ypatybės (ūgis, svoris, kūno masės indeksas), kurias lemia nervų sistema, temperamentas, sociopsichologinės savybės, o kūno kultūros mokytojų moterų — temperamentas ir asmenybės savybės (Бурлакова, 2000). Egzis-

tuoja ir profesinių gebėjimų skirtumų: produktyvią kūno kultūros mokytojų moterų veiklą lemia jų psichologiniai ypatumai (dėmesio patvarumas, valia, streso valdymas), kūno kultūros mokytojų vyrų — organizmo morfologinės savybės (ūgis, svoris, kūno masės indeksas). Kūno kultūros mokytojų vyrų ir moterų nervinių procesų raiška beveik panaši, skiriasi tik kai kurios asmenybės savybės ir sociopsichologiniai ypatumai: moterys praktiškesnės ir rūpestingesnės, vyrai — intelektualesnės, radikalesnės ir savarankiškesnės. Apskritai vyrai ir moterys skirtingai traktuoja sėkmę darbe: moterims svarbiausia santykiai, bendradarbiavimo kultūra, vyrams — laimėjimai, sėkmė, kuri suprantama kaip statusas, įtaka, veiklos nauda (Lemme, 2003).

Aprašomas tyrimas, kaip ir kitų mokslininkų gauti duomenys (Davis, 2000; Mejer, 2003; Capel et al., 2004; Kepalaitė, 2005) rodo: pedagoginė komunikacija pamokose taip organizuojama, kad mokiniai yra nuolat spaudžiami įgyvendinti mokytojų lūkesčius. Pavyzdžiui, IV kurse tarp tirtų būsimųjų kūno kultūros mokytojų daugėja manančių, kad pamokoje mokytojui dera kelti balsą ir būtina taikyti psichologinio spaudimo priemones drausmei palaikyti. Šiuo atveju dera cituoti A. Kepalaitės (2005) tyrimo duomenis — 55% tirtų mokytojų santykius su mokiniais apibūdino tokiais metaforomis kaip: *darbas su frezavimo staklėmis, kai reikia dirbti įsitempus; prekeiviški santykiai — mokiniai žino, ko nori, o aš galiu duoti; vanduo, kuris būna tai šiltas, tai šaltas*. O. Mejer (2003) atskleidė, kad klasėje mokytojai kalba kitaip nei su kolegomis ar namie, nes pamokoje vartoja liepiamąją nuosaką, daugiausia vyrauja konstatuojamieji ir klausiamieji sakiniai.

Manytume, kad tokį būsimųjų specialistų požiūrį lemia jų profesinė socializacija (arba aplinka). Tai reiškia, kad kūno kultūros mokytojų profesinei karjerai svarbu: 1) sportinė karjera; 2) mokykloje per kūno kultūros pamokas sukaupta patirtis, mažiau reikšminga profesinio rengimo sistema (Green, 2002). Kadangi kūno kultūros pamokose vis dar dominuoja treniravimas, o ne visiškas mokinio ugdymas (Capel et al., 2004; Bagdonienė, 2005), tai suprantama ir mūsų tiriamųjų pedagoginės komunikacijos nuostata. Be to, iki šio tyrimo minėtasis reiškinys netirtas nei mūsų šalyje, nei užsienyje.

Verta išskirti dar vieną atlikto tyrimo rezultatą, kuris rodo, kad II kurse beveik vienodai pasiskirstę hierarchinio ir konvencinio (pripažįstančio susitarimų galimybę) bendravimo šalininkai. Svar-

biausia, kad konvencinio bendravimo šalininkams būdingesnė teigiama nuostata dėl pedagoginės kompetencijos kalbėjimo komponento. Tai leidžia manyti, kad kuo mokytojo kalbos žinios geresnės, išsamesni jos mokėjimai ir įgūdžiai, tuo jis efektyviau dirba. Taip teigti leidžia tyrimai, įrodantys, kad geresnis bendrasis išprusimas lemia ir pedagoginės veiklos kokybę (Chen, 2003). Be to, nustatyta, kad stipresnės akademinės identifikacijos būsimiesiems kūno kultūros ir sporto specialistams būdingesni socialiniai bei profesiniai studijų pasirinkimo motyvai, o silpnesnės — priimtinesni asmeniniai ar atsitiktiniai motyvai (Karanauskienė, 2006).

## IŠVADOS

1. Būsimųjų kūno kultūros mokytojų nuostatos dėl pedagoginės komunikacijos kaita atskleidė, kad vadovaujamosi stereotipiniu požiūriu į kalbėjimą kūno kultūros veikloje: IV kurse tarp tirtų būsimųjų specialistų daugėja manančių, kad pamokoje mokytojui dera kelti balsą ir būtina taikyti psichologinio spaudimo priemones drausmei palaikyti.
2. Akademinėje bendruomenėje kinta būsimųjų kūno kultūros mokytojų kalbėjimo įverčiai lyties požiūriu. Vaikinių įsivertinimai labiau nei merginų juos apibūdina kaip įtaigius mokytojus, nes ketvirtame kurse jų kalbėjimas jau emocingesnis, žaismingesnis, o merginos rečiau kalba spontaniškai. Kita vertus, vaikinai dažniau nei merginos atvirai demonstruoja hierarchinio bendravimo būdą, nes siekia išžūl mokinių paversti pajuokos objektu, o merginos dažniau nei vaikinai mano, kad mokiniams taikyti griežtas psichologinio poveikio priemones draudžia tik teoretikai.
3. Būsimųjų specialistų kalbėjimas, kaip gimtosios (lietuvių) kalbos gebėjimų apraiška, gali būti traktuojamas kaip instrumentas, prognozuojantis jų darbo efektyvumą ugdant mokinių kūno kultūrą.

## LITERATŪRA

- Bagdonienė, L. (2005). *V ir VI klasių mokinių teigiamo požiūrio į kūno kultūrą kaip mokymo(si) dalyką ugdymas: daktaro disertacija*. Vilnius: VPU.
- Beighle, A., Pangrazi, R. P. (2002). The seven habits of highly effective physical education teachers. *Teaching Elementary Physical Education*, 13 (4), 6—9.
- Bitinas, B. (2000). *Ugdymo filosofija*. Vilnius: Enciklopedija.
- Brown, Sh. C., Brown, D. G. (1996). Giving directions — It's how you say it. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 67 (6), 22—24.
- Capel, S., Whitehead, M., Zwozdiak-Myers, P. (2004). Developing and maintaining an effective learning environment. In S. Capel (Ed.), *Learning to Teach Physical Education in the Secondary School: A Companion to School Experience* (pp. 102—120). New York: RoutledgeFalmer.
- Chen, W. (2003). Evaluation of pre-service teacher preparation for achieving the National Standards for beginning physical education teachers. *Journal of Teaching Personnel Evaluation in Education*, 17, 331—347.
- Cossentino, J. (2004). Becoming a coach: Reform, identity and the pedagogy of negation. *Teachers and Teaching: Theory and Practise*, 10 (5), 463—487.
- Davis, K. L. (2000) A case study in gender equity for basic instruction programs. *Physical Educator*, 57 (1), 46—57.
- DeVoe, D. E. (1991). Teacher behavior directed toward individual students in elementary physical education. *Journal of Classroom Interaction*, 26 (1), 9—14.
- Green, K. (2002). Physical education in their figurations: A sociological analysis of everyday "Philosophies". *Sport, Education and Society*, 7 (1), 65—83.
- Hargreaves, A. (2000). Four ages of professionalism and professional learning. *Teachers and Teaching: History and Practise*, 6 (2), 151—182.
- Karanauskienė, D. (2006). *Būsimųjų kūno kultūros ir sporto specialistų identifikacijos su aukštąja mokykla raiška: daktaro disertacija*. Kaunas: LKKA.
- Kardelienė, L., Gudžinevičiūtė, O. L., Mykolaitienė, L. (2003). Būsimųjų sporto pedagogų profesinė kalba: socialinės lyties aspektas. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 4 (49), 18—25.
- Kardelienė, L., Gudžinevičiūtė, O. L., Mykolaitienė, L. (2005). Competence of Would-be specialist of physical education and sports: Urgent problems of studying language for special purpose. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 5 (59), 34—41.
- Kardelienė, L. (2004). Profesinė atsakomybė: kaip bendradarbiaujame kūno kultūros pamokose. *Žvirblių takas*, 2, 27—30.
- Kardelis, K., Karanauskienė, D. (2003). Studentų suvokto aukštosios mokyklos identiteto bei įvaizdžio ir jų veiklos motyvacijos sąsaja. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 4 (49), 25—30.
- Kepalaitė, A. (2005). Mokytojų netinkamo elgesio tikslai. *Žvirblių takas*, 5, 2—4.
- Laker, A. (2000). *Beyond the Boundaries of Physical Education: Educating Young People for Citizenship and Social Responsibility*. New York: RoutledgeFalmer.
- Lemme, B. H. (2003). *Suaugusiojo raida*. Kaunas: Poli-grafija ir informatika.
- Macdonald, D. (1999). The professional work of experienced physical education teachers. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70 (1), 41—55.
- Malinauskas, R. (2004). Sporto pedagogų socialinės parengties raida. *Socialiniai mokslai*, 3 (45), 27—33.
- Mejer, O. (2003). Kaip kalba mokytojai. *Permainos. Žiema*, 11, 20—24.

- Pupkis, A. (2005). *Kalbos kultūros studijos*. Vilnius: Gintasis žodis.
- Strangwick, R., Zwozdiak-Myers, P. (2004). Communicating in PE. In S. Capel (Ed.), *Learning to Teach Physical Education in the Secondary School: A Companion to School Experience* (pp. 61—78). New York: RoutledgeFalmer.
- Vanderstraeten, R. (2001). The autonomy of communication and the structure of education. *Educational Studies*, 27 (4), 382—391.
- Župerka, K. (1997). *Stilistika*. Šiauliai: Šiaulių universitetas.
- Бурлакова, Н. Ю. (2000). *Профессиональные способности в структуре интегральной индивидуальности учителя физической культуры*. На правах рукописи. Пермь: Пермский государственный педагогический университет. Prieiga per internetą: <http://diss.rsl.ru/diss/03/0001/030001023/pdf>
- Курпан, Ю. И. (2000). Не скупитесь на похвалу! *Физическая культура в школе*, 5, 31—32.
- Назарова, В. А. (2004). Учащиеся об уроках и учителе. *Физическая культура в школе*, 4, 47—48.

## CHANGES OF ATTITUDES OF WOULD-BE TEACHERS OF PHYSICAL EDUCATION TOWARDS THEIR PEDAGOGICAL COMMUNICATION

Laimutė Kardelienė<sup>1</sup>, Kęstutis Kardelis<sup>1</sup>, Antanas Bagdonas<sup>2</sup>

*Lithuanian Academy of Physical Education<sup>1</sup>, Education and Training Division of Kaunas<sup>2</sup>, Kaunas, Lithuania*

### ABSTRACT

The article analyses the communicative competence of would-be specialists of physical education and sports in the context of the topicalities of pedagogical communication. Over last decades of the XXth century the issues of teachers' professionalism were widely discussed. This is important for the institutions of higher education preparing physical education teachers and coaches because, as research indicates, many of the bachelors of this sphere do not want to work at school, and many of them who already work want to change their profession.

On the basis of the research in Lithuania and abroad the problem question has been raised: what is characteristic of the change of attitudes of would-be specialists of physical education and sports towards their pedagogical communication in the lessons? We suppose that the attitudes towards pedagogical communication of would-be specialists of physical education and sports change, and those changes depend on students' years of studies and their gender.

The questionnaire was applied in the research which allowed revealing the changes in the attitudes towards pedagogical communication of would-be specialists of physical education and sports. The sample in the longitudinal research of cohort type consisted of students from the Faculty of Sports Education at the Lithuanian Academy of Physical Education: 89 second year students and 60 fourth year students.

The changes in the attitudes towards pedagogical communication of would-be specialists of physical education and sports revealed that the research participants upheld the stereotypical view towards language expression in the physical education activities: "Children's language is not the business of physical education teachers". Besides, though the future specialists paid more and more attention to the opinions of other people about their language qualities during their studies, they read fewer publications that could help them deepen their linguistic subcompetence of pedagogical communication, and they more seldom had consultations with linguists. It is worth noting that in the academic community there were changes in the attitudes towards pedagogical communication of would-be specialists of physical education and sports in the aspect of gender: self-evaluations of male students compared to female students indicated that male students were more impellent. It should be emphasized that the native (Lithuanian) language abilities of would-be specialists could be treated as an instrument predicting their efficiency in physical education and sports.

**Keywords:** attitudes of would-be specialists of physical education and sports, pedagogical communication, speaking, native language abilities.

Gauta 2006 m. spalio 31 d.  
Received on October 31, 2006

Priimta 2007 m. vasario 13 d.  
Accepted on February 13, 2007

Laimutė Kardelienė  
Lietuvos kūno kultūros akademija  
(Lithuanian Academy of Physical Education)  
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas  
Lietuva (Lithuania)  
Tel +370 37 302637  
E-mail [laimutek@email.lt](mailto:laimutek@email.lt)

# GERIAUSIŲ PASAULIO MOTERŲ KREPŠINIO KOMANDŲ METIMŲ Į KREPŠĮ RODIKLIŲ KAITA

Rasa Kreivytė, Antanas Čižauskas

*Lietuvos kūno kultūros akademija, Kaunas, Lietuva*

**Rasa Kreivytė.** Edukologijos magistrė. Lietuvos kūno kultūros akademijos Sportinių žaidimų katedros asistentė. Mokslinių tyrimų kryptis — didelio meistriškumo moterų krepšinio komandų varžybinės veiklos analizė.

## SANTRAUKA

Svarbiausi kriterijai, pagal kuriuos galima spręsti apie krepšininkų ir komandų žaidimą, yra varžybinės veiklos rodikliai, jų kaita pagrindinėse varžybose. Kartu tai labai svarbi ir mokslo tyrimo sritis (Jozwiak, Wagner, 1998; Milanovič, 2000; Sampaio & Janeira, 2003; Stonkus, 2003; Hughes & Franks, 2004 ir kt.). Viena iš kriterijų sistemos dalių, leidžiančių objektyviai nustatyti ir įvertinti komandų žaidimą, yra žaidimo kiekybiniai ir kokybiniai rodikliai — modelinės krepšinio komandų charakteristikos.

Geriausiu pasaulio moterų krepšinio komandų ilgalaikių kiekybinių ir kokybinių žaidimo rodiklių svarbiausiose varžybose lyginamoji analizė ilgą laikotarpį leidžia parengti komandų žaidimo modelines charakteristikas, ir tai yra svarbi mokslinio tyrimo sritis. Tokio pobūdžio moterų komandų žaidimo rodiklių tyrimų trūksta, todėl kėlėme klausimą: kokios pagrindinių žaidimo komponentų — komandų metimų į krepšį kiekybinių, kokybinių ir modelinių rodiklių — kitimo tendencijos.

Tyrimo tikslas — nustatyti ir įvertinti geriausių pasaulio moterų krepšinio komandų metimų į krepšį kiekybinių ir kokybinių rodiklių kaitą (1998—2006 m.).

Matematinės statistikos metodais buvo tirta 1998, 2002, 2006 m. pasaulio moterų krepšinio čempionatų aštuonių ( $n = 8$ ) geriausių komandų metimų į krepšį rodikliai (atvejų skaičius — 216).

Geriausiu pasaulio moterų krepšinio komandų pelnomų taškų skaičius per rungtynes 1998 m. ( $76,3 \pm 13,5$ ), 2002 m. ( $79,0 \pm 16,1$ ) ir 2006 m. ( $75,6 \pm 14,5$ ) pasaulio čempionatuose iš esmės nesiskyrė.

Metimų iš arti ir iš vidutinių nuotolių tikslumas didesnis 2002 m. ( $47,5 \pm 9,2$  ir  $50,4\%$ ) negu 1998 m. ( $53,0 \pm 8,7$  ir  $47,1\%$ ) ir 2006 m. pasaulio čempionatuose ( $46,9 \pm 7,1$  ir  $46,6\%$ ).

Tolimų metimų tikslumas per rungtynes didesnis 2002 m. ( $14,3 \pm 5,3$  ir  $38,3\%$ ) negu 1998 m. ( $11,6 \pm 3,9$  ir  $31,8\%$ ) ir 2006 m. pasaulio čempionatuose ( $16,9 \pm 4,7$  ir  $33,5\%$ ).

Baudų metimo tikslumas per rungtynes didesnis 2002 m. ( $19,6 \pm 7,1$  ir  $75,6\%$ ) nei 1998 m. ( $21,9 \pm 7,2$  ir  $71,5\%$ ) ir 2006 m. pasaulio čempionatuose ( $20,0 \pm 5,0$  ir  $71,8\%$ ).

**Raktažodžiai:** krepšinis, varžybinė veikla, žaidimo rodikliai, modelinės komandos charakteristikos, kiekybiniai rodikliai, kokybiniai rodikliai.

## IVADAS

Geriausiu pasaulio krepšinio komandų varžybinės veiklos rodiklių analizė suteikia daug objektyvios informacijos apie krepšinio žaidimą, jo raidą, pasiektus rezultatus.

Nemažai autorių (Naglāk, 1995; Jozwiak, Wagner, 1998; Milanovič, 2000; Stonkus, 2002, 2003; Hughes & Franks, 2004) viena svarbiausių sporto mokslo tyrimo sričių laiko varžybinės veiklos (žaidimo) rodiklių, jų požymių kaitos svarbiausiose varžybose tyrimus.

Integralus komandos varžybinės veiklos veiksmingumo kriterijus yra svarbiausiose varžybose pasiektas sportinis rezultatas. Komandos parengtumą, žaidimo kokybę, leidžiančia pasiekti gerą integralųjį rengimą ir tikslingai valdyti sportinio rengimo vyksmą, nustatyti bei įvertinti galima tik pasitelkus objektyvią kriterijų sistemą. Vieną šios kriterijų sistemos dalį ir sudaro didelio meistriškumo krepšinio komandų varžybinės veiklos (žaidimo) rodikliai — modelinės charakteristikos,

Komandos	1998 m.		2002 m.		2006 m.	
	Vieta	Taškai	Vieta	Taškai	Vieta	Taškai
8 komandų	I—VIII	76,3 ± 13,5	I—VIII	79,0 ± 16,1	I—VIII	75,6 ± 14,5
Prizininkų	I, II, III	82,4 ± 12,6	I, II, III	83,6 ± 12,8	I, II, III	83,2 ± 12,9
Čempionių	I (JAV)	84,1 ± 8,1	I (JAV)	88,6 ± 10,8	I (Australija)	85,9 ± 8,5
Lietuvos	VI	69,1 ± 10,6	XI	68,1 ± 12,7	VI	68,9 ± 10,7

1 lentelė. Geriausių 1998, 2002 ir 2006 m. pasaulio moterų krepšinio komandų pelnytų taškų skaičius (vid. per 1 rungtynes)

2 lentelė. Geriausių 1998, 2002 ir 2006 m. pasaulio moterų krepšinio komandų metimų į krepšį rodikliai (vid. per 1 rungtynes)

Rodikliai Komandos	Artimų ir vidutinių nuotolių metimo						Tolimų nuotolių metimo						Baudų metimo					
	1998	%	2002	%	2006	%	1998	%	2002	%	2006	%	1998	%	2002	%	2006	%
	Mesta		Mesta		Mesta		Mesta		Mesta		Mesta		Mesta		Mesta		Mesta	
8 komandų	53,0 ± 8,7	47,1	47,5 ± 9,2	50,4	46,9 ± 7,1	46,6	11,6 ± 3,9	31,8	14,3 ± 5,3	38,3	16,9 ± 4,7	33,5	21,9 ± 7,2	71,5	19,6 ± 7,1	75,6	20,0 ± 5,0	71,8
Prizininkų	56,2 ± 9,4	50,3	50,9 ± 7,9	52,0	47,5 ± 7,9	52,2	10,4 ± 3,4	30,8	13,5 ± 4,0	42,7	17,3 ± 5,5	33,7	22,3 ± 8,3	72,6	20,0 ± 7,2	73,4	20,7 ± 6,2	73,5
Čempionių	62,3 ± 8,3	50,4	54,4 ± 4,1	52,4	41,3 ± 2,9	56,3	8,8 ± 3,5	28,3	16,8 ± 2,9	37,7	20,4 ± 4,9	35,5	18,9 ± 5,8	71,6	16,1 ± 5,6	78,3	23,0 ± 7,8	78,0
Lietuvos	52,8 ± 7,2	43,7	49,1 ± 10,3	50,1	42,5 ± 5,7	39,9	8,4 ± 4,2	25,9	7,5 ± 3,5	35,5	15,9 ± 2,9	36,0	23,7 ± 6,1	68,4	19,0 ± 4,1	61,9	24,8 ± 4,5	71,4

lemiančios pergalę lygių varžovų rungtynėse ir varžybose (Dorsey et al., 1980; Trninic et al., 1999; Stonkus, 2003).

Komandų žaidimą, jo kaitą galima vertinti analizuojant kiekybinius (metimų į krepšį iš įvairių nuotolių, baudų metimų, atkovoto kamuolio ir kt.) ir kokybinius (metimų į krepšį veiksmingumo, įvairovės ir kt.) rodiklius (Dziasko, Naglak, 1986; Klimantowicz, 1999; Karipidis et al., 2001; Stonkus, 2002, 2003; Sampaio & Janeira, 2003 ir kt.).

**Tyrimo tikslas** — nustatyti ir įvertinti geriausių pasaulio moterų krepšinio komandų metimų į krepšį kiekybinių, kokybinių bei modeliųjų rodiklių kaitą.

#### Uždaviniai:

1. Nustatyti ir įvertinti geriausių pasaulio moterų krepšinio komandų kiekybinius žaidimo rodiklius ir jų kaitą 1998, 2002 ir 2006 m. pasaulio čempionatuose.
2. Nustatyti ir įvertinti geriausių pasaulio moterų krepšinio komandų kokybinius žaidimo rodiklius ir jų kaitą 1998, 2002 ir 2006 m. pasaulio čempionatuose.
3. Parengti modelines moterų krepšinio komandų metimų į krepšį charakteristikas.

#### Tyrimo metodai ir organizavimas:

1. Mokslinės literatūros analizė.
2. Lyginamoji analizė (naudotasi FIBA pasaulio čempionatų statistikos protokolais).
3. Matematinė statistika (apskaičiuotas aritmetinis vidurkis, standartinis nuokrypis, vidurkių skirtumo reikšmingumas pagal *t* Studento nepriklausomų imčių kriterijų).  
Buvo nagrinėti ir lyginti 1998, 2002, 2006 m.

pasaulio moterų krepšinio čempionatų aštuonių ( $n = 8$ ) geriausių komandų metimų į krepšį rodikliai (atvejų skaičius — 216).

## REZULTATAI

Tirtų geriausių komandų pelnomų taškų vidutinis rodiklis per rungtynes 1998 m. pasaulio čempionate buvo  $76,3 \pm 13,5$ , 2002 m. —  $79,0 \pm 16,1$ , 2006 m. —  $75,6 \pm 14,5$  taško. Prizininkų (tris pirmas vietas užėmusių komandų) šis rodiklis 1998 m. buvo —  $82,4 \pm 12,6$ , 2002 m. —  $83,6 \pm 12,8$ , 2006 m. —  $83,2 \pm 12,9$  taško. 1998 ir 2002 m. pasaulio čempionės JAV komandos atitinkamai —  $84,1 \pm 8,1$  ir  $88,6 \pm 10,8$ , o 2006 m. pasaulio čempionės Australijos komandos —  $85,9 \pm 8,5$  taško. Lietuvos moterų krepšinio rinktinės — atitinkamai  $69,1 \pm 10,6$ ;  $68,1 \pm 12,7$  ir  $68,9 \pm 10,7$  taško per rungtynes (1 lent.).

1998 m. pasaulio čempionate vidutinis 8-ių geriausių komandų metimų iš arti ir iš vidutinių nuotolių skaičius per vienerias rungtynes siekė  $53,0 \pm 8,7$  karto, jų tikslumas — 47,1%. Metimų iš toli —  $11,6 \pm 3,9$  karto, tikslumas — 31,8%. Baudų metimų  $21,9 \pm 7,2$  karto, tikslumas — 71,5% (2 lent.).

Pasaulio čempionės JAV rinktinės metimų rodikliai: iš arti ir iš vidutinio nuotolio metimų skaičius vidutiniškai per vienerias rungtynes siekė  $62,3 \pm 8,3$  karto, tikslumas — 50,4%, iš toli —  $8,8 \pm 3,5$  (28,3%), baudų metimų —  $18,9 \pm 5,8$  (71,6%). Čempionato prizininkų metimų iš arti ir iš vidutinių nuotolių skaičius —  $56,2 \pm 9,4$ , tikslumas — 50,3%. Iš toli mesta vidutiniškai po

10,4 ± 3,4 karto, tikslumas — 30,8%. Baudų mesta — 22,3 ± 8,3 karto, tikslumas — 72,6%.

Lietuvos rinktinės metimų iš arti ir iš vidutinių nuotolių skaičius buvo 52,8 ± 7,2 karto, tikslumas — 43,7%. Iš toli mesta vidutiniškai po 8,4 ± 4,2 karto, tikslumas — 25,9%. Baudų metimų — 23,7 ± 6,1, tikslumas — 68,4%.

2002 m. pasaulio moterų krepšinio čempionate 8-ių geriausių komandų metimų iš arti ir iš vidutinių nuotolių skaičius — 47,5 ± 9,2, tikslumas — 50,4%. Iš toli šios komandos vidutiniškai metė po 14,3 ± 5,3 karto, tikslumas — 38,3%. Komandos baudas metė po 19,6 ± 7,1 karto, tikslumas — 75,6%. Pasaulio čempionės JAV rinktinės metimų rodikliai: iš arti ir iš vidutinio nuotolio metimų skaičius — 54,4 ± 4,1, tikslumas — 52,4%, iš toli — 16,8 ± 2,9 (37,7%), baudų metimų — 16,1 ± 5,6 (78,3%).

2006 m. pasaulio moterų krepšinio čempionate 8-ių geriausių komandų metimų iš arti ir iš vidutinių nuotolių skaičius — 46,9 ± 7,1, tikslumas — 46,6%. Iš toli šios komandos vidutiniškai metė po 16,9 ± 4,7 karto, tikslumas — 33,5%. Komandos baudas metė po 20,0 ± 5,0 karto, tikslumas sudarė 71,8%. Pasaulio čempionės Australijos rinktinės metimų rodikliai: iš arti ir iš vidutinio nuotolio metimų skaičius — 41,3 ± 2,9, tikslumas — 56,3%, iš toli mesta — 20,4 ± 4,9 karto (35,5%), baudų metimų — 23,0 ± 7,8 (78%). Kitų komandų rodikliai pateikti 2 lentelėje.

## REZULTATŲ APTARIMAS

Vienas iš rodiklių, apibūdinančių krepšinio komandų puolimo pobūdį, veiksmingumą per rungtynes, yra surinktų taškų skaičius. Žinoma, jis priklauso nuo objektyvių veiksnių: varžovų žaidimo stiliaus, labai pajėgių komandos žaidėjų

skaičiaus, komandos taktikos varžybose ir pan. (Sampaio & Janeira, 2003).

Vidutinis 8-ių geriausių pasaulio moterų krepšinio komandų pelnomų taškų skaičius per vienerias rungtynes 2006 m. buvo šiek tiek mažesnis (–3,4 taško) negu 2002 m. ir 1998 m. (–0,7) pasaulio čempionatuose. Vidutinis pelnytų taškų skirtumas statistiškai nėra patikimas ( $p > 0,05$ ) (1 pav.).

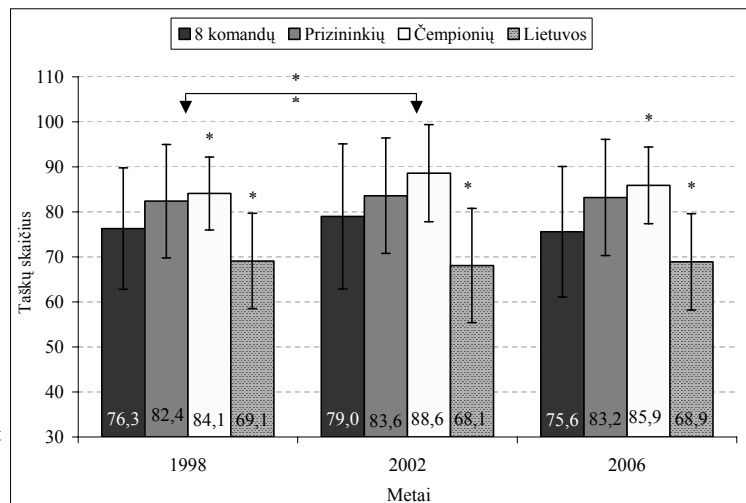
Pelnomų taškų sumažėjimą galėjo lemti mažesnis metimų į krepšį iš arti ir vidutinių nuotolių skaičius per rungtynes, suaktyvėjusi gynyba ir dėl to padidėjęs klaidų skaičius per rungtynes.

Trijų geriausių komandų rezultatyvumas 2006 m. buvo mažesnis (–0,4) nei 2002 m. ir didesnis (+0,8) nei 1998 m. pasaulio čempionatuose ( $p > 0,05$ ).

Pasaulio čempionė JAV rinktinė rezultatyvumo rodiklį 2002 m. čempionate, lyginant su 1998 m. šiuo rodikliu, pagerino (+4,5). Šio rodiklio prieaugis yra statistiškai patikimas ( $p < 0,05$ ). Šio rodiklio padidėjimą galėjo lemti tai, kad į JAV rinktinę buvo pakviestos labiausiai patyrusios žaidėjos (amžiaus vidurkis — 30 metų), dėl to pagerėjo metimų į krepšį tikslumas, sumažėjo technikos klaidų skaičius per rungtynes (vidutiniškai per rungtynes padarydavo po 11 klaidų). 2006 m. pasaulio čempionė Australijos rinktinė truputį sumažino pelnomų taškų skaičių per rungtynes (–2,7) ( $p > 0,05$ ).

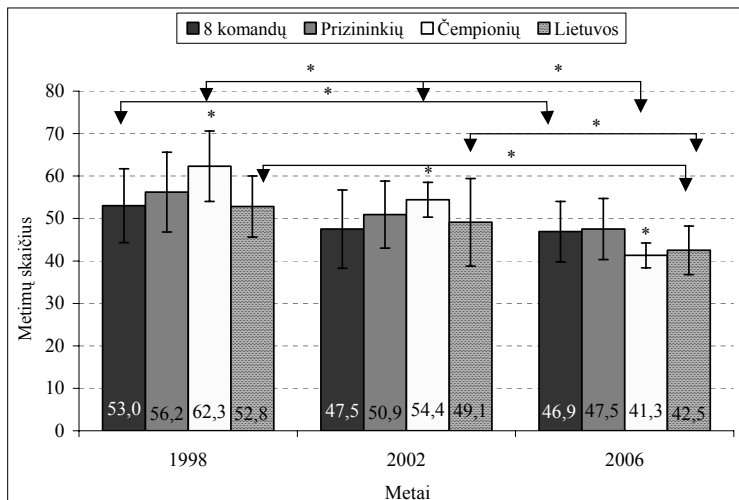
Lietuvos rinktinės rezultatyvumas 1998 ir 2006 m. pasaulio čempionatuose buvo šiek tiek geresnis (+1 ir +0,8) negu 2002 m. ( $p > 0,05$ ), tačiau jos vidutiniškai pelnomų taškų per rungtynes rodiklius lyginant su vidutiniais 8-ių komandų geriausiaisiais (–7,2, –10,9 ir –6,7) matyti, kad šio rodiklio skirtumas statistiškai patikimas ( $p < 0,05$ ). Tai lėmė rinktinės atjaunėjimas (amžiaus vidurkis — 25,6 m.), svarbių rungtynių patirties stoka,

1 pav. Geriausių pasaulio moterų krepšinio komandų pelnytų taškų skaičius per vienerias rungtynes



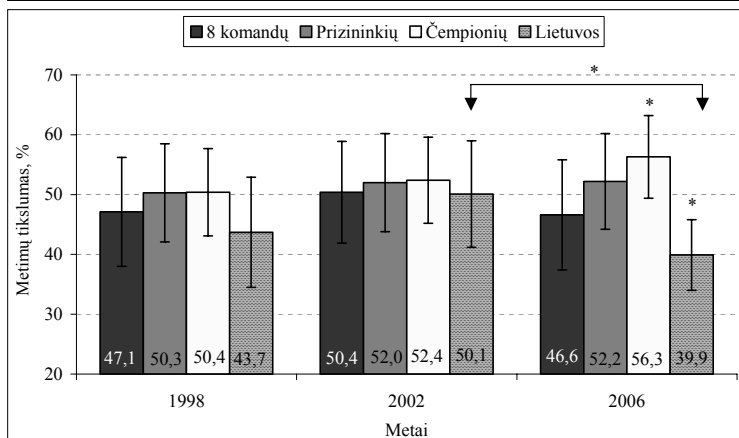
**Pastaba.** \* —  $p < 0,05$  skirtumo reikšmingumo lygmuo, lyginant su vidutine 8 komandų reikšme;  
\*\* —  $p < 0,05$  skirtumo reikšmingumo lygmuo, lyginant komandų atskirų čempionatų reikšmes.





2 pav. Geriausių pasaulio moterų krepšinio komandų artimų ir vidutinių nuotolių kiekybiniai metimų rodikliai 1998, 2002 ir 2006 m. pasaulio krepšinio čempionatuose (vid. per vienerias rungtynes)

**Pastaba.** \* —  $p < 0,05$  skirtumo reikšmingumo lygmuo, lyginant su vidutine 8 komandų reikšme;  
\*\* —  $p < 0,05$  skirtumo reikšmingumo lygmuo, lyginant komandų atskirų čempionatų reikšmes.



3 pav. Geriausių pasaulio moterų krepšinio komandų artimų ir vidutinių nuotolių kokybiniai metimų rodikliai 1998, 2002 ir 2006 m. pasaulio krepšinio čempionatuose (vid. per vienerias rungtynes)

**Pastaba.** \* —  $p < 0,05$  skirtumo reikšmingumo lygmuo, lyginant su vidutine 8 komandų reikšme;  
\*\* —  $p < 0,05$  skirtumo reikšmingumo lygmuo, lyginant komandų atskirų čempionatų reikšmes.

didelis technikos klaidų skaičius (vidutiniškai per rungtynes padarydavo po 18,4 klaidos).

Žaidžiant didelio meistriškumo moterų komandoms, rungtynių baigtį lemia visų metimų tikslumas, o ypač metimai iš arti ir iš vidutinio nuotolio (šie metimai sudaro didžiąsą visų metimų dalį) (Klimantovicz, 1999; Stonkus, 2002, 2003; Hughes & Franks, 2004).

Geriausių 8-ių komandų metimų iš arti ir iš vidutinių nuotolių vidutinis metimų skaičius per rungtynes 2006 m. pasaulio čempionate smarkiai sumažėjo (–6,1), lyginant su 1998 m. čempionato rodikliais. Tai patvirtina statistiškai patikimas ( $p < 0,05$ ) šio rodiklio vidurkių skirtumas (2 pav.).

Šis komandų prizininčių rodiklis 2006 m. pasaulio čempionate taip pat sumažėjo (–8,7) ( $p < 0,05$ ). Pasaulio čempionė JAV rinktinė 2002 m. čempionate labai sumažino artimų ir vidutinių nuotolių metimų skaičių: –7,9 ( $p < 0,05$ ), lyginant su 1998 m., o 2006 m. pasaulio čempionė Australijos rinktinė pablogino šį rodiklį net 21 metimu ( $p < 0,05$ ). Lietuvos rinktinės šis rodiklis taip pat smarkiai sumažėjo (–3,7 — 2002 m. ir –10,3 — 2006 m.) ( $p < 0,05$ ). Metimų iš arti ir iš

vidutinių nuotolių mažėjimo tendencijos priežastis — vidurio puolėjų aktyvaus žaidimo stoka ir vis dažniau naudota sutankinta gynyba.

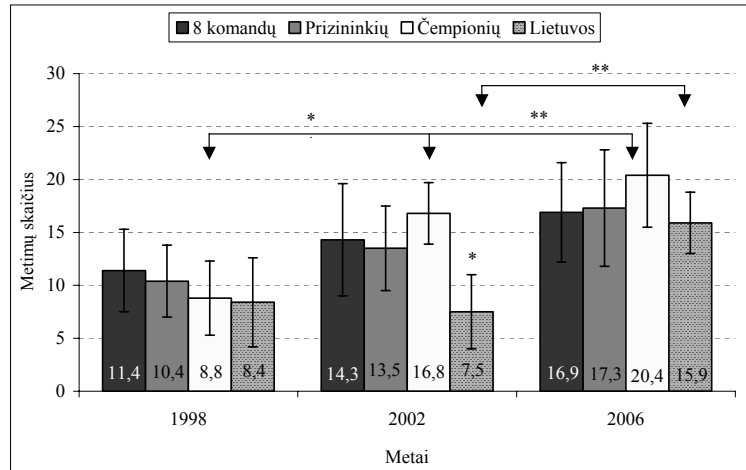
Visi metimų iš arti ir iš vidutinių nuotolių veiksmingumo rodikliai 2002 m. pasaulio čempionate pagerėjo nedaug, lyginant su 1998 m. rodikliais (3 pav.).

Lyginant Lietuvos rinktinės 2006 m. čempionato metimų iš arti ir vidutinių nuotolių metimų tikslumo rodiklius su 2002 m. šiais rodikliais, matyti akivaizdus šių rodiklių sumažėjimas (–10,2%) ( $p < 0,05$ ).

2002 m. pasaulio čempionate 8-ių komandų metimų iš toli skaičius padidėjo nedaug — +2,9 ( $p > 0,05$ ). Dar labiau tolimų metimų skaičius padidėjo žaidžiant komandoms prizininčioms — +3,1 ( $p > 0,05$ ). Pasaulio čempionės JAV rinktinės tolimų metimų skaičius išaugo beveik dvigubai — +8,0 ( $p < 0,05$ ). Lietuvos rinktinės metimų iš toli skaičius pakito nedaug (–0,9). Lyginant tolimų metimų skaičiaus vidurkių skirtumą su 8-ių komandų šiuo rodikliu, jis labai sumažėjo ( $p < 0,05$ ) (4 pav.).

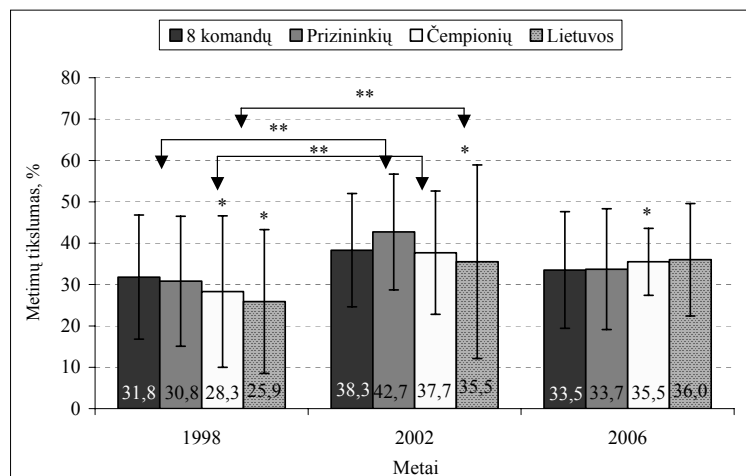
2006 m. čempionate smarkiai pagerėjo pasaulio čempionės Australijos ir Lietuvos rinktinės tolimų metimų skaičiaus rodiklis (+3,6 ir +8,4)

4 pav. Geriausių pasaulio moterų krepšinio komandų tolimų metimų kiekybiniai rodikliai 1998, 2002 ir 2006 m. pasaulio krepšinio čempionatuose (vid. per vienerias rungtynes)



**Pastaba.** \* —  $p < 0,05$  skirtumo reikšmingumo lygmuo, lyginant su vidutine 8 komandų reikšme;  
\*\* —  $p < 0,05$  skirtumo reikšmingumo lygmuo, lyginant komandų atskirų čempionatų reikšmes.

5 pav. Geriausių pasaulio moterų krepšinio komandų tolimų metimų kokybiniai rodikliai 1998, 2002 ir 2006 m. pasaulio krepšinio čempionatuose (vid. per vienerias rungtynes)



**Pastaba.** \* —  $p < 0,05$  skirtumo reikšmingumo lygmuo, lyginant su vidutine 8 komandų reikšme;  
\*\* —  $p < 0,05$  skirtumo reikšmingumo lygmuo, lyginant komandų atskirų čempionatų reikšmes.

( $p < 0,05$ ). Vis dažniau naudojant sutankintos gynybos variantus, padidėjo tolimų metimų galiomybė ir jų skaičius.

Tolimų metimų veiksmingumo rodikliai matyti 5 paveiksle.

Lyginant 2002 m. pasaulio čempionato tolimų metimų tikslumo rodiklius su 1998 m. prizininės tais pačiais rodikliais, čempionės ir Lietuvos komandos smarkiai juos pagerino ( $p < 0,05$ ). 2006 m. čempionate visų komandų tolimų metimų tikslumo rodiklis nedaug sumažėjo, išskyrus Lietuvos rinktinės (+0,5%) (5 pav.).

Baudų metimų skaičius per rungtynes rodo komandos aktyvumą organizuojant ir užbaigiant atakas, kai varžovas taiko aktyvios gynybos sistemas. Metimų tikslumo — technikos veiksmų, esant fiziniams ir psichiniams krūviams, pastovumą, žaidėjų psichikos patvarumą, jų patikimumą.

2002 m. čempionate vidutinis 8-ių geriausių komandų baudų metimų skaičius sumažėjo nedaug (–2) ( $p > 0,05$ ) (6 pav.).

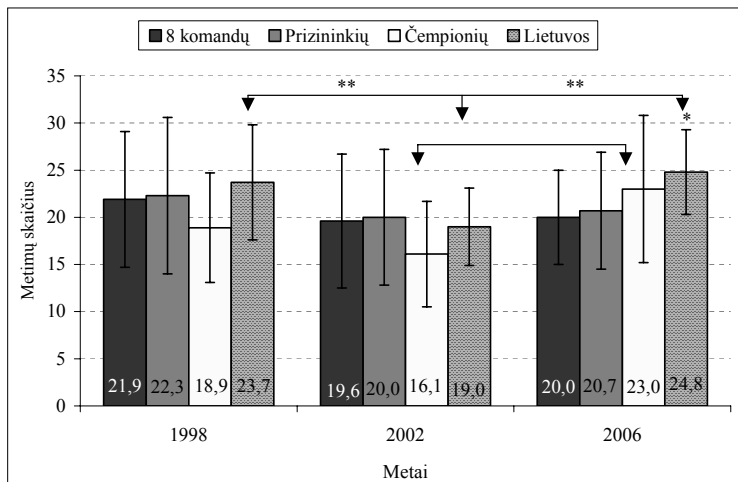
Komandų prizininė baudų metimų skaičius, lyginant 1998 ir 2002 m. čempionatų rodiklius, taip pat sumažėjo (–2,3) ( $p > 0,05$ ). Sumažėjo

ir JAV rinktinės baudų metimų skaičius (–2,8) ( $p > 0,05$ ). Lietuvos rinktinės šis rodiklis smarkiai sumažėjo (–4,7) ( $p < 0,05$ ).

2006 m. pasaulio čempionė Australijos rinktinė šį rodiklį smarkiai pagerino (+6,9) ( $p < 0,05$ ). Lietuvos rinktinės vidutinis baudų metimų skaičius 2006 m. čempionate akivaizdžiai pagerėjo (+5,8) ( $p < 0,05$ ) (6 pav.).

Baudų metimo tikslumas 8-ių geriausių pasaulio moterų krepšinio komandų 2002 m. pasaulio čempionate buvo geresnis, lyginant su 1998 ir 2006 m. šiais rodikliais (+4,1 ir +3,8) ( $p > 0,05$ ). Komandų prizininė baudų metimų rodiklio skirtumas čempionatuose išliko panašus ( $p > 0,05$ ). Pasaulio čempionių baudos metimų rodiklis 2002 m. čempionate, lyginant su 1998 m., smarkiai pagerėjo (+6,7) ( $p < 0,05$ ), tačiau 2006 m. šis rodiklis sumažėjo (–0,3) ( $p > 0,05$ ).

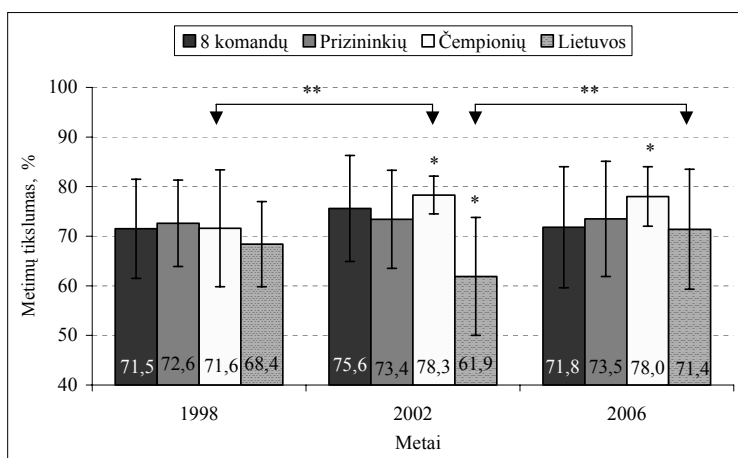
Lietuvos rinktinės baudų metimų veiksmingumas akivaizdžiai pagerėjo 2006 m. pasaulio čempionate (+9,5) ( $p < 0,05$ ), tačiau mūsų komandos baudų metimo tikslumas yra prasčiausias, lyginant su trijų čempionatų 8-ių geriausių komandų vidutiniais rodikliais (7 pav.).



6 pav. Geriausių pasaulio moterų krepšinio komandų baudų metimų kiekybiniai rodikliai 1998, 2002 ir 2006 m. pasaulio krepšinio čempionatuose (vid. per vienerias rungtynes)

**Pastaba.** \* —  $p < 0,05$  skirtumo reikšmingumo lygmuo, lyginant su vidutine 8 komandų reikšme;

\*\* —  $p < 0,05$  skirtumo reikšmingumo lygmuo, lyginant komandų atskirų čempionatų reikšmes.



7 pav. Geriausių pasaulio moterų krepšinio komandų baudų metimų kokybiniai rodikliai 1998, 2002 ir 2006 m. pasaulio krepšinio čempionatuose (vid. per vienerias rungtynes)

**Pastaba.** \* —  $p < 0,05$  skirtumo reikšmingumo lygmuo, lyginant su vidutine 8 komandų reikšme;

\*\* —  $p < 0,05$  skirtumo reikšmingumo lygmuo, lyginant komandų atskirų čempionatų reikšmes.

## IŠVADOS

1. Kiekybiniai metimų į krepšį rodikliai, pasikeitus esminėms žaidimo taisyklėms, kito nevienareikšmiškai:

- vidutinis per vienerias rungtynes pelnytų taškų skaičius geriausių 2006 m. pasaulio čempionato komandų ( $n = 8$ ), komandų prizininčių ir pasaulio čempionės Australijos rinktinės buvo nedaug mažesnis ( $p > 0,05$ ) už šį 2002 m. čempionato rodiklį; Lietuvos rinktinės pelnytų taškų skaičius turėjo tendenciją didėti ( $p > 0,05$ ).
- metimų iš arti ir vidutinių nuotolių skaičius geriausių komandų, komandų prizininčių, pasaulio čempionės Australijos bei Lietuvos rinktinė smarkiai sumažėjo ( $p < 0,05$ );
- visi tolimų metimų skaičiaus rodikliai statistiškai patikimai padidėjo ( $p < 0,05$ );
- visi baudų metimų skaičiaus rodikliai padidėjo.

2. Kokybiniai (tikslumo) visų komandų metimų iš arti ir vidutinių nuotolių rodikliai nepakito

( $p > 0,05$ ) (išskyrus Lietuvos rinktinės). Lietuvos rinktinės tolimų metimų kokybiniai rodikliai turėjo tendenciją gerėti, kitų rinktinė šis rodiklis pakito nedaug. Baudų metimų tikslumo rodikliai pablogėjo, išskyrus Lietuvos rinktinės rodiklius ( $p < 0,05$ ).

3. Modelinės moterų krepšinio komandų metimų į krepšį charakteristikos ir jų kaita:

- pelnomų taškų skaičius per vienerias rungtynes kito nedaug — 82—84 taškai;
- metimų iš arti ir vidutinių nuotolių skaičius smarkiai sumažėjo — nuo 56 iki 47 metimų per vienerias rungtynes ( $p < 0,05$ ), o jų tikslumas turėjo tendenciją didėti — 50—52% ( $p > 0,05$ );
- metimų iš toli skaičius labai išaugo — nuo 10 iki 18 metimų per vienerias rungtynes ( $p < 0,05$ ), jų tikslumas padidėjo 31—39%;
- baudos metimų skaičius nedaug sumažėjo — nuo 22 iki 20 metimų per vienerias rungtynes ( $p > 0,05$ ), jų tikslumas išliko panašus — 74—75%.

## LITERATŪRA

- Dorsey, B., Lawson, P., Pezer, V. (1980). The relationship between women's basketball performance and will to win. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 5 (2), 91—93.
- Dziasko, J., Naglak, Z. (1986). *Teoria sportowych gier zespołowych*. Warszawa, Wrocław: Państwowe wydawnictwo naukowe.
- Hughes, M. & Franks, I. M. (2004). *National Analysis of Sport: Systems for Better Coaching and Performance in Sport*. London: Ed. Routledge.
- Jozwiak, J., Wagner, W. (1998). Charakterystik składników gry koszykarskiego: *Monografie Nr. 335* (Str. 151—155). Academia Wychowania Fizycznego w Poznaniu.
- Karipidis, A., Fotinakis, P., Taxildaris, K., Fatouros, J. (2001). Factors characterizing a successful performance in basketball. *Journal of Human Movement Studies*, 41, 385—397.
- Klimantowicz, W. (1999). *Koszykówka*. Warszawa: Centralny ośrodek sportu.
- Milanović, W. (2000). *Structure and characteristics of Scientific Research in the Domain of Sport: 5 th Annual Congress of the European College of Sport Science*. Jyväskylä, Finland.
- Naglak, Z. (1995). Analyse und Beurteilung der Mansehattssportspiels. *Science in Sports Team Games: International conference*, Poland, 25—27 May (pp. 3—32).
- Sampaio, J. & Janeira, M. (2003). Statistical analyses of basketball team performance: Understanding team's wins and losses according to a different index of ball possessions. *Internacional Journal of Performance Analysis in Sport*, 3 (1), 40—49.
- Stonkus, S. (2002). *Krepšinio testai*. Kaunas: LKKA.
- Stonkus, S. (2003). *Krepšinis. Istorija. Teorija. Didaktika*. Kaunas: LKKA.
- Trninić, S., Perica, A., Dizdar, D. (1999). Set of criteria for the actual quality evaluation of the elite basketball players. *Collegium Antropologicum*, 23 (2), 707—721.

## ALTERNATION OF INDICES OF SHOTS MADE BY THE BEST WORLD WOMEN'S BASKETBALL TEAMS

Rasa Kreivytė, Antanas Čižauskas

*Lithuanian Academy of Physical Education, Kaunas, Lithuania*

### ABSTRACT

One of the most important fields of research, alongside with others, in sport science is research in the indices of competitive activities and changes taking place in these indices on the basis of the results shown at the most important competitions (Jozwiak Wagner, 1988; Milanovic, 2000; Sampaio Janeira, 2003; Stonkus, 2003; Hughes, Franks, 2004).

One of the parts of the system of criteria that allow one to objectively determine and evaluate the readiness of basketball teams and the quality of their performance is performance indices, i. e. model characteristics, quantitative and qualitative indices of shot made at the basket included.

The aim of the study was to establish and evaluate quantitative and qualitative indices of shots made at the basket by the best World women's basketball teams.

The data from official statistical documents of 1998, 2002, 2006 world women's basketball championships were taken and statistical analyses (means, standard deviation) of 216 number of cases were used.

The total number of the points earned by the world's best women's basketball teams ( $\bar{x} = 8$ ) in the World Championships of 1998 ( $76.3 \pm 13.5$ ), 2002 ( $79.0 \pm 16.1$ ) and 2006 ( $75.6 \pm 14.5$ ) was approximately the same.

The number of the throws from close and middle distances was higher in 1998 World Championship ( $53.0 \pm 8.7$  and 47.1%), than in 2002 ( $47.5 \pm 9.2$  and 50.4%) and 2006 ( $46.9 \pm 7.1$  and 46.6%), but their exactness was higher in 2002.

The number of throws of the long distances per match was higher in 2006 World Championship ( $16.9 \pm 4.7$  and 33.5%) than 2002 ( $14.3 \pm 5.3$  and 38.3%) and 1998 World Championship ( $11.6 \pm 3.9$  and 31.8%), but their exactness was higher in 2002.

The number of free throws of per match was higher in 1998 ( $21.9 \pm 7.2$  and 71.5%) than in 2002 ( $19.6 \pm 7.1$  and 75.6%) and 2006 World Championship ( $20.0 \pm 5.0$  and 71.8%), but their exactness was higher in 2002 World Championships.

**Keywords:** basketball, competitive activities, the indices of performance, model characteristics, quantitative indices, qualitative indices.

Gauta 2007 m. vasario 13 d.  
Received on February 13, 2007

Priimta 2007 m. balandžio 24 d.  
Accepted on April 24, 2007

Rasa Kreivytė  
Lietuvos kūno kultūros akademija  
(Lithuanian Academy of Physical Education)  
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas  
Lietuva (Lithuania)  
Tel +370 37 302653  
E-mail kreivyte@centras.lt

# ŠUOLIŲ ATLIKIMO TIKSLUMO IR STABILUMO KAITA MOKYMOSEI METU

Edita Lingytė, Albertas Skurvydas, Jūratė Kudirkaitė, Kazimieras Pukėnas,  
Tomas Venckūnas, Viktoras Šilinskas, Raminta Sakalauskaitė

*Lietuvos kūno kultūros akademija, Kaunas, Lietuva*

**Edita Lingytė.** Biologijos mokslo krypties doktorantė. Lietuvos kūno kultūros akademijos Lengvosios atletikos katedros asistentė. Mokslinių tyrimų kryptis — motorinės sistemos kompleksinė ir dinaminė adaptacija.

## SANTRAUKA

*Tyrimo tikslas — ištirti, kaip mokomasi judesių stabilumo ir tikslumo 9 pratybų metu atliekant vertikalūs 30% maksimalaus aukščio šuolius.*

*Buvo tiriami nesportuojantys fiziškai aktyvūs vyrai ( $n = 8$ ), kurių amžius —  $20,3 \pm 0,7$  metų, ūgis —  $182,0 \pm 3,5$  cm, kūno svoris —  $77,5 \pm 9,1$  kg. Tiriamieji 3 savaites (3 kartus per savaitę) mokėsi tiksliai atlikti 30% maksimalaus aukščio šuolius ant KISTLER tenzoplokštės. Šuoliai buvo atliekami be rankų mosto (rankos laikomos ant klubų), amortizuojamai pritūpus per kelių sąnarius iki  $90^\circ$  kampo, liemuo — vertikaliomis padėties. Po lėkimo fazės nusileidžiant, kelio sąnarys buvo maždaug  $180^\circ$  kampu. Likus 4 dienoms iki tyrimo, tiriamieji supažindinti su jo eiga ir pamokyti taisyklingai atlikti vertikalūs maksimalaus pajėgumo šuolius. Kiekvienos mokymosi dienos pratybų pradžioje buvo atliekami 3 šuoliai maksimaliomis pastangomis, ir pagal geriausią rezultatą nustatomas 30% šuolio aukštis. Per vienerias šuolių mokymosi pratybas buvo atliekami 100 30% maksimalaus aukščio šuolių. Po paskutinio pašokimo praėjus 3 min, vėl buvo atliekami 3 maksimalių pastangų šuoliai.*

*Rezultatai parodė, kad tiriamųjų kiekvienos dienos maksimalus šuolio aukštis, išmatuotas prieš pratybas ir po jų, išliko nepakitęs ( $p > 0,05$ ). Palyginus pirmų ir paskutinių pratybų absoliučias ir kaitumo klaidas, nustatytas statistiškai patikimas skirtumas ( $p < 0,05$ ) — devintoje šuolių mokymosi pratybose tiriamiesiems atliekant 30% maksimalaus aukščio šuolius nustatyti mažiausi kaitumo ir absoliučių klaidų dydžiai. Per 9 pratybas labiausiai pakito kaitumo klaidos, skirtumas nuo pirmų pratybų —  $34,4 \pm 0,2\%$ . Per pirmas pratybas atliekant pirmus 10 šuolių nustatytos didžiausios absoliučių ir kaitumo klaidų reikšmės, lyginant su kitų serijų šuoliais ( $p < 0,05$ ).*

*Taigi galima daryti išvadą, kad mokymasis kuo tiksliau atlikti 30% maksimalaus aukščio šuolius sumažina pašokimo kaitumo ir absoliučių klaidų dydį. Vidiniai modeliai, padedantys tiksliai atlikti judesius, susidaro jau po 10 šuolių.*

**Raktažodžiai:** judesių mokymasis, vertikalūs šuoliai, vidiniai modeliai.

## ĮVADAS

Judesių išmokimas priklauso nuo: pratybų išdėstymo (Lee, Genovese, 1989; Wulf, Shea, 2002), jų kiekio (Korman et al., 2003), instruktavimo aiškumo (Shapiro, Schmidt, 1982; Magill, Hall, 1990), dėmesio sukoncentravimo (McCullagh et al., 1989; Jeannerod, 1994), grįžtamosios informacijos suteikimo trukmės, rūšies ir dažnumo (Salmoni et al., 1984; Shmidt, 1991).

Judesių mokymasis apibūdinamas kaip pastangos tiksliai ir stabiliai įvairiomis sąlygomis atlikti judesį, pavyzdžiui, važiuoti dviračiu (Mattar,

Gribble, 2005). Motorinė sistema prisitaiko prie naujos dinaminės aplinkos sukurdamas vidinius modelius, kurie tarsi numato raumenų jėgą, reikalingą kuo efektyviau atlikti judesį (Takahashi et al., 2006). Šie modeliai susikuria ne iš karto (Shadmehr, Mussa-Ivaldi, 1994). Besimokant gerėja judesių atlikimo tikslumas ir tolygumas (Shadmehr, Wise, 2005). Judesių mokymosi tyrimai daugiausia vyksta tiriamiesiems atliekant rankų judesius (Mattar, Gribble, 2005; Bays, Wolpert, 2006; Cothros et al., 2006). Neaptikome darbų,

nagrinėjančių judesių mokymąsi atliekant nustatyto aukščio vertikalūs šuolius.

Buvo iškeltos dvi hipotezės. Pirma, daroma prielaida, kad mokymasis kuo tiksliau atlikti 30% maksimalaus aukščio šuolius sumažins pašokimo į nurodytą aukštį kaitumo (rodo judesio kaitumą ir stabilumą) ir absoliučių (rodo judesio tikslumą) klaidų dydį. Antra, manome, kad vidiniai modeliai, padedantys tiksliai atlikti judesius, susidarys atlikus 10–20 šuolių.

**Tyrimo tikslas** — ištirti, kaip mokomasi judesių stabilumo tikslumo 9 pratybų metu atliekant vertikalūs 30% maksimalaus aukščio šuolius.

## TYRIMO METODIKA

**Tiriamieji.** Buvo tiriami jauni fiziškai aktyvūs vyrai ( $n = 8$ ), kurių amžius ( $\bar{x} \pm SD$ ) —  $20,3 \pm 0,7$  metų, ūgis —  $182,0 \pm 3,5$  cm, kūno svoris —  $77,5 \pm 9,1$  kg. Tiriamieji, likus 4 dienoms iki tyrimo, buvo supažindinami su būsimo eksperimento eiga ir pamokyti, kaip taisyklingai atlikti maksimalaus intensyvumo šuolius.

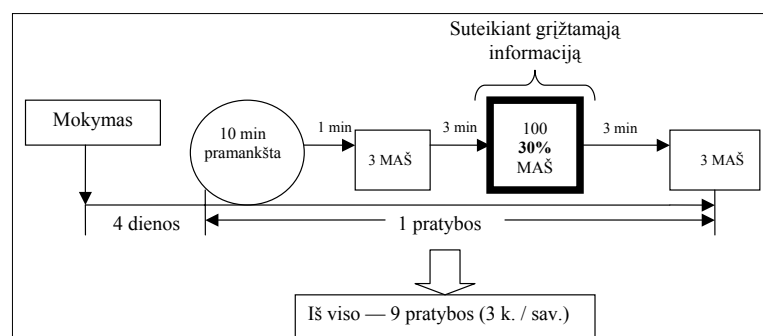
**Šoklumo testavimas.** Tiriamieji po 10 minučių lėto bėgimo atliko maksimalaus intensyvumo vertikalūs šuolius, amortizuojamai pritūpdami per kelį sąnarius iki  $90^\circ$  kampo ir liemenį laikydami vertikalų. Šuolio metu rankos buvo ant klubų. Po lėkimo fazės nusileidžiant, kelio sąnarys buvo maždaug  $180^\circ$  kampu. Šuoliai buvo atliekami ant KISTLER tenzoplokštės (*BioWare Performance Software Version 3.0 Type 2812A2-3. Operating Instruction. Kistler Instrumente AG Winterthur*). Šuolio aukštis ( $h$ ) apskaičiuojamas pagal formulę:

$$h = \frac{g \times t_p^2}{8} = 1,226 \times t_p^2,$$

čia:  $g$  — laisvojo kritimo pagreitis ( $9,81 \text{ m/s}^2$ );  $t_p$  — šuolio lėkimo fazės trukmė (s).

Šuolio tikslumui įvertinti buvo apskaičiuojamos absoliučios ir kaitumo klaidos (Schmidt, Lee, 1999; Magill, 2006).

1 pav. Šuolio aukščio tikslumo mokymosi protokolai



Absoliučios klaidos suteikia informacijos apie klaidos dydį, rodo judesių tikslumą. Jos buvo apskaičiuojamos pagal formulę:

$$\text{Absoliuti klaida} = \sum |x_i - T| / n,$$

čia:  $x_i$  — šuolio aukštis (cm);  $T$  — 30% maksimalaus aukščio šuolis (MAŠ) (cm);  $n$  — bandymų skaičius; vertikalūs skliausteliai (| |) reiškia, kad juose esanti reikšmė visada buvo laikoma teigiama.

Absoliučios klaidos rodo absoliutų nuokrypį nuo reikiamo šuolio aukščio. Pvz.: jei tiriamajam reikia stengtis atlikti 30% MAŠ (12 cm), o jis pašoka 14,5 cm, tai absoliutus nuokrypis lygus 2,5 cm. Arba, jei pašoka 9 cm, tai absoliutus nuokrypis lygus 3 cm.

Kaitumo klaidos (šuolių stabilumo) buvo apskaičiuojamos pagal formulę:

$$\text{Kaitumo klaida} = \sqrt{\sum (x_i - M)^2 / n},$$

čia:  $x_i$  — šuolio aukštis (cm);  $M$  — šuolių aukščio vidurkis (cm);  $n$  — bandymų skaičius.

Kaitumo klaidos rodo šuolių atlikimo kintamumą, nesuderinamumą arba, atvirkščiai, judesių atlikimo nuoseklumą (darnumą), stabilumą (Schmidt, Lee, 1999; Magill, 2006).

**Tyrimo organizavimas.** Likus 4 dienoms iki tyrimo, tiriamieji buvo supažindinami su tyrimo eiga ir pamokyti taisyklingai atlikti vertikalūs maksimalaus pajėgumo šuolius. Po 4 dienų tiriamieji 3 savaites (3 kartus per savaitę) mokėsi tiksliai atlikti 30% maksimalaus aukščio šuolius. Per vienerias pratybas buvo atliekami 100 30% MAŠ. Vienerių pratybų eiga (1 pav.):

- 10 min pramankšta (lėtas bėgimas, kai pulso dažnis 120–130 tv. / min).
- 3 maksimalių pastangų šuoliai (intervalai tarp šuolių — 20 s), pagal geriausią tos dienos rezultatą nustatomas 30% šuolio aukštis.
- Pailsėjus 3 min atliekama 100 30% MAŠ, gaunant žodinę grįžtamąją informaciją apie ką tik atlikto šuolio aukštį. Poilsis tarp šuolių — 5 s. Tiriamajam atlikus tikslų šuolį (30% MAŠ),

t. y. pasiekus  $\pm 0,4$  m reikiamo aukščio, jis pagiriamas (pvz., „šaunuolis“, „labai gerai“).

- Po 3 min atliekami 3 maksimalių pastangų šuoliai (poilsis tarp šuolių — 20 s), registruojamas geriausias rezultatas.

**Matematinė statistika.** Išanalizavus tyrimo duomenis, apskaičiuotas aritmetinis vidurkis ( $\bar{x}$ ), vidutinis standartinis nuokrypis ( $s$ ), skirtumo tarp vidurkių statistinis patikimumas ( $p$ ), procentinė rezultatų kaita. Skirtumo tarp aritmetinių vidurkių reikšmingumas buvo nustatomas pagal dvipusį priklausomų imčių Stjudento  $t$  kriterijų. Skirtingų veiksmų rezultatų reikšmingumui įvertinti taikyta dviejų veiksmų dispersinė analizė. Skirtumas statistiškai reikšmingas, kai  $p < 0,05$ . Naudojant SPSS programų paketą, atlikta dviejų lygių kartotinių bandymų (pagal testų dienas ir šuolių serijas (10 serijų po 10 šuolių ir 4 serijos po 25 šuolius)) analizė.

## REZULTATAI

Tyrimo rezultatai parodė, kad kiekvienos dienos maksimalus šuolio aukštis, išmatuotas prieš pratybas ir po jų, nepasikeitė ( $p > 0,05$ ) (2 pav.).

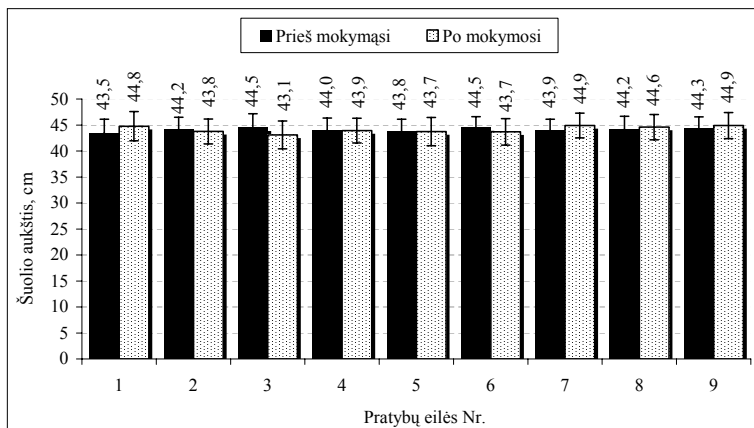
Per 9 pratybas kaitumo klaidos sumažėjo  $34,4 \pm 0,2\%$ , absoliučios —  $29,3 \pm 0,3\%$  ( $p < 0,01$ ) (3 pav.). Kaitumo klaidos sumažėjo reikšmingai daugiau nei absoliučios ( $p < 0,05$ ).

Palyginus 100 30% MAŠ absoliučias ir kaitumo klaidas per 9 pratybas, didžiausias skirtumas nustatytas tarp pirmų ir antrų pratybų rodiklių ( $p < 0,05$ ). Kaitumo klaidos po pirmos dienos sumažėjo  $18,2 \pm 6,5\%$  ( $p < 0,05$ ), absoliučios —  $13,2 \pm 10,1\%$  ( $p < 0,05$ ) (4 pav.). Kaitumo klaidos sumažėjo reikšmingai daugiau nei absoliučios ( $p < 0,05$ ).

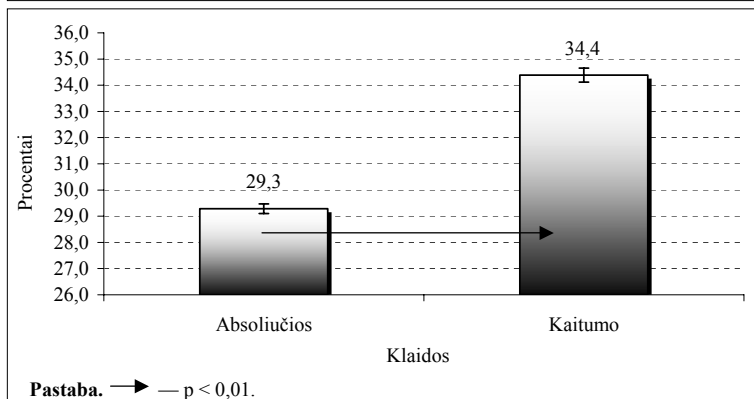
Absoliučios klaidos mažėjo priklausomai nuo mokymosi dienos ( $p < 0,001$ ). Palyginus pirmų ( $1,2 \pm 0,4$  cm) ir paskutinių ( $0,9 \pm 0,2$  cm) pratybų absoliučias klaidas, aptiktas statistiškai patikimas skirtumas ( $p < 0,05$ ). Devintą dieną tiriamiesiems atliekant 30% MAŠ, nustatytas mažiausias absoliučių klaidų reikšmės. Pirmos pratybos labiausiai paveikė šuolio aukščio tikslumą (5 pav.).

Kaitumo klaidos taip pat mažėjo priklausomai nuo mokymosi dienos ( $p < 0,001$ ). Palyginus pirmų pratybų 100 šuolių kaitumo klaidas su kitų pratybų rodikliais, nustatytas statistiškai patikimas skirtumas ( $p < 0,01$ ). Jau antrų pratybų metu tiriamieji šuolius atliko darydami statistiškai patikimai mažiau kaitumo klaidų nei pirmą dieną ( $p < 0,01$ ). Mažiausios kaitumo klaidos nustatytos 9-ą pratybų metu ( $1,0 \pm 0,3$  cm), didžiausios — 1-ą ( $1,6 \pm 0,9$  cm) (6 pav.).

Suskirsčius atliktus šuolius į 10 serijų (viena serija — 10 šuolių) matyti, kad pirmose pratybose absoliučios ( $24,5 \pm 15,6\%$ ) ir kaitumo

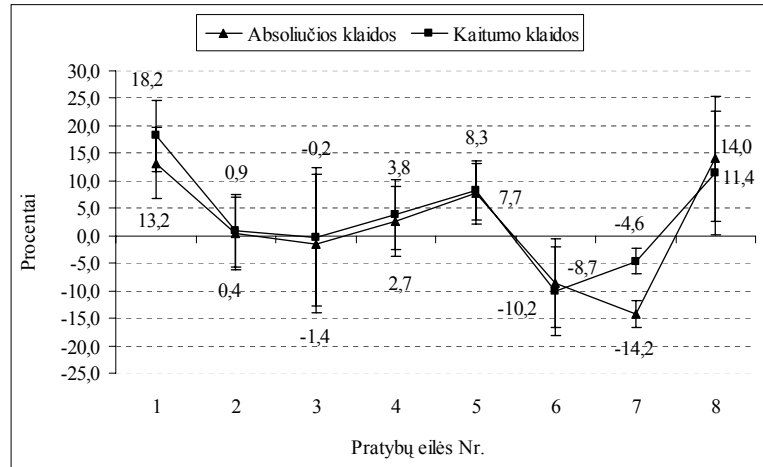


2 pav. Maksimalaus aukščio šuolio rodiklių kaita per 9 pratybas prieš šuolių mokymąsi ir po jo

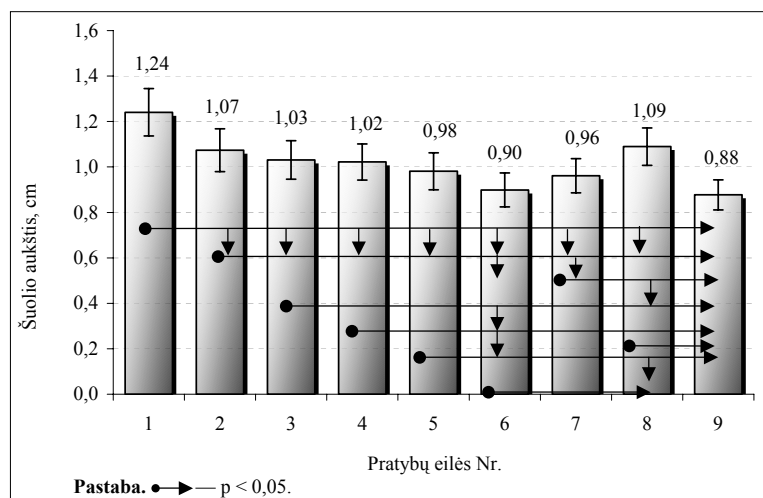


3 pav. 100 30% maksimalaus aukščio šuolių absoliučių ir kaitumo klaidų vidutinės reikšmės per 9 pratybas

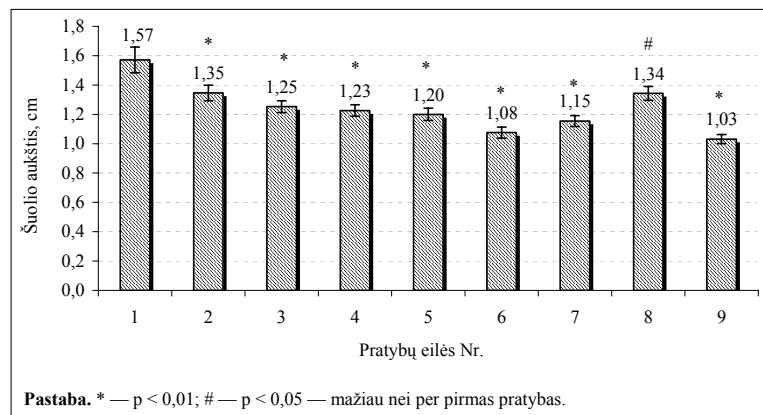
4 pav. 100 30% maksimalaus aukščio šuolių absoliučių ir kaitumo klaidų skirtumo reikšmės per 9 pratybas



5 pav. 100 30% maksimalaus aukščio šuolių absoliučių klaidų reikšmės per 9 pratybas



6 pav. 100 30% maksimalaus aukščio šuolių kaitumo klaidų reikšmės per 9 pratybas

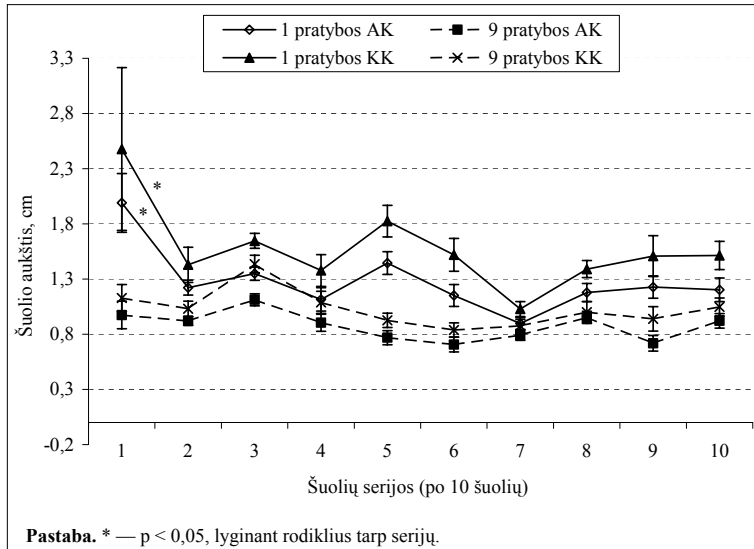


(42,3 ± 10,3%) klaidos labiausiai sumažėjo po pirmų 10 šuolių (p < 0,05). Pirmose pratybose tiriamieji antrus 10 šuolių (1,0 ± 0,1 cm) jau atliko tiksliau nei pirmus 10 (2,0 ± 0,3 cm) (p < 0,05). Kaitumo klaidos pirmose pratybose taip pat labiausiai sumažėjo po pirmų 10 šuolių (nuo 2,5 ± 0,2 iki 1,1 ± 0,1 cm; p < 0,05). Visose kitose pratybose statistškai patikimo skirtumo tarp šuolių serijų rodiklių neaptikta (p > 0,05) (7 pav.). Atliktų pratybų skaičiaus ir šuolių serijų absoliučių klaidų ryšys buvo statistškai reikš-

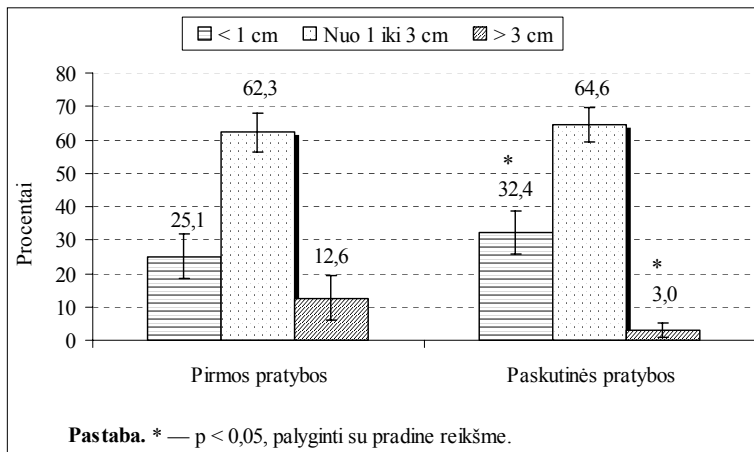
mingas (p < 0,05), kaitumo — nereikšmingas (p > 0,05).

Palyginus pirmų ir paskutinių pratybų rodiklius matyti, kad tikslų šuolių (atliktų < 1 cm nuokrypiu) statistškai patikimai padaugėjo (p < 0,05), netikslų (atliktų > 3 cm nuokrypiu) — sumažėjo (p < 0,01). Šuolių, kurie buvo atlikti 1—3 cm nuokrypiu, skaičius statistškai patikimai nekito 3 savaičių šuolių mokymosi laikotarpiu (p > 0,05) (8 pav.). Taigi, tiriamiesiems atlikus 100 30% MAŠ, šuolių tikslumas pagerėjo.





7 pav. 100 30% MAŠ pirmų ir paskutinių pratybų absoliučių (AK) ir kaitumo klaidų (KK) reikšmės 10 serijų atžvilgiu (serija — po 10 šuolių)



8 pav. 100 30% maksimalaus aukščio šuolių pirmų ir paskutinių pratybų absoliučių klaidų palyginimas

## REZULTATŲ APTARIMAS

Tyrimo rezultatai parodė, kad: a) per 9 pratybas reikšmingai pagerėjo šuolių stabilumas ir tikslumas; b) šuolių stabilumas pagerėjo reikšmingiau nei tikslumas; c) didžiausi pokyčiai pastebimi per pirmų pratybų pirmus 10 šuolių.

**Ar atliekant daugkartinius 30% maksimalaus šuolio aukščio šuolius pasireiškia raumenų nuovargis?** J. D. Lawther (1977) atlikti tyrimai parodė, kad nedidelio raumenų nuovargio metu judesio atlikimo tikslumas pablogėja, bet mokymosi efektyvumas nepakinta. Tačiau didelis raumenų nuovargis judesių mokymąsi padaro mažiau efektyvų. Po kiekvienos dienos šuolių mokymosi pratybų matavome maksimalų šuolio aukštį, kurį palyginome su tos pačios dienos prieš mokymąsi išmatuotu. Šuolio aukštis po mokymosi galėjo sumažėti dėl atsirandančio nuovargio, tačiau gauti rezultatai parodė, kad maksimalių pastangų šuolio aukštis prieš 100 30% MAŠ ir po jų nesiskyrė (2 pav.). Tai rodo, kad atliekant 100 30% MAŠ di-

delis nuovargis, kuris galėtų sumažinti mokymosi efektyvumą, nepasireškia.

**Ar per 9 pratybas pagerėja 30% MAŠ tikslumas ir stabilumas?** Tiriamieji, mokydamiesi atlikti tikslius šuolius, buvo informuojami apie atlikto šuolio aukštį. Grįžtamosios informacijos suteikimas lėmė spartesnę šuolių mokymąsi (Mickevičienė ir kt., 2006).

D. M. Wolpert ir kt. (2001) nurodo, kad pagrindinis judesių mokymosi tikslas yra pagerinti judesio atlikimo stabilumą. Rodiklių kaitumas rodo sensomotorinės sistemos nestabilumą (Newell, Corcos, 1993; Beers et al., 2004). Taigi kuo mažesnis judesio kaitumas, tuo judesys stabilus. Tyrimo metu šuolių nestabilumą rodė kaitumo klaidos, kurios po mokymosi patikimai sumažėjo (3 pav.). Jau per antras pratybas tiriamiesiems atliekant šuolius nustatytos statistiškai patikimai mažesnės kaitumo klaidų reikšmės nei pirmą dieną. Mažiausios kaitumo klaidų reikšmės nustatytos per paskutines, didžiausias — per pirmas pratybas (6 pav.). Kai kurie autoriai (Beers

et al., 2004) pabrėžia, kad net išmoktas judesys atliekamas šiek tiek skirtingai, tad tikėtis kaitumo išnykimo nereikia.

Išmokimą tiksliau atlikti šuolius parodė netikslių šuolių (atliktų > 3 cm nuokrypiu) skaičiaus ryškus sumažėjimas ir tikslių (atliktų < 1 cm nuokrypiu) padaugėjimas (8 pav.). Šuolių atlikimo tikslumą taip pat parodė ir absoliučių klaidų sumažėjimas (5 pav.). Taigi galima teigti, kad po 9 šuolių mokymosi pratybų pagerėjo šuolių tikslumas ir stabilumas, t. y. tiriamieji išmoko tiksliau atlikti 30% MAŠ. Daugkartinis šuolių atlikimas lėmė šuolių kaitumo klaidų mažėjimą.

**Ar šuolių mokymosi metu susidarė nauji vidiniai modeliai?** Kai motorinė sistema prisitaiko prie naujos dinamiškos aplinkos, galvos smegenų motorinėje žievėje susikuria vidiniai modeliai, kurių dėka centrinė nervų sistema valdo jutimą, leidžiantį atlikti judesį kuo tiksliau (Shadmehr, Mussa-Ivaldi, 1994; Imamizu et al., 2000; Takahashi et al., 2006). Atlikto tyrimo metu ne tik po pirmų, bet ir po dešimties mokymosi pratybų tiriamieji tiksliau atliko šuolius (7 pav.). Taigi

mokymosi metu pirmi 10 šuolių daugiausia lemia mokymosi eigą. Jų metu tiriamieji išmoksta „dozuoti“ kojų raumenų jėgą, norėdami tiksliai atliktų 30% MAŠ. Tyrimo rezultatai iš dalies prieštarauja kitų autorių (Okano et al., 2000; Korman et al., 2003) teiginiui — norint kad judesys būtų atliktas kuo tiksliau, reikia nemažai laiko. Gana tikslius šuolius mūsų tiriamieji atliko jau po 10 kartojimų. Taigi galima teigti, kad stengiantis atlikti kuo tikslesnius šuolius prisitaikoma prie naujos dinamiškos aplinkos, ir tai lemia naujų vidinių modelių susidarymą.

## IŠVADOS

Šuolių stabilumas ir tikslumas atliekant pirmus 10 šuolių padidėja panašiai kaip ir toliau atliekant 890 šuolių. Tikėtina, kad per labai trumpą laikotarpį (atliekant 10 šuolių) galvos smegenyse susidaro vidiniai modeliai, leidžiantys kur kas stabiliau ir tiksliau atlikti gana paprastą judesį — 30% maksimalaus aukščio šuolį iš vietos.

## LITERATŪRA

- Bays, P. M., Wolpert, D. M. (2006). Action and consequences in bimanual interaction are represented in different coordinate systems. *Journal of Neuroscience*, 26 (26), 7121—7126.
- Beers, R. J., Haggard, P., Wolpert, D. M. (2004). The role of execution noise in movement variability. *Journal of Neurophysiology*, 91, 1050—1063.
- Cothros, N., Wong, J. D., Gribble, P. L. (2006). Are there distinct neural representations of object and limb dynamics? *Experimental Brain Research*, 173, 689—697.
- Imamizu, H., Miyauchi, S., Tamada, T. et al. (2000). Human cerebellar activity reflecting an acquired internal model of a new tool. *Nature*, Vol. 403, 192—195.
- Jeannerod, M. (1994). The timing of natural prehension. *Journal of Motor Behavior*, 16, 201—211.
- Korman, M., Raz, N., Flash, T., Karni, A. (2003). Multiple shifts in the representation of a motor sequence during the acquisition of skilled performance. *PNAS: Neuroscience*, Vol. 100, 21, 12492—12497.
- Lawther, J. D. (1977). *The Learning and Performance of Physical Skills*. Second Edition. Prentice-Hall Inc.: Englewood Cliffs, N. J.
- Lee, T. D., Genovese, E. D. (1989). Distribution of practice in motor skill acquisition: Different effects of discrete and continuous tasks. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 60, 59—65.
- Magill, R. A., Hall, K. G. (1990). A review of the contextual interference effect in motor skill acquisition. *Human Movement Science*, 9, 241—289.
- Magill, R. A. (2006). *Motor Learning and Control: Concepts and Applications*. McGraw-Hill International edition.
- Mattar, A. A., Gribble, P. L. (2005). Motor learning by observing. *Neuron*, 46, 153—160.
- McCullagh, P., Weiss, M. R., Ross, D. (1989). Modeling considerations in motor skill acquisition and performance: An integrated approach. In K. Pandolf (Ed.), *Exercise and Sport Science Reviews* (Vol. 17, pp. 475—513). Baltimore: Williams and Wadkins.
- Mickevičienė, D., Skurvydas, A., Drebulys, G. ir kt. (2006). Grįžtamosios informacijos ir judesio kaitumo ryšys atliekant šuolius į aukštį iš vietos 50% maksimaliosios jėgos intensyvumu. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 2 (61), 25—31.
- Newell, K. M., Corros, M. C. (1993). *Variability and Motor Control*. Human Kinetics. P. 499.
- Okano, H., Hirano, T., Balaban, E. (2000). Learning and memory. *PNAS*, Vol. 97, 23, 12403—12404.
- Salmoni, A. W., Schmidt, R. A., Walter, C. B. (1984). Knowledge of results and motor learning: A review and critical appraisal. *Psychological Bulletin*, 95, 355—386.
- Schmidt, R. A. (1991). Frequent augmented can degrade learning: Evidence and interpretations. In J. Requin and G. E. Stelmach (Eds.), *Tutorials in Motor Neuroscience* (pp. 59—75). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Schmidt, R. A., Lee, T. D. (1999). *Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis*. Human Kinetics.
- Shadmehr, R., Mussa-Ivaldi, F. A. (1994). Adaptive representation of dynamics during learning of a motor task. *Journal of Neuroscience*, Vol. 14, 5, 3208—3224.

- Shadmehr, R., Wise, S. P. (2005). The Computational Neurobiology of Reaching and Pointing: A Foundation for Motor Learning. MIT Press xviii + 575 pp.
- Shapiro, D. C., Schmidt, R. A. (1982). The schema theory: Recent evidence and development implications. In J. A. S. Kelso and J. E. Clark (Eds.), *The Development of Movement Control and Co-ordination* (pp. 113—150). New York: Wiley.
- Takahashi, C. D., Nemet, D., Rose-Gottron, C. M. et al. (2006). Effect of muscle fatigue on internal model formation and retention during reaching with the arm. *Journal of Applied Physiology*, 100, 695—706.
- Wolpert, D. M., Ghahramani, Z., Flanagan, J. R. (2001). Perspectives and problems in motor learning. *TRENDS in Cognitive Sciences*, Vol. 5, 11, 487—494.
- Wulf, G., Shea, C. H. (2002). Principles derived from the study of simple skills do not generalize to complex skill learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9 (2), 185—211.

## DYNAMICS OF JUMP PERFORMANCE ACCURACY AND STABILITY IN LEARNING PROCESS

Edita Lingytė, Albertas Skurvydas, Jūratė Kudirkaitė, Kazimieras Pukėnas, Tomas Venckūnas,  
Viktoras Šilinskas, Raminta Sakalauskaitė  
*Lithuanian Academy of Physical Education, Kaunas, Lithuania*

### ABSTRACT

The aim of the study was to examine the motor learning process of jumping accuracy and stability (30% of maximal jump height) performance.

Eight non-athletic males (19—21 years of age,  $182.0 \pm 3.5$  cm height,  $77.5 \pm 9.1$  kg body mass) learned for 3 weeks (3 times a week) to perform accurate counter-movement vertical jumps (30% height of maximum jump) on a *Kistler* tensoplate. Four days before the learning program, the subjects were given instructions how to perform jumping, and they were allowed to familiarize with the procedure and to try maximal jumps. While jumping, the subjects kept their arms akimbo, trunk as straight as possible, bent knees to 90 degrees before the beginning of the propulsion phase, and landing with straight legs. Before each training session, after a proper warm-up, the subjects performed 3 maximum effort jumps (20 s of rest in between them) to estimate 30% maximal jump height value. Then 100 accurate (30% of maximal jump height) jumps were made with 5 seconds of rest in between. After each jump, the subjects were given verbal feedback of the height of the jump. In 3 min of the last (100 th) accuracy jump, the subjects repeated 3 maximum effort jumps.

There were no statistically significant differences in maximal jump height before and after each learning session ( $p > 0.05$ ). Both absolute and variable errors were significantly decreased after the learning program ( $p < 0.05$ ). Jump accuracy was significantly increased at the last training session compared to the first day of training. The first 10 jumps of the first workout were performed least accurately and with most variability.

In conclusion, motor learning increases accuracy and decreases variability of jumps performed at 30% of maximal jump height. Internal model is most likely to be acquired during the first 10 jumps.

**Keywords:** motor learning, vertical jumps, internal models.

Gauta 2006 m. gruodžio 6 d.  
Received on December 6, 2006

Priimta 2007 m. vasario 13 d.  
Accepted on February 13, 2007

Edita Lingytė  
Lietuvos kūno kultūros akademija  
(Lithuanian Academy of Physical Education)  
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas  
Lietuva (Lithuania)  
Tel +370 37 302674  
E-mail ledita3@yahoo.com

# DEGUONIES ĮSOTINIMO ŠLAUNIES RAUMENYJE IR ŠIRDIES FUNKCINIŲ RODIKLIŲ KAITA ATLIEKANT PAKOPOMIS DIDINAMĄ KRŪVĮ VELOERGOMETRU

Birutė Miseckaitė<sup>1</sup>, Vytautas Poškaitis<sup>2</sup>, Kristina Poderytė<sup>2</sup>, Alfonsas Vainoras<sup>2</sup>,  
Julija Andrejeva<sup>1</sup>, Jonas Poderys<sup>1,2</sup>

Lietuvos kūno kultūros akademija<sup>1</sup>, Kauno medicinos universitetas<sup>2</sup>, Kaunas, Lietuva

**Birutė Miseckaitė.** Biomedicinos mokslų magistrė. Lietuvos kūno kultūros akademijos Kineziologijos laboratorijos mokslo darbuotoja. Mokslinių tyrimų kryptis — organizmo funkcinės būklės kompleksinis vertinimas.

## SANTRAUKA

*Tyrimo tikslas — išsiaiškinti, ar audinių infraraudonosios spektroskopijos metodu registruojami rodikliai leidžia tiksliau vertinti širdies ir kraujagyslių sistemos funkcinę būklę, t. y. centrinių ir periferinių, kraujotakos rodiklių kitimo sąsajas veloergometrinio krūvio metu.*

*Tirti 27 savanoriai sveiki vyrai: amžius —  $32,7 \pm 1,8$  m.; ūgis —  $180,9 \pm 0,03$  cm; KMI —  $25,3 \pm 0,6$ . Tiriamieji turėjo atlikti pakopomis didinamą veloergometrinį krūvį, kurio metu registruojama elektrokardiograma, matuojamas arterinis kraujospūdis ir deguonies įsotinimas šlaunies raumenyje (m. vastus lateralis).*

*Tyrimo rezultatai parodė, kad registruojama deguonies įsotinimo kaita priklauso nuo fizinio krūvio sunkumo. Deguonies įsotinimo kaitos vertinimas atliekant pakopomis didinamą krūvį veloergometru rodo periferinių kraujagyslių vazodilatacijos ar vazokonstrikcijos efektus. Didinant fizinio krūvio intensyvumą iki tol, kol tiriamasis nebepajėgia jo atlikti, deguonies įsotinimo kreivės kinta priklausomai nuo tiriamojo funkcinio parengtumo. Tarp didesnio darbingumo tiriamųjų nebuvo užregistruota reikšmingų elektrokardiogramos ST segmento depresijos pokyčių, o deguonies įsotinimo kreivė, atliekant pakopomis didinamą krūvį, vis krito. Tarp mažesnį krūvį tegebėjusių atlikti tiriamųjų deguonies įsotinimo kreivė pradėjo krito, o kilti pradėjo tada, kai krūvis pasidarydavo tiriamajam per sunkus, ir elektrokardiograma užfiksavo reikšmingą ST segmento depresijos didėjimą. Taigi deguonies įsotinimo kreivės kilimas (antra fazė) rodo širdies darbingumo ribą.*

*Apibendrinant galima teigti, kad infraraudonosios spektroskopijos metodu registruojami rodikliai leidžia tiksliau vertinti širdies ir kraujagyslių sistemos funkcinę būklę, t. y. centrinių ir periferinių, kraujotakos reguliavimo rodiklių sąsajas.*

**Raktažodžiai:** darbingumas, širdies ir kraujagyslių sistema, deguonies įsotinimas.

## IVADAS

Parengtumo ir funkcinės būklės vertinimas yra labai svarbus darbo etapas planuojant sportininko treniruotės krūvius, sudarant sveikatos stiprinimo programas. Sportuojančių asmenų parengtumui ir funkcinėi būklei įvertinti taikomi fizinio krūvio testai. Plačiai taikomi pakopomis didinami krūviai veloergometru, registruojant elektrokardiogramą (EKG) ir matuojant arterinio kraujo spaudimo (AKS) kitimą (Vainoras, 1996; Poderys, 2000; Žumbakytė, 2006 ir kt.). Deja, tokių tyrimų metu raumenų kraujotakos ar deguonies įsotinimo aktyviuosiuose raumenyse

ypatybės retai vertinamos. Pastaruoju metu atsirado galimybė neinvaziniu audinių spektroskopijos metodu nenutrūkstamai registruoti deguonies kiekio pokyčius dirbančiame raumenyje (Mancini ir kt., 1994; Valic et al., 2006). Audinių infraraudonosios spektroskopijos naudojamos šviesos bangos ilgis yra 650—1000 nm. Infraraudonieji spinduliai lengvai parsiskverbia pro odą ir poodinius audinius. Audinio prisotinimas deguonimi nustatomas pagal šviesos kiekį, kurį absorbuoja ir parodo hemoglobinas. Šviesa sąlygiškai lengvai prasiskverbia pro audinius, tačiau deguonį

atidavęs ir deguonimi prisotintas hemoglobinas absorbuoja skirtingo ilgio šviesos spindulius.

**Tyrimo tikslas** — išsiaiškinti, ar audinių infraraudonosios spektroskopijos metodu registruojami rodikliai leidžia tiksliau vertinti širdies ir kraujagyslių sistemos funkcinę būklę, t. y. centrinių ir periferinių, kraujotakos rodiklių sąsajas.

## METODIKA

Buvo tiriami 27 savanoriai sveiki vyrai: amžius —  $32,7 \pm 1,8$  m.; ūgis —  $180,9 \pm 0,03$  cm; KMI —  $25,3 \pm 0,6$ . Visi tiriamieji atliko pakopomis didinamą fizinį krūvį veloergometru, t. y. pradėdavo minti veloergometrą 50 W apkrova (60 apskukų per minutę dažniu) ir kas minutę didino krūvį po 50 W. Krūvį tiriamieji tęsdavo tol, kol nebebajėdavo jo atlikti arba iki pirmų klinikinių požymių išryškėjimo pagal AHA (*Amerikos širdies asociacijos*) rekomendacijas. Po krūvio tiriamieji tris minutes ilsėjosi sėdėdami ant veloergometro.

Širdies funkciniais rodikliais vertinti buvo naudojama Kauno medicinos universiteto Kardiologijos institute sukurta elektrokardiogramos analizės sistema „Kaunas—krūvis“. Krūvio metu ir pirmas tris atsigavimo minutes registruojome 12 standartinių EKG derivacijų. Buvo analizuojami šie rodikliai: širdies susitraukimų dažnis, ST segmento depresija. EKG analizės sistema apskaičiavome ŠKS funkcinį rodiklių visų 12 EKG atvadų per 10 s registracijos intervalo reikšmių vidurkius. AKS buvo matuojamas prieš krūvį, kiekvienos krūvio pakopos pabaigoje ir pirmas tris atsigavimo minutes.

Krūvio metu ir po jo deguonies įsotinimo ( $StO_2$ ) kaita raumenyje buvo vertinama neinvaziiniu artimosios infraraudonosios spektroskopijos būdu, naudojant vieną audinių spektrometrą (*In Spectra Tissue Spectrometer, Standart System Model 325*) ir 25 mm optinį laidą, sujungtą su sensitivityviniu fotodetektoriumi (*Hutchinson Technology, Hutchinson, Minnesota USA*), daviklį tvirtinant ant šlaunies keturgalvio raumens lateralinės galvos.  $StO_2$  matavimai buvo atliekami kas 2,5 s, registruojant rodiklių kaitą krūvio metu ir pirmas 3 minutes po krūvio.

## REZULTATAI

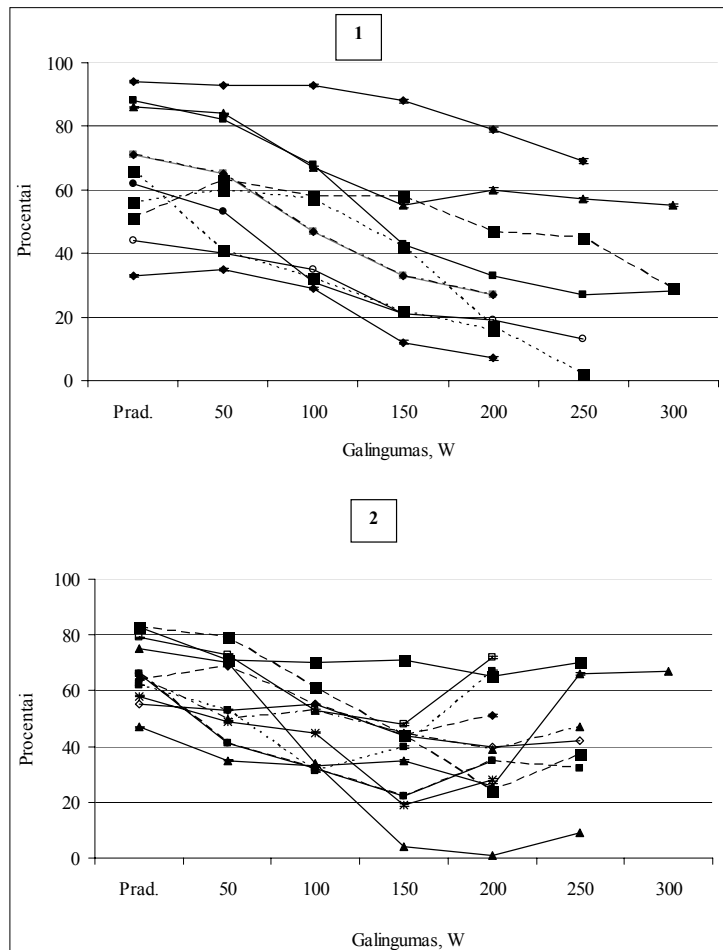
Širdies ir kraujagyslių sistemos funkcinį rodiklių kaita atliekant kas minutę pakopomis didinamą krūvį veloergometru pateikta lentelėje. Didžiausi registruotų rodiklių pokyčiai buvo nustatyti tada, kai tiriamieji atlikdavo 250 W galingumo krūvį. Tuo metu širdies susitraukimų dažnis siekė  $162,6 \pm 5,4$  tv. / min; ST segmento depresija —  $0,48 \pm 0,11$  mV, o  $StO_2$  rodiklis šlaunies raumenyje buvo mažiausias tiriamiesiems pasiekus 200 W darbo galingumą, t. y.  $37,1 \pm 4,7\%$ . Pasiekus ribinį 300 W krūvį, visi rodikliai lyg ir pradėjo mažėti: ŠSD —  $140,3 \pm 12,1$  tv. / min; ST segmento depresija —  $-0,03 \pm 0,15$  mV,  $StO_2$  padidėjo iki  $44,7 \pm 9,7\%$ .

Atsigavimo po krūvio metu buvo užregistruotas spartus rodiklių grįžimas į pradinį lygį, tik per tris atsigavimo minutes AKS ir dauguma EKG rodiklių negrįžo į jį. EKG ST segmento depresija jau nesiskyrė nuo pradinių reikšmių, o

Tyrimo etapai	ŠSD, tv. / min	ST segmento depresija, mV	$StO_2$ , %	AKS (mmHg)		
				Sistolinis	Diastolinis	
Prieš krūvį	$86,5 \pm 2,4$	$-0,08 \pm 0,01$	$66,3 \pm 3,3$	$124,4 \pm 1,7$	$82,2 \pm 1,5$	
Krūvio metu	50 W	$104,3 \pm 2,3$	$-0,13 \pm 0,02$	$59,3 \pm 3,5$	$139,2 \pm 2,2$	$75,8 \pm 1,9$
	100 W	$120,2 \pm 2,4$	$-0,218 \pm 0,04$	$48,6 \pm 3,5$	$153,3 \pm 2,2$	$70,8 \pm 2,3$
	150 W	$138,6 \pm 2,8$	$-0,39 \pm 0,10$	$37,6 \pm 4,1$	$175,3 \pm 2,9$	$71,4 \pm 2,4$
	200 W	$154,8 \pm 2,8$	$-0,40 \pm 0,07$	$37,1 \pm 4,7$	$193,1 \pm 3,7$	$64,8 \pm 4,2$
	250 W	$162,6 \pm 5,4$	$-0,48 \pm 0,11$	$39,7 \pm 6,8$	$202,5 \pm 5,6$	$56,4 \pm 7,28$
	300 W	$140,3 \pm 12,1$	$-0,03 \pm 0,15$	$44,7 \pm 9,7$	$178,9 \pm 8,3$	$54,3 \pm 7,9$
Atsigavimo metu	1 min	$130,1 \pm 3,8$	$-0,23 \pm 0,04$	$76,3 \pm 2,9$	$162,7 \pm 3,3$	$62,8 \pm 3,5$
	2 min	$120,9 \pm 3,1$	$-0,22 \pm 0,04$	$80,0 \pm 2,7$	$153,9 \pm 3,6$	$63,3 \pm 2,6$
	3 min	$112,44 \pm 3,4$	$-0,24 \pm 0,05$	$84,32 \pm 2,5$	$139,9 \pm 3,7$	$66,5 \pm 2,3$

Lentelė. ŠKS funkcinį rodiklių kaita atliekant pakopomis didinamą krūvį veloergometru ir atsigavimo metu

Pav. Individuali tiriamųjų deguonies kiekio kaita šlaunies keturgalvio raumens lateralinėje galvoje, atliekant pakopomis didinamą krūvį велоergometru



Pastaba. 1 —  $StO_2$  mažėja iki krūvio pabaigos; 2 — įveikiant paskutines krūvio велоergometru pakopas  $StO_2$  pradeda didėti.

$StO_2$  viršijo reikšmes, užregistruotas prieš krūvį. Šie duomenys pateikti lentelėje.

Pateikti rodiklių vidurkiai yra įdomūs, bet jie neatskleidžia tų centrinių ir periferinių kraujotakos reguliavimo mechanizmų sąsajų, kurios vis kinta didėjant subjektyviam fizinio krūvio sunkumui iki maksimalaus. Todėl analizuojant tyrimo rezultatus buvo išskirtos ir individualios rodiklių kaitos fazės, įvertinti rodiklių kaitos greičiai ir jų tarpusavio ryšiai. Šis vertinimas atskleidė kai kuriuos dėsningumus. Pirmą, didesnį darbingumą (įveikė daugiau krūvio pakopų) buvo tų tiriamųjų, kurie nepatyrė funkcinį išeminių reiškinių atlikdami pakopomis didinamą krūvį велоergometru. Antra, didėjant atliekamo krūvio galingumui,  $StO_2$  dirbančiame raumenyje mažėjo (kreivė krito), tačiau kada tiriamieji išugdė krūvio galingumą, artimą ribiniam, t. y. 250–300 W,  $StO_2$  kreivė pradėjo kilti (deguonies trūkumas mažėjo). Paveiksle pateikiamos sugrupuotos tiriamųjų  $StO_2$  kaitos kreivės. Pirmos grupės tiriamųjų  $StO_2$  mažėjo tol, kol tiriamieji atsakydavo (nebepajėgdavo) tęsti krūvį. Šios grupės tiriamieji baigė krūvį, kai jis vidutiniškai pasiekdavo  $245,0 \pm 11,7$  W galingumą. Antros grupės tiriamieji baigė

krūvį ties  $206,7 \pm 9,6$  W galingumo riba. Skirtumas tarp grupių statistiškai patikimas ( $p < 0,05$ ).

## REZULTATŲ APTARIMAS

Atsiradus galimybei fizinio krūvio metu netiesioginiais metodais registruoti deguonies išotinio kaitos ypatybes raumenyje, padaugėjo mokslinių studijų šia tema, bet į daugelį klausimų vis dar neatsakyma. Nėra aišku, kaip ir kokia seka vyksta atskiri procesai, kuomet vis didinant atliekamo krūvio intensyvumą prasideda širdies funkcijos apribojimai. Šio tyrimo metu sinchroniškai registruojant EKG ir  $StO_2$  rodiklius, buvo ieškoma sąsajų. Lentelėje pateikti  $StO_2$ , EKG ir AKS rodiklių vidurkiai yra įdomūs, bet neatskleidžia tų centrinių ir periferinių kraujotakos reguliavimo mechanizmų sąsajų, kurios vis keičiasi kintant subjektyviam fizinio krūvio sunkumui iki maksimalaus. Todėl vertinant tyrimo rezultatus buvo išskirtos individualios rodiklių kaitos fazės, įvertinti rodiklių kaitos greičiai ir jų tarpusavio ryšiai. Šie vertinimai atskleidė tokius dėsningumus: 1) didesnį darbingumą (įveikė daugiau krūvio pakopų) buvo tų tiriamųjų, kurie nepatyrė funkcinį išeminių reiškinių miokarde viso

pakopomis didinamo krūvio metu; 2) didėjant atliekamo krūvio galingumui,  $StO_2$  dirbančiame raumenyje mažėjo, tačiau kada tiriamieji išugdė krūvio galingumą, artimą ribiniam, t. y. 250—300 W, kai kurių tiriamųjų  $StO_2$  kreivė pradėjo kilti. Tokią šio rodiklio kaitą galėjo lemti periferinės kraujotakos kaitos ypatumai, taip pat glaudžios sąsajos tarp periferinių ir centrinių kraujotakos reguliavimo mechanizmų. Kitų mokslininkų (Šilinskas, Poderys, 1999; Poderys, 2000) atlikti tyrimai vertinant raumenų kraujotakos kaitos ypatybes veloergometriniu krūvio metu parodė, kad didinant fizinio krūvio intensyvumą tol, kol tiriamasis nebepajėgia jo atlikti, pasireiškia periferinių kraujagyslių vazodilatacija ir stipriai suintensyvėja kraujotaka blauzdoje. Tiriamajam atliekant paskutines sunkiausiai įveikiamas krūvio pakopas, galima nustatyti širdies raumens darbingumo ribą ir kompensacinių mechanizmų įsitraukimo procesus. Šio tyrimo rezultatai parodė, kad  $StO_2$  kaitos antra fazė buvo užregistruota tik tarp tų tiriamųjų, kurie patyrė funkcinis išeminius reiškinius miokarde, ir atvirkščiai — ji nenustatyta tarp tų, kurių reikšmingas ST segmento depresijos didėjimas neužregistruotas. Elektrokardiogramos ST segmento dislokacija krūvio metu siejama su išeminių reiškinių atsiradimu miokarde, o tokius trumpalaikius ST segmento nuokrypius siūloma laikyti funkciniais išemiais pokyčiais (Yazigi et al., 1998; Jernberg et al., 1999; Vainoras, 1996, 2002). Funkcinių išeminių reiškinių atsiradimas ir didėjimas fizinio krūvio metu gali būti organizmo darbingumo, parengtumo ir funkcinės būklės rodiklis.

Sisteminės kraujotakos reguliaciniai mechanizmai palaiko slėgio gradientą, būtiną norint palaikyti reikiamą kraujotakos intensyvumą dirbančiuose raumenyse. Širdies darbo ir bendrojo periferinio pasipriešinimo rodiklių kitimas yra tarpusavyje susiję (Ahlborg et al., 1996). Lokalioji kraujotaka efektyviausiai reguliuojama tada, kai

yra keičiamas hidrodinaminis kraujagyslių pasipriešinimas, t. y. keičiamas jų spindis (Schmidt, Thews, 1996). Todėl reikšmingas AKS rodiklis yra pulsinis slėgis, kurio kaita atliekant pakopomis didinamą krūvį veloergometru koreliaciniais ryšiais buvo susijusi su audinių deguonies prisotinimo kaita. Kai krūvis didėjo ir jį tiriamajam buvo vis sunkiau atlikti, koreliacija tarp pulsinio AKS ir  $StO_2$  kaitos vis didėjo. Padidėjusi baroreceptorų impulsacija slopina simpatinę eferentaciją — įvyksta vazodilatacija, mažėja kraujagyslių periferinis pasipriešinimas (Halliwill et al., 1996; Žemaitytė, 1997; Krieger et al., 2001).

Funkcinius kraujotakos rodiklius nuolatos registruoja receptoriai, išdėstyti įvairiose širdies ir kraujagyslių sistemos vietose. Aferentiniais impulsais iš šių receptorių siunčiama informacija patenka į pailgose smegenyse esančius vazomotorinius centrus, iš kurių eferentinėmis skaidulomis siunčiamais impulsais yra reguliuojamas širdies darbas ir įvairių kūno kraujagyslių tonusas. Tyrimo rezultatai parodė, kad  $StO_2$  kreivės kaita koreliuoja su fizinio krūvio sunkumo ir individualiais ST segmento kaitos rodikliais. Tai leidžia aiškiau suprasti centrinių ir periferinių kraujotakos rodiklių sąsajas.

## IŠVADOS

1. Pakopomis didinant krūvį, deguonies įsotinimas aktyviuose raumenyse mažėja, o kai krūvis pasidaro per sunkus, dalis tiriamųjų patiria vis didėjančius funkcinis išeminius reiškinius miokarde, keičiasi deguonies įsotinimo kreivė, kuri rodo širdies darbingumo ribą.
2. Infraraudonosios spektroskopijos metodu registruojami rodikliai leidžia tiksliau vertinti širdies ir kraujagyslių sistemos funkcinę būklę, t. y. centrinių, periferinių ir kraujotakos rodiklių sąsajas.

## LITERATŪRA

- Ahlborg, G., Ottosson-Seeberger, A., Hemsén, A., Lundberg, J. M. (1996). Central and regional hemodynamic effects during infusion of Big endothelin-1 in healthy humans. *Journal of Applied Physiology*, 80 (6), 1921—1927.
- Halliwill, J. R., Taylor, J. A., Eckberg, D. L. (1996). Impaired sympathetic vascular regulation in humans after acute dynamic exercise. *Journal of Physiology*, 15, 495 (Pt 1), 279—288.
- Jernberg, T., Lindahl, B., Wallentin, L. (1999). ST-segment monitoring with continuous 12-lead ECG improves early risk stratification in patients with chest pain and ECG nondiagnostic of acute myocardial infarction. *American College of Cardiology*, 34 (5), 1413—1419.
- Krieger, E. M., Da Silva, G. J., Negrao, C. E. (2001). Effects of exercise training on baroreflex control of the cardiovascular system. *Annual New York Academic Science*, 940, 338—347.
- Poderys, J. (2000). *Širdies ir kraujagyslių sistemos greitosios ir lėtosios adaptacijos savybės, atliekant fizinius pratimus: habilitacinis darbas*. Kaunas.
- Schmidt, R. F., Thews, G. (1996). *Human physiology*. 2nd edition. London.

Šilinskas, V., Poderys, J. (1999). Asmenų, adaptuotų prie greitumo jėgos ir išvermės pobūdžio fizinių krūvių, blauzdos raumenų kraujotaka funkcinė mėginių ir fizinio krūvio metu. *Sporto mokslas*, 2 (16), 22—25.

Vainoras, A. (2002). Functional model of human organism reaction to load-evaluation of sportsman training effect. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 3 (44), 88—93.

Vainoras, A. (1996). *Investigation of the heart repolarization process during rest and bicycle ergometry (100-lead and standard 12-lead ECG data): Synopsis of a Doctor of Science Habil.* Kaunas.

Valic, Z., Palada, I., Bakovic, D., Valic, M., Dujic, Z. (2006). Muscle oxygen supply during cold face immersion

in breath-hold divers and controls. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 77 (12), 1224—1229.

Yazigi, A., Richa, F., Gebara, S. et al. (1998). Prognostic importance of automated ST-segment monitoring after coronary artery bypass graft surgery. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 42 (5), 532—535.

Žemaitytė, D. (1997). *Širdies ritmo autonominis reguliavimas: mechanizmai, vertinimas, klinikinė reikšmė.* Palanga. P. 50—53, 138—141.

Žumbakytė, R. (2006). *Krepšininkų ir futbolininkų funkcinės būklės ypatybės naudojant integraliojo vertinimo modelį: daktaro disertacijos santrauka.* Kaunas: KMU.

## PECULIARITIES OF OXYGEN SATURATION IN MUSCULAR TISSUE AND CARDIOVASCULAR CHANGES DURING THE INCREMENTAL BICYCLE ERGOMETRY

Birutė Miseckaitė<sup>1</sup>, Vytautas Poškaitis<sup>2</sup>, Kristina Poderytė<sup>2</sup>, Alfonsas Vainoras<sup>2</sup>, Julija Andrejeva<sup>1</sup>, Jonas Poderys<sup>1,2</sup>

*Lithuanian Academy of Physical Education<sup>1</sup>, Kaunas University of Medicine<sup>2</sup>, Kaunas, Lithuania*

### ABSTRACT

The aim of this study was to assess in what sequence various changes in cardiovascular system occur during the incremental increase in workload. A synchronous observation of changes in oxygen saturation (StO<sub>2</sub>) in m. vastus lateralis and changes in 12 leads ECG during the incremental increase in workload every minute were registered. System “Kaunas—load” was employed for the registration and analysis of 12 leads ECG and a InSpectra Standart System Model 325 was used for the registration of changes in StO<sub>2</sub>. Participants of the study were 27 healthy males.

The results obtained in the study showed that the StO<sub>2</sub> increased during the incremental increase in workload significantly with every next step of workload. The characteristics of changes in StO<sub>2</sub> were closely related to the effects of vascular vasodilatation. When the workload increased much and serious ischemic episodes in cardiac muscle occurred the curve of changes of StO<sub>2</sub> depended on the functional preparedness of the participant of the study. All participants of the study could be divided into two groups according to the type of changes of StO<sub>2</sub> during the workload. The first group demonstrated decrease in curve of StO<sub>2</sub> till the end of incremental increase in workload and higher performance abilities, i. e. more exercise steps were performed. The second group demonstrated decrease in the curve of StO<sub>2</sub> during workload, which was changed to increase of curve of StO<sub>2</sub> at that point of exercising when the significant increase in ST-segment depression was registered. We conclude that the second phase in curve of StO<sub>2</sub> during the heavy workload is the sign of limited abilities of cardiac muscle. Assessments of cardiovascular function complemented by data obtained by InfraRed Spectroscopy provides the ability assess the cardiovascular changes during exercising more precisely, i. e. to assess the links between central and peripheral changes in cardiovascular system.

**Keywords:** physical working capacity, cardiovascular system, oxygen saturation.

Gauta 2007 m. vasario 12 d.  
Received on February 12, 2007

Priimta 2007 m. balandžio 24 d.  
Accepted on April 24, 2007

Birutė Miseckaitė  
Lietuvos kūno kultūros akademija  
(Lithuanian Academy of Physical Education)  
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas  
Lietuva (Lithuania)  
Tel +370 612 21220  
E-mail biruseb@gmail.com



# ĮVAIRIAUS AMŽIAUS VYRŲ JUDĖJIMO GEBĖJIMO RODIKLIŲ KAITOS ANALIZĖ

Algirdas Muliarčikas<sup>1</sup>, Vaidas Mickevičius<sup>2</sup>, Anton Lednický<sup>3</sup>

Mykolo Romerio universitetas<sup>1</sup>, Kauno technikos kolegija, Kaunas<sup>2</sup>, Lietuva, Komenskio universitetas<sup>3</sup>, Bratislava, Slovakija

**Algirdas Muliarčikas.** Docentas socialinių mokslų daktaras. Lietuvos teisės universiteto Kauno policijos fakulteto Specialaus rengimo katedros vedėjas. Mokslinių tyrimų kryptis — sociopedagoginių, psichologinių ir fizinių savybių lavinimo valdymo aspektai asmenybės ir specialisto ugdymo procese.

## SANTRAUKA

*Straipsnyje aptariami vieno iš visuomenės sveikatinimo proceso aspektų — fizinio parengtumo — būsenos kitimo ypatumai. Išnagrinuoti 650 vyrų jėgos, ištvėrmės ir lankstumo testų rezultatai. Tiriamieji atliko šiuos testus: plaštakos suspaudimo (kg); rankų lenkimo ir tiesimo iš atremties gulint (k. / 30 s); „Sėstis ir siekti“ (cm); „Sėstis ir gultis“ (k. / 30 s); „Atsitūpti ir atsistoti per 60 s“ (k.); liemens horizontalaus laikymo gulint veidu žemyn (s); 3000 m ėjimo / bėgimo (min) (Cooper, 1985; Volbekienė, 1997; Skernevičius ir kt., 2004). Tiriamųjų kontingentas — 1999–2003 m. finalinių konkursų „Lietuvos sveikuolis“ dalyviai, suskirstyti į 8 grupes nuo 19 iki 59 metų amžiaus (19–24 m., 25–29 m. ir t. t. iki 55–59 m.).*

*Tikslas — nustatyti finalinių konkursų „Lietuvos sveikuolis“ 19–59 metų dalyvių vyrų judėjimo gebėjimo rodiklių kitimo ypatumus amžiaus aspektu.*

*Nustatyta, kad nuo 40–45 metų amžiaus dauguma vyrų fizinių ypatybių rodiklių pradeda blogėti. Geriausi plaštakų raumenų jėgos rezultatai, lyginant su kitais amžiaus tarpsniais, buvo pasiekti 30–34 m. tiriamųjų ( $p < 0,05$ ), o reikšmingai mažėti ( $p < 0,05$ ) pradėjo nuo 45 metų amžiaus. Rankų tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų jėga po truputį mažėjo nuo 40 metų ( $p < 0,05$ ). Pirmas pilvo raumenų jėgos ištvėrmės rezultatų laikino sumažėjimo etapas prasidėjo nuo 30 metų ( $p < 0,01$ ), antras — nuoseklaus mažėjimo — nuo 40 metų amžiaus. Lyginant su kitų autorių tyrimų orientaciniais duomenimis, tirtų sveikuolių konkurso dalyvių rezultatai pakankamai geri, plaštakos statinės, rankų lenkiamųjų ir tiesiamųjų pilvo raumenų dinaminės jėgos išlavavimo lygis artimas vertinimo kategorijai „labai geras“ (Howley, Franks, 1997; Volbekienė, 2002, 2003; Skernevičius ir kt., 2004). Nugaros raumenų statinės jėgos ištvėrmės amžiaus grupių vidutiniai rezultatai beveik nekito iki 49 metų. Nuo 50 metų amžiaus jie pradėjo smukti ( $p < 0,01$ ). Vertinant šios raumenų grupės rezultatus pagal kitų tyrėjų pateiktus kriterijus (Skernevičius ir kt., 2004), galima būtų apibūdinti kaip blogesnius nei vidutinio lygio. Anaerobinio glikolitinio pajėgumo rezultatai kito svyruojančia kreive: blogėjo ( $p < 0,05$ ) iki 29 metų, paskui iki 39-erių gerėjo, o nuo 40-ies nuosekliai blogėjo ( $p < 0,001$ ). Lyginant su kitų autorių duomenimis (Grosser ir kt., 1986), mūsų 1-os (19–24 m.) amžiaus grupės tiriamieji atliko 15, o 3-ios (30–34 m.) — 11 kartojimų daugiau nei jų bendraamžiai. Dėl duomenų apie vyresnio amžiaus žmonių laimėjimus trūkumo gautų rezultatų negalėjome išsamiau palyginti su kitų autorių gautaisiais. Liemens lankstumo pirmyn rezultatai didėjo iki 39 metų ( $p < 0,01$ ) ir išsilaikė iki 54 m., nuo 55-erių pradėjo mažėti ( $p < 0,01$ ). Palyginus vyrų liemens lankstumo testo „Sėstis ir siekti“ rezultatus pagal apibendrintus visų amžiaus grupių kriterijus (Johnson, Nelson, 1986), kai kurių tirtų amžiaus grupių rezultatai gali būti vertinami kaip „vidutiniai“ ar „blogesni už vidutinius“ (55–59 m. grupės). Aerobinės ištvėrmės rezultatai reikšmingai pablogėjo 25–29 m. amžiaus tarpsniu ( $p < 0,05$ ), iki 39-erių gerėjo ( $p < 0,05$ ), o nuo 45 metų prasidėjo nuoseklus rezultatų blogėjimo laikotarpis ( $p < 0,01$ ). Iš esmės vyrų liemens lankstumo (Johnson, Nelson, 1986; Volbekienė, 1997, 2002, 2003) ir aerobinės ištvėrmės (Cooper, 1985) išlavavimo lygį galima vertinti kaip „gerą“ ar net „labai gerą“. Beveik visų amžiaus grupių tiriamųjų, nuo 1999 iki 2003 m. dalyvavusių „Lietuvos sveikuolio“ finaliniuose konkursuose, fizinio parengtumo testų rezultatai daugiausia kito santykiškai regresine (vieno ar kelių pikų) kreive.*

**Raktažodžiai:** statinė jėga, dinaminė jėga, žmogaus galūnių raumenų jėga, amžiaus aspektas, saviugda, rezultatų kaitos ypatumai.

## IVADAS

Spartūs socialiniai ir ekonominiai procesai turi didelės įtakos žmogaus savijautai ir sveikatos būklei, kuri, PSO duomenimis, iki 50–70% priklauso nuo gyvenimo būdo (*World Health Organisation*, 1993). Vienas iš daugelio sveikatos gerinimo strategijos krypčių, reikšmingai veikiančių žmogaus sveikatą, yra fizinis aktyvumas (*Sveikata 21: pagrindiniai PSO visuomenės sveika-*

*tos priežiūros principai Europos regione*, 2000). Jį santykiškai apibūdina fizinio parengtumo lygis, o pastarąjį — judėjimo gebėjimų testavimo rezultatai. Supažindinus gyventojus su aktyvaus gyvenimo būdo principais, propaguojant ir skatinant pastovų jų realizavimą, tobulinant fizinį parengtumą, pagerėtų ir žmonių gyvenimo kokybė (Dunn et al., 1998; Ахвердова, Магин, 2002). Teigiamą

fiziškai aktyvaus gyvenimo būdo įtaką žmogaus bendrosios kultūros kilimui, geros sveikatos būsenos palaikymui ir gerinimui akcentavo jau senovės filosofai, XX amžiaus pradžios garsūs Lietuvos pedagogai, gydytojai (Šalkauskis, 1991; Dineika, 1998), tai daro ir šiuolaikiniai tyrėjai (Cooper, 1985; Howley, Franks, 1997; Skurvydas, 1998; Taylor et al., 2002). Norėdami objektyviau įvertinti įvairių judėjimo gebėjimų išlavavimo lygį, mokslininkai siūlo daug įvairių kontrolinių pratimų ir nurodo įvairių amžiaus grupių atitinkamus rodiklius (Cooper, 1985; Grosser, Starischka, 1986; Johnson, Nelson, 1986; Howley, Franks, 1997; Volbekienė, 1997, 2003; Skernevičius ir kt., 2004). Deja, Lietuvoje kol kas nėra vieningų standartizuotų pavyzdinių normatyvinių rodiklių, pagal kuriuos įvairaus amžiaus gyventojai galėtų įvertinti savo judėjimo gebėjimų išlavavimo lygį. Taip pat vangokai vykdoma šios srities švietėjiška veikla, nepakanka išsamesnių duomenų apie Nepriklausomybės metais tirtų gyventojų fizinio parengtumo rodiklius, jų kaitą.

Straipsnyje apibendrinami savarankiškai, kryptingai besimankštinančių Lietuvos gyventojų, įvairaus amžiaus vyrų, pagrindinių raumenų grupių jėgos, lankstumo ir ištvermės rodiklių kaitos aspektai. Manome, kad gauti duomenys leis nors iš dalies apibendrinti vyrų tirtų rodiklių kaitos ypatumus amžiaus aspektu ir bus galima nustatyti šių gebėjimų išlavavimo vertinimo kriterijus.

**Tyrimo tikslas** — nustatyti finalinių konkursų „Lietuvos sveikuolis“ 19—59 metų dalyvių vyrų judėjimo gebėjimo rodiklių kitimo ypatumus amžiaus aspektu.

## TYRIMO METODIKA

**Tiriamieji** — fiziškai sveiki 19—59 metų vyrai, finalinių konkursų „Lietuvos sveikuolis“ dalyviai ( $n = 650$ ). Jie buvo suskirstyti į 8 amžiaus grupes. Vyrų amžiaus skirtumas grupėje (gr.) — 5 metai: 1 gr. — 19—24 m., 2 — 25—29 m., 3 — 30—34 m., 4 — 35—39 m., 5 — 40—44 m., 6 — 45—49 m., 7 — 50—54 m. ir 8 — 55—60 m. Kiekvienoje amžiaus grupėje buvo ne mažiau kaip 18 tiriamųjų. Testuojamieji kontrolinius pratimus atliko per vieną dieną. Testavimas vyko 1999—2003 m. spalio arba lapkričio mėnesiais Lietuvos kūno kultūros akademijos Lengvosios atletikos manieže kiek galima panašesnėmis sąlygomis. Tiriamieji išvardyta tvarka atliko šiuos testus: plaštakos suspaudimo (kg); rankų lenkimo ir tiesimo iš atremties gulint (k. / 30 s); „Sėstis ir siekti“ (cm); „Sėstis ir gultis“

(k. / 30 s); „Atsitūpti ir atsistoti per 60 s“ (k.), liemens horizontalaus laikymo gulint veidu žemyn (s), 3000 m ėjimo / bėgimo (min), (Cooper, 1985; Volbekienė, 1997; Skernevičius ir kt., 2004). Nuo vieno pratimo atlikimo pabaigos iki kito pradžios tiriamieji ne mažiau kaip 30 minučių ilsėjosi.

**Metodai:** literatūros šaltinių analizė, testavimas, matematinė statistika. Statistinis skirtumo patikimumas apskaičiuotas pagal Studento  $t$  kriterijų. Amžiaus grupių testų rodiklių vidurkio skirtumas reikšmingas, jei paklaida ( $p < 0,05$ ) mažesnė nei 5%. Skaičiavimai atlikti naudojantis statistiniu *Microsoft Excel* paketu ir specializuota statistine programa „STATISTIKA“.

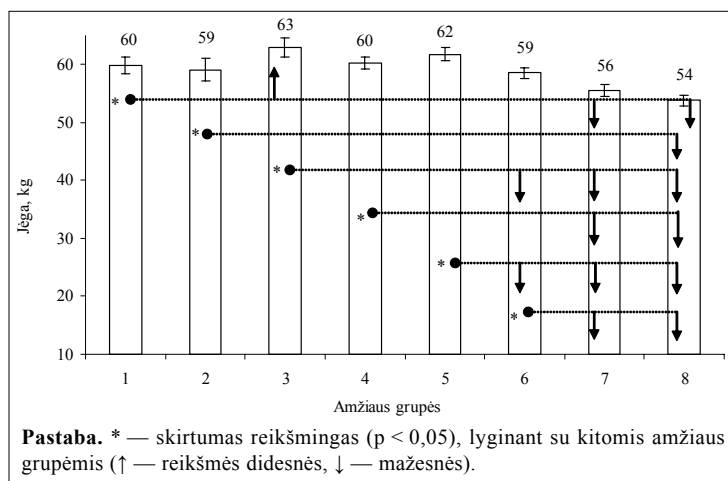
## REZULTATAI

Nagrinėjant dešinės plaštakos raumenų susitraukimo jėgos kaitą amžiaus aspektu nustatyta, kad reikšmingai padidėjo tik 3 gr. ( $p < 0,01$ ) rezultatai, lyginant juos su 1-a. 6-os gr., lyginant su 3-ios ir 5-os, — reikšmingai mažesni ( $p < 0,01$ ). 7 ir 8-os amžiaus grupės tiriamųjų rezultatai kur kas blogesni ( $p < 0,001$ ) nei visų kitų grupių (1 pav.). Didžiausia dešinės plaštakos jėga nustatyta 3-ioje amžiaus grupėje (62,9 kg arba 629 N), mažiausia — 8-oje (53,8 kg arba 538 N).

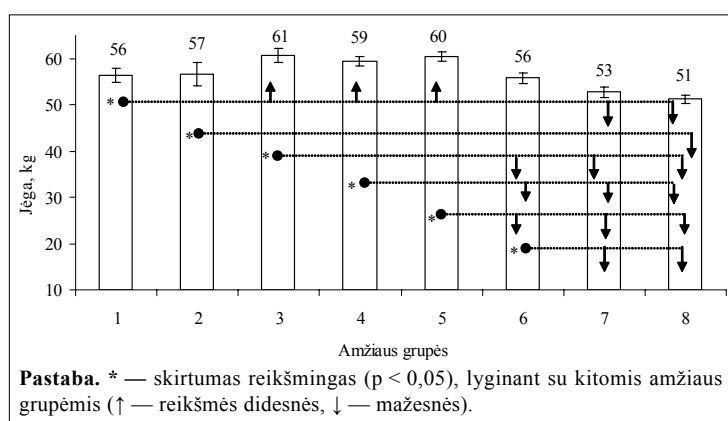
Kairės plaštakos raumenų susitraukimo jėgos rezultatai reikšmingai padidėjo 3, 4 ir 5-oje gr. ( $p < 0,01$ ), lyginant su 1-os rezultatais. Statistiškai patikimas rezultatų vidutinių reikšmių mažėjimas, lyginant su jaunesnio amžiaus grupėmis, pastebėtas jau 6-oje grupėje ( $p < 0,01$ ). 7 ir 8-os gr. rezultatai reikšmingai mažesni ( $p < 0,001$ ) už visų kitų grupių tiriamųjų vidutines testų reikšmes (2 pav.). Geriausių kairės rankos plaštakos jėgos rezultatų pasiekė 3-ios (60,8 kg arba 608 N), mažiausių — 8-os amžiaus grupės tiriamieji (51,3 kg arba 513 N).

Rankų tiesimo ir lenkimo per 30 s iš atremties gulint testo rezultatų vidutinės reikšmės po truputį statistiškai patikimai mažėti pradėjo nuo 5-os gr. ( $p < 0,01$ , lyginant su 2-os rezultatais). 7 ir 8-os gr. dalyvių rankų tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų jėgos ištvermės vidutiniai rezultatai statistiškai reikšmingai mažesni nei visų kitų amžiaus grupių konkurso dalyvių ( $p < 0,01$ ) (3 pav.). Didžiausi rankų tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų ištvermės rezultatai nustatyti 2-oje amžiaus grupėje (34,1 k. / 30 s), mažiausi — 8-oje (23,7 k. / 30 s).

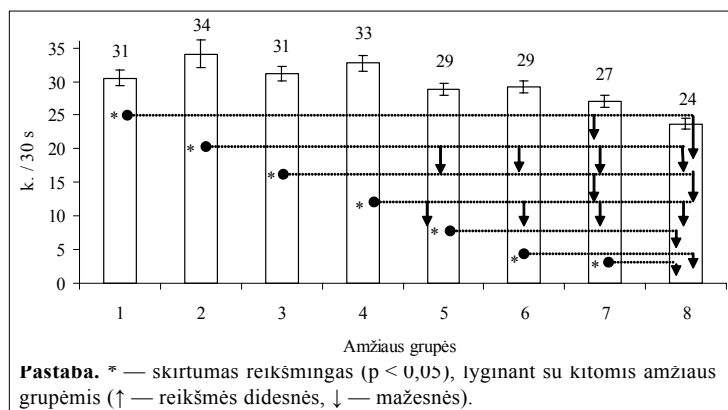
Geriausių testo „Sėsti ir gultis“ rezultatų pasiekė 1 gr. tiriamieji. Santykiškai panašių ( $p > 0,05$ ) rezultatų pasiekė 2—5 grupės tiriamieji. Lyginant



1 pav. Dešinės plaštakos suspaudimo rezultatai



2 pav. Kairės plaštakos suspaudimo rezultatai



3 pav. Rankų lenkimo ir tiesimo iš atremties gulint rezultatai

su šiomis grupėmis, daug mažesni pilvo raumenų dinaminės jėgos ištvėrmės rezultatai tarp 6-os, 7-os, ir 8-os grupės tiriamųjų ( $p < 0,001$ ) (4 pav.). Didžiausia pilvo raumenų dinaminės jėgos ištvėrmė nustatyta 1-oje amžiaus grupėje (30,8 k. / 30 s), mažiausia — 8-oje (24,3 k. / 30 s).

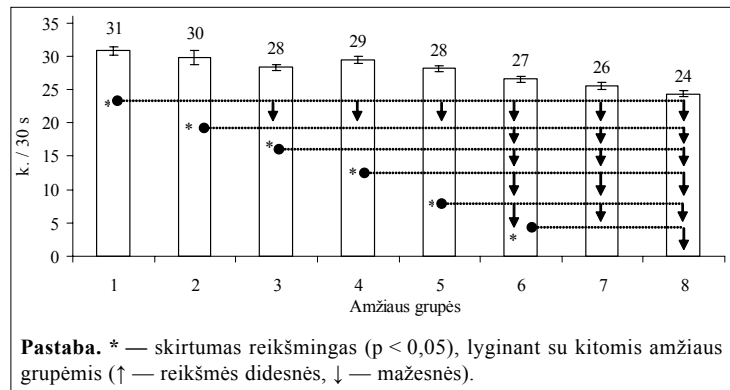
Nugaros statinę ištvėrmę apibūdinantys testo rezultatai, lyginant su kitų grupių (5 pav.), statistškai patikimai sumažėjo 7-oje ( $p < 0,01$ ) ir 8-oje ( $p < 0,001$ ) gr.

Lyginant visas grupes, geriausių nugaros raumenų statinės ištvėrmės rezultatų pasiekė 2-os (00:54), blogiausių — 8-os (00:35) amžiaus grupės tiriamieji (5 pav.).

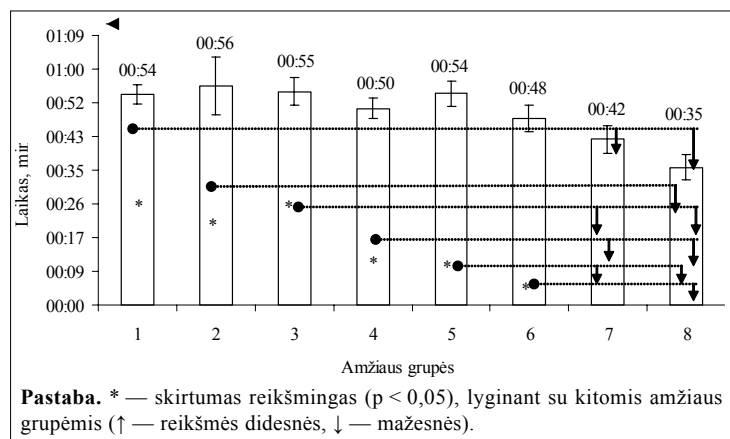
Geriausių kojų jėgos ištvėrmės (anaerobinio glikolitinio pajėgumo) rezultatų pasiekė 1 ir 4-os grupės tiriamieji ( $p < 0,001$ ) (6 pav.). Nuo 5-os grupės testo „Atsitūpti ir atsistoti per 60 s“ rezultatai pradėjo nuosekliai statistškai patikimai mažėti ( $p < 0,01$ ), 8-os gr. — mažesni nei visų kitų grupių ( $p < 0,001$ ). Geriausi anaerobinio glikolitinio pajėgumo (testo „Atsitūpti ir atsistoti per 60 s“) rezultatai — 1 ir 4-oje (58 k. / 60 s), mažiausi — 8-oje (49 k. / 60 s) amžiaus grupėje (6 pav.).

Vidutiniai liemens lankstumo rezultatai, didėjant amžiui, kito nelabai sparčiai. Reikšmingai prastesnių pasiekė 8-os gr. tiriamieji ( $p < 0,001$ ), lyginant su 1, 4, 5, 6, 7-os grupės rezultatais (7 pav.). Vyrų

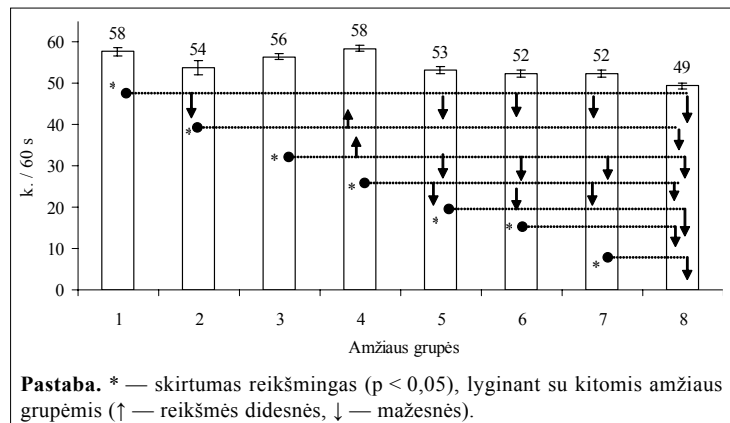
4 pav. Testo „Sėstis ir gultis“ rezultatai



5 pav. Liemens horizontalaus laikymo gulint veidu žemyn rezultatai



6 pav. Testo „Atsitūpti ir atsistoti per 60 s“ rezultatai



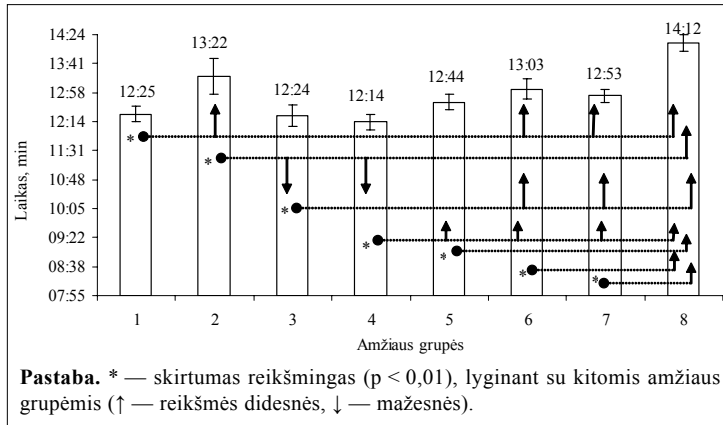
liemens lankstumo rezultatai nuo 19 iki 54 metų (1—7 gr.), išskyrus kelis pagerėjimo pikus, išliko santykiškai pastovūs. Geriausių lankstumo rezultatų pasiekė 4-os gr., blogiausių — 8-os gr. vyrai. Vyrų liemens lankstumo pirmyn rezultatai reikšmingai ( $p < 0,01$ ) mažėti pradėjo nuo 55 metų amžiaus.

Geriausių aerobinės ištvermės rodiklių (mažiausio nuotolio įveikimo laiko) pasiekė 4-os grupės tiriamieji. Apžvelgus grupių 3000 m įveikimo vidutinius rezultatus, galima išskirti du skirtingus lygius, kai santykiškai panašių rezultatų pasiekė 1, 3, 4 ir 2, 5, 6, 7-os gr. tiriamieji. Blogiausių aerobinės ištvermės rezultatų pasiekė 8-os gr. tiriamieji ( $p < 0,001$ ) (8 pav.). Jie lėčiausiai įveikė 3000 m nuotolį.

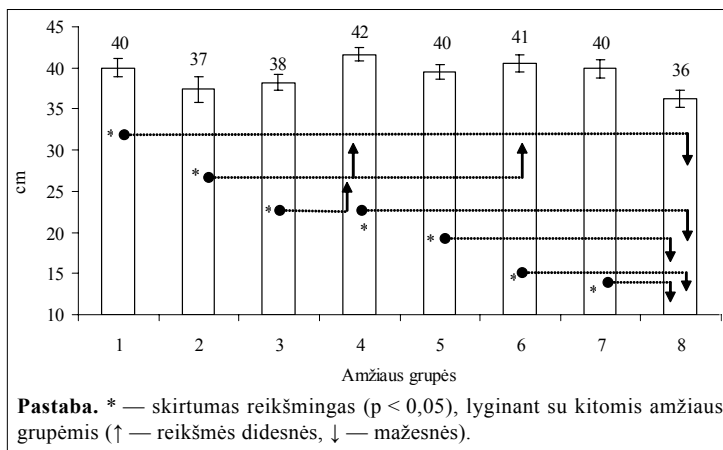
## REZULTATŲ APTARIMAS

Beveik visų amžiaus grupių tiriamųjų, nuo 1999 iki 2003 metų dalyvavusių „Lietuvos sveikuolio“ finaliniuose konkursuose, fizinio parengtumo testų rezultatai daugiausia kito santykiškai regresine (vieno ar kelių pikų) kreive.

Geriausių plaštakos suspaudimo (dinamometrijos) rezultatų pasiekė 3-os, (62,9 kg — dešinės rankos, 60,8 kg — kairės) ir 5-os amžiaus grupių konkursų dalyviai (61,8 kg — dešinės, 60,4 kg — kairės). Lyginant su Anglijos gyventojų šio rezultato normomis, mūsų šalies vyrų plaštakos suspaudimo rezultatai būtų artimi 40 persentilių skalės lygiui (Volbekienė, 1997). Tai atitiktų vidutinio



7 pav. Testo „Sėstis ir siekti“ rezultatai



8 pav. 3000 m ėjimo / bėgimo rezultatai

lygio rezultatus. Kitų autorių orientaciniais duomenimis, sveikuolių konkurso dalyvių rezultatai pakankamai geri, plaštakos raumenų statinės jėgos išlavinimo lygis artimas vertinimo kategorijai „labai geras“ (Howley, Franks, 1997; Skernevičius ir kt., 2004). Apžvelgus plaštakos suspaudimo rezultatus amžiaus aspektu galima teigti, kad yra trys kaitos fazės: iki 30 metų — didėjimo, iki 44 — dalinės stabilizacijos ir nuoseklaus mažėjimo — nuo 45—49 m. amžiaus. Tai ypač rodo kairės plaštakos rezultatų kaita.

Amžiaus grupėse rankų lenkimo ir tiesimo iš atremties gulint testo rezultatai kito panašia kreive kaip ir plaštakos suspaudimo. Tačiau reikšmingesnis rezultatų gerėjimas pastebimas jau 2 ir 4-oje amžiaus grupėje. Mūsų tiriamieji per 30 s šį pratimą atliko daugiausia 33—34 kartus. Galima palyginti: orientacinis vyrų iki 30 metų rankų tiesimo ir lenkimo rezultato įvertinimas „labai gerai“ neribojant laiko — 60 ir daugiau kartų, o per 30 metų tiriamųjų — 50 ir daugiau (Skernevičius ir kt., 2004). Kitų tirtų grupių rezultatai, didėjant amžiui, mažėjo.

Vyrų pilvo raumenų dinaminės jėgos išstvermės testo „Sėstis ir gultis“ rezultatai kito žemėjančia kreive, ir matyti stabilizacija nuo 30 iki 44 metų. Geriausių rezultatų pasiekė jauniausios — 1-os

amžiaus grupės — tiriamieji. Palyginus su literatūroje (Volbekienė, 2002, 2003) pateiktais vidurinės mokyklos dvyliktokų (28,39 k. / 30 s), 20 metų (29,67 k. / 30 s) ir vyresnių nei 21 metų (28,19 k. / 30 s) vyrų šio kontrolinio pratimo vidutiniais rezultatais, mūsų tiriamųjų laimėjimai didesni. Kiti autoriai pilvo raumenų dinaminės jėgos išstvermei įvertinti siūlo šį pratimą atlikti keturis kartus ilgiau (Skernevičius ir kt., 2004) arba iki maksimalaus kartojimų skaičiaus (Howley, Franks, 1997). Manytume, kad atlikus ir tokius pratimus mūsų tiriamųjų atitinkamų judėjimo gebėjimų įvertinimas būtų ne mažesnis kaip „labai geras“ arba bent „geras“.

Vyrų nugaros raumenų jėgos statinės išstvermės išugdymą, vertinant pagal siūlomus (Skernevičius ir kt., 2004) absoliučius, bet ne amžiaus grupių rezultatus, galima apibūdinti kaip „blogesnę nei vidutinę“. Galima manyti, kad atsiradus galimybei gautus rezultatus palyginti pagal nustatytus atskiros amžiaus grupės kriterijus, vertinimo kategorijos būtų pozityvesnės. Deja, tokių kriterijų neaptikome. Reikėtų pažymėti, kad tirtų vyrų šio testo rezultatų reikšmingesnis blogėjimas pastebimas nuo 50 metų amžiaus (7 gr.).

Beveik visų amžiaus grupių anaerobinio glikolitinio pajėgumo testo „Atsitūpti ir atsistoti per

60 s“ rezultatai kito svyruojančia kreive. Lyginant su kitų autorių duomenimis (Grosser, Starischka, 1986), 1-os amžiaus grupės tiriamieji atliko 15, 3-ios — 11 kartojimų daugiau nei jų bendraamžiai. Šio testo rezultatai pradėjo reikšmingai mažėti nuo 40 metų amžiaus, bet nuo 40 iki 54 m. buvo santykiškai panašūs. Dėl duomenų trūkumo apie vyresnio amžiaus žmonių laimėjimus atliekant testą negalėjome savo tyrimo rezultatų palyginti su kitų autorių gautaisiais.

Lyginant vyrų liemens lankstumo (testo „Sėstis ir siekti“) rezultatus pagal apibendrintus visų amžiaus grupių kriterijus (Johnson ir kt., 1986) — jie būtų vertinami kaip „vidutiniai“ ar „blogesni už vidutinius“ (vyresnių kaip 55 metų). Mūsų testuotų jauniausios amžiaus grupės tiriamųjų jie yra geresni nei metais jaunesnių (Volbekienė, 2002). Dvidešimtmečių ir vyresnių studentų lankstumo rezultatai taip pat prastesni už mūsų testuojamųjų (Volbekienė, 2003). Vyresnių amžiaus grupių vidutiniai rezultatai beveik tokie pat arba truputį geresni už puikiausius, kurių pasiekė Švedijos vyrai (Volbekienė, 1997).

Kai kurių tiriamųjų (2-os gr. — 25—29 m. ir 8-os gr. — 55—59 m.) aerobinės ištvermės — 3000 m bėgimo / ėjimo rezultatai, lyginant pagal apibendrintus kriterijus (Skernevičius ir kt., 2004), vertinami „blogai“. Kitų grupių — vidutiniškai ar blogiau nei vidutiniškai. Pagal žymiausiųjų šios srities tyrėjų (Cooper, 1985) pateiktus vertinimo kriterijus (remiantis 12 min ėjimo / bėgimo testo re-

zultatais) mūsų tiriamųjų visų amžiaus grupių fizinis parengtumas yra „geras“ ar net „labai geras“.

## IŠVADOS

1. Lietuvos vyrų fizinio parengtumo būseną didėjant amžiui po truputį blogėja, tačiau pagal literatūroje pateikiamus vertinimo kriterijus ir atskirų amžiaus grupių pasiektus vidutinius rezultatus, ji gali būti vertinama kaip „gera“ ar net „labai gera“.
2. Nuo 19 iki 59 metų vyrų pilvo raumenų dinaminės ir nugaros statinės jėgos rezultatai nuolat mažėja sąlygiška tiese. Plaštakų suspaudimo, rankų lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų jėga kinta vieno piko rodiklių gerėjimo kreive. Vyrų anaerobinis pajėgumas, liemens lankstumas ir aerobinė ištvermė kinta dviejų pikų rodiklių augimo kreive. Didėjant amžiui, atitinkamai po vieno ar dviejų rezultatų gerėjimo pikų, jie pamažu blogėja.
3. Kritinė vyrų, finalinių konkursų „Lietuvos sveikuolis“ dalyvių, kojų jėgos ištvermės, anaerobinio glikolitinio pajėgumo rezultatų ryškaus blogėjimo pradžios riba — 40—44 m.; plaštakų suspaudimo ir pilvo raumenų dinaminės jėgos — 45—49 m.; rankų tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų (ne staigaus, bet patikimo — nuo 40 m.) ir nugaros statinės jėgos — 50 m.; liemens lankstumo ir aerobinės ištvermės (ne staigaus, bet patikimo — nuo 45 m.) — 55 m.

## LITERATŪRA

Cooper, K. H. (1985). *The Aerobics Programme for Total Well-Being: Exercise, Diet, Emotional Balance*. New York: Bantam Books.

Dineika, K. (1998). *Mankšta*. Vilnius: Lietuvos sporto informacijos centras.

Dunn, A. L., Garcia, M. E., Marcus, B. H. et al. (1998). Six-month physical activity and fitness changes in Project Active, a randomized trial. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30, 1076—1083.

Grosser, M., Starischka, St. (1986). *Konditionstest*, 2, a. w. Aufl. Munchen, Wien, Zurich.

Howley, E. T., Franks, B. D. (1997). *Health fitness instructor's handbook*. Human Kinetics: Champaign, Institute of Medicine of the National Academies.

Johnson, B. L., Nelson, J. K. (1986) *Practical Measurements for Evaluation in Physical Education*. United States of America. P. 126—127.

Skernevičius, J., Raslanas A., Dadelienė, R. (2004). *Sporto mokslo metodologija*. Vilnius: Lietuvos sporto informacijos centras.

Skurvydas, A. (1998). *Judesių valdymo ir sporto fiziologijos konspektai: metodinė priemonė*. Kaunas: LKKI.

*Sveikata 21: pagrindiniai PSO visuomenės sveikatos prie-*

*žiūros principai Europos regione*. (2000). Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerija. Vilnius: Era.

Šalkauskis, S. (1991). *Pedagoginiai raštai*. Kaunas: Šviesa. P. 453—499.

Taylor, A. J., Watkins, T., Bell, D. et al. (2002). Physical activity and the presence and extent of calcified coronary atherosclerosis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34, 228—233.

Volbekienė, V. (2002). *Eurofitas: fizinio pajėgumo testai ir metodika. Lietuvos moksleivių fizinio pajėgumo rezultatai*. Vilnius: LSIC.

Volbekienė, V. (2003). *Eurofitas: fizinio pajėgumo testai ir metodika. Lietuvos studentų fizinio pajėgumo rezultatai*. Vilnius: LSIC.

Volbekienė, V. (1997). *Eurofit'o testai suaugusiems: metodinė priemonė*. Vilnius: LSIC.

*World Health Organisation*. (1993). *Measuring Quality of Life: The Development of World Health Organisation Quality of Life instrument (WHOQOL)*. Geneva: WHO.

Ахвердова, О. А., Магин, В. А. (2002). К исследованию феномена «культура здоровья» в области профессионального физкультурного образования. *Теория и практика физической культуры*, 9, 5—7.

## ANALYSIS OF PHYSICAL TRAIT INDICATORS' DYNAMICS OF MEN OF DIFFERENT AGES

Algirdas Muliarčikas<sup>1</sup>, Vaidas Mickevičius<sup>2</sup>, Anton Lednický<sup>3</sup>

Mykolas Romeris University<sup>1</sup>, Kaunas Technical College<sup>2</sup>, Kaunas, Lithuania, Comenius University<sup>3</sup>, Bratislava, Slovakia

### ABSTRACT

The paper deals with one of aspects of health promotion in the society — the peculiarities of changes in the state of physical fitness. It analyzes the test results characterizing the development of strength, endurance and flexibility of 650 men. The research participants performed the following tests: handgrip (kg), bending and straightening arms with a support in the lying position (times per 30 s), sit and reach (cm), sit up and lie down (times per 30 s), squat down and stand up (times per 60 s), keeping the trunk in a horizontal position with the face down (s), 3 km walking / running (min) (Cooper, 1985; Volbekienė, 1997; Skernevičius et al., 2004). The sample consisted of the participants of final competitions of “Healthy Lithuanian” of 1999—2003, who were divided into eight age groups from 19 to 59 years of age (19—24, 25—29, etc. up to 55—59).

The aim of the research was to establish the peculiarities of changes in physical traits of the participants of final competitions “Healthy Lithuanian” aged 19—59 in the aspect of their age.

It was established that the majority of physical trait indicators of men between 40—45 years of age began to get worse. The best indicators of strength of hand muscles were achieved at the age of 30—34 ( $p < 0.05$ ) compared to other age groups, and started to decrease significantly ( $p < 0.05$ ) after 45 years of age. The strength of arm muscles flexors-extensors started decreasing at 40 ( $p < 0.05$ ). The first phase of temporary decrease of abdomen muscle strength endurance started at the age of 30 ( $p < 0.01$ ), and the second phase of continuous decrease — at the age of 40. Compared to the leading data by other authors the indicators of our research participants were rather high; the level of the static strength of the hand, the dynamic strength of the arm flexors and extensors and the abdominal muscles is close to the evaluation category “very good” (Howley et al., 1997; Skernevičius et al., 2004; Volbekienė, 2002, 2003). The mean indicators of dorsum muscle static strength in age groups were stable up to 49 years of age. After 50 years of age they started regressing ( $p < 0.01$ ). Comparing the indicators of those muscles with the indicators received by other authors (Skernevičius et al., 2004) we could evaluate them as “worse than moderate”. The indicators of anaerobic glycolitical capacity fluctuated according to oscillatory curve: they were getting worse ( $p < 0.05$ ) until 29 years of age, then they were improving until 39, and after 40 years of age they were coherently regressing ( $p < 0.001$ ). Compared to the data received by other authors (Grosser et al., 1986), the research participants of group I (aged 19—24) performed 15 times more, and the research participants from group III (aged 30—34) — 11 times more than their contemporaries. Due to the lack of data about the achievements of elderly people we could not compare our results with the research data of other authors. The indicators of trunk flexibility bending forward in the sitting position were increasing until 39 years of age ( $p < 0.01$ ), then remained stable until 54, but from 55 years of age they started decreasing ( $p < 0.01$ ). Comparing the indicators of trunk flexibility of men in the “sit and reach” test according to the generalized criteria for all age groups (Johnson et al., 1986) we claim that the results of some of our researched age groups could be evaluated as “moderate” or even “worse than moderate” (the group of 55—59 years of age). The indicators of aerobic capacity were significantly worse at the age of 25—29 ( $p < 0.05$ ), until 39 years of age they were getting better ( $p < 0.05$ ), however, after 45 years of age a phase of gradual coherent decrease of indicators was noticed ( $p < 0.01$ ). In general, the men’s level of trunk flexibility (Johnson et al., 1986; Volbekienė, 2003, 2002, 1997) and aerobic capacity (Cooper, 1985) could be evaluated as “good” and even “very good”. Almost in all groups of the research participants who took part in the final competitions of “Healthy Lithuanian” the physical fitness test results changed along the relatively regressing curve (with one or several peaks).

**Keywords:** static strength, dynamic strength, limb muscle strength, age aspect, self-education, peculiarities of dynamics of indicators.

Gauta 2006 m. birželio 30 d.  
Received on June 30, 2006

Priimta 2007 m. vasario 13 d.  
Accepted on February 13, 2007

Algirdas Muliarčikas  
Mykolas Romeris universitetas  
(Mykolas Romeris University)  
V. Putvinskio g. 70, LT-44221 Kaunas  
Lietuva (Lithuania)  
Tel +370 37 303653  
E-mail sfrk@ltukf.lt

# STUDENTŲ NUOMONĖS APIE STUDIJŲ DALYKŲ DĖSTYMO KOKYBĘ TYRIMO DUOMENŲ VERTINIMO METODOLOGINIS PAGRINDIMAS

Giedrė Judita Rastauskienė, Ina Marija Šeščilienė, Ilona Tilindienė

Lietuvos kūno kultūros akademija, Kaunas, Lietuva

**Giedrė Judita Rastauskienė.** Socialinių mokslų magistrė. Lietuvos kūno kultūros akademijos Sporto biomechanikos, inžinerijos ir informatikos katedros asistentė. Mokslinių tyrimų kryptis — socioedukacinių tyrimų analizė, sociometrija.

## SANTRAUKA

Šiame straipsnyje pateikiamas studentų nuomonės apie studijų dalykų dėstymo kokybę tyrimo duomenų vertinimo metodologinis pagrindimas, atliktas statistiniais metodais, naudojant balinę matavimo skalę, duomenų standartizavimą ir faktorių analizę, kuri leidžia išskirti du dėstymo kokybės faktorius: pirmą — dalyko ypatybes, antrą — dėstytojo savybes.

Dėstymo kokybę nagrinėjome studento poreikių aspektu, kai dėstymo kokybė yra laikoma studijų paslaugos tiesioginio vartotojo poreikius tenkinančiu rezultatu, atitinkančiu jo suvokiamus dėstymo paslaugos modelio privalumus ir trūkumus. Atsižvelgdami į sudėtingą ir nevienareikšmišką dėstymo kokybės traktavimą, nagrinėjome tik tuos dalykų dėstymo kokybės indikatorius, kurie, mūsų nuomone, gali daryti įtaką studentų įgyjamoms kompetencijoms.

Pasibaigus 2005—2006 mokslo metams, buvo apklausti Lietuvos kūno kultūros akademijos (LKKA) bakalauro studijų pakopos 1077 dieninės ir neakivaizdinės studijų formos I—IV kurso studentai, kurie išreiškė nuomonę apie studijuotų dalykų dėstymo kokybės indikatorius. Studentų nuomonės apie studijų dalykų dėstymo kokybę tyrimo duomenų vertinimo metodologinis pagrindimas leido nustatyti ir interpretuoti LKKA bakalauro dieninės ir neakivaizdinės formos studentų, kaip studijų paslaugos tiesioginių vartotojų, nuomonę apie 2005—2006 m. m. studijų dalykų dėstymo kokybę.

Gauti rodikliai: studijų dalykų aktualumo profesijai ir pasitenkinimo dėstytojo savybėmis rodikliai gali būti naudojami atskirų studijų dalykų dėstymui įvertinti, tačiau turi būti nagrinėjami kartu su kitų to paties dalyko dėstytojų dėstomų dalykų rodikliais ir įgauna prasmę tik tada, kai naudojami kaip priemonė dėstymo procesui tobulinti.

Tyrimo rezultatai neatskleidžia dėstymo kokybės, tačiau leidžia išsamiai analizuoti subjektyvią studentų nuomonę, patikrinti parengtą tyrimo duomenų apdorojimo ir interpretavimo metodiką. Vienas iš autorių tikslų — paskatinti akademinės bendruomenės diskusiją apie dėstymo kokybės būklę.

**Raktažodžiai:** dėstymo kokybė, kokybės indikatoriai, dėstymo kokybės tyrimo metodologija.

## IVADAS

Kartu su Europa Lietuva eina link žiniomis grindžiamos visuomenės ir tampa globalaus pasaulio ūkio, bendrosios informacinės, technologinės ir kultūrinės erdvės dalimi. Europos komisija 2000 m. kovo 24 d. Lisabonoje pažymėjo pagrindinius Europos Sąjungos politikos momentus. Ji patvirtino, kad Europa eina į žinių amžių — keisis darbo, mokymosi, paties gyvenimo pobūdis, ir tai turės didžiulę įtaką kultūriniam bei socialiniam visuomenės, individo gyvenimui. Šiuolaikinėje visuomenėje kartą įgytas išsilavinimas

negarantuos sėkmingos karjeros. Plėtodama šias nuostatas, Europos komisija 2000 m. spalio 30 d. paskelbė mokymosi visą gyvenimą memorandumą. Europos vieningos mokymosi erdvės idėja, konkurencija tarptautinėje erdvėje, masinis mokymasis, studentų mobilumas, naujos studijų formos skatina universitetus susirūpinti studijų kokybe.

Studijų kokybę vertinama daugelyje šalių, kuriose įdiegtos arba dar tik diegiamos mokslo ir studijų kokybės laidavimo sistemos. Lietuvos švietimo sistemai integruojantis į pasaulinę švietimo erdvę,



vienas iš aukštojo mokslo studijų prioritetinių uždavinių — nuolatinis studijų kokybės vertinimas, tobulinimas ir kokybės garantavimas. Studijų kokybė garantuojama *visų pirma pačios aukštosios mokyklos pastangomis*, kurios orientuotos į Aukštojo mokslo įstatymo ir kitų teisės aktų reikalavimus, t. y. vidine organizacijos studijų kokybės laidavimo sistema. Vidinis studijų kokybės garantavimas kiekvienoje institucijoje remiasi sistemingu studijų kokybės būklės nustatymu ir įvertinimu — savianalize.

Svarbūs visi studijų kokybės kriterijai, tačiau vienas iš svarbiausių — dėstyto kokybė — sudėtinė studijas teikiančios institucijos vertinimo dalis. Kokybės procesų valdymo atžvilgiu dėstyto procesas — studijų paslaugos grandis, kurios prioritetinius kokybės valdymo objektus turime apibrėžti. Tai studijų programos, studijų dalykai ir dėstytojai, tiesiogiai dalyvaujantys šių studijų dalykų programų rengimo ir dėstyto procese.

Tradicinis studijų kokybės traktavimas turi atitikti griežtus reikalavimus: turi būti vykdoma stojančiųjų atranka, vertinamas mokymo turinio sudėtingumas ir pasiekimai. Tiesiog reikėtų išsiaiškinti, ar standartai ir numatyti reikalavimai neriboja studijų proceso dalyvių (tiek dėstytojų, tiek studentų) kūrybiškumo ir inovacijų. Požiūris, kai kokybė suprantama kaip klaidų nedarymas, dažniau sutinkamas gamybos paslaugų srityje. Studijų procese sąveikauja žmoniškieji veiksniai, todėl klaidos neišvengiamos. Požiūriai į kokybę, kaip organizacijos misijos vykdymą arba kaip į transformaciją, yra egzistenciniai ir idealistiniai, susiję su požiūriu į švietimo institucijas kaip besimokančias organizacijas. Populiarėja požiūris, kai kokybė traktuojama kaip vartotojų poreikių ir lūkesčių tenkinimas, akcentuojama, kad kokybė yra siekis pažinti vartotoją, numatymas, kaip gerinti ir tobulinti teikiamas paslaugas, gebėjimas konkuruoti rinkoje. Ypač svarbus yra subjektyvus kokybės vertinimas — vartotojo pasitenkinimas, kuris turi atskleisti daugelį gyvenimo sričių: mokymąsi, laisvalaikį ir socialinius ryšius (Valiuškevičiūtė ir kt., 2004; Stake, Cisneros-Cohernour, 2005).

Aukštojo mokslo sistemoje įtemptai diskutuojama apie tai, kas yra aukštojo mokslo vartotojai: studentai, darbdaviai ar valstybė, o organizacijose, kurios teikia paslaugas, tokiose kaip draudimo bendrovės, medicinos įstaigos, mokymo įstaigos, neaišku ne tik kas yra vartotojas, bet ir kas yra paslaugos kokybė. Kokybę nustatyti sudėtinga, kadangi pati kokybės sąvoka yra pakankamai abstrakti. Vartotojo požiūriu kokybė nėra sava-

rankiškas, izoliuotas aukščiausio lygio standartas. Don F. Westerheijden (2005) teigia, kad „lūkesčių lygis dažniausiai skiriasi nuo subjekto patirties: kuo geresnė kokybė buvo anksčiau, tuo labiau ji turi gerėti, kad patenkintų būsimus lūkesčius“.

Dėstyto kokybę studijų proceso dalyvis suvokia kaip sudėtingą, daugialypę, nuolat kintančią. Kiekvienas ją suvokia skirtingai, todėl dėstyto kokybės tyrimų rezultatas priklauso nuo to, ką laikome dėstyto kokybe ir koku aspektu ją tiriamo. Iki šiol nėra patvirtinta nė vienos moksliskai pagrįstos dėstyto kokybės rodiklių nustatymo sistemos, nėra ir vieningos visuotinai priimtose dėstyto kokybės tyrimo duomenų vertinimo sistemos.

Atsižvelgdami į sudėtingą dėstyto kokybės traktavimą, nesutelkėme dėmesio į dėstytojo pareigas, asmenybės bruožus, dėstyto stilių ir metodus, studentų pasiekimus, jų akademinį ir socialinį identitetą, nors tai irgi labai svarbu. Nagrinėjome tik bakalauro studijų pakopos studentų nuomonę apie studijų dalyko dėstyto kokybės indikatorius, galinčius turėti įtakos studentų įgyjamoms kompetencijoms.

Daug diskusijų tarp tyrėjų kelia klausimai: kas turi nustatyti ir įvertinti kokybę, kuo remiantis galima parengti vertinimo instrumentą, kokia kokybės būklės nustatymo ir vertinimo metodika. Tiriant studentų nuomonę studijų kokybės klausimais, problemų kelia ne tik tyrimo instrumento parengimas, bet ir gautų duomenų apdorojimas ir analizė. Daugelio Lietuvos tyrėjų darbuose, apibendrinant studentų nuomonės tyrimų duomenis, dažnai apsiribojama nominaline ir (ar) rangine skale, rezultatai išreiškiami procentais ir pateikiama, kiek procentų respondentų vienokį ar kitokį indikatorius vertina blogai, patenkinamai, gerai ar puikiai. Pagal pateiktą metodologiją duomenims analizuoti naudota balinė skalė, kuri leidžia taikyti daugiau statistinių metodų, nustatomi apibendrinti faktoriai.

**Tiriamieji.** 2005—2006 m. m. buvo tiriami 1077 LKKA bakalauro pakopos visų studijų programų studentai (986 dieninės ir 91 neakivaizdinės studijų formos studentai), neatsitiktinai pasirinkti „pagrindinio masyvo“ metodu (apklausta apie pusę bakalauro pakopos studentų).

## TYRIMO METODAS

Studentų nuomonei apie studijų dalyko dėstyto kokybę įvertinti buvo pasirinkti dėstyto kokybės indikatorius, kurie sudarė aštuonių teiginių skalę (žr. 1 lent.).

1 lentelė. Studijų dalyko dėstyto kokybės indikatoriai ir jų vertinimas balais

Žymėjimas	Dėstyto kokybės indikatorius	Balinė skalė							
		-3	-2	-1	0	1	2	3	
a 1	Dėstomo dalyko aktualumas profesijai	Dėstytojo vardas ir pavardė	-3	-2	-1	0	1	2	3
a 2	Užsiėmimų metu pateikiamos informacijos pritaikomumas		-3	-2	-1	0	1	2	3
a 3	Užsiėmimų metu pateikiamos informacijos naujumas		-3	-2	-1	0	1	2	3
a 4	Bendravimas ir bendradarbiavimas su dėstytoju		-3	-2	-1	0	1	2	3
a 5	Dėstytojo specialisto (dalykinė) kompetencija	Studijų dalykas	-3	-2	-1	0	1	2	3
a 6	Dėstytojo pedagogo (edukacinė) kompetencija		-3	-2	-1	0	1	2	3
a 7	Vertinimo objektyvumas		-3	-2	-1	0	1	2	3
a 8	Vertinimo sistemos aiškumas		-3	-2	-1	0	1	2	3
a 9	Įrašykite Jums svarbią dėstytojo savybę		-3	-2	-1	0	1	2	3

2 lentelė. Standartizuoto rodiklio I reikšmės interpretacija

I rodiklio intervalas	Pasitenkinimo lygis
Nuo 0,68 iki 1,00	Aukštas
Nuo 0,33 iki 0,67	Vidutinis
Nuo 0,00 iki 0,32	Patenkinamas
Nuo -0,01 iki -0,32	Nepatenkinamas
Nuo -0,33 iki -0,67	Žemas
Nuo -0,68 iki -1,00	Labai žemas

Gautos 9442 249-ies studijų dalykų 191 dėstytojo dėstyto kokybės vertinimo anketos pagal anksčiau nurodytos skalės teiginius. Šiems duomenims kaupiti ir apdoroti buvo sukurta informacinė sistema *Microsoft Access 2003* duomenų bazės pagrindu.

Informacinės sistemos loginiame modelyje kiekvienas studijų dalykas ir jį dėstantis dėstytojas buvo aprašomas aštuoniais dėstyto kokybės indikatoriais (žr. 1 lent.). Vienam indikatoriumi vertinti parinkta balinė matavimo skalė, kurioje reikšmės kito: nuo visai blogai (-3), blogai (-2), nepatenkinamai (-1), neturiu nuomonės (0), patenkinamai (1), gerai (2) iki puikiai (3). Indikatorius buvo standartizuojamas reikšmių intervale nuo -1 iki 1. Šitaip buvo apskaičiuojamas kiekvieno studijų dalyko ir jį dėstančio dėstytojo pasitenkinimo indikatoriumi rodiklis  $I_p$  pagal formulę:

$$I_p = \frac{-1 \times n_1 - 0,67 \times n_2 - 0,33 \times n_3 + 0,33 \times n_4 + 0,67 \times n_5 + 1 \times n_7}{n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6 + n_7}$$

čia  $n_1$  — respondentų, kurie vertino visai blogai (-3),  $n_2$  — blogai (-2),  $n_3$  — nepatenkinamai (-1),  $n_4$  — patenkinamai (1),  $n_5$  — gerai (2),  $n_7$  — puikiai (3) skaičius; -1; -0,67; -0,33; 0,33; 0,67; 1 — vertinimo balo svertiniai koeficientai. Respondentų, kurie vertindami neturėjo nuomonės, skaičius  $n_4$  (0), pasitenkinimo rodiklio  $I_p$  apskaičiavimui įtakos neturi. Standartizuoto rodiklio I reikšmės interpretacija pateikiama

2 lentelėje. Jei pasitenkinimo žodinė interpretacija kelia abejonių, pasitenkinimo lygį galima įvardyti ir kitais žodžiais, pavyzdžiui, labai geras, geras, pakankamas, patenkinamas, nepatenkinamas, blogas ir pan.

*Pavyzdys.* 12 respondentų vertino studijų dalyko aktualumą profesijai. Iš jų trys išreiškė nuomonę — *visai blogai* (-3 balai), devyni — *gerai* (2 balai). Pasitenkinimo dėstyto kokybės indikatoriumi rodiklis  $I_p$  apskaičiuojamas pagal formulę:

$$I_p = \frac{-1 \times 3 - 0,67 \times 0 - 0,33 \times 0 + 0,33 \times 0 + 0,67 \times 9 + 1 \times 0}{3 + 0 + 0 + 0 + 9 + 0} = 0,25$$

Kadangi  $I_p = 0,25$  reikšmė patenka į I rodiklio intervalą nuo 0,00 iki 0,32 (žr. 3 lent.), pasitenkinimo lygis dėstyto kokybės indikatoriumi yra interpretuojamas kaip *patenkinamas*.

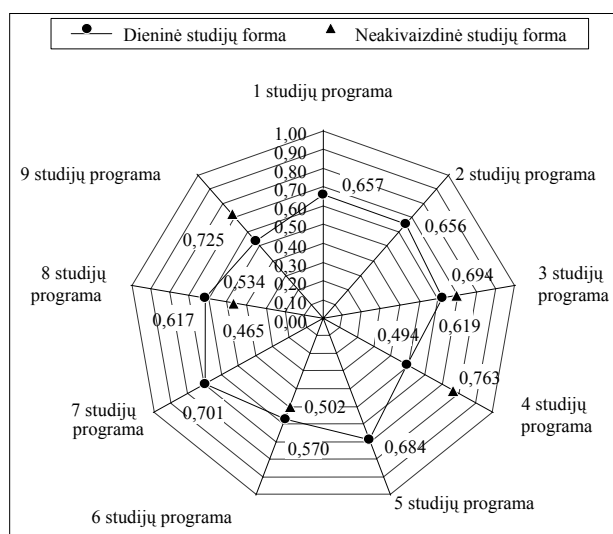
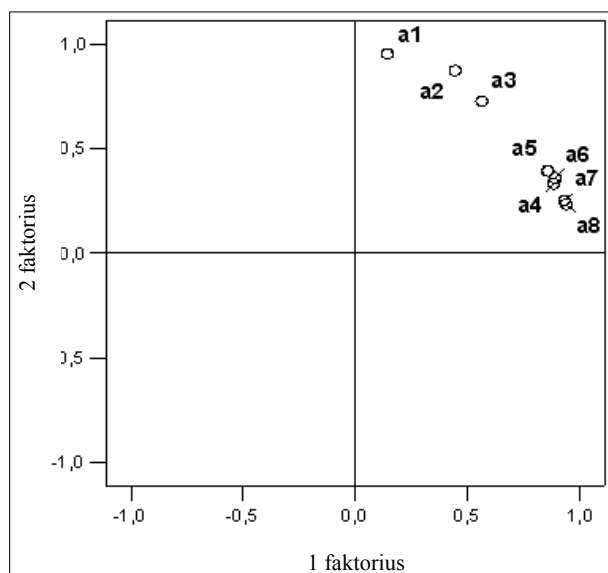
Jei dėstyto kokybės indikatorius — užsiėmimų metu pateikiamos informacijos pritaikomumą (a 2) ir naujumą (a 3), bendravimą ir bendradarbiavimą su dėstytoju (a 4), dėstytojo specialisto (dalykinę) kompetenciją (a 5), dėstytojo pedagogo (edukacinę) kompetenciją (a 6), vertinimo objektyvumą (a 7) ir vertinimo sistemos aiškumą (a 8) — laikysime lygiaverčiais, t. y. vienodai arba beveik vienodai veikiančiais studentų įgyjamas kompetencijas ir priklausančiais nuo dėstytojo, galima apskaičiuoti pasitenkinimo dėstytojo savybėmis rodiklį  $I_{PD}$  pagal formulę:

$$I_{PD} = \frac{(I_{P2} + I_{P3} + I_{P4} + I_{P5} + I_{P6} + I_{P7} + I_{P8})}{7}$$

čia  $I_{P2}$  — pasitenkinimo pratybų metu teikiamos informacijos pritaikomumu,  $I_{P3}$  — užsiėmimų metu teikiamos informacijos naujumu,  $I_{P4}$  — bendravimu ir bendradarbiavimu su dėstytoju,  $I_{P5}$  — dėstytojo specialisto kompetencija,  $I_{P6}$  — dėsty-

Žymėjimas	Požymis	Faktorius	
		Dalyko savybės, %	Dėstytojo savybės, %
a 1	Dėstomo dalyko aktualumas profesijai	0,95	0,14
a 2	Užsiėmimų metu pateikiamos informacijos pritaikomumas	0,88	0,44
a 3	Užsiėmimų metu pateikiamos informacijos naujumas	0,76	0,54
a 4	Bendravimas ir bendradarbiavimas su dėstytoju	0,34	0,88
a 5	Dėstytojo specialisto (dalykinė) kompetencija	0,40	0,86
a 6	Dėstytojo pedagogo (edukacinė) kompetencija	0,36	0,89
a 7	Vertinimo objektyvumas	0,21	0,95
a 8	Vertinimo sistemos aiškumas	0,26	0,93

3 lentelė. Pasukta faktorių matrica

1 pav. Pasitenkinimo studijų dalykų dėstytojų savybėmis rodiklio  $I_{PD}$  grafinis vaizdas pagal studijų programas

2 pav. Pasukta faktorių diagrama

tojo pedagogo kompetencija,  $I_{p7}$  — vertinimo objektyvumu,  $I_{p8}$  — vertinimo sistemos aiškumu rodikliai. Pasitenkinimo dėstytojo savybėmis rodiklio  $I_{PD}$  interpretacija pateikiama 2 lentelėje.

Apibendrinta studentų nuomonė pagal pasirinktą rodiklį  $I$  gali būti vaizduojama grafiškai. Pasitenkinimo studijų dalykų dėstytojų savybėmis rodiklio  $I_{PD}$  grafinis vaizdas pagal studijų programas pateikiamas 1 paveiksle.

Interpretuojant studentų nuomonę, reikia vertinti tai, kad kuo rodiklio  $I_{PD}$  vidurkis arčiau 1 (lūkesčiai patenkinti), tuo studentų pasitenkinimas studijų dalykų dėstytojų savybėmis yra aukštesnis ir atitinkamai — kuo šio rodiklio reikšmė arčiau 1 (lūkesčiai nepatenkinti), tuo studentų pasitenkinimas studijų dalykų dėstytojo savybėmis yra žemesnis. Šiuo pavyzdžiu dienos formos studentų nuomonę galima interpretuoti ir kaip daugiakampės figūros plotą. Kuo šis plotas didesnis, tuo aukštesnis atitinkamos studijų formos studentų pasitenkinimas studijų dalykų dėstytojų savybėmis.

Analizuodami standartizuotus tyrimo duomenis, atlikome faktorių analizę. Atrinkome bakaluro pakopos dieninių studijų formos 132 dalykus ir jų dėstytojus, t. y. tuos, apie kurių dėstymo indikatorius išreiškė nuomonę ne mažiau kaip 20 respondentų, ir klasifikavome pagal kursą. Pirmą grupę sudarė 39 dalykai ir jų dėstytojai, dėstę pirmo kurso studentams (1316 anketos), antrą — 32 (1371 anketos), trečią — 30 (725 anketos), ketvirtą — 31 (795 anketos). Tas pats respondentas galėjo išsakyti nuomonę apie kelis studijų dalykus. Pirmos grupės dalykų rodiklį į tolesnę faktorių analizę neįtraukėme, kadangi manėme, kad šie respondentai, mokydamiesi pirmame kurse, dar neidentifikavo savęs kaip studentų. Toliau analizavome antro, trečio ir ketvirto kurso studentų pasitenkinimo dėstymo indikatoriais duomenis. KMO and Bartlett's testo Kaiser—Meyer—Olkin imties adekvatumo koeficientas 0,856 ( $p = 0,00$ )

4 lentelė. Apibendrinti LKKA bakalauro pakopos studentų nuomonės tyrimo rezultatai pagal fakultetus

Fakulteto pavadinimas	Studijų forma	Respondentų skaičius	Katedros pavadinimas	Dalyko aktualumo profesijai rodiklis ( $I_{PI}$ )	Dalyko aktualumo profesijai rodiklio interpretacija	Pasitenkinimo dėstytojo savybėmis rodiklis ( $I_{PD}$ )	Pasitenkinimo dėstytojo savybėmis rodiklio interpretacija
1	d	754	13	0,68	Aukštas	0,61	Vidutinis
		710	14	0,60	Vidutinis	0,58	Vidutinis
		416	15	0,92	Aukštas	0,78	Aukštas
		1293	12	0,73	Aukštas	0,56	Vidutinis
	n	53	12	0,56	Vidutinis	0,37	Vidutinis
		63	13	0,50	Vidutinis	0,52	Vidutinis
		33	14	0,68	Aukštas	0,65	Vidutinis
2	d	505	1	0,69	Aukštas	0,66	Vidutinis
		983	2	0,87	Aukštas	0,72	Aukštas
		863	3	0,25	Patenkinamas	0,37	Vidutinis
		202	4	0,71	Aukštas	0,62	Vidutinis
	n	105	3	0,48	Vidutinis	0,61	Vidutinis
		134	2	0,89	Aukštas	0,83	Aukštas
		25	1	0,91	Aukštas	0,78	Aukštas
3	d	311	5	0,74	Aukštas	0,79	Aukštas
		212	6	0,81	Aukštas	0,75	Aukštas
		362	7	0,52	Vidutinis	0,49	Vidutinis
		965	8	0,72	Patenkinamas	0,65	Vidutinis
		600	9	0,61	Vidutinis	0,61	Vidutinis
		418	10	0,68	Aukštas	0,54	Vidutinis
		154	11	0,88	Aukštas	0,85	Aukštas
	n	25	10	0,32	Patenkinamas	0,41	Vidutinis
		14	6	0,72	Aukštas	0,74	Aukštas
		228	8	0,83	Aukštas	0,80	Aukštas
		10	9	0,85	Aukštas	0,76	Aukštas
Bendrasis įvertinimas	d	8748		0,69	Aukštas	0,63	Vidutinis
	n	690		0,67	Vidutinis	0,64	Vidutinis

parodė, kad turimi duomenys yra tinkami tirti faktorių analizės metodu. Parinkus pagrindinių faktorių atrankos (*Extraction Method: Principal Component Analysis*) ir pasukimo metodą *Varimax* su Kaizerio normalizacija (*Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization*) buvo gauta pasukta faktorių matrica (*Rotated Component Matrix*) (žr. 3 lent.) ir pasukta faktorių diagrama (*Component Plot in Rotated Space*) (žr. 2 pav.).

Remdamiesi pasukta faktorių matrica, išskyrėme du faktorius: pirmą — dėstytojo savybes (faktorius sudaro 74% suminės dispersijos) ir antrą — dalyko savybes (faktorius sudaro 16% suminės dispersijos).

Pasuktoje faktorių matricoje (žr. 3 lent.) matyti, kad pirmam faktoriui priskiriami požymiai: a 1 — dėstomo dalyko aktualumas profesijai (koreliacija 0,954), a 2 — užsiėmimų metu pateikiamos informacijos pritaikomumas (koreliacija

0,876) ir a 3 — pratybų metu pateikiamos informacijos naujumas (koreliacija 0,756). Antram faktoriui priskiriami požymiai: a 4 — bendravimas ir bendradarbiavimas su dėstytoju (koreliacija 0,884), a 5 — dėstytojo specialisto (dalykinė) kompetencija (koreliacija 0,856), a 6 — dėstytojo pedagogo (edukacinė) kompetencija (koreliacija 0,889), a 7 — vertinimo objektyvumas (koreliacija 0,947) ir a 8 — vertinimo sistemos aiškumas (koreliacija 0,930).

Gautų faktorių duomenys — dėstytojo savybės ir dalyko savybės — buvo perkoduoti (suskirstyti kvartiliais) ir paruošti asociacinei analizei  $\chi^2$ . Atlikus asociacinę analizę, buvo nustatyta statistškai reikšminga silpna atvirkštinė priklausomybė ( $\Gamma = -0,352$ ,  $p = 0,01$ ) tarp dėstytojo savybių ir studento studijų programos (*Mantel-Hanzel testas*,  $p = 0,00$ ). Dalyko savybių ryšys su studento studijų programa nepastebėtas.

Studijų programa	Studijų forma	Respondentų skaičius	Dalyko aktualumo profesijai rodiklis ( $I_{p1}$ )	Dalyko aktualumo profesijai rodiklio interpretacija	Pasitenkinimo dėstytojo savybėmis rodiklis ( $I_{pD}$ )	Pasitenkinimo dėstytojo savybėmis rodiklio interpretacija
1	d	1495	0,75	Aukštas	0,67	Vidutinis
2	d	563	0,70	Aukštas	0,65	Vidutinis
3	d	1058	0,69	Aukštas	0,65	Vidutinis
	n	71	0,67	Vidutinis	0,56	Vidutinis
4	d	910	0,43	Vidutinis	0,49	Vidutinis
	n	152	0,76	Aukštas	0,77	Aukštas
5	d	253	0,83	Aukštas	0,70	Aukštas
6	d	856	0,63	Vidutinis	0,57	Vidutinis
	n	119	0,55	Vidutinis	0,51	Vidutinis
7	d	954	0,77	Aukštas	0,71	Aukštas
8	d	1358	0,71	Aukštas	0,66	Vidutinis
	n	99	0,58	Vidutinis	0,60	Vidutinis
9	d	1301	0,67	Vidutinis	0,54	Vidutinis
	n	249	0,79	Aukštas	0,78	Aukštas
Bendrasis įvertinimas	d	8748	0,69	Aukštas	0,63	Vidutinis
	n	690	0,67	Vidutinis	0,64	Vidutinis

5 lentelė. Apibendrinti LKKA bakalauro pakopos studentų nuomonės tyrimo rezultatai pagal studijų programas

## REZULTATAI

Apibendrinant studentų nuomonę apie dalykų dėstymo kokybę, kiekvienam studijų dalykui ir jo dėstytojui dalyko aktualumo profesijai rodiklis  $I_{p1}$  ir pasitenkinimo dėstytojo savybėmis rodiklis  $I_{pD}$  buvo apskaičiuojamas tik tada, jei savo nuomonę išsakė ne mažiau kaip 5 respondentai. Apibendrinti LKKA bakalauro pakopos studentų nuomonės tyrimo rezultatai pagal fakultetus pateikiami 4 lentelėje, o pagal studijų programas — 5-oje.

## REZULTATŲ APTARIMAS

Naudojantis sukurta metodologija nustatyta ir interpretuota LKKA dieninių, neakivaizdinių studijų bakalauro pakopos I—IV kurso studentų nuomonė apie 2005—2006 m. m. studijuotų dalykų dėstymo kokybės indikatorius. Studijų dalykų aktualumo profesijai ( $I_{p1}$ ) ir pasitenkinimo dėstytojo savybėmis ( $I_{pD}$ ) rodikliai gali būti naudojami atskirų studijų dalykų dėstymui įvertinti, tačiau turi būti išanalizuotas jų santykis su kitų to paties dalyko dėstytojų dėstomų dalykų rodikliais, ir jis įgauna prasmę tik tada, kai naudojamas kaip priemonė dėstymo procesui tobulinti.

Nagrinėdami faktorių analizės rezultatus, atkreipėme dėmesį į tai, kad požymių a 2 (užsiėmimų metu pateikiamos informacijos pritaik-

komumo) ir a 3 (užsiėmimų metu pateikiamos informacijos naujumo) koreliacija su dėstytojo savybėmis yra reikšminga (a 2 koreliacija 0,44; a 3 koreliacija 0,54), tačiau mažesnė nei šių požymių koreliacija su dalyko savybėmis (a 2 koreliacija 0,88; a 3 koreliacija 0,76). Tai rodo, kad dėstytojai turėtų daugiau dėmesio kreipti į šiuos dėstymo kokybės indikatorius: pateikiamos informacijos pritaikomumą (a 2) ir pateikiamos informacijos naujumą (a 3).

Apibendrinant studentų nuomonės tyrimų duomenis, daugelio Lietuvos tyrėjų darbuose dažnai apsiribojama procentiniais skirstiniais, o duomenys neapibendrinami. Naudojantis pateikiama metodologija, galima ne tik apibendrinti studentų nuomonę, bet ir analizuoti priklausomybę, palyginti pagal įvairias kategorijas.

Nagrinėjant studentų nuomonę, reikėtų atsižvelgti į 1997 m. Didžiosios Britanijos Aukštojo mokslo nacionalinio komiteto tyrimo „Aukštasis išsilavinimas besimokančioje visuomenėje“ ataskaitą. Joje pastebėta, kad tiriant studentų siekius, lūkesčius ir nuomonę apie dėstytojus, vertinimai yra aukštesni (padidinti) ir išsiskiria iš kitų sričių vertinimų. Tokia tendencija gal būdinga ir kitų šalių studentams, tačiau norint patikrinti šią hipotezę reikia atlikti lyginamąjį tyrimą.

Organizuojant studentų nuomonės tyrimą, reikėtų atsižvelgti į tai, kad studentai, tiesiogiai dalyvaujantys studijų procese, yra suinte-

resuota pusė, turinti labiausiai pagrįstą, bet ir subjektyviausią nuomonę. Studentų nuomonė nėra vienintelis studijų dalykų dėstytojų kokybės vertinimo elementas. Studentai studijų procesą vertina remdamiesi momentine patirtimi, nemato platesnės perspektyvos ir negali aprėpti visumos (Valiuškevičiūtė ir kt., 2004; Patry, Gastager, 2004). Tačiau nagrinėjant kokybę vartotojų poreikių bei lūkesčių tenkinimo aspektu, šią nuomonę būtina tirti ir atsižvelgti į tai, kad vartotojo pasitenkinimą dėstytojų kokybe lemia paslaugos teikėjo pastangos.

## IŠVADA

Studentų nuomonės apie studijų dalykų dėstytojų kokybę tyrimo duomenų vertinimo instrumento metodologinis pagrindimas atliktas statistiniais metodais. Studentų nuomonės interpretavimas naudojant balinę skalę, duomenų

standartizavimas ir asociacinė analizė leidžia apibendrinti duomenis pagal įvairias kategorijas — šio tyrimo atveju pagal studijų formas, katedras ir kursą. Studijų dalykų aktualumo profesijai  $I_{p1}$  ir pasitenkinimo dėstytojo savybėmis  $I_{pD}$  rodikliai gali būti naudojami atskirų studijų dalykų dėstytojų kokybei vertinti, tačiau jie turi būti nagrinėjami kartu su kitų to paties dalyko dėstytojų dėstomų dalykų rodikliais ir įgauna prasmę tik tada, kai naudojami kaip priemonė dėstytojų tobulinti. Tyrimo duomenų faktorių analizė leido išskirti du dėstytojų kokybės faktorius: pirmą — dalyko savybes (16% suminės dispersijos), antrą — dėstytojo savybes (74% suminės dispersijos). Atlikus asociacinę analizę, nustatyta statistiškai reikšminga silpna atvirkštinė priklausomybė ( $\Gamma = -0,352$ ;  $p = 0,01$ ) tarp dėstytojo savybių ir studento studijų programos (*Mantel-Hanzel* testas,  $p = 0,00$ ).

## LITERATŪRA

- A Memorandum of Lifelong Learning*. (2000). European Council, Brussels, 30 October.
- European Association for Quality Assurance in Higher Education (ENQA)*. (2005). Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area. Helsinki.
- European University Association*. (2005). Developing an Internal Quality Culture in European Universities: Report on the Quality Culture Project 2002—2003. Brussels.
- Higher education in the learning society*. (1997). Report of the National committee.
- Kardelis, K. (1997). *Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai*. Kaunas: Technologija.
- Lipinskienė, D. (2002). *Edukacinė studentą įgalinanti studijuoti aplinka: daktaro disertacija*. Kaunas: KTU.
- Patry, J. L., Gastager, A. (2004). Kokybės vertinimo dilemos. *Aukštojo mokslo kokybė*, 1, 60—79.
- Stake, R. E., Cisneros-Cohernour, E. J. (2004). Dėstytojų kokybė aukštojoje mokykloje. *Aukštojo mokslo kokybė*, 1, 94—117.
- Valiuškevičiūtė, A., Druskytė, I., Mikutavičienė, I. (2004). Universitetinių studijų kokybės vertinimas: akademinės bendruomenės požiūris. *Aukštojo mokslo kokybė*, 1, 38—59.
- Don Westerheijden, F. (2005). Judančio taikinio link: aukštojo mokslo kokybės užtikrinimas Europoje. *Aukštojo mokslo kokybė*, 2, 52—71.
- Želvys, R., Žilinskaitė, R. (2005). Studijų reformų Lietuvoje analizė. *Aukštojo mokslo kokybė*, 2, 25—32.
- Бююль, А., Цёфель, П. (2002). *SPSS: искусство обработки информации*. Санкт-Петербург: ДиаСофтЮП.
- Захарова, И. В., Стрюкова, Г. А. (1999). Семантический дифференциал как метод диагностики восприятия учащимся педагога. *Психологическая наука и образование*, 3—4.
- Паниотто, В. И., Максименко, В. С. (2003). *Количественные методы в социологических исследованиях*. Киев. Prieiga per internetą: <http://www.ecsocman.edu.ru/db/msg/77144.html>
- Таранов, Д. (2005). *SPSS: статистический анализ в маркетинговых исследованиях*. Санкт-Петербург: Питер Принт.

# METHODOLOGICAL SUBSTANTIATION OF SURVEY INSTRUMENT FOR STUDENTS' OPINION ABOUT TEACHING QUALITY

Giedrė Judita Rastauskienė, Ina Marija Šeščilienė, Ilona Tilindienė  
*Lithuanian Academy of Physical Education, Kaunas, Lithuania*

## ABSTRACT

In this article the authors present the results of the investigation of students' attitudes towards the teaching quality in the Lithuanian Academy of Physical Education. The aim of the study was to substantiate the survey instrument for permanent and massive inquiries about teaching quality and its indicators by means of statistical methods. Interpretation of students' judgements was carried out using range scale, standardization of data and factor analysis, which allowed discerning two factors of teaching quality. The first factor included the characteristics of the studied subject and the second one — personal characteristics of the teacher of the same subject. Results of analysis of indicators of professional relevance and satisfaction with characteristics of the teacher could be used for the evaluation of particular subjects, but they must be considered only as an implement for the improvement of the teaching quality.

1077 full time and part time bachelor students were inquired about teaching the study subjects in the school year of 2005—2006. As there are a lot of approaches to the meaning of what the teaching quality is and what indicators reveal it, we examined and discussed the subjective contentment of bachelor students only according to those indicators which apparently influence students' competencies. The authors do not claim to reveal the thorough state of the teaching quality in LAPE, but our data enable us to analyse and interpret students' opinions about teaching quality indicators which are still under consideration and to outline some aspects of the teaching quality. The results of the study also capacitated verifying the survey instrument and suggesting a rare and original method of data analysis. The authors also expect discussion about the teaching quality in the academic community of the university.

**Keywords:** teaching quality, quality indicators, methodology of teaching quality research.

Gauta 2007 m. vasario 12 d.  
Received on February 12, 2007

Priimta 2007 m. balandžio 24 d.  
Accepted on April 24, 2007

Giedrė Judita Rastauskienė  
Lietuvos kūno kultūros akademija  
(Lithuanian Academy of Physical Education)  
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas  
Lietuva (Lithuania)  
*E-mail* g.rastauskiene@lka.lt  
Tel +370 37 302668

# DIDELIO MEISTRISKUMO KREPŠINIO KOMANDŲ KAI KURIŲ ŽAIDIMO VEIKLOS RODIKLIŲ TYRIMAS

Stanislovas Stonkus, Mindaugas Balčiūnas, Tomas Stupuris, Mindaugas Tamušauskas  
*Lietuvos kūno kultūros akademija, Kaunas, Lietuva*

**Stanislovas Stonkus.** Habilituotas socialinių mokslų daktaras. Lietuvos kūno kultūros akademijos Sportinių žaidimų katedros profesorius. Mokslinių tyrimų kryptys: kūno kultūros, sporto istorija ir terminologija; krepšinio komandų ir žaidėjų rengimo, žaidimo problemos.

## SANTRAUKA

*Metimų į krepšį technika ištirta pakankamai (Hayes, 1987; Hay, 1994 ir kt.), o rungtynių rezultato priklausomybė nuo metimų į krepšį vietos ir puolimo struktūros reikalauja išsamesnių tyrimų.*

*Iškyla mokslinė problema: kokios metimų į krepšį vietos (krepšio ir nuotolio atžvilgiu) ir atakų trukmės bei pobūdžio sąsajos su rungtynių rezultatais. Treneriai per treniruotes ir rungtynes dažnai vadovaujasi intuicija, o ne objektyviais duomenimis, todėl tiriamoji problema yra aktuali. Svarbu nustatyti metimų į krepšį kiekybinius ir kokybinius rodiklius greitojo bei pozicinio puolimo metu; ištirti, kaip kiekybiniai ir kokybiniai metimų į krepšį rodikliai lemia rungtynių rezultatus.*

*Per Eurolygos 2004 / 2005 metų sezono rungtynes buvo tiriama didelio meistriškumo krepšinio komandų (n = 20) žaidimo veikla registruojant rodiklius kompiuterine programa „Kregis“. Registruota: tikslų metimų nuotolis, vieta; atakų trukmė ir veiksmingumas.*

*Tyrimo tikslas — nustatyti ir įvertinti didelio meistriškumo krepšinio komandų kiekybinius ir kokybinius metimų į krepšį rodiklius, nuotolio, aikštės vietos ir puolimo struktūros požiūriu bei jų sąsajas su rungtynių rezultatais.*

*Tyrimo objektas — didelio meistriškumo krepšinio komandų metimų į krepšį veiksmingumas esant įvairiai puolimo struktūrai.*

*Rungtynes laimėjusios komandos vidutiniškai pelnė po 86,5 taško: 57% metant iš artimo ir vidutinio, 24,2% iš tolimo nuotolio ir 18,8% — baudos metimais. Rungtynes pralaimėjusios komandos — atitinkamai 80,7 taško ir 52,5, 30,7 ir 16,8%. Rungtynes laimėjusios komandos, mesdamos iš kairės aikštės pusės, surinko 36,3, iš dešinės — 31,9 ir iš aikštės vidurio 31,7% visų taškų. Tirtos komandos per rungtynes surengė vidutiniškai po 79,4 atakas, kurių efektyvumas 49,5%. Veiksmingiausios atakos — trukusios 2—5 s — 70%.*

*Atliktas tyrimas rodo, kad pozicinis puolimas greitėja (10—15 s trukmės atakos) dėl gero iš anksto išmoktų derinių taikymo arba individualių puoliančios komandos žaidėjų savybių, gebėjimų, pranašumų išnaudojimo.*

**Raktažodžiai:** puolimo struktūra, pozicinis puolimas, žaidimo veikla, kompiuterinė programa „Kregis“.

## IVADAS

**G**reta kitų sportinio rengimo tyrimo sričių (sportinio rengimo technologijos, sportinių rezultatų kaitos, atletų savybių ir kt.) svarbūs ir varžybinės veiklos požymių, jų kaitos tyrimai (Milanovič, 2000; Платонов, 2004).

Vieni iš svarbiausių krepšinininkų technikos veiksnių yra kamuolio metimai į krepšį. Tai sudėtingi ataką užbaigiantys veiksmai, priklausantys nuo daugelio veiksnių: atskirų sąnarių judesių santykio (Millerr, Bartell, 1996), išmetimo kampo ir nuotolio (Miller, Bartlett, 1996), metimo į krepšį vietos aikštėje (Stonkus ir Balčiūnas, 2001), puo-

limo struktūros (Stonkus, 1985, 2003; Maksvytis, Stonkus, 2001; Gerani et al., 2004).

Metimų į krepšį technika ištirta pakankamai (Hayes, 1987; Hay, 1994), o metimų į krepšį veiksmingumo ir rungtynių rezultato priklausomybė nuo metimų į krepšį vietos ir puolimo struktūros reikalauja išsamesnių tyrimų (Sampaio et al., 2004).

Iškyla **mokslinė problema:** kokios metimų į krepšį vietos (krepšio ir nuotolio atžvilgiu) ir atakų trukmės bei pobūdžio sąsajos su metimų į krepšį veiksmingumu ir rungtynių rezultatais.



Tiriamoji problema aktuali, nes svarbu:

- Nustatyti metimų į krepšį kiekybinius ir kokybinius rodiklius įvairios trukmės greitojo ir pozicinio puolimo atakų metu.
- Iširti, kaip metimų į krepšį vieta lemia kiekybinius ir kokybinius rodiklius rungtynių metu.

**Tyrimo objektas:** didelio meistriškumo krepšinio komandų metimų į krepšį veiksmingumas esant įvairiai puolimo struktūrai.

**Tyrimo tikslas** — nustatyti ir įvertinti didelio meistriškumo krepšinio komandų kiekybinius ir kokybinius metimų į krepšį rodiklius, nuotolio, aikštės vietos bei puolimo struktūros požiūriu ir jų sąsajas su rungtynių rezultatais.

**Uždaviniai:**

1. Nustatyti ir įvertinti rungtynes laimėjusių ir pralaimėjusių komandų atakų trukmės rodiklius.
2. Nustatyti ir įvertinti rungtynes laimėjusių ir pralaimėjusių komandų vyraujančius metimų į krepšį rodiklius aikštės vietos požiūriu.
3. Nustatyti, koks metimų į krepšį iš įvairių aikštės vietų ir rungtynių rezultatų ryšys.

## TYRIMO METODAI

Taikyti šie tyrimo metodai:

1. Pedagoginis stebėjimas naudojant rungtynių įvykių registravimo kompiuterinę programą „Kregis“.
2. Matematinė statistika.

**Pedagoginis stebėjimas.** Komandų žaidimo veiklos rodikliams registruoti buvo sukurta specialioji kompiuterinė programa „Kregis“ (Balčiūnas, Karčiauskas, 2003), kurios svarbiausia paskirtis — registruoti metimų į krepšį vietą, kryptį ir nuotolį, atakų trukmę (1 pav.).

**Matematinė statistika.** Matematinės statistikos metodu apskaičiuoti rodikliai, leidžiantys

apibendrinti ir lyginti atskirų tyrimų rezultatus: aritmetiniai vidurkiai ( $\bar{x}$ ), vidurkių standartiniai nuokrypiai (SD), vidurkių skirtumų reikšmingumo lygmuo ( $p < 0,05$ ) buvo apskaičiuojami naudojant *MS Excel* statistinį paketą (funkcija TTEST).

## REZULTATAI

Didelio meistriškumo vyrų krepšinio komandos 2004—2005 m. Eurolygos varžybose per vienerias rungtynes vidutiniškai surinko po 83,5 taškų: iš jų 55% (po 45,9 taško per rungtynes) pelnyta metant iš artimų ir vidutinių nuotolių (2 taškų zonos), 27% (po 22,4 taško) iš tolimų (3 taškų zonos) ir 18% (po 15 taškų) metant baudos metimus (2 pav.).

Laimėjusios komandos vidutiniškai per rungtynes pelnė po 86,5 taško. Iš jų 57% (po 49,3 taško) metant iš artimų ir vidutinių nuotolių, iš tolimų — 24,2% (po 20,9 taško) ir 18,8% (po 16,3 taško) metant baudos metimus.

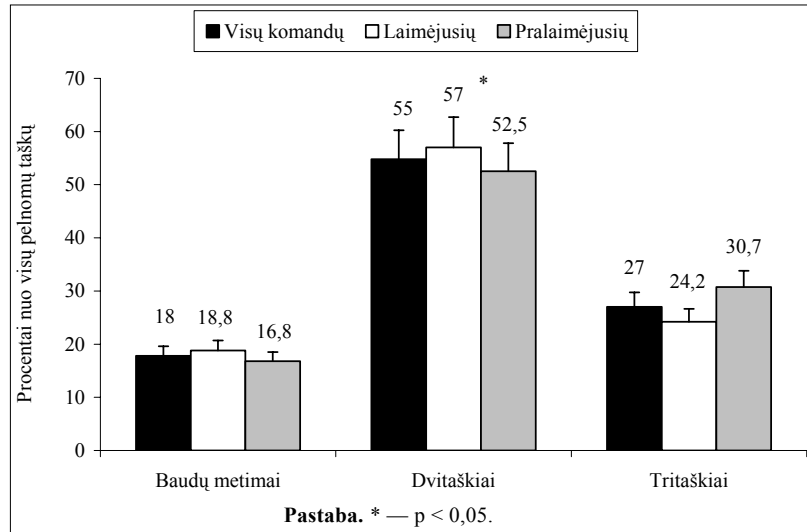
Pralaimėjusios komandos vidutiniškai per rungtynes pelnė po 80,7 taško. Iš jų: iš artimų ir vidutinių nuotolių 52,5% (po 42,36 taško), iš tolimų — 30,7% (po 24,8 taško), baudos metimais — 16,8% visų taškų (po 13,5 taško).

Analizuodami tirtų didelio meistriškumo krepšinio komandų pelnytų taškų rodiklius pagal metimų vietą krepšio atžvilgiu nustatėme, kad Eurolygos komandos vidutiniškai per rungtynes 35% (po 29,2 taško) visų tikslų metimų pelnė mesdamas į krepšį iš kairės aikštės pusės, 34% (po 28,4 taško) — iš dešinės ir 31% (po 26 taško) — iš vidurio (3 pav.).

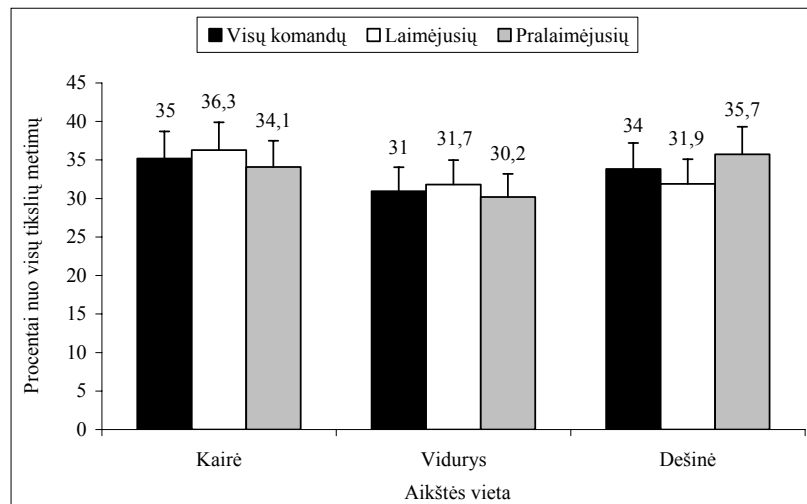
Rungtynes laimėjusios komandos daugiau taškų pelnė mesdamos iš kairės aikštės pusės — 36,3% (po 31,1 taško) nei iš dešinės — 31,9% (po 28 taško), iš vidurio — 31,7% (po 28 taško). Rungtynes pralaimėjusių komandų šie rodikliai

1 pav. Rungtynių įvykių kompiuterinio registravimo protokolas

2 pav. Didelio meistriškumo Eurolygos komandų 2004–2005 m. pelnomų taškų iš įvairių nuotolių skirstinys



3 pav. Didelio meistriškumo Eurolygos komandų 2004–2005 m. tikslų metimų skirstinio rodikliai



tokie: iš dešinės pusės — 35,7% (po 27 taško), iš kairės — 34,1% (po 24 taško), iš vidurio — 30,2% (po 24 taško). Statistiškai reikšmingo skirtumo tarp jų nenustatyta ( $p > 0,05$ ).

Geriausios Eurolygos komandos per vienerias rungtynes tiksliai metė vidutiniškai po 45,4 karto: 23,3 dvitaškių, 7,4 tritaškių ir 14,7 baudos metimų. Daugiausia tikslų metimų — iš artimo nuotolio (atstumu iki 2 m nuo krepšio lanko). Tokie metimai sudarė 55% (25) visų metimų, tolimi metimai (per 6,25 m) sudarė 27% (12,3) visų tikslų metimų, mažiausiai tikslų metimų iš vidutinio nuotolio: 3–4 ir 5–6,25 m atstumu nuo krepšio lanko, ir tai sudarė atitinkamai 7% (3,2) ir 11% (5) visų tikslų metimų (6 pav.).

Tyrimo duomenimis, geriausios Eurolygos vyrų krepšinio komandos 2004–2005 m. vidutiniškai per rungtynes surengė po 79,4 atakas, veiksmingumas — 49,5% (7 pav.).

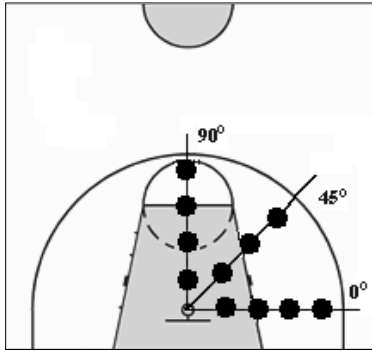
Nagrinėdami Eurolygos vyrų krepšinio komandų atakų, trunkančių nuo 2 iki 5 s, skaičių ir jų veiksmingumą nustatėme, kad komandos vi-

duotiniškai jų surengė po 19,3 (24,3% visų atakų), veiksmingumas — 65%. Laimėjusios komandos surengė po 20,1 greitojo puolimo atakos (24,7% visų atakų), veiksmingumas 70%, pralaimėjusios — po 18,4 (23,8% visų atakų), veiksmingumas 60%, (8, 9 pav.;  $p > 0,05$ ).

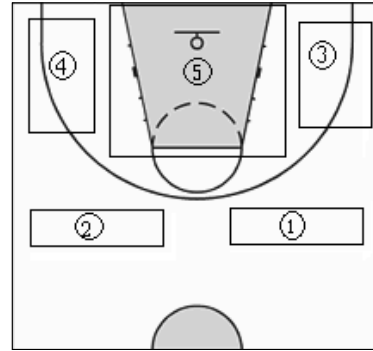
Atakų, kurios truko nuo 6 iki 9 s, vidutiniškai surengta 8,4 (10,6% visų atakų) per rungtynes, jų veiksmingumas — 39,5% ( $p > 0,05$ ). Laimėjusios komandos surengė po 8,8 (11,1% visų atakų), pralaimėjusios — po 8 (10,1% visų atakų) ( $p > 0,05$ ).

10–15 s trukmės atakų komandos vidutiniškai per rungtynes surengdavo po 21 (26,4% visų atakų), veiksmingumas — 39,5% ( $p > 0,05$ ). Laimėjusios komandos — po 21,1 (26,5% visų atakų), pralaimėjusios — po 21 (26,4% visų atakų) per rungtynes.

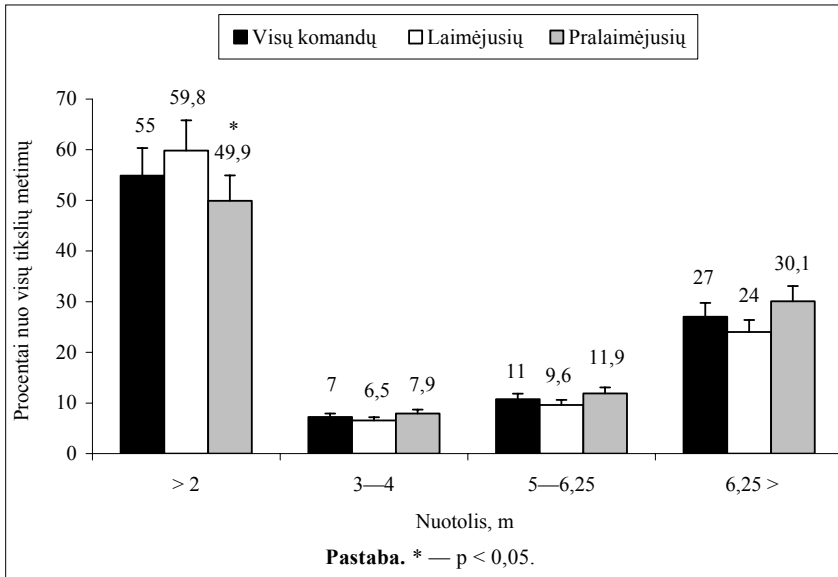
Atakų, kurios trukdavo 16–20 s, komandos vidutiniškai surengdavo 18,4 (23,1% visų atakų) per rungtynes. Laimėjusios komandos — po 18,7 (23,5% visų atakų), pralaimėjusios — po 18 (22,6% visų atakų).



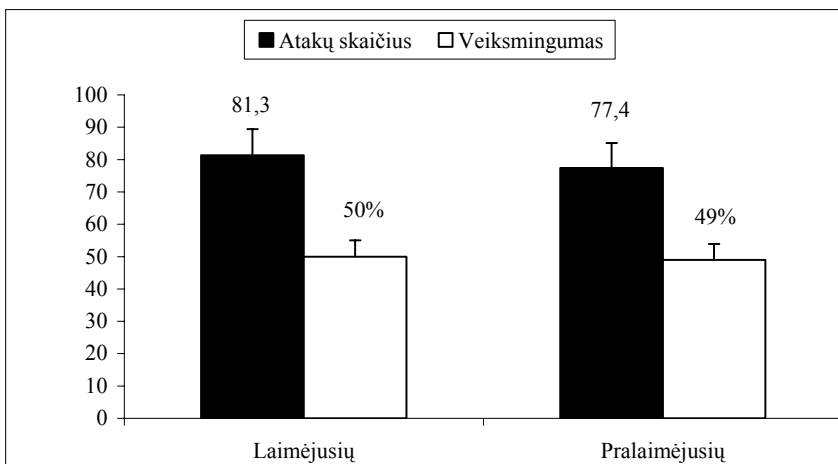
4 pav. Metimo į krepšį krypties modelis (Stonkus, 1985)



5 pav. Žaidėjų veikimo plotų modelis (Stonkus, 1985, 2003)



6 pav. Didelio meistriskumo Eurolygos komandų 2004—2005 m. tikslių metimų iš įvairių nuotolių per rungtynes skirstinys



7 pav. Didelio meistriskumo Eurolygos komandų 2004—2005 m. atakų skaičiaus ir jų veiksmingumo per rungtynes rodikliai

21—24 s trukmės atakų komandos per rungtynes vidutiniškai surengdavo po 12,3 (15,5% visų atakų). Laimėjusios komandos — po 12,6 (15,8% visų atakų), pralaimėjusios — po 12 (15,1% visų atakų).

## REZULTATŲ APTARIMAS

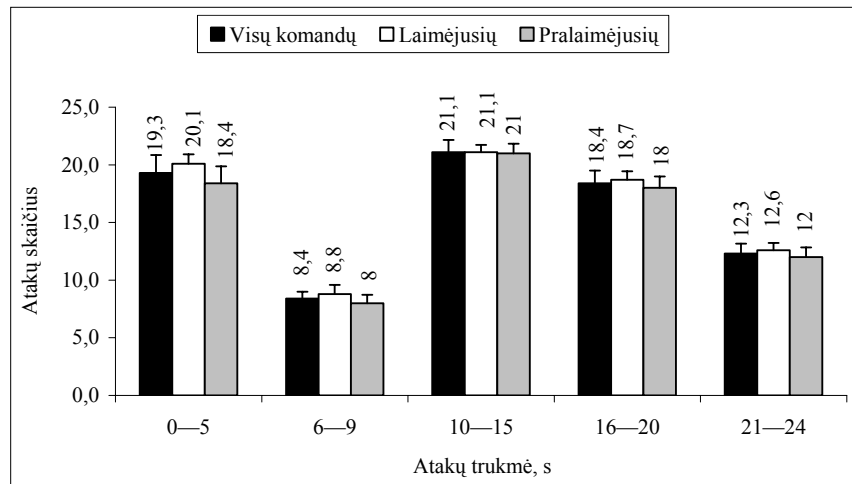
Lyginant laimėjusių ir pralaimėjusių komandų pelnytus taškus iš įvairių nuotolių, ryškiai išsiskiria laimėtojų pelnytų taškų iš artimų nuotolių skaičius. Tai patvirtina statistiškai patikimas

( $p < 0,05$ ) laimėjusių ir pralaimėjusių komandų pelnytų taškų iš artimo nuotolio rodiklių skirtumas (2 pav.).

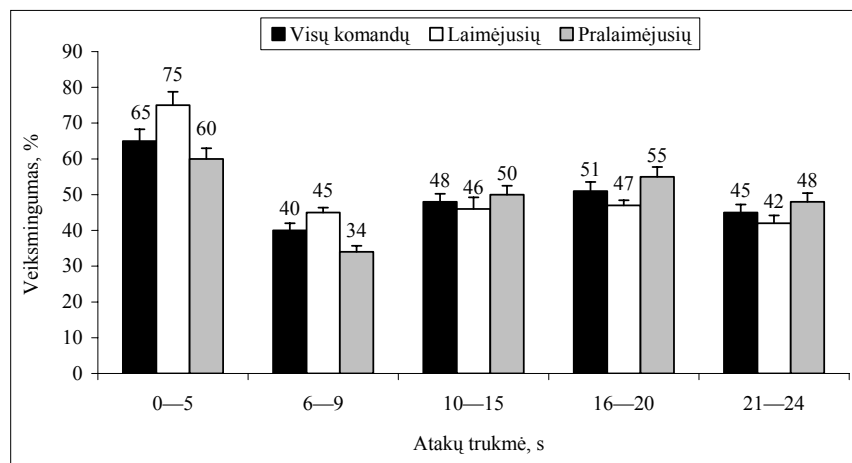
Rungtynes pralaimėjusios komandos metimais iš toli taškų pelnė daugiau (24,8 taško per rungtynes) nei laimėjusios (20,9 taško per rungtynes), tačiau statistiškai reikšmingo šio rodiklio skirtumo nenustatyta ( $p > 0,05$ ).

Tyrimo rezultatai iš dalies patvirtina autorių (Deng et al., 2004), tyrusių NBA, olimpinėse žaidynėse ir pasaulio čempionatuose žaidusių komandų kiekybinius metimų į krepšį nuotolio

8 pav. Didelio meistriškumo Eurolygos komandų 2004—2005 m. įvairios trukmės atakų skaičius



9 pav. Didelio meistriškumo Eurolygos komandų 2004—2005 m. įvairios trukmės atakų veiksmingumo rodikliai



atžvilgiu rodiklius ir išvadas — komandos, neturinčios veiksmingai puolančių priekinės linijos žaidėjų (vidurio puolėjų), daugiau meta ir pelno taškų iš tolimų nuotolių.

Anot kai kurių autorių (Deng et al., 2004), NBA varžybose tolimi metimai sudaro 18% visų metimų, jų veiksmingumas — 36,9%. Mūsų tirtų geriausių Eurolygos komandų — 28% visų metimų, veiksmingumas — 36,9%. Tolimų metimų skaičius daugiausia priklauso nuo komandos galimybių ir pasirinktos žaidimo taktikos (Deng et al., 2004), kurią visų pirma lemia komandos vidurio puolėjų meistriškumas, jų panaudojimas komandai puolant.

Geresni rungtynes laimėjusių komandų kiekybiniai tikslų metimų iš kairės aikštės pusės rodikliai yra dėl varžovų taikomos gynybos taktikos (kai aktyvesnė gynyba yra dešinėje aikštės pusėje). Kaip teigia S. Stonkus (1985), metimų į krepšį tikslumas priklauso nuo nuotolio, iš kurio metama (68—72%), krypties (17—28%) ir metimo būdo (3—13%). Krypties atžvilgiu tiksliausi metimai iš taškų, sudarančių 90° kampą su krepšio skydo plokštuma (4 pav.), ne tokie tikslūs — 45° ir netiksliausi — 0° kampą (Stonkus, 1985). Taip

pat metimų vieta priklauso nuo aikštės ploto, kuriame veikia žaidėjas. Tinkamiausi žaidėjų veikimo plotai parodyti (5 pav.).

Tirtos komandos iš ploto, esančio prieš krepšį, metė mažiausiai (31%), nes čia yra didžiausia galimybė pataikyti. Komandos dažniausiai naudoja gynybos taktiką, neleidžiančią atlikti tokių metimų.

Lyginant rungtynes laimėjusių ir pralaimėjusių komandų tikslų metimų iš įvairių nuotolių rodiklius nustatyta, kad vieni iš esminių komandos žaidimo rodiklių, lemiančių komandos pergalę rungtynėse, yra tikslūs metimai iš arti. Laimėjusi komanda per Eurolygos rungtynes tiksliai iš artimo nuotolio atakavo krepšį statistiškai reikšmingai dažniau (59,8% visų tikslų metimų) nei pralaimėjusi (49,9% visų tikslų metimų) ( $p < 0,05$ ). Metimai į krepšį iš toli (per 6,25 m) rodė atvirkščią, nors ir statistiškai nereikšmingą ( $p > 0,05$ ), tendenciją: rungtynes pralaimėjusios komandos tiksliai atakavo krepšį iš toli dažniau (30,1% visų tikslų metimų), nei rungtynes laimėjusios komandos (24% visų tikslų metimų).

Tiek rungtynes laimėjusios, tiek pralaimėjusios komandos mažiausiai pataikė iš vidutinio nuotolio (3—4 ir 5—6,25 m) — atitinkamai: lai-

Atakų trukmė, s	2000—2001 m. sezonas		2004—2005 m. sezonas	
	Atakų skaičius	Veiksmingumas, %	Atakų skaičius	Veiksmingumas, %
2—5	14,3	72	19,3 (± 1,5)	65 (± 3,2)
6—9	23,4	49	8,4 (± 0,6)	39,5 (± 2,6)
10—15	30,5	54	21 (± 1,01)	48 (± 3,24)
16—20	23,4	52	18,4 (± 1,1)	51 (± 4,6)
21—24	8,5	46	12,3 (± 0,8)	45 (± 3,3)

Lentelė. 2000—2001 ir 2004—2005 m. sezonų Eurolygos komandų puolimo struktūros lyginamieji rodikliai

mėjusios — 6,5 ir 9,6%, pralaimėjusios — 7,9 ir 11,9% visų tikslų metimų ( $p > 0,05$ ).

Remiantis literatūroje pateiktais duomenimis, 2001 m. Eurolygos ir Suprolygos varžybose vidutiniškai per rungtynes vyrų krepšinio komandos surengdavo po 91 ataką, jų veiksmingumas — 52,7% (Stonkus, 2003).

Lyginant rungtynes laimėjusių ir pralaimėjusių komandų surengtų atakų skaičių paaiškėjo, kad komanda nugalėtoja vidutiniškai per rungtynes surengdavo 81,3 atakos, veiksmingumas — 50%, pralaimėjusi komanda — 77,4 atakos, veiksmingumas — 49%.

Nagrinėjant Eurolygos vyrų krepšinio komandų greitojo puolimo atakų skaičių ir jų veiksmingumą nustatyta, kad per rungtynes atakų, trukusių 2—5 s, komandos vidutiniškai surengdavo po 19,3 (24,3% visų atakų), veiksmingumas — 65%. Laimėjusios komandos — po 20,1 greitojo puolimo atakos (24,7% visų atakų), veiksmingumas — 70%, pralaimėjusios — po 18,4 (23,8% visų atakų), veiksmingumas — 60% (8, 9 pav.;  $p > 0,05$ ).

Analizuojant pozicinio puolimo rodiklius nustatyta, kad daugiausia surengta atakų, kurios trukdavo 10—15 s, jų vidutiniškai komandos surengdavo po 21 per rungtynes (26,4% visų atakų), veiksmingumas — 48%. Mažiausiai surengta 6—9 s trukmės atakų — 8,4 atakos per rungtynes (10,6% visų atakų), veiksmingumas — 39,5% ( $p > 0,05$ ).

Pozicinio puolimo atakas veiksmingiau rengė rungtynes pralaimėjusios komandos, jų atakų veiksmingumas — 46,8% (laimėjusių — 45%), tačiau rungtynes laimėjusios komandos pozicinio puolimo atakų surengdavo daugiau — po 62,2 (76,5% visų atakų) atakos, tuo tarpu pralaimėjusios po 58 (74,9% visų atakų) atakas ( $p > 0,05$ ).

Per 2004—2005 m. sezoną Eurolygos komandų greitojo ir pozicinio puolimo kiekybiniai ir kokybiniai rodikliai buvo prastesni už 2000—2001 m. sezono (žr. lent.) rodiklius (Stonkus, 2003).

Kiekybiniai (8 pav.) komandų puolimo struktūros rodikliai (atakų skaičius per rungtynes) artimi idealiam puolimo struktūros modeliui, kurį pateikė K. Maksvytis ir S. Stonkus (2001), tačiau kokybiniai buvo daug blogesni (9 pav.).

Vadinasi, idealus modelis buvo sudaromas kaip tik pasikeitus žaidimo taisyklėms (2001 m.), kai komandos žaidė iš dalies pasikeitusiomis sąlygomis. Atlikto tyrimo rezultatai rodo, kad praėjus ketveriems metams komandos geriau prisitaikė prie trumpesnės atakų trukmės, surengė daugiau greitų atakų, mažiau krepšį atakavo skubotai (6—9 s).

## IŠVADOS

1. Rezultatai patvirtino anksčiau skelbtus panašių tyrimų rezultatus. Veiksmingiausios atakos puolant trunka iki 5 s, todėl treneriai turėtų atkreipti ypatingą dėmesį į greitojo puolimo organizavimą. Tiek Eurolygos rungtynes laimėjusių, tiek pralaimėjusių komandų atakos dažniausiai trukdavo 2—5 s (atitinkamai: 20,1 ir 18,4 atakos vidutiniškai per rungtynes) ir 10—15 s (atitinkamai: 20,1 ir 20 atakų per rungtynes), tačiau skyrėsi jų veiksmingumas: 2—5 s atakų veiksmingumas puolant rungtynes laimėjusioms komandoms siekė 70%, pralaimėjusioms — 60%, 10—15 s (atitinkamai: 46 ir 50%).
2. Tyrimo statistika patvirtino laimėjusių komandų pranašumą atakuojant krepšį iš arti: per 2004—2005 m. Eurolygos varžybas laimėjusi komanda tiksliausiai metė iš arti (iki 2 m) — 59,8% visų tikslų metimų. Tai naujas ir literatūroje mažai akcentuotas komandos žaidimo sėkmės veiksnys. Tuo tarpu mažiausiai rungtynių laimėjusios komandos atakavo iš 2—4 m atstumo — 6,5%. Rungtynes laimėjusi komanda tiksliau krepšį atakavo iš kairės aikštės pusės — 36,3% tikslų metimų, rungtynes pralaimėjusi — iš dešinės — 35,7% visų tikslų metimų.
3. Rungtynių rezultatus nuotolio požiūriu daugiausia lėmė metimai į krepšį atstumu iki 2 m, jie sudarė 55% visų tikslų metimų (po 45,9 taško per rungtynes). Metimų į krepšį rezultatas krypties požiūriu labai panašus. Skirtumas tarp veiksmingų metimų iš įvairių aikštės pusių svyruoja nuo 1 iki 4%. Atitinkamai iš kairės — 35%, iš dešinės — 34%, iš vidurio — 31%.

## LITERATŪRA

- Balčiūnas, M., Karčiauskas, E. (2003). Kompiuterinė krepšinio įvykių registravimo programa. *Lietuvos mokslas ir pramonė*, saus. 28. Kaunas: KTU.
- Deng, F., Guo, D., Zhang, Z. (2004). 3 point shot performance analysis. *7<sup>th</sup> Annual Congress of the European College of Sport Science*, Zalsburg, 24—28 July.
- Gerani, H., Mexas, K., Garefis, A., Tsitskaris, G. (2004). *The Effectiveness of Fast Breaks in High-Level Basketball*. Athens: Pre-Olympic Congress.
- Hayes, D. (1987). Body segment contribution to free throws shooting in Basketball. *Biomechanics in Sports. Proceedings of the Fifth International Symposium of Biomechanics in Sports* (pp. 205—211). Athens: Hellenic Sports Research Institute.
- Hay, J. G. (1994). *The Biomechanics of Sports Techniques*. USA: Practice-Hall. P. 211—234.
- Maksvytis, K., Stonkus, S. (2001). Didelio meistriškumo vyrų krepšinio komandų puolimo struktūra. *Sporto mokslas*, 1 (23), 46—50.
- Milanovič, D. (2000). Structure and characteristics of scientific research in the domain of sport. *5<sup>th</sup> Annual Congress of the European College of Sport Science*, Jyväskylä, Finland.
- Millerr, S. A., Bartlett, R. M. (1996). The relationship between basketball shooting kinematics, distance and playing position. *Journal of Sports Sciences*, 14, 243—253.
- Sampaio, J., Ferreira, A., Ibanez, S. (2004). Field-goal efficiency in winning and losing basketball games; investigation of court location, player position, prior action to shooting and defensive opposition. *9<sup>th</sup> Annual Congress of the European College of Sport Science*, Clermont — Ferand, France, 3—6, July.
- Stonkus, S. (2003). *Krepšinis*. Kaunas: LKKA.
- Stonkus, S. (1985). *Krepšinis*. Vilnius: Mokslas.
- Платонов, В. Н. (2004). *Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте*. Киев: Олимпийская литература.

## ANALYSIS OF CHOSEN OFFENSIVE INDICES OF ELITE BASKETBALL TEAM PERFORMANCE

Stanislovas Stonkus, Mindaugas Balčiūnas, Tomas Stupuris, Mindaugas Tamušauskas  
Lithuanian Academy of Physical Education, Kaunas, Lithuania

### ABSTRACT

The techniques for basketball throwing have been researched to a sufficient extent (Hayes, 1987; Hay et al., 1994), meanwhile the competition result dependence on throwing place and offence structure requires more profound investigation.

Consequently, the following scientific problem has been formulated: what influence on competition results has the ball throwing place (with regard to the basket and distance), attack duration and its character have. During training sessions and competitions, coaches frequently make decisions basing them on the intuition, not on objective data; thus the problem being surveyed has come to be an actual one, as it is important to establish the quantitative and qualitative parameters during high speed offensive attack or free flowing offence; it is important as well to investigate the influence of quantitative and qualitative factors on a competition result.

The play performance of the elite basketball teams (n = 20) has been investigated during Euro League competitions in the season of 2004/2005 applying the computer program “Kregis” to register the parameters. The following parameters have been registered: dunk shot distance and place; attack duration and efficiency.

The objective of the survey was to establish and assess the elite basketball team quantitative and qualitative parameters concerning ball throwing into the basket with regard to the distance, the place on the court and attack structure, and their influence on the competition result as well.

The object of the survey was the efficiency of ball throwing into the basket of elite basketball teams under conditions of different attack structures.

The survey conducted has shown the increase in speed of free flowing offence (duration 10—15 s) caused by the proper usage of the game match ups that have been mastered in advance, or by taking advantage of individual qualities, abilities and excellence of the offensive team players.

**Keywords:** attack structure, free flowing offence, play performance, computer program “Kregis”.

Gauta 2007 m. vasario 13 d.  
Received on February 13, 2007

Priimta 2007 m. balandžio 24 d.  
Accepted on April 24, 2007

Stanislovas Stonkus  
Lietuvos kūno kultūros akademija  
(Lithuanian Academy of Physical Education)  
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas  
Lietuva (Lithuania)  
Tel +370 37 302636

# LIETUVOS DIDŽIŲJŲ MIESTŲ 5—11 KLASIŲ MOKSLEIVIŲ SU SVEIKATA SUSIJĘS FIZINIS AKTYVUMAS

Vida Volbekienė, Aušra Griciūtė, Aida Gaižauskienė  
*Lietuvos kūno kultūros akademija, Kaunas, Lietuva*

**Vida Volbekienė.** Docentė socialinių mokslų daktarė. Lietuvos kūno kultūros akademijos Kūno kultūros ir sporto teorijos katedros vedėja. Mokslinių tyrimų kryptis — sveikata, fizinis aktyvumas.

## SANTRAUKA

*Tyrimo tikslas — nustatyti su sveikata susijusio fizinio aktyvumo paplitimą tarp Lietuvos didžiųjų miestų 5—11 klasių moksleivių.*

*Tyrimas atliktas 2005 metų balandžio mėnesį penkiuose didžiuosiuose Lietuvos miestuose (Vilniuje, Kaune, Klaipėdoje, Šiauliuose, Panevėžyje). Pagal 2001 metų Lietuvos gyventojų surašymo duomenis nustatytas 11—18 metų amžiaus asmenų imties dydis lyties ir amžiaus grupėse. Mokyklos pasirinktos atsitiktinai. Mokiniai pagal klases mokyklose buvo atrinkami patogiosios atrankos būdu. Analizuojant su sveikata susijusio fizinio aktyvumo rezultatus, tiriamąją imtį sudarė 1636 mokiniai.*

*Moksleivių fizinis aktyvumas (FA) nustatytas pagal modifikuotą tarptautinį FA (IPAQ) klausimyną. Patiriantys sveikatą stiprinantį fizinį aktyvumą (SSFA) buvo laikomi tie mokiniai, kurių FA intensyvumas vidutinis, trukmė 60 min, dažnis — kiekvieną dieną. Kiti moksleiviai dėl nepakankamo fizinio aktyvumo turi galimybę patirti sveikatos rizikos grėsmę (WHO, 2003). Anketinę apklausą vykdė penkios specialiai parengtos kvalifikuotų tyrėjų grupės.*

*Naudoti šie statistinės analizės metodai: kintamųjų dažnis ir procentai; kintamųjų vidurkis; standartinis nuokrypis; t kriterijus; chi kvadrato kriterijus; pasikliaunamieji intervalai; Spirmeno ranginės koreliacijos koeficientas; Somerio d koeficientas. Statistinės analizės metu naudotos SPSS ir Excel programos.*

*Išvados: iš viso SSFA patiria tik 14,2% Lietuvos didžiųjų miestų 5—11 klasių moksleivių, o lyties grupėse — 9,8% mergaičių ir 18,6% berniukų. SSFA būdingesnis berniukams nei mergaitėms ( $\chi^2 = 26,5; p < 0,001$ ). Dėl nepakankamo SSFA galimybę patirti sveikatos sutrikimo rizikos grėsmę turi 90,2% mergaičių ir 81,4% berniukų, iš viso 85,8% moksleivių (WHO, 2003).*

*Tiek mergaičių, tiek berniukų, patiriančių su sveikata susijusį fizinį aktyvumą, skirstiniai ir pagal klases, ir pagal gyvenamąją vietą statistiškai reikšmingai nesiskiria. Mergaičių, kurioms būdingas SSFA fizinio pasyvumo (sėdėjimo) per dieną trukmė, nors ir nedaug, tačiau yra mažesnė už mergaičių, kurios nepatiria SSFA. Tarp berniukų, patiriančių ir nepatiriančių SSFA, statistiškai reikšmingas skirtumas tarp jų fizinio pasyvumo trukmės nenustatytas.*

**Raktažodžiai:** su sveikata susijęs fizinis aktyvumas, fizinis aktyvumas, fizinis pasyvumas.

## IVADAS

**K**asdienis vaikų fizinis aktyvumas yra būtinas jų normaliam augimui ir vystymuisi, naudingas jų sveikatos prevencijai, fiziniam pajėgumui (Barnekow-Bergkvist et al., 1998; Casperson et al., 1998; Katzmarzyk et al., 1999; Barnekow-Bergkvist et al., 2001). Dažniausiai fizinis aktyvumas yra siejamas su fizine sveikata, tačiau pastaraisiais metais vis labiau atkreipiamas dėmesys į paauglių fizinio aktyvumo lygio, psichologinių ir socialinių sveikatos dimensijų ryšį.

Naujausiais tyrimų duomenimis, fizinio pasyvumo ar aktyvumo kilmė yra nulemta biologiškai. Fizinio aktyvumo raišką lemia paveldimumas, jo veiksnių įtaka. Manoma, kad fizinis aktyvumas ypač svarbus vaikų protinei ir socialinei raidai, tačiau tai įrodyti trukdo metodologinės fizinio aktyvumo nustatymo problemos (Biddle et al., 2004; Andersen, Mechelen, 2005).

Egzistuoja daugybė fizinio aktyvumo formų, kurias rekomenduoja atskiri mokslininkai arba

1 lentelė. Tiriamosios imties apibūdinimas: skirstinys pagal miestus

Miestas	Tiriamoji imtis		Planuotos reprezentatyvios tiriamosios imties sandai, %
	N	%	
Vilnius	675	39,6	39,3
Kaunas	453	26,6	26,5
Klaipėda	243	14,3	14,6
Šiauliai	169	9,9	10,4
Panevėžys	164	9,6	9,2
Iš viso	1704	100	100

2 lentelė. Tiriamosios imties apibūdinimas: skirstinys pagal lytį ir klases

Klasė	Tiriamoji imtis		Bendra tiriamoji imtis		Planuotos reprezentatyvios tiriamosios imties sandai, %
	Berniukai (N <sup>B</sup> )	Mergaitės (N <sup>M</sup> )	N	%	
6	121	128	249	14,6	15,3
7	119	130	249	14,5	14,5
8	139	128	267	15,7	15,5
9	119	116	235	13,8	13,7
10	128	107	235	13,8	13,6
11	108	129	237	13,9	14,0
Iš viso	848	856	1704	100	100

tam tikrai institucijai atstovaujančių ekspertų grupė. Didžiausio dėmesio sulaukia ekspertų grupių parengtos skirtingos paskirties rekomendacijos (pvz., atskirų ligų prevencijos, sveikatos stiprinimo, sveikų asmenų elgsenos kaitos ir pan.) (Corbin et al., 2002). Šiame straipsnyje autoriai vadovaujasi ekspertų rekomendacijomis, kurios labiausiai susijusios su vaikų ir paauglių elgsenos kaita pabrėžiant sveikatą stiprinančio fizinio aktyvumo intensyvumą, trukmę ir dažnumą: vidutinio intensyvumo (t. y. išėikvojant 6–8 kcal / kg per dieną), ne mažesnis kaip 60 minučių trukmės fizinis aktyvumas kiekvieną dieną (Sallis et al., 1994; USDHHS, 1996; ACSM, 2002; *National Association for Sport and Physical Education*, 2003). Nepatiriant tokio sveikatą stiprinančio fizinio aktyvumo, išskyla sveikatos sutrikimo rizikos grėsmė dėl mažo fizinio aktyvumo (WHO, 2003).

Šiuo metu aktualūs fizinio aktyvumo ir atskirų sveikatos komponentų dozės — atsako ryšio, optimalios intervencijos į vaikų ir jaunimo fizinį aktyvumą — tyrimai (Hardman, 2001; Rankinen, Bouchard, 2002; Oja, Borms, 2004). Lietuvoje per pastaruosius penkerius metus reprezentatyvių tyrimų, tiesiogiai susijusių su Lietuvos moksleivių sveikatą stiprinančiu fiziniu aktyvumu, rasti nepavyko.

**Tyrimo tikslas** — nustatyti su sveikata susijusio fizinio aktyvumo paplitimą tarp Lietuvos didžiųjų miestų 5–11 klasių moksleivių. **Tyrimo objektas** — su sveikata susijęs fizinis aktyvumas.

## TYRIMO METODAI

**Tyrimo imties planavimas ir atranka** (Гудвин, 2004). Tyrimai buvo atliekami 2005 metų balandžio mėn. penkiuose didžiuosiuose Lietuvos miestuose (Vilniuje, Kaune, Klaipėdoje, Šiauliuose, Panevėžyje). Pagal 2001 metų Lietuvos gyventojų surašymo duomenis nustatytas 11–18 metų amžiaus imties dydis lyties ir amžiaus grupėse. Suplanuotas bendrosios nacionalinės imties dydis — 2048 respondentai. Bendrojo lavinimo vidurinių mokyklų, reprezentuojančių 5 didžiuosius Lietuvos miestus, atrankoje nedalyvavo šios mokyklos: labai didelės (patenkančios į 10% didžiausiųjų miestų), labai mažos (patenkančios į 10% mažiausiųjų miestų), specialiosios (pvz., profesinės, nacionalinių mažumų), esančios miesto periferijoje. Likusios mokyklos atrinktos atsitiktinai, iš kiekvieno miesto rajono atrinkant po vieną. Buvo atrinkta 14 mokyklų: Vilniuje — 6, Kaune — 4, Klaipėdoje — 2, Šiauliuose ir Panevėžyje po 1.

Mokiniai pagal klases mokyklose buvo atrinkti patogiosios atrankos būdu, t. y. apklausiami atsižvelgiant į jų pamokų tvarkaraštį ir mokyklos administracijos sudarytas galimybes. Kadangi klasė ir mokinių amžius, atliekant statistinę analizę, iš esmės yra lygiaverčiai (tarp klasės ir mokinių amžiaus nustatyti stiprūs koreliaciniai ryšiai, Spirmeno koeficientas lygus 0,97), statistinė duomenų analizė atlikta lyties ir klasės grupėse, nes klasė geriau atitinka tyrimo imties planavimą. Iš viso apklausta 2243 mokinių.



Tiriamoji imtis buvo sumažinta atsižvelgiant į šiuos kriterijus: pastebėtų klaidų ir neatsakytų klausimų skaičių anketose. Šitaip tiriamosios imties dalių tarpusavio proporcijos buvo priartintos prie tiriamos populiacijos proporcijų, ir padidėjo duomenų patikimumas ir kokybė. Skirtumas tarp atskirų miestų faktinės ir planuotos reprezentatyvios tiriamosios imties pagal miestus — mažesnis už 0,5% (1 lent.), o pagal klases (berniukų ir mergaičių atskirai) — mažesnis už 0,7% (2 lent.). Gautoji imtis buvo sąlygiškai pavadinta nacionaline (didžiųjų miestų bendrojo lavinimo vidurinių mokyklų) imtimi. Nacionalinę didžiųjų miestų imtį sudarė 1704 mokiniai. Straipsnyje analizuojami su sveikata susijusio fizinio aktyvumo rezultatai, todėl iš nacionalinės imties buvo išskirti 1636 tiriamieji, kurių anketose pateikti visi su sveikata susijusio fizinio aktyvumo skaičiavimui reikalingi duomenys.

**Metodika.** Moksleivių fizinis aktyvumas (FA) nustatytas pagal modifikuotą tarptautinį FA (IPAQ) klausimą (Ainsworth, Levy, 2004). Anketą sudaro keturios dalys, pagal kurias buvo surinkti duomenys apie: I. Didelį FA — didelių fizinių pastangų dažnumas — dienų skaičius per savaitę, trukmė — vienu metu daugiau nei 10 minučių; II. Vidutinį FA — vidutinės fizinės pastangos, dažnumas — dienų skaičius per savaitę, trukmė — vienu metu daugiau nei 10 minučių; III. Ėjimo dažnumą per savaitę; IV. Sėdėjimo trukmę per dieną. Kiekvieną dalį, išskyrus IV, sudaro 3 klausimai, nustatantys I ir II dalies FA trukmę ir jo dažnumą, III dalies — ėjimo intensyvumas, trukmė ir dažnumas, o IV — sėdėjimo trukmė per vieną dieną valandomis.

Vadovaujantis mokslo visuomenėje labiausiai pripažintomis ekspertų rekomendacijomis (Sallis et al., 1994; USDHHS, 1996; ACSM, 2002; *National Association for Sport and Physical Education*, 2003) ir pateikto tyrimo tikslu, straipsnyje analizuojami II ir IV anketos dalių rezultatai. Sveikatą stiprinantį fizinį aktyvumą (SSFA) patiriančiais buvo laikomi tie mokiniai, kurių FA intensyvumas vidutinis, trukmė ne mažesnė kaip 60 minučių, dažnis — kiekvieną dieną. Kiti moksleiviai dėl nepakankamo fizinio aktyvumo turi galimybę patirti sveikatos sutrikimo rizikos grėsmę (*WHO*, 2003).

Visi tiriami moksleiviai supažindinti su tyrimo tikslu, anketos turiniu ir jos pildymo eiga. Anketinės apklausos metodas — interviu. Apklaunami tie moksleiviai, kurių tėvai ir mokyklos administracija sutiko (leido) jiems dalyvauti tyrime.

Anketinę apklausą atliko penkios specialiai parengtos kvalifikuotų tyrėjų grupės.

#### Statistinės analizės metodai:

- kintamųjų dažnis ir procentai;
- kintamųjų vidurkis;
- *t* kriterijus (lyginant kiekybinio kintamojo vidurkius dviejose grupėse);
- *chi* kvadrato kriterijus (lyginant nominalinio arba ranginio kintamojo skirstinius dviejose ir daugiau grupių, tikrinant, ar yra dviejų nominalinių arba nominalinio ir ranginio kintamojo statistinis ryšys);
- pasikliaunamieji intervalai (Vaitkevičius, Saugargienė, 2006);
- Spirmeno ranginės koreliacijos koeficientas (įvertinant dviejų ranginių kintamųjų ryšį);
- Somerio *d* koeficientas.

Statistinė aprašomoji analizė atlikta naudojant SPSS ir *Excel* programas.

## REZULTATAI

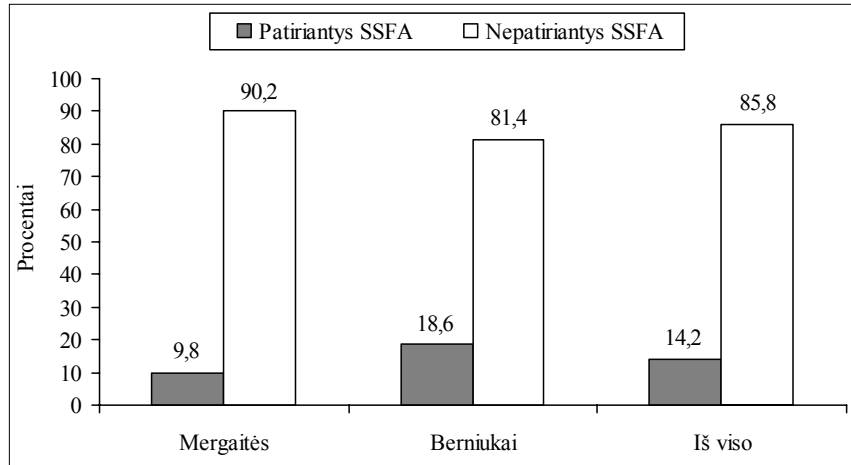
Išanalizavus 1636 moksleivių, gyvenančių Lietuvos didžiuosiuose miestuose, FA nustatyta (1 pav.), kad SSFA patiria tik mažuma moksleivių ir jis būdingesnis berniukams nei mergaitėms (skirtumas statistiškai reikšmingas —  $\chi^2 = 26,5$ ;  $p < 0,001$ ). Pasikliaunamieji intervalai (95% patikimumo lygmeniu) berniukų grupėje yra 15,1—22,1%, mergaičių — 7,7—11,8%.

Analizuojant tiriamosios imties SSFA atskirose klasėse (2 pav.) nustatyta, kad skirtumas tiek tarp mergaičių, tiek tarp berniukų skaičiaus patiriančių SSFA grupėse pagal klases yra statistiškai nereikšmingas ( $p > 0,05$ ). Išimtis — statistiškai reikšmingas skirtumas tarp 10 ir 11 klasės mergaičių skaičiaus patiriančių SSFA grupėje ( $\chi^2 = 8,26$ ,  $p < 0,01$ ).

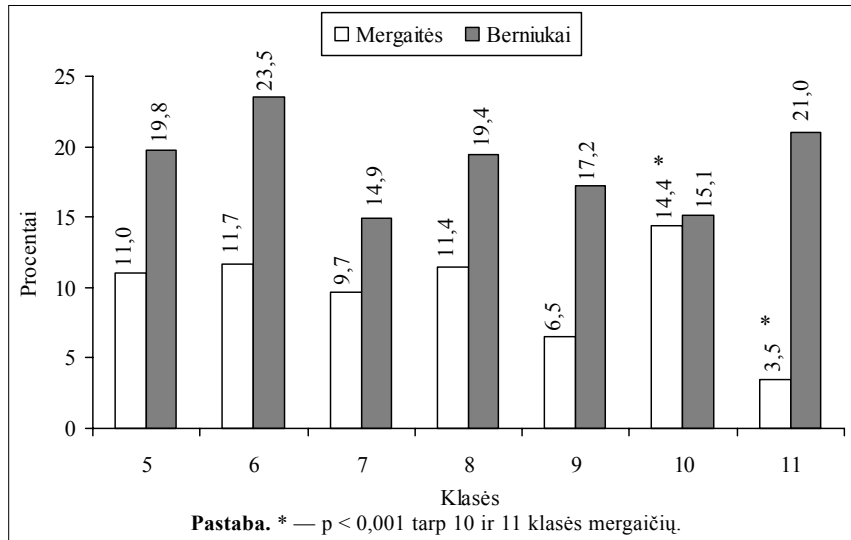
Analizuojant skirtingų Lietuvos didžiųjų miestų mergaičių ir berniukų skirstinį SSFA grupėse (3 lent.), statistiškai reikšmingo skirtumo nenustatyta ( $p > 0,05$ ). Mažiausiai (%) mergaičių, patiriančių SSFA, gyvena Šiauliuose (4,1%), kituose miestuose nuo 11,0—9,8%; mažiausiai berniukų, patiriančių SSFA (%), gyvena Klaipėdoje (13,9%), daugiausiai — Vilniuje (22,4%).

Analizuojant patiriančių ir nepatiriančių SSFA mergaičių (3 pav.) ir berniukų (4 pav.) fizinio pasyvumo (sėdėjimo) per dieną trukmę nustatyta, kad mergaičių, kurioms būdingas SSFA, fizinio pasyvumo (sėdėjimo) per dieną trukmė yra mažesnė už mergaičių, kurios nepatiria SSFA. Skirtumas nedidelis, tačiau statistiškai reikšmingas (Somerio koeficientas  $d = -0,088$ ;  $p < 0,001$ ). Tarp berniukų, patiriančių ir nepatiriančių SSFA,

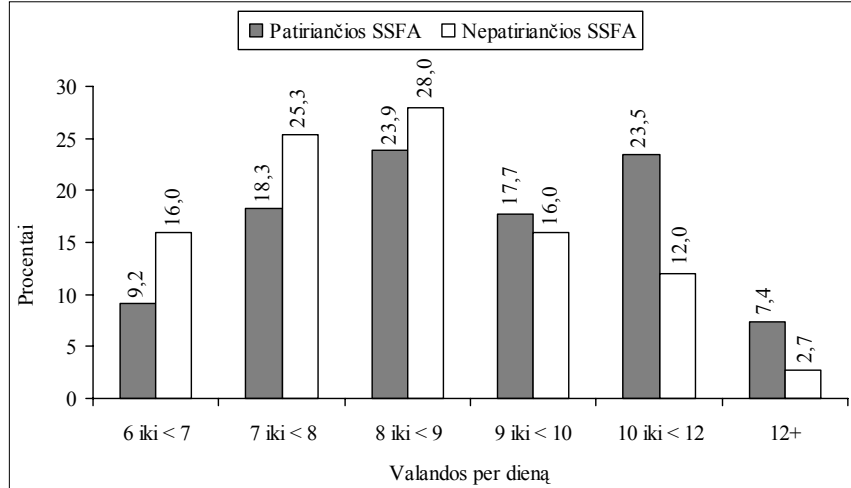
1 pav. Mokinių, patiriančių ir nepatiriančių su sveikata susijusį fizinį aktyvumą, skaičius



2 pav. Mergaičių ir berniukų skirstinys patiriančių SSFA grupėje pagal klases



3 pav. Mergaičių, patiriančių ir nepatiriančių SSFA, fizinio pasyvumo (sėdėjimo) trukmė (h) per dieną



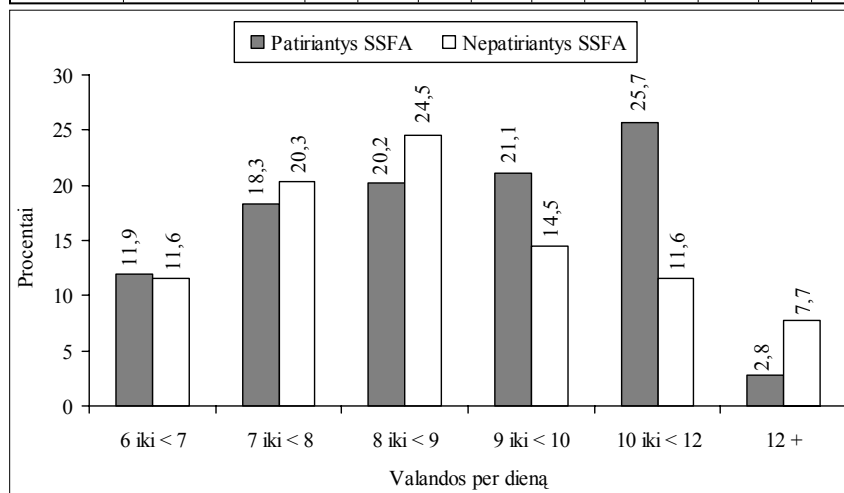
statistiškai reikšmingas fizinio pasyvumo trukmės rodiklių skirtumas nenustatytas ( $p > 0,05$ ). Palyginus  $t$  kriterijumi nesugrupuotą sėdėjimo laiko vidurkį nustatyta, kad mergaičių fizinio pasyvumo trukmė SSFA patiriančių grupėje vidutiniškai yra 8,1 h / d., nepatiriančiųjų — 8,8 h / d. ( $t = 3,39$ ;  $p < 0,001$ ); berniukų fizinio pasyvumo vidutinė trukmė SSFA patiriančių ir nepatiriančių grupėse — atitinkamai, 8,5 ir 8,6 h / d. ( $p > 0,05$ ).

## REZULTATŲ APTARIMAS

Analizuojant gautus rezultatus nustatyta, kad mažumai Lietuvos moksleivių, iš jų labiau berniukams nei mergaitėms, yra būdingas fizinis aktyvumas, kurio intensyvumas, trukmė ir dažnumas stiprintų jų sveikatą. Nepakankamo fizinio aktyvumo paplitimas tarp įvairių šalių vaikų ir jaunimo, ypač tarp mergaičių, yra ganėtinai dėsningas, dauguma iš

Lytis	Grupė	Vilnius		Kaunas		Klaipėda		Šiauliai		Panevėžys		Iš viso	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Mergaitės	Patiriantys SSFA	32	9,9	24	11	13	10,5	3	4,1	8	9,8	80	9,8
	Nepatiriantys SSFA	290	90,1	195	89	111	89,5	70	95,9	74	90,2	740	90,2
	Iš viso	322	100	219	100	124	100	73	100	82	100	820	100
Berniukai	Patiriantys SSFA	71	22,4	36	16,3	16	13,9	13	15,7	16	20	152	18,6
	Nepatiriantys SSFA	246	77,6	185	83,7	99	86,1	70	84,3	64	80	664	81,4
	Iš viso	317	100	221	100	115	100	83	100	80	100	816	100

3 lentelė. Mergaičių ir berniukų skirstinys (%) su sveikata susijusio fizinio aktyvumo grupėje pagal miestus



4 pav. Berniukų, patiriančių ir nepatiriančių SSFA, fizinio pasyvumo (sėdėjimo) trukmė (h) per dieną

jų turi sveikatos rizikos veiksnį dėl fizinio pasyvumo (Armstrong, Welsman, 1997; WHO, 2003; Westertahl et al., 2004). Berniukai yra fiziškai aktyvesni nei mergaitės nuo ankstyvos vaikystės, tačiau 6–17 metų amžiaus tarpsniu fizinio aktyvumo skirtumas lyties grupėse yra pats didžiausias. Fizinio aktyvumo mažėjimas su amžiumi yra būdingas abiejose lyties grupėse, tačiau tarp mergaičių jis yra 2,5 karto didesnis nei berniukų (Sallis, 1993). Skirtumo tarp berniukų ir mergaičių fizinio aktyvumo aiškinimas vien socialiniais ir aplinkos veiksniais yra pernelyg išpūstas (Armstrong, McManus, 1994). Didelis berniukų fizinis aktyvumas gali būti susijęs su geresniu jų aerobiniu pajėgumu, nors rezultatai apie aerobinio pajėgumo ryšius su fiziniu aktyvumu yra preliminarūs. Berniukų struktūriniai ir funkciniai organizmo pokyčiai jiems augant ir bręstant (didesnis ūgis, didesnė kūno masė, labiau išlavėję raumenys, platesni pečiai, ilgesnės galūnės) suteikia jiems daugiau judėjimo galimybių ir leidžia būti fiziškai aktyvesniems (Branta et al., 1984). Literatūros šaltinių analizė rodo neigiamą koreliaciją tarp amžiaus ir bendrojo fizinio aktyvumo (Armstrong, Welsman, 1997), tačiau trūksta duomenų apie SSFA ir amžiaus koreliacinius ryšius. Tarptautinėje mokslinėje literatūroje nerandama atsakymo į klausimą, kaip koreliuoja moksleivių amžiaus ir SSFA rodikliai. Atlikto tyrimo metu nustatyta, kad su amžiumi, t. y. nuo 5 iki 11 klasės, moksleivių SSFA intensyvumas, tru-

kmė ir dažnumas iš esmės nekinta. Tokiems rezultatams galėjo turėti įtakos ir fizinio aktyvumo tyrimo metodologinės problemos, susijusios su moksleivių amžiaus nulemtu bendruoju išsilavinimu kūno kultūros srityje (pvz., žinių trūkumas apie FA reikšmę), kuris galėjo lemti ir „tinkamus“ respondentų atsakymus, t. y. apklausos rezultatų objektyvumą. Papildomi tyrimai apie skirtingo fizinio aktyvumo ir respondentų amžiaus koreliacinius ryšius galėtų patikslinti kitų autorių ir mūsų tyrimų duomenis.

Kai kurios mokslinės studijos, neturėdamos pakankamai duomenų apie aplinkos veiksnių poveikį paauglių fiziniui aktyvumui, hipotetiškai teigia, kad vaikų ir jaunimo fizinio pasyvumo plitimą gali lemti gyvenamojo miesto arba jo rajono fizinė aplinka, ribojanti paauglių fizinio aktyvumo galimybes (pvz., nėra žaliųjų poilsio zonų, dviračių takelių, žaidimo aikštelių ir pan.), fizinio aktyvumo infrastruktūra mokykloje ir už jos ribų. Visgi labiausiai fizinį aktyvumą gali lemti vaiko socialinis ekonominis statusas ir socialinė aplinka, ypač suaugusiųjų fiziškai aktyvi elgsena (Sallis et al., 1992; Armstrong, Welsman, 1997; WHO, 2003). Gauti rezultatai apie skirtingų Lietuvos didžiųjų miestų moksleivių SSFA statistiškai reikšmingai nesiskiria. Matyt, 5 tirtų miestų moksleivių fizinio aktyvumo raiškos galimybės yra ganėtinai panašios.

Analizuojant moksleivių fizinio pasyvumo (sėdėjimo) trukmę SSFA patiriančių ir nepatiriančių

grupėse nustatyta, kad mergaičių, patiriančių SSFA, fizinio pasyvumo trukmė, nors ir nedaug, tačiau mažesnė nei nepatiriančiųjų. Tarp berniukų fizinio pasyvumo trukmės reikšmingo skirtumo SSFA patiriančių ir nepatiriančių grupėse nenustatyta. Nustatyti fizinio aktyvumo lygio ir fizinio pasyvumo trukmės koreliaciniai ryšiai, tačiau, mokslinių tyrimų duomenimis, fizinio pasyvumo trukmė ne visuomet yra nepakankamo fizinio aktyvumo rodiklis ir, atvirkščiai (Biddle et al., 2004).

Tolesnė FA tyrimų perspektyva, anot mokslininkų, — ieškoti efektyvių būdų vaikų sėdimos elgsenos problemoms spręsti. Taip pat būtina kuo greičiau spręsti ir šiuos klausimus: Kaip pagerinti mokinių fizinį ugdymą, didinant jų fizinį aktyvumą? Ar fizinio ugdymo programos yra patrauklios ir aktualios vaikams, jaunimui, ar skatina jų fizinį aktyvumą laisvalaikiu? Kaip padidinti mokyklos, ypač kūno kultūros mokytojų, įtaką sprendžiant fizinio pajėgumo ir aktyvumo problemas (Westertahl et al., 2003; Wedderkoop et al., 2004)?

## IŠVADOS

1. Iš viso SSFA patiria tik 14,2% Lietuvos didžiųjų miestų 5—11 klasių moksleivių, o lyties grupėse — 9,8% mergaičių ir 18,6% berniukų.

## LITERATŪRA

ACSM. (2002). How much exercise is enough? *Sports Medicine Bulletin*, 37, 6, 5—6.

Ainsworth, B. E., Levy, S. S. (2004). Assessment of health-enhancing physical activity: methodological issues. In P. Oja, J. Borms, (Eds.), *Health Enhancing Physical Activity. Perspectives — the Multidisciplinary Series of Physical Education and Sport Science*, 6 (pp. 239—270). Oxford (UK): Meyer&Meyer Sport Ltd.

Andersen, L., Mechelen, W. (2005). Are children of today less active than before and is their health in danger? What can we do? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 15 (5), 268—270.

Armstrong, N., McManus, A. (1994). Children's fitness and physical activity — a challenge for physical education. *British Journal of Physical Education*, 25, 20—26.

Armstrong N., Welsman, J. (1997). *Young People & Physical Activity*. Oxford (UK): University Press.

Barnekow-Bergkvist, M., Hedberg G., Janlert, U., Jansson, E. (2001). Adolescent determinants of cardiovascular risk factors in adult men and women. *Scandinavian Journal of Public Health*, 29, 208—217.

Barnekow-Bergkvist, M., Hedberg, G., Janlert, U., Jansson, E. (1998). Determinants of self-reported neck-shoulder and low back symptoms in a general population. *Spine*, 23, 235—243.

Biddle, S., Gorely, T., Marshall, S. J., Murdey, I., Cameron, N. (2004). Physical activity and sedentary behaviors in youth: issues and controversies. *Journal of the Royal*

SSFA būdingesnis berniukams nei mergaitėms ( $p < 0,001$ ). Dėl nepakankamo SSFA galimybę patirti sveikatos sutrikimo rizikos grėsmę turi 90,2% mergaičių ir 81,4% berniukų, iš viso 85,8% moksleivių (WHO, 2003).

2. Tiek mergaičių, tiek berniukų, patiriančių su sveikata susijusį fizinį aktyvumą, skirstiniai (%) pagal klases statistiškai reikšmingai nesiskiria ( $p > 0,05$ ).
3. Tiek mergaičių, tiek berniukų, patiriančių su sveikata susijusį fizinį aktyvumą ir gyvenančių skirtinguose Lietuvos didžiuosiuose miestuose, skirstiniai (%) statistiškai reikšmingai nesiskiria ( $p > 0,05$ ).
4. Mergaičių, kurioms būdingas SSFA, fizinio pasyvumo (sėdėjimo) per dieną trukmė, nors ir nedaug, bet yra mažesnė už mergaičių, kurios nepatiria SSFA ( $p < 0,001$ ). Tarp berniukų patiriančių ir nepatiriančių SSFA, statistiškai reikšmingas jų fizinio pasyvumo trukmės rodiklių skirtumas nenustatytas ( $p > 0,05$ ).

**Padėka.** Kūno kultūros ir sporto departamentui prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės už suteiktą finansinę paramą įgyvendinant šį projektą, LKKA Sporto edukologijos fakulteto studentams, savanoriškai padėjusiems vykdyti projektą.

*Society of Health*, 124 (1), 29—33.

Branta, C., Haubenstricker, J., Seefeldt, V. (1984). Age changes in motor skills during childhood and adolescence. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 12, 467—520.

Casperson, C. J., Nixon, P. A., DuRant, R. H. (1998). Physical activity epidemiology applied to children and adolescents. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 26, 341—403.

Corbin, Ch. B., Masurier, G. L., Franks, B. D. (2002). Making sense of multiple physical activity recommendations. *President's Council on Physical Fitness and Sports. Research Digest*, Series 3, 19.

Hardman, A. E. (2001). Physical activity and health: Current issues and research needs. *International Journal of Epidemiology*, 30, 5, 1193—1197.

Katzmarzyk, P. T., Malina, R. M., Bouchard, C. (1999). Physical activity, physical fitness, and coronary heart disease risk factors in youth: The quebec family study. *Prev Med*, 29, 555—562.

*National Association for Sport and Physical Education*. (2003). Physical Activity and Children: A Statement of Guidelines. Reston, VA: NASPE.

Oja, P., Borms, J., ed. (2004). Health enhancing physical activity. *Perspectives — the Multidisciplinary Series of Physical Education and Sport Science*, 6, 465. Oxford (UK): Meyer&Meyer Sport Ltd.

Rankinen, T., Bouchard, C. (2002). Dose-response issues concerning the relations between regular physical activity

and health. *President's Council on Physical Fitness and Sports Research Digest*, 3 (18).

Sallis, J. F. (1993). Epidemiology of physical activity and fitness in children and adolescents. *Critical Reviews of Food Science and Nutrition*, 33, 403—408.

Sallis, J. F., Patrick, K., Long, B. L. (1994). An overview of international consensus on physical activity guidelines for adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 6, 299—301.

Sallis, J. F., Simons-Morton, B. G., Stone, E. J. et al. (1992). Determinants of physical activity and interventions in youth. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 24, 6, 248—257.

USDHHS. (1996). *Physical Activity and health: A Report of the Surgeon General*. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion.

Vaitkevičius, R., Saudargienė, A., (2006). *Statistika su SPSS psichologiniuose tyrimuose. Statistika socialiniuose moksluose: mokomoji knyga*. Kaunas: VDU. P. 224.

Wedderkoop, K., Froberg, K., Hansen, H. S., Andersen, L. B. (2004). Secular trends in physical fitness and obesity in Danish 9-year-old girls and boys: Odense School Child study and Danish substudy of the European Youth Heart Study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 14, 150—155.

Westerstahl, M., Barnekow-Bergkvist, M., Hedberg, G., Jansson, E. (2003). Secular trends in body dimensions and physical fitness among adolescents in Sweden from 1974 to 1995. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 13, 128—137.

Westerstahl, M., Barnekow-Bergkvist, M., Jansson E. (2004). Low physical activity among adolescents in practical education. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 15, 287—297.

*World Health Organization*. (2003). Annual Global Move for Health Initiative: a Concept Paper. Geneva, Switzerland.

Гудвин, Д. (2004). *Исследование в психологии: методы и планирование*. Санкт-Петербург.

## HEALTH-RELATED PHYSICAL ACTIVITY OF 5—11<sup>TH</sup> GRADE STUDENTS FROM LITHUANIAN CITIES

Vida Volbekienė, Aušra Gričiūtė, Aida Gaižauskienė  
*Lithuanian Academy of Physical Education, Kaunas, Lithuania*

### ABSTRACT

Research aim was to establish the spread of health-related physical activity among the 5—11<sup>th</sup> grade students living in Lithuanian cities.

The research was carried out in April, 2005, in five Lithuanian cities (Vilnius, Kaunas, Klaipėda, Šiauliai, and Panevėžys). The sample size in the gender and age groups of 11—18 year old students was calculated according to the data of Lithuanian population census of 2001. The schools were selected at random. The students according to the grades at schools were selected applying the convenience sampling. Thus, the sample for the analysis of health-related fitness consisted of 1636 students.

Physical activity (PA) of students was established using the modified international physical activity questionnaire (IPAQ). Students experiencing health enhancing physical activity were those who were involved in moderate physical activity, the duration of which was 60 minutes, and the frequency — every day. Due to insufficient physical activity other students were at risk of being in poor health (WHO, 2003). The questionnaire survey was carried out by five groups of researchers with special qualifications.

Methods of statistical analysis: frequency and percentage of variables, means of variables, standard deviations, t criterion, chi square criterion, confidence intervals, Spearman's correlation coefficient of ranks, Somers's d coefficient. Statistical analysis was performed using SPSS and Excel programs.

Conclusions: Health-related physical activity (HRPA) was experienced only by 14.2% at all of 5—11<sup>th</sup> grade students living in Lithuanian cities; in gender groups — 9,8% girls and 18,6% boys. HRPA was more common among boys than girls ( $p < 0.001$ ). Due to insufficient physical activity 85.8% of students were at risk to have health problems, 90.2% of them were girls, and 81.4% were boys WHO, 2003). Among those students who were involved in sufficient health-related physical activity, both boys and girls' distributions in grades did not differ statistically significantly. Neither did the distributions in different Lithuanian cities. The duration of physical passiveness (sitting) was shorter, though very slightly, of girls involved in HRPA, compared to those girls, who were not involved in HRPA. No statistically significant differences were established in the duration of physical passiveness of boys who were and who were not involved in HRPA.

**Keywords:** health-related physical activity, physical activity, physical inactivity.

Gauta 207 m. sausio 29 d.  
Received on January 29, 2007

Priimta 2007 m. balandžio 24 d.  
Accepted on April 24, 2007

Vida Volbekienė  
Lietuvos kūno kultūros akademija  
(Lithuanian Academy of Physical Education)  
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas  
Lietuva (Lithuania)  
Tel +370 37 302669  
E-mail v.volbekiene@lkka.lt

# KOLEGIJŲ DĚSTYTOJŲ IMLUMAS PEDAGOGINĖMS INOVACIJOMS: RACIONALUS AR IRACIONALUS?

Nijolė Zinkevičienė, Brigita Janiūnaitė

*Kauno technologijos universitetas, Kaunas, Lietuva*

**Nijolė Zinkevičienė.** Edukologijos magistrė. Kauno technologijos universiteto Edukologijos instituto doktorantė. Kauno kolegijos Užsienio kalbų katedros vedėja. Mokslinių tyrimų kryptis — edukacinių inovacijų valdymas.

## SANTRAUKA

*Vykstant sparčiai kaitai visose gyvenimo srityse, taip pat ir švietimo, aukštųjų mokyklų dėstytojai turi būti imlūs naujovėms, be kurių diegimo jie negalėtų atliepti šiuolaikinių tendencijų. Tačiau jų imlumas turi būti ne bet koks, o racionalus: dėstytojo veikla surandant, priimant (arba atmetant), transformuojant ir panaudojant pedagogines inovacijas turi būti pagrįsta, apgalvota, tikslinga, efektyvi. Pedagoginių inovacijų įgijimo etapu racionaliai imlus dėstytojas, skatinamas vidinių ir (ar) išorinių impulsų, priima sprendimą pradėti pedagoginių inovacijų paiešką, nustato paieškos lauką, atsirenka geriausias pedagoginių inovacijų šaltinius ir kuria jų banką.*

*Straipsnyje analizuojama mokslinė problema šiuo klausimu — ar „vėluojančios“ šalies (tokios, kuri konkuruoja su išsivysčiusiomis šalimis bendroje erdvėje, tačiau nelygiomis sąlygomis (Storper ir kt., 1998)) kolegijų dėstytojai racionaliai imlūs pedagoginėms inovacijoms?*

*Tyrimo tikslas — nustatyti kolegijų dėstytojų imlumo pedagoginėms inovacijoms raišką.*

*Tyrimas atliktas taikant duomenų rinkimo (apklausos raštu) ir duomenų apdorojimo metodus (mokslinės literatūros analizę, faktorių ir klasterių analizes). Tyrimo duomenys apdoroti, naudojant SPSS (Statistic Package for Social Sciences) programinį paketą.*

*Empirinis tyrimas atliktas Lietuvos valstybinėse kolegijose, apklausus 352 specialybės modulių, užsienio kalbų ir informacinių technologijų dėstytojus. Tyrimas atliktas 2006 m. kovo mėnesį.*

*Rezultatai rodo, kad pedagoginių inovacijų paieškos lauko nustatymo ir pedagoginių inovacijų šaltinių atrankos etapais kolegijų dėstytojai yra linkę į racionalų imlumą: nors atlieka apgalvotas, tikslingas veiklas, tačiau nepakankami naudoja pedagoginių inovacijų ir jų šaltinių filtrus. Informacijos apie pedagoginių inovacijų šaltinius banko kūrimo etapu du trečdaliai dėstytojų turi racionalaus imlumo bruožų, nes kaupia informaciją apie geriausias pedagoginių inovacijų šaltinius įvairiomis formomis. Tačiau trečdalis dėstytojų yra tos nuomonės, kad tokios informacijos nebūtina kaupti. Todėl šių dėstytojų imlumas pedagoginėms inovacijoms informacijos apie šaltinius informacijos banko kūrimo etapu traktuotinas kaip iracionalus.*

**Raktažodžiai:** *racionalus imlumas, pedagoginės inovacijos, dėstytojų veikla.*

## ĮVADAS

**P**okyčiai visuomenės politinėje, ekonominėje, socialinėje ir kitose srityse turi įtakos aukštojo mokslo kaitai: aukštasis mokslas modernėja, įgauna vis naujų formų ir bruožų. Kartu keičiasi ir dėstytojo veikla. Novatoriškumas tampa vienu svarbiausiu aukštosios mokyklos dėstytojo bruožų, o inovacijų diegimas — viena pagrindinių jo veiklų. Tačiau M. Fullan (2001) teigia, kad šiandieninės švietimo kaitos tikslas turėtų būti ne diegti kuo daugiau inovacijų, o daryti tai atsirenkant, nuosekliai, sistemingai. Taigi

dėstytojams ypač svarbu būti racionaliai imliems, nes imlumas bet kokioms arba visoms juos pasiekiančioms inovacijoms išbalansuotų jų pačių veiklą ir pakenktų ugdymo procesui.

Viena vertus, pastebimas ribotas mokslinis racionalaus imlumo sampratos ir sandaros diskursas; kita vertus, nėra pakankamai tyrimų, susijusių su aukštosios mokyklos dėstytojų racionalaus imlumo raiška.

Straipsnyje analizuojama **mokslinė problema** šiuo klausimu — ar racionaliai imlūs pedagoginėms

inovacijoms „vėluojančios“ šalies kolegijų dėstytojais? Kolegijų, kaip tyrimo objekto pasirinkimą, lėmė tai, kad jos atsirado panaikinus aukštesniausias mokyklas. Kita vertus, kolegijos tapo aukštojo mokslo sudedamąja dalimi. Minėti procesai iš dėstytojo pareikalavo ne tik kompetencijų kaitos, bet ir imlumo pedagoginėms inovacijoms.

**Tyrimo objektas** — dėstytojų racionalus imlumas pedagoginėms inovacijoms. Šiame straipsnyje dėstytojo racionalus imlumas suprantamas kaip jo pagrįsta, apgalvota, tikslinga, efektyvi veikla surandant, priimant (arba atmetant), transformuojant ir panaudojant naujas žinias ir (arba) inovacijas (Zahra, George, 2002; Zinkevičienė, Janiūnaitė, 2006). Dėstytojo racionalaus imlumo konstrukta sudaro naujų žinių ir (arba) inovacijų įgijimas, priėmimas, transformavimas ir panaudojimas. Straipsnyje analizuojamos dėstytojo veiklos pedagoginių inovacijų įgijimo etapu — pedagoginių inovacijų šaltinių paieškos lauko nustatymo ir pedagoginių inovacijų šaltinių atrankos metu (Choo, 2000; Van den Bosch et al., 2002; Zahra, George, 2002; Carayannis et al., 2003; Hogue, 2003; Inzelt, 2003; Timonen, Järvenpää, 2005).

**Tyrimo tikslas** — nustatyti kolegijos dėstytojų racionalaus imlumo raišką pedagoginių inovacijų įgijimo etapu.

## TYRIMO METODIKA

Šiame straipsnyje dėstytojo racionalus imlumas suprantamas kaip jo pagrįsta, apgalvota, tikslinga, efektyvi veikla surandant, priimant (arba atmetant), transformuojant ir panaudojant naujas žinias ir (arba) inovacijas (Zahra, George, 2000; Zinkevičienė, Janiūnaitė, 2006). Dėstytojo racionalaus imlumo konstrukta sudaro naujų žinių ir (arba) inovacijų įgijimas, priėmimas, transformavimas ir panaudojimas. Išskiriamos šios dėstytojo veiklos pedagoginių inovacijų įgijimo etapu: sprendimo pradėti pedagoginių inovacijų paiešką priėmimas, paieškos tikslo nustatymas, pedagoginių inovacijų šaltinių paieškos lauko nustatymas, pedagoginių inovacijų šaltinių atranka, informacijos apie pedagogines inovacijas išsaugojimas, pedagoginių inovacijų banko sudarymas (Choo, 2000; Van den Bosch et al., 2002; Zahra, George, 2002; Carayannis et al., 2003; Hogue, 2003; Inzelt, 2003; Timonen, Järvenpää, 2005).

Tyrimo instrumentas — klausimynas iš 40 teiginių — buvo pagrįstas dėstytojo veiklomis pedagoginių inovacijų įgijimo etapu. Teiginiai

susitelkė trijose skalėse (žr. lentelę). Teiginiams įvertinti buvo naudojama Likerto skalė.

Siekiant tyrimo tikslų buvo apklausti valstybinių kolegijų specialybės, užsienio kalbų ir informacinių technologijų dėstytojai: iš viso 352 dėstytojai iš 15 Lietuvos valstybinių kolegijų (iš viso Lietuvoje yra 16 valstybinių kolegijų; netyrėme Religijos studijų kolegijos). Respondentų atranka atsitiktinė.

Tyrimas atliktas 2006 m. kovo mėnesį, taikant duomenų rinkimo (apklausos raštu) ir duomenų apdorojimo metodus (mokslinės literatūros analizę, faktorių ir klasterių analizes). Apdorojant duomenis atlikta statistinė duomenų analizė taikant aprašomosios statistikos metodus ir apskaičiuojant respondentų nuomonių aritmetinį vidurkį ( $M$ ), rezultatų standartinį nuokrypį ( $SD$ ), modos įverčius ( $Mo$ ); faktorių analizė atskleidžiant racionalaus imlumo veiklų grupes dėstytojo, kaip individo, lygmeniu, taikant VARIMAX rotaciją, faktorių svorį ( $L$ ) ir *Cronbach- $\alpha$*  koeficientą.

Norint atskleisti, koks imlumas būdingas kolegijų dėstytojams — racionalus ar iracionalus — atlikta faktorių analizė. Šis metodas leido sutankinti kintamųjų skaičių, sudaryti tyrimo teorinius ir diagnostinius konstruktus atliepiančias skales bei subskales (žr. lentelę), neprarandant esminės informacijos, nustatyti kintamųjų grupių homogeniškumą ir tyrimo instrumento patikimumą. *Cronbach- $\alpha$*  analizės duomenys, rodantys vidinį kiekvienos skalės teiginių suderinamumą, yra ne mažesni kaip 0,6 ir patvirtina tyrimo duomenų patikimumą. Klasterių analizė leido išskirti dėstytojų tipus pagal imlumo racionalumą atskirose pedagoginių inovacijų įgijimo fazėse. Duomenys apdoroti naudojant SPSS programinį paketą. Straipsnyje pristatomi faktorių ir klasterių analizės rezultatai.

## REZULTATAI

Norint nustatyti, kokių pedagoginių inovacijų ir kur dėstytojas ieško, arba, kitaip tariant, identifikuoti paieškos lauką inovacijų įgijimo fazėje (Thom, Zaugg, 2001; Tidd et al., 2001), buvo atlikta skalės „Pedagoginės inovacijos, kurių dėstytojas ieško“ faktorių analizė. 13 teiginių pasiskirstė į 4 teoriškai prasmingas subskales ir paaiškina 67,6% visų kintamųjų sklaidos (žr. lentelę). Pirmas, trečias ir ketvirtas faktoriai yra statistiškai patikimi, nes ne mažiau kaip 3 kintamieji tenkina sąlygą  $L \geq 0,6$ .

Lentelė. Faktorių analizės būdu sudarytos skalės (subskalės) ir jų statistiniai rodikliai (vidutiniai įverčiai ir psichometriniai duomenys) (N = 352, PI — pedagoginės novacijos)

Pastaba. 1 — faktorių kokybinės analizės metu sudaryti skalių pavadinimai; 2 — (N) teiginių skaičius; 3 — (Mean) skalės (indekso) valentingumas, išreikštas aritmetiniu vidurkiu; 4 — (Cronbach- $\alpha$ ) testo vidinės konsistencijos koeficientas; 5 — (i / tt) testo žingsnio skiriamosios gebos rodiklis; 6 — (L) faktorinis svoris; 7 — (r) vidutinė koreliacija tarp klausimų (koeficientas).

	Subskalės ► Pavadinimai ▼	N	Mean	Cronbach- $\alpha$	i / tt	L	r
	1	2	3	4	5	6	7
SKALĖ	DĚSTYTOJO IEŠKOMOS PI						
Subskalė	Studentų konsultavimą ir pasiekimų vertinimą tobulinančios PI	3	1,59	0,80	0,73—0,54	0,86—0,76	0,60
Subskalė	Studentų savarankiško darbo organizavimą tobulinančios PI	4	1,74	0,68	0,58—0,24	0,76—0,45	0,38
Subskalė	Nauja mokymo(si) literatūra	3	1,47	0,76	0,72—0,55	0,87—0,69	0,50
Subskalė	Modulio turinį tobulinančios PI	3	1,47	0,58	0,49—0,37	0,81—0,61	0,33
SKALĖ	PI ŠALTINIŲ ATRANKA						
Subskalė	PI šaltinių atranka pagal oficialų vertinimą	6	3,26	0,69	0,59—0,28	0,82—0,30	0,34
Subskalė	PI šaltinių atranka pagal įvairias rekomendacijas	5	3,0	0,66	0,46—0,37	0,71—0,45	0,31
Subskalė	PI šaltinių atranka pagal interneto filtrus	2	3,20	—	—	0,89—0,46	0,33

Pirmas faktorius (F1 — paaiškinta sklaida 19,5%) vienija 3 teiginius, kurie rodo dėstytojo ieškomas pedagogines inovacijas, susijusias su studentų konsultavimu, pasiekimų vertinimu ir metodine literatūra šiais klausimais. Faktorius sąlygiškai pavadintas — „Studentų konsultavimą ir pasiekimų vertinimą tobulinančios pedagoginės inovacijos“. Šio faktoriaus subfaktorai — naujos studentų pasiekimų vertinimo formos, nauja metodinė literatūra, naujos studentų konsultavimo formos — rodo pagrindinius dėstytojų ieškomų pedagoginių inovacijų tipus. Iš jų reikšmingiausias dėstytojams — naujos studentų pasiekimų vertinimo formos (L = 0,86), o naujos metodinės literatūros ir naujų studentų konsultavimo formų paieškos svarbą respondentai vertino vienodai (L = 0,76).

Antrame faktoriuje (F2 — paaiškinta sklaida 17,4%) susitelkė 4 teiginiai, kuriuos vienija studentų savarankiško darbo organizavimo idėjos. Faktorius įgijo sąlygišką pavadinimą — „Studentų savarankiško darbo organizavimą tobulinančios pedagoginės inovacijos“. Respondentai labiausiai ieško naujų kompiuterinių programų ir naujos kompiuterinės įrangos (L = 0,76), tačiau svarbūs jiems ir dėstytojo kvalifikacijos kėlimo būdai tobulinant studentų savarankiško darbo organizavimą (L = 0,57) bei nauji studentų savarankiško darbo metodai (L = 0,45).

Trečias faktorius (F3 — paaiškinta sklaida 17,2%) susijęs su naujos mokymo ir mokymosi literatūros paieška. Nuolat peržiūrėti ir atnaujinti mokymo(si) literatūrą, yra būtina kolegijos dėstytojo veikla. Todėl faktorius ir pavadintas „Naujos mokymo(si) priemonės“. Respondentai labiausiai ieško naujos specialybės literatūros (L = 0,87),

naujų vadovėlių (L = 0,78), naujos pedagoginės literatūros (L = 0,69).

Ketvirtas faktorius (F4 — paaiškinta sklaida 13,5%) sutelkė 3 teiginius, apibūdinančius pedagogines inovacijas, susijusias su modulio turinio tobulinimu. Faktorius sąlygiškai pavadintas „Modulio turinį tobulinančios pedagoginės inovacijos“. Labiausiai ieškoma naujos medžiagos modulio temoms papildyti (L = 0,81), naujų modulio temų (L = 0,71), naujų mokymo(si) metodų (L = 0,61).

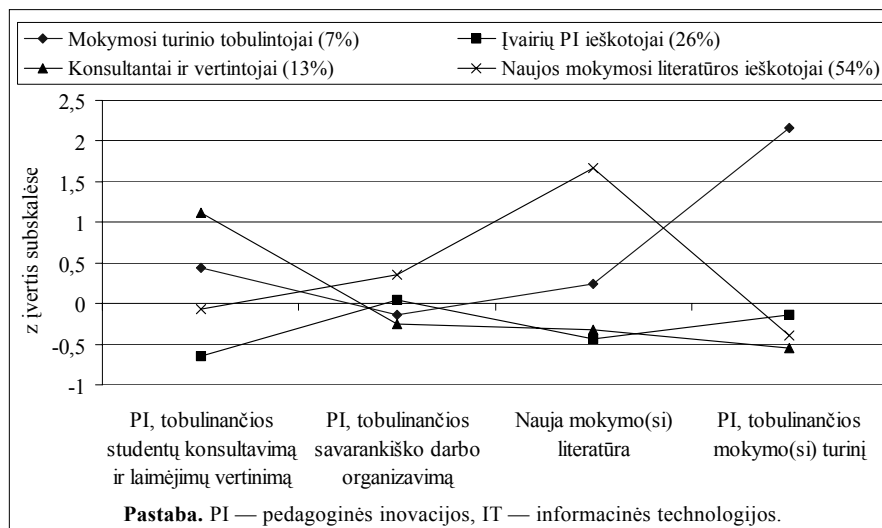
Atlikus pirmos skalės klasterių analizę, buvo išskirti atskiri dėstytojų tipai pagal tai, kokių pedagoginių inovacijų jie ieško (1 pav.). Pastebėta, kad respondentai pasidalijo į keturis klasterius.

**1 klasteris.** Šie respondentai (13%) ypatingą dėmesį skiria pedagoginėms inovacijoms, tobulinančioms studentų konsultavimo ir pasiekimų vertinimo sistemas. Kitų tipų inovacijų šie dėstytojai ieško mažiau. Klasteris sąlygiškai pavadintas „Konsultantai ir vertintojai“.

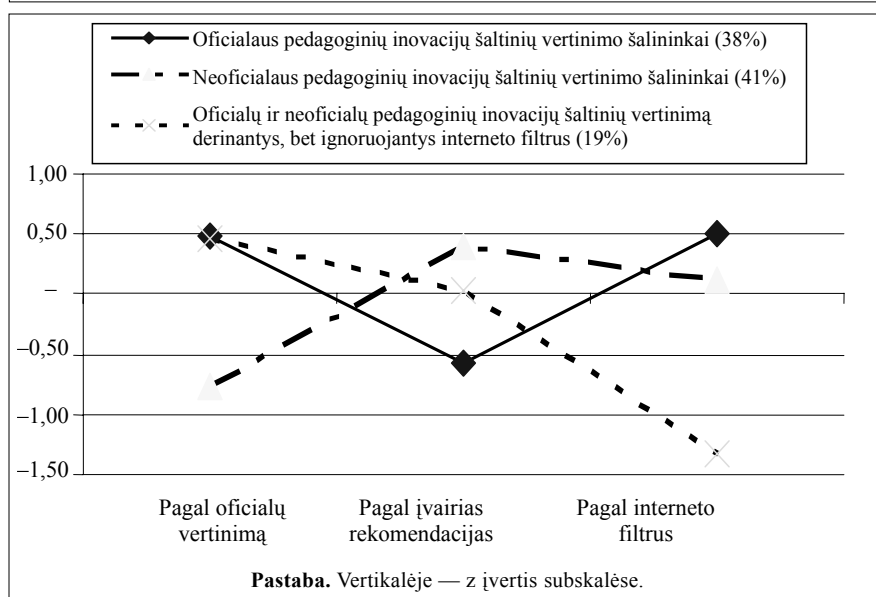
**2 klasteris.** Šie respondentai (54%) turi tokią pačią nuomonę visais klausimais, išskyrus pedagogines inovacijas, tobulinančias mokymo(si) turinį (antro klasterio dėstytojai pastarąsias vertina šiek tiek labiau negu trečio klasterio dėstytojai). Beveik absoliuti dauguma dėstytojų teigia, kad jie ieško visų keturių tipų pedagoginių inovacijų, tačiau labiausiai jų dėmesio susilaukia mokomosios literatūros paieška. Šį jungtinį klasterį sąlygiškai vadinsime naujos „Mokymo(si) literatūros ieškotojais“.

**3 klasteris.** Šie respondentai (7%) pagrindinį dėmesį skiria paieškai tų pedagoginių inovacijų, kurios tobulina mokymo(si) turinį. Jiems taip pat rūpi studentų konsultavimą ir vertinimą tobulinančios pedagoginės inovacijos. Klasteris sąlygiškai





1 pav. Respondentų skirstinys pagal pedagoginių inovacijų paiešką (4 klasterių modelis (N = 352))



2 pav. Respondentų skirstinys pagal pedagoginių inovacijų šaltinių atranką (3 klasterių modelis (N = 348))

pavadintas „Mokymosi turinį tobulinančios pedagoginės inovacijos“.

**4 klasteris.** Respondentams (26%), atstovaujantiems šiam klasteriui, būdinga visų tipų pedagoginių inovacijų paieška, šiek tiek didesni prioritetai skiriant pedagoginėms inovacijoms, tobulinančioms studentų savarankiško darbo organizavimą, ir mokomosios literatūros paieškai. Klasteris sąlygiškai pavadintas „Įvairių pedagoginių inovacijų ieškotojai“.

**Pedagoginių inovacijų šaltinių nustatymas ir jų atranka** yra tolesnė paieškos lauko nustatymo veikla.

Iš 11 teiginių įverčių faktorizuojant išskirti 3 faktoriai, paaiškinantys 51,8% visų kintamųjų sklaidos (žr. lentelę). Galima teigti, kad pirmieji du faktoriai yra statistiškai patikimi, nes trys kintamieji koreliuodami tenkina sąlygą  $L > 0,6$ .

Pirmas faktorius (F 1), paaiškinantis 20,4% visų kintamųjų sklaidos, vienija 6 teiginius, rodan-

čius pedagoginių inovacijų šaltinių paiešką pagal oficialią informaciją ar oficialų vertinimą (leidinio autoriaus kvalifikacija ir patirtis, lektoriaus kvalifikacija ir patirtis, leidyklos prestižas, leidinio santrauka, kvalifikacijos kėlimo renginio tema, prestižinės tarptautinių duomenų bazės). Šiam faktoriui suteiktas sąlygiškas pavadinimas „Pedagoginių inovacijų šaltinių atranka pagal oficialų vertinimą“. Reikšmingiausiais dalykais, pasirenkant pedagoginių inovacijų šaltinį, respondantai laiko leidinio autoriaus kvalifikaciją ir patirtį ( $L = 0,82$ ) bei lektoriaus kvalifikaciją ir patirtį ( $L = 0,75$ ). Toliau subfaktoriai pagal respondentų išreikštą svarbą pasiskirstė taip: leidyklos prestižas ( $L = 0,64$ ), leidinio santrauka ( $L = 0,54$ ), kvalifikacijos kėlimo renginio tema ( $L = 0,39$ ), tarptautinių duomenų bazių prestižas ( $L = 0,30$ ).

Antrame faktoriuje (F 2 — paaiškinta sklaida 19,4%) susitelkė 5 teiginiai, rodantys pedagoginių inovacijų šaltinių vertinimą pagal paties dėstytojo

nuomonę arba įvairias kitų kompetentingų žmonių (katedros vedėjo, patirtų turinčių kolegų ir pan.) rekomendacijas. Faktorius pavadintas „Pedagoginių inovacijų šaltinių paieška pagal įvairias rekomendacijas“. Didžiausią faktorinį svorį ( $L = 0,71$ ) įgijo subfaktorius, teigiantis, kad vykstama į tuos kvalifikacijos kėlimo renginius, į kuriuos spėjama, tikintis vis tiek išgirsti ką nors naujo. Ne mažiau reikšmingas subfaktorius — katedros vedėjo rekomendacija ( $L = 0,70$ ). Toliau subfaktorius reikšmingumas pasiskirstė taip: kolegų, turinčių daugiau patirties, nuomonė ( $L = 0,63$ ), specialybės ir pedagoginė literatūra ( $L = 0,58$ ), tarptautinės duomenų bazės ( $L = 0,45$ ).

Trečias faktorius (F 3 — paaiškinta sklaida 12%) vienija teiginius, bylojančius, kad pedagoginių inovacijų šaltiniai atsirenkami pagal virtualios erdvės filtrus: įvedant raktažodžius į interneto naršykles, lankantis specializuotose tarptautinių duomenų bazėse. Faktorius sąlygiškai pavadintas „Pedagoginių inovacijų šaltinių atranka pagal interneto filtrus“. Dviejų subfaktorius reikšmingumą respondentai įvertino taip: pedagoginių inovacijų atranka, naudojantis interneto naršyklėmis, įvedant raktažodžius ( $L = 0,89$ ), naudojantis tarptautinėmis duomenų bazėmis ( $L = 0,46$ ).

Sudarius šios skalės subskales ir atlikus klasterių analizę, išskirti dėstytojų tipai pagal pedagoginių inovacijų šaltinių atranką. Informatyviausias pasirodė visų respondentų pasidalijimas į 3 klasterius. Grafinė 3 klasterių išraiška matyti 2 pav.

**1 klasteris.** Šios grupės respondentai ( $n = 135$ , 38%) pedagoginių inovacijų šaltinius pasirenka pagal oficialų jų vertinimą: leidinių autorių bei kvalifikacijos kėlimo renginių lektorių kvalifikaciją, leidyklos tipą ir pan. Šie dėstytojai — oficialaus pedagoginių inovacijų šaltinių vertinimo šalininkai — lygiai taip pat aukštai vertina tikslines prestižines tarptautines duomenų bazes, kaip pedagoginių inovacijų šaltinį. Tačiau jie skeptiški bet kokioms rekomendacijoms — nei konsultantų, nei panašias inovacijas diegusių žmonių patarimai šiems dėstytojams nėra svarbūs.

**2 klasteris.** Šios grupės respondentai ( $n = 141$ , 41%) sudarė didžiausią klasterį. Jų požiūris į pedagoginių inovacijų šaltinių atranką yra visiškai priešingas prieš tai buvusiam klasteriui. Šie dėstytojai geba pasirinkti pedagoginių inovacijų šaltinius pagal įvairias rekomendacijas. Sąlygiškai šį dėstytojų tipą galima vadinti neoficialaus pedagoginių šaltinių vertinimo šalininkais. Jie nepaiso nei lektorių ar (ir) leidinio autorių kvalifikacijos, nei leidyklos, kurioje

išleista mokymo(si) literatūra. Jei kažkas pataria jiems rinktis konkretų šaltinį, jie taip ir padarys. Ši nuomonė yra vienpusiška, rodanti dėstytojo nesavarankiškumą, polinkį daryti taip, kaip visi, nepaisant savo nuomonės. Toks dėstytojas inovacijų šaltinių atrankos metu gali būti neracionaliai imlus: imtis skaityti bet kokią kieno nors pasiūlytą literatūrą, lankyti kiekvieną kvalifikacijos kėlimo renginį, iš kur nors apie jį sužinojus. Pozityvus šio klasterio bruožas — pritarimas interneto šaltinių atrankai pagal filtrus: duomenų bazių pavadinimus, interneto naršykles.

**3 klasteris.** Jis vienija tuos dėstytojus ( $n = 68$ , 19%), kurie pedagoginių inovacijų šaltinius atsirenka ne tik pagal oficialų vertinimą, bet atsižvelgia į įvairias rekomendacijas. Tai gali būti inovaciją sukūrę ir (ar) išbandę kolegos, kvalifikacijos kėlimo renginių lektoriai, universitetų dėstytojai. Toks pedagoginių inovacijų perfiltravimas yra dėstytojo racionalaus imlumo pedagoginėms inovacijoms jų šaltinių atrankos laikotarpiu įrodymas. Tačiau neigiamas šio klasterio dėstytojų nuomonės ypatumas yra interneto filtrų — naršyklių, duomenų bazių — ignoravimas. Šiuos respondentes sąlygiškai galima vadinti oficialų ir neoficialų pedagoginių inovacijų šaltinių vertinimą derinančiais dėstytojais.

## REZULTATŲ APTARIMAS

Tyrimas parodė, kad iškeldami paieškos tikslą kolegijų dėstytojai yra racionalaus imlumo (Choo, 2000; van den Bosch et al., 2002; Zahra, George, 2002; Inzelt, 2003; Timonen, Järvenpää, 2005; Zinkevičienė, Janiūnaitė, 2006): jie ieško tokių pedagoginių inovacijų, kurios tobulintų studentų konsultavimą, jų pasiekimų vertinimą, savarankiško darbo organizavimą. Jie taip pat ieško naujų mokymo(si) priemonių šioms inovacijoms diegti. Šiek tiek mažiau respondentus domina mokymo(si) turinį tobulinančios pedagoginės inovacijos. Dėstytojų prioritetinį dėmesį pedagoginėms inovacijoms, susijusioms su studentų savarankiško darbo organizavimu, konsultavimu ir vertinimu galima laikyti jų racionalaus imlumo šioms inovacijoms apraiška, kadangi naujojoje mokymosi paradigmoje akcentuojamas studento savarankiškas mokymasis ir naujas dėstytojo požiūris į studentų mokymąsi, pagrįstą bendradarbiavimu (Jucevičienė, 2006; Stanikūnienė, 2006).

Racionaliai imlus dėstytojas atsirenka pedagoginių inovacijų šaltinius, vadovaudamasis naujingumo ir patikimumo kriterijais (Hogue, 2003):

įvertina autorių (lektorių) kvalifikaciją, šaltinio naujumą, leidėjo reputaciją, publikacijos ar pranešimo tikslą, turinį, kalbą ir stilių, pristatymo kokybę, technologiškumą, ankstesnių klausytojų (vartotojų) nuomonę. Tyrimo rezultatai rodo, kad dėstytojai ir šiuo etapu yra racionalaus imlumo: jie atsižvelgia į patikimumo ir naudingumo kriterijus, rinkdamiesi pedagoginių inovacijų šaltinius. Tačiau didesnė respondentų dalis linkusi pasikliauti įvairiomis rekomendacijomis — ankstesnių šaltinių vartotojų nuomonėmis. Šiek tiek mažiau respondentų labiausiai vertina visuotinai pripažintus pedagoginių inovacijų šaltinius, turinčius kokybės garantiją. Šiems dėstytojams kieno nors rekomendacijos ar patarimai nėra labai svarbūs. Maždaug ketvirtadalis respondentų atsižvelgia ir į oficialią šaltinio kokybės garantiją, ir į ankstesnių vartotojų rekomendacijas. Remiantis S. Piontek, K. Garlock (1995), E. Grassan (1997), A. G. Smith (1997), A. Hogue (2003) tyrimų rezultatais, teigiančiais, kad pedagoginių inovacijų šaltiniai turėtų būti atsirenkami, atsižvelgiant ne į vieną, o į keletą šių šaltinių filtrų, galima daryti išvadą: pastaroji grupė respondentų turi racionalaus imlumo pedagoginėms inovacijoms šaltinių atrankos etapą.

Apibendrinant tyrimo rezultatus galima teigti, kad pedagoginių inovacijų šaltinių paieškos

lauko nustatymo ir šaltinių atrankos etapais respondentai rodo nevienodai racionalų imlumą: kartais jų imlumas būna tarpinis tarp racionalaus ir iracionalaus — labiau linkęs į racionalų arba į iracionalų. Tačiau net ir tos veiklos, kurios yra iracionalesnės, nėra gaivališkos ar neapgalvotos.

## IŠVADOS

Atsakant į mokslinę problemą — ar Lietuvos valstybinių kolegijų dėstytojai racionaliai imlūs pedagoginėms inovacijoms — apibendrintai galima teigti, kad pedagoginių inovacijų paieškos lauko nustatymo etapu kolegijų dėstytojai yra linkę į racionalų imlumą: nors jie ieško pedagoginių inovacijų, tobulinančių santykiškai naujas mokymo(si) proceso sritis, tačiau prioritetine veikla laiko mokomosios literatūros paiešką, kuri lyginant su kitomis nėra tokia svarbi ir sudėtinga. Analizuojant dėstytojų imlumą pedagoginių inovacijų šaltinių atrankos etapu pastebėta, kad dėstytojai daugiau turi racionalaus imlumo bruožų: pirmenybę jie teikia tokiems filtrams, kaip oficialus šaltinio vertinimas, specialistų ir (ar) kolegų rekomendacijos, interneto specializuotos duomenų bazės, tačiau mažai juos derina.

## LITERATŪRA

- Van den Bosch, F. A., van Wijk, J. R. and Volberda, H. W. (2003). *Absorptive Capacity: Antecedents, Models and Outcomes*, ERIM Report Series Research in Management. 2003-2035.
- Caradannis, E. G., Gonzalez, E., Wetter, J. (2003). The nature and dynamics of discontinuous and disruptive innovations from a learning and knowledge management perspective. In L. Shavinina (Ed.), *The International Handbook of Innovation*. Oxford. P. 115—138.
- Choo, C. W. (2000). *Information Management for the Intelligent Organization — The Art of Scanning the Environment*. 2nd ed. Medford, NJ: Information Today, Inc.
- Fullan, M. (2001), *The New Meaning of Educational Change*. London: Routledge Falmer.
- Grassan, E. (1997). Thinking Critically about World Wide Web Resources. Prieiga per internetą: <http://www.library.ucla.edu/libraries/college/instruct/critical.htm>
- Hogue, A. (2003). *The Essentials of English*. New Yprk: Pearson Education.
- Inzelt, A. (2003). Innovation Process in Hungary. In L. Shavinina (Ed.), *The International Handbook of Innovation*. Oxford. P. 859—872.
- Jucevičienė, P. (2006). Teaching in higher education: teacher as a learner. *Socialiniai mokslai*, 3 (53), 72—79.
- Piontek, S., Garlock, K. (1995). Creating a World Wide Web Resource Collection. *Collection Building*, 14, 3, 12—18.
- Smith, A. G. (1997). Testing the Surf: Criteria for Evaluating Internet Information Resources. *The Public-Access Computer Systems Review* 6, 3 (Refereed Article). Prieiga per internetą: <http://epress.lib.uh.edu/pr/v8/n3/smith8n3.html>
- Stanikūnienė, B. (2006). Reflective Teachers in Higher Education: Different Perception and Acting in their Learning Environments. *Socialiniai mokslai*, 3 (53), 59—71.
- Thom, N., Zaugg, R. J. (2001). *Excellence durch Personal-und Organisationkompetenz*. Bern-Stuttgart-Wien: Verlag Paul Haupt.
- Tidd, J., Bessant, J. et al. (2001). *Managing Innovation*. 2nd ed. Chichester, U.K.: John Wiley.
- Timonen, H., Järvenpää, E. (2005). Knowledge Acquisition Models of SMEs' New Product Development Processes and the Role of Patent Information. *Frontiers of E-Business Research (FeBr)*. *Conference proceedings of eBRF*, 26—28. 09 2005. Tampere, Finland. Prieiga per internetą: [http://www.ebrf.fi/kuvat/433-448\\_05.pdf](http://www.ebrf.fi/kuvat/433-448_05.pdf)
- Waugh, R. G. & Punch, K. F. (1987). Teachers' receptivity to system-wide change in the implementation stage. *Review of Educational Research*, 57 (3), 237—254.
- Zahra, S. A., George, G. (2000). Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension. *Academy of Management Review*, Vol. 27, 2, 185—203.
- Zinkevičienė, N., Janiūnaitė, B. (2006). Teacher's rational receptivity to innovations: Activities in the initiation phase. *Socialiniai mokslai*, 1 (51).

## COLLEGE TEACHERS' RECEPTIVITY TO PEDAGOGICAL INNOVATIONS: RATIONAL OR IRRATIONAL?

Nijolė Zinkevičienė, Brigita Janiūnaitė

*Kaunas University of Technology, Kaunas, Lithuania*

### ABSTRACT

In reference with the rapid change in all spheres of contemporary life, teachers of higher university and non-university education have to be receptive to innovations. Otherwise, they would not be able to keep up with life. But their receptivity must be rational: teachers' activities in acquiring, assimilating (or rejecting), transforming and applying pedagogical innovations must be reasoned, thought-out, purposeful, and effective. During the phase of pedagogical innovation acquisition, teachers are stimulated by internal and / or external impulses to make decisions to start the search for pedagogical innovations, define the field of search, select the best pedagogical innovation sources and create their bank.

The paper deals with a research problem — how are college teachers of a “latecomer” country receptive to pedagogical innovations?

The aim of the research was to define the manifestation of teacher's receptivity to pedagogical innovations in the phase of acquisition.

The research was carried out using the methods of data collection (written questionnaire), and data processing (scientific literature analysis, factor and cluster analysis). The research data were processed with the help of SPSS (Statistic Package for Social Sciences) program package.

The empirical research was carried out in March 2006 at the state colleges of Lithuania by questioning 352 teachers of professional modules, foreign languages and information technologies.

The results of the empiric research showed that college teachers performed activities with the inclination to rational receptivity in defining the field of search for pedagogical innovations and the source selection: their activities were considered and purposeful, but the use of pedagogical innovation and source “filters” was insufficient. When forming the bank of the best pedagogical innovation sources, one two thirds of the college teachers demonstrated rational receptivity, as they stored information in printed or / and electronic forms and made personal notes. The rest of the respondents were of the opinion that there was no need to form such information banks, which showed their irrational receptivity in this phase.

**Keywords:** rational receptivity, pedagogical innovations, teachers' activity.

Gauta 2007 m. vasario 13 d.  
Received on February 13, 2007

Priimta 2007 m. balandžio 24 d.  
Accepted on April 24, 2007

Nijolė Zinkevičienė  
Kauno technologijos universitetas  
(Kaunas University of Technology)  
Donelaičio g. 20, LT-44239 Kaunas  
Lietuva (Lithuania)  
Tel + 370 68210532  
E-mail znijole@mail.lt

# REIKALAVIMAI AUTORIAMŠ

## 1. BENDROJI INFORMACIJA

- 1.1. Žurnale spausdinami originalūs straipsniai, kurie nebuvo skelbti kituose mokslo leidiniuose (išskyrus konferencijų tezių leidiniuose). Mokslo publikacijoje skelbiama medžiaga turi būti nauja, teisinga, tiksli (eksperimento duomenis galima pakartoti, jie turi būti įvertinti), aiškiai ir logiškai išanalizuota bei aptarta. Pageidautina, kad publikacijos medžiaga jau būtų nagrinėta mokslinėse konferencijose ar seminaruose.
- 1.2. Originalių straipsnių apimtis — iki 10, apžvalginių — iki 20 puslapių. Autoriai, norintys spausdinti apžvalginius straipsnius, jų anotaciją turi iš anksto suderinti su redaktorių kolegija.
- 1.3. Straipsniai skelbiami lietuvių arba anglų kalba su išsamiais santraukomis lietuvių ir anglų kalbomis.
- 1.4. Straipsniai recenzuojami. Kiekvieną straipsnį recenzuoja du redaktorių kolegijos nariai arba jų parinkti recenzentai.
- 1.5. Autorius (recenzentas) gali turėti slaptos recenzijos teisę. Dėl to jis įspėja vyriausiąją redaktorių laiške, atsiųstame kartu su straipsniu (recenzija).
- 1.6. Du rankraščio egzemplioriai ir diskelis siunčiami žurnalo „Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas“ redaktorių kolegijos atsakingajai sekretorei šiuo adresu:

*Žurnalo „Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas“ atsakingajai sekretorei Daliai Mickevičienei  
Lietuvos kūno kultūros akademija, Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas*

- 1.7. Žinios apie visus straipsnio autorius — trumpas curriculum vitae. Autoriaus adresas, elektroninis adresas, faksas, telefonas.
- 1.8. Gaunami straipsniai registruojami. Straipsnio gavimo paštu data nustatoma pagal Kauno pašto žymeklį.

## 2. STRAIPSNIO STRUKTŪROS REIKALAVIMAI

- 2.1. **Titulinis lapas.**
- 2.2. **Santrauka** (ne mažiau kaip 2000 spaudos ženklų, t. y. visas puslapis) lietuvių ir anglų kalba. Santraukose svarbu atskleisti mokslinę problemą, jos aktualumą, tyrimo tikslus, uždavinius, metodus, pateikti pagrindinius tyrimo duomenis, jų aptarimą (lyginant su kitų autorių tyrimų duomenimis), išvadas.
- 2.3. **Raktažodžiai.** 3—5 informatyvūs žodžiai ar frazės.
- 2.4. **Įvadinė dalis.** Joje nurodoma tyrimo problema, jos iširtumo laipsnis, sprendimo naujumo argumentacija (teorinių darbų), pažymimi svarbiausi tos srities mokslo darbai, tyrimo tikslas, objektas.
- 2.5. **Tyrimo metodai.** Šioje dalyje turi būti pagrįstas konkrečios metodikos pasirinkimas. Jei taikomi tyrimo metodai nėra labai paplitę ar pripažinti, reikia nurodyti priežastis, skatinusias juos pasirinkti. Aprašomi originalūs metodai arba pateikiamos nuorodos į literatūroje aprašytus standartinius metodus, nurodoma aparatūra (jei ji naudojama). Tyrimo metodai ir organizavimas turi būti aiškiai ir logiškai išdėstyti.  
Straipsnyje neturi būti informacijos, pažeidžiančios tiriamų asmenų anonimiškumą.
- 2.6. **Tyrimo rezultatai.** Tyrimo rezultatai turi būti pateikiami nuosekliai ir logiškai (pageidautina pateikti ne daugiau kaip 3—4 lenteles ar 4—5 paveikslus), pažymimas jų statistinis patikimumas.
- 2.7. **Tyrimo rezultatų aptarimas.** Šioje dalyje pateikiamos tik autoriaus tyrimų rezultatais paremtos išvados. Tyrimo rezultatai ir išvados lyginami su kitų autorių skelbtais atradimais, įvertinami jų tapatumai ir skirtumai. Reikia vengti kartoti tuos faktus, kurie pateikti tyrimų rezultatų dalyje. Išvados turi būti formuluojamos aiškiai ir logiškai, vengiant tuščiažodžiavimo.
- 2.8. **Padėka.** Dėkojama asmenims arba institucijoms, padėjusiems atlikti tyrimus. Nurodomos organizacijos ar fondai, finansavę tyrimus (jei tokie buvo).
- 2.9. **Literatūra.** Cituojami tik publikuoti mokslo straipsniai (išimtis — apgintų disertacijų rankraščiai). Į sąrašą įtraukiami tik tie šaltiniai, į kuriuos yra nuorodos straipsnio tekste. Pageidautina nurodyti ne daugiau kaip 30 šaltinių.

## 3. STRAIPSNIO ĮFORMINIMO REIKALAVIMAI

- 3.1. Straipsnio tekstas turi būti išspausdintas kompiuteriu vienoje standartinio (210 × 297 mm) formato balto popieriaus lapo pusėje, intervalas tarp eilučių 6 mm (1,5 intervalo), šrifto dydis 12 pt. Paraštės: kairėje ir de-

šinėje — 2 cm, viršuje — 2 cm, apačioje — 1,5 cm. Puslapiai numeruojami viršutiniame dešiniajame krašte, pradedant titulinio puslapiu, kuris pažymimas pirmu numeriu (1).

- 3.2. **Straipsnis turi būti suredaguotas, spausdintas tekstas patikrintas.** Pageidautina, kad autoriai vartotų tik standartinius sutrumpinimus bei simbolius. Nestandartinius galima vartoti tik pateikus jų apibrėžimus toje straipsnio vietoje, kur jie įrašyti pirmą kartą. Visi matavimų rezultatai pateikiami tarptautinės SI vienetų sistemos dydžiais. Straipsnio tekste visi skaičiai iki dešimt imtinai rašomi žodžiais, didesni — arabiškais skaitmenimis.
- 3.3. Tituliniam straipsnio puslapyje pateikiama: a) trumpas ir informatyvus straipsnio pavadinimas; b) autorių vardai ir pavardės; c) institucijos bei jos padalinio, kuriame atliktas darbas, pavadinimas ir adresas; d) autoriaus, atsakingo už korespondenciją, susijusią su pateiktu straipsniu, vardas, pavardė, adresas, telefono (fakso) numeris, elektroninio pašto numeris. Jei autorius nori turėti slaptos recenzijos teisę, pridedamas antras titulinis lapas, kuriame nurodomas tik straipsnio pavadinimas.
- Tituliniame lape turi būti visų straipsnio autorių parašai.
- 3.4. Santraukos lietuvių ir anglų (rusų) kalbomis pateikiamos atskiruose lapuose. Tame pačiame lape surašomi raktažodžiai.
- 3.5. Lentelė turi turėti eilės numerį (numeruojama ta tvarka, kuria pateikiamos nuorodos tekste) bei trumpą antraštę. Visi paaiškinimai turi būti straipsnio tekste arba trumpame priede, išspausdintame po lentele. Lentelėse vartojami simboliai ir sutrumpinimai turi sutapti su vartojamais tekste. Lentelės vieta tekste turi būti nurodyta kairėje paraštėje (pieštuku).
- 3.6. Paveikslai sužymimi eilės tvarka arabiškais skaitmenimis. Pavadinimas rašomas po paveikslu, pirmiausia pažymint paveikslą eilės numerį, pvz.: 1 pav. Paveikslas vieta tekste turi būti nurodyta kairėje paraštėje (pieštuku).
- 3.7. Literatūros sąrašė šaltiniai nenumerojami ir vardijami abėcėlės tvarka pagal pirmojo autoriaus pavardę. Pirmia vardijami šaltiniai lotyniškais rašmenimis, paskui — rusiškais.

Pateikiant žurnalo (mokslo darbų) straipsnį, turi būti nurodoma: a) autorių pavardės ir vardų inicialai (po pavardės); b) žurnalo išleidimo metai; c) tikslus straipsnio pavadinimas; d) pilnas žurnalo pavadinimas; e) žurnalo tomas, numeris; f) atitinkami puslapių numeriai. Jeigu straipsnio autorių daugiau kaip penki, pateikiamos tik pirmų trijų pavardės priduriant „ir kt.“.

Aprašant knygą, taip pat pateikiamas knygos skyriaus pavadinimas ir jo autorius, knygos leidėjas (institucija, miestas).

Jeigu to paties autoriaus, tų pačių metų šaltiniai yra keli, būtina literatūros sąrašė ir straipsnio tekste prie metų pažymėti raidės, pvz.: 1990 a, 1990 b ir t. t.

Literatūros aprašo pavyzdžiai:

Gikys, V. (1982). *Vadovas ir kolektyvas*. Vilnius: Žinija.

Jucevičienė, P. (Red.) (1996). *Lyginamoji edukologija*. Kaunas: Technologija.

Miškinis, K. (1998). *Trenerio etika: vadovėlis Lietuvos aukštųjų mokyklų studentams*. Kaunas: Šviesa.

Ostasevičienė, V. (1998). Ugdymo teorijų istorinė raida. A. Dumčienė ir kt. (Red. kol.), *Ugdymo teorijų raidos bruožai: teminis straipsnių rinkinys* (pp. 100—113). Kaunas: LKKI.

Šveikauskas, Z. (1995). Šuolių technikos pagrindai. J. Armonavičius, A. Buliuolis, V. Butkus ir kt., *Lengvoji atletika: vadovėlis Lietuvos aukštųjų m-klių studentams* (pp. 65—70). Kaunas: Egaldas.

Večkienė, N., Žalienė, I., Žalys, L. (1998). Ekonominis švietimas — asmenybės ugdymo veiksnys. *Asmenybės ugdymo edukologinės ir psichologinės problemos: respublikinės moksl. konferencijos medžiaga* (pp. 159—163). Kaunas: LKKI.

Vitkienė, I. (1998). Kai kurių mikroelementų pokyčiai lengvaatlečių kraujyje fizinio krūvio metu. *Sporto mokslas*, 1 (10), 12—13.

# INFORMATION TO AUTHORS

## 1. GENERAL INFORMATION

- 1.1. All papers submitted to the journal should contain original research not previously published (except abstracts, preliminary report or in a thesis). The material published in the journal should be new, true to fact and precise. The methods and procedures of the experiment should be identified in sufficient detail to allow other investigators to reproduce the results. It is desirable that the material to be published should have been discussed previously at conferences or seminars.
- 1.2. Original articles — manuscripts up to 10 printed pages, review articles — manuscripts up to 20 printed pages. Review articles describe current topics of importance, primarily, though not always they are submitted by invitation. Individuals who wish to write a review article should correspond with the Editors regarding the appropriateness of the proposed topic and submit a synopsis of their proposed review before undertaking preparation of the manuscript.
- 1.3. Articles will be published in the Lithuanian or English languages with comprehensive resumes in English and Lithuanian.
- 1.4. All papers, including invited articles, undergo the regular review process by at least two members of the Editorial Board or by expert reviewers selected by the Editorial Board.
- 1.5. The author (reviewer) has the option of the blind review. In this case the author should indicate this in his letter of submission to the Editor-in-Chief. This letter is sent along with the article (review).
- 1.6. Two copies of the manuscript and floppy disk should be submitted to the Executive Secretary of the journal to the following address:

*Dalia Mickevičienė, Executive Secretary of the journal "Education, Physical Training, Sport"*  
*Lithuanian Academy of Physical Education*  
*Sporto str. 6, LT-44221, Kaunas, LITHUANIA*
- 1.7. Data about all the authors of the article — short Curriculum Vitae. The address, e-mail, fax and phone of the author.
- 1.8. All papers received are registered. The date of receipt by post is established according to the postmark of the Kaunas post-office.

## 2. REQUIREMENTS SET FOR THE STRUCTURE OF THE ARTICLE

- 2.1. **The title page.**
- 2.2. **The abstract** (not less than 2000 print marks, i.e. the complete page) in English or (and) Lithuanian. It is important to reveal the scientific problem, its topicality, the aims of the research, its objectives, methods, to provide major data of the research, its discussion (in comparison with the research data of other authors) and conclusions.
- 2.3. **Keywords:** from 3 to 5 informative words and / or phrases which do not repeat themselves in the title of the article.
- 2.4. **The introductory part.** It should contain a clear statement of the problem of the investigation, the extent of its solution, the new arguments for its solution (for theoretical papers), most important papers on the subject, the purpose of the study and the object of the study.
- 2.5. **The methods of the investigation.** In this part the methods of the investigation should be stated. If the methods of the investigation used are not well known and widely recognised the reasons for the choice of a particular method should be stated. References should be given for all non-standard methods used. The methods, apparatus and procedure should be identified in sufficient detail.

Appropriate statistical analysis should be performed based upon the experimental design carried out.  
Do not include information that will identify human subjects.
- 2.6. **Results of the study.** Findings of the study should be presented logically in the text, tables (not exceeding 3 or 4), or figures (not exceeding 4 or 5). The statistical significance of the findings when appropriate should be denoted.
- 2.7. **Discussion of the results of the study.** The discussion section should emphasise the original and important features of the study, and should avoid repeating all the data presented within the results section. Incorporate within the discussion the significance of the findings, and relationship(s) and relevance to published observations. Authors should provide conclusions that are supported by their data. The conclusions provided should be formulated clearly and logically avoiding excessive verbiage.

- 2.8. **Acknowledgements.** Authors are required to state on the Acknowledgement Page all funding sources, and the names of companies, manufacturers, or outside organizations providing technical or equipment support (in the case such a support had been provided).
- 2.9. **References.** Only published material (with the exception of dissertations) and sources referred to in the text of the article should be included in the list of references. As a general rule, there should not be more than 30 references for original investigations.

### 3. REQUIREMENTS FOR THE PREPARATION OF MANUSCRIPTS

- 3.1. Manuscripts must be typed on white standard paper no larger than 210 × 297 mm with the interval between lines 6 mm (1,5 line spaced), with a character size at 12 points, with 2 cm margins on the left and on the right, with a 2 cm margin at the top and a 1,5 cm margin at the bottom of the page. Pages are numbered in the upper right-hand corner beginning with the title page numbered as page 1.
- 3.2. The manuscript should be brief, clear and grammatically correct. The typed text should be carefully checked for errors. It is recommended that only standard abbreviation and symbols be used. All abbreviations should be explained in parentheses after the full written-out version of what they stand for on their first occurrence in the text. Non-standard special abbreviations and symbols need only to be defined at first mention. The results of all measuring and symbols for all physical units should be those of the System International (S.I) Units. In the text of the article all numbers up to ten are to be written in words and all numbers starting from eleven on — in Arabic figures. Be sure that all references and all tables and figures are cited within the text.
- 3.3. The title page should contain: a) a short and informative title of the article; b) the first names and family names of the authors; c) the name and the address of the institution and the department where the work has been done; d) the name, address, phone and fax number, E-mail number, etc. of the author to whom correspondence should be sent. If a blind review is requested a second title page that contains only the title is needed. The title page should be signed by all authors of the article.
- 3.4. Resumes in the Lithuanian and English languages are supplied on separate sheets of paper. This sheet also should contain keywords.
- 3.5. Every table should have a short subtitle with a sequential number given above the table (the tables are numbered in the same sequence as that of references given in the text). All explanations should be in the text of the article or in a short footnote added to the table. The symbols and abbreviations given in the tables should coincide with the ones used in the text. The location of the table should be indicated in the left-hand margin.
- 3.6. All figures are to be numbered consecutively giving the sequential number in Arabic numerals, e.g., Figure 1. The location of the figure should be indicated in the left-hand margin of the manuscript.
- 3.7. References should be listed in alphabetical order taking account of the first author.

For journal articles the following information should be included: a) author names (surnames followed by initials), b) the date of publication, c) the title of the article with the same spellings and accent marks as in the original, d) the journal title, e) the volume number, f) inclusive page numbers. When five or more authors are named, list only the first three adding “et al.”

In the case when there are several references of the same author published at the same year, they must be marked by letters, e. g. 1990 a, 1990 b, etc. in the list of references and in the article, too.

For books the chapter title, chapter authors, editors of the book, publisher’s name and location should be also included.

Examples of the correct format are as follows:

Bergman, P. G. (1993). Relativity. In *The New Encyclopedia Britannica* (Vol. 26, pp. 501—508). Chicago: Encyclopedia Britannica.

Bjork, R. A. (1989). Retrieval inhibition as an adaptive mechanism in human memory. In H. L. Roediger III & F. I. M. Craik (Eds.), *Varieties of Memory & Consciousness* (pp. 309—330). Hillsdale, N J: Erlbaum.

Deci, E. L., Ryan, R. M. (1991). A motivational approach to self: Integration in personality. In R. Dentsbier (Ed.), *Nebraska Symposium on Motivation: Vol. 38. Perspectives on Motivation* (pp. 237—228). Lincoln: University of Nebraska Press.

Gibbs, J. T., Huang, L. N. (Eds.). (1991). *Children of Color: Psychological Interventions With Minority Youth*. San Francisco: Jossey—Bass.

Ratkevičius, A., Skurvydas, A., Lexell, J. (1995). Submaximal-exercise-induced impairment of human muscle to develop and maintain force at low frequencies of electrical stimulation. *European Journal of Applied Physiology*, 70, 294—300.

Town, G. P. (1985). *Science of Triathlon Training and Competition*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.