

UGDYMAS KŪNO KULTŪRA

Sportas

Education
Physical Training
Sport



Lietuvos
kūno kultūros akademija

Lithuanian Academy
of Physical Education



Žurnale „UGDYMAS • KŪNO KULTŪRA • SPORTAS“ spausdinami originalūs ir apžvalginiai šių mokslo krypčių (šakų) straipsniai:

- *Socialiniai mokslai* (fizinis lavinimas, judesių mokymas, sportas; pedagogika ir didaktika, socialinė pedagogika, psichopedagogika; sociologija; psichologija; administravimo mokslai, rinkotyra, ekonomika; mokslinių tyrimų metodologija).
- *Biomedicinos mokslai* (fiziologija; mityba; griaučiai, raumenų sistema, judėjimas; biomechanika, biometrija; sporto medicina; fizinė medicina, kineziterapija, revalidacija, reabilitacija; visuomenės sveikata).
- *Fiziniai mokslai* (biochemija; statistika, programavimas; informatika, sistemų teorija).
- *Humanitariniai mokslai* (filosofija; istorija; bibliografija; taikomoji kalbotyra, svetimų kalbų mokymas, leksikologija; gramatika, semantika, semiotika, sintaksė).

Įtrauktas į EBSCO Publishing Inc., SPORTDiscus, Copernicus indekso ir eLABa duomenų bazes.

Šiame numeryje spausdinami socialinių ir biomedicinos mokslų straipsniai.



The quarterly journal will publish original scientific papers in the following trends (branches) of science:

- *Social Sciences* (Physical Training, Motor Learning, Sport; Pedagogy and Didactic; Social Pedagogy; Psychopedagogy; Sociology; Psychology; Organization Sciences; Market Study; Social Economics; Research Methodology in Science);
- *Biomedical Sciences* (Physiology; Nutrition; Skeleton, Muscle System, Locomotion; Biomechanics; Biometrics; Sports Medicine; Physical Medicine, Kinesitherapy, Revalidation, Rehabilitation; Public Health);
- *Physical Sciences* (Biochemistry; Statistics, Programming; Computer Science, Systems Theory);
- *Humanities* (Philosophy; History; Bibliography; Applied Linguistics, Foreign Language Teaching, Lexicology; Grammar, Semantics, Syntax).

Indexed in EBSCO Publishing Inc., SPORTDiscus, Index Copernicus and eLABa.

Research articles in Social and Biomedical Sciences are given in this issue.

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. Adrianne E. Hardman (Loughborough universitetas, Didžioji Britanija)
Prof. habil. dr. Irayda Jakušvaitė (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. redaktoriaus pavaduotojas</i> (Lietuvos kūno kultūros akademija)
Prof. habil. dr. Antonin Rychtecky (Prahos Karlo universitetas)
Prof. habil. dr. Juozas Saplingskas (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. dr. Arvydas Stasiulis (Lietuvos kūno kultūros akademija)
Prof. habil. dr. Stanislovas Stonkus — <i>vyriausiasis redaktorius</i> (Lietuvos kūno kultūros akademija)
Prof. habil. dr. Juozas Uzdila (Vilniaus pedagoginis universitetas)

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

© Lietuvos kūno kultūros akademija, 2009

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

2009 06 10. 12,75 sp.l. Tiražas 150 egz. Užsakymas 9-153.
Spaustuvė „MORKŪNAS ir Ko“, Draugystės g. 17F, LT-51229 Kaunas.

TURINYS

Aldona Bartkevičienė, Alfonsas Vainoras, Dalia Bakšienė, Nijolė Raškauskienė, Sigita Kibildienė 12–17 METŲ KREPŠININKŲ ŠIRDIES ECHOKARDIOGRAFINIŲ IR FUNKCINIŲ RODMENŲ YPATUMAI	4
Sandrija Čapkauskienė, Kristina Visagurskienė, Rima Bakienė, Irena Vitkienė, Daiva Vizbaraitė KAUNO MIESTO DARŽELIUS LANKANČIŲ 5–7 METŲ AMŽIAUS VAIKŲ FIZINIO PAJĖGUMO IR KŪNO KOMPOZICIJOS YPATUMAI BEI ŠIŲ RODIKLIŲ RYŠYS	14
Vaida Gulbinskienė, Antanas Skarbalius LIETUVOS ŠAULIŲ (PISTOLETO IR ŠAUTUVO RUNGČIŲ) RENGIMO IR PARENGTUMO RODIKLIŲ YPATUMAI	21
Marina Jagiello, Wladislaw Jagiello LENKIJOS MOTERŲ TENISO RINKTINĖS NARIŲ KŪNO SANDAROS PROPORCIJOS	28
Laimutė Kardelienė, Darius Masiliauskas, Kęstutis Kardelis, Laima Trinkūnienė KŪNO KULTŪROS MOKYTOJŲ SAVIUGDA: FIZINIO AKTYVUMO MOTYVAI IR FORMOS LAISVALAIKIŲ	35
Laimutė Kardelienė, Vaiva Zuzevičiūtė ŠVIETIMO NAUJOVĖS PAGAL EUROPOS SAJUNGOS DOKUMENTUS: BOLONIJS (1999) IR BERGENO (2005) NUOSTATŲ ĮGYVENDINIMAS	43
Edita Kavaliauskienė, Albertas Skurvydas, Jūratė Stanislovaitienė, Kazimieras Pukėnas, Nerijus Masiulis, Gintarė Dargevičiūtė GRĮŽTAMOSIOS INFORMACIJOS POVEIKIS GREITŲ IR TIKSLIŲ 20% RANKŲ JĖGOS IZOMETRINIŲ SUSITRAUKIMŲ ATLIKIMUI	52
Inga Kragnienė, Kęstutis Skučas, Nijolė Lagūnavičienė, Jūratė Požerienė SKIRTINGOS FIZINĖS NEGALIOS PLAUKIKŲ POŽIŪRIS Į KLASIFIKACIJOS SISTEMĄ IR GALIMYBĖ SIEKTI REZULTATŲ	58
Dalia Lapėnienė, Skaistė Laskienė PEDAGOGŲ KŪRYBIŠKUMĄ PROFESINĖJE VEIKLOJE LEMIANČIŲ VEIKSNIŲ ANALIZĖ	64
Vilma Mauricienė, Arūnas Emeljanovas, Kristina Bačiulienė, Algė Daunoravičienė MOKSLEIVIŲ STUBURO SAGITALINIŲ LINKIŲ, ŠIRDIES IR KRAUJAGYSLIŲ SISTEMOS RODIKLIŲ KITIMAS BEI JŲ TARPUSAVIO SAŠAJOS	73
Gintarė Onusaitytė, Antanas Skarbalius DIDELIO MEISTRISKUMO RANKININKĖS IŽAIDĖJOS DARBO INTENSIVUMO KAITA RUNGTYNIAUJANT	80
Rūtenis Paulauskas, Juozas Skernevičius, Rasa Paulauskienė ĮVAIRIAUS MEISTRISKUMO IR AMŽIAUS KREPŠININKIŲ FIZINIO IŠSIVYSTYMO, FIZINIŲ GALIŲ BEI FUNKCINIŲ RODIKLIŲ LYGINAMOJI ANALIZĖ	86
Arvydas Stasiulis, Audrius Kilikevičius, Loreta Dubininkaitė, Tomas Venckūnas, Sandra Raubaitė FIZIŠKAI AKTYVIŲ ASMENŲ, GREIČIO IR IŠTVERMĖS ŠAKŲ SPORTININKŲ KVĖPAVIMO RODIKLIAI RAMYBĖS METU IR NUOSEKLIAI DIDINANT KRŪVĮ	92

LITHUANIAN ACADEMY OF PHYSICAL EDUCATION EDUCATION • PHYSICAL TRAINING • SPORT

2 (73) 2009

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 Grinienė
(Lithuanian Academy of Physical Education)
- Prof. Dr. Anthony C. Hackney
(The North Carolina University, USA)
- Prof. Dr. Adrienne E. Hardman
(Loughborough University, United Kingdom)
- Prof. Dr. Habil. 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 Milanovič
(Zagreb University, Croatia)
- Prof. Dr. Habil. Kęstutis Miškis
(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. Arvydas Stasiulis
(Lithuanian Academy of Physical Education)
- Prof. Dr. Habil. Stanislovas Stonkus — *Editor-in-Chief*
(Lithuanian Academy of Physical Education)
- Prof. Dr. Habil. Juozas Uzdila
(Vilnius Pedagogical University, Lithuania)

The cover has been designed by Gediminas Pempė
Editors V. Jakutienė 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
Home page www.lkka.lt/en/zurnalas

CONTENTS

- Aldona Bartkevičienė, Alfonsas Vainoras, Dalia Bakšienė, Nijolė Raškauskienė, Sigita Kibildienė**
STRUCTURAL CARDIAC ADAPTATION AND PARAMETERS OF CARDIOVASCULAR SYSTEM IN 12 TO 17 YEAR-OLD BASKETBALL PLAYERS 4
- Sandrija Čapkauskienė, Kristina Visagurskienė, Rima Bakienė, Irena Vitkienė, Daiva Vizbaraitė**
PECULIARITIES OF PHYSICAL FITNESS AND BODY COMPOSITION OF 5–7 YEAR-OLD CHILDREN OF SEVERAL KAUNAS PRESCHOOLS AND INTERACTION BETWEEN THOSE INDEXES 14
- Vaida Gulbinskienė, Antanas Skarbalius**
INTERNAL PROPORTIONS OF INVESTIGATED CHARACTERISTICS OF LITHUANIAN PISTOL AND RIFLE SHOOTERS' TRAINING AND SPORT PERFORMANCE 21
- Marina Jagiello, Wladislaw Jagiello**
INTERNAL PROPORTIONS OF THE BODY COMPOSITION IN MEMBERS OF THE FEMALE NATIONAL TENNIS TEAM OF POLAND 28
- Laimutė Kardelienė, Darius Masiliauskas, Kęstutis Kardelis, Laima Trinkūnienė**
SELF-EDUCATION OF PHYSICAL EDUCATION TEACHERS: MOTIVES AND LEISURE TIME FORMS OF PHYSICAL ACTIVITY 35
- Laimutė Kardelienė, Vaiva Zuzevičiūtė**
THE MAIN INNOVATIONS IN EDUCATION: IN PURSUE OF AIMS OF BOLOGNA (1999) AND BERGEN (2005) PROCESSES 43
- Edita Kavaliauskienė, Albertas Skurvydas, Jūratė Stanislavaitienė, Kazimieras Pukėnas, Nerijus Masiulis, Gintarė Dargevičiūtė**
THE INFLUENCE OF FEEDBACK ON SPEED-ACCURACY ISOMETRIC CONTRACTIONS PERFORMING 20% OF HAND FORCE 52
- Inga Kragdienė, Kęstutis Skučas, Nijolė Lagūnavičienė, Jūratė Požerienė**
THE ATTITUDE OF PHYSICALLY DISABLED SWIMMERS TOWARDS THE SWIMMING CLASSIFICATION SYSTEM AND THEIR POSSIBILITIES TO ACHIEVE RESULTS 58
- Dalia Lapėnienė, Skaistė Laskienė**
ANALYSIS OF TEACHERS' CREATIVITY FACTORS IN THE DOMAIN OF PROFESSIONAL ACTIVITY 64
- Vilma Mauricienė, Arūnas Emeljanovas, Kristina Bačiulienė, Algė Daunoravičienė**
DYNAMICS OF SCHOOLCHILDREN'S SPINE SAGITTAL CURVES, PARAMETERS OF CARDIOVASCULAR SYSTEM AND THEIR COHERENCE 73
- Gintarė Onusaitytė, Antanas Skarbalius**
ALTERATION OF HEART RATE INTENSITY DURING MATCH OF HIGH-PEAK PERFORMANCE PLAYMAKER IN HANDBALL 80
- Rūtenis Paulauskas, Juozas Skernevičius, Rasa Paulauskienė**
COMPARATIVE ANALYSIS OF PHYSICAL DEVELOPMENT LEVEL, PHYSICAL CAPACITY AND FUNCTIONAL INDICES OF FEMALE BASKETBALL PLAYERS OF DIFFERENT PERFORMANCE LEVELS AND DIFFERENT AGE 86
- Arvydas Stasiulis, Audrius Kilikevičius, Loreta Dubininkaitė, Tomas Venckūnas, Sandra Raubaitė**
RESPIRATORY PARAMETERS AT REST AND DURING GRADED EXERCISE TEST IN ENDURANCE ATHLETES, SPRINTERS AND PHYSICALLY ACTIVE PERSONS 92

*Metų skaičius dar nerodo gyvenimo ilgumo;
žmogaus gyvenimas matuojamas tuo, ką jis
padarė ir ką jautė.*

S. Smailsas



Vilniaus pedagoginio universiteto Sporto
metodikos katedros vedėjas, profesorius
habil. dr. **Kazys Milašius**

Sveikiname gerb. profesorių 60-mečio
proga. Lai Jūsų dienos būna turiningos,
gyvenimas — šviesus, darbai — prasmingi,
o laimė didelė ir tegu slenka pamažu...

Redaktorių kolegija

Professor Dr. Habil. **Kazys Milašius**,
Head of the Department of Sports Methods
at Vilnius Pedagogical University.

We congratulate dear Professor on his 60th
birthday anniversary and we wish him
thoughtful days, joyful life, significant
work and everlasting happiness...

Editorial Board

12—17 METŲ KREPŠININKŲ ŠIRDIES ECHOKARDIOGRAFINIŲ IR FUNKCINIŲ RODMENŲ YPATUMAI

Aldona Bartkevičienė^{1,4}, Alfonsas Vainoras², Dalia Bakšienė²,
Nijolė Raškauskienė¹, Sigita Kibildienė³

KMU Psichofiziologijos ir reabilitacijos institutas¹, Palanga,
Kauno medicinos universitetas², Kaunas, Klaipėdos sporto medicinos centras³,
Klaipėdos vaikų ligoninė⁴, Klaipėda, Lietuva

Aldona Bartkevičienė. Medicinos mokslų magistrė. Kauno medicinos universiteto Psichofiziologijos ir reabilitacijos instituto jaunesnioji mokslo darbuotoja. Tyrimo kryptis — sportuojančių vaikų ir paauglių kairiojo skilvelio morfometrinių rodiklių funkcijos bei širdies ir kraujagyslių sistemos funkcinių rodmenų ypatumai.

SANTRAUKA

Iki šiol nepakanka tyrimų, nagrinėjančių vaikų ir paauglių, kultivuojančių krepšinį, širdies morfometrijos bei širdies ir kraujagyslių sistemos (ŠKS) adaptaciją prie ilgalaikio fizinio krūvio. Tyrimo tikslas — ištirti ir palyginti 12—17 metų krepšinininkų ir nesportuojančiųjų kairiojo skilvelio echokardiografinius rodmenis, išanalizuoti funkcinių rodmenų kitimo greičio kaitos ypatumus veloergometriniu mėginio metu.

Ištirti 62 berniukai, kultivuojančys krepšinį, ir 168 sveiki nesportuojantys to paties amžiaus, lyties vaikai ir paaugliai.

Tiriant vienmačiu M metodu įprastinėje parasternalinėje pozicijoje atlikti visų tiriamųjų standartiniai matavimai diastolės metu: 1) tarpkilvelinės pertvaros storis (TSP, mm); 2) kairiojo skilvelio (KS) užpakalinės sienelės storis (KSUS, mm); 3) KS galinis diastolinis dydis (KSGDd, mm). Pagal formules apskaičiuoti: KS miokardo masė (KSMM), KS miokardo masės indeksas (KSMMI), KS santykinis sienelių storis (SSS), KS frakcinis sutrumpėjimas (FS) ir santykiniai (koreguoti pagal kūno paviršiaus plotą) echokardiografiniai rodmenys — $TSP / KPP^{1/2}$, $KSUS / KPP^{1/2}$, $KSGDd / KPP^{1/2}$, $MM / KPP^{3/2}$. Doplerinės echokardiografijos metu užrašius transmitralinės kraujotakos kreivę ir išmatavus E ir A greitį, apskaičiuotas E / A santykis. Visi tiriamieji atliko veloergometrinių mėginių. Tirti šie rodmenys ir jų kitimo greičiai: širdies susitraukimo dažnis (ŠSD), R-R intervalas (RR), intervalas J-T (JT), sistolinis arterinis kraujospūdis (S), diastolinis arterinis kraujospūdis (D), pulsinė amplitudė (S-D) ir išvestinis dydis — santykinė repoliarizacija JT / RR.

Tyrimas parodė, kad visi absoliutūs ir santykiniai krepšinininkų echokardiografiniai rodmenys (TSP, KSGDD, KSUS, MM, MMI, SSS, $TSP / KPP^{1/2}$, $KSUS / KPP^{1/2}$, $KSGDD / KPP^{1/2}$, $MM / KPP^{3/2}$) buvo didesni už nesportuojančiųjų ($p < 0,001$). Krepšinininkų kairiojo skilvelio FS ir E / A santykis reikšmingai nesiskyrė, palyginti su nesportuojančių analogiškais duomenimis. Nustatyta, kad krepšinininkų ŠSD kitimo greitis visą fizinio krūvio mėginio laikotarpį, išskyrus šeštą minutę, o JT intervalo kitimo greitis — šeštą minutę buvo patikimai mažesni už nesportuojančių tiriamųjų ($p < 0,05$). Fizinio krūvio pradžioje buvo nustatytas neigiamas koreliacinis ryšys tarp sportuojančių tiriamųjų KSMM ir ŠSD kitimo greičio, kuris stiprėjo didinant fizinį krūvį. Apibendrinant šio tyrimo rezultatus galima teigti, kad ilgalaikis fizinis krūvis veikia kairiojo skilvelio persimodeliavimą ir funkcinių rodmenų ypatumus jau vaikystėje. Tarp krepšinininkų kairiojo skilvelio MM ir ŠSD kitimo greičio yra glaudus ryšys.

Raktažodžiai: širdies ir kraujagyslių sistema, echokardiografija, funkcinių rodmenų kitimo greitis, kairiojo skilvelio miokardo masė.

IVADAS

Mokslinėje literatūroje netrūksta duomenų apie suaugusių sportininkų širdies ir kraujagyslių sistemos (ŠKS) adaptaciją prie fizinio krūvio (Fagard, 1997; Pelliccia et al., 1999; Pluim et al., 2000). Tačiau ilgalaikio fizinio krūvio poveikis širdies struktūrai bei ŠKS funkcijai gerokai mažiau ištirtas, nors sportuojančių vaikų ir paauglių daugėja (Cohen et al., 1987; Rowland, 1996; Somauroo et al., 2001; Ayabakan, 2006).

Ilgalaikis ir nuolatinis fizinis krūvis veikia daugelį organizmo sistemų. Širdies ir kraujagyslių

sistema yra viena iš svarbiausių visoje adaptacijos prie ilgalaikio fizinio krūvio mechanizmų grandinėje. Dėl ilgalaikio fizinio krūvio persitvarko širdies raumens geometrija, kitaip vadinama fiziologine kairiojo skilvelio hipertrofija arba „sportininko širdimi“ (Fagard, 1997; Pluim et al., 2000). Sportininkų širdies persimodeliavimas priklauso nuo fizinio krūvio apimtys, intensyvumo, treniravimosi trukmės (stažo) ir sporto šakos pobūdžio (Fagard, 1997). Ši fiziologinė hipertrofijos forma — *sportininko širdis* — priimama kaip

palankus adaptacijos prie nuolatinio fizinio krūvio rezultatas. Tačiau labai svarbu atskirti fiziologinę sportininkų širdies hipertrofiją nuo patologiškos būsenos, t. y. hipertrofinės ir dilatacinės kardiomiopatijos, galinčių sukelti staigią mirtį. Širdies ir kraujagyslių sistemos funkcinės galimybės dažnai tampa veiksniumi, ribojančiu organizmo adaptaciją prie fizinio krūvio (Winsley et al., 2003). Intensyvaus ir nuolatinio fizinio krūvio metu gali būti viršijamos vaikų ir paauglių organizmo fiziologinių pokyčių ribos. Neatsižvelgiant į tai, gali kilti pavojus sveikatai ir net gyvybei.

Fizinio krūvio metu intensyvėja ne tik ŠKS ar raumenų veikla, bet vyksta pokyčiai visame organizme (Biggiero, 2001). Todėl norint įvertinti sportininkų įvairių sistemų funkcijas, ryšius tarp jų ir sisteminį organizmo atsaką į fizinį krūvį nagrinėjami ne tik atskirų rodmenų pokyčiai. Lietuvoje pradėta domėtis suaugusių sportininkų organizmo sisteminė adaptacija prie fizinio krūvio (Vainoras ir kt., 1999; Žumbakytė, 2007). Tačiau tiek Lietuvos, tiek pasaulinėje mokslinėje literatūroje nepakanka tyrimų, nagrinėjančių sportuojančių vaikų ir paauglių ŠKS funkcinę būklę ir sisteminę organizmo reakciją į fizinį krūvį. Sportuojančių vaikų ir paauglių širdies ir kraujagyslių sistemą veikia ne tik intensyvus nuolatinis fizinis krūvis, bet ir organizmo augimas, brendimas (Rowland, 1996). Vaikui augant, jo širdies ir kraujagyslių sistema nuolat kinta: didėja širdies svoris, tūris, kinta jos struktūra, vystosi organizmo fiziologinės funkcijos ir nusistovi tam tikri ryšiai tarp atskirų organizmo funkcinių sistemų. Todėl nagrinėjant sportuojančių vaikų ir paauglių širdies ir kraujagyslių sistemos adaptaciją prie fizinio krūvio reikia atsižvelgti į vaiko amžių, įvertinti brendimo veiksnių ir antropometrinių duomenų poveikį.

Suaugusių sportininkų širdies ir kraujagyslių sistemos adaptacija prie ilgalaikio fizinio krūvio yra pakankamai iširta, tačiau stokojama mokslinių tyrimų, kuriais būtų išanalizuota sportuojančių vaikų ir paauglių širdies ir kraujagyslių funkcinė būklė bei sisteminė organizmo reakcija į fizinį krūvį, funkcinės būklės skirtumai. Norint laiku diagnozuoti sportuojančių vaikų ŠKS ligas, nustatyti organizmo patologiškos būseną, persitreniravimą, individualizuoti fizinį krūvį, kasdienėje medicinos praktikoje svarbu įvertinti sportuojančių vaikų ir paauglių ŠKS adaptaciją prie ilgalaikio fizinio krūvio.

Tyrimo tikslas — įvertinti krepšinio sporto šakos pratybų poveikį 12—17 metų berniukų kairiojo skilvelio morfometrijos, funkcijos ir ŠKS funkcinių rodmenų kaitai.

TYRIMO METODIKA IR ORGANIZAVIMAS

Tyrimas atliktas gavus Kauno regioninio biomedicininio tyrimų etikos komiteto leidimą (protokolo Nr.151/2007). Tiriamieji ir jų tėvai buvo informuoti apie tyrimą, jo tikslus, pasirašė informuoto asmens sutikimo formą.

Tirti 12—17 metų berniukai (N = 62), kultivuojantys krepšinio sporto šaką.

Kontrolinę grupę sudarė to paties amžiaus ir lyties 168 sveiki nesportuojantys vaikai ir paaugliai. Tiriamųjų grupių amžiaus, antropometrinių duomenų, krepšinininkų treniravimosi stažo ir treniravimosi apimties vidurkiai bei standartiniai nuokrypiai pateikti 1 lentelėje.

Tiriamieji buvo pasverti naudojant medicininės svarstyklės, pamatuotas jų ūgis. Korotkovo metodu kairės rankos žasto srityje buvo išmatuotas arterinis kraujospūdis.

Echokardiografinis tyrimas atliktas *Philips* aparatu (*Philips Medical Systems*, 22100), naudojant 3,5 MHz daviklį. Visi matavimai atlikti atsižvelgiant į Amerikos kardiologų draugijos ir Amerikos širdies asociacijos parengtas metodines rekomendacijas (Lang, 2005). Tiriant vienmačiu M metodu parasternalinėje ilgosios ašies pozicijoje buvo atliekami visų tiriamųjų standartiniai matavimai: tarpkilvelinės pertvaros storis diastolės metu (TSP), kairiojo skilvelio galinis diastolinis dydis (KSGDd), KS galinis sistolinis dydis (KSGDs), kairiojo skilvelio užpakalinės sienelės storis diastolės metu (KSUS). Kairiojo skilvelio masė (KSM) apskaičiuota taikant *Penn* konvencijoje priimtą R. B. Devereux (Lang, 2005) formulės korekciją:

$$KS \text{ masė (g)} = 1,04 \times [(TSP + KSGDd + KSUS)^3 - KSGDd^3] - 13,6$$

KS masės indeksas (MMI) apskaičiuotas KS masę padalijus iš kūno paviršiaus ploto (KPP, m²). Santykinis kairiojo skilvelio sienelių storis (SSS) apskaičiuotas susumavus tarpkilvelinės pertvaros ir kairiojo skilvelio užpakalinės sienos storius ir gautą sumą padalijus iš kairiojo skilvelio skersmens diastolės metu. Kūno paviršiaus plotas (KPP) apskaičiuotas taikant standartinę formulę (Du Bois, 1916):

$$KPP \text{ (m}^2\text{)} = (\text{ūgis (cm)})^{0,725} \times (\text{kūno masė (kg)})^{0,425} \times 0,007184$$

Norėdami įvertinti antropometrinių duomenų ir širdies echokardiografinių rodmenų sąsajas, apskaičiavome ne tik absoliučiuosius, bet ir santykinius (koreguotus pagal kūno paviršiaus plo-

ta) echokardiografinius rodmenis. Skaičiavimo metodika: tarpkilvelinės pertvaros (TSP) storį, KS užpakalinės sienos (KSUS) storį ir KS galinį diastolinį dydį (KSGDd), išreikštus milimetrais, padalijome iš kūno paviršiaus ploto, pakelto $\frac{1}{2}$ laipsniu, o KS miokardo masę (MM), išreikštą gramais, padalijome iš kūno paviršiaus ploto, pakelto $\frac{3}{4}$ laipsniu (Pavlik et al., 2001).

Apskaičiavome šiuos kairiojo skilvelio funkcijos rodmenis:

- 1) kairiojo skilvelio sistolinei funkcijai vertinti apskaičiavome kairiojo skilvelio frakcinį sutrumpėjimą:

$$FS (\%) = ((KSGDd - KSGDs) / KSGDd) \times 100$$

- 2) kairiojo skilvelio diastolinei funkcijai vertinti pulsiniu dopleriu diastolės metu išmatavome maksimalų pradinio kairiojo skilvelio prisipildymo greitį E ir maksimalų transmitralinės kraujotakos greitį prieširdžių kontrakcijos metu A. Diastolinę funkciją įvertinome apskaičiavę E / A santykį.

Tiriamieji atliko veloergometrinių mėginių *Archimed 4220* (Ergocard) aparatu. Buvo taikytas nenutrūkstamas, pakopomis kas dvi minutes didinamas fizinis krūvis iki submaksimalaus ŠSD (85% maksimalaus ŠSD) arba krūvį ribojančių simptomų. Maksimalus ŠSD apskaičiuotas pagal formulę:

$$\text{maksimalus ŠSD} = 220 - \text{amžius (m.)}$$

Veloergometrinio tyrimo metu sinchroniškai kas dvi minutes per kiekvienos krūvio pakopos paskutines 10 sekundžių buvo užrašyta EKG bei Korotkovo metodu išmatuotas arterinis kraujospūdis.

Veloergometrinis tyrimas atliktas pagal *McMaster* protokolą (Washington et al., 1994): visi tiriamieji, kurių ūgis mažesnis nei 160 cm, krūvį pradėdavo nuo 25 W galingumo, kas dvi minutes didindami galingumą po 25 W; tiriamieji, kurių ūgis didesnis nei 160 cm, krūvį pradėdavo nuo 25 W galingumo, kas dvi minutes didindami galingumą po 50 W. Visi tiriamieji mynė veloergometrą 60 apsukų per minutę dažniu.

Analizuodami funkcinius rodmenis, rėmėmės integralios organizmo reakcijos į fizinį krūvį modeliu (Vainoras ir kt., 1999). Veloergometrinio tyrimo metu, registruojant funkcinius rodmenis, buvo vertinama trijų sistemų — vykdančiosios (veikiančio raumenyno), reguliacinės (apimančios centrinės nervų sistemos, autonominių bei humoralinių valdymą) ir aprūpinančiosios (ŠKS) — veikla ir sąsajos tarp šių sistemų. Pradėjus tyrimą ir

per kiekvieną krūvio pakopą buvo registruojami šie funkciniai rodmenys: ŠSD (vertinta visose sinchroniškai registruotose EKG derivacijose, apskaičiuojant kiekvienos kardiociklo serijos vidurkį), R-R intervalas (apskaičiuotas pagal formulę $RR = 60 / \text{ŠSD}$), intervalas J-T (JT), sistolinis arterinis kraujospūdis (S), diastolinis arterinis kraujospūdis (D), pulsinė amplitudė (S-D) ir išvestinis dydis — santykinė repoliarizacija JT / RR.

J-T intervalo matavimai atlikti II standartinėje derivacijoje, apskaičiuojant rankiniu būdu. Funkciniai rodmenys S ir ŠSD yra labiau susiję su reguliacine sistema, S-D — su periferijos raumenų funkcija ir apibūdina vykdančiosios sistemos atsaką, JT nusako aprūpinančiąją sistemą, JT / RR parodo sąsajas tarp reguliacinės ir aprūpinančiosios sistemos. Norint įvertinti fiziologinių rodmenų (ŠSD, JT, JT / RR, S, D, S-D) kitimo kiekybinę vertę krūvio metu, apskaičiuotas šių rodmenų kitimo greitis kas antrą krūvio minutę, t. y. kiek fiziologiniai rodmenys didėjo vienam krūvio vatui kas antrą fizinio krūvio minutę.

Greitis apskaičiuotas pagal formulę:

$$f_i = (f(N_{i+1}) - f(N_i)) / (N_{i+1} - N_i),$$

čia f_i — fiziologinio rodiklio kitimo greitis krūvio metu; $i = 2, 4, 6, 8, 10$ krūvio minutę, kai jis didinamas kas 2 minutes; $N = 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175$ W galingumas taikytas tiriamiesiems, kurių ūgis mažesnis nei 160 cm, $N = 25, 75, 125, 175, 225, 275$ W — kurių ūgis didesnis nei 160 cm.

Statistinė analizė. Aprašomajai rodmenų analizei atlikti naudoti standartiniai statistikos rodikliai: parametų aritmetinis vidurkis, 95% pasikliautinasis intervalas (PI), standartinis nuokrypis (SN). Tikrinant statistines hipotezes, atitinkančias normaliojo skirstinio kriterijus, buvo taikomi parametriniai (porinis t testas, Pirsono tiesinės koreliacijos koeficientas) ir neparametriniai testai (Mann-Whitney kriterijus, Spirmeno ranginė koreliacija). Tikrinant statistines hipotezes pasirinktas $p < 0,05$ reikšmingumo lygmuo. Skaičiavimai atlikti naudojant *MS Office EXCEL* ir *SPSS 15.0 for Windows* programų paketus.

REZULTATAI

Tiriamų grupių charakteristika pateikta 1 lentelėje. Krepšininkų amžiaus, svorio ir kūno paviršiaus ploto vidurkiai nuo kontrolinės grupės tiriamųjų reikšmingai nesiskyrė. Krepšininkų ūgis buvo didesnis už kontrolinės grupės tiriamųjų ($p < 0,05$).

2 lentelėje pateikiami tiriamų grupių pagrindiniai echokardiografiniai rodmenys.

Rodiklis	Krepšininkai (n = 62)	Kontrolinė grupė (n = 168)
Amžius, m.	14,9 ± 1,4	14,8 ± 1,6
Treniravimosi stažas, m.	4,3 ± 1,9	—
Treniravimosi apimtis, h / sav.	8,1 ± 2,3	—
Ūgis, cm	178,7 ± 11,4*	173,7 ± 14,0
Svoris, kg	66,7 ± 14,5	63,4 ± 13,1
KPP, m ²	1,81 ± 0,24	1,73 ± 0,19

1 lentelė. Tiriamųjų charakteristika

Pastaba. Duomenys pateikti: vidurkis ± standartinis nuokrypis (SN).

KPP — kūno paviršiaus plotas.
* — $p < 0,05$, lyginant su kontrolinės grupės rodikliais.

Rodiklis	Krepšininkai (n = 62)		Kontrolinė grupė (n = 168)		p
	Vidurkis (SN)	95% PI	Vidurkis (SN)	95% PI	
KSGDd, mm	50,24 (4,67)	49,05—51,42	47,59 (2,89)	47,15—48,03	< 0,001
TSP, mm	9,60 (1,61)	9,19—10,00	8,41 (1,11)	8,25—8,58	< 0,001
KSUS, mm	9,03 (1,55)	8,64—9,43	8,06 (1,06)	7,90—8,23	< 0,001
SSS	0,37 (0,047)	0,36—0,38	0,35 (0,037)	0,34—0,35	< 0,001
MM, g	201,02 (66,95)	184,02—218,02	149,98 (35,92)	144,51—155,45	< 0,001
MMI, g / m ²	108,65 (26,07)	102,02—115,30	85,59 (14,8)	83,33—87,85	< 0,001
FS, %	38,54 (4,06)	37,50—39,58	37,6 (2,39)	37,82—38,41	> 0,05
E / A	1,88 (0,38)	1,79—1,98	1,89 (0,28)	1,84—1,93	> 0,05
TSP / KPP ^{1/2}	7,31 (0,84)	7,18—7,44	6,39 (0,70)	6,28—6,49	< 0,001
KSUS / KPP ^{1/2}	6,96 (0,87)	6,96 (0,87)	6,13 (0,67)	6,02—6,23	< 0,001
KSGDd / KPP ^{1/2}	37,99 (2,35)	37,64—38,36	36,22 (1,80)	36,22 (1,80)	< 0,001
MM / KPP ^{3/2}	86,37 (17,8)	83,64—89,09	65,19 (10,75)	63,55—66,82	< 0,001

2 lentelė. Krepšininkų ir kontrolinės grupės tiriamųjų echokardiografinių rodmenų palyginimas

Pastaba.

KSGDd — kairiojo skilvelio galinis diastolinis dydis;

TSP — tarpkilvelinės pertvaros storis diastolės metu;

KSUS — kairiojo skilvelio užpakalinės sienelės storis diastolės metu;

SSS — santykinis kairiojo skilvelio sienelių storis;

MM — kairiojo skilvelio miokardo masė;

MMI — kairiojo skilvelio miokardo masės indeksas;

FS — kairiojo skilvelio fracinis sutrumpėjimas;

A — didžiausias kraujotakos per mitralinį vožtuvą greitis dėl prieširdžio susitraukimo diastolės pabaigoje;

E — didžiausias kraujotakos per mitralinį vožtuvą greitis diastolės pradžioje;

KPP — kūno paviršiaus plotas;

KS — kairysis skilvelis;

SN — standartinis nuokrypis;

PI — pasikliautinis intervalas.

Tyrimas parodė, kad krepšininkų tarpkilvelinės pertvaros, KS užpakalinės sienelės, KS santykinis sienelių storis ir KS galinis diastolinis dydis statistiškai patikimai viršijo nesportuojančių tiriamųjų atitinkamus echokardiografinius rodmenis ($p < 0,001$). Krepšininkų KS miokardo masė ir KS miokardo masės indeksas patikimai didesni už nesportuojančiųjų ($p < 0,001$). Palyginus tiriamųjų santykinis (koreguotus pagal kūno paviršiaus plotą) echokardiografinius rodmenis nustatyta, kad ir po korekcijos pagal kūno paviršiaus plotą krepšininkų KS masė, tarpkilvelinės pertvaros storis, KS užpakalinės sienelės storis ir galinis skersmuo diastolės metu išlieka didesni už nesportuojančiųjų ($p < 0,001$). Krepšininkų kairiojo skilvelio fracinis sutrumpėjimas (FS) patikimai nesiskyrė nuo sveikų nesportuojančiųjų tiriamųjų. Nustatytas reikšmingai didesnis maksimalus KS pradinio prisipildymo greitis E ($p < 0,001$) ir maksimalus transmitralinės kraujotakos prieširdžių greitis A kontrakcijos metu ($p < 0,01$), tačiau E / A santykis

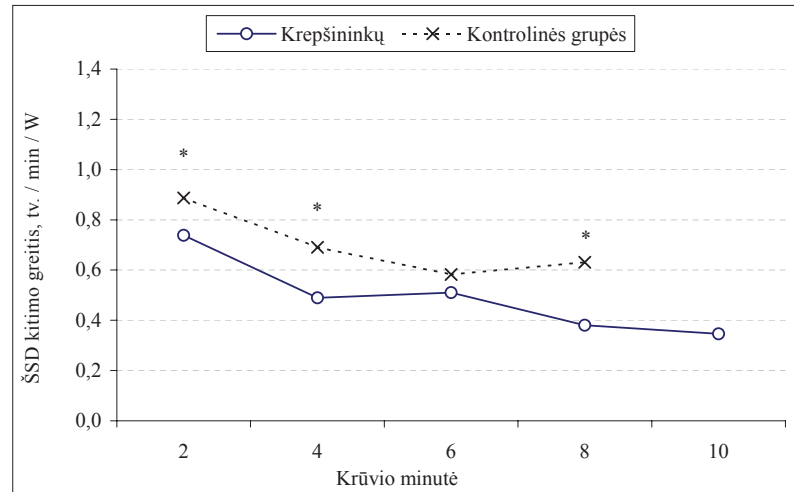
tarp grupių reikšmingai nesiskyrė. Tai rodo normalią krepšininkų diastolinę funkciją.

Veloergometriniu tyrimo metu nustatyta, kad krepšininkų ŠSD kitimo greitis mažėjo tolygiai ir per visas fizinio krūvio mėginio pakopas (išskyrus šeštą krūvio minutę) statistiškai reikšmingai buvo mažesnis už kontrolinės grupės tiriamųjų šio rodmens kitimo greitį ($p < 0,05$) (1 pav.).

Išanalizavus JT intervalo kitimą krūvio metu nustatyta, kad krepšininkų ir nesportuojančių tiriamųjų JT intervalo kitimo greitis fizinio krūvio mėginio metu mažėjo tolygiai. Statistiškai patikimas JT kitimo greičio skirtumas tarp krepšininkų ir kontrolinės grupės tiriamųjų išryškėjo tik šeštą fizinio krūvio minutę, kai nesportuojančių tiriamųjų JT kitimo greitis padidėjo ($p < 0,05$) (2 pav.).

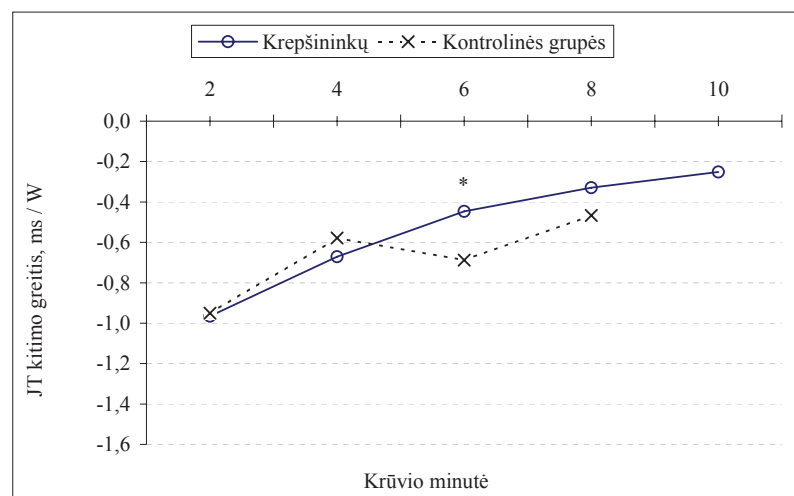
Ketvirtą fizinio krūvio minutę krepšininkų santykinio rodiklio JT / RR kitimo greitis patikimai mažesnis, o šeštą — didesnis už kontrolinės grupės JT / RR kitimo greitį ($p < 0,05$). Krepšininkų JT / RR kitimo greičio kreivė savita: nuo antros

1 pav. Krepšininkų ir kontrolinės grupės tiriamųjų ŠSD kitimo greičio kaita krūvio metu



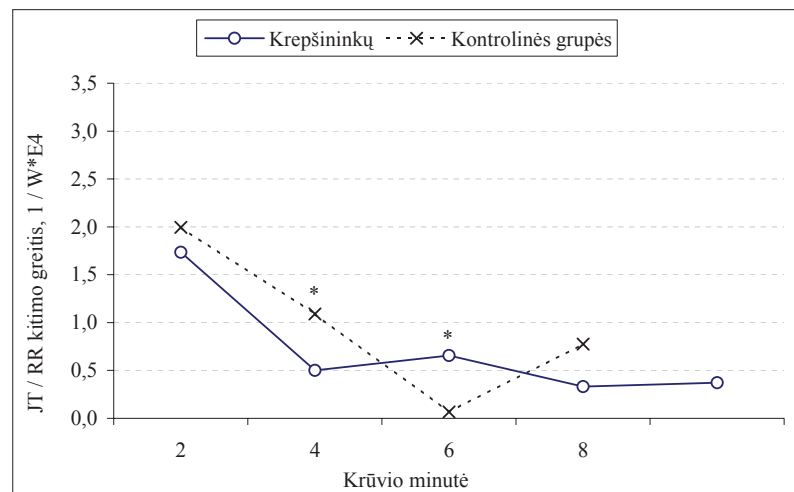
Pastaba. * — $p < 0,05$.

2 pav. Krepšininkų ir kontrolinės grupės tiriamųjų JT intervalo kitimo greičio kaita krūvio metu



Pastaba. * — $p < 0,05$.

3 pav. Krepšininkų ir kontrolinės grupės tiriamųjų santykinio rodiklio JT / RR kitimo greičio kaita krūvio metu



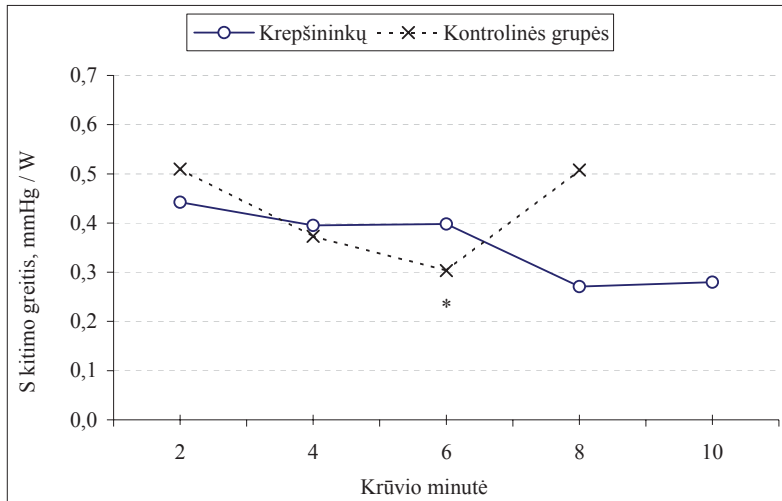
Pastaba. * — $p < 0,05$.

iki ketvirtos minutės JT / RR kitimo greitis mažėjo ir toliau kito nedaug. Kontrolinės grupės JT / RR kitimo greitis tolygiai mažėjo iki šeštos minutės. Pasiiekus mažiausią JT / RR kitimo greičio reikšmę, kontrolinės grupės tiriamųjų JT / RR kitimo greitis vėl padidėjo (3 pav.).

Šeštą fizinio krūvio minutę išryškėjo skirtumai tarp krepšininkų ir kontrolinės grupės S kitimo greičio rodmenų ($p < 0,05$). Palyginus krepšininkų ir kontrolinės grupės S kitimo greičio kreives

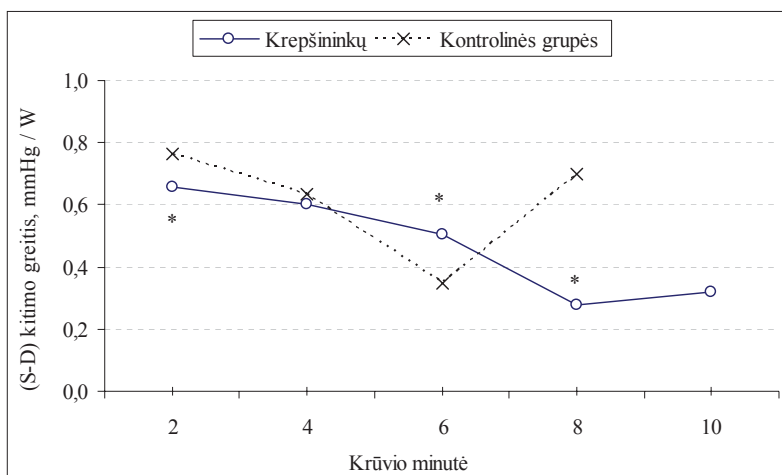
nustatyta, kad krepšininkų S kitimo greičio kaita iki šeštos minutės nedidelė, kontrolinės grupės tiriamųjų — iki šeštos minutės tolygiai mažėjo, o nuo šeštos — staiga padidėjo (4 pav.).

Antrą, šeštą ir aštuntą minutę išryškėjo statistiškai reikšmingas S-D kitimo greičio skirtumas tarp tiriamųjų grupių ($p < 0,05$). Palyginus krepšininkų ir kontrolinės grupės tiriamųjų S-D kitimo greičio kreives nustatyta, kad krepšininkų S-D kitimo greitis iki aštuntos minutės mažėjo tolygiai, aštuntą —



4 pav. Krepšininkų ir nesportuojančių tiriamųjų sistolinio kraujo spaudimo (S) kitimo greičio kaita krūvio metu

Pastaba. * — $p < 0,05$.



5 pav. Krepšininkų ir nesportuojančių tiriamųjų pulsinės AKS amplitudės (S-D) kitimo greičio kaita krūvio metu

Pastaba. * — $p < 0,05$.

pasiekė mažiausią reikšmę ir nuo tada vėl didėjo. Iki šeštos minutės kontrolinės grupės tiriamųjų S-D kitimo greitis mažėjo, šeštą minutę buvo mažiausias, nuo šeštos — staiga padidėjo (5 pav.).

Koreliacinė analizė parodė, kad visą fizinio krūvio laikotarpį sportininkų ŠSD kitimo greitis turėjo neigiamą koreliacinį ryšį su KS miokardo masės ir MMI rodmenimis (išskyrus šeštą fizinio krūvio minutę). Koreliacinis ryšys, didinant fizinio krūvio galingumą, stiprėjo ($r = -0,26$ antrą krūvio minutę, $r = -0,46$ dešimtą krūvio minutę).

REZULTATŲ APTARIMAS

Miokardo prisitaikymas prie nuolatinio fizinio krūvio pasireiškia jau vaikystėje. Kai kurie autoriai teigia, kad vaikų amžiaus sportininkų kairiojo skilvelio geometrija pakinta jau sportinės karjeros pradžioje (Cohen et al., 1987; Horowitz et al., 2003; Aybakan et al., 2006). J. Somauroo ir bendraautoriai 2001 m. ištyrė 172 14—19 metų futbolininkus ir nustatė reikšmingą skirtumą tarp sportininkų ir nesportuojančiųjų tarpuskilvelinės pertvaros, kairiojo skilvelio užpakalinės sienos

storio diastolės metu bei miokardo masės (Somauroo et al., 2001). C. R. Cohen ir bendraautoriai (1987) nustatė, kad paauglių imtynininkų tarpuskilvelinės pertvaros storis diastolės metu buvo didesnis, o kairiojo skilvelio galinis diastolinis dydis nesiskyrė nuo nesportuojančiųjų (Cohen et al., 1987). Kiti autoriai nurodo reikšmingai didesnį sportuojančių vaikų ir paauglių kairiojo skilvelio galinį diastolinį dydį (Aybakan, 2006). Šio tyrimo duomenys panašūs į pateiktus literatūroje. Tyrimo metu nustatėme statistiškai reikšmingą skirtumą tarp krepšininkų ir nesportuojančiųjų tiriamųjų tarpuskilvelinės pertvaros, kairiojo skilvelio užpakalinės sienos storio, galinio diastolinio dydžio, santykinio sienos storio, miokardo masės ir miokardo masės indekso.

Atlikto tyrimo metu nustatėme, kad krepšininkų sistolinės funkcijos rodmuo — kairiojo skilvelio frakcinis sutrumpėjimas (FS) ir diastolinės funkcijos rodmuo (E / A) santykis reikšmingai nesiskyrė nuo nesportuojančiųjų. Šie duomenys sutampa su daugelio autorių teiginiais, kad vaikų amžiaus sportininkams nustatoma normali sistolinė ir diastolinė funkcija (Somauroo et al., 2001; Aybakan et al., 2006).

Tačiau kai kurie autoriai teigia, kad gali būti padidėjęs sportininkų E bangos greitis ir E / A santykis (Pluim et al., 2000; Venckūnas ir kt., 2005). Taip atsitinka dėl geresnės sportininkų kairiojo skilvelio diastolinės funkcijos. Be to, intensyviai sportuojant retėja širdies susitraukimų dažnis, todėl pailgėja diastolinio prisipildymo laikotarpis ir sumažėja diastolinė KS funkcija (Fagard, 1997). Mūsų tirtų sportininkų diastolinės funkcijos rodiklis E / A, palyginti su nesportuojančiųjų, reikšmingai nesiskyrė. Tai dar kartą patvirtina literatūros duomenis apie normalią sportininkų kairiojo skilvelio diastolinę funkciją (Fagard, 1997; Pluim, 2000).

Širdies persimodeliavimui turi įtakos sporto šakos pobūdis (Fagard, 1997; Pluim et al., 2000; Venckūnas ir kt., 2005). Mokslininkai teigia, kad priklausomai nuo fizinio krūvio tipo galima išskirti dvi pagrindines kairiojo skilvelio hipertrofijos formas — koncentrinę ir ekscentrinę hipertrofiją (Fagard, 1997; Cubero et al., 2000; Pluim et al., 2000). Apžvelgus paskutinius tyrimus, kurių metu buvo išanalizuota įvairių šakų sportininkų širdies morfometriniai duomenys, nustatyta, kad daugeliui sportininkų kairiojo skilvelio hipertrofija išsivysto dėl padidėjusio KS sienelių storio ir dėl padidėjusio KS vidinės ertmės, t. y. būdingas mišrus kairiojo skilvelio persimodeliavimo tipas (Fagard, 1997; Pluim et al., 2000). Mūsų tyrimo duomenys tai patvirtino: nustatyta tirtų krepšinininkų kairiojo skilvelio hipertrofija, išsivysčiusi ir dėl KS sienelių sustorėjimo, ir dėl KS skersmens padidėjimo diastolės metu. Panašiai teigia ir kiti tyrėjai (Fagard, 1997). D. Vasiliauskas ir bendraautoriai (2006) pateikia kiek kitokius duomenis. Tyrėjai, atlikę 8—13 ir 14—17 m. krepšinininkų echokardiografinį tyrimą, nustatė, kad 14—17 m. krepšinininkų tarpkilvelinės pertvaros, KS užpakalinės sienelės ir KS santykinis sienelių storis patikimai viršijo 8—13 m. tiriamųjų rodmenis, tačiau galinis skersmuo diastolės metu nesiskyrė (Vasiliauskas et al., 2006). Panašiai teigia ir kiti autoriai, tyrę suaugusius krepšinininkus (Fagard, 1997; Pelliccia et al., 1999). Daroma prielaida, kad krepšinininkams būdingas koncentrinis kairiojo skilvelio persimodeliavimas dėl padidėjusio sienelių storio. Mišrų mūsų tirtų krepšinininkų kairiojo skilvelio geometrijos persitvarkymo pobūdį galėjo lemti treniravimosi stažas. Populiariausios Lietuvoje sporto šakos — krepšinio — atstovai pradeda reguliariai sportuoti anksčiau nei dauguma kitų sportininkų, o didesnis treniravimosi stažas gali paveikti kairiojo skilvelio persimodeliavimą. Be to, aciklinis krepšinio sporto šakos pobūdis bei didelio intensyvumo dinaminis krūvis yra specifinis, todėl

gali paveikti ir ekscentrinį KS persimodeliavimą. Rungtyniaudami krepšinininkai daugiausia atlieka intensyvių nedidelės trukmės fizinį krūvį, o poilsio tarp intensyvios fizinės veiklos metu jie būna mažai aktyvūs. Gal šį skirtumą iš dalies galėjo lemti sportinio krūvio intensyvumas ir trenerio parinkta treniruočių strategija? Tiek pasaulyje, tiek Lietuvoje nepakanka tyrimų, nagrinėjančių vaikų ir paauglių krepšinininkų širdies morfometrijos prisitaikymą prie fizinio krūvio. Todėl tikslinga iširti didesnį vaikų ir paauglių, kultivuojančių krepšinio sportą, kontingentą. Krepšinininkų ūgis ir kūno paviršiaus plotas, aišku, dažnai būna didesnis nei kitų šakų sportininkų (Pavlik et al., 2001). Tyrimo metu nustatėme, kad krepšinininkų ūgis patikimai viršijo nesportuojančių kontrolinės grupės tiriamųjų rodiklius, bet kūno paviršiaus plotas nuo nesportuojančiųjų nesiskyrė. Todėl išanalizavus santykinius (koreguotus pagal kūno paviršiaus plotą) echokardiografinius rodmenis nustatytas statistiškai reikšmingas krepšinininkų ir kontrolinės grupės šių rodmenų skirtumas.

Dėl ilgalaikio fizinio krūvio persimodeliuoja ne tik širdis, bet pakinta širdies ir kraujagyslių sistemos funkciniai rodmenys, viso organizmo funkcinė būseną. Norėdami išsamiau išanalizuoti krepšinininkų funkcinį rodmenų kaitą fizinio krūvio metu, taikėme integralios organizmo reakcijos į fizinį krūvį modelį (Vainoras ir kt., 1999). Vienas plačiausiai nagrinėjamų ŠKS rodmenų yra širdies susitraukimo dažnis (ŠSD). Vaikų ir paauglių brendimo laikotarpiu, kol galutinai nesusiformavę kraujo srovės persikirstymo mechanizmai fizinio krūvio metu, labai svarbi ŠSD kaita (Washington et al., 1994; Winsley et al., 2003). ŠSD fizinio krūvio metu pradeda didėti nuo pat fizinio krūvio pradžios ir, didėjant krūvio intensyvumui, jis didėja tiesiškai (Rowland, 1996). Ilgalaikis fizinis krūvis didina parasimpatinės nervų sistemos poveikį, dėl to sportininkų ŠSD ramybės būsenoje ir fizinio krūvio metu mažesnis už nesportuojančiųjų (Rowland, 1996). A. Emeljanovas ir kt. (2006), palyginę 13 m. amžiaus žaidėjų ir kontrolinės grupės ŠSD atliekant 30 s vertikalaus šuoliavimo testą, nustatė, kad žaidėjų ŠSD reikšmės fizinio krūvio metu statistiškai patikimai mažesnės už kontrolinės grupės (Emeljanovas ir kt., 2006). Geresnę sportininkų reguliacinės sistemos adaptaciją prie krūvio rodo ne tik mažesnės, lyginant su nesportuojančiais, ŠSD reikšmės, bet ir mažesnis ŠSD kitimo greitis (Žumbakytė, 2007). Mūsų tyrimo duomenys patvirtina šiuos teiginius. Krepšinininkų ŠSD didėjimo greitis statistiškai patikimai mažesnis už kontrolinės grupės tiriamųjų atitinkamą rodmenį ir tolygiai mažėjo beveik per visą fizinio

krūvio mėginio laikotarpį. Tokią šio rodmens kitimo greičio kaitą paaiškina geresnė sportininkų reguliacinės sistemos adaptacija prie fizinio krūvio.

Elektrokardiogramos JT intervalas attinka širdies elektrinę sistolę ir jo trumpėjimas susijęs su širdies metabolizmo intensyvumu (Vainoras, 1999). Mūsų tyrimas parodė, kad krepšininkų JT intervalo kitimo greitis krūvio metu yra mažesnis nei nesportuojančių tik šeštą krūvio minutę, tačiau krepšininkų JT intervalo kitimo greičio kreivė tolygesnė. Tai sutampa su autorių, teigiančių, kad sportininkų JT intervalo reikšmės bei kitimo greitis skiriasi nuo nesportuojančiųjų, ir tai rodo geresnį sportininkų aprūpinančiosios sistemos prisitaikymą prie fizinio krūvio (Emeljanovas ir kt., 2006; Žumbakytė, 2007). Tai patvirtina ir kitų tyrėjų duomenis, teigiančius, kad vaikų ir paauglių širdies ir kraujagyslių sistemos adaptacijos prie fizinio krūvio metu svarbiausias vaidmuo tenka ŠSD ir glaudžiu ryšiu su juo susijusio JT intervalo kaitai (Winsley, 2003).

Vertinant organizmo kaip kompleksinės sistemos adaptaciją prie fizinio krūvio, mokslininkai yra pasiūlę nagrinėti rodmenis, apibūdinančius skirtingų sistemų sąsajas (Vainoras ir kt., 1999; Emeljanovas ir kt., 2006; Žumbakytė, 2007). Vienas iš jų — tai santykinis JT / RR rodmuo, parodantis širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijos mobilizacijos dydį fizinio krūvio metu (Vainoras, 1999). Atlikto tyrimo metu nustatyta, kad krepšininkų JT / RR šeštą minutę padidėja ir statistiškai reikšmingai skiriasi nuo kontrolinės grupės. Mažiausias krepšininkų JT / RR kitimo greitis užregistruotas aštuntą fizinio krūvio minutę, kontrolinės grupės tiriamųjų — šeštą. Vėliau krepšininkų šio rodmens kitimo greitis padidėja nedaug, o kontrolinės grupės tiriamųjų — ryškiai. Panašius duomenis pateikia ir R. Žumbakytė, nustatiusi, kad suaugusių sportininkų JT / RR kitimo greitis per paskutinę krūvio pakopą padidėja. Autorė daro prielaidą, kad šis rodmuo parodo sportininkų funkcinių galimybių ribą, t. y. reguliacinės ir aprūpinančiosios sistemos ribą rezervinių galimybių mobilizacijos metu (Žumbakytė, 2007). A. Emeljanovas pateikia kitokius duomenis. Tyrėjas nenustatė patikimo skirtumo tarp sportuojančių ir nesportuojančių 11—14 m. amžiaus berniukų JT / RR kaitos (Emeljanovas ir kt., 2006). Mūsų nuomone, krepšininkų JT / RR rodmens kitimo greičio kaitos analizė rodo, kad sportuojančių vaikų reguliacinės ir aprūpinančiosios sistemos fizinio krūvio metu suaktyvėja mažiau nei kontrolinės grupės, bet, antra vertus, į fizinį krūvį įsitraukia per ilgesnį laikotarpį. Tokius rezultatus galėjo lemti ir ilgas krepšininkų treniravimosi stažas bei aciklinis krepšinio sporto

šakos pobūdis. Be to, rezultatus galėjo lemti brenimo laikotarpio poveikis širdies ir kraujagyslių sistemai. Apie tai kalba ir kiti tyrėjai (Venckūnas ir kt., 2005; Emeljanovas ir kt., 2006).

Sistolinio kraujospūdžio (S) pokyčiai fizinio krūvio metu svarbūs nustatant ŠKS funkcines galimybes (Malcolm et al., 1993). Prepubertatiniu laikotarpiu sportuojančių vaikų sistolinis kraujospūdis atliekant fizinį krūvį gali kisti mažiau, palyginti su širdies susitraukimo dažniu (Graetinger et al., 1995). Mūsų tyrimo rezultatai patvirtino šį teiginį: krepšininkų sistolinio kraujospūdžio kitimo greitis iki šeštos krūvio minutės beveik nekito, nuo šeštos — tolygiai mažėjo. Tai rodo, kad fizinio krūvio poveikis sportuojančių vaikų ir paauglių sistolinio kraujospūdžio kaitai išreikštas menkai. Panašiai teigia A. Emeljanovas, nustatęs, kad 11—14 m. sportininkų sistolinio kraujospūdžio kaita fizinio krūvio metu patikimai nesiskyrė nuo nesportuojančiųjų (Emeljanovas ir kt., 2006).

Pulsinė AKS amplitudė — tai sistolinio ir diastolinio kraujospūdžio skirtumas (S-D), kuris pagal integraliojo vertinimo modelį rodo vykdančiosios sistemos darbą (Vainoras, 1999). Žinoma, kad treniruojamas raumenynas lemia pulsinę AKS amplitudę (Poderys, 2004; Žumbakytė, 2007). Didesnė sportininkų pulsinės amplitudės greičio kaitos amplitudė, lyginant su nesportuojančiųjų, rodo intensyvesnį vykdančiosios sistemos (raumenyno) įsitraukimą į fizinį krūvį (Žumbakytė, 2007). Tai patvirtina ir mūsų duomenys. Skiriasi krepšininkų ir kontrolinės grupės tiriamųjų fizinio krūvio mėginio laikas, kada pasiekama mažiausia S-D kitimo greičio reikšmė: krepšininkų mažiausia S-D greičio kitimo reikšmė užregistruota aštuntą minutę, nesportuojančių — šeštą. Tai atsitinka dėl to, kad nesportuojančiųjų vykdančioji sistema nėra adaptuota prie tokio krūvio ir jų rezervinės galimybės išsenka anksčiau, lyginant su sportininkais.

Mokslinėje literatūroje aptinkama duomenų, kad sportininkų kairiojo skilvelio miokardo masė (KSMM) turi ryšį su ŠSD ir sistoliniu kraujospūdžiu (Graetinger et al., 1995; Karjalainen et al., 1997). Mūsų tyrimas tai patvirtino. Nustatėme neigiamą krepšininkų ŠSD kitimo greičio ir KSMM ryšį jau antrą fizinio krūvio minutę ($r = -0,3$). Didėjant fizinio krūvio galingumui, koreliacinis ryšys stiprėjo ($r = -0,46$). Šį reiškinį galima paaiškinti taip: dėl fizinio krūvio persitvarkius KS geometrijai, galingesnis KS miokardas lemia geresnę sportininko širdies ir kraujagyslių sistemos adaptaciją prie fizinio krūvio. Nors mokslinėje literatūroje aptinkama duomenų, teigiančių, kad

sportininkų sistolinis kraujospūdis fizinio krūvio metu turi ryšį su KSMM, statistiškai patikimo koreliacinio ryšio tarp krepšinininkų S kitimo greičio ir KSMM nenustatėme (Karjalainen et al., 1997). Manome, kad vaikų amžiuje fizinio krūvio metu sistolinio kraujospūdžio ir jo kitimo greičio kaita nedidelė, todėl galingesnis sportininkų miokardas daugiau lemia ŠSD bei ŠSD kitimo greičio kaitą.

Tyrimas parodė, kad nagrinėtų kairiojo skilvelio echokardiografinių bei širdies ir kraujagyslių sistemos funkcinių rodmenų kitimo greitis tarp krepšinininkų ir nesportuojančių tiriamųjų buvo skirtingas. Vелоergometrinio mėginio metu registruojamo ŠSD kitimo greičio pokyčiai turi glaudų ryšį su kairiojo skilvelio echokardiografiniais rodmenimis, todėl rodmenų analizė suteikia galimybę tiksliau įvertinti širdies ir kraujagyslių sistemos funkcinę būseną.

IŠVADOS

1. Krepšinininkų absoliutūs ir pagal kūno paviršiaus plotą koreguoti echokardiografiniai rodmenys statistiškai patikimai buvo didesni už nesportuojančiųjų, o kairiojo skilvelio funkcijos rodmenys nuo nesportuojančiųjų nesiskyrė.
2. Kairiojo skilvelio echokardiografinių rodmenų bei širdies ir kraujagyslių sistemos funkcinių rodmenų kitimo greitis tarp krepšinininkų ir nesportuojančių tiriamųjų buvo skirtingas. Krepšinininkų ŠSD ir JT intervalo kitimo greitis fizinio krūvio metu buvo patikimai mažesnis už nesportuojančiųjų.
3. Krepšinininkų kairiojo skilvelio miokardo masė glaudžiai susijusi su ŠSD kitimo greičiu fizinio krūvio metu.

LITERATŪRA

- Ayabakan, C., Akalin, F., Mengütay, S. et al. (2006). Athlete's heart in prepubertal male swimmers. *Cardiology in the Young*, 16 (1), 61—66.
- Biggiero, L. (2001). Sourus of complexity in human systems. *Journal of Nonlinear Dynamics. Psychology and Life Sciences*, 5, 1, 379.
- Du Bois, D., Du Bois, E. F. (1916). A formula to estimate approximate surface area if height and weight be known. *International Medicine*, 17, 129—171.
- Cohen, C. R., Allen, H. D., Spain, J. et al. (1987). Cardiac structure and function of elite high school wrestlers. *American Journal of Diseases of Children*, 141, 576—810.
- Corrado, D., Basso, C., Schiavon, M., Thiene, G. (1998). Screening for hypertrophic cardiomyopathy in young athletes. *The New England Journal of Medicine*, 339 (6), 364—369.
- Cubero, G. I., Batalla, A., Reguero, J. J. R. et al. (2000). Left ventricular mass index and sports: The influence of different sports activities and arterial blood pressure. *International Journal of Cardiology*, 75, 261—265.
- Emeljanovas, A., Venskaitytė, E., Daniusevičiūtė, L., Poderys, J. (2006). Reguliarių sportinių žaidimų ir ciklinių sporto šakų pratimų poveikis 11—14 metų berniukų raumenų bei širdies ir kraujagyslių sistemoms. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 3 (62), 3—10.
- Fagard, R. H. (1997). Impact of different sports and training on cardiac structure and function. *Cardiology Clinics*, 15 (3), 397—412.
- Graetinger, W. F., Smith, D. H., Neutel, J. M. et al. (1995). Relationship of ventricular structure to maximal heart rate during exercise. *Chest*, 107 (2), 341—345.
- Horowitz, E. S., Petkiewicz, R., Meyer, F. (2003). Left ventricular structure and function in adolescent swimmers. *Cardiology in the Young*, 13 (1), 33—34.
- Karjalainen, J., Mantysaari, M., Viitasalo, M., Kujala, U. (1997). Left ventricular mass, geometry, and filling in endurance athletes: Association with exercise blood pressure. *Journal of Applied Physiology*, 82 (2), 531—537.
- Lang, R. M., Bierig, M., Devereux, R. B. et al. (2005). Recommendations for chamber quantification: A report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology. *Journal of American Echocardiography*, 18, 1440—1463.
- Malcolm, D. D., Burns, T. L., Mahoney, L. T., Lauer, R. M. (1993). Left ventricular mass and exercise responses predict future blood pressure. *The Muscatine Study Pediatrics*, 92 (5), 703—709.
- Pavlik, G., Olexo, Z., Osvath, P., Sido, Z., Frenkl, R. (2001). Echocardiographic characteristic of male athletes of different age. *British Journal of Sports Medicine*, 35, 95—99.
- Pelliccia, A., Culasso, F., Di Paolo, F. M., Maron, B. J. (1999). Physiological left ventricular cavity dilatation in elite athletes. *Annals of International Medicine*, 130 (1), 23—31.
- Pluim, B. M., Zwinderman, A. H., van der Laarse, A., van der Wall, E. E. (2000). The athlete's heart: A meta-analysis of cardiac structure and function. *Circulation*, 101, 336—344.
- Poderys, J. (2004). *Kineziologijos pagrindai: mokomoji knyga*. Kaunas.
- Rowland, T. W. (1996). *Development Exercise Physiology*. USA.
- Somauroo, J., Pyatt, M., Jackson, R., Perry, Ramsdale, D. (2001). An echocardiographic assessment of cardiac morphology and common ECG findings in teenage professional soccer players: Reference ranges for use in screening. *Heart*, 85 (6), 649—654.
- Vainoras, A., Gargasas, L., Jaruševičius, G., Šilanskienė, A. et al. (1999). Vелоergometrija ir sisteminių vertinimų galimybė. *Lithuanian Journal of Cardiology*, 6 (2), 760—762.
- Vasiliauskas, D., Venckūnas, T., Marcinkevičienė, J., Bartkevičienė, A. (2006). Development of structural cardiac adaptation in basketball players. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, 13, 985—989.
- Venckūnas, T., Vasiliauskas, D., Marcinkevičienė, J., Raugalienė, R. (2005). Jaunų krepšinininkų širdies kairiojo skilvelio struktūra ir funkcija. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 2 (56), 55—62.

- Washington, R. L., Bricker, J. T., Alpert, B. S. et al. (1994). Guidelines for exercise testing in the pediatric age group. From the Committee on Atherosclerosis and Hypertension in Children, Council on Cardiovascular Disease in the Young, the American Heart Association. *Circulation*, 90, 2166—2179.
- Winsley, R. J., Armstrong, N., Bywater, K., Fawcner, S. G. (2003). Reliability of heart rate variability measures at rest and during light exercise in children. *British Journal of Sports Medicine*, 37 (6), 550—552.
- Žumbakytė, R. (2007). *Krepšininkų ir futbolininkų funkcinės būklės ypatybės naudojant integraliojo vertinimo modelį: daktaro disertacija*. KMU.

STRUCTURAL CARDIAC ADAPTATION AND PARAMETERS OF CARDIOVASCULAR SYSTEM IN 12 TO 17-EAR OLD BASKETBALL PLAYERS

Aldona Bartkevičienė^{1,4}, Alfonsas Vainoras², Dalia Bakšienė²,
Nijolė Raškauskienė¹, Sigita Kibildienė³

Institute of Psychophysiology and Rehabilitation c/o Kaunas University of Medicine¹, Palanga, Kaunas University of Medicine², Kaunas, Klaipėda Sports Medicas Centre³, Klaipėda Children Hospital⁴, Klaipėda, Lithuania

ABSTRACT

Specific features of the adaptive changes of the cardiovascular system of the children and adolescent basketball players are still insufficiently investigated.

The aim of the study was to evaluate the development of echocardiographic indices of the left ventricle and describe alternations in the speed of changes in the parameters of cardiovascular system during exercise test in 12—17 year-old basketball players.

Methods: 62 male basketball players between 12 and 17 years and 168 healthy non athletes controls of the same age and gender were involved in the study.

All the subjects were examined by M-mode and 2-dimensional Doppler echocardiography. Left ventricular end-diastolic internal diameter (LVIDd), posterior wall thickness (LVPW), as well as interventricular wall thickness (IVS) were measured from M-mode echocardiography. Left ventricular mass (LVM), left ventricular mass index (LVMI), body size-adjusted LVIDd, LVPW, IVS, LVM, shortening fraction (SF), relative wall thickness (RWT) were calculated by using the formulas. Diastolic parameters including peak E wave, peak A wave were measured from Doppler echocardiography, their ratio E/A was calculated.

All the participants of the study performed a graded exercise test on a cycle ergometer. 12 ECG standard derivations were synchronically recorded every second minute. The following functional parameters and their rate of change were estimated: heart rate (HR), JT interval, RR interval, systolic blood pressure(S), diastolic blood pressure (D), pulse blood pressure amplitude (S-D), JT / RR ratio.

Compared with controls the basketball players showed a significantly greater absolute and body size-adjusted LVID, IVS, LVPW and LVM ($p < 0.001$). SF and E / A ratio did not differ between the basketball players and the controls.

Differences in the speed of changes in HR, JT, JT / RR, S and (S-D) between the basketball players and the controls were reported. The speed of change of HR in the controls was higher than that in the basketball players during all phases of exercise test with the exception of 6-th min ($p < 0.05$). We found statistically significantly higher speed of changes in JT in the controls than that of the basketball players in the 6-th min ($p < 0.05$). The speed of change of HR correlated significantly in the basketball players to LVM in all phases of the load ($r = -0.4—0.5$), the speed of changes in JT — in the 6-th min of the load ($r = 0.3$).

Our study revealed that children, who trained basketball regularly, had significantly greater left ventricular cavity, thicker interventricular wall and left ventricular posterior wall, greater left ventricular mass compared to non trained controls. The speed of changes in HR in the controls was higher compared to the basketball players, and that suggests a better adaptation of cardiovascular system of basketball players to physical exercise.

There was correlation between speed of changes in functional parameters and echocardiographic indices in basketball players. Athletes who reached a greater speed of changes in HR during exercise test had a tendency to develop greater LVM.

Keywords: cardiovascular system, speed of changes in functional parameters, echocardiography.

Gauta 2008 m. rugsėjo 30 d.
Received on September 30, 2008

Priimta 2008 m. gruodžio 9 d.
Accepted on December 9, 2008

Aldona Bartkevičienė
Kauno medicinos universiteto
Psichofiziologijos ir reabilitacijos institutas
(Institute of Psychophysiology and Rehabilitation
c/o Kaunas University of Medicine)
Vydūno al. 4, LT-00135 Palanga
Lietuva (Lithuania)
Tel + 370 846 484156
E-mail abartkeviciene@hotmail.com

PECULIARITIES OF PHYSICAL FITNESS AND BODY COMPOSITION OF 5—7 YEAR-OLD CHILDREN OF SEVERAL KAUNAS PRESCHOOLS AND INTERACTION BETWEEN THOSE INDEXES

Sandrija Čapkauskienė, Kristina Visagurskienė, Rima Bakienė, Irena Vitkienė, Daiva Vizbaraitė
Lithuanian Academy of Physical Education, Kaunas, Lithuania

Sandrija Čapkauskienė. PhD in Biomedical Sciences, lecturer at the Department of Applied Physiology and Physical Therapy, Lithuanian Academy of Physical Education. Research interests — the influence of physical activity on functional and morphological health indexes.

ABSTRACT

Childhood obesity is a key public health issue around the globe in developed and developing countries (Dugan, 2008). The recent worldwide increase in the prevalence of childhood obesity may be due in part to a decrease in children's physical activity levels (Ball et al., 2001). It is necessary to develop early interventions to improve physical fitness in children and to prevent the increase of childhood obesity (Brunet et al., 2006). So, the aim of this study was to evaluate the body composition and physical fitness of children aged 5—7 years and to estimate the interaction between body composition components and physical fitness tests.

Participants: 216 children participated in this study: 104 girls, mean age 5.90 ± 0.63 years and 112 boys — mean age 5.98 ± 0.50 years from Kaunas city (Lithuania) preschools. Methods: all the subjects have been measured for their height, body mass, waist circumference (WC) and skinfolds at 2 different places — triceps and subscapular. Body mass index (BMI) and percentage body fat mass (BFM) were evaluated. All the participants did four physical fitness tests including speed shuttle run, 20 meters distance run, standing long jump and throwing 1 kg ball. General physical fitness level was evaluated based on B. Sekita (1988) methods.

Results. Results showed that BMI did not significantly differ between boys and girls, and was evaluated as “optimal” for both groups. BFM was significantly higher in girls ($p < 0.001$), and WC did not differ between genders. But WC had a tendency to increase with age in both boys and girls. Strong relationship was observed between BMI and BFM ($r = 0.660$, $r = 0.660$ respectively; $p < 0.01$), and between BMI and WC ($r = 0.703$, $r = 0.826$ respectively; $p < 0.01$) for both boys and girls. The results of physical tests showed that boys did all the tests better than girls ($p < 0.01$). When we evaluated the general physical fitness of each child, the results indicated that their physical fitness was low, evaluated as “good enough” for most boys and girls. General physical fitness of children negatively but slightly correlated with BFM ($r = -0.201$; $p < 0.001$), it indicated that higher BFM determined lower evaluation of general physical fitness.

Conclusions. Optimal body weight, according to body mass index, percentage body fat mass and waist circumference, was established for the bigger part of children, aged 5—7 years old. This study shows that physical fitness of children was low — evaluated as “good enough” and negatively correlated with body fat mass, showing that high body fat mass negatively impacted physical fitness.

Key words: *body mass index, percentage body fat mass, waist circumference, physical fitness.*

INTRODUCTION

Overweight in children and adolescents represents an uncontrolled, worldwide epidemic (Flodmark et al., 2004). Even in developing countries, the rates of overweight and obesity are increasing rapidly (Guillaume et al., 2002). The recent worldwide increase in the prevalence of childhood obesity may be due in part to a decrease in children's physical activity levels (Ball et al., 2001).

The first paper on body mass index, overweight and obesity from this survey was published in 2004 by I. Lissau et al. (2004). This scientist collected information of height and weight data from 15 countries, including Lithuania, and on their basis a reference standard of overweight and obesity was calculated as the 85th and 95th centiles. The results showed that among the Nordic and Baltic countries, Lithuania and Denmark have the lowest

rates on overweight and obesity. (Lissau et al., 2004). Lithuanian professor J. Tutkuvienė (2005) collected, analyzed and published the data of 2000–2004 years research period, which showed that BMI of Lithuanian children had even decreased in the period of 10–15 years. She noticed, that when children and juvenile's height acceleration became lower, the overweight continued to rise (Tutkuvienė, 2006). So, it is necessary to develop early interventions to improve physical fitness in children and to prevent the increase of childhood obesity (Brunet et al., 2006).

Thus, the aim of this study was to evaluate the physical fitness of children aged 5–7 years and to estimate the interaction between body composition components and physical fitness tests. We wanted to know if there was a tendency in preschool children's overweight. If it is so, how it interacted with preschool children's anthropometric data and physical fitness.

METHODS

Subjects. 216 children: 104 girls (mean age 5.90 ± 0.63 years) and 112 boys (mean age 5.98 ± 0.50 years) from Kaunas city (Lithuania) preschools participated in this study to assess the peculiarities of their physical fitness. The research was done in eleven preschools in Kaunas city by two researchers. The children were selected for the experiment depending on their age (from 5 to 6 years old) and the agreement of their parents (only those children participated in the research, whose parents' agreements had been received). The experiment was performed in spring and in early autumn of 2007.

Anthropometric measurements. Anthropometric measurements were made before the physical

tests. All the subjects were measured: 1. for their **height** (cm) — standing children were measured undressed and unshod to with the stadiometer, keeping the shoulders in a relaxed position and the arms hanging free. 2. **Body mass** (kg) — standing weight was measured undressed and unshod in the minimum clothing possible. Body mass of all the participants was measured by the same electronic scale. 3. **Body mass index** (BMI) (kg / m^2) was calculated by dividing weight (kg) by height squared (m^2). Children were categorized into non-overweight, overweight and obese categories according to the World Health Organization (2006) gender and age-specific cut-off points. 4. **Waist circumference** (WC) — directly with a tape-measure at a level midway between the lower rib margin and iliac crest with the tape all around the body in horizontal position. Children were measured undressed and unshod. WC was evaluated based on McCarthy et al. (2001) method.

5. **Percentage body fat mass** (BFM) was evaluated by measuring skinfold at 2 different places for children using a formula from the internet site <http://www.health-calc.com/body-composition/skinfold-children>, which was devised according to M. H. Slaughter et al. (1988), K. R. Boye et al. (2002) and N. Wedderkopp et al. (2004). Measurements of two skinfolds — triceps and subscapular — were made on the right hand side of the body using a Harpenden caliper — in millimeters and using the average of the 3 readings. BFM (Lohman, 1987) was used to classify levels of body fatness for children.

All the anthropometrical measurements were made two times, and the average of the results were chosen.

Physical tests. Physical fitness of children was assessed using: 1. Sleight test (s) — speed

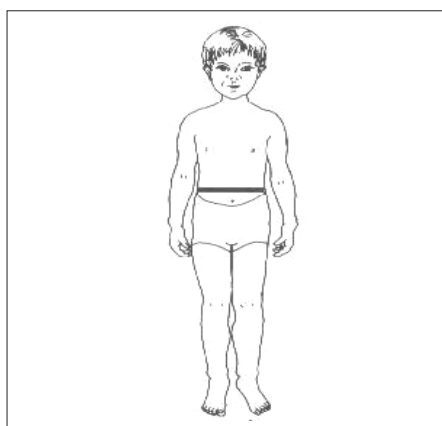


Figure 1. Tape position for measuring waist circumference (Moreno et al., 1999; McCarthy et al., 2001; Freedman et al., 2004)

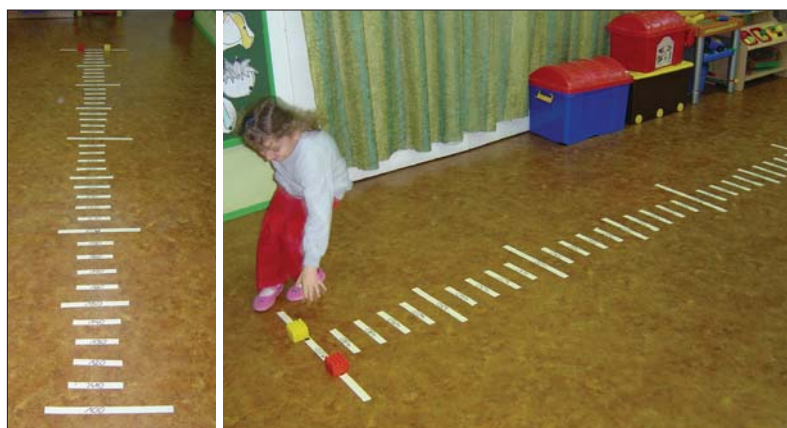


Figure 2. Sleight test (s) — 5 meters \times 4 shuttle-running



Figure 3. Force test (cm) — standing long jumping



Figure 4. Power test (cm) — throwing 1 kg ball

5 meters \times 4 shuttle running (Figure 2); 2. Quickness test (s) — 20 meters running. 3. Force test (cm) — standing long jump (Figure 3); 4. Power test (cm) — throwing 1 kg ball into the distance from behind the head (Figure 4). Children did the all physical tests indoors, except for 20 meters running, which was done outdoors, in the morning, before 12 p.m., Physical tests were done two (20 meters running and shuttle running) — three times, and the best result was chosen. Every test gave certain points, and after all 4 tests, every child had some points. Using the whole sum of points and according to the physical fitness evaluation charts, devised by a Polish scientist B. Sekita (1988) we estimated the physical fitness of children.

Statistics. Descriptive data are presented as mean \pm SD. To check the hypothesis of the quantitative variables Student's t-test was used. The groups (boys and girls) were compared by a one-way analysis of variances (ANOVA). Pearson's correlation coefficient was used for the quantitative values. Statistical significance was set at $p < 0.05$.

RESULTS

Body composition. The physical characteristics of the total group and of boys and girls separately are shown in Table 1. Boys were not significantly different from girls with respect to weight, height, BMI. However, as expected, BFM was significantly higher in girls ($p < 0.05$).

BMI, BFM and WC percentage characteristics of the total group and of boys and girls separately according to the children's body composition are shown in Table 2.

Summarizing the evolution of BMI during the period of age of 5, 6 and 7 years in both gender groups, definition of BMI above 85 percentile for both genders showed risk of obesity (overweight), BMI values above 95 percentile showed too big weight (obesity) (Cole, 2000; Kuczmarski, Flegal, 2000; Reilly, 2006).

The prevalence of being overweight and obese in the group of boys aged 5—7 years was 15.2 and 12.5%, in the group of girls of the same age it was 9.6 and 10.6%.

BFM was calculated by means of subscapular and triceps skinfolds measurement values. BFM data showed that this index for girls was significantly higher than for boys ($p < 0.001$). According to the percentage body fat chart by T. G. Lohman (1987), BFM was evaluated as an optimal range for 66.3% of girls and for 67.9% of boys. BFM was defined as high for 14.4% of girls and for 17.8% of boys.

WC between genders did not differ, but it had a tendency to increase with age in both girls and boys. WC at 90 percentile for both genders showed overweight (McCarthy et al., 2001). 4.8% of girls and 8.0% boys had WC values higher than 90th percentile. WC at 95 percentile for both genders showed obesity (McCarthy et al., 2001). So, our obtained results showed obesity for 9.6% of girls and 8.9% boys, because they had WC values higher than 95th percentile (Table 2).

Strong relationship was observed between BMI and BFM ($r = 0.661$; $p < 0.01$), and between BMI and WC ($r = 0.781$; $p < 0.01$), as well as between BMI and BFM ($r = 0.660$; $r = 0.660$ respectively; $p < 0.01$), and between BMI and WC ($r = 0.703$, $r = 0.826$ respectively; $p < 0.01$) for both boys and girls.

BMI also highly correlated with weight ($r = 0.854$; $p < 0.01$), but it was slightly related to height ($r = 0.232$; $p < 0.01$). High correlation was also found between BMI and subscapular and triceps skinfolds ($r = 0.702$, $r = 0.574$; $p < 0.01$).

PFM strongly correlated with weight ($r = 0.595$; $p < 0.01$), with WC ($r = 0.631$; $p < 0.01$), and

Indexes	Girls	Boys	Significance
n	104	112	
Age, y	5.90 ± 0.63	5.98 ± 0.50	—
Height, cm	118.0 ± 5.16	119.30 ± 5.33	—
Weight, kg	22.07 ± 4.01	22.57 ± 3.52	—
BMI, kg / m ²	15.76 ± 2.03	15.79 ± 1.73	—
Subscapular skinfold, mm	7.81 ± 3.83	6.44 ± 2.49	p < 0.05
Triceps skinfold, mm	12.87 ± 4.06	10.69 ± 3.03	p < 0.01
BFM, %	18.73 ± 4.71	16.53 ± 4.39	p < 0.001
WC, cm	52.63 ± 4.48	53.13 ± 4.13	—

Table 1. Characteristics of subject

Note. All values are x ± SD; S — sex.

Baseline	Low weight		Optimal weight		Overweight		Obese	
	Girls	Boys	Girls	Boys	Girls	Boys	Girls	Boys
BMI, kg / m ²	20.2	16.1	59.6	56.2	9.6	15.2	10.6	12.5
WC, cm	12.6	13.5	73	69.6	4.8	8.0	9.6	8.9
BFM, %	19.2	14.3	66.3	67.9	—	—	14.4	17.8

Table 2. BMI, BFM and WC percentage (%) characteristics

Note. BMI was evaluated according to Cole (2000); Kuczmarski and Flegal (2000); Reilly (2006). BFM was evaluated according to Lohman (1987). WC was evaluated according to McCarthy et al. (2001).

with subscapular and triceps skinfolds (r = 0.841, r = 0.937; p < 0.01).

WC had high correlation with weight and height (r = 0.831, r = 0.479; p < 0.01), and with subscapular and triceps skinfolds (r = 0.683, r = 0.541; p < 0.01).

Physical fitness. The results showed that the boys did all the tests — 20 meters running, shuttle running, jumping and throwing the ball — better than the girls (p < 0.01), but when we evaluated the general physical fitness (Sekita, 1988) of each child, the results indicated that physical fitness was evaluated as “good enough” for both genders — 54.5% for boys and 48.1% for girls (p > 0.05). Only 5.4% of boys and 3.8% of girls have a “high” level evaluation of physical fitness (p > 0.05). There was no significant difference in the physical fitness level (between the points received) between the boys (179.32 ± 35.25 points) and the girls (187.86 ± 33.91 points). General physical fitness based on the points received was evaluated as “good enough” for the boys and for the girls.

We found some significant interaction between body composition components and physical fitness tests. 20 meters running and shuttle running tests negatively and slightly correlated with height (r = -0.211 and r = -0.253; p < 0.001), showing that as body height increased, run performance times were slower. Correlation between 20 meters running and shuttle running tests and BFM was positive but also slight (r = 0.225; p < 0.001 and r = 0.154; p < 0.05).

Force test slightly correlated with height (r = 0.200; p < 0.001), and negative correlation was found with BFM (r = -0.232; p < 0.001).

Power test slightly correlated with weight and height (r = 0.353 and r = 0.434; p < 0.001). Slight interaction was found between power test and BMI (r = 0.177; p < 0.001), and with WC (r = 0.283; p < 0.001), too.

General physical fitness of children negatively but slightly correlated with BFM (r = -0.201; p < 0.001), and it indicated that higher BFM determined lower evaluation of general physical fitness.

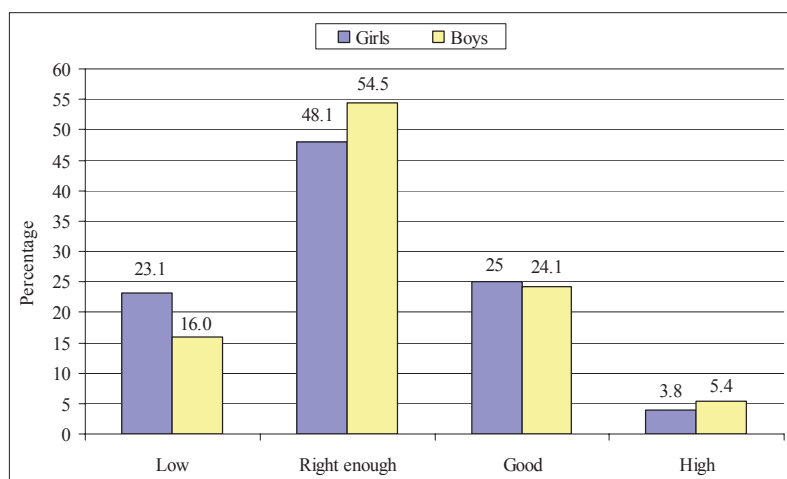


Figure 5. Percentage distribution of physical fitness level among the girls and the boys

Note. Physical fitness level was evaluated according B. Sekita (1988).

We also examined interaction between physical fitness and body composition components separately for boys and for girls: Among the girls — 20 meter running test results slightly correlated with BMI ($r = 0.259$; $p < 0.001$) and BFM ($r = 0.262$; $p < 0.001$). Shuttle running negatively correlated with height ($r = -0.248$; $p < 0.001$). Force test negatively correlated with BMI ($r = -0.326$; $p < 0.001$), BFM ($r = -0.359$; $p < 0.001$) and WC ($r = -0.297$; $p < 0.001$). Power test significantly correlated only with height ($r = 0.397$; $p < 0.001$) and weight ($r = 0.226$; $p < 0.05$). The general fitness level of girls negatively correlated with body composition components as BMI ($r = -0.203$; $p < 0.001$), PFM ($r = -0.322$; $p < 0.001$) and WC ($r = -0.237$; $p < 0.001$). It showed that when the BMI, BFM and WC values increased, the general fitness level of a child became worse. Also, the general fitness level of girls showed negative correlation with running test results ($r = -0.693$ and $r = -0.594$; $p < 0.001$), positive and strong correlation with force ($r = 0.691$; $p < 0.001$) and with power tests ($r = 0.464$; $p < 0.001$).

Among the boys — 20 meters running test slightly and negatively correlated with height ($r = -0.275$; $p < 0.001$) and positively with BFM ($r = 0.204$; $p < 0.05$). Shuttle running test also negatively correlated with height ($r = -0.216$; $p < 0.001$) as among the girls, too. Force test positively correlated with height ($r = 0.252$; $p < 0.001$), weight ($r = 0.235$; $p < 0.05$) and WC ($r = 0.202$; $p < 0.05$). Power test positively correlated with height ($r = 0.441$; $p < 0.001$), weight ($r = 0.460$; $p < 0.001$), BMI ($r = 0.288$; $p < 0.001$) and WC ($r = 0.373$; $p < 0.001$). The general fitness level of boys slightly correlated with such body composition components as height ($r = 0.257$; $p < 0.001$) and weight ($r = 0.253$; $p < 0.001$). Also, the general fitness level of boys showed negative correlation with running tests ($r = -0.536$ and $r = -0.519$; $p < 0.001$), positive and strong correlation with force ($r = 0.663$; $p < 0.001$) and with power tests ($r = 0.604$; $p < 0.001$).

DISCUSSION

Results obtained from our study showed that:

1. Body composition indexes were optimal for a bigger part of children aged 5—7 years.
2. We found an interaction between the indexes of physical fitness and body composition.

We examined several important indexes of body composition — body mass index, percentage body fat mass and waist circumference in children aged

5—7 years. We found that children aged 5—7 years were not overweight because many participants had an optimal body mass index — 60.6% of girls and 56.3% of boys, normal percentage body fat mass — 66.3% girls and for 67.9% boys, and an optimal value of waist circumference — 73% of girls and 69.6% of boys. The highest prevalence of optimal body composition, and the lowest prevalence of overweight and obesity among the children was assessed by waist circumference values. We set a great store on all the indexes. Foreign scientists also discussed about the priority of these basic body composition markers. We accepted the opinion of some foreign scientists that BMI is widely used as a measure of adiposity (Freedman et al., 2004; Flodmark et al., 2005). They also suggested that according to the facts that BMI is a practical indirect measure of adiposity (Ponce-Rivera, Fuentes-Lugo, 2008; McCarthy et al., 2003) and children's BMI is a better predictor of lean mass than fat mass (Cole et al., 2007), waist circumference is a sensitive marker for abdominal obesity in the pediatric age group (Schwandt et al., 2008) and until recently, it has not been regarded as an important measure of adiposity in children (Brambilla et al., 1994). Foreign scientists also notify that information on waist circumference in children could be as useful as BMI as a means of identifying the overweight and obese in childhood population studies (Zannolli, Morgese, 1996; Moreno et al., 1999).

It should be noted that waist circumference could be adopted as an alternative or additional measurement to BMI in children (McCarthy et al., 2001).

The years just before puberty (6—9 years) are an important time to target the management and prevention of obesity in children. This period is recognized as a critical period for the development of obesity, with early adiposity rebound appearing to predict the development of later obesity (Whittaker et al., 1997; Dietz, 1997). The ages of 6—9 years are also of interest because this is the time when activity and eating patterns may be changing as children become established in school and other routines of middle childhood. For these reasons, it was of particular interest to examine the relation between physical activity and body fatness in children of this age group (Deurenberg, 1999). So we also evaluated physical fitness of children, aged 5—7 years and its interaction with their body composition. This study shows that physical fitness of children negatively correlated with BFM, showing that overweight or obesity negatively

interacted with physical fitness. Comparing the results of physical fitness in each gender, the results obtained showed a negative correlation of physical fitness and BMI, BFM and WC for girls, and a slight correlation of physical fitness with height and weight for boys. The registered data are similar to those observed by the foreign scientists too — according to which low levels of physical activity in preschool children are associated with raised levels of body fat (Davies et al., 1995). Our results showed the girls' physical fitness level correlated with BMI, BFM and WC, and not the boys, as E. O. Ball (Ball et al., 2001) suggested that percentage of body fat is inversely associated with physical activity level in boys but not girls. Physical activity is one factor contributing to body fatness in boys, but additional factors may

influence the size of the fat stores in girls (Ball et al., 2001). Our data contradict to these findings. We could explain this as the girls', who participated in our study, body fat mass was significantly higher than that of the boys, and the bigger fat mass determined their physical fitness level.

CONCLUSIONS

Optimal body weight, according to body mass index, percentage body fat mass and waist circumference was established for a bigger part of children, aged 5–7 years. This study shows that physical fitness of children was low — evaluated as “good enough” and it negatively correlated with body fat mass, showing that high body fat mass negatively impacted physical fitness.

REFERENCES

- Ball, E. J., O'Connor, J., Abbott, R. et al. (2001). Total energy expenditure, body fatness, and physical activity in children aged 6–9 years. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 74 (4), 524–528.
- Boye, K. R., Dimitriou, T., Manz, F. et al. (2002). Anthropometric assessment of muscularity during growth: Estimating fat-free mass with 2 skinfold-thickness measurements is superior to measuring midupper arm muscle area in healthy prepubertal children. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 76 (3), 628–632.
- Brambilla, P., Monzoni, P., Sironi, P. et al. (1994). Peripheral and abdominal adiposity in childhood obesity. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 18, 795–800.
- Brunet, M., Chaput, J. P., Tremblay, A. (2006). The association between low physical fitness and high body mass index or waist circumference is increasing with age in children: The 'Québec en Forme' Project. *International Journal of Obesity (Lond.)*, 31 (4), 637–643.
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *British Medical Journal*, 320, 1240–1243.
- Cole, T. J., Flegal, K. M., Nicholls, D., Jackson, A. A. (2007). Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents. *British Medical Journal*, 28, 335 (7612), 194. Internet link: doi:10.1136/bmj.39238.399444.55.
- Davies, P. S., Gregory, J., White, A. (1995). Physical activity and body fatness in pre-school children. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 19 (1), 6–10.
- Deurenberg, P. (1999). The assessment of obesity: Methods for measuring body fat and global prevalence of obesity. *Baillière's Clinical Endocrinology and Metabolism*, 13, 1, 1–11.
- Dietz, W. H. (1997). Periods of risk in childhood for the development of adult obesity — what do we need to learn? *The Journal of Nutrition*, 127, S 1884–1886.
- Dugan, S. A. (2008). Exercise for preventing childhood obesity. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 19 (2), 205–216.
- Flodmark, C. E., Lissau, I., Moreno, L. A., Pietrobelli, A., Widhalm, K. (2004). New insights into the field of children and adolescents' obesity: The European perspective. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 28, 1189–1196.
- Flodmark, C. E., Lissau, I., Pietrobelli, A. (2005). Child and adolescent obesity: Why we need to fight! *Acta Paediatrica*, 94 (448), 4–7.
- Freedman, D. S., Thornton, J. C., Mei, Z. et al. (2004). Height and adiposity among the children. *Obesity Research*, 12 (5), 846–853.
- Guillaume, M., Lissau, I. (2002). Epidemiology. In W. Burniat, T. Cole, I. Lissau, E. M. Poskitt, (Eds.), *Child and Adolescent Obesity: Causes and Consequences, Prevention and Treatment*. Cambridge: Cambridge University Press. P. 28–49.
- Hirschler, V., Maccallini, G., Calcagno, M., Aranda, C., Jadzinsky, M. (2007). Waist circumference identifies primary school children with metabolic syndrome abnormalities. *Diabetes Technology & Therapeutics*, 9 (2), 149–157.
- Kuczmarski, R. J., Flegal, K. M. (2000). Criteria for definition of overweight in transition: Background and recommendations for the United States. *American Journal of Clinical Nutrition*, 72, 5, 1074–1081.
- Lissau, I., Overpeck, M. D., Ruan, W. J. et al. (2004). Body mass index and overweight in adolescents in 13 European countries, Israel, and the United States. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 158, 27–33.
- Lohman, T. G. (1987). *Measuring Body Fat Using Skinfolts* (videotape). Champaign, IL: Human Kinetics.
- McCarthy, H. D., Ellis, S. M., Cole, T. J. (2003). Central overweight and obesity in British youth aged 11–16 years: Cross-sectional surveys of waist circumference. *British Medical Journal*, 326 (7390), 624.
- McCarthy, H. D., Jarrett, K. V., Crawley, H. F. (2001) Original Communication The development of waist circumference percentiles in British children aged 5.0 ± 16.9 years. *European Journal of Clinical Nutrition*, 55, 902–907.
- Moreno, L. A., Fleta, J., Mur, L. et al. (1999): Waist circumference values in Spanish children: Gender-related differences. *European Journal of Clinical Nutrition*, 53, 429–433.
- Ponce-Rivera, M., Fuentes-Lugo, D. (2008). Use of the

new World Health Organization growth standards in the prevention of childhood overweight and obesity. *Paediatrics*, 71, 96—104.

Reilly, J. J. (2006). Obesity in childhood and adolescence: Evidence based clinical and public health perspectives. *Postgraduate Medical Journal*, 82, 429—437.

Schwandt, P., Kelishadi, R., Haas, G. M. (2008). First reference curves of waist circumference for German children in comparison to international values: The PEP Family Heart Study. *World Journal of Pediatrics*, 4 (4), 259—266.

Sekita, B. (1988). Rozwoj somatyczny i sprawności fizyczna dzieci w wieku 3—7 lat. S. Pilicz (Ed.), *Rozwoj sprawności i wydolności fizycznej dzieci i młodzieży — raporty z badań Warszawa*. Warszawa: AWF.

Slaughter, M. H., Lohman, T. G., Boileau, R. A. et al. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology*, 60 (5), 709—723.

Tutkuvienė, J. (2005). Sex and gender differences in secular trend of body size and frame indices of Lithuanians.

Anthropologischer Anzeiger, 63, 1, 29—44.

Tutkuvienė, J. (2006). *Children Growth and Maturity — The Main Index of Total Health. Annual Report of National Health Council*. Vilnius.

Zannoli, R., Morgese, G. (1996). Waist percentiles: A simple test for atherogenic disease? *Acta Paediatrica*, 85, 1368—1369.

Whittaker, R. C., Pepe, M. S., Wright, J. A., Seidel, K. D., Dietz, W. H. (1998). Early adiposity rebound and the risk of adult obesity. *Pediatrics*, 101, E 5.

WHO. (2006) The WHO Child Growth Standards. Geneva: WHO. Internet link: <http://www.who.int/childgrowth/en/>

Wedderkopp, N., 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 (3), 150—155.

We are grateful to the children and their parents who committed their time for this study, and to the preschool administration who allowed to do this research.

KAUNO MIESTO DARŽELIUS LANKANČIŲ 5—7 METŲ AMŽIAUS VAIKŲ FIZINIO PAJĖGUMO IR KŪNO KOMPOZICIJOS YPATUMAI BEI ŠIŲ RODIKLIŲ RYŠYS

Sandrija Čapkauskienė, Kristina Visagurskienė, Rima Bakienė,
Irena Vitkienė, Daiva Vizbaraitė

Lietuvos kūno kultūros akademija, Kaunas, Lietuva

SANTRAUKA

Vaikų antsvoris — tai visuomeninė problema tiek išsivysčiusiose, tiek besivystančiose šalyse (Dugan, 2008). Pastaruoju metu padidėjusio vaikų antsvorio paplitimo visame pasaulyje priežastimi iš dalies gali būti vaikų fizinio aktyvumo sumažėjimas (Ball et al., 2001). Tad svarbu iš anksto numatyti priemones, gerinančias vaiko fizinį pajėgumą ir apsaugančias nuo antsvorio didėjimo vaikystėje (Brunet et al., 2006).

Tyrimo tikslas — nustatyti 5—7 metų amžiaus vaikų kūno kompoziciją ir fizinį pajėgumą, įvertinti sąsają tarp kūno kompozicijos komponentų ir fizinio pajėgumo testų rodiklių. Buvo tiriami 216 Kauno miesto ikimokyklinio amžiaus vaikų — 104 mergaitės (amžiaus vidurkis — $5,90 \pm 0,63$ m.) ir 112 berniukų (amžiaus vidurkis — $5,98 \pm 0,50$ m.). Išmatuotas visų tiriamųjų ūgis, svoris, liemens apimtis (LA), trigalvio žasto raumens ir pometinės odos raukšlės. Apskaičiuotas kūno masės indeksas (KMI) ir procentinė kūno riebalų masė (KRM). Fiziniam pajėgumui (FP) įvertinti atlikti keturi testai — bėgimas šaudykle, 20 metrų nuotolio bėgimas, šuoliukas iš vietos stovint ir 1 kg kamuolio metimas. Vaikų FP įvertintas remiantis B. Sekita (1988).

Berniukų ir mergaičių KMI rodikliai reikšmingai nesiskyrė ir atitiko normos ribas, tuo tarpu mergaičių KRM buvo didesnė ($p < 0,01$), LA koncentracija patikimai nesiskyrė tarp abiejų lyčių tiriamųjų. Visgi berniukų ir mergaičių LA koncentracija su amžiumi turi tendenciją didėti. Ryšys tarp KMI ir KRM ($r = 0,661$; $p < 0,01$) bei KMI ir LA ($r = 0,781$; $p < 0,01$) rodiklių buvo stipriai reikšmingas analizuojant bendrą vaikų skaičių, taip pat berniukų ($r = 0,660$, $r = 0,703$; $p < 0,01$) ir mergaičių ($r = 0,660$, $r = 0,826$; $p < 0,01$) pogrupiuose. Berniukų FP testo rezultatai geresni nei mergaičių ($p < 0,01$). Tiek berniukų, tiek mergaičių bendrasis FP patenkinamas. Bendrasis FP neigiamai koreliavo su KRM ($r = -0,201$; $p < 0,001$). Tai rodo, kad didesnė riebalų masė lemia mažesnę fizinį pajėgumą.

Įvertinus KMI, KRM ir LA koncentracijos rodiklius galima teigti, kad dauguma 5—7 metų amžiaus vaikų turi optimalią kūno masę. Vaikų FP yra mažas ir įvertintas patenkinamai. Be to, jis neigiamai koreliavo su KRM rodikliais. Vadinas, didesnė riebalų masė lemia mažesnę fizinį pajėgumą.

Raktažodžiai: kūno masės indeksas, kūno riebalų masė, liemens apimtis, fizinis pajėgumas.

Gauta 2009 m. kovo 3 d.
Received on March 3, 2009

Priimta 2009 m. gegužės 6 d.
Accepted on May 6, 2009

Sandrija Čapkauskienė
Lithuanian Academy of Physical Education
(Lietuvos kūno kultūros akademija)
Sporto str. 6, LT-44221 Kaunas
Lithuania (Lietuva)
Tel +370 37 302671
E-mail sideraviute@lka.lt

PECULIARITIES OF INVESTIGATED CHARACTERISTICS OF LITHUANIAN PISTOL AND RIFLE SHOOTERS' TRAINING AND SPORT PERFORMANCE

Vaida Gulbinskienė, Antanas Skarbalius

Lithuanian Academy of Physical Education, Kaunas, Lithuania

Vaida Gulbinskienė, PhD in Social Sciences. Lecturer of Sports Games Department, researcher at the Laboratory of Sport Performance Monitoring, Lithuanian Academy of Physical Education. Research interests — modeling of training and sport performance.

ABSTRACT

The purpose was to identify the peculiarities of selected training and sport performance characteristics: 1. training strategies, 2. the body sway and 3. mental fitness. Methods: we analysed the sport performance and training characteristics and applied interviews with elite and Lithuanian shooters. The body sway was studied applying the method of static posturography. The subjects were standing in four postures. Mental fitness of the shooters was evaluated 30 min before the start using CSAI-2 methodology and adapted SCAT methodology. The shooters were divided into two groups according to their sports performance: the high and the moderate mastery groups. Statistical analyses was made applying the SPSS 11.0 statistical package.

Results: 1. The Lithuanian women pistol shooters' mean age of the first three place winners corresponded to that of the elite athletes, however the sports results ($p < 0.001$) were significantly lower. We indicated the following reasons: they trained less than the elite shooters, their specific training was inappropriate ($p < 0.001$), their mental fitness and competition experience were inappropriate ($p < 0.001$). 2. The trajectory of the COP in a specific posture (legs at shoulder length, arms down; posture without the pistol; posture with the pistol) was significantly ($p < 0.05$) different (Fig. 1, Masalskytė et al., 2002) between high and moderate mastery shooters but not in general posture (folded legs and arms down). The results suggested developing shooters' posture from the very beginning of training. 3. The Lithuanian shooters' level of anxiety before the starts showed the importance of the duration of exercise and competition experience because the difference between their indices and those of elite shooters was significantly less ($p < 0.001$).

Conclusions: On the basis of sport performance as a multidimensional construct which requires to select the main factors of athlete trainability we conclude that Lithuanian pistol and rifle shooters need a training programme that improves posture stability; they should increase their international competitive experience and have to monitor sport fitness in order to manage psychological stress, and model a further training programme. Social conditions might be the main problem of the Lithuanian shooters to terminate their sport career too early.

Keywords: pistol, rifle, shooters' training, sport performance.

INTRODUCTION

Shooting can be described as a static sport requiring extreme precision. Research in pistol and rifle shooting is centred on the areas of body sway and aiming point fluctuation (Ball et al., 2003). However, conflicting results have been reported in research literature. Significant associations between body sway and pistol shooting performance were found there (Iskra et al., 1988; Mason et al., 1990). However,

more attention has been paid to the examination of the relationship between postural balance and shooting accuracy among elite shooters (Era et al., 1996; Viitasalo et al., 2001; Ball et al., 2003; Mononen et al., 2003 a), and studies about the relationship between the body sway and different mastery pistol groups are not numerous.

The shooters' ability to achieve and maintain good postural stability depends on the psychological

factors as well (Mononen et al., 2003 a). Researchers found significant results in pistol shooting scores after the three-month psychological and physical program (Quevedo, Sole, 1995). The shooting result depends on visualisation, the level of anxiety, confidence, and emotional reaction to the environment (Chakraverty, Babar, 1998; Dubier et al., 1999; Li et al., 1999; Viitasalo et al., 2001; Debois et al., 2003; Lenart, 2003; Mononen et al., 2003 a). However, it is still not clear if the lack of psychological skills causes the variation of shooting results independently on the athletes' mastery and the level of competition.

Future shooters should have perfect visual and movement coordination, good reaction, ability to concentrate and the ability to retain emotional balance. Depending on the required skills for this sport, the age of the beginners ranges from 12 to 15 years, specialization takes place at the age of 17—18 years and high mastery is achieved approximately at the age of 24—30 years (Bompa, 1999). The shooters' annual training model consists of general training elements for athletes, however there are no studies concerning how the training model (the training content: load, intensity, amount, work and rest days, sessions per week, competitions (Каменски et al., 2001)) alters depending on the number and the tasks of micro cycles — methodological publications describe the practical sporting experience of shooting experts. Mostly Scandinavian scientists examined the shooting training problems (Viitasalo et al., 2001; Mononen et al., 2003 b). However, they analyzed only the influence of feedback information on sports performance, but there was no information about training loads.

The purpose of this study was to identify the peculiarities of the following training and sport performance characteristics: 1. training strategies, 2. the body sway and 3. mental fitness.

MATERIALS AND METHODS

Training characteristics and sport performance content. The performed theoretical shooters' training analysis allowed to design the content of the contest (shooting result, fluctuation of hits, shot time, position peculiarities) of sport performance. The sport performance characteristics (the prize holders ($n = 26$) of the Lithuanian shooting team and personal championships (2001—2006) and the winners ($n = 11$) of the international competitions since 2001 till 2006 — Bavaria Cup, World shooting Cup, Pilzen Cup competitions, World and Europe shooting championships) and training characteristics (participants age; cases = 330) from 1988 till 2005 (cases of results = 349) of Lithuanian and elite shooters (Table 1) were analysed.

We also analysed interviews (<http://pilkguns.com/interviews.shtml>) of elite and Lithuanian shooters (Table 1). They provided information about the duration of sports, training program and methods.

Body sway in shooting. The indices describing the posture were evaluated: shift to x and y directions of the centre of mass pressure (COP), trace length of COP, fluctuation amplitude spectrum of COP. The body sway was studied by the method of static posturography (Nashner et al., 1982). The serial production dynamographic platform MA-1 together with the computer equipment was used for the analysis of registered signals. The subjects were standing stable on the dynamographic platform while their COP side fluctuations (to the direction x) were registered together with the fluctuations forwards and backwards (to the direction y). The subjects were standing in four postures: folded legs and arms down; legs at shoulder length, arms down; posture without the pistol; posture with the pistol (Masalskyte et al.,

Table 1. Number of subjects

Notes. * — shooters without the experience of international competition or those participating in them one time a year; ** — shooters who participated (3—4 times a year) in the international competitions (V. K.) and those who won high places (K. G. — 7th place in the 2006 European junior championships; R. S. — 15th place in the 2006 European shooting championships; T. K. — 35th place in the 2005 European shooting championships, M. S. — 26th place in the 2006 European junior championships).

Shooters and Guns			Sport performance content	Training characteristics		Mental fitness		Body sway	
				Moderate	High	Athletes' mastery		Athletes' mastery	
					Moderate*	High**	Moderate	High	
Lithuanian	Pistol	female	5	6	3	3	2	3	5
		male	7	4	1	1	—	5	3
	Rifle	female	5	2	2	—	1		
		male	9	5	4	7	2		
Elite	Pistol	female	4	—	30				
		male	3	—	19				
	Rifle	female	2	—	5				
		male	5	—	9				

2002). Aiming to determine the impact of the sight component to the posture (Giacomini et al., 1998), posturograma was registered when the subjects' eyes were open and closed. The discretization of the registered signal was 10 ms. The duration of the posturograma registration was 60 s. The shooting result was determined during the control practice, after the shooters' two series of ten shots. The shooters age was from 15 to 23 years. The shooters were divided into two groups according to their sports performance: the high mastery and the moderate mastery groups.

Mental fitness. Mental fitness of the shooters (Table 1) was evaluated 30 min (Craft et al., 2003) before the start ($n_{\text{Lithuanian}} = 4$; $n_{\text{international}} = 3$) by *CSAI-2* methodology, and by adapted (Gulbinskienė et al., 2007) *SCAT* methodology (Martens, 1977; Morrow et al., 2000).

Statistical analyses. The SPSS 11.0 statistical package was used for data analysis. The methods applied were means and standard deviation (SD). The differences between the groups were examined using non-parametric Wilcoxon, Kolmogorov-Smirnov Z tests and parametric Student criterion (TTest function). Statistical significance was accepted at the 95% confidence level.

RESULTS

Training characteristics and sport performance content. The mean results of the first eight women pistol shooters of the last three Olympic Games (OG) and World championships (WCh) were very high and rather similar (air pistol OG = 483.5 ± 1.11 , WCh = 482.8 ± 0.78 ; sport pistol OG = 785.6 ± 6.82 ; sport pistol WCh = 784.3 ± 4.88). The mean age of women pistol finalists was 31.0 ± 1.0 years at the OG and 30.8 ± 1.93 years at the WCh.

The mean age of Lithuanian women pistol shooters (29.6 ± 2.99 year) who won the first three places in 1998—2008 corresponds to that of elite athletes, however their results ($p < 0.001$) were significantly less.

The researched elite athletes described their annual training cycle very diversely: some of them indicated the number of the days they trained annually and the number of shots they performed in the training sessions, others — the number of times and hours of training in a week (<http://pilkguns.com/interviews.shtml>):

- The number of shots during the sessions of elite shooters ranged from 20 to 150 shots, it was influenced by the performance and period of training.
- The shooters had five to six training sessions in a week.
- The weekly training time was 21 and even more training hours and lasted for almost 300 days a year.
- A year after the Olympic Games in Athens and one year before the World shooting championship, the elite shooters participated in one to nine international competitions, where they started from two to 16 times (940 shots).
- One elite shooter, while training for the Olympic Games, carried out a four year Olympic cycle program.
- The others evaluated the world and continental championships and created longer or shorter programs.

It shows that training was modelled for every shooter individually.

Lithuanian moderate mastery shooters ($n = 17$) took part in up to two international competitions and performed up to 100 shots. They had just two of three training sessions per week. Individual

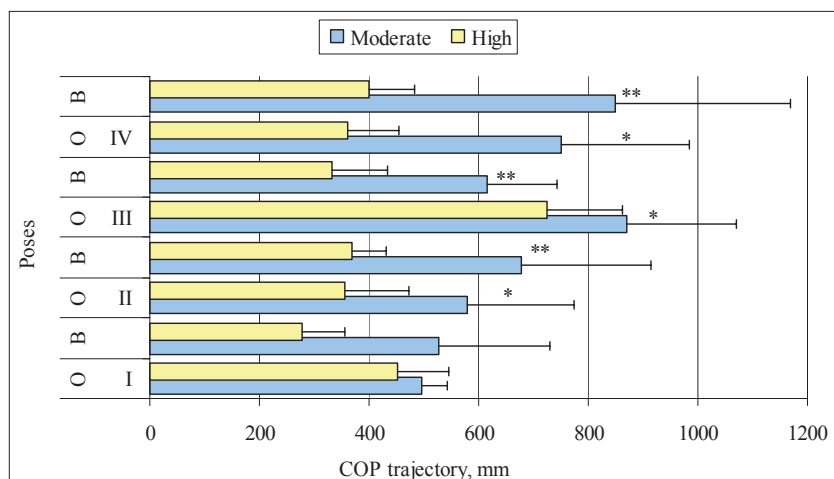
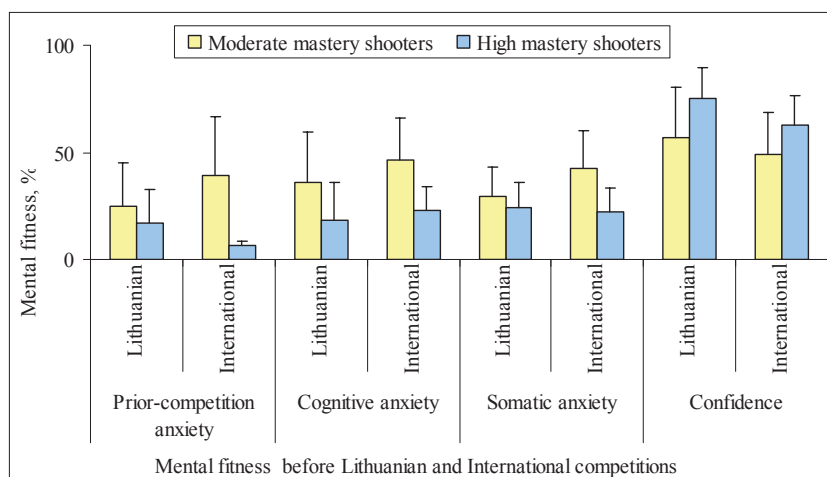


Fig. 1. The length of the shooters' COP trajectory (Mean \pm SD) (according to Masalskyte et al., 2002)

Note. Moderate — moderate mastery shooters' group; High — high mastery shooters' group; O — posture with open eyes; B — blindfold posture; * — $p < 0.05$; ** — $p < 0.01$.

Fig. 2. Mental fitness of the shooters (Mean \pm SD; Prior-competition, Cognitive, Somatic anxiety, Confidence) before the Lithuanian and International competitions (Gulbinskiene et al., 2007)



training programs were made only for high mastery shooters ($n = 10$).

The studies showed that elite shooters' targeted training duration was quite different and it reflected the beginning of training being from 6 to 29 years of age, when the shooters started participating in the national team being from 13 to 30 years of age:

- elite shooters ($n = 60$) chose shooting at 14.48 ± 4.53 years of age,
- 4.24 ± 3.52 years after the beginning of sports activities, elite shooters began participating in the international competitions, i. e. at 18.83 ± 5.05 years of age ($n = 23$) and
- after 10 years, being 28.4 ± 3.8 years old ($n = 19$, athletes nominated as the shooters of the year) they achieved the greatest results.

Body sway in shooting. The trajectory of the COP in specific posture (legs at shoulder length, arms down; posture without the pistol; posture with the pistol) was significantly ($p < 0.05$) different (Fig. 1, Masalskyte et al., 2002) between high and moderate mastery shooters but not in the general posture (folded legs and arms down).

In case of least support, the posture indices of the moderate and high mastery shooters with open eyes and blindfold are similar, but while turning to the typical posture with a gun, the posture indices of the high mastery shooters remained stable, while for moderate shooters it increased. Thus, the shooters' posture depends on the shooters' experience and it may be developed.

Mental fitness. The studied moderate mastery shooters felt greater anxiety before the starts at the Lithuanian and international competitions and less confidence than high mastery shooters (although significant differences were not found, Fig. 2).

High mastery shooters achieved significantly better results in the international competitions

($p < 0.05$) than moderate mastery shooters. It allows stating that the duration of exercise, competition experience (Masalskyte, Skarbalius, 2003) let achieve better results and increase the shooters' self-confidence and, depending on the performance of the shooter (Avanesianas, 2003), allows managing their conditions before the start.

The fluctuation of the shooters' mental fitness was conditioned by their sport performance: moderate mastery shooters felt greater anxiety (prior to competition, cognitive, somatic) and lower self-confidence before international competitions than the high mastery shooters. That is why the significantly worse performance of Lithuanian shooters compared to elite shooters is explained by their mental fitness, which is conditioned by the insufficient experience at international competitions ($p < 0.001$). Thus, the shooter's mental fitness depends on the shooter's competition experience, and it may be developed.

DISCUSSION

Model of sport contest. No significant differences were found in the characteristics of shooters sport contest model between elite and Lithuanian athletes. Lithuanian shooters (in air and sport pistol events) showed lower results compared to the elite ones, except for the winners of Lithuanian championships (Masalskyte, Skarbalius, 2003).

Training features. Lower performance of Lithuanian shooters was caused by:

- less training volume than of the elite shooters;
- inappropriate specific training — the number of competition shots annually ($p < 0.001$);

- inappropriate mental fitness;
- insufficient competitive experience of international level ($p < 0.001$).

Age of international shooters. More mature shooters took part in the international competitions in the last decades of the 20th century, and it did not change during the period of the last three Olympic games.

Body sway in shooting. The shooter's body sways, or the system "shooter-gun" stability, has been evaluated by the scientists while analyzing the way run of the COP and the amplitude using the Kistler power platform (Masalskyte et al., 2002), Scatt computer program, video camera (Ball et al., 2003; Mononen et al., 2003 a). P. Era and co-workers (1996) analyzed the posture of elite shooters and determined that it is most stable for one second until the shot is performed. The Lithuanian (Masalskyte et al., 2002) and foreign scientists (Era et al., 1996), who studied the shooters' posture, determined that the high and moderate mastery shooters' posture indices differed significantly. The Scandinavian scientists (Kontinen et al., 1998) researched the elite and moderate mastery shooters and determined that elite shooters tried to retain the posture in a proprioceptive way, while moderate mastery shooters — by sight. The studies suggest that the posture improved while providing information (feedback) about the posture and shooting result changes in the training process (Kontinen et al., 2004). On the bases of the difference ($p < 0.05$) of posture indices between high and moderate mastery shooters (Era et al., 1996; Masalskyte et al., 2002) we can claim that the postural stability develops during shooting training. It is known that interaction between elite shooters' posture indices and sport performance is not essential (Era et al., 1996), their posture is steady and does not influence their sport performance. However, the analysis of interaction of the Lithuanian shooters' posture and sport performance showed great negative ($r = -0.95$) correlation between the sport performance and the trajectory of the COP in shooters' posture with the pistol. It is recommended to emphasize training programme in order to improve posture stability and to enhance the sport performance.

Mental fitness. S. Hanton and co-workers (2000) examined the shooters' mental fitness and widely analyzed two psychological skills: confidence and ability to stabilize the emotional state. The visual creation method, as a way to

improve the shooting technique and mental fitness, is recommended by the shooting experts (Chakraverty, Babar, 1998), scientists (Dubier et al., 1999) and elite shooters (Orlick, Partington, 1986). For some athletes, a high level of anxiety shows their good performance, while for others — vice versa, they are recommended to calm down, because the psychological stress influences the central and peripheral sight negatively, while it has influence on the shooting result (Lee et al., 2000). Anxiety arouses various feelings in the shooters before the competitions. It has been determined that before the worse start there arise feelings related to competence: confidence and impeccability, while before the best start — feelings related to emotions — good self-feeling and calmness (Debois et al., 2003). N. Li and co-workers (1999) determined, that the best shooting result was achieved when the level of anxiety was low, while the level of confidence — high, and they stated that anxiety and shooting results were related. A. Lenart (2003) ascertained a relation between the shooter's result and resistance to difficulty, orientation to success, resistance to anxiety ($p < 0.05$). However V. Gulbinskiene with co-workers (2007) determined that the mental fitness of Lithuanian shooters depended on competitive experience. The competitive experience has significant influence on the possibility to achieve the highest sport performance, enhance self confidence and monitor the pre-competition state (Avanesianas, 2002; Jones, Hardy, 1988). The lower competitive experience ($p < 0.001$) is one of the reasons of worse sport performance.

CONCLUSIONS

On the basis of sport performance as a multidimensional construct which requires to select the main factors of athlete trainability we conclude that Lithuanian pistol and rifle shooters:

- need a training programme that improves posture stability;
- should increase international competitive experience;
- have to monitor sport fitness in order to manage psychological stress, and model a further training programme.

Social conditions might be the main problem of the Lithuanian shooters to terminate their sports career too early.

REFERENCES

- Avanesianas, G. (2003). Psichologiniai grįžtamojo biologinio ryšio adekvatumo kriterijai modeliuojant sportinę veiklą. *Sporto mokslas*, 3 (33), 23—26.
- Ball, K. A., Best, R. J., Wrigley, T. V. (2003). Inter- and intra-individual analysis in elite sport: Pistol shooting. *Journal of Applied Biomechanics*, 19 (1), 28—38.
- Bompa, O. T. (1999). *Periodization: Theory and Methodology of Training (Fourth edition)*. Champaign: Human Kinetics.
- Chakraverty, S., Babar, A. S. (1998). Visualition. *ISSF News International Shooting Sport*, 1, 14—15.
- Craft, L. L., Magyar, T. M., Becker, B. J., Feltz, D. L. (2003). The relationship between the competitive state anxiety inventory-2 and sport performance: A meta-analysis. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 25, 44—65.
- Debois, N., d'Arripe-Longueville, F., Blondelot, M. (2003). *Feeling states of elite shooters relative to their best and worst performances: A qualitative study: XIth European Congress of Sport Psychology* (pp. 47), Copenhagen, Denmark.
- Dubier, J., Inchauspe, I., Tiberge, M. (1999). *Stress regulation test through mental images on the French National Women Synchronized Swimming team during the 1998 Perth (Australia) World Championships. 5th IOC World Congress on Sport Sciences with the Annual Conference of Science and Medicine in Sport 1999*. Internet link: <http://www.ausport.gov.au/fulltext/1999/iocwc/abs019b.htm>
- Era, P., Konttinen, N., Mehto, P. et al. (1996). Postural stability and skilled performance: A study on top-level and naive rifle shooters. *Journal of Biomechanics*, 29 (3), 301—306.
- Giacomini, P., Sorace, F., Margini, A. (1998). Alterations in postural control: The use of spectral analysis in stability measurement. *Acta Otorhinolaryngol*, 18 (2), 83—87.
- Gulbinskienė, V., Malinauskas, R., Skarbalius, A. (2007). Šaulių psichinio parengtumo įvertinimas. *Sporto mokslas*, 2 (48), 27—30.
- Hanton, S., Jones, G., Mullen, R. (2000). Intensity and direction of competitive state anxiety as interpreted by rugby players and rifle shooters. *Perceptual and Motor Skills*, 90 (2), 513—521.
- Iskra, L., Gajewski, J., Wit, A. (1988). Spectral analysis of shooter-gun system. In G. DeGroot, P. A. Hollander, P. A. Huijing, G. J. Inger Scheanau (Eds.), *Biomechanics XI-B* (pp. 914—919). Amsterdam: Free University Press.
- Jones, J. G., Hardy, L. (1988). Stress and cognitive functioning in sport. *Journal of Sport Sciences*, 7, 41—63.
- Konttinen, N., Lyytinen, H., Viitasalo, J. (1998). Rifle-balancing in precision shooting: Behavioral aspects and psychophysiological implication. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 8 (2), 78—83.
- Konttinen, N., Mets, T., Mononen, K., Viitasalo, J. (2004). The effects of augmented auditory feedback on postural stability and shooting accuracy in non-elite shooters. In *Book of Abstracts of the 9th Annual Congress of the European College of Sport Science* (pp. 27), Clermont-Ferrand-France.
- Lee, K. Y., Kim, Y. S., Cho, H. Y., Park, J. S. (2000). *The effects of physical and psychological stressors on visual attention to the patterns of motor skills: 2000 Pre-Olympic Congress Sports Medicine and Physical Education International Congress on Sport Science*, Brisbane, Australia. Internet link: <http://www.ausport.gov.au/fulltext/2000/preoly/abs383a.htm>
- Lenart, A. (2003). *Some technical and psychological factors of successful field crossbow shooting: Book of Abstracts of the 8th Annual Congress of the ECSS* (pp. 116), Salzburg.
- Li, N., Fan, Y., Guan X., Zhao, M. (1999). *Research of precompetitive anxiety of shooting athletes: 5th IOC World Congress on Sport Sciences with the Annual Conference of Science and Medicine in Sport*. Internet link: <http://www.ausport.gov.au/fulltext/1999/iocwc/abs073b.htm>
- Martens, R. (1977). *Sport Competition Anxiety Test*. Champaign, IL.: Human Kinetics.
- Masalskytė, V., Muckus, K., Skarbalius, A. (2002). Ryšys tarp šaulių iš pistoleto meistriškumo ir jų pusiausvyros pastovumo. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 4 (45), 54—61.
- Masalskytė, V., Skarbalius A. (2003). Šaulės parengtumo kitimas rengiantis 2003 metų pasaulio taurės varžyboms. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 5 (50), 33—37.
- Mason, B. R., Cowan, L. F., Gonczol, T. (1990). Factors affecting accuracy in pistol shooting. *Excel*, 6, 2—6.
- Mononen, K., Viitasalo, J. T., Era, P., Konttinen, N. (2003 a). Optoelectronic measures in the analysis of running target shooting. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sport*, 13, 200—207.
- Mononen, K., Viitasalo, J. T., Konttinen, N., Era, P. (2003 b). The effects of augmented kinematic feedback on motor skill learning in rifle shooting. *Journal of Sports Sciences*, 21, 867—876.
- Morrow, J. R., Jackson, A. W., Disch, J. G., Mood, D. P. (2000). *Measurement and Evaluation in Human Performance*. Champaign: Human Kinetics.
- Nashner, L. M., Black, F. O., Wall, C. (1982). Adaptation to altered support and visual conditions during stance: Patients with vestibular deficits. *Journal of Neuroscience*, 2 (5), 536—544.
- Orlick, T., Partington, J. (1986). Linda Thom 1984 Olympic gold medalist — shooting. *PSYCHED: Inner Views of Winning*. Ottawa: Coaching Association of Canada.
- Quevedo, L., Sole, J. (1995). Visual training programme applied to precision shooting. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 15 (5), 519—523.
- Viitasalo, J. T., Era, P., Konttinen, N. et al. (2001). Effect of 12-week shooting training and mode of feedback on shooting scores among novice shooters. *Medicine and Science in Sports*, 11, 362—368.
- Каменски, В. Н., Вавилов, Ю. Н., Афанасьев, В. Н. (2001). Объем и интенсивность тренировочной нагрузки при стрельбе. *Теория и практика физической культуры*, 11, 33—34.

LIETUVOS ŠAULIŲ (PISTOLETO IR ŠAUTUVO RUNGČIŲ) RENGIMO IR PARENGTUMO RODIKLIŲ YPATUMAI

Vaida Gulbinskienė, Antanas Skarbalius
Lietuvos kūno kultūros akademija, Kaunas, Lietuva

SANTRAUKA

Tikslas — nustatyti Lietuvos didelio meistriskumo šaulių (pistoletu ir šautuvu rungties) pasirinktų rodiklių (daugiamečio rengimo, rengimo krūvių; pusiausvyros; psichinio parengtumo) ypatumus.

Tyrimo metu analizuoti elito šaulių interviu, stebėta elito ir Lietuvos šaulių varžybinė veikla. Priešvaržybinis nerimas vertintas 30 min prieš startą CSAI-2 ir SCAT metodikomis, t. y. varžybinės būsenos ir varžybinio nerimo aprašais. Pusiausvyros stabilumas (KMC — kūno masės centro šoniniai svyravimai, svyravimai į priekį ir atgal. Buvo vertinta KMC šoninio poslinkio bei poslinkio pirmyn ir atgal didžiausioji vertė; KMC trajektorijos ilgis tirtas statinės posturografijos metodu tiriamiesiems užimant keturias padėtis. Skaičiavimai atlikti naudojantis SPSS 11.0 statistiniu paketu.

Lietuvos šaudymo čempionatų pistoletu rungties moterų grupėje prizininkų amžius atitiko elito šaulių, tačiau rezultatų skirtumas statistiškai reikšmingas ($p < 0,001$). Įvertinus šaulių rengimo ypatumus nustatyti šie trūkumai: neadekvatus pratybų skaičius, nepakankamas specifinis rengimas ($p < 0,001$), nepakankamas psichinis parengtumas ir varžybinė patirtis ($p < 0,001$).

Integralus pusiausvyros vertinimo rodiklis — KMC nueitas kelias — vidutinio ir didelio meistriskumo šaulių grupių statistiškai reikšmingai ($p < 0,05$) skyrėsi. Kai tiriamųjų stovėseną buvo artima šauliams būdingai pozai, didelio meistriskumo šaulių pusiausvyros rodikliai išliko pastovūs, o vidutinio meistriskumo — didėjo. Vadinasi, šaulio pusiausvyra priklauso nuo patirties ir gali būti lavinama.

Vidutinio meistriskumo šaulių nerimo didėjimas, pasitikėjimo mažėjimas prieš tarptautines varžybas buvo labiau išreikštas nei didelio meistriskumo šaulių. Vadinasi, šaulio psichinis parengtumas priklauso nuo varžybinės patirties. Statistiškai reikšmingai blogesnę Lietuvos šaulių parengtumą nei elito šaulių apibūdina psichinis parengtumas, kurį lemia per menka tarptautinių varžybų patirtis ($p < 0,001$).

Kadangi sportininkų rengimas yra daugiaplanis vyksmas — būtina žinoti rodiklius, geriausiai apibūdinančius parengtumą. Tuo remdamiesi teigiame, kad Lietuvos šauliai (pistoletu ir šautuvu rungties) turėtų daugiau lavinti pusiausvyrą, nuolatos stebėti, testuoti ir analizuoti sportinį parengtumą norėdami tikslingai valdyti rengimąsi, varžybose patiriamą nerimą. Ankstyvą šaulių pasitraukimą iš sporto galėjo lemti socialinė aplinka.

Raktažodžiai: pistoletas, šautuvas, šaulių rengimas, parengtumas.

Gauta 2008 m. rugsėjo 8 d.
Received on September 8, 2008

Priimta 2008 m. gruodžio 9 d.
Accepted on December 9, 2008

Vaida Gulbinskiene
Lietuvos kūno kultūros akademija
(Lithuanian Academy of Physical Education)
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas
Lietuva (Lithuania)
Tel +370 61215138
E-mail v.gulbinskiene@lkka.lt

INTERNAL PROPORTIONS OF THE BODY COMPOSITION IN MEMBERS OF THE FEMALE NATIONAL TENNIS TEAM OF POLAND

Marina Jagiello¹, Wladislaw Jagiello^{1,2}

Academy of Physical Education and Sport¹, Gdansk,
The College of Computer Science², Lodz, Poland

Marina Jagiello. PhD in Physical Education. Assistant Professor in the Department of Sports Games, the Faculty of Physical Education at the Academy of Physical Education and Sport in Gdansk (Poland). Research interests — preparation of young and highly skilled athletes and scientific management of the training process in tennis.

ABSTRACT

Contemporary anthropological research confirms the fact that body composition is one of the basic elements differentiating athletes from persons not practising sport. Among athletes representing various branches of sport there are also significant differences in their body composition. Internal proportions of the body composition of an athlete, or a selected group of athletes, is an especially important yet little researched issue of sports anthropology. This problem is still topical in sports games, especially in tennis. Therefore, the aim of the study was to determine internal proportions of the body composition of female tennis players from the Polish national team in comparison to persons who do not practice sport professionally.

The study involved female athletes of the Polish national tennis team ($n = 10$). The study was carried out in a training camp from 28 September to 9 October 2002 in Zakopane — Centre of Sports Preparation. Athletes' age was 16—20 (18.1 ± 1.4) years, and the training experience 8—12 years (10.5 ± 1.8). The mean body height for the group members was 171.9 ± 6.7 cm and the mean body mass 59.7 ± 6.3 kg.

The results of research by Piechaczek et al. (1996) constituted the reference point for the results of measurements of Polish tennis representatives. The authors studied 153 female students of Warsaw Technical University aged 20.2 ± 1.09 years. They were randomly chosen students of the first and the second year of various departments at this university. The mean body height of the students was 166.2 ± 6.2 cm and the mean body mass 57.4 ± 7.72 kg.

Anthropometric measurements were taken using standard instruments (Drozdowski, 1998). The analysis involved 11 somatic features which determined three so-called factors of body composition: length (m_1), stoutness (m_2) and obesity (m_3). The assessment of proportions of the body composition was made by means of Perkal's natural indices (1953) with Milicerowa's modifications (1956).

We determined the following: composition factors (m), index of total body size (M), internal proportions of the body composition, evenness of composition, the code of internal proportions; also the assessment of internal proportions of the body composition within each of the factors.

Taking into consideration the mean values of the studied somatic features in the control group and the comparative group we found differences in their body composition. The representatives of the Polish national tennis team showed substantially longer upper and lower limbs, and the body height was greater. They also had much greater forearm perimeter and shorter pelvic width.

As to the total body size, the tennis players slightly exceeded the students ($M = 0.24$). The total body size (M) resulted from high values of length features ($m_1 = 1.01$), low ones of stoutness ($m_2 = -0.39$) and medium ones of obesity ($m_3 = 0.1$). The value of the intragroup variability index (harmony of composition) amounted to 1.4 and the code of internal proportions of tennis players' body composition — to 6—2—4.

The proportions of internal features of the stoutness index (natural indices of features within a factor) showed the advantage of the forearm perimeter (1.62) and elbow width (0.36). The knee width (-1.30) and pelvic width (-0.60) were disproportionate to the total value of this factor. The input of features characterizing the length factor was relatively proportional.

Keywords: tennis, training, body composition, internal proportions.

INTRODUCTION

Current studies of anthropologists confirm the fact that the body composition is one of the elements differentiating athletes from nonathletes (Drozdowski, 1998; Łaska-Mierzejewska, 1999). Significant differences in body

composition are also observed among athletes engaged in different sports events (Tanner, 1964; Garay et al., 1974; Tittel, Wutscherk, 1991; Arnot, Gaines, 1992).

There are studies aiming to reveal the dependence between various aspects of body composition and the level of sports mastery or efficiency of the competitive activity. These data are available for karate and judo (Sterkowicz, Żarów, 1988, 1994; Jagiello et al., 2004), Greco-Roman and free-style wrestling (Tumanian, Martirosow, 1976; Skład et al., 1995; Jagiełło W., Kruszewski 2005) pentathlon (Pacelt, 1992), track and field (Migasiewicz, 1999; Iskra, Walaszczyk, 2007), gymnastics (Drozdowski, 1984; Karosz, 1993) and tennis (Jagiello, Jagiełło, 2004).

These studies were based on the analysis of the so-called somatypes, proportions or tissue components. In our opinion the question of internal proportions of the body composition of the given athlete or a selected group of athletes is a very important but insufficiently studied problem of sports anthropology. This problem is especially important in sports games, and tennis in particular.

Therefore, **the aim of the study** was to determine internal proportions of the body composition of female tennis players from the Polish national team in comparison to persons who do not practice sport professionally.

RESEARCH SUBJECTS AND METHODS

Ten female athletes, members of the national tennis team of Poland participated in the study. The study was conducted in a training camp from September 28 to October 9, 2002 in the city of Zakopane — the Centre of Sports Preparation. The female tennis players' age ranged from 16 to 20 years (18.1 ± 1.4), whereas their training experience was 8—12 years (10.5 ± 1.8). The mean body height of the group was 171.9 ± 6.7 cm, and the mean body mass was 59.7 ± 6.3 kg. The results of the research by Piechaczek et al. (1996) constituted the reference point for the results of measurements of Polish tennis representatives. The authors studied 153 female students of Warsaw Technical University aged 20.2 ± 1.09 years. They were randomly chosen students of the first and the second year of various departments at this university. The mean body height for the students was 166.2 ± 6.2 cm and the mean body mass 57.4 ± 7.72 kg.

Anthropometric measurements were conducted using standard instruments (Drozdowski, 1998).

Measurements of 11 anthropometric features were taken to determine three so-called factors of

body composition: length (m_1), stoutness (m_2) and obesity (m_3). In this work factors of composition mean the features common to several indices in contrast to the notion of a factor as the cause of the appearance of a certain phenomenon or the formation of features.

In order to determine internal proportions of the body composition in members of female national tennis team of Poland the mathematical method of natural indices (Perkal, 1953) was used. The indices were calculated on the basis of standardized values (Z) which are called standardized indices in statistics. A group of female students at Warsaw Technical University (Piechaczek et al., 1996) was used for standardization. Numerous scientific publications (Skibińska et al., 1987; Piechaczek et al., 1996) emphasize special comparative values of this social group in the studies on Polish athletes' body composition. The female students of the Technical University are characterised by the greatest biological development (height and body mass) among Polish academic youth. Thus they are the part of student population which is constitutionally closest to athletes, but on the other hand the students mentioned above as a whole are characterised by low physical activity. Hence, in comparison to them, there is a possibility to accurately determine the effects of the influence of specific training stimuli on the organisms of athletes specialising in a particular sport or event. In the presented profiles of body composition, the so-called zero line shows the mean values of students' features while distances from this line measured by standard deviation inform about the difference of the body composition between students and athletes (identification of features characterising tennis players' body composition).

The next stage (after standardization) of revealing internal proportions was to determine:

- Composition factors m — by summing up the standardized values within each factor and dividing the sum by the number of features identified in the given factor. The obesity factor is an exception and it is a standardized value of skin and fat folds: $Z = m_3$.
- Index of total body size of the group (M): $M = m_1 + m_2 + m_3 / 3$.
- Assessment of internal proportions of the body composition made by calculating Perkal's natural indices for each composition factor: $m_1 - M$; $m_2 - M$; $m_3 - M$.
- Evenness of the composition was determined by means of the intrapersonal (intragroup) va-

Table 1. Scale of points of Perkal's (1953) natural indices

Points	Values of natural indices			
1	X	do	-1.07	Below average
2	-1.06	do	-0.57	
3	-0.56	do	-0.18	
4	-0.19	do	0.18	Average
5	0.19	do	0.57	Above average
6	0.58	do	1.06	
7	1.07	do	X	

riability index — the difference between the natural index with the highest numerical value and the natural index with the lowest one.

- The code of internal proportions of the group on the basis of the point scale of Perkal's natural indices (Table 1). Natural indices have three-digit values and can be positive or negative. To bring them to one-digit values and free them of algebraic signs, these indicators are given values on the scale from 1 to 7.
- The assessment of internal proportions of the body composition within each of the factors was made by taking away the value of the m factor from the standardized feature.

RESEARCH RESULTS

Results of standardization of somatic indices of female tennis players showed the differences in the composition of their bodies as compared to the reference group (Table 2). The greatest differences were observed in the knee width, the upper

and the lower extremity length and the forearm perimeter. These results show general properties of the body composition, yet they do not provide information on its internal proportions. Hence, the mathematical method of Perkal's natural indices (1953) was used.

Values of the body composition factors confirm the results obtained during the standardization of particular indices (Table 3) by more generalized means. The length factor ($m_1 = 1.01$) was the factor distinctly characterizing female tennis players' body composition.

The factor of stoutness (of skeleton and muscular tissue — m_2) which constituted 0.39 as well as the index of total body size (M) which constituted 0.24 were slightly lower compared to the reference group. The factor of obesity ($m_3 = 0.1$) was the closest to that of the reference group.

The analysis of mutual proportions between factors of female tennis players' body composition demonstrated distinct differences in particular groups of composition indices (Table 4).

Table 2. Standardized anthropometric indices of the members of female national tennis team of Poland (n = 10)

Factors	Somatic features		Reference group, n = 153		Female tennis players, n = 10	Standardized value
			x	SD	x	Z
m_1 length	1	Body length, cm	166.23	6.2	171.85	0.91
	2	Sitting body length, cm	88.1	3.18	90.50	0.75
	3	Upper extremity length, cm	70.67	3.2	74.08	1.07
	4	Lower extremity length, cm	78.14	4.09	83.58	1.33
m_2 stoutness	5	Shoulder width, cm (a-a)	35.96	1.62	35.14	-0.51
	6	Pelvis width, cm (ic-ic)	27.98	1.46	26.53	-0.99
	7	Elbow width, cm	6.01	0.3	6.00	-0.03
	8	Knee width, cm (epl-epm)	8.81	0.43	8.08	-1.70
	9	Forearm perimeter, cm	22.36	1.42	24.10	1.23
	10	Shin width, cm	35.32	2.66	34.38	-0.35
m_3 obesity	11	Thickness of 3 skin and fat folds	42.5	15	43.95	0.10

Table 3. Factors of the body composition in members of female national tennis team of Poland (n = 10)

Factors	Length m_1	Stoutness m_2	Obesity m_3	Index of total size M
Values	1.01	-0.39	0.1	0.24

Natural indices	Length	Stoutness	Obesity	Intragroup variability index
Values	0.77	-0.63	-0.14	1.4

Table 4. Natural indices of factors of the body composition in members of female national tennis team of Poland (n = 10)

Factors	Length				Stoutness					
	Body length	Sitting body length,	Upper extremity length	Lower extremity length	Shoulder width	Pelvis width	Elbow width	Knee width	Forearm perimeter	Shin perimeter
Values	-0.11	-0.26	0.05	0.32	-0.11	-0.60	0.36	-1.30	1.62	0.04

Table 5. Natural indices of the somatic features within the factors in members of the female national tennis team of Poland (n = 10)

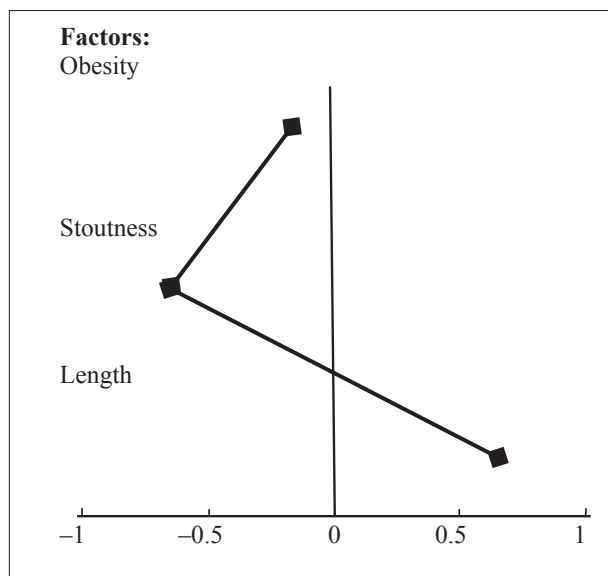


Fig. 1. Natural indices of factors of the body composition in members of the female national tennis team of Poland (n = 10)

The value of intragroup variability index (composition uniformity) is rather high (1.4). The most distinctive feature of such composition is great length as well as proportional to the total body size low contribution of stoutness. Indices of obesity are most proportional to the total body size (Fig. 1).

The code of internal proportions of the studied female tennis players (6—2—4) was obtained on the basis of Perkal's (1953) scale. It means that the total body size (M) is related to higher longitudinal body dimensions, low stoutness and an average degree of obesity.

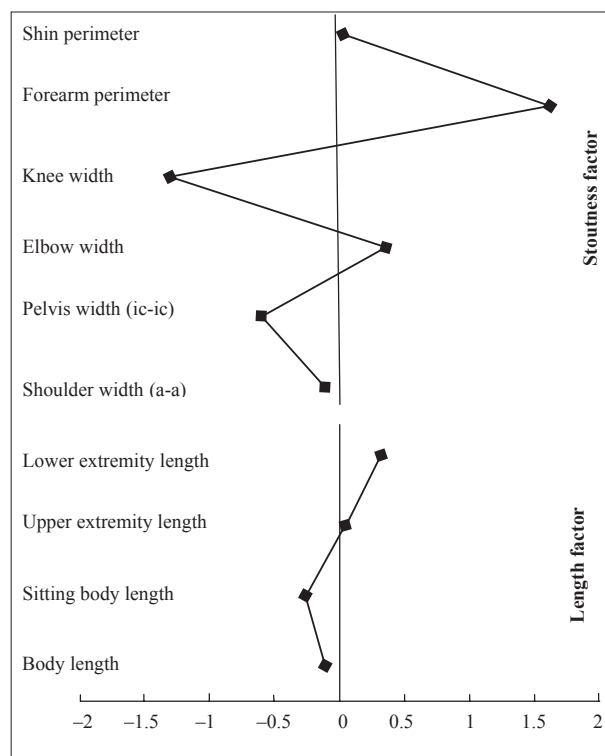


Fig. 2. Natural indices of the somatic features within the factors in the members of the female national tennis team of Poland (n = 10)

The analysis of internal proportions of the somatic features within the specified factors (natural indices of the somatic features within the factors) provides significant information on the tennis players' body composition. Natural indices of the somatic features within the factors were calculated by deducting the value of m factor from a standardized feature (Table 5).

In the indices identical to the stoutness factor a distinct prevalence of forearm perimeter (1.62) was revealed. Knee (-1.30) and pelvis (-0.60) widths were non-proportional to the total value of this factor. In length indices some advantage

of the lower extremity length (0.32) as compared to the sitting body length (-0.26) was noted. The contribution of the body length and that of the upper extremity to the length factor were rather similar (Fig. 2).

DISCUSSION

Determining internal proportions of the body composition is particularly important in the studies on athletes. The applied Perkal's method (1953) with Milicerowa's modifications (1956) was created many years ago and is very laborious. However, due to multiple use of this method in the past it was possible to refer the results of our study to earlier research.

Among factors of the body composition just that of obesity was the closest to the control group. The greatest superiority of female tennis players was expressed in the length factor. In this regard it should be noted that the youth of the Warsaw Technical University is the most physically developed academic group of the population.

Analogous studies of the male national tennis team of Poland (Jagiello W., Jagiello M., 2006) demonstrated that the total body size (M) was the closest to the control group, whereas the highest superiority of athletes related to the length factor.

Presented indices of the body composition factors prove that in body composition of the members of the female national tennis team of Poland the leptosomic features prevail along with a high degree of index variability.

T. Łaska-Mierzejewska's studies (1999) on sports games confirmed this tendency — top level athletes are characterized by distinct superiority of one factor over another. Athletes of the national team of Poland have high values of the internal variability index, whereas in athletes of the third league (and especially in volleyball) they are close to zero.

The above regularity was mentioned by A. Claessens et al. (1986) in the examination of the body composition of female gymnasts at different skill levels. Female gymnasts are characterized by very lean body composition or low body mass relative to the body length. For elite female gymnasts more linear body composition is peculiar compared to those of the lowest skill level.

Natural indices of somatic indices within factors sufficiently identify tennis specifics. In the stoutness factor, for example, distinct superiority

of the forearm perimeter and the elbow width as well as a relatively uniform contribution of length indices confirm the previously revealed adaptation peculiarities of loads in tennis (Jagiello, 2005).

Proceeding from the obtained findings we can conclude that a mathematical method for the analysis of internal proportions of the body composition using natural indices (Perkal, 1953) is a rather prospective way for analysis and evaluation of these aspects. Unlike other methods of the body composition evaluation it has several advantages (Perkal, 1953; Milicerowa, 1956; Łaska-Mierzejewska, 2002).

During standardization of anthropometric data we may receive the arithmetical mean of the studied group or the mean of the group of academic youth of Poland in our case. Thus, we get an answer to the question by which indices and at what level our athletes differ from the mean reference group, i.e., we may evaluate the impact of athletic preparation.

Other methods for body composition evaluation are usually orientated to certain biological-geographical and socio-economic life conditions as, for instance, it is the case of American university youth in Sheldon's somatotyping (Sheldon, 1940). These the so-called exogamous factors are (together with endogamous ones) the major factors of human development (Wolański, 2005). Therefore, in order to determine the body composition peculiarities, it is advisable to use the reference group meeting the life conditions of the studied contingent.

CONCLUSIONS

1. Taking into consideration the mean values of the studied somatic features in the control group and the reference group we can find differences in their body composition. The representatives of the Polish national tennis team are characterized by substantial lengths of upper and lower limbs and the body height. They also have much longer forearm perimeter and shorter pelvic width. Thus they represent a leptosomatic type of body composition.
2. Female tennis players do not differ significantly from students not engaged in sports training according to the total body size ($M = 0.24$). However, they are characterized by a higher length factor ($m_1 = 1.01$) along with a low value of stoutness ($m_1 = -0.39$).

3. Natural indices of the body composition factors indicate internal proportions of female tennis players (6—2—4) in which the total body size is due to high longitudinal body dimensions (6), low indices of stoutness (2) and an average degree of obesity (4).
4. Natural indices of features within the stoutness factor revealed the prevalence of the forearm perimeter (1.62) and elbow width (0.36). The knee width (-1.30) and pelvis width (-0.60) are disproportionate to the overall value of his factor. The input of features characterizing the length factor is relatively proportional.

REFERENCES

- Arnot, R., Gaines, C. (1992). *Tratado de la actividad física. Selección su deporte*. Barcelona: Scientific Publications. P. 285—289.
- Claessens, A. et al. (1986). Body structure, somatotype and motor fitness of top-class Belgium judoists and karateka: A comparative study. In T. Reilly, J. Watkins, J. Borms (Eds.), *Kinanthropometry III*. London: Spon. P. 53.
- Drozdowski, Z. (1984). *Aktualny stan badań morfologicznych uwarunkowań powodzenia w gimnastyce i akrobatyce*. Poznań: AWF.
- Drozdowski, Z. (1998). *Antropometria w wychowaniu fizycznym*. AWF w Poznaniu. Seria: Podręczniki No 24.
- Garay, A. L., Levine, L., Carter, J. E. I. (1974). *Genetic and Anthropological Studies of Olympic Athletes*. New York-San Francisco-London: Academic Press.
- Iskra, J., Walaszczyk, A. (2007). Somatic build type and 110-m male hurdler training specificity. *Research Yearbook. Studies in Physical Education and Sport*, 13 (1), 122—125.
- Jagięło, M., Jagięło, W. (2004). Somatic changes in Polish representatives of tennis in the annual training period. In J. Szopa, T. Gabryś (Eds.), *Sport Training in Interdisciplinary Scientific Researches*. Czestochowa. P. 193—200.
- Jagięło, M. (2005). Profil strojenia tela żeńskiej sbornoj komandy Polshi po tennisu. *Pedagogika, psychologia ta mediko-biologiczne problemy fizycznego wychowania i sportu*, 23, 135—139.
- Jagięło, W., Jagięło, M. (2006). Wnutriennyje proporcje strojenia tela czlenow myzskoj sbornoj Polshi po tennisu. *Pedagogika, psychologia ta mediko-biologiczne problemy fizycznego wychowania i sportu*, 5, 141—145.
- Jagięło, W., Kalina, R., Korobielnikow, G. (2007). Morphological diversification of female judo athletes. *Archives of Budo*, 3, 27—34.
- Jagięło, W., Kruszewski, A. (2005). Morfologiczne aspekty poziomu sportowego zawodniczek uprawiających zapasy. W A. Kuder, K. Perkowski, D. Śledziewski (red.), *Proces doskonalenia treningu i walki sportowej*. Tom 2, rozdział 2.7, s. 98—100. Warszawa.
- Jagięło, W., Tkaczuk, W., Jasiński, T. (2004). Somatic development of children in the process of long-term training in judo. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 4 (54), 59—65.
- Karosz, K. (1993). Sprawność fizyczna i budowa ciała dziewcząt i chłopców rozpoczynających uprawianie gimnastyki. *Zeszyty Metodyczno-Naukowe AWF Katowice*, 2, 215—224.
- Łaska-Mierzejewska, T. (1999). *Antropologia w sporcie i wychowaniu Fizycznym: Biblioteka Trenera*. Warszawa: Centralny Ośrodek Sportu.
- Łaska-Mierzejewska, T. (Red.). (2002). *Ćwiczenia z antropologii*. Warszawa: Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego.
- Migasiewicz, J. (1999). Zróżnicowanie dymorficzne wybranych cech morfologicznych kobiet i mężczyzn uprawiających rzut dyskiem. *Wychowania Fizyczne i Sport*, 3, 111—120.
- Milicerowa, H. (1956). Zastosowanie wskaźników Perkala do charakterystyki budowy ciała bokserów. *Materiały i Prace Antropologiczne*, 20.
- Pacelt, B. (1992). *Zmiany komponentów tkankowych ciała pięcioboistów w cyklu treningowym: Praca doktorska*. Warszawa: AWF.
- Perkal, J. (1953). O wskaźnikach antropologicznych. *Przegląd Antropologiczny*, 19, 209—211.
- Piechaczek, H., Lewandowska, J., Orlicz, B. (1996). Zmiany w budowie ciała młodzieży akademickiej Politechniki Warszawskiej w okresie 35 lat. *Wychowanie Fizyczne i Sport*, 3, 3—14.
- Sheldon, W. H. (1940). *The Varieties of Human Physique*. New York: Harper.
- Skibińska, A., Łaska-Mierzejewska, T., Piechaczek, H. (1987). Typologia budowy ciała studentów Politechniki Warszawskiej. *Wychowanie Fizyczne i Sport*, 3, 43—50.
- Skład, M., Krawczyk, B., Majle, B. (1995). Body build factors and body components in Greco-Roman and freestyle wrestlers. *Biology of Sport*, 2, 101—105.
- Sterkowicz, S., Żarów, R. (1988). Charakterystyka budowy somatycznej karatek. *Wychowanie Fizyczne i Sport*, 4, 69—77.
- Sterkowicz, S., Żarów, R. (1994). Charakterystyka budowy somatycznej zawodniczek karate. *Wychowanie Fizyczne i Sport*, 3, 33—41.
- Tanner, J. M. (1964). *The Physique of the Olympic Athlete*. London.
- Tittel, K., Wutscherk, H. (1991). Anthropometric Factors. Strength and Power in Sport. *Blackwell Scientific Publications*, 180—196.
- Tumanian, G. C., Martirosow, E. G. (1976). *Tielosłożenie i sport*. Moskwa: Fizkultura i sport.
- Wolański, N. (2005). *Rozwój biologiczny człowieka*. Warszawa: PWN.

LENKIJOS MOTERŲ TENISO RINKTINĖS NARIŲ KŪNO SANDAROS PROPORCIJOS

Marina Jagiello¹, Wladislaw Jagiello²

Gdanskos kūno kultūros ir sporto akademija¹, Gdanskas,
Lodzės kompiuterių mokslo kolegija², Lodzė, Lenkija

SANTRAUKA

Šiuolaikiniai antropologiniai tyrimai patvirtina faktą, kad sportininkų ir nesportuojančių asmenų, skirtingų šakų sportininkų kūno sandara skiriasi. Sportininko ar tam tikros sportininkų grupės kūno proporcijos yra labai svarbi, tačiau mažai tyrinėta sporto antropologijos problema. Ši problema labai aktuali sportinių žaidimų, ypač teniso srityje. Taigi tyrimo tikslas — nustatyti Lenkijos moterų teniso rinktinės narių kūno sandaros proporcijas, lyginant su moterimis, kurios profesionaliai nesportuoja.

Buvo tiriamos Lenkijos rinktinės teniso komandos narės ($n = 10$). Tyrimas vyko treniruočių stovykloje nuo 2002 m. rugsėjo 28 iki spalio 9 dienos Zakopanės sportinio rengimo centre. Sportininkų amžius — 16—20 metų ($18,1 \pm 1,4$), treniravimosi trukmė — 8—12 metų ($10,5 \pm 1,8$). Grupės narių vidutinis ūgis — $171,9 \pm 6,7$ cm, vidutinė kūno masė — $59,7 \pm 6,3$ kg.

Lenkijos tenisininkų kūno matmenys palyginti su H. Piechaczek ir kolegų (1996) gautaisiais. Autoriai buvo ištyrę 153 Varšuvos technikos universiteto studentes, kurių amžius — $20,2 \pm 1,09$ metų. Šios pirmo ir antro kurso įvairių fakultetų studentės buvo atrinktos atsitiktiniu būdu. Studenčių vidutinis ūgis — $166,2 \pm 6,2$ cm, kūno masė — $57,4 \pm 7,72$ kg.

Antropometriniai matavimai atlikti naudojant standartinius būdus (Drozdowski, 1998). Buvo analizuojama 11 somatinių savybių, kurios apibūdino tris kūno sandaros dydžius: ilgį (m_1), stambumą (m_2) ir nutukimą (m_3). Kūno sandaros proporcijos įvertintos pagal J. Perkal (1953) natūralius indeksus, kuriuos modifikavo H. Milicerowa (1956).

Nustatyti šie indeksai: sandaros dydžiai (m), viso kūno dydžio indeksas (M), kūno sandaros proporcijos, sandaros tolygumas, kūno proporcijų kodas. Kūno proporcijos buvo vertinamos kiekvienu iš šių aspektų.

Vidutinės tirtų kūno sandaros somatinių savybių vertės kontrolinėje ir lyginamojoje grupėje skyrėsi. Lenkijos tenisininkų rinktinės narės išsiskyrė rankų ir kojų ilgiu, ūgiu. Jų dilbio perimetras buvo didesnis, o dubens plotis — mažesnis.

Kalbant apie bendrą kūno dydį, tenisininkų rodikliai buvo šiek tiek didesni nei studenčių ($M = 0,24$). Bendras kūno dydis (M) priklausė nuo kūno dalių ilgio reikšmių ($m_1 = 1,01$), mažų kūno stambumo reikšmių ($m_2 = 0,39$) ir vidutinių nutukimo reikšmių ($m_3 = 0,1$). Kaitumo indekso grupės viduje reikšmė (kūno sandaros dermė (harmonija)) siekė 1,4, o kūno proporcijų kodas 6—2—4.

Stambumo indekso kūno savybių proporcijos (natūralių savybių indeksai faktoriaus viduje) parodė, kad yra dilbio perimetro (1,62) ir alkūnės pločio (0,36) pranašumas. Kelio plotis (–1,30) ir dubens plotis (–0,60) yra neproporcingi bendrai šio faktoriaus vertei. Savybės, apibūdinančios ilgio faktorių, yra sąlygiškai proporcingos.

Raktažodžiai: tenisas, treniravimasis, kūno sandara, kūno proporcijos.

Gauta 2008 m. balandžio 10 d.
Received on April 10, 2008

Priimta 2008 m. gruodžio 9 d.
Accepted on December 9, 2008

Marina Jagiello
Academy of Physical Education and Sport in Gdansk
(Gdanskos kūno kultūros ir sporto akademija)
Kazimierza Gorskiego str. 1, 80—336 Gdansk
Poland (Lenkija)
Tel +48 58 5547234
E-mail marinajag@hotmail.com

KŪNO KULTŪROS MOKYTOJŲ SAVIUGDA: FIZINIO AKTYVUMO MOTYVAI IR FORMOS LAISVALAIKIU

Laimutė Kardelienė¹, Darius Masiliauskas², Kęstutis Kardelis¹, Laima Trinkūnienė¹
Lietuvos kūno kultūros akademija¹, Kaunas, Šiaulių universitetas², Šiauliai, Lietuva

Laimutė Kardelienė. Socialinių mokslų (edukologijos) daktarė, Lietuvos kūno kultūros akademijos Sveikatos ir fizinio aktyvumo katedroje einanti profesorės pareigas. LKKA Socialinių kūno kultūros ir sporto tyrimų laboratorijos vyriausioji mokslo darbuotoja. Mokslinių tyrimų kryptys — profesinis identitetas, profesinė komunikacija; sveikatos sociologija.

SANTRAUKA

Straipsnyje aptariama šioje radikalios modernybės epochoje ugdymo filosofų iškelta kūno kultūros mokytojo kaip pavyzdžio svarba kūno kultūros veikloje, skatinant mokinius suvokti savo sveikatos stiprinimo ir fizinio tobulėjimo socialinį vertingumą bei reikšmingumą. Mokslininkai daugiau dėmesio skiria kūno kultūros pamokų organizavimo ypatumams, kūno kultūros ugdymo programų turinio ir vaikų poreikių analizei, mokytojo profesinei socializacijai, o jų saviugdai kūno kultūros veikloje laisvalaikiu — mažiau, nors nuolat gilinamasi į visuomenės fizinę saviugdą apskritai.

Tyrimu keltas probleminis klausimas: kokie kūno kultūros mokytojų saviugdos kūno kultūros veikloje motyvai ir formos dominuoja jų laisvalaikiu? Tyrimo tikslas — atskleisti kūno kultūros mokytojų fizinio aktyvumo motyvus ir formas laisvalaikiu dėl jų saviugdos kūno kultūros veikloje.

Nepriklausomą imtį sudarė 56 kūno kultūros mokytojai (31 vyras ir 25 moterys arba 55,4 ir 44,6%), sutikę dalyvauti tyrime, t. y. 69,13% visos Šiaulių miesto kūno kultūros mokytojų generalinės visumos (79,48% vyrų ir 59,52% moterų). Kūno kultūros mokytojams sukurtą klausimyną sudarė socialinių ir demografinių klausimų blokas — 13 klausimų ir teiginių, apklausos metu suskirstytų į grupes: sportavimo ir fizinio aktyvumo, požiūrio į kūno kultūros pamoką, pedagoginio kryptingumo, etinės kompetencijos gebėjimų, socialinės komunikacijos nuostatos ir gyvenimo kokybės. Straipsnyje aprašomi tiriant surinkti kūno kultūros mokytojų sportavimo ir mankštinimosi laisvalaikiu dažnio duomenys. Tyrimas atliktas 2008 metų rugsėjo—gruodžio mėn., jį suderinus su Šiaulių miesto švietimo skyriumi ir gavus mokyklų administracijos pritarimą. Tiriameji informuoti apie klausimyno sudarymo ypatumus, supažindinti su jo pildymo instrukcija. Apklausoje vadovautasi etiniais ir teisiniais tyrimo principais. Klausimynai išdalyti asmeniškai, susitarus dėl grąžinimo datos.

Tyrimas atskleidė, kad kūno kultūros mokytojų sportavimo motyvus daugiausia lemia jų elgsenos kontekstas, t. y. jie suvokia savo fizinės sveikatos svarbą ugdant teigiamą vaikų požiūrį į saviugdą fizinėje veikloje. Be to, kūno kultūros mokytojų mankštinimosi dažnį laisvalaikiu galima traktuoti kaip jų įpročius dėl įvairių asmeninių vertybių ir su jomis susijusiu mankštinimusi savarankiškai 2—3 kartus per savaitę laisvalaikiu. Pastebėta, kad kūno kultūros mokytojos dažniau nei jų kolegės vyrai sportuoja dėl fizinės sveikatos ir dėl kūno įvaizdžio. Kūno kultūros mokytojai (vyrai) dažniau nei jų kolegės atsisako sportinės veiklos dėl ligos ir laiko stokos, o moterų daugiau mankština kasdien savarankiškai.

Raktažodžiai: kūno kultūros mokytojų saviugda laisvalaikiu, kūno kultūros mokytojų pavyzdys, fizinio aktyvumo motyvai, fizinio aktyvumo formos.

IVADAS

Šis laikmetis apibūdinamas kaip radikalios modernybės epocha (Giddens, 1987). Tai reiškia, kad gyvenama potradicinėje visuomenėje, kur viskuo galima abejoti ir viskuo abejojama. Tokioje aplinkoje neišvengiamas nerimas ir neapibrėžtumai, nes asmuo vis dažniau nėra tikras, kaip turi elgtis, kokį rinktis karjeros modelį.

Atsiranda vis nauji alternatyvūs būdai ne tik darbams atlikti, bet ir asmeniui siekti savo gyvenimą ilginti griebiantis įvairių medikamentų, išbandant skirtingas dietas, užsiimant tradicinėmis ir netradicinėmis kūno kultūros saviugdų formomis ir būdais. Kupinas paradoksų gyvenimas traukte traukia jaunimą, ypač paauglius. Todėl ugdymo filosofai iškelia kūno kultūros mokytojo svarbą

skatinant mokinius suvokti savo sveikatos stiprinimo ir fizinio tobulėjimo socialinį vertingumą bei reikšmingumą (Bitinas, 2004; Zwozdiak-Myers et al., 2004; Fernandez-Balboa, 2005).

Formuojant teigiamą vaikų požiūrį į savo sveikatą kaip esminę vertybinę orientaciją galima išskirti žmogaus evoliucijos pagrindą — išmokimą stebint kitų individų patirtį ir ją papildant savąja. Pedagogų pavyzdys yra bendroji auklėjimo veiksmingumo sąlyga. Tad kūno kultūros mokytojų saviugdod kūno kultūros veikloje formos traktuotinos kaip pavyzdys, galintis paveikti mokinio vertybes. Visgi mokslininkai daugiau dėmesio skiria kūno kultūros pamokų organizavimo ypatumams (Capel, 2004; Bagdonienė, Blauzdys, 2005), kūno kultūros ugdymo programų turinio ir vaikų poreikių analizei (Piech, Wojnar, 2002; Garn, Cothran, 2006), mokytojo profesinei socializacijai (Beighle, Pangrazi, 2002; Karbočienė ir kt., 2005; Гогун, 2005), o jų saviugdai kūno kultūros veikloje laisvalaikiu — mažiau (Puišienė, Ciegienė, 2005; Nawarecki, Jagusz, 2006; Vizbaraitė, Česnaitienė, 2006), nors nuolat gilinamasi į visuomenės fizinę saviugdą apskritai (Burton, Turrell, 2000; Rogaitė, Matonytė, 2007; Гуревич, Радилловская, 2003).

Kadangi vaikystėje pavyzdys yra tiesioginis deramo elgesio turinio ir jo formų šaltinis (Bitinas, 2004), tai kūno kultūros mokytojo sportavimas ir kita fiziškai aktyvi veikla laisvalaikiu kaip tik formuotų adekvačią vaikų asmeninę poziciją dėl saviugdod kūno kultūros srityje. Atliktas tyrimas, kuriuo keltas toks **problemnis klausimas**: kokie kūno kultūros mokytojų saviugdod kūno kultūros veikloje motyvai ir formos dominuoja jų laisvalaikiu?

Tyrimo tikslas — atskleisti kūno kultūros mokytojų fizinio aktyvumo motyvus ir formas laisvalaikiu dėl jų saviugdod kūno kultūros veikloje.

TYRIMO METODIKA

Tiriamieji. Nepriklausomą imtį sudarė 56 kūno kultūros mokytojai (31 vyras ir 25 moterys arba 55,4 ir 44,6%), sutikę dalyvauti tyrime, t. y. 69,13% visos Šiaulių miesto kūno kultūros mokytojų generalinės visumos (79,48% vyrų ir 59,52% moterų). Tirtų kūno kultūros mokytojų — moterų ir vyrų — santykis atitiko jų pasiskirstymą Lietuvoje, nes tyrimo metu vyrų tarp kūno kultūros mokytojų buvo 48,2%, moterų — 51,8%. Socialinis-demografinis tirtų mokytojų apibūdinimas pateiktas lentelėje.

Iš lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad pagal aukštojoje mokykloje įgytą specialybę dominuoja kūno kultūros mokytojai, o pagal įgytą pedagoginę kvalifikaciją — vyr. mokytojai. Nesiskyrė tiriamųjų amžius vyrų ir moterų grupėse. Vyrų amžiaus vidurkis — $45,28 \pm 1,93$ m., moterų — $44,79 \pm 1,45$ m., panašus ir jų pedagoginio darbo mokykloje stažas (atitinkamai $21,03 \pm 1,92$ ir $21,04 \pm 1,46$ m.). Pateikti duomenys rodo, kad tirtų mokytojų grupė buvo homogeniška pagal lentelėje pateiktus rodiklius. Lyginamoji duomenų analizė straipsnyje pateikta pagal tirtųjų lytį.

Tyrimo metodas. Kūno kultūros mokytojams skirtą klausimyną sudarė 13 klausimų ir teiginių, apklausoje suskirstytų į atskirus blokus: sportavimo ir fizinio aktyvumo, požiūrio į kūno kultūros pamoką, pedagoginio kryptingumo, etinės kompetencijos gebėjimų, socialinės komunikacijos bei gyvenimo kokybės nuostatos. Socialinių-demo-

Lentelė. Socialinės-demografinės mokytojų imties apibūdinimas

Socialiniai-demografiniai rodikliai		Tiriamųjų skaičius	
		Skaiciais	Procentais
Lytis	Vyrai	31	55,4
	Moterys	25	44,6
Amžius		$45,05 \pm 1,24$	
Pedagoginio darbo stažas mokykloje		$21,04 \pm 1,24$	
Specialybė	Kūno kultūros mokytojas	48	85,7
	Sporto šakos treneris	6	10,7
	Nenurodė	2	3,6
Kvalifikacija	Mokytojas	3	5,4
	Vyr. mokytojas	34	60,7
	Metodininkas	19	33,9

grafinių klausimų bloką sudarė lentelėje aprašyti nepriklausomi tyrimo kintamieji (žr. lent.).

Parengtą klausimyną įvertino penki kūno kultūros mokytojai, tyrime dalyvavę kaip ekspertai. Jų buvo paprašyta pareikšti savo pastabas dėl klausimyne suformuluotų klausimų, loginės jų išdėstymo sekos, aiškumo, įvertinti, ar tiriamasis gali turėti pakankamai žinių atsakyti į jam pateiktus klausimus ir teiginius. Atsižvelgus į kai kurias šių ekspertų pastabas, klausimynas buvo kiek pakoreguotas, t. y. jame pakeista sportavimo ir fizinio aktyvumo klausimų išdėstymo tvarka, pateikti paaiškinimai, pataisyti kai kurie terminai bei papildytas socialinių-demografinių klausimų blokas.

Straipsnyje aprašomi tyrimo metu surinkti duomenys apie kūno kultūros mokytojų sportavimą ir mankštinimosi laisvalaikiu dažnį.

Tyrimo procedūros. Tyrimas atliktas 2008 metų rugsėjo—gruodžio mėn., jį suderinus su Šiaulių miesto švietimo skyriumi ir gavus mokyklų administracijos pritarimą. Visi tiriamieji buvo informuoti apie atliekamą tyrimą ir supažindinti su klausimyno pildymo instrukcija. Vykdam apklausą vadovautasi etiniais ir teisiniais tyrimo principais. Kūno kultūros mokytojai kiek labiau reišė nenorą dalyvauti tyrime, tad buvo apklausti tik tie, kurie geranoriškai sutiko atsakyti į jiems pateikto klausimyno klausimus ir teiginius. Jiems klausimynai buvo išdalyti asmeniškai nurodant, kada juos reikia grąžinti tyrėjui.

Statistinė analizė. Tyrimo duomenims apskaičiuoti taikyta *SPSS for Windows 14* programa. Aprašomosios ir inferencinės statistikos metodais apskaičiuotas duomenų pasiskirstymo dažnis procentais ir statistinio reikšmingumo kriterijus. Naudojant parametrinius duomenų statistinio skai-

čiavimo metodus tikrintos hipotezės apie duomenų vidurkių lygybę. Hipotezėms tikrinti naudotas *chi* kvadrato kriterijus. Rezultatai laikyti statistiškai reikšmingais, jei paklaidos tikimybės reikšmė $p \leq 0,05$, esant 95% patikimumui.

REZULTATAI

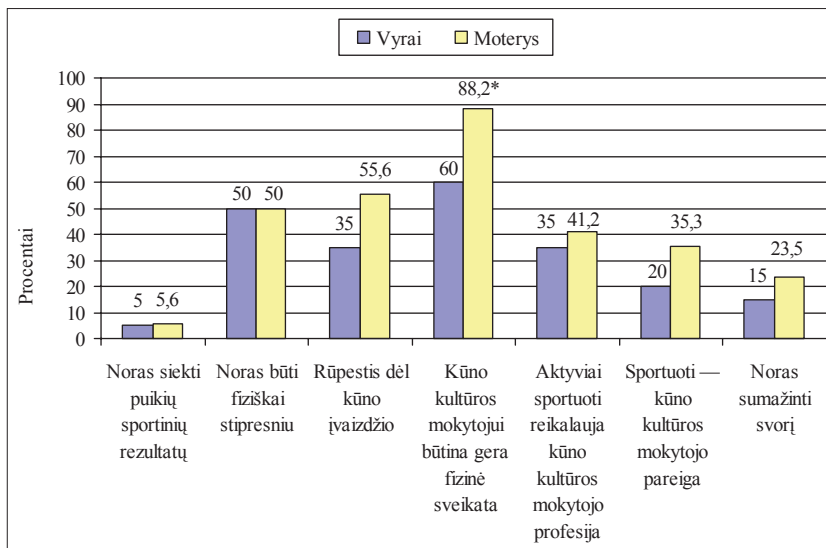
Kūno kultūros mokytojų fiziškai aktyvi veikla laisvalaikiu analizuota pagal jų požiūrį į sportavimą ir mankštinimosi laisvalaikiu dažnį.

Atsakymai į klausimą apie sportavimą rodo, kad aktyviai sportuoja, t. y. lanko sporto šakos treniruotes ir dalyvauja varžybose 9,7% vyrų ir 17,4% moterų. Didesnė dalis apklaustų mokytojų (54,8% vyrų ir 56,5% moterų) nurodė, kad sportuoja, tačiau sporto šakos treniruotes lanko nereguliariai ir nedalyvauja varžybose. Likusi dalis mokytojų (35,5% vyrų ir 26,1% moterų) aktyviai nespportuoja.

Manytina, kad daugiau moterų aktyviai sportuoja dėl savo socialinio vaidmens supratimo ypatumų. Taip teigti galima išsigilinus į motyvų, skatinančių kūno kultūros mokytojus aktyviai sportuoti, sklaidą tarp vyrų ir moterų (žr. 1 pav.).

Pirmame paveiksle pateikti duomenys rodo, kad skiriasi kūno kultūros mokytojų vyrų ir moterų motyvų dėl sportavimo raiška. Tiriamiesiems nėra aktualu siekti puikių sportinių rezultatų, svarbiau jiems būti fiziškai stipresniems. Tačiau moterys, skirtingai nei vyrai, kiek dažniau rūpinasi savo kūno įvaizdžiu ($p < 0,1$). Be to, joms dažniau nei vyrams sportavimas yra profesinę veiklą gerinantis veiksnys ($p < 0,1$). Jos taip pat dažniau sportuoja norėdamos sumažinti kūno svorį.

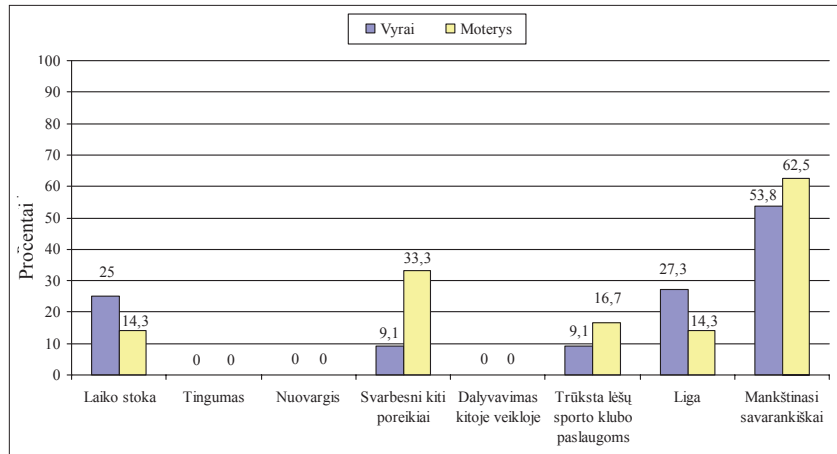
Tyrimo metu fiksuotas nepakankamas atvejų skaičius, todėl didesnė dalis išryškėjusių skirtumų



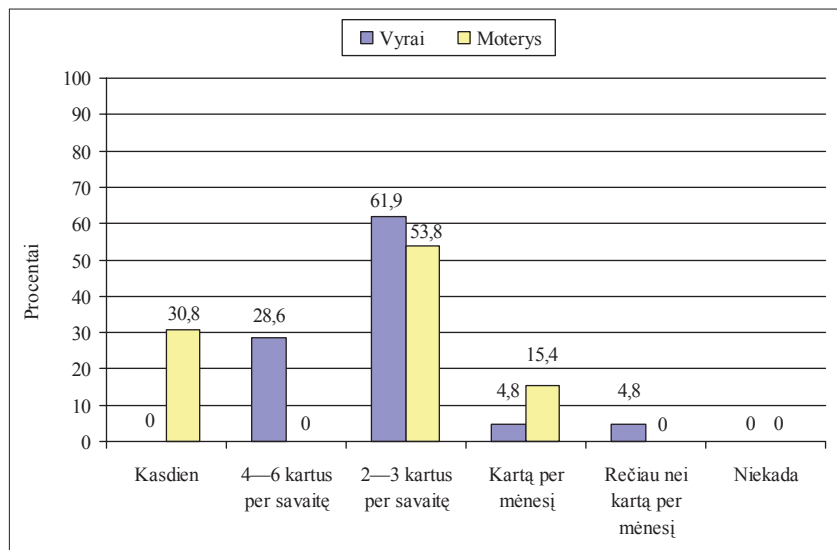
1 pav. Kūno kultūros mokytojų aktyvaus sportavimo motyvai

Pastaba. * — $p < 0,05$, lyginant vyrų ir moterų duomenis.

2 pav. Nedalyvavimo sportinėje veikloje priežastys



3 pav. Mankštinimosi savarankiškai dažnis



Pastaba. $\chi^2 = 11,9$; l.l. = 4; $p < 0,02$.

tarp vyrų ir moterų motyvų nėra statistiškai patikimi ir rodo tik tendencijas. Antai norint, kad tokio motyvo kaip *rūpinimasis savo kūno įvaizdžiu* (būdingesnio moterims atliekant šį tyrimą) rodiklių skirtumas būtų statistiškai patikimas, mokytojų imtis turėjo būti 24 atvejais didesnė.

Atskirai analizuotos priežastys, dėl kurių kūno kultūros mokytojai ir mokytojos aktyviai nesportuoja (žr. 2 pav.).

Antro paveikslo duomenys rodo, kad pagrindinis veiksnys, lemiantis vyrų ir moterų nedalyvavimą aktyvioje sportinėje veikloje, — noras mankštintis savarankiškai. Moterims, lyginant su vyrais, kiek svarbesni kiti poreikiai, o vyrai šiek tiek dažniau nurodo laiko stoką ir nesportavimą dėl ligos. Tokios nesportavimo priežastys kaip tingumas, nuovargis ir dalyvavimas kitose veiklose kūno kultūros mokytojams apskritai nebūdingos.

Kadangi didesnė dalis aktyviai nesportuojančių kūno kultūros mokytojų kaip pagrindinę priežastį nurodė mankštinimąsi savarankiškai, tai būtina gilintis į šios veiklos ypatumus. Teirautasi, kaip dažnai jie mankštinasi laisvalaikiu tokiu būdu:

bent 30 min taip, kad padažnėtų kvėpavimas ir suprakaituotų (žr. 3 pav.).

Iš pateiktų 3 paveikslo duomenų matyti ryškūs vyrų ir moterų skirtumai pagal jų mankštinimosi laisvalaikiu dažnį. Moterys, lyginant su vyrais, dažniau nurodė, kad mankštinasi kiekvieną dieną, o vyrai — 4—6 kartus arba 2—3 kartus per savaitę. Pastarasis mankštinimosi dažnis neretai būdingas ir moterims. Galima teigti, kad dauguma kūno kultūros mokytojų laisvalaikiu mankštinasi dažnai, t. y. 2—3 kartus per savaitę ir dažniau. Tad pagal šį rodiklį dauguma kūno kultūros mokytojų, lyginant su kitų profesijų atstovais, patenka į fiziškai aktyvių asmenų grupę (Гуревич, Радилловская, 2003; Macera et al., 2005; Maciulevičienė, Kardelis, 2006; Rogaitė, Matonytė, 2007).

REZULTATŲ APTARIMAS

Kūno kultūros mokytojų profesinei karjerai svarbu ir sportinė karjera, ir mokykloje per kūno kultūros pamokas sukaupia patirtis, ne tiek reikšminga profesinio rengimosi „filosofija“ (Curtner-

Smith, 2001; Green, 2002). Tokią situaciją lemia ne tik profesinės socializacijos ypatumai, akcentuojantys konkretaus mokytojo socialines savybes (Kardelienė, Kardelis, 2006), bet ir diskusijos dėl prioritetų profesinio rengimo etapu. Tai reiškia, kad akademinėje bendruomenėje svarstoma, kam turi būti skiriamas pagrindinis dėmesys: ar būsimąjo specialisto bendrajam fiziniam rengimui, kad galėtų ugdyti mokinių judesių kultūrą, kad gebėtų tobulinti jų fizinį pajėgumą ir gerinti fizinį parengtumą, ar akcentuoti būsimąjo pedagogo edukologinę bei psichologinę paruošimą, t. y. kad jis gebėtų ugdyti teigiamą mokinių požiūrį į kūno kultūrą visą gyvenimą (Hill, Brodin, 2004). Kadangi mokytojavimo sėkmės ir nesėkmės priežastys įvairuoja, tai suprantami ir šie debatai (Zwozdiak-Myers et al., 2004).

Mūsų visuomenėje bendrasis fizinis rengimas yra holistinis ir suprantamas kaip pagrindas fizinio ugdymo, paremto integracija. Tai skatina iškelti kūno kultūros mokytojo kaip pavyzdžio mokiniams svarbą. Tokio pavyzdžio reikšmę tiria mokslininkai ir akcentuoja, kad pirmaisiais metais specialistams sunkiausia įveikti asmeninį nuovargį (Hill, Brodin, 2004) atliekant platesnį pedagogo nei kūno kultūros mokytojo vaidmenį, rūpinantis savo įvaizdžiu (Fernandez-Balboa, 2005), palaikant gerą savijautą (Katene, 2004), veiksmingai tobulinant mokinių mokymą ir mokymąsi mokykloje. Kita vertus, išvardytus sunkumus kelia ir būsimųjų specialistų nuomonė dėl savo profesijos statuso visuomenėje. Studentai teigia, kad jų specialybė nėra prestižinė net kalbant apie jos vertę tarp kitų specialybių mokytojų (Karanauskienė, 2006). Šį faktą paremia ir kiti tyrimai, atskleidę, kad studijuojant silpnėja būsimųjų kūno kultūros specialistų rūpinimasis sportiniu meistriškumu, fiziniu parengtumu (Кардялис и др., 2007). Pastebimi neigiami jų socialinio elgesio, lemiančio gerą savijautą, pokyčiai, t. y. plinta žalingi įpročiai, nes dažnėja rūkymo ir svaigiųjų gėrimų vartojimas.

Kita vertus, kūno kultūros mokytojams svarbios tokios vertybės kaip sportas, sveikata, fizinių ypatybių saviugda (Puišienė, Ciegienė, 2005; Nawarecki, Jagusz, 2006; Vizbaraitė, Česnaitienė, 2006) ir profesinis veiksmingumas (Karbočienė ir kt., 2005). Straipsnyje aprašomo tyrimo rezultatai taip pat rodo, kad kūno kultūros mokytojų sportavimą laisvalaikiu lemia jų profesinis vaidmuo, ypač tai akcentuoja mokytojos. Tokiam rezultatui atliepia ir kitų autorių išvada, teigianti, kad ugdydamos mokinių kūno kultūrą moterys rūpestingesnės ir siekia karjeros

per pamokas, o vyrams svarbesni morfologiniai kūno kultūros veiklos komponentai ir mokyklos sporto komandų treniravimas (Curtner-Smith, 2001; Бурлакова, 2000). Dėl asmens įpročių ir elgesio mūsų potradicinėje visuomenėje kūno kultūros mokytojų susikurtas vaizdinys apie jų kaip profesionalų vaidmenį ir visuomenėje, ir mokyklos bendruomenėje primena impresionistinę maniera nutapytą paveikslą. Ši teiginį paremia kitų autorių tyrimai dėl asmenybės ir profesijos ryšio abipusiškumo: ne tik asmenybė lemia būsimą profesiją, bet ir darbo patirtis bei darbo aplinka gali keisti asmens savybes. Pavyzdžiui, Čeliabinske (Rusijoje) atlikti tyrimai parodė, kad tarp fiziškai pasyvių laisvalaikiu fiksuojama 65% verslo srities atstovų, 58% kitų sričių specialistų ir tarnautojų, o neaktyvių vyrų — 42%, moterų — 59% (Гуревич, Радилловская, 2003). Tyrimų išvadose C. A. Macera su kolegomis (2005) teigia, kad JAV mažiau nei 16% suaugusiųjų nėra reguliariai išitraukę nei į tinkamą, nei į aktyvią saviugdą kūno kultūros veikloje, o tiriant kūno kultūros mokytojus svarbu atkreipti dėmesį į tai, kad moterys, kurios dirbdamos daugiau vaikšto (juda) arba sunkiai fiziškai dirba, dažniau būna aktyvios ir nedarbo metu, lyginant su mažai aktyviomis darbe ar su apskritai nedirbančiomis moterimis. Atitinkami rezultatai fiksuoti ir analogiškose vyrų grupėse.

Australijoje taip pat domėtasi apie profesijos ir fizinio aktyvumo sąsajas laisvalaikiu, nes tarptautiniai tyrimai kalba, kad darbininkai retai būna fiziškai aktyvūs laisvalaikiu (Burton, Turrell, 2000), nors šis teiginys prieštarauja C. A. Macera ir jo kolegų tyrimų duomenims. N. W. Burton ir G. Turrell (2000) rašo, kad apskritai tiriami darbininkai, tarnautojai, sporto specialistai ir kūno kultūros mokytojai nurodo, kad laiko stoka ir reikalavimai darbe yra pagrindiniai trukdžiai dėl fizinio aktyvumo dažnio laisvalaikiu. Lietuvos sociologai, gilindamiesi į atskirų profesijų atstovų fizinio aktyvumo ypatumus taip pat konstatavo, kad nesportavimo ir nesimankštinimo trukdžiai — didelis darbo krūvis (37,2%). Pažymėtina, kad kuo labiau asmens profesinė veikla traktuotina kaip fiziškai aktyvi, tuo dažniau tirti tos profesijos asmenys nurodė didelį darbo krūvį kaip trukdį dėl fizinio aktyvumo laisvalaikiu. Tai reiškia, kad tokia priežastis dominuoja tarp tirtų ūkininkų, o mažiausiai ji reikšminga tarnautojams. Įvardytos fizinio aktyvumo laisvalaikiu kliūtys tokios kaip laiko stoka ir silpna sveikata pagal reitingą tarp tirtų įvairių specialistų užima 5-ą (4,8% visų tirtų

asmenų rinkosi šią priežastį) ir 6-ą vietą, nes 3,7% tirtų specialistų nurodė šį trukdį iš 12 pozicijų (Rogaitė, Matonytė, 2007). Ūkininkai nurodė, kad dėl silpnos sveikatos, o ne dėl laiko stokos (0,0%) ar dėl lėšų trūkumo (0,0%) jie nesimankština. Galima daryti prielaidą, kad jų veikla, kaip ir kūno kultūros mokytojų, yra fiziškai aktyvi ir dėl įvairių veiksmų silpninanti sveikatą. Akcentuotina, kad tarp nedirbančių vyrų, lyginant su moterimis, tokia nespportavimo (nesimankštinimo) priežastis kaip liga užima 3-ią poziciją. Taigi būtina rūpintis vyrų saviugda kūno kultūros veikloje dėl jų sveikatos gerinimo, nes kūno kultūros mokytojai vyrai ligą nurodo kaip nespportavimo trukdį.

Tirti kūno kultūros mokytojai (vyrų) laiko trūkumą nurodė kaip vieną iš pagrindinių nespportavimo trukdžių, o moterys rašė abstrakčiau, t. y. nurodė, kad sportuoti negali dėl kitų savo poreikių. Minėtasis teiginys gali būti interpretuojamas taip: moterys labiau užimtos, nes joms tenka mamos, žmonos pareigos. Mat Lietuvoje atlikti kiti tyrimai rodo, kad moterys daugiausia išgyvena dėl neatliktų darbų, vėlavimo, o vyrai dėl darbo problemų ir iššūkių (Butkutė, 2009). Įdomu, kad nei viena tyrimo dalyvė streso nepatiria dėl išvaizdos. Nors mūsų fizinio aktyvumo motyvacijos tyrimai rodo, kad ir sveikatos gerinimas, ir figūros tobulinimas yra vienos iš pagrindinių kūno kultūros mokytojų (moterų) ir apskritai moterų mankštinimosi ir sportavimo priežasčių (Гуревич, Радилловская, 2003). Tokį faktą paremia Lietuvos sociologų sportavimo ir mankštinimosi motyvacijos tyrimas (Rogaitė, Matonytė, 2007). Lietuvos dirbantieji savarankiškai mankština ar lanko organizuotas sporto pratybas dažniausiai (82,0%) norėdami tobulinti savo fizinę galią (gerinti sveikatą, didinti darbingumą); pusei (50,2%) ūkininkų toks motyvas aktualus, 81,9% tarnautojų jį taip pat pažymėjo kaip svarbiausią. Įdomu, kad sportinių rezultatų siekia 3,7% tiriamųjų, o fizinis aktyvumas profesinėje veikloje reikalingas 5% tirtų asmenų. Be abejo, toks motyvas aktualiausias ūkininkams. Įdomu, kad 6,3% tarnautojų fizinis aktyvumas taip pat svarbus dėl profesinės veiklos. Gaila, kad sociologinio tyrimo metu atsakyta tarnautojų pagal profesijas sklaidos. Tikėtina, kad tarp jų būtų ir kūno kultūros ugdytojų.

Moksliniais tyrimais vis dar siekiama rasti atsakymą į klausimą: koks užimtumas darbe, skaičiuojant jį valandomis per savaitę, turi sąsają su profesija ir fiziniu aktyvumu laisvalaikiu. Pavyzdžiui, N. W. Burton ir G. Turrell (2000) tyrimo išvados rodo, kad beveik 50% darbinin-

kų yra nepakankamai fiziškai aktyvūs. Tačiau tyrėjai mano, kad kalbant apie fizinį aktyvumą laisvalaikiu negalima profesijos atstovų įvairovės šioje veikloje aiškinti tik jų darbo valandomis per savaitę. Todėl darbo kaip kliūtis dėl fizinio aktyvumo (sportavimo) laisvalaikiu tyrimai turėtų būti tęsiami ir toliau. Be to, veiksmų, kurie padeda suprasti profesinę įvairovę kūno kultūros veikloje laisvalaikiu, identifikacija turėtų papildyti tyrėjų supratimą, kodėl apibūdinant kai kurių visuomenės grupių sveikatą dominuoja vieni ar kiti rizikos veiksniai, ugdantys fizinę galią. Taigi atskleisti sportavimo (mankštinimosi) veiksniai turėtų būti įtraukti į sveikatos gerinimo strategijas norint mažinti ir pasyvaus gyvenimo būdo dažnį, ir sveikatos skirtumus atskirose profesinėse grupėse. Toks akcentas būtinas galvojant apie kūno kultūros mokytojo pavyzdį mokiniam, kurių šeimose gana skirtingos fizinio aktyvumo tradicijos ir įpročiai. Mat mokinys visų pirma mėgdžioja tokį kitų žmonių elgesį, kuris sutampa su jo polinkiais ir siekiais (Bitinas, 2004). Ugdytojas kreipia pedagogų dėmesį į faktą, kad pavyzdys veikia ugdytinio vertybių sferą priklausomai nuo jo išsiauklėjimo, taigi ir nuo šeimos tradicijų kūno kultūros veikloje. Situaciją švelnina motyvų ir asmenybės bruožų sąveikos tyrimas (Inglede, Markland, 2008). Motyvai stiprėja ir asmeniui dalyvaujant kūno kultūros veikloje, ir dėl asmenybės savybių. Išvaizdos ir svorio reguliavimo motyvas atsiranda dėl išorinių normų, bet toks motyvas mažina siekį dalyvauti kūno kultūros veikloje. Sveikatinimosi motyvas svarbus ir kaip asmenybės pripažinta norma, todėl auga ir asmenybės išitraukimas į kūno kultūros saviugdą. Socialinio išitraukimo motyvas didėja dėl įsitikinimų. Neurotiškumas didina išvaizdos (svorio) motyvą, atvirumas — sveikatinimosi motyvą, o sąžiningumas mažina išorinių veiksmų ir kitų asmenų pažiūrų poveikį renkantis fizinio aktyvumo formą laisvalaikiu. Galima daryti išvadą, kad mankštinimosi skatinimo programos, kuriose būtų mažiau akcentuojami išvaizdos (svorio) motyvai, gali stiprinti kitus motyvus, taip prisideddami prie autonomiškos motyvacijos dėl fizinio aktyvumo laisvalaikiu.

IŠVADOS

1. Kūno kultūros mokytojų sportavimo motyvus lemia jų elgsenos kontekstas, t. y. jie suvokia savo fizinės sveikatos svarbą ugdant teigiamą vaikų požiūrį į saviugdą fizineje veikloje.

2. Kūno kultūros mokytojų mankštinimosi dažni laisvalaikiu galima traktuoti kaip jų įpročius dėl įvairių asmeninių vertybių ir su jomis susijusių mankštinimusi savarankiškai 2—3 kartus per savaitę.
3. Pastebėta, kad kūno kultūros mokytojos dažniau nei jų kolegos vyrai sportuoja dėl fizinės

sveikatos svarbos profesinėje veikloje ir dėl kūno įvaizdžio. Kūno kultūros mokytojai (vyrai) dažniau nei jų kolegės atsisako sportinės veiklos dėl ligos ir laiko stokos, o moterų daugiau mankštinasi kasdien savarankiškai.

LITERATŪRA

- Bagdonienė, L., Blauzdys, V. (2005). Prasmingos kūno kultūros pamokos ir jų įtaka V klasės mokinių fizinėms ypatybėms. *Sporto mokslas*, 3 (41), 59—66.
- 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. (2004). *Hodegetika. Auklėjimo teorija ir technologija*. Vilnius: Kronta.
- Burton, N. W., Turrell, G. (2000). Occupation, hours worked, and leisure-time physical activity. *Preventive medicine*, 31 (6), 673—681.
- Butkutė, L. (2009). Ar tikrai vyrai kilę iš aludžių, o moterys — iš parduotuvių? *Psichologija Tau*, Kovas / balandis, 64—66.
- Capel, S. (2004). Starting out as a physical education teacher. In S. Capel (Ed.), *Learning to Teach Physical Education in the Secondary school* (pp. 6—16). London and New York: RoutledgeFalmer.
- Curtner-Smith, M. D. (2001). The occupational socialization of a first-year physical education teacher with a teaching orientation. *Sport, Education and Society*, 6 (1), 81—105.
- Inglede, D. K., Markland, D. (2008). The role of motives in exercise participation. *Psychology & Health*, 23 (7), 807—828.
- Fernandez-Balboa, J. M. (2005). Physical education in the digital (postmodern) era. In A. Laker (Ed.), *The Future of Physical Education* (pp. 137—152). London and New York: Routledge.
- Garn, A. C., Cothran, D. J. (2006). The fun factor in physical education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 25, 281—297.
- Giddens, A. (1987). *Social Theory and Modern Sociology*. Cambridge: Polity.
- Green, K. (2002). Physical education teachers in their figurations: A sociological analysis of everyday “Philosophies”. *Sport, Education and Society*, 7 (1), 65—83.
- Hill, G., Brodin, K. L. (2004). Physical education teachers perceptions of the adequacy of university course. *Physical Educator*, 61 (2), 75—87.
- Karanauskienė, D. (2006). *Būsimųjų kūno kultūros ir sporto specialistų identifikacijos su aukštąja mokykla raiška: daktaro disertacija*. Vilnius: VPU.
- Karbočienė, E., Alūzas, R., Norkus, S. (2005). Šiaulių miesto kūno kultūros mokytojų bendrųjų profesinių kompetencijų raiška. *Mokytojų ugdymas*, 4, 40—48.
- Kardelienė, L., Kardelis, K. (2006). *Pedagoginė komunikacija kūno kultūros veikloje: monografija*. Kaunas: LKKA.
- Katene, W. (2004). Continuing Professional Development in PE. In S. Capel (Ed.), *Learning to Teach Physical Education in the Secondary school* (pp. 301—316). London and New York: RoutledgeFalmer.
- Macara, C. A., Ham, S. A., Yore, M. M. et al. (2005). Prevalence of physical activity in the United States: Behavioral risk factor surveillance system, 2001. *Preventing Chronic Disease: Public Health Research, Practice, and Policy*, 2 (2), 1—10.
- Maciulevičienė, E., Kardelis, K. (2006). Kauno vidutinio amžiaus gyventojų fizinio aktyvumo laisvalaikiu raiška ir jo sąsajos su socialiniais-demografiniais veiksniais. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 3 (62), 29—35.
- Nawarecki, D., Jagusz, M. (2006). Physical education teacher as a model of correct health behaviour. *Sporto mokslas*, 2 (44), 15—20.
- Piech, J. P., Wojnar, J. (2002). Moksleivių nuomonės ir lūkesčiai vertinant fizinio auklėjimo dalyką kai kurių Europos Sąjungos šalių mokyklose. *Sporto mokslas*, 2 (28), 62—67.
- Puišienė, E., Ciegienė, R. (2005). Kaimo pradinių klasių moksleivių sveikatos ir jų ugdymo sveikatos nuostatos sąsajos. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 1 (55), 34—42.
- Rogaitė, L., Matonytė, L. (2007). *Lietuvos 7—80 metų amžiaus gyventojų požiūris į kūno kultūros pratybas, sportą ir sportavimo įpročiai: sociologinio tyrimo rezultatai*. Vilnius: Lietuvos sporto informacijos centras.
- Vizbaraitė, D., Česnaitienė, V. J. (2006). Kūno kultūros mokytojų mityba ir fizinis aktyvumas sveikatingumo aspektu. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 2 (61), 64—70.
- Zwozdiak-Myers, P., Whitehead, M., Capel, S. (2004). Wider role as a physical education teacher. In S. Capel (Ed.), *Learning to Teach Physical Education in the Secondary school* (pp. 239—258). London and New York: RoutledgeFalmer.
- Бурлакова, Н. Ю. (2000). *Профессиональные способности в структуре интегральной индивидуальности учителя физической культуры*. На правах рукописи. Пермь: Пермский государственный педагогический университет. Prieiga internetu: <<http://diss.rsl.ru/diss/03/0001/030001023/pdf>>.
- Гогун, Е. Н. (2005). Профессионально-психологическая компетентность специалиста по физической культуре и спорту. *Теория и практика физической культуры*, 4, 42—44.
- Гуревич, М. А., Радиловская, Т. Ю. (2003). Физическая культура в уральском регионе. *Социологические исследования*, 3 (227), 89—92.
- Кардялис, К., Кардялене, Л., Шукис, С., Янкаускас, Р. (2007). Отношение будущих специалистов физической культуры к здоровому образу жизни. *Социологические исследования*, 12, 129—132.

SELF-EDUCATION OF PHYSICAL EDUCATION TEACHERS: MOTIVES AND LEISURE TIME FORMS OF PHYSICAL ACTIVITY

Laimutė Kardelienė¹, Darius Masiliauskas², Kęstutis Kardelis¹, Laima Trinkūnienė¹
Lithuanian Academy of Physical Education¹, Kaunas, Šiauliai University², Šiauliai, Lithuania

ABSTRACT

The article deals with a study concerning the importance of self-education of physical education teachers as an example which is emphasized by educational philosophers in the epoch of radical modernity, when teachers fulfill the social order of encouraging pupils to perceive the social value and significance of their health enhancement and physical development. We observe that researchers pay more attention to the peculiarities of organizing physical education lessons, the interface between the content of physical education programs and children's needs, professional socialization of teachers; and less attention is devoted to their self-education in physical activities in their leisure time, though in general physical self-education receives much attention.

The problem question of the research was as follows: what are the motives of physical self-education of physical education teachers and what are the dominant forms of it in their leisure time? The aim of the research was to reveal the physical activity motives and forms of physical education teachers due to their self-education in physical activities.

Research methods. The independent sample consisted of 56 physical education teachers (31 men and 25 women, or 55.4 and 44.6%), who agreed to participate in the study, i. e. 69.13% form the whole population of Šiauliai city physical education teachers (79.48% of males and 59.52% of females). The questionnaire for physical education teachers included a block of social demographic questions, 13 questions and statements according to the following groups: sports and physical activity, attitude towards the physical education lesson, pedagogical purposefulness, abilities of ethical competence, social communication attitudes and quality of life. The article presents the collected data about sports activities and frequency of exercising of physical education teachers. The study was performed in September—October, 2008 with permission of the Education Department of Šiauliai city and approval of the administration of schools. The research participants were informed about the peculiarities of the questionnaire and the instructions of filling the questionnaire in. The survey followed the ethical and legal principals of the research. The questionnaires were distributed personally after the agreement of the date of their return.

The research findings revealed that the motives of sports participation of physical education teachers were conditioned by the behavioral contexts, i. e. they perceive the importance of physical health in the development of children's positive attitude towards their self-education in physical activities. Besides, the frequency of exercising of physical education teachers could be treated as their habits due to various personal values resulting in independent exercising 2—3 times a week in the leisure time. We observed that female physical education teachers were more often engaged in sports activities due to their attitudes concerning the importance of physical health in their professional activities and their body image. Male physical education teachers more often than females withdrew from sports activities because of illness and lack of time, and more women exercised independently.

Keywords: self-education of physical education teachers in their leisure time, example of physical education teachers, motives of physical activity, forms of physical activity.

Gauta 2009 m. gegužės 5 d.
Received on May 5, 2009

Priimta 2009 m. birželio 1 d.
Accepted on June 1, 2009

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 laimutekk@gmail.com

THE MAIN INNOVATIONS IN EDUCATION: IN PURSUE OF AIMS OF BOLOGNA (1999) AND BERGEN (2005) PROCESSES

Laimutė Kardelienė¹, Vaiva Zuzevičiūtė²

Lithuanian Academy of Physical Education¹, Vytautas Magnus University², Kaunas, Lithuania

Laimutė Kardelienė. PhD in Social Sciences (Education). Senior research worker at the Laboratory of Social Research in Physical Education and Sports, Interim Professor at the Department of Physical Activity and Health, Lithuanian Academy of Physical Education. Research interests — professional identity, communication competence, health education.

ABSTRACT

In the last decade of the 20th century, the term knowledge society started to be used as a way to convey the development of contemporary humankind. The discourse of knowledge that become actualised in activity (i. e. competence) became the most influential one. Competence was titled to be one of the major factors for competitiveness, and therefore competence started to be highly valued in organisations. Organisations nowadays (due to demographic changes, and to the need to pursue competitiveness at the global level) are encouraged to employ more actively the “treasure within”, that is, the competence of employees. In this paper we aim to identify the main innovations of a professional in education in the framework of contemporary educational policy trends.

There are several important innovations in education of professionals, and some of these innovations are directly related to the ideas that ground Bologna (1999) and Bergen (2005) processes. The important innovations in contemporary educational system concentrate on the increase of the cohesion between the changing world of activities and education. Therefore competences, study results (or learning outcomes), the changing roles of teachers and students, and also implications for curriculum design are emphasised in reforming education of professionals. It seems that competence-based studies promote modularization of the curriculum. Modularisation of study programmes is another innovation, as the importance of clearly stated study results (learning outcomes) is emphasised. Clear and measurable study results (learning outcomes) are linked to the competencies that should be achieved in a given period of time, or (and that is more common), after a certain educational impact is provided, and certain part of curriculum covered.

Keywords: *competence, study results, learning outcomes, innovation, education of physical education teachers.*

INTRODUCTION

In the last decade of the 20th century, the term *knowledge society* started to be used as a way to convey the development of contemporary humankind. The discourse of knowledge that become actualised in activity (i. e. competence) became the most influential one (Juzevičienė, 2007; Laužackas, 2005). Competence was titled to be one of the major factors for competitiveness, and therefore competence started to be highly valued

in organisations. Organisations are encouraged to employ more actively the “treasure within”, that is, the competence of employees (Laužackas, 2005). These new concepts encourage a more close cooperation between stake holders: economies and education, especially, education of professionals, in recent years these issues have been addressed at the EU level (*A Memorandum on Life Long Learning*, 2001).

However, it would be unfair to state that in organisations competence is valued as a purely economic asset. On the contrary, both employees' competencies (Равен, 2002) and social capital are valued (Blaževičienė; 2007). A member of an organisation build up his / her social capital by developing social networks with other members in the organisation. Therefore teams become more effective, and also each member of an organisation has a wider scope of responsibilities and therefore, opportunities to reveal his/her potential. Teamwork in organisations fosters learning: acquisition of knowledge and skills (competencies).

Therefore it is not surprising that in discussions about teachers' professionalism (Chen, 2003; Capel et al., 2004), and especially, about the professionalism of teachers of physical training, and also coaches, the aspect of social capital is of crucial importance. As one of the arguments for this statement we would like to emphasise the fact that quite a substantial proportion of graduates in the enumerated study programs are reluctant to start their careers as teachers in school, and quite often even those with experience in the field strive to change their profession (Macdonald, 1999; Kardelis, Karanauskienė, 2003). One of the factors causing the process is teachers' dissatisfaction with their profession (Green, 2002), and also the lack of social networking, and communication of colleagues in schools (Cossentino, 2004; Malinauskas, 2004). Therefore, both philosophers of education, and policy makers in education (especially, at the EU level) emphasise the need to support teacher training, also to enable the teachers to acquire competencies that are needed both to work effectively in class, and in school community (Bitinas, 2000; Бурлакова, 2000; Cornford, 2002; Bagdonienė, 2005).

It should be stated that there are still not many studies that analyse reforms of vocational education in Lithuanian and internationally, as one of the most important factors for supporting young people to acquire those competencies that would enable them to become actively involved in their communities. It should be noted that changes in concept of vocational education are intrinsically related to changes in the concept of results of education (Bergen Communiqué). Today we are more interested in competencies, that is in an active employment of knowledge, and this sphere still lacks attention in our country. There are, however, many studies that analyse the contents of teachers' competencies, and provide

models of teachers' careers (Chen, 2003; Capel et al., 2004). Therefore, on the basis of studies completed in Lithuania and internationally, the **problemic question** is formulated as follows: What are the main innovations in education of professionals (including education of teachers of physical education and sports educators) with an introduction of Bologna and Bergen Communiqué processes?

The **object** of the research was innovations of education of professionals.

The **aim** was to identify the main innovations in education of a professional in the framework of a contemporary educational policy trends.

Methods of critical and comparative analysis of recourses, which was completed on the basis of this team's international cooperation in Framework 6 project INCLUD-ED ("Strategies for Inclusion and social Cohesion in Europe from Education" Contract No. FP6-028603-2) have been employed in developing this paper.

RESULTS

Contemporary world and concept of competence. The contemporary world, also referred to as late modernity (Giddens, 2000), or post-modernity, is characterized by insecurity, falseness, unpredictability and marginalisation. In economics, falseness and insecurity are caused by interdependence of national economies and political measures that are being utilized in order to sustain competition and hence survive. Individualization and waning of traditions within the society is associated with the establishment of a consumerist culture and the "tempting" influence of the media, which have in turn caused the prevalence of pluralism and increased levels of anxiety among individuals. The processes at hand can be ascribed to globalization, belated capitalism and characteristics of postmodernism. An object of discussion is whether these changes are in fact new or perhaps only more evident than before or have affected people, who hadn't felt them before. The discussion itself is controversial—there are arguments to ground any existing opinion, therefore falseness becomes an integral part of information production as well as growing distrust of experts and professionals.

The purpose of study programs of future teachers of physical education should be to provide students with opportunities to build their competencies in order to become effective

teachers, and to qualify those teachers by issuing diplomas. The majority of study programs include 1) humanities; 2) specialisation courses which are focused on competencies of sports and physical activity, also sociocultural constructs and philosophical background of health and healthy life styles; 3) pedagogical competencies, including teaching / learning methods, discipline, evaluation and assessment; 4) practical observation and 5) work under the mentorship of more experienced colleagues (O'Sullivan, 1990).

Some of the graduates still lack the competencies of leadership, and cannot apply many evaluation and assessment methods, some of them are not able to communicate with parents in adequate ways, therefore many of the graduates have difficulties at the beginning of their professional life (McGaha, Lynn, 2000). As quite many of the graduates experience that kind of difficulties, it is important to develop the quality of study programs of future teachers of physical education. Study programs are constantly developed and deepened (Lawson, 1990; O'Sullivan, 1990). The study (USA, 240 universities were studied) revealed that in the period of 1960 to 1989 a number of courses orientated to activities decreased by 50%, and more courses on scientific rationale were introduced (Lawson, 1990). The need for pedagogical competence is also emphasised. It means that the focus should be on 1) on activity competencies; 2) on pedagogical competencies (Bain, 1990). Also, some studies revealed that difficulties in teaching more often stem from the lack of pedagogical competence rather than the competence in physical activity, and however, there are other studies, which emphasise that the competence in physical activity is of crucial importance. In the face of constant changes, as this analysis reveals, many factors have to be considered in the study programs of future teachers of physical education. All these facts show that education of teachers of physical education needs innovation.

Insights for educating professional teachers of physical education and sports educators. Theoretical analysis of the structure of physical education teachers' competence, based on the review of scientific articles, allowed distinguishing such components as pragmatic, cooperation, communication, creativity and computer literacy. This indicates that the *subject* (it is determined by teacher's knowledge, education aims, knowledge of programs and technologies as well as abilities

to determine effective planning, organising, controlling and evaluating education), *pedagogical* (teacher's skills enabling him / her to organize the teaching / learning process effectively and efficiently, to act flexibly and innovatively) and *communication* (the skills conditioning the effectiveness of the factor of linguistic behaviour as communication competence in the native speech in the development of pupils' physical education as well as the knowledge how to use modern technologies and how to cooperate by applying strategies of influence) competences, that combine knowledge, behaviour and readiness for the activity and that are required by the social role performed by a teacher, are characteristic of teachers of physical education.

Contemporary European Union was established via the Maastricht Treaty in 1992. The European Union must guarantee a sustainable and stable development and progress for the region as a whole, arbitrate inner conflicts as well as those with neighbours, and accept neighbouring countries that recognize the same principles. Globalization is defined as a process, expression or phenomenon that takes place on a social plane and encapsulates the diverse activity domains of various social entities. Some of the features of globalization mark positive changes, such as the growth of capital, unrestricted workforce mobility and the possibility of reaching a market without mediators. There are changes, however, that increase anxiety and highlight the risks involved — collapsing markets, the dominance of economy over politics, and the change from the market economy to the "market society". It has already been understood in Lithuania, the European Union and the world, that learning is the one (not the only or most important, but still necessary and significant) of the very few things that aid a person in being a conscious master of his / her own activities. The result of learning is competence: that is ability to act consciously in the world. A Memorandum on Lifelong Learning was passed by the European Council (2001), where a strategy for the development of the system of lifelong learning in the countries of the European Union was formulated with the emphasis on knowledge society and learning for career and citizenship. Six main theses were presented, which outlined the benchmarks of the development of the lifelong learning strategy: to guarantee a universal and continuous possibility of lifelong learning as a quest for gaining new skills and renewing the old ones that will be needed in the formation of

the knowledge society; to increase investments in human resources; to design effective teaching and learning methods and conditions for learning throughout life; to improve the understanding and evaluation of learning and its results, especially in the domains of non-formal and informal learning; to provide high quality information about the possibilities of learning; to bring learning closer to learners.

Policies towards competence based education of professionals, including professional teachers of physical education and sports educators. The Communiqué of the Conference of the ministers of higher education, signed in Bergen, emphasises that interdisciplinary studies and transferable skills should be considered as study results, and it also states that its competencies are to be considered as study results rather than knowledge (which is more passive than active) (Bergen Communiqué, 2005). *Competence*, according to Laužackas (2005), is a functional ability to perform a certain activity adequately.

An overview of the origin of the *competence* concept shows that it is totally unrelated to the discussions about the development of competencies during research or programme designing. The concept of competencies was first introduced by the specialists in linguistics. In the seventh and eighth decades this concept started to be used in the same grammatical sense in the articles in the Social Sciences in order to identify social activity. In the 1990s the change in the use of the *competence* concept was related to research and its development programmes; the concept was used in Social Sciences, e. g., vocational education and training and adult education (on the basis of German experience). In the 1980s, the concept of activity competence was broadly discussed in the vocational education and training area, not only the core competencies but also the process of professional and personal skill development were disputed. Discussions also evolved around the expansion and development of vocational qualification requirements and further vocational education and training processes. Analysing activity oriented vocational education and training, it is necessary to note that at present new methods are designed, tested and implemented; these new methods discuss overarching qualifications, e. g., the core qualifications, i. e. ability to solve problems, independent learning skills that are not trained but developed on ones own accord. Due to such sequence of curriculum a new research area

has emerged — introduction of methods which enhance independent learning motives; didactical aspects of independent learning have also received much attention.

Competence based study results and core (generic) skills. As we can see in the analysis above, the term *competence* itself reflects the changes in the contemporary world, and at the same time, only recently it has gained the new meaning. It should be noted that with the Bologna process and in the pursue of aims identified in Lisbon strategy, emphasis on competence based study results will be increasingly emphasised at all levels of education. Discussions of all levels and decisions on competence based study results gain impetus.

The knowledge-driven capitalism imposes all the developed economies to increase numbers of highly-trained people in preparation for the technical, professional, and managerial employment (Brown et al., 2001). It influences the development of the new models of the skilled employee and skilled worker. The models of the high skilled societies and economies are dependent on the systems and models of the education and training. The authors of the monograph distinguish several models of the high-skilled societies, such as High Skills Society Model based on the Dual System of the vocational training (Germany), The Developmental High Skills Model based on the strong interventional and regulation role of the state (Singapore), The High Skills Manufacturing Model based on the development of the general education and the provision of the vocational skills and competences on the workplace (Japan). The influence of the globalisation, innovations and changing labour market regimes to the existing models of the high skills formation drawing attention to the fact, that the increasing competition, globalisation and neo-liberal approach towards the economical development do not necessarily ensure the development of the real high skilled society, contrary to the statements of the official doctrines of the lifelong learning and education in the modern economies are analyzed there.

Needs for innovations. Evident contradiction between the higher levels of education and the need for the greater exercise of intelligence and mental effort in general is observed in economies (Warhurst et al., 2004). Sometimes work becomes increasingly subdivided into petty operations failing to sustain the interest or engage the capacities of humans with current levels of education, and this is

especially true if such a complex and challenging profession as teachers is considered. Excessive attention to details, overemphasis on make-belief reforms might cause teachers' (or student teachers') unwillingness to pursue their careers in the profession. A wider approach, emphasis on core skills that comprise basis for any competence might serve as impetus for more and better motivated people remaining in the educational system. The equilibrium between the low skilled workforce and low quality employment enhances the orientation of the vocational education and recognition of competences and qualifications towards the minimal requirements of the world of activities for the skills and competencies. It increases the access to the recognition of the competencies and qualifications acquired in the work experience for the unskilled and low-skilled employees and unemployed people. However, at the same time such situation imposes very important limitations to the possibilities of the professional development of those, emerged in every day crisis situation. As we argue in this paper, teachers should be able to act as agents in their communities, to foster activities toward social integration and social participation as a consequence, and however, not many activities for professional development have this wider orientation (Teresevičienė et al., 2007). The discourse of the key skills and the increasing weight of these skills in the competence and qualification of the employees often puts the emphasis on the responsibility of the educational institutions and students for the acquisition of these skills and decreases the responsibility of the employers in such fields as the motivation and sustaining of the employees or enhancement of their skills development during their employment. The new concepts of skills and competences which are important for the employment and competition in the labour market are influenced by the existing inequalities between the different social groups in the field of education, training and labour market therefore they impose the increasing skills polarization between the high-skilled and the low-skilled social groups

Role of core (generic) competencies.

Generic competencies (ability to operate in social context, to communicate and collaborate well in teams, also, to share responsibilities, and both to provide and to ask for support, and also for psychological support in some cases) are emphasised in some instances as being important, purely operational / vocational competencies.

The former ones provide students from different backgrounds, different life stories, and different needs to compensate for whatever problems have been encountered. Also generic skills comprise a major part of being competent for lifelong learning (Case et al., 2001; Knapper, Cropley, 2000), which in its own turn also acts as an instrument for successful career. An important factor of lifelong learning is readiness of each student to use learning opportunities that are provided. In analysing lifelong learning the latter issue sometimes lacks the necessary attention (Cornford, 2002). Students are to be provided with possibilities to 'learn in action', which becomes crucial in an ever faster changing socio-economical world. Concept of metacognitive learning strategies is analysed, and their significance for student, also, adult student in university studies and professional activity is argued. Also, the transferable nature of metacognitive strategies (metacognitive strategies can be transferred to learning situations in both academic and professional spheres) is analysed. It is identified that metacognitive strategies are best applied if students are both informed and encouraged to apply them. These strategies are important in assisting students with means to become confident to participate in lifelong learning later in their life, and to develop both themselves as professionals and their profession. It is possible to claim that contemporary students, as emphasized by P. Jarvis (1999) should be able to act as professionals who are building their profession "here and now", who are researching new tendencies, trying to be proactive, sharing experience and discussing, and they are creating themselves as new professionals in this process.

One of the important factors in achieving the enumerated aims, as it is stated in Report developed for the project INCLU-ED (Framework 6, 2007) is clear and transparent information system that allows any candidate — young person — to choose study programme (and, as a consequence — profession) in an informed and reflective way. The reflective choice would prevent at least to some extent the disappointment in one's career.

Lithuanian experience. One of the most important innovations in the initial vocational education and training of Lithuania are the creation of the National System of Qualifications and the development of the Open System of the Career Counselling AIKOS. On 7 March 2005, the Lithuanian Labour Market Training Authority commenced the implementation

of a national level project “Creation of the National Qualifications System” as financed by the European Social Fund of the European Union. The project will continue for three years and will last until the end of February 2008. The principal aim of this project is to create a uniform and transparent qualifications system which would cover all levels of qualifications, secures transition between the levels, ensures the variety of ways of acquiring a qualification, and provides a possibility to flexibly respond to the requirements of the changing environment. The main tasks of the project are to develop a model of the national qualifications system, on its basis to compile lists of competencies and qualification structures in the sectors of construction and hotels — restaurants as well as to prepare the human resources required to introduce the national qualifications system. Upon the completion of the project, a model of the national qualifications system will be prepared, dictionary of the terms of the qualifications system and a monograph “Lithuanian Qualifications System” will be prepared, and experts for the introduction of the model of the national qualifications system will be trained.

The creation of the Open System of the Career Counselling AIKOS has the following aims:

- To provide relevant information on the learning opportunities and employment possibilities to the Career Information and Career Guidance Centres.
- To ensure the availability of the relevant information on the learning opportunities and employment possibilities for the citizens of Lithuania during the entire life.
- To provide career information services to all

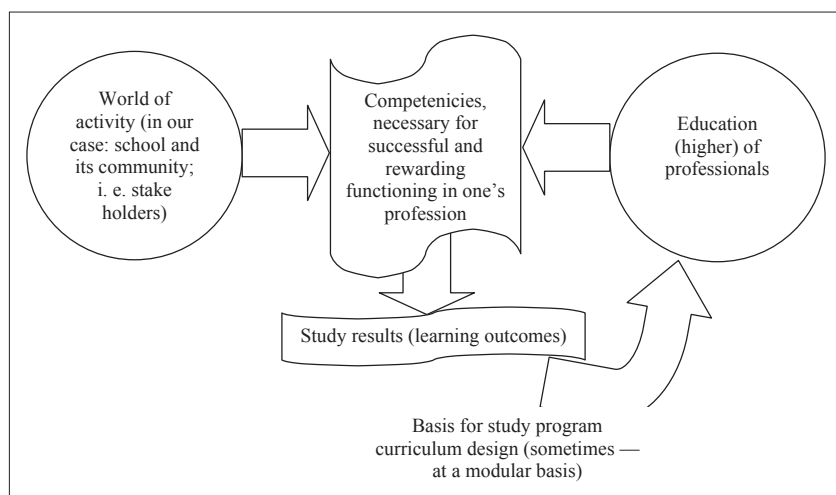
citizens, taking into account the individual and society needs.

- To improve the employability skills of young and adult people, to encourage their entrepreneurship and lifelong learning.
- To develop the social activity and personal responsibility for career development in order to prevent the unemployment, to provide information to the citizens of European countries on learning opportunities and employment possibilities in Lithuania.

DISCUSSION

Focus on social cohesion. Analysis of the recourses reveals that one of the important innovations in contemporary educational system concentrates on the topics of the increasing cohesion between the changing world of activities and education. Competences, study results (or learning outcomes, as they are called in, the UK), changing roles of teachers and students, and also implications for curriculum design are emphasised in reforming education of professionals in the framework of Bologna and Bergen processes. Career counselling reappears as one of the significant factors for professional development, and employment at a later stage of students’ lives. Counselling seems to provide the basis for a more reflective and informed decisions, and therefore, reduces the dropout rate within the group of students who participated in counselling; and this is especially important in case of studies of future teachers. However there is an issue to be further addressed — lack of professionals in career counselling, especially in some countries (e. g., Lithuania). Literature analysis seems to

Fig. Competencies as basis for education of professionals



have revealed a crucial role of community leaders' participation in school programmes.

Importance of social partnerships seems to be reappearing in many instances. Such participation both enables informed choice and also helps to introduce students to the idea of lifelong learning. The modularization of the curriculum seems to be an important issue when competence based study results are considered the organising core for curriculum design (Laužackas, 2005; Teresevičienė et al., 2007) (Fig.).

Modules, units of curriculum enable more students to follow the programme at a more individualized pace, and therefore, meet the needs of students from different backgrounds and with different expectations. Another innovation that has been identified in a number of instances is connected with modularisation of programmes, as the importance of clearly stated study results (learning outcomes) is emphasised. Clear and measurable study results (learning outcomes) are linked to the competencies that should be achieved in a given period of time, or (and that is more common), after a certain educational impact is provided and a certain part of curriculum is covered. These measurable and clear short term and long term study results provide teachers, and especially students, with clear guidelines about what is expected. Therefore, it is easier to motivate students, reduce the drop-out rate, also, provide certain flexibility in study programmes. The contemporary world, also referred to as late modernity, or post-modernity, is characterized by insecurity, falseness, unpredictability and marginalisation. In economics, falseness and insecurity are caused by interdependence of national economies and political measures that are being utilized in order to sustain competition and hence survive. *Competence* is a functional

ability to perform a certain activity adequately. The concept of competence itself is both reflecting the changes in contemporary world, and at the same time, only recently it has gained the meaning we use it so often. It should be noted that with the Bologna and Bergen processes and in the pursue of aims identified in Lisbon strategy, emphasis on competence based study results will be increasingly emphasised at all levels of education.

CONCLUSIONS

There are several important innovations in education of professionals in the framework of Bologna (1999) and Bergen (2005) processes.

- The important innovations in contemporary educational system concentrate on the topics of the increasing the cohesion between the changing world of activities and education. Competences, study results (or learning outcomes, as they are called in, the UK), changing roles of teachers and students, and also implications for curriculum design are emphasised in reforming education of professionals.
- The modularization of the curriculum seems to be an important issue when competence based study results are considered to be the organising core for curriculum design.
- Modularisation of study programmes is another innovation, as the importance of clearly stated study results (learning outcomes) is emphasised. Clear and measurable study results (learning outcomes) are linked to the competencies that should be achieved in a given period of time, or (and that is more common), after a certain educational impact is provided, and certain part of curriculum covered.

REFERENCES

- A Memorandum on Life Long Learning*. (2001). Brussels: EC.
- Bagdonienė, L. (2005). *V ir VI klasių mokinių teigiamo požiūrio į kūno kultūrą kaip mokymo(si) dalyką ugdymas: daktaro disertacija*. Vilnius: VPU.
- Bitinas, B. (2000). *Ugdymo filosofija*. Vilnius: Enciklopedija.
- Blaževičienė, A. (2007). *Slaugytojų vertybių pokytis ir jų sąsajos su gyvenimo kokybe: daktaro disertacija*. Kaunas: Kauno medicinos universitetas.
- Brown, Ph., Green, A., Lauder, H. (2001) *High Skills. Globalization, Competitiveness, and Skill Formation*. Oxford: Oxford University Press.
- 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.
- Case, J., Gunstone, R. F., Lewis, A. (2001). Students' Metacognitive Development in an Innovative second year chemical engineering course. *Research in Science Education*, 31, 331—335.
- Chen, W. (2003). Evaluation of pre-service teacher preparation for achieving the National Standards for beginning physical education teachers. *Journal of Teaching Person-*

nel Evaluation in Education, 17, 331—347.

Cornford, I. R. (2002). Learning-to-learn Strategies as a basis for effective lifelong learning. *International Journal of Lifelong Education*. Taylor and Francis, 21, 6, 358—367.

Cossentino, J. (2004). Becoming a coach: Reform, identity, and the pedagogy of negation. *Teachers and Teaching: Theory and Practise*, 10 (5), 463—487.

Giddens, A. (2000). *Modernybė ir asmens tapatumas: asmuo ir visuomenė vėlyvosios modernybės amžiuje*. Vilnius: Pradai.

Green, K. (2002). Physical education in their figurations: A sociological analysis of everyday “Philosophies”. *Sport, Education and Society*, 7 (1), 65—83.

Jarvis, P. (1999). *Practitioner-Researcher*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

Jucevičienė, P. (2007). *Besimokantis miestas*. Kaunas: Technologija.

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.

Knapper, C. K., Cropley, A. J. (2000). *Lifelong Learning in Higher Education*. London: Kogan Page Limited.

Laužackas, R. (2005). *Profesinio rengimo metodologija*. Kaunas: Vytauto Didžiojo universitetas.

Lawson, H. (1990). Beyond positivism: Research, practise, and undergraduate professional education. *Quest*, 42, 161—183.

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.

McGaha, P., Lynn, S. (2000). Providing leadership and support to the beginning teacher. *JOPERD*, 71 (1), 41—43.

O’Sullivan, M. (1990). Physical education teacher education in the United States. *JOPERD*, 61 (2), 41, 43, 45.

Teresevičienė, M., Zuzevičiūtė, V., Kardelienė, L., Tutlys, V. (2007). Report on Project1/WP1. Framework 6 project INCLU-ED (“Strategies for Inclusion and social Cohesion in Europe from Education“ Contract No. FP6-028603-2).

The European Higher Education Area — Achieving the Goals: Communiqué of the Conference of European Ministers Responsible for Higher Education, Bergen, 19—20 May 2005. Internet link: http://www.bologna-bergen2005.no/Docs/00-Main_doc/050520_Bergen_Communique.pdf (accessed on 4 July, 2005).

The European Higher Education Area: The Bologna Declaration of the European Ministers of Education of 19 June 1999. Internet link: http://www.bologna-bergen2005.no/Docs/00-Main_doc/990719BOLOGNA_DECLARATION.PDF (accessed on 5 July, 2005)

Warhurst, C., Grugulis, I., Keep, E. (2004). *Skills that Matter*. London: Palgrave.

Бурлакова, Н. Ю. (2000). *Профессиональные способности в структуре интегральной индивидуальности учителя физической культуры*. На правах рукописи. Пермь: Пермский государственный педагогический университет. Internet link: <http://diss.rsl.ru/diss/03/0001/030001023/pdf>

Равен, Дж. (2002). *Компетентность в современном обществе*. Москва: Когито-центр.

ŠVIETIMO NAUJOVĖS PAGAL EUROPOS SĄJUNGOS DOKUMENTUS: BOLONIJS (1999) IR BERGENO (2005) NUOSTATŲ ĮGYVENDINIMAS

Laimutė Kardelienė¹, Vaiva Zuzevičiūtė²

Lietuvos kūno kultūros akademija¹, Vytauto Didžiojo universitetas², Kaunas, Lietuva

SANTRAUKA

Paskutiniame 20 a. dešimtmetyje pradėtas vartoti žinių visuomenės terminas žmonijos raidai apibūdinti. Pažymima, kad šiuolaikinis žinių supratimas akcentuoja išmanymą, kuris pasitvirtina veikiant, t. y. akcentuojama kompetencija. Darbuotojų kompetencijos pabrėžiamos kaip vienas svarbiausių veiksnių ne tik ekonominės vertės sukūrimui, bet ir socialinio kapitalo didinimui. Organizacijoje asmuo, kurdamas socialinį kapitalą, turi susisaistyti įvairiais ryšiais su kolegomis. Dar dažniau jam reikia veikti konkrečioje komandoje, kad galėtų efektyviai dirbti.

Diskutuojant apie mokytojo profesionalumą, o ypač apie kūno kultūros mokytojus ir sporto trenerius, kalbama apie būtinybę tobulinti jų rengimą. Mat šios srities bakalaurai dažnai nenori dirbti mokykloje. Teigiama, kad kūno kultūros mokytojų rengimo (KKMR) programų tikslas turėtų būti suteikti diplomus labai kompetentingiems studentams, kurie taps puikiais mokytojais. Į daugumą KKMR programų įeina: 1) privalomi humanitarinių mokslų kursai; 2) pagrindinio kūno kultūros specializacijos dalyko užbaigimas, kuris susideda iš įgūdžių ir žinių apie sportą ir kūno rengybos veiklos, mokslinių pagrindų, sociokultūrinių

ir filosofinių konstrukčių bei su sveikata susijusių kūno rengybos principų; 3) pedagoginės žinios, įskaitant mokymo metodus, mokymo programas, vadovavimą, discipliną ir vertinimą; 4) praktika ir stebėjimas bei galimybė dirbti mokantis kartu su kolegomis; 5) mokymo praktika prižiūrint mentoriui, kuris atlieka patarėjo vaidmenį. Atskleista, kad kai kurie absolventai nepakankamai išmano vadovavimo klasei ypatumus, mokinių veiklos vertinimą ir mokymo programos adaptavimą prie ribotų sąlygų ir įrangos, mokinių poreikių išskyrimą. Kiti būsimieji specialistai yra fiziškai nepasirengę mokyti visą dieną (t. y. pavargsta) arba negeba diplomatiškai elgtis su tėvais. Todėl daugelis iš baigusių KKMR programą lengvai nepereina iš universiteto į mokymo praktiką (nepradeda dirbti mokytojais) arba pirmaisiais mokymo metais susiduria su dideliais sunkumais. Tokių atvejų dažnumas skatina ieškoti būdų, kaip pagerinti mokytojų rengimo procesą.

Pastebėta, kad dažniau aprašomas mokytojų kompetencijų turinys ir pateikiami jų, kaip mokytojų, karjeros modeliai (ar profesinės socializacijos etapai), o mažai išskeliama svarba ugdymo, grįsto kompetencijomis rengiant būsimuosius kūno kultūros ir sporto specialistus. Todėl remiantis Lietuvoje ir užsienyje atliktais tyrimais, atsižvelgus į dabarties švietimo politikos gaires straipsnyje keliamas probleminis klausimas: kokios yra pagrindinės profesionalų rengimo inovacijos, atsižvelgiant į Europos Sąjungos švietimo politikos tendencijas.

Autorėms bendradarbiaujant tarptautinėje komandoje, įgyvendinančioje Europos Sąjungos Bendrosios programos 6 projektą INCLUD-ED, atliktas tyrimas, kuris atskleidė, kad siejant profesionalų rengimą su jų darbu organizacijoje (nagrinėjamu atveju — mokykloje), galima identifikuoti kelias pagrindines inovacijas. Kadangi dabarties pasaulis (vadinamas vėlyvąja modernybe ar postmodernumu) nesaugus, daug jame nerimo, tai konkurencingumas tampa vienu svarbiausiu veiksniu, apibūdinančiu specialisto sėkmingą veiklą. Todėl svarbios profesionalo kompetencijos, apibūdinamos kaip jo gebėjimas adekvačiai veikti konkurencijos, įtampų pasaulyje.

Kompetencijų būtinumas ypač pabrėžiamas Europos Sąjungos dokumentuose (*Bolonijos deklaracijoje*, 1999; *Bergeno komunikate*, 2005), kuriuose siekiama numatyti gaires kuriant vieningą Europos Sąjungos aukštojo mokslo erdvę. Dokumentuose akcentuojama, kad rengiant aukščiausio lygmens profesionalą reikėtų aiškiai įvardyti kompetencijas, kurių jis (ji) turėtų pasiekti studijų pabaigoje. Studijų rezultatai, aprašomi kompetencijomis, įgauna vis didesnės reikšmės, ir tai vadinama pirma reikšminga profesionalų rengimo inovacija. Antra inovacija susijusi su pirma — pokyčiais studijų programose. Tai reiškia, kad yra tam tikrų studijų programos dalių, kurios tiesiogiai suprojektuotos, kad studijuojantysis plėtotų tam tikras kompetencijas. Studijų programos turinys turi suteikti studijuojantiems tokias galimybes, kurios juos įgalintų pasiekti kompetencijų, suformuluotų kartu su veiklos pasaulio atstovais. Pažymėtina, kad šios kompetencijos turi būti aprašytos matuojamais, objektyviais studijų rezultatais.

Kai norima kalbėti apie inovacijas rengiant specialistus, dokumentų analizė ir Lietuvos patirties išvalgos minėtų dokumentų požiūriu leidžia daryti tokias išvadas:

- Švietimo sistemoje siekiama suartinti kintanti veiklos pasaulį ir švietimą. Tobulinant profesionalų rengimą kalbama apie kompetencijų, studijų rezultatų svarbą (ar mokymosi pasiekimų, kaip jie vadinami, pavyzdžiui, D. Britanijoje), akcentuojama, kad būtina suprasti mokytojų ir besimokančiųjų kintančius vaidmenis. Be to, aprašoma, kad dera atsižvelgti į pokyčius modeliuojant ugdymo turinį.
- Ugdymo turinys kaip moduliai yra tokia inovacija, kai akcentuojami studijų rezultatai (mokymosi pasiekimai). Aiškūs ir išmatuojami studijų rezultatai (mokymosi pasiekimai) traktuojami kaip kompetencijos, kurios plėtojamos ir gilina mokantis konkrečiu laiko tarpu ar studijuojant konkretų ugdymo turinį.

Raktažodžiai: kompetencija, studijų rezultatai, mokymosi pasiekimai, naujovė, kūno kultūros mokytojų rengimas.

Gauta 2008 m. vasario 20 d.
Received on February 20, 2008

Priimta 2008 m. birželio 18 d.
Accepted on June 18, 2008

Laimutė Kardelienė
Lithuanian Academy of Physical Education
(Lietuvos kūno kultūros akademija)
Sporto str. 6, LT-44221 Kaunas
Lithuania (Lietuva)
Tel +370 37 302637
E-mail laimutekk@gmail.com

GRĮŽTAMOSIOS INFORMACIJOS POVEIKIS GREITŲ IR TIKSLIŲ 20% RANKŲ JĖGOS IZOMETRINIŲ SUSITRAUKIMŲ ATLIKIMUI

Edita Kavaliauskienė, Albertas Skurvydas, Jūratė Stanislovaitienė, Kazimieras Pukėnas, Nerijus Masiulis, Gintarė Dargevičiūtė
Lietuvos kūno kultūros akademija, Kaunas, Lietuva

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

SANTRAUKA

Tyrimo tikslas — ištirti grįžtamosios informacijos poveikį greitiems ir tiksliems rankos raumenų izometriniam susitraukimams atliekant fizinį krūvį 20% jėga. Buvo tiriami jauni fiziškai aktyvūs vyrai dešiniarankiai ($n = 8$) (amžius — $20,0 \pm 1,5$ m. ($\bar{x} \pm SD$)), ūgis — $182,4 \pm 6,5$ cm, kūno masė — $73,0 \pm 5,7$ kg).

Tiriamieji, likus 3 dienom iki tyrimo, buvo supažindinti su būsimo eksperimento eiga, apmokyti, kaip taisyklingai atlikti užduotį ir išmatuota maksimalioji valinga jėga (MVJ). MVJ buvo įvertinta izokinetiniu dinamometru „Biodex System Pro 3“. Tiriamieji krūvį atliko vyraujančią (dešinę) ranka, kuri buvo nustatoma pagal Olfieldo klausimyną. Tiriamasis pasodinamas į izometrinio dinamometro kėdę, atlošo kampas — 90° . Dešinė ranka laikomasi už dinamometro rankenos, kaire — už automobilio saugos diržo, pritvirtinto per juosmenį. Nustatoma visa alkūnės sąnario amplitudė (ištiesus ir sulenkus ranką), ranka fiksuojama per alkūnės sąnarį 80° kampu. Tyrimo metu tiriamieji atliko 20 greitų izometrinį raumenų susitraukimų (GIRS) 20% MVJ be grįžtamosios informacijos suteikimo (be GI) ir po 10 s poilsio — 20 GIRS 20% MVJ su GI. Tiriamieji, atlikdami pratimą taikant GI, izometrinio dinamometro ekrane matydavo jiems reikiamą 20% MVJ nubrėžtą liniją, kad galėtų mokytis pajusti, kokia raumenų susitraukimo jėga reikia atlikti bandymą, kad ji siektų 20% MVJ.

Tyrimo rezultatai parodė, kad absoliučių ir konstantinių klaidų vidurkio reikšmė yra statistiškai reikšmingai mažesnė ($p < 0,05$) atliekant GIRS, kai taikoma GI, nei be jos. Kaitumo klaidoms GI reikšmingo poveikio neturėjo ($p > 0,05$). Dviejų veiksmų dispersinė analizė parodė, kad greitų ir tikslų judesių atlikimo AK, KK ir KaK klaidos mažėja ($p < 0,05$) atliekant 20 balistinių izometrinį kartojimų taikant GI. Be to, nustatėme, kad mokantis su GI AK, KK ir KaK klaidos statistiškai reikšmingai ($p < 0,05$) sumažėjo po pirmos atlikimo serijos ir toliau nepakito.

Taigi galima daryti šias išvadas: a) grįžtamoji informacija sumažina absoliučias ir konstantines klaidas; b) izometrinį susitraukimų kaitumo grįžtamoji informacija neveikia; c) suteikiant grįžtamąją informaciją, izometrinį susitraukimų tikslumas per pirmus 5 kartojimus pagerėja reikšmingai ir toliau nekinta.

Raktažodžiai: izometrinį susitraukimų tikslumas ir kaitumas, mokymasis, vaizdinė grįžtamoji informacija, vidiniai modeliai.

IVADAS

Atliekant naują užduotį labai svarbus grįžtamosios ryšys (Matschiner et al., 1998), kurio tinkamas parinkimas gali palengvinti judesių mokymąsi (Goodman, 2002; Kawashima et al., 2002). Visgi teigiama, kad grįžtamoji informacija nėra svarbi atliekant trumpalaikį (Schenk et al., 2004) labai gerai išmoktą judesį (Karni, 1996). Grįžtamąją informaciją galima suteikti žodžiu (kai pasakomas rezultatas) arba vaizdu — matant veiksmo atlikimą (Magill, 2007). Ją gauname iš

daugybės šaltinių: a) galvos smegenų (eferentinė kopija); b) stuburo smegenų; c) raumenų; d) sausgyslių; e) sąnarių; f) odos; g) akių (Kandel et al., 2000; Enoka, 2002). Kai užduotį atliekame be grįžtamosios informacijos, labai svarbu susidaryti motorinę programą. Tokiu atveju motorinė programa, kuri yra siunčiama iš galvos į stuburo smegenis ir vėliau į raumenis, ne tik valdo judesio atlikimą, bet reguliuoja judesio jutimą. Kada motorinė sistema prisitaiko prie naujos dinaminės

aplinkos, galvos smegenų motorinėje žievėje susikuria vidiniai modeliai, pagal kuriuos centrinė nervų sistema valdo judesių atlikimą. Šie modeliai prognozuoja raumenų jėgą, greitį ir amplitudę, reikalingą kuo tikslesniam judesiui atlikti (Shadmehr, Mussa-Ivaldi, 1994; Imamizu et al., 2000; Takahashi et al., 2006). Nėra visiškai aišku, koku greičiu atliekant tam tikrą pratimą šie modeliai susikuria.

Tiriamieji turėjo kuo tiksliau atlikti greitus ir tikslius 20% savo maksimaliosios valingos jėgos izometrinius susitraukimus suteikiant grįžtamąją informaciją (tiriamieji ekrane matė atliekamą raumenų susitraukimo jėgą) ir be jos. Norėjome ištirti, ar naujų įgūdžių mokymosi procesą veiks grįžtamoji informacija.

Buvo iškeltos hipotezės:

- izometriniai susitraukimai suteikiant grįžtamąją informaciją bus atlikti tiksliau ir stabiliau nei be grįžtamosios;
- pirmi 5 kartojimai labiausiai lems reikiamos raumens susitraukimo jėgos pajutimą nei kiti.

Tyrimo tikslas — ištirti grįžtamosios informacijos poveikį greitiams ir tiksliais rankos raumenų izometriniais susitraukimams juos atliekant 20% jėga.

TYRIMO METODIKA

Tiriamieji. Buvo tiriami jauni fiziškai aktyvūs vyrai dešiniarankiai ($n = 8$), kurių amžius ($\bar{x} \pm SD$) — $20,0 \pm 1,5$ m., ūgis — $182,4 \pm 6,5$ cm, kūno masė — $73,0 \pm 5,7$ kg. Tiriamieji, likus 3 dienoms iki tyrimo, buvo supažindinti su būsimo eksperimento eiga ir pamokyti, kaip taisyklingai atlikti užduotį. Tyrimas atliktas laikantis 1975 m. Helsinkio deklaracijoje priimtų principų dėl eksperimentų su žmonėmis etikos.

Maksimalioji valinga jėga (MVJ). MVJ buvo įvertinta izokinetiniu dinamometru „Biodex System Pro 3“. Tiriamieji krūvį atliko vyraujančia (dešine) ranka, kuri buvo nustatoma pagal Olfieldo klausimyną. Tiriamasis pasodinamas į izometrinio dina-

mometro kėdę, atlošo kampas — 90° . Dešinė ranka laikomasi už dinamometro rankenos, kaire — už automobilio saugos diržo, pritvirtinto per juosmenį. Nustatoma visa alkūnės sąnario amplitudė (ištiesus ir sulenkus ranką), ranka fiksuojama per alkūnės sąnarių 80° kampu, pasveriamą tada, kai ji fiksuota $60 \pm 5^\circ$ kampu. Kampas tarp tiriamosios rankos žasto ir liemens sudarė 90° . Nustatant MVJ tiriamasis per 3 sekundes turėjo pasiekti savo maksimaliąją raumenų susitraukimo jėgą (nuo 0 N). Atliekami 3 bandymai, rezultatams apskaičiuoti imamas geriausias. Tiriamieji raumenų susitraukimo jėgos liniją matė izometrinio dinamometro ekrane.

Greiti ir tikslūs izometriniai susitraukimai (GTIS). Apskaičiavome individualią kiekvieno tiriamojo 20% MVJ. Tiriamieji 1 s intervalais turėjo atlikti 20% savo jėgos vienkartinis staigius izometrinius raumenų susitraukimus. Pratimas atliekamas suteikiant grįžtamąją informaciją (su GI) ir be jos (be GI). Atliekdami pratimą suteikiant GI, tiriamieji izometrinio dinamometro ekrane matydavo jiems reikiamą 20% MVJ liniją, kuri suteikdavo informaciją apie atliekamą krūvį.

Likus 3 dienoms iki tyrimo, tiriamieji buvo supažindinti su jo eiga ir nustatyta kiekvieno iš jų MVJ. Tiriamieji atliko (1 pav.):

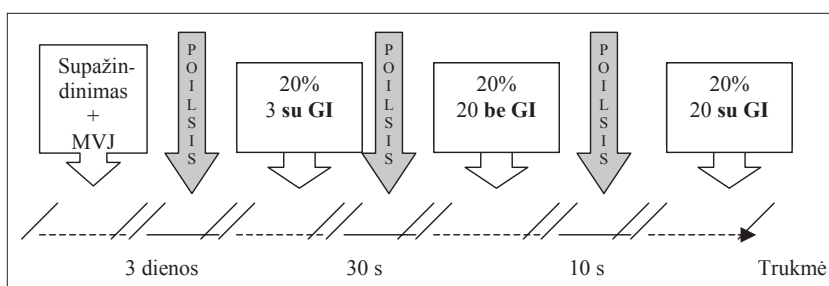
- 3 bandomuosius GIRS 20% MVJ suteikiant GI;
- 20 GIRS 20% MVJ be GI suteikimo;
- po 10 s poilsio — 20 GIRS 20% MVJ suteikiant GI.

Izometriniam susitraukimo tikslumui įvertinti buvo apskaičiuojamos absoliučios, kaitumo ir konstantinės klaidos (Magill, 2007).

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

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

čia: x_i — raumenų susitraukimo jėga (N·m); T — taikinio dydis, 20% maksimaliosios valingos jėgos (MVJ) (N·m); n — susitraukimų skaičius (20 GIRS); vertikalūs skliausteliai (II) reiškia, kad vidurkis buvo apskaičiuojamas nekreipiant dėmesio į algebrinius ženklus (+ / -)



1 pav. Tyrimo protokolai

Pastaba. GI — grįžtamoji informacija; MVJ — maksimalioji valinga jėga.

Absoliučios klaidos rodo absoliutų nuokrypį nuo „reikiamos“ raumenų susitraukimo jėgos. Pavyzdžiui: jei tiriamajam reikia stengtis atlikti raumenų susitraukimą 20% MVJ, ir tai sudaro 20 N·m, o jis atlieka 17,5 N·m, tai absoliutus nuokrypis lygus 2,5 N·m. Arba: jei atlieka 21 N·m, tai absoliutus nuokrypis lygus 1 N·m.

Kaitumo klaidos buvo apskaičiuojamos pagal formulę:

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

čia: x_i — raumenų susitraukimo jėga (N·m); KK vid. — konstantinių klaidų vidurkis; n — susitraukimų skaičius (20 GIRS); skliausteliai () reiškia, kad vidurkis buvo apskaičiuojamas kreipiant dėmesį į algebrinius ženklus (+ / -).

Šios klaidos rodo pratimo atlikimo nesuderinamumą arba, atvirkščiai, nuoseklumą (darnumą), stabilumą.

Konstantinės klaidos rodo raumenų susitraukimo jėgos nesimetriškumo tendenciją (Schmidt, Lee, 1999; Magill, 2007). Šios klaidos buvo apskaičiuojamos pagal formulę:

$$\text{Konstantinė klaida} = \Sigma (x_i - T) / n,$$

čia: x_i — raumenų susitraukimo jėga (N·m); T — taikinio dydis — 20% maksimaliosios valingos jėgos (MVJ) (N·m); n — susitraukimų skaičius (20 GIRS); skliausteliai () reiškia, kad vidurkis buvo apskaičiuojamas kreipiant dėmesį į algebrinius ženklus (+ / -).

Matematinė statistika. Išanalizavus tyrimo duomenis apskaičiuotas aritmetinis rezultatų vidurkis (\bar{x}), vidutinis standartinis nuokrypis (s). Norint nustatyti, kaip judesių atlikimo greitumas ir tikslumas priklauso nuo kartojimų (pirmas veiksnys) bei grįžtamosios informacijos (antras veiksnys), naudojome daugiamatę dviejų veiksnių

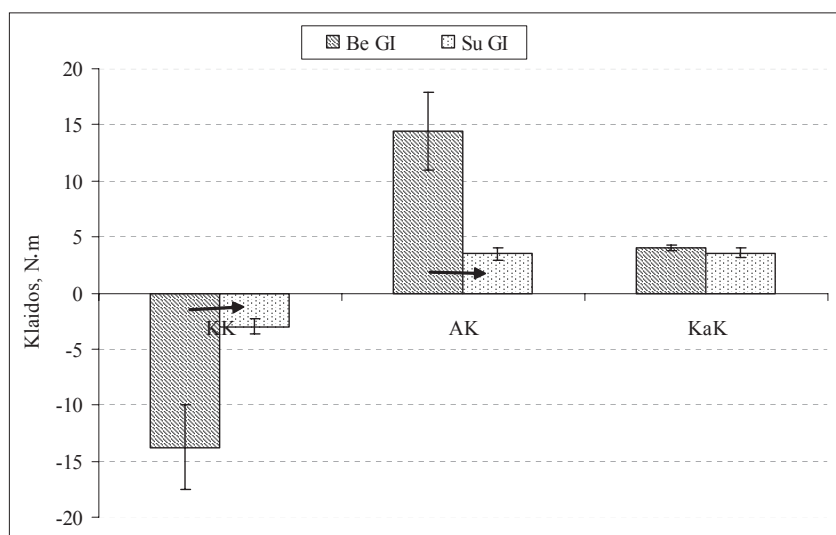
blokuotųjų duomenų (kartotinių bandymų) dispersinę analizę. Daugiamatės dispersinės analizės panaudojimą lemia tiriamų dydžių (absoliučių, kaitumo ir konstantinių klaidų) koreliacija. Kai kartotinių bandymų rodiklių skirtumas buvo reikšmingas, poveikiui detalizuoti naudojome *post hoc* Bonferonio kriterijų.

REZULTATAI

Prieš tyrimą buvo išmatuota dešinės rankos MVJ, kuri siekė $91,7 \pm 16,7$ N·m. Pagal išmatuotą MVJ apskaičiavome 20% jėgą ($18,4 \pm 3,2$ N·m), kuria tiriamieji turėjo atlikti GIRS tiek suteikiant GI, tiek be jos. Reikiamą 20% raumenų susitraukimo jėgą tiriamieji pasiekdavo be GI per $0,16 \pm 0,08$ s, o suteikiant ją — per $0,15 \pm 0,06$ s ($p > 0,05$).

- 1. Kaip pakito AK, KaK ir KK 20 kartų atliekant GIRS suteikiant grįžtamąją informaciją ir be jos?** Tyrimo rezultatai parodė, kad absoliučių ir konstantinių klaidų vidurkio reikšmė yra statistiškai reikšmingai mažesnė ($p < 0,05$) atliekant GIRS su GI nei be jos (2 pav.). KaK GI reikšmingo poveikio neturėjo ($p > 0,05$).
- 2. Greičiau išmoksime atlikti tikslus GIRS suteikiant GI ar be jos?** Dviejų veiksnių dispersinė analizė atskleidė, kad greitų ir tikslų judesių atlikimo AK, KK ir KaK klaidos mažėja ($p < 0,05$) atliekant 20 balistinių izometrinį kartojimų suteikiant GI (3 pav.). Be to, suskirsčius 20 GIRS po 5 nustatyta, kad mokymosi metu suteikiant GI AK, KK ir KaK statistiškai reikšmingai ($p < 0,05$) sumažėjo po pirmos atlikimo serijos ir toliau nepakito.

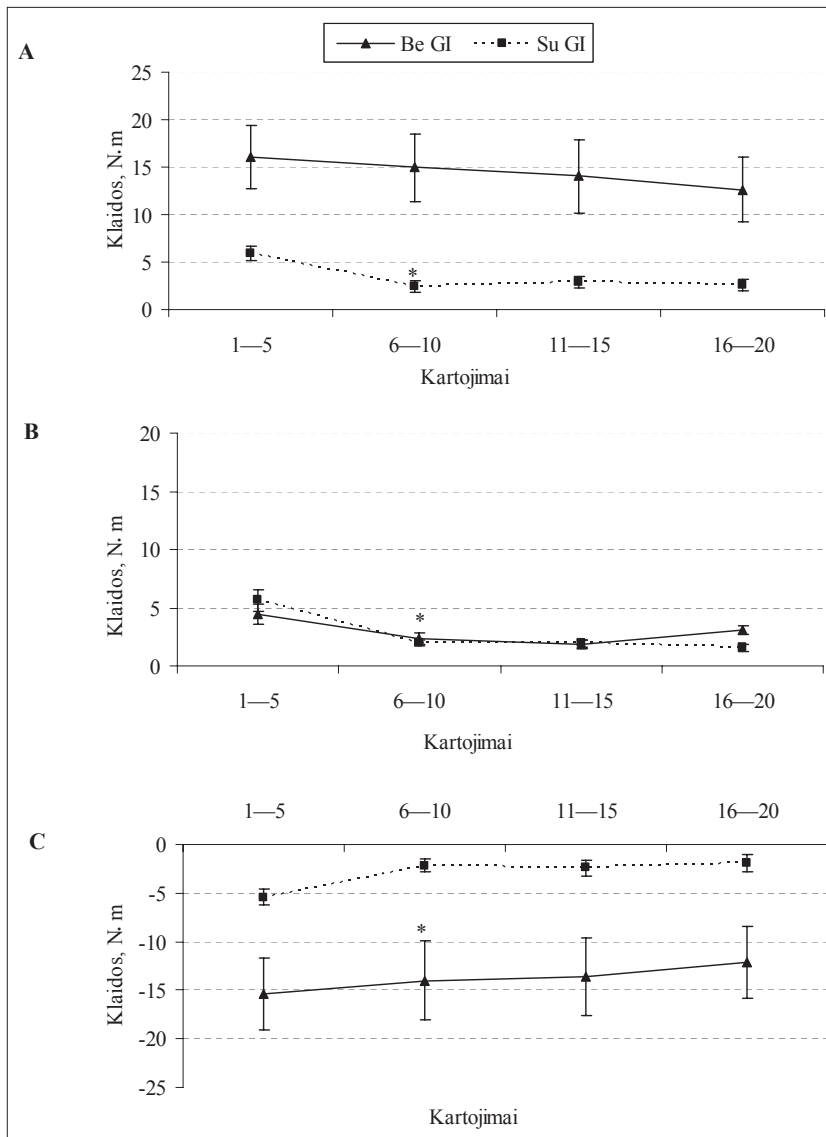
2 pav. Konstantinių (KK), absoliučių (AK) ir kaitumo klaidų (KaK) vidurkių, padarytų suteikiant grįžtamąją informaciją (GI) ir be jos, palyginimas



Pastaba. $p < 0,01$.

Lentelė. Absoliučių, kaitumo ir konstantinių klaidų, padarytų suteikiant grįžtamąją informaciją ir be jos, pokytis per pirmus 5 kartojimus

Absoliučios		Kaitumo		Konstantinės	
Be GI	Su GI	Be GI	Su GI	Be GI	Su GI
10,53 ± 10,14%	58,2 ± 10,4%	30,9 ± 16,6%	48,9 ± 19,9%	2,4 ± 15,7%	62,4 ± 11,7%



3 pav. 20 GIRS 20 % MVJ absoliučių (A), kaitumo (B) ir konstantinių (C) klaidų, padarytų be grįžtamosios informacijos (be GI) ir suteikiant ją (su GI), pokytis 5 serijų atžvilgiu (serijoje po 5 GIRS)

Pastaba. * — $p < 0,05$, palyginti su ankstesne serija.

REZULTATŲ APITARIMAS

Iš tyrimo rezultatų galima daryti tokias išvadas: a) grįžtamoji informacija sumažina absoliučias ir konstantines klaidas; b) izometrinių susitraukimų kaitumo grįžtamoji informacija neveikia; c) atliekant izometrinius susitraukimus su grįžtamoji informacija per pirmus 5 kartojimus tikslumas pagerėja reikšmingai ir toliau nekinta.

Užduoties atlikimo tikslumą rodo absoliučios klaidos (Magill, 2007), stabilumą — kaitumo klaidos, kurios dažnai apibrėžiamas kaip sensomotorinės sistemos stabilumo rodiklis (Newell, Corcos, 1993; Beers et al., 2004), atlikimo nesimetriškumo tendenciją — konstantinės klaidos (Magill, 2007).

Taigi norint, kad izometriniai susitraukimai būtų atliekami tiksliau ir stabiliau, t. y. 20% MVJ, absoliučių, kaitumo ir konstantinių klaidų reikšmės turėjo būti artimos nuliui.

Tiriamieji daug tiksliau atliko užduotį tada, kai apie atliekamą veiksmą buvo suteikta grįžtamoji informacija (2 pav.). Taigi ekrane matydami jėgos kreivę tiriamieji galėjo tiksliau atlikti izometrinių raumenų susitraukimą. Tai patvirtina autorių (Todorov, Jordan, 2002; Scott, 2004) nuomonę, kad be grįžtamosios informacijos neįmanomas joks judesių mokymosi procesas. Grįžtamosios informacijos reikšmę spartesniam mokymuisi patvirtina ir D. Mickevičienės su bendraautoriais (2006) tyrimas, kurio pagrindinė išvada — šuolio į aukštį

pakartojimo tikslumas priklauso nuo grįžtamosios informacijos.

Kuomet atliekame pratimą gaudami grįžtamąją informaciją, yra aktyvuojamos tam tikros smegenų sritys — dešinioji apatinė ir priekinės smegenų žievės skiltys, koreguojančios pratimo atlikimą (Kawashima et al., 2002). Taigi aktyvuojant šias smegenų sritis lengviau mokytis judesių. T. Schenk su bendraautoriais (2004) teigia, kad vaizdinė grįžtamoji informacija skirtingai veikia tam tikrų judesių tikslumo pagerėjimą. Tiriamųjų gaudymo ir griebimo judesių rezultatai parodė, kad grįžtamoji informacija yra efektyvesnė atliekant griebimo judesius.

Labai įdomūs rezultatai gauti ištyrus kaitumo klaidas. Nustatyta, kad izometrinių susitraukimų kaitumas nepriklauso nuo grįžtamosios informacijos (2 pav.). Kaitumo klaidos tiek suteikiant GI, tiek be jos buvo vienodos ($4,0 \pm 0,8$ N·m; $3,6 \pm 1,3$ N·m; $p > 0,05$).

Kada motorinė sistema prisitaiko prie naujos dinaminės aplinkos, galvos smegenų žievėje susikuria vidiniai modeliai, pagal kuriuos centrinė nervų sistema valdo judesių atlikimą. Šie modeliai prognozuoja raumenų jėgą, greitį ir amplitudę, reikalingą kuo tikslesniam judesiui atlikti (Shadmehr, Mussa-Ivaldi, 1994; Imamizu et al., 2000; Takahashi et al., 2006). Suskirsčius 20 GIRS po 5, matyti, kad tiriamieji, per pirmus 5 kartojimus gaudami

grįžtamąją informaciją, užduotį atliko tiksliau ir stabiliau. Be grįžtamosios informacijos per 5 kartojimus tikslumas ir stabilumas statistiškai patikimai nepagerėjo. Ankstesnio tyrimo metu (Lingytė ir kt., 2007), kai tiriamieji mokėsi kuo tiksliau atlikti 30% maksimalaus aukščio šuolius gaudami grįžtamąją informaciją, padarėme išvadą, kad per labai trumpą laiko tarpą (atliekant 10 šuolių) galvos smegenyse susiformuoja vidiniai modeliai, leidžiantys daug stabiliau ir tiksliau atlikti judesį. Remiantis šiais autoriais (Shadmehr, Mussa-Ivaldi, 1994; Imamizu et al., 2000; Takahashi et al., 2006; Lingytė ir kt., 2007) galima teigti, kad vidiniai modeliai greičiau susikuria, kai yra suteikiama grįžtamoji informacija. Pastebėjome, kad modeliams susidaryti užtenka 5 kartojimų. Tačiau nėra aišku, kiek ilgai išlieka tokie judesius valdantys modeliai.

IŠVADOS

Taigi galima teigti, kad atliekant izometrinius balistinius ir tikslius raumenų susitraukimus 20% jėga, grįžtamoji informacija sumažina absoliučias ir konstantines klaidas, tačiau nekeičia kaitumo. Be to, net per pirmus penkis kartojimus suteikiant grįžtamąją informaciją reikšmingai pagerėja izometrinių susitraukimų tikslumas. Tai, ko gero, gali lemti vidinių modelių (dinaminių tiesioginių prognozuojamų) susidarymas.

LITERATŪRA

- Beers, R. J., Haggard, P., Wolpert, D. M. (2004). The role of execution noise in movement variability. *Journal of Neurophysiology*, 91, 1050—1063.
- Enoka, R. (2002). *Neuromechanics of Human Movement*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Goodman, J. S. (2002). The interactive effects of task and external feedback on practice performance and learning. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 76 (3), 223—252.
- Imamizu, H., Miyauchi, S., Tamada, T. et al. (2000). Human cerebellar activity reflecting an acquired internal model of a new tool. *Nature*, 403, 192—195.
- Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M. (2000). *Principles of Neural Science*. New York: McGraw-Hill.
- Karni, A. (1996). The acquisition of perceptual and motor skills: A memory system in the adult human cortex. *Cognitive Brain Research*, 5, 39—48.
- Kawashima, R., Tajima, N., Yoshida, H. et al. (2002). The effect of verbal feedback on motor learning — A PET study. *NeuroImage*, 12 (6), 698—706.
- Lingytė, E., Skurvydas, A., Kudirkaitė, J. ir kt. (2007). Šuolių atlikimo tikslumo ir stabilumo kaita mokymosi metu. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 2 (65), 37—43.
- Magill, R. A. (2007). *Motor Learning and Control: Concepts and Applications*. New York: McGraw-Hill.
- Matschiner, S., Shea, C. H., Wulf, G. (1998). Frequent feedback enhances complex motor skill learning. *Journal of Motor Behavior*, 30 (2), 180—182.
- Mickevičienė, D., Skurvydas, A., Drebulys, G., Brazaitis, M. 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, A. M., Corcos, D. M. (1993). *Variability and motor control*. Human Kinetics Publishers.
- Schenk, T., Mairand, B., Zihl, J. (2004). The use of visual feedback and on-line target information in catching and grasping. *Experimental Brain Research*, 154 (1), 85—96.
- Scott, S. (2004). Optimal feedback control and the neural basis of volitional motor control. *Nature Reviews Neuroscience*, 5, 534—546.
- Shadmehr, R., Mussa-Ivaldi, F. A. (1994). Adaptive representation of dynamics during learning of a motor task. *Journal of Neuroscience*, 14 (5), 3208—3224.
- 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.
- Todorov, E., Jordan, M. (2002). Optimal feedback control as a theory of motor coordination. *Nature Neuroscience*, 5 (11), 1226—1235.

THE INFLUENCE OF FEEDBACK ON SPEED-ACCURACY ISOMETRIC CONTRACTIONS PERFORMING 20% OF HAND FORCE

Edita Kavaliauskienė, Albertas Skurvydas, Jūratė Stanislovaitienė,
Kazimieras Pukėnas, Nerijus Masiulis, Gintarė Dargevičiūtė
Lithuanian Academy of Physical Education, Kaunas, Lithuania

ABSTRACT

The aim of this study was to examine the influence of feedback on performing speed-accuracy isometric contractions 20% of hand muscle force. The subjects in this study were healthy physically active right-hand dominant men ($n = 8$) (20.0 ± 1.5 years of age (mean \pm standard deviation), 182.4 ± 6.5 cm height, 73.0 ± 5.7 kg body mass). The experiment was performed applying isokinetic dynamometer "Biodex System Pro 3". The subjects performed the task with the right (dominant) hand, which was identified by Olfeld questionnaire. For testing each participant was seated on the isokinetic dynamometer chair with the backrest angle at 90° . The movement was performed in isometric contraction with the elbow joint angle at 80° . Three days before the experiment, the subjects were given instructions how to perform speed-accuracy isometric contractions (SAIC), and they were allowed to familiarize with the procedure. Then their maximal voluntary contraction (MVC) was tested. 20% MVC force was computed on the basis of MVC force. The subjects made 20 speed-accuracy isometric contractions (SAIC) with visual feedback information (VFI) and 20 without it. Rest time between contractions with and without VFI was 10 seconds. We provided each participant verbal encouragement and visual feedback allowing them to view the gradation of force on the monitor of isokinetic dynamometer.

The results of the research demonstrated that the average of absolute and constant errors were significantly less when SAIC were performed with VFI ($p < 0.05$). There were no statistically significant differences for variable error ($p > 0.05$). Absolute, variable and constant errors significantly decreased ($p < 0.05$) when performing 20 SAIC with VFI. We estimated that learning with VFI significantly decreased the absolute, variable and constant errors after the first 5 SAIC ($p < 0.05$) and they did not change further on.

In conclusion, visual feedback information significantly decreases absolute and constant errors. The visual feedback information did not influence the variability of isometric contractions. Performing with VFI accuracy significantly increased after the first 5 isometric contractions and then it did not change.

Keywords: accuracy and variability of isometric contraction, motor learning, visual feedback information, internal model.

Gauta 2008 m. kovo 3 d.
Received on March 3, 2008

Priimta 2008 m. birželio 18 d.
Accepted on June 18, 2008

Edita Kavaliauskienė
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

SKIRTINGOS FIZINĖS NEGALIOS PLAUKIKŲ POŽIŪRIS Į KLASIFIKACIJOS SISTEMĄ IR GALIMYBĖ SIEKTI REZULTATŲ

Inga Kragnienė, Kęstutis Skučas, Nijolė Lagūnavičienė, Jūratė Požėrienė

Lietuvos kūno kultūros akademija, Kaunas, Lietuva

Inga Kragnienė. Lietuvos kūno kultūros akademijos reabilitacijos magistrė. Mokslinių tyrimų kryptis — taikomoji fizinė veikla.

SANTRAUKA

Klasifikacijos pagrindinis tikslas — garantuoti lygiavertį skirtingos fizinės negalios plaukikų dalyvavimą varžybose. Lygiavertiškumo įvertinimas labai sudėtingas procesas, dėl to vis dar tęsiasi mokslininkų diskusijos ieškant naujų tyrimo metodų, kaip išanalizuoti ir objektyviai vertinti skirtingos negalios plaukikų galimybę dalyvauti neįgaliųjų plaukimo varžybose. Dėl vis besitęsiančios klasifikacijos problemų diskusijos bei išsamesnių tyrimų trūkumo funkcinės plaukimo klasifikacijos sistemos tyrimai išlieka aktualūs ir reikšmingi. Straipsnyje nagrinėjamas funkcinės neįgaliųjų plaukimo klasifikacijos sistemos lygiavertiškumo klausimas.

Iškelta problema, ar plaukimo klasifikacijos sistema skirtingos negalios plaukikams leidžia lygiavertiškai varžytis ir siekti rezultatų. Atliktas tyrimas dviem šios problemos aspektais — išnagrinėtas neįgaliųjų plaukikų požiūris į klasifikacijos sistemą ir bandyta išsiaiškinti, kokia skirtingos negalios plaukikų galimybė dalyvauti varžybose.

Anketavimo metodu buvo tirti 32 neįgalūs plaukikai, eksperimentu ir testavimu — 21 tiriamasis. Tiriamieji suskirstyti į tris grupes. Pirmą grupę sudarė asmenys, patyrę amputaciją, antrą — asmenys po nugaros smegenų pažeidimų, trečią — asmenys, sergantys cerebriniu paralyžiumi.

Atlikus tyrimus išryškėjo teigiamas neįgaliųjų plaukikų požiūris į neįgaliųjų plaukimo klasifikacijos sistemą: didžioji dalis fiziškai neįgaliųjų plaukikų pasisako, kad įgalieji nedalyvautų neįgaliųjų varžybose, dauguma skirtingos negalios (asmenys, turintys nugaros smegenų pažeidimų, patyrę amputaciją, sergantys cerebriniu paralyžiumi ir kt.) plaukikų patenkinti klasifikacijos sistema, nemažai skirtingo negalios sunkumo laipsnio (S_5 — S_7 , S_8 — S_{10}) fiziškai neįgaliųjų plaukikų patenkinti klasifikacijos sistema ir savo pasiektu rezultatu. Aštuonių savaičių treniruočių programa teigiamai veikė visus S_4 klasės negalios plaukikų rezultatus. S_4 klasės skirtingos fizinės negalios plaukikų aerobinio pajėgumo rodikliai buvo panašūs.

Raktažodžiai: neįgaliųjų funkcinė klasifikacija, neįgaliųjų plaukimas, neįgaliųjų plaukikų aerobinė ištvermė.

ĮVADAS

Klasifikacijos pagrindinis tikslas — garantuoti lygiavertį skirtingos fizinės negalios plaukikų dalyvavimą varžybose. Lygiavertiškumo įvertinimas labai sudėtingas procesas, dėl to vis dar tęsiasi mokslininkų diskusijos ieškant naujų tyrimo metodų, kaip išanalizuoti ir objektyviai vertinti skirtingos negalios plaukikų galimybes dalyvauti neįgaliųjų varžybose. Naujų neįgaliųjų

klasifikacijos sistemų, mokslinių tyrimų, garantuojančių lygiavertį dalyvavimą varžybose, atsirado po 1992 metų. Kai kurie autoriai abejojo naujos klasifikacijos sistemos patikimumu. Jie teigė, kad naujoje klasifikacijos sistemoje yra per daug negalios tipų vienoje klasėje, dėl to varžybose nėra garantuojamas lygiavertis skirtingos negalios plaukikų dalyvavimas (Richter et al., 1992; McCann,

1994; Richter, 1994). Nauja plaukimo klasifikacijos tyrimų banga pastebima ir pastaraisiais metais. Dauguma mokslininkų pasisako už tai, kad būtų atliekama daugiau tyrimų ir peržiūrėta klasifikacijos sistema (Green, 1993; Hainey, 1994; Riding, 1994). Šių autorių tyrimo duomenimis, yra pažeidžiami pagrindiniai fizikos, biomechanikos, fiziologijos, mokslo principai skirstant neįgalius plaukikus į klases. Daugiausia tyrimų atlikta nagrinėjant, kokius rezultatus pasiekia skirtingų tipų ir negalios sunkumo laipsnio plaukikai (Deviss, 1996; Daly, Valandewijck, 1999). Šiuo tikslu tiriama neįgalių plaukikų varžybinė veikla, vertinama, kokios negalios plaukikai dažniausiai laimi medalius parolimpinėse žaidynėse. Kiti autoriai nagrinėja klasifikacijos sistemą biomechanikos aspektu, t. y. kaip skirtingos negalios plaukikai įvairiais plaukimo būdais atlieka plaukimo technikos veiksmus, posūkį, startuoja (Daly, Valandewijck, 1999; Daly et al., 2001). Tačiau mažai nagrinėta klasifikacijos problema treniruotumo, aerobinio pajėgumo aspektais. Todėl tyrimai, nagrinėjantys aerobinio pajėgumo rodiklių kaitą, fizinės negalios aspektu yra aktualūs.

Mažai tyrinėtus pačių neįgaliųjų požiūris į klasifikacijos sistemą, galimybė dalyvauti varžybose. Tokie tyrimai padėtų išsamiau išsiaiškinti funkcinės plaukimo klasifikacijos sistemos galimybes, leidžiančias siekti geresnių rezultatų skirtingos negalios sportininkams varžantis toje pačioje klasifikacijos klasėje. Neaptikta tyrimų, nagrinėjančių, kaip atskiros treniruotės programos veikia tos pačios klasės, bet skirtingos negalios sportininkų galimybes treniruotis ir siekti rezultato.

Dėl vis besitęsiančios klasifikacijos problemų diskusijos ir išsamesnių tyrimų trūkumo funkcinės plaukimo klasifikacijos sistemos tyrimai išlieka aktualūs ir reikšmingi.

Tyrimo tikslas — nustatyti ir įvertinti skirtingos fizinės negalios plaukikų požiūrį bei galimybę dalyvauti neįgaliųjų varžybose, aerobinio pajėgumo rodiklių, plaukimo rezultatų kaitos aspektais.

Tyrimo objektas — skirtingos fizinės negalios plaukikų požiūris į klasifikacijos sistemą, treniruotųjų rezultatų, aerobinio pajėgumo rodiklių kaita.

TYRIMO METODIKA IR ORGANIZAVIMAS

Naudoti šie tyrimo metodai: anketinė apklausa, testavimas, eksperimentas, matematinė statistinė analizė.

Anketavimo metodu nagrinėtas neįgalių sportininkų požiūris į neįgalių plaukikų klasifikacijos sistemą. Tyrimo metu naudotos neįgaliųjų plaukimo klasifikacijos sistemos anketa (Williams, 1994). Anketoje pateikti klausimai apie neįgaliųjų pažeidimo tipą, klasifikacijos klasę, klasifikacijos nustatymo procedūrą, pasitenkinimą savo klase, galimybę dalyvauti neįgaliųjų plaukimo varžybose ir siekti rezultatų konkrečioje klasifikacijos klasėje, požiūrį į mažiausios negalios asmenų ir įgaliųjų dalyvavimą neįgaliųjų varžybose. Pasitenkinimas neįgaliųjų plaukimo klasifikacijos sistema buvo vertinamas nuo 1 iki 5 balų. 1 balas skiriamas už patį blogiausią įvertinimą, 5 balai — už patį geriausią.

Eksperimento metodu siekta ištirti aštuonių savaitių aerobinės ištvermės plaukimo programos poveikį neįgaliųjų plaukimo rezultatams (1 lent.). Eksperimento metu buvo tiriami trijų fizinės negalios grupių neįgalieji — iš viso 21 tiriamasis. Iš jų 7 — sportininkai, turintys nugaros smegenų pažeidimų, 7 — sergantys cerebriniu paralyžiumi, 7 — patyrę amputacijų. Visi tiriamieji vykdė 8-ių savaitių programą (1 lent.). Programa buvo sudaryta remiantis M. Lepore, G. William ir S. Stekens

Aštuonių savaitių aerobinės ištvermės plaukimo programos turinys	Valandų skaičius per savaitę	Valandų skaičius per 8 savaites
Fizinis rengimas	2	16
Aerobinė ištvermė	1,25	10
Anaerobinė ištvermė	0,5	4
Greitumas	0,25	2
Greitumo ištvermė	0,5	4
Jėgos ištvermė	1,00	8

1 lentelė. Aštuonių savaitių neįgaliųjų plaukimo treniruotės programa

2 lentelė. Aštuonių savaitių eksperimento rezultatai

Sportininkai	Patyrę įvairių amputacijų		Sergantys cerebriniu paralyžiumi		Patyrę nugaros smegenų pažeidimų	
	Prieš eksperimentą	Po eksperimento	Prieš eksperimentą	Po eksperimento	Prieš eksperimentą	Po eksperimento
25 m plaukimo	48,65	42,52	48,92	45,25	47,24	44,03
50 m plaukimo	104,25	93,22*	106,25	98,44	103,00	96,14
100 m plaukimo	222,28	210,29*	222,56	218,26	220,42	215,45

Pastaba. * — $p < 0,05$, statistiškai patikimas skirtumas tarp patyrusių amputacijas ir kitų grupių tiriamųjų rodiklių.

(2007) autorių tyrimais (1 lent.). Tiriamieji per savaitę treniravosi tris kartus po dvi valandas — vieną kartą treniruoklių salėje ir du kartus baseine.

Rezultatų kaitai nustatyti buvo naudojami greičio (25 m plaukimo), jėgos išvermės (50 m plaukimo) ir išvermės (100 m plaukimo) testai.

Matematinės statistinės analizės būdu duomenys apdoroti naudojant *Microsoft Office Excel* programą. Apskaičiuoti grupių aritmetiniai vidurkiai, jų paklaida. Skirtumo tarp tiriamų grupių rodiklių reikšmingumas vertintas naudojant Studento kriterijų (*t*). Procentinės išraiškos duomenų statistinis patikimumas vertintas naudojant *chi* kvadrato kriterijų (χ^2). Statistiškai patikimas skirtumas laikytas tada, kai $p < 0,05$ (2 lent.).

Anketavimo metu tirti 32 fizinę negalią turintys plaukikai. Tiriamieji iš šių miestų: Vilniaus, Kauno, Klaipėdos, Šiaulių, Marijampolės, Druskininkų, Rokiškio, Ukmergės. Tai sudarė visus Lietuvoje kultivuojančių šias sporto šakas fiziškai neįgalių asmenų, kurie bent kartą per metus dalyvauja varžybose, atvejus. Tiriamieji buvo suskirstyti į tris grupes pagal negalios tipą ir plaukimo klasifikacijos klasę. Pagal negalios tipą: 12 plaukikų, turinčių nugaros smegenų pažeidimų; 10 — sergančių cerebriniu paralyžiumi, 10 — patyrusių amputacijų. Pagal klasifikaciją: S1—S4 klasės plaukikų — 9, S5—S7 — 10, S8—S10 — 13. Tiriamųjų amžius — nuo 16 iki 47 metų, iš jų 9 moterys ir 23 vyrai.

REZULTATAI

Anketinės apklausos duomenimis, dauguma neįgalių Lietuvos plaukikų nesutinka, kad varžybose kartu dalyvautų įgalūs plaukikai. Nemažai visų klasifikacijos klasių, negalios sunkumo laips-

nio ir plaukimo būdų plaukikų pasisako už tai, kad nenorėtų dalyvauti varžybose kartu su įgaliais plaukikais. Tačiau rekreacinėje veikloje jie norėtų dalyvauti karu su įgaliaisiais.

Skirtingo negalios tipo fiziškai neįgaliųjų pasitenkinimo savo klasifikacijos klase tyrimas parodė, kad labiausiai patenkinti „kitų“ kategorijų atstovai ir „amputantai“. Daugiausia nepatenkintų asmenų tarp patyrusių nugaros smegenų pažeidimų ir sergančių cerebriniu paralyžiumi.

Skirtingos negalios fiziškai neįgaliųjų pasitenkinimo savo klasifikacijos klase tyrimas (anketinė apklausa) parodė, kad labiausiai patenkinti S₅—S₇ klasės tiriamieji, daugiausia nepatenkintų — tarp S₁—S₄ klasės atstovų. Labiausiai patenkinti savo rezultatu S₈—S₁₀ klasės tiriamieji, mažiausiai (tiek savo rezultatu, tiek klasifikacijos klase) — S₁—S₄ klasės neįgalieji (1 pav.).

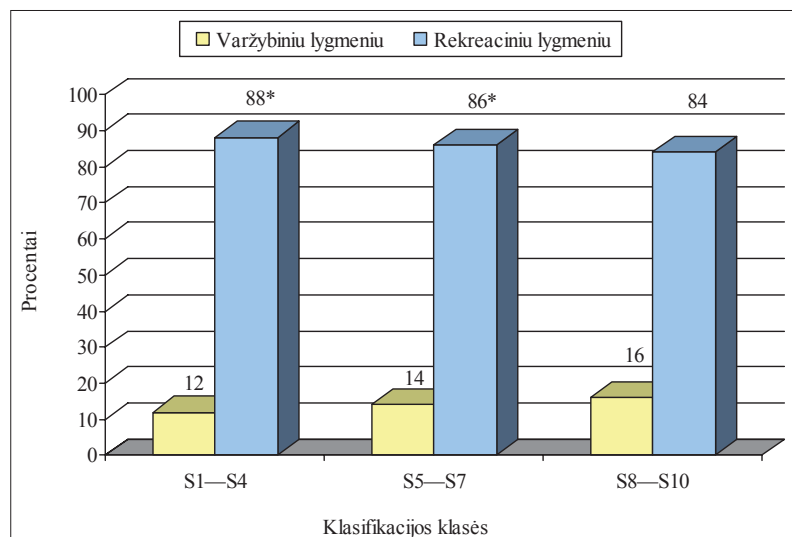
Aštuonių savaitių eksperimento duomenys parodė, kad visų tiriamų grupių rezultatai po eksperimento pagerėjo. Išsiskyrė tik sportininkų, patyrusių įvairių amputacijų, duomenys. Jų rezultatai daugiausia pagerėjo atliekant visus plaukimo testus (25, 50, 100 m plaukimo).

S₄ klasės plaukikų aerobinio pajėgumo testavimo rezultatai parodė, kad trijų skirtingų negalios tipų plaukikų (amputantų, asmenų, sergančių cerebriniu paralyžiumi, ir patyrusių nugaros smegenų pažeidimų) aerobinio darbingumo rodikliai buvo panašūs dirbant skirtingose energijos gamybos zonose.

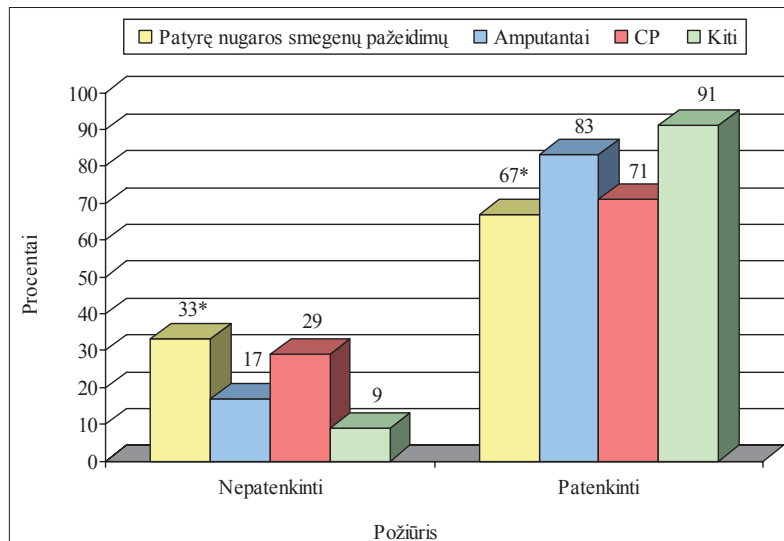
REZULTATŲ APTARIMAS

Neįgaliųjų plaukimo klasifikacijos sistemos apklausos tyrimo duomenys atskleidė: beveik visi Lietuvoje sportuojantys neįgalūs plaukikai pasisa-

1 pav. Neįgalių plaukikų požiūris į įgaliųjų dalyvavimą varžybose

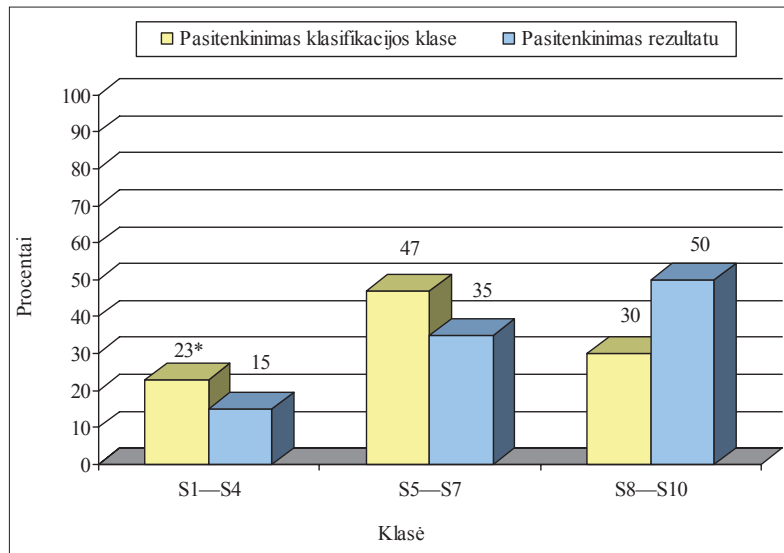


Pastaba. * — $p < 0,05$, skirtumas statistiškai patikimas.



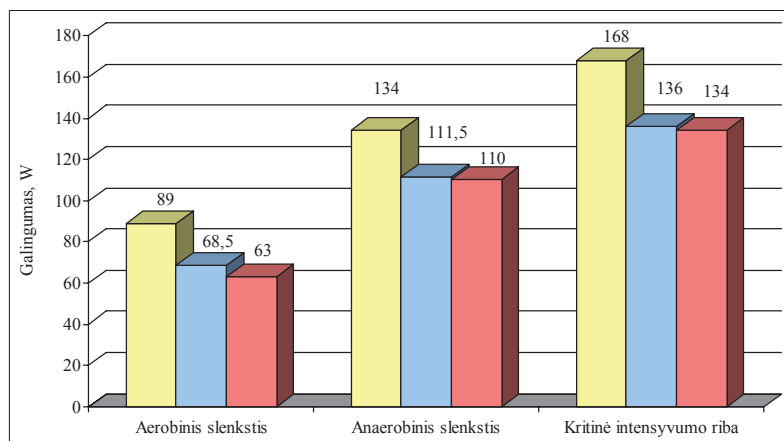
2 pav. Sportininkų pasitenkinimas savo klasifikacijos klase

Pastaba. * — $p < 0,05$, skirtumas statistiškai patikimas.



3 pav. Pasitenkinimas savo plaukimo rezultatu ir klasifikacijos klase

Pastaba. * — $p < 0,05$, skirtumas statistiškai patikimas.



4 pav. Darbo galingumas skirtingose energijos gamybos zonose

kė už tai, kad įgalieji neturėtų dalyvauti varžybose su neįgaliaisiais, o kartu dalyvautų tik rekreacinėje veikloje. Tai sutampa su kitų mokslininkų, nagrinėjusių požiūrį į neįgaliųjų klasifikacijos sistemą, tyrimų duomenimis (Wu, Williams, 1999).

Neįgaliųjų plaukimo sistema vienintelė iš neįgaliųjų sporto klasifikacijos sistemų, leidžiančių toje pačioje klasėje dalyvauti skirtingo negalios

tipo neįgaliesiems. Todėl buvo tirtas skirtingo negalios tipo neįgaliųjų pasitenkinimas klasifikacijos klase. Paaikškėjo, kad: labiausiai patenkinti neįgaliųjų plaukimo klasifikacijos klase neįgalieji, patyrę amputacijų, labiausiai nepatenkinti — turintys nugaros smegenų pažeidimų ir sergantys cerebriniu paralyžiumi (2 pav.). To priežastis galėtų būti: dauguma neįgaliųjų su amputuotomis galūnėmis turi

geresnes judėjimo galimybes — joda protezų ir kitų pagalbinių kompensacinių technikos priemonių pagalba, o asmenys, patyrę nugaros smegenų pažeidimų arba sergantys cerebriniu paralyžiumi, dažniausiai joda su vežimėliu. Tai patvirtina ir kitų tyrėjų gauti rezultatai (Green, 1993).

Taikytas aštuonių savaičių aerobinės plaukimo treniruotės eksperimentas parodė, kad iš visų šios klasės tiriamųjų labiausiai rezultatai pagerėjo tu asmenų, kurie patyrė įvairių amputacijų (3 pav.). Šie duomenys tik dar kartą patvirtino pastebėjimą, kad prizines vietas užima ir geriausius rezultatus pasiekia neįgalūs sportininkai, patyrę įvairių amputacijų (Daly, Vanlandewijck, 1999). Taip galėjo atsitikti dėl to, kad šie asmenys neturi daugybės kitų su negalia susijusių problemų (koordinacijos sutrikimų, spazmiškumo), kurios smarkiai veikia galutinį plaukimo rezultatą. Daugelio tyrėjų, nagrinėjančių klasifikacijos problemas, nuomone, trūksta objektyvių vertinimo metodikų, leidžiančių nustatyti, kaip įvairūs negalios sukelti padariniai veikia rezultatą. Tyrimo duomenys dar kartą patvirtina faktą, kad dabartinė klasifikacijos sistema neįvertina visų negalios požymių klasifikuojant neįgalius plaukikus. Tyrimo duomenys parodė: plaukikai, sergantys cerebriniu paralyžiumi, pasiekė blogesnių rezultatų. Taigi cerebriniu paralyžiumi sergančių neįgalių plaukikų galimybė siekti rezultatų yra ribota dėl to, kad jie vandenyje išnaudoja didelį energijos kiekį (Daly et al., 2001).

Aštuonių savaičių aerobinės plaukimo programa patvirtino faktą, kad klasifikacijos sistema garantuoja skirtingos negalios plaukikų lygiateisiškumo principą toje pačioje klasifikacijos klasėje.

Aerobinio pajėgumo tyrimas parodė, kad skirtingo negalios tipo S₄ plaukikų aerobiniai pajėgumo rodikliai buvo panašūs (4 pav.). Šie duomenys dar kartą patvirtina: aerobinio pajėgumo požiūriu

klasifikacijos sistema garantuoja skirtingo negalios tipo (S₄) plaukikų lygiavertes dalyvavimo neįgaliųjų plaukimo varžybose galimybes.

Klasifikacijos sistema iš esmės suteikia lygiavertio dalyvavimo neįgaliųjų plaukimo varžybose ir rezultatų siekimo treniruočių metu galimybes, tik būtini išsamesni tyrimai, kurie galėtų paaiškinti amputantų rezultatų kaitą treniruotės procese.

Taip pat reikia tyrimų, nagrinėjančių plaukimo treniruotės poveikį skirtingos fizinės negalios plaukikų rezultatams. Tyrimai, įvairiapusiškai nagrinėjantys klasifikacijos sistemą biomechaniniu ir fiziologiniu požiūriu, galėtų padėti atrasti naujas, objektyvesnes skirtingos negalios plaukikų galimybių vertinimo metodikas.

IŠVADOS

Nustatytas teigiamas neįgalių plaukikų požiūris į neįgaliųjų plaukimo klasifikacijos sistemą:

- didžioji dalis fiziškai neįgalių plaukikų pasisako už tai, kad įgalieji nedalyvautų neįgaliųjų varžybose;
- dauguma skirtingos negalios plaukikų (asmenys, patyrę nugaros smegenų pažeidimų, amputacijų, sergantys cerebriniu paralyžiumi ir kt.) patenkinti klasifikacijos sistema;
- nemažai skirtingo negalios sunkumo laipsnio (S₅—S₇, S₈—S₁₀) fiziškai neįgalių plaukikų patenkinti klasifikacijos sistema ir savo pasiektu rezultatu.

Aštuonių savaičių aerobinės ištvermės treniruočių programa teigiamai paveikė visus S₄ klasės negalios tipo plaukikų grupės rezultatus. Geriausi plaukimo rezultatai nustatyti amputantų grupėje.

S₄ klasės skirtingos fizinės negalios plaukikų galimybės siekti rezultatų aerobinio pajėgumo kaitos aspektu buvo vienodos.

LITERATŪRA

Daly, D. J., Malone, L. A., Smith, D. J., Vanlandewijck, Y., Steadward, R. D. (2001). The contribution of starting, turning, and finishing to total race performance in male paralympic swimmers. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 18, 316—333.

Daly, D. J., Vanlandewijck, Y. (1999). Some criteria for evaluating the „fairness“ of swimming classification. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 16, 271—289.

Devis, R., Ferrara, M. (1996). Athlete classification: An explanation of the process. *Palaestra*, 12 (2), 38—44.

Green, A. (1993). *Recommendation Revision of the Functional Classification System [FCS] for Swimming*. Dickson, ACT, Australia: Author.

Hainey, T. (1994). Disability swimming and classification. In R. Steadward, E. Nelson, G. Wheeler (Eds.), *VISTA '93: The Outlook. Proceedings of the International Conference on High Performance Sport of the Athletes with Disabilities* (pp. 310—316). Edmonton: Alberta, Canada.

McCann, B. C. (1994). Sport performance potential in athletes with disabilities. In *Proceeding of the Second Paralympic Congress*. Edmonton: Alberta, Canada.

Leopore, M., William, G., Stekens, S. (2007). *Adapted Aquatics Programming*. Human Kinetics.

Richter, K., Adams-Mushett, C., Ferrara, M., McCann, B. (1992). Integration swimming classification: A faulted system. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 9, 5—13.

- Richter, K. (1994). Integrated classification: An analysis. In R. Steadward, E. Nelson, G. Wheeler (Eds.), *VISTA'93: The Outlook. Proceedings of the Internationals Conferences on High Performance Sport for Athletes with Disabilities* (pp. 255—259). Edmonton: Alberta, Canada.
- Riding, M. (1994). Functional classification: A revolution and evolution. In R. Steadward, E. Nelson, G. Wheeler (Eds.), *VISTA'93: The Outlook. Proceedings of the Internationals Conferences on High Performance Sport for Athletes with Disabilities* (pp. 289—293). Edmonton: Alberta, Canada.
- Williams, T. (1994). Disability sport socialization and identity construction. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 11, 14—31.
- Wu, S. L., Williams, T. (1999). Paralympic swimming performance, impairment, and the functional classification system. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 16, 251—270.

THE ATTITUDE OF PHYSICALLY DISABLED SWIMMERS TOWARDS THE SWIMMING CLASSIFICATION SYSTEM AND THEIR POSSIBILITIES TO ACHIEVE RESULTS

Inga Kragniėnė, Kęstutis Skučas, Nijolė Lagūnavičienė, Jūratė Požėrienė
Lithuanian Academy of Physical Education, Kaunas, Lithuania

ABSTRACT

The aim of the sport classification system is to ensure the competition to be eligible for individuals with different kinds of disability. It is very difficult to evaluate the eligibility of athletes with different types of disability to participate and to have equal opportunities to achieve best results in sports. Thus, researchers are still discussing the problems of the swimming classification system. Because of this ongoing discussion and recent scientific studies on the problems of the disabled swimming classification system, the shortage of such research remains a relevant and significant problem.

The problem of eligibility of the disabled swimming classification system was analyzed in the article. The authors raised a question whether the swimming classification system is eligible for swimmers with different kinds of disability to participate in competitions and to achieve the best results. Two aspects of this problem were analyzed — the attitude of disabled swimmers to the classification system and their abilities to participate in the swimming sport. Using the method of a questionnaire survey, 32 athletes were under research, the methods of testing and experiment were applied to 21 swimmers. The athletes participating in the experiment and testing were divided into three groups: the first group included amputee swimmers, the second group included spinal cord injured swimmers, the third group — those with cerebral palsy.

The research revealed the positive attitude of the swimmers with different kinds of disability (amputees, swimmers with spinal cord injury, swimmers with cerebral palsy) and different classification classes (S₅—S₇, S₈—S₁₀) towards the swimming classification system.

An eight-week training program had a positive effect on the performance results of athletes with all kinds of disability in class S₄. The values of aerobic performance of swimmers with different kind of disability in class S₄ were found to be similar.

Keywords: functional classification of the disabled, swimming of the disabled, aerobic endurance of disabled swimmers.

Gauta 2008 m. birželio 10 d.
Received on June 10, 2008

Priimta 2008 m. gruodžio 9 d.
Accepted on December 9, 2008

Inga Kragniėnė
Lietuvos kūno kultūros akademija
(Lithuanian Academy of Physical Education)
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas
Lietuva (Lithuania)
Tel +370 604 95492
E-mail i.kragniene@lkka.lt

PEDAGOGŲ KŪRYBIŠKUMĄ PROFESINĖJE VEIKLOJE LEMIANČIŲ VEIKSNIŲ ANALIZĖ

Dalia Lapėnienė¹, Skaistė Laskienė²

Kauno Petro Vileišio vidurinė mokykla¹, Lietuvos kūno kultūros akademija², Kaunas, Lietuva

Dalia Lapėnienė. Humanitarinių mokslų (anglų filologijos) magistrė. Vilniaus universiteto Kauno humanitarinio fakulteto doktorantė. Kauno Petro Vileišio vidurinės mokyklos direktorė. Mokslinių tyrimų kryptis — kūrybiškumo raiška profesinėje pedagogų veikloje.

SANTRAUKA

Pastaraisiais dešimtmečiais mokslininkai, analizuojantys organizacijų veiklą, ypač susidomėjo socialiniu kūrybiškumu ir su juo susijusiais asmenybės faktoriais. Anot C. M. Ford ir D. A. Gioia (2000), kūrybiškumas turėtų būti apibrėžiamas kaip subjektyvūs asmens veiklos rezultatai, nauji ir naudingi konkrečios veiklos sričiai. Kūrybiškumas analizuojamas kaip asmens kasdienio elgesio kūrybinio potencialo raiška (Nam Choi, 2004). Manoma, kad būtent kasdienis darbuotojų kūrybiškumas yra sėkmingos organizacijų veiklos garantas.

Mokymas yra specifinė profesinės veiklos sritis. Jai būdingas daugialypis socialinis kontekstas, kuris atveria galimybes asmens kūrybiškumo raiškai. Mokinių kūrybiškumo ugdymas įvardijamas kaip vienas svarbiausių tikslų šiuolaikinio ugdymo procese (Welle-Strand, Tjeldvoll, 2003).

Šiuo požiūriu kūrybiškas mokymas ir mokytojo profesinis kūrybiškumas ypač svarbūs. Būtina ieškoti būdų, kaip ugdyti mokytojų kūrybiškumą profesinėje veikloje, tačiau norėdami tai daryti turime žinoti profesinės veiklos kūrybiškumo identifikavimo būdus.

Tyrimo tikslas — įvertinti darbo motyvacijos ir darbe išgyvenamų nuotaikų poveikį pedagogų kūrybiškumui profesinėje veikloje. Tyrimo klausimyno metodologinį pagrindą sudaro S. Farmer, P. Tierney, K. Kung-McIntyre (2003), P. Tierney ir S. Farmer (2002), S. A. Kornacki ir D. R. Caruso (2007), N. H. Leonard, L. L. Beauvais ir R. W. Scholl (1999) darbai. Tyrimo metu apklausta 190 mokytojų. Duomenų analizė atlikta naudojant SPSS 16.0 for Windows programą.

Gautas atitiktumu tarp teoriškai apibrėžtų kūrybiškumą profesinėje veikloje lemiančių veiksnių ir empirinio tyrimo rezultatų. Išskirtas suvokiamo kūrybiškumo profesinėje veikloje ir šeši individo lygmens faktoriai, apibūdinantys kūrybinį saviveiksmingumą, darbe patiriamas emocijas ir darbo motyvacijos šaltinius. Penki iš jų statistiškai reikšmingai susiję su subjektyviu mokytojų kūrybiškumu profesinėje veikloje: kūrybinis saviveiksmingumas, pozityvios emocijos, vidinio tikslo motyvacija, vidinė proceso ir išorinė savivaizdžio motyvacija.

Raktažodžiai: kūrybiškumas, profesinė veikla, kūrybinis saviveiksmingumas.

IVADAS

Kūrybiškumo svarba šiandieninėje visuomenėje neabejotina. Kūrybiškumas jau seniai peržengė tiek psichologijos, tiek bet kurios kitos disciplinos ribas. R. S. Albert ir M. A. Runco (1999) nurodo, kad vienoks ar kitoks požiūris į kūrybiškumą egzistavo nuo pat Vakarų civilizacijos pradžios. Tačiau tik XX amžiaus pradžioje kūrybiškumas imtas tyrinėti naudojant mokslinius metodus. Pirmieji kūrybiškumo

tyrimai atlikti naudojant atvejo analizės metodą psichodinaminės teorijos pagrindu. Vėlesnių tyrimų metu pritaikytas psichometrinis požiūris — kūrybiškumas vertintas naudojant psichologinius, panašius į inteligentiškumo, testus (Sternberg, Lubart, 1999). Kūrybiškumo tyrimai lėmė šio fenomeno demistifikavimą — jei pirmų tyrimų metu kūrybiškais laikyti išskirtinių gebėjimų asmenys, tai šiuolaikiniai tyrimai kūrybiškumą trak-

tuoja kaip tam tikru lygiu pasireiškiantį gebėjimą kiekvieno asmens kasdienėje veikloje. Kasdienis kūrybiškumas čia suprantamas kaip polinkis ieškoti ir taikyti originalias idėjas, sprendimus ar veiklos būdus. Šiuo požiūriu mokytojo kasdienis kūrybiškumas reiškiasi polinkiu išmėginti naujus darbo metodus, taikyti naujas kompetencijų ugdymo, mokinių motyvavimo, pasiekimų vertinimo ir kitas priemones. Kasdienis kūrybiškumas lemia kūrybinių gebėjimų lavinimą, o lavinami kūrybiniai gebėjimai veda prie didžiųjų, išskirtinių kūrybinių laimėjimų. Atsižvelgiant į kasdienio kūrybiškumo svarbą, šiuolaikiniai organizacijų tyrinėtojai kuria ir tobulina priemones, kurios leidžia įvertinti darbuotojų kasdienį kūrybiškumą. Kūrybiškumas organizacijų aplinkoje yra apibrėžiamas kaip kūrybinė veikla, lemianti kūrybiškus rezultatus, o vertinamas kaip nuostatos savo gebėjimų atžvilgiu, pasiektų rezultatų įsivertinimas ar kolegų vertinimas. Šiuolaikinių tyrimų metu kūrybiškumas profesinėje veikloje vertinamas pasitelkus klausimynus, taip pabrėžiant subjektyvią kūrybiškumo prigimtį. Straipsnyje vadovaujamosi C. M. Ford ir D. A. Gioia (2000) apibrėžimu, kad kūrybiškumas, kylantis iš individo subjektyvios patirties ir supratimo, yra naujų ir naudingų rezultatų gavimas tam tikroje srityje.

Problemos aktualumas. Kūno kultūros mokytojai yra specifinė profesinė bendruomenė. Jų veikla sudaro galimybę reikštis kasdieniam kūrybiškumui profesinėje veikloje. Nepaisant to, tiek kūno kultūros, tiek kitų specialybių mokytojų kasdienis kūrybiškumas yra mažai tyrinėtas. Ši problema ypač aktuali Lietuvoje. Analizuojant kūrybiškumo sąvokos prasmes išryškėja akivaizdi disciplinų izoliacija ir teoriškai ribotas kūrybiškumo supratimas. Kūrybiškumas analizuojamas psichologijos pagrindu. Čia svarus J. Almonaitienės (2000), D. Karkockienės ir G. Butkienės (2005), D. Grakauskaitės-Karkockienės (2002, 2006) indėlis. Savitą potekstę kūrybiškumo problema įgauna filosofiniu požiūriu — T. Kačerauskas (2005, 2007), V. Pruskus (2005) savo tyrimais plėtoja A. Maceinos (1991) filosofinę mintį. Kūrybiškumo ugdymas sulaukia vis daugiau mokslininkų dėmesio (pvz., Ponelienės, Gumliauskienės, 2008; Domeikienės, 2005; Petruolytės, 2008). Didžioji dalis Lietuvos mokslininkų kūrybiškumą ugdymo srityje, mokinių kūrybiškumą, jo raišką, ugdymo galimybes analizuoja iš įvairių perspektyvų. Pedagogų kūrybiškumas sukuria mokinių kūrybiškumą lavinančią aplinką, t. y. tik kūrybiškai dirbantys mokytojai išugdo kūrybiškus mokinius.

Straipsnyje ginama idėja, kad mokytojai yra kūrybiški, tačiau jų kūrybiškumą lemia požiūris į savo gebėjimus, motyvacija ir nuotaika užsiimant profesine veikla.

Tyrimo tikslas — įvertinti darbo motyvacijos ir darbe išgyvenamų nuotaikų poveikį pedagogų kūrybiškumui profesinėje veikloje.

Uždaviniai — išskirti ir apibūdinti:

- Pedagogų kūrybiškumo raišką profesinėje veikloje.
- Pedagogų profesinės veiklos motyvacijos šaltinius.
- Pedagogų nuotaikų, patiriamų užsiimant profesine veikla, ypatumus.

TYRIMO METODAI

Tyrimo metodas: anketinė apklausa raštu. Tiriamiesiems pateiktas klausimynas, sudarytas atsižvelgiant į tyrimo tikslą ir uždavinius. Pirmą klausimyno dalį sudaro 19 teiginių, susijusių su kūrybinio saviveiksmingumo ir suvokiamo kūrybiškumo raiška. Tiriamųjų prašoma įvertinti kiekvieną teiginį R. Lickert (1932) skalės principu pasirenkant reikšmę nuo „visiškai nesutinku“ (atitinka 1 reikšmę) iki „visiškai sutinku“ (atitinka 5 reikšmę). Antros klausimyno dalies tikslas — įvertinti, kaip dažnai tiriamieji išgyvena įvairias nuotaikas darbe. Šią dalį sudaro devyni emocijų pavadinimai, kuriuos prašoma įvertinti skalėje nuo „beveik niekuomet“ (atitinka 1 reikšmę) iki „labai dažnai“ (atitinka 5 reikšmę). Trečioje dalyje pateikta 19 teiginių tiriamųjų darbo motyvacijos šaltiniui įvertinti. Teiginiams vertinti naudota skalė nuo „visiškai nesutinku“ (atitinka 1 reikšmę) iki „visiškai sutinku“ (atitinka 5 reikšmę).

Tiriamųjų kontingentas: 2008 metais Lietuvoje atliktas pedagogų, dirbančių Kauno mieste, tyrimas. Tiriamųjų atranka vykdyta dviem etapais. Per pirmą etapą buvo naudojamas klasterinis atrankos sudarymo metodas — pasirinktos keturios mokyklos, per antrą — pedagogai atsitiktinai pasirinkti iš mokyklų darbuotojų sąrašų. Tiriamųjų skaičių lėmė bendras kiekvienos ir tirtų mokyklų pedagogų skaičius. Kiekvienoje iš tirtų mokyklų apklausta ne mažiau kaip 70% pedagogų. Iš viso apklausta 190 tiriamųjų: A mokykloje — 29%, B — 27%, C — 16%, D — 28%. Atsako dažnis — 95%. Garantavus rezultatų konfidencialumą, tiriamieji sutiko dalyvauti tyrime.

Tyrimo duomenų analizė atlikta naudojant *SPSS 16.0 for Windows* programą, faktorinė klausimyno analizė — esminių komponentų metodą

ir *Varimax* rotacijos principą. Į faktorinę analizę įtraukti tik normaliojo skirstinio dėsniumus atitinkantys teiginiai. Teiginiai, kurių koreliacija su faktoriumi mažesnė nei 0,2, į skalių sudarymą neįtraukti. Koreliacijai tarp skalių nustatyti naudotas Pirsono *r* koreliacijos koeficientas, įvertinant tai, kad skalių duomenų išsibarstymas atitinka normaliojo skirstinio principus.

Tyrimo metodologijos pagrindimas. Metodologinį tyrimo pagrindą sudaro: S. Farmer, P. Tierney ir K. Kung-McIntyre (2003) suvokiamo kūrybiškumo, vertinant elgesį praeityje, faktorius; P. Tierney ir S. Farmer (2002) kūrybinio saviveiksmingumo faktorius; S. A. Kornacki ir D. R. Caruso (2007) pagrindinių emocijų klasifikacija; N. H. Leonard, L. L. Beauvais ir R. W. Scholl (1999) motyvacijos šaltinių klasifikacija.

P. Tierney ir S. Farmer (2002), S. Farmer, P. Tierney ir K. Kung-McIntyre (2003) apibrėžia ryšius tarp asmens savivaizdžio ir jo kūrybiškumo. Jie pirmieji pritaikė klasikinę A. Bandura saviveiksmingumo sąvoką kūrybinei veiklai aiškinti. Šie autoriai teigia, kad kūrybinis saviveiksmingumas — tai „tikėjimas savo gebėjimu sukurti kūrybišką produktą“ (Tierney, Farmer, 2002). Jų teigimu, kūrybinis saviveiksmingumas, kurio patikimumas įrodytas empiriniais tyrimais, yra unikali visų kūrybiškų žmonių savivaizdžio dalis. Savo idėjas apie kūrybiškumo ir savivaizdžio ryšius autoriai plėtoja pateikdami subjektyvaus kūrybiškumo, ir kūrybinio vaidmens tapatumo sąvokas (Farmer et al., 2003). Anot jų, savęs laikymas kūrybišku žmogumi yra galinga darbuotojų kūrybiškumo prielaida. Taikant šias sąvokas ir analizuojant mokytojo kūrybiškumą keliamą idėja, kad profesinis mokytojų kūrybiškumas kyla iš kūrybinės veiklos įsivertinimo, pasitikėjimo turimais kūrybiniais gebėjimais.

S. A. Kornacki ir D. R. Caruso (2007) suklasifikavo pagrindines emocijas, išvardydami jausmų spektrą nuo stiprių teigiamų iki stiprių neigiamų. Būtent ši klasifikacija sudaro nuotaikos darbe tyrimo metodologinį pagrindą. Apibrėžiant nuotaikos terminą buvo remtasi K. James ir kt. (2004) siūlymu emocijomis laikyti trumpalaikes jausmines reakcijas, o ilgalaikius ir intensyvius jausmus vadinti nuotaikomis. Kadangi tiriamųjų buvo prašoma nurodyti, ar klausimyne išvardytus jausmus jie išgyvena labai dažnai, gautieji duomenys leidžia daryti išvadas apie mokytojams būdingas nuotaikas.

N. H. Leonard, L. L. Beauvais ir R. W. Scholl (1999) apibendrina įvairių autorių pateiktas moty-

vacijos koncepcijas ir atlikę metaanalizę pateikė motyvacijos šaltinių klasifikaciją. Šioje taksonomijoje vartojama motyvacijos šaltinio sąvoka apibūdina motyvų kilmę. Išskiriami penki motyvacijos šaltiniai:

- *Vidinė proceso motyvacija.* Ją lemia mėgavimasis užduotimi, kuri individui svarbesnė nei atlygis už darbą. Darbas atitinka individo poreikius ir interesus, todėl jaučiama motyvacija pačiam veiklos procesui, o individas džiaugiasi galimybe dirbti.
- *Instrumentinė motyvacija* — apčiuopiami naudos lūkesčiai. Instrumentinė motyvacija — tai paskata turėti pinigų, privilegijų ir kitų apčiuopiamų atlygio formų.
- *Išorinė savivaizdžio motyvacija.* Ją lemia poreikis išlaikyti reputaciją. Svarbi žmonėms, kurie siekia pateisinti aplinkinių lūkesčius. Aplinkinius tenkinantis elgesys leidžia jaustis pastebėtam, priimtam.
- *Vidinė savivaizdžio motyvacija* — poreikis pateisinti sau keliamus reikalavimus. Tai pasiekimų, savireguliacijos, nuolatinio tobulėjimo motyvacija.
- *Vidinio tikslo motyvacija* svarbi asmenims, kurių nuostatas ir elgesį lemia vertybių sistema. Žmogus tvirtai tiki siekiamų tikslų svarba ir verte. Idealai, įsitikinimai ir jaučiama pareiga yra svarbiausi motyvai.

REZULTATAI

Tyrimo duomenys apdoroti trim etapais. Per pirmą etapą atlikta faktorinė duomenų analizė, per antrą — įvertintas kiekvienam faktoriui priskirto teiginio turinys, per trečią — nustatyti koreliaciniai ryšiai tarp faktorių.

Literatūroje kūrybiškumas nagrinėjamas remiantis asmens suvokimu apie savo gebėjimus kurti. Būtent šis suvokimas lemia, ar individas yra linkęs plėtoti savo kūrybines galias, imtis kūrybinės veiklos profesinėje veikloje. Remiantis teoriniais kūrybinio saviveiksmingumo ir suvokiamo kūrybiškumo aprašymais buvo sukurtos dvi skalės, kurių pagrįstumui patvirtinti naudota faktorinės analizės procedūra. Esant teorinių konstrukto ir empirinių duomenų atitikimui buvo laukiama, kad kūrybinis saviveiksmingumas ir suvokiamas kūrybiškumas sudarys du atskirus faktorius. Faktorinės analizės rezultatai pateikiami 1 lentelėje.

Faktorinės analizės rezultatai liudija esant du nepriklausomus faktorius, kurių kiekvienas parodo svarbų, su kūrybinių gebėjimų įsivertinimu susi-

1 lentelė. Kūrybiškumą profesinėje veikloje parodančių teiginių faktorinės analizės rezultatai

Faktorius	Faktoriui priskirti teiginiai	Teiginių ryšio su faktoriumi stiprumas	Dispersijos dalis, kurią paaiškina faktorius, %
1. Kūrybinis saviveiksmingumas	Man svarbu ugdyti mokinių kūrybiškumą	0,805	28,75
	Manau, mokytojo darbas įpareigoja būti kūrybišku	0,768	
	Dirbti kūrybiškai skatina siekis tobulėti	0,739	
	Gebu pateikti idėjų, kai to reikia	0,636	
	Stengiuosi nuolat kažką daryti vis kitaip	0,630	
	Sprendama(-s) problemas stengiuosi išvelgti originalius sprendimo būdus	0,620	
	Dirbdama(-s) kūrybiškai jaučiu, kad tai, ką darau, yra prasminga	0,620	
	Pasitikiu savo gebėjimais kūrybiškai spręsti problemas	0,619	
	Pateikiu naują požiūrį į senas problemas	0,584	
	Suvokdama(-s) problemą visuomet apgalvoju kuo daugiau būdų, kaip būtų galima ją spręsti	0,459	
2. Suvoktas kūrybiškumas	Esu laktos vaizduotės	0,731	21,12
	Mokau kolegas dirbti kūrybiškai	0,688	
	Man pasiseka atlikti kūrybiškumo reikalaujančią veiklą geriau nei daugumai kolegų	0,674	
	Visuomet turiu idėjų, ką dar galėčiau padaryti	0,670	
	Nebijau pasirodyti kvalesnė(-is)	0,580	
	Save laikau kūrybišku mokytoju	0,544	
	Gebu susidoroti su keletu problemų tuo pačiu metu	0,525	
Iš viso pasirinktas modelis paaiškina 49,88 gautos informacijos			
Faktorinės analizės reikšmingumas:			
● KMO kriterijus = 0,878;			
● Bartlett testas apytikslis <i>chi</i> kvadratas = 4937,292 su 171 laisvės laipsniu, kai $p < 0,001$.			

2 lentelė. Nuotaikas individo profesinėje veikloje parodančių emocijų faktorinės analizės rezultatai

Faktorius	Faktoriui priskirti teiginiai	Teiginių ryšio su faktoriumi stiprumas	Dispersijos dalis, kurią paaiškina faktorius, %
Negatyvios emocijos	Nusivylimas	0,836	25,80
	Liūdesys	0,773	
	Pyktis	0,755	
	Pasitenkinimas atliktu darbu	-0,228	
Pozityvios emocijos	Susidomėjimas	0,847	19,40
	Džiaugsmas	0,757	
	Abejingumas	-0,559	
Neutralios emocijos	Atsipalaidavimas	0,836	14,26
	Pasimetimas	0,459	
Iš viso pasirinktas modelis paaiškina 59,47% gautos informacijos			
Faktorinės analizės reikšmingumas:			
● KMO kriterijus = 0,715;			
● Bartlett testas apytikslis <i>chi</i> kvadratas = 1469,476 su 36 laisvės laipsniais, kai $p < 0,001$.			

jusį fenomeną. Kūrybinio saviveiksmingumo faktorius sutampa su P. Tierney ir S. Farmer (2002) kūrybinio saviveiksmingumo fenomenu, rodančiu pasitikėjimą savo gebėjimais kūrybiškai dirbti ir apima būtent tuos teiginius, kurie susiję su savęs įsivertinimu kūrybinės veiklos, metodų požiūriu. Subjektyvaus kūrybiškumo faktorius sutampa su S. Farmer, P. Tierney ir K. Kung-McIntyre (2003) požiūriu į savo kūrybišką elgesį koncepcija, pabrėžiančia, kad kūrybiškumą profesinėje veikloje

daugiausia lemia darbuotojo vaidmens tapatumas. Kūrybiškas vaidmens tapatumas S. Farmer, P. Tierney ir K. Kung-McIntyre (2003) pateiktame modelyje laikomas būtina sąlyga kūrybiškumui ir apima du aspektus: savo elgesio įsivertinimą kaip kūrybiško ir suvokiamus bendradarbių kūrybiškumo lūkesčius, kad kolega dirbs kūrybiškai. Pirmas aspektas šio tyrimo metu laikomas kūrybiškumo prielaida, lemiančia mokytojų profesinį kūrybiškumą. Suvokiamo kūrybiškumo faktorius

3 lentelė. Darbo motyvaciją apibūdinančių teiginių faktorinės analizės rezultatai

Faktorius (motyvacija)	Faktoriui priskirti teiginiai	Teiginių ryšio su faktoriumi stiprumas	Dispersijos dalis, kurią paaiškina faktorius, %
Vidinio tikslo	Jaučiu pareigą kokybiškai dirbti	0,847	26,74
	Noriu duoti mokiniams geriausia, ką gebu	0,826	
	Man svarbu nuolat tobulinti savo darbą	0,783	
	Dirbu taip, kad jausčiausi patenkinta(-s) savo darbo rezultatais	0,744	
	Dirbdama(-s) siekiu užsibrėžtų tikslų	0,743	
	Dirbu taip, kaip man diktuoja turimi moraliniai įsitikinimai	0,680	
	Profesinė kvalifikacija man yra vertybė	0,642	
	Man patinka dirbti su mokiniais	0,576	
Išorinė savivaizdžio	Noriu būti pavyzdžiu savo kolegoms	0,818	22,09
	Noriu būti viena(-s) geriausių mokytojų mokykloje	0,751	
	Tinkamai dirbdama(-s) noriu būti paaugštintas	0,748	
	Nenoriu atsilikti nuo gerai dirbančių kolegų	0,680	
	Man svarbu žinoti, kad kolegos laiko mane kompetingu	0,641	
	Man svarbi mokyklos vadovų nuomonė apie mano darbą	0,637	
	Tobulinti darbą mane motyvuoja noras kelti kvalifikacinę kategoriją	0,600	
Vidinė proceso	Darbo procesas man svarbesnis nei atlyginimas už jį	0,748	9,77
	Mokytojo darbas man įdomus	0,582	
	Dirbti mane skatina noras gauti didesnę atlyginimą	-0,577	
	Esu patenkinta(-s) savo darbu	0,380	
Iš viso pasirinktas modelis paaiškina 58,60% gautos informacijos			
Faktorinės analizės reikšmingumas:			
<ul style="list-style-type: none"> • KMO kriterijus = 0,880; • Bartlett testas apytikslis χ^2 kvadratas = 6425,511 su 171 laisvės laipsniais, kai $p < 0,001$. 			

rodo individo nuomonę apie save, kūrybos galios turėjimą. Teiginių formuluotės orientuotos į pagrindinių kūrybiškumo gebėjimų įšivertinimą. Faktorinės analizės rezultatai leidžia teigti, kad teoriškai numatyta klausimyno struktūra patvirtinta empiriniais duomenimis.

Emocijų ir kūrybiškumo sąsajos analizuojamos T. M. Amabile ir kt. (2005) pateiktame modelyje, kur emocijos yra ne tik kūrybiškumo priežastis, bet ir pasekmė. Viena vertus, teigiamos emocijos stimuliuoja mąstymo procesus, aktyvindamos divergentinį mąstymą. Kita vertus, kūrybiški rezultatai ir jų socialinis vertinimas provokuoja teigiamas emocijas. Minėtų autorių kūrybiškumo organizacijose modelyje emocijos pateikiamos apibendrinta samprata, todėl sudarant skalę remtasi S. A. Kornacki ir D. R. Caruso (2007) pagrindinių emocijų klasifikacija. Faktorinės analizės rezultatai pateikiami 2 lentelėje.

Faktorinės analizės metu buvo išskirti trys veiksniai, parodantys teigiamas, neigiamas ir neutralias emocijas. Negatyvių emocijų faktorius rodo nepasitenkinimą atliekamu darbu ir pasiektu rezul-

tatu. Į jį įeina nusivylimo, liūdesio, pykčio jausmai. Atsakymų dėsnigumai atskleidė, kad tikėtina šių jausmų priežastis — nepasitenkinimas darbu ir jo rezultatu. Pozityvių emocijų faktorius apima susidomėjimo ir džiaugsmo emocijas, kurios susijusios su kūrybiškumui svarbiu neabejingumo pojūčiu, noru įsitraukti į profesinę veiklą. Neutralios emocijos apima atsipalaidavimą ir pasimetimą, būdingą asmenims, nelinkusiems įsitraukti ir aktyviai dalyvauti socialiniame gyvenime. Šis neutralumas neturėtų pozityviai veikti profesinio kūrybiškumo. Apibendrinant gautus duomenis galima konstatuoti, kad pasitvirtino teoriškai numatytų teigiamų ir neigiamų emocijų faktorių egzistavimas. Neutralios emocijos sudaro atskirą faktorių.

Išanalizavus mokslinę literatūrą, nagrinėjančią kūrybiškumą profesinėje veikloje lemiančius veiksnius, galima teigti: darbo motyvacija yra viena esminių kūrybiškumo profesinėje veikloje prielaidų. Kaip jau minėjome anksčiau, motyvacijos svarba akcentuojama T. M. Amabile (1996), B. A. Hennessey (2003), A. Cropley (2006) ir kitų autorių, plėtojančių socialinį požiūrį į kūrybišku-

Eil. Nr.	Skalėje analizuojamas fenomenas	Kronbacho α koeficientas
1.	Kūrybinis saviveiksmingumas	0,884
2.	Suvokiamas kūrybiškumas	0,805
3.	Negatyvios emocijos	0,741
4.	Pozityvios emocijos	0,613
5.	Vidinio tikslo motyvacija	0,904
6.	Išorinė savivaizdžio motyvacija	0,859
7.	Vidinė proceso motyvacija	0,650

4 lentelė. Faktorinės analizės metu išgrynintų skalių vidinio suderinamumo koeficientai

mą, darbuose. Įsitraukimo į veiklą priežastis paaiškina N. H. Leonard, L. L. Beauvais ir R. W. Scholl (1999) pateikta motyvacijos šaltinių klasifikacija. Šių teorinių konstrukto empirinis verifikavimas buvo atliktas naudojant faktorinės analizės procedūrą. Faktorinės analizės rezultatai pateikiami 3 lentelėje.

Klausimyno teiginių pagrindu tapo N. H. Leonard, L. L. Beauvais ir R. W. Scholl (1999), Barbuto Jr. (2005) teoriniai fenomenų aprašymai. Faktorinės analizės metu vietoje lauktų penkių išskirti trys faktoriai. Pirmas faktorius apima vidinio tikslo motyvacijos ir vidinės savivaizdžio motyvacijos šaltinius. Vidinio tikslo motyvacijos samprata artima savirealizacijos sąvokai ir apibūdinama asmens noru dirbti vardan idėjų, vertybių ar jaučiamos pareigos, pašaukimo. Vidinė savivaizdžio motyvacija apibūdinama kaip „aš“ idealo siekimas, sau keliamų reikalavimų įgyvendinimas. Atsižvelgiant į tai, kad vidinio tikslo motyvaciją apibūdinantys teiginiai rodo stipriausią koreliaciją su faktoriumi, pirmasis įvardijamas kaip vidinio tikslo motyvacijos faktorius.

Antras faktorius apima instrumentinės motyvacijos ir išorinės savivaizdžio motyvacijos šaltinius. Instrumentinė motyvacija apibūdinama kaip konkretaus atlygio motyvacija, besiremianti supratimu, kad kiekvienas darbas turi savo kainą. Išorinė savivaizdžio motyvacija sietina su socialiniu atlygiu, kuomet individui svarbu priėmimas ir statusas grupėje. Analizuojant teiginių ryšio su faktoriumi stiprumą pastebėtini išorinės savivaizdžio motyvacijos teiginiai, labiausiai susiję su faktoriumi, taigi jis įvardijamas kaip išorinės savivaizdžio motyvacijos faktorius.

Trečias faktorius parodo vidinės proceso motyvacijos šaltinį, kuris apibūdinamas kaip kylantis iš paties veiksmo, o ne laukiant rezultato. Kūrybiškumo svarba motyvacinės veiklos procese pabrėžiama B. A. Hennessey (2003) tyrimais. Vidinė proceso motyvacija lemia tiek bendrąją profesinės veiklos kokybę, tiek kūrybiškumą profesinėje veikloje.

Apibendrinant faktorinės analizės rezultatus galima teigti, kad nepavyko patvirtinti teoriškai

numatytos motyvacijos šaltinių struktūros. Tai galėjo lemti pedagoginės veiklos specifika, kuomet išorinės savivaizdžio motyvacijos šaltinis kur kas dažniau stimuliuojamas nei vidinės, o materialaus skatinimo už profesinės veiklos rezultatus galimybės yra minimalios, pasiekiamos tik daliai mokytojų, atsižvelgiant į mokyklos galimybes.

Kūrybiškumą profesinėje veikloje lemia daug įvairaus pobūdžio individo lygmens faktorių. Remiantis teorine problemos analize, išskirti kaip ypač svarbūs ir ištirti trys faktoriai: savo kūrybinio potencialo įsivertinimas, emocijos, patiriamos darbe, ir profesinės veiklos motyvacija. Nė vienas iš šių fenomenų nėra vienalytis, o faktorinės analizės duomenys atskleidžia, kad ištirta tik pusė minėtų fenomenų raiškos atspalvių. Nepaisant šio trūkumo, gautieji faktoriai sumuojami į atitinkamas matavimo skales, kuriomis remiasi tolesnė fenomenų svarbos analizė.

Individo profesinio kūrybiškumo veiksnius parodančių skalių vidinis suderinamumas. Kalbant apie kūrybiškumą lemiančius veiksnius, būtina nustatyti vidinį anksčiau minėtų skalių suderinamumą. Kūrybiškumą lemiančiais veiksniais laikomi visi faktorinės analizės metu nagrinėtieji.

Skaičiuojant vidinio suderinamumo koeficientus, kiekvienai iš skalių buvo naudojamas Kronbacho α koeficientas. Šis vidinio suderinamumo rodiklis pasirinktas pagal duomenų pobūdį. Atsižvelgiant į M. Forshaw (2007) rekomendacijas laikyta, kad skalė atitinka statistinio patikimumo reikalavimus, jei Kronbacho α koeficientas didesnis nei 0,65. Duomenys pateikiami 4 lentelėje.

Neutralių emocijų skalė pašalinta iš tolimesnės statistinės analizės, nes šios skalės Kronbacho α koeficientas lygus 0,149. Pozityvių emocijų skalės Kronbacho α koeficientas lygus 0,613, tačiau ši skalė į tolesnę duomenų analizę įtraukta dėl matuojamos sąvokos svarbos profesinio kūrybiškumo prielaidų analizei. Didžiausias vidinio suderinamumo koeficientas nustatytas vidinio tikslo motyvacijos, kūrybinio saviveiksmingumo ir individualios paramos darbuotojui skalėmis. Vidinio suderinamumo kriterijus, taikomus grupinių tyrimų metu, tenkina visos likusios skalės. Re-

5 lentelė. Suvokiamo kūrybiškumo profesinėje veikloje ir individo lygmens faktorių koreliaciniai ryšiai

Individo lygmens faktoriai	Suvokiamas kūrybiškumas
Kūrybinis saviveiksmingumas	0,610**
Negatyvios emocijos	-0,086
Pozityvios emocijos	0,369**
Vidinio tikslo motyvacija	0,413**
Išorinė savivaizdžio motyvacija	0,506**
Vidinė proceso motyvacija	0,384**

Pastaba. ** — $p < 0,01$.

miantis statistinio patikimumo analizės rezultatais sudarytos septynios skalės, matuojančios individo lygmens fenomenus.

Kūrybiškumo profesinėje veikloje sąsajos su kūrybiniu saviveiksmingumu, emocijomis ir darbo motyvacija. Faktorinė analizė leido išskirti individo lygio veiksnius, teoriškai lemiančius kūrybiškumą profesinėje veikloje. Koreliacinė analizė leido įvertinti, ar analizuoti individo lygmens veiksniai (kūrybinis saviveiksmingumas, emocijos ir motyvacijos šaltiniai) yra susiję su suvokiamu kūrybiškumu profesinėje veikloje. Rezultatai pateikiami 5 lentelėje.

Gauti duomenys pagrindžia, kad kūrybinis saviveiksmingumas stipriai ir statistiškai reikšmingai koreliuoja su suvokiamu kūrybiškumu profesinėje veikloje. Neigiamos emocijos neveikia mokytojų kūrybiškumo: nustatytas labai silpnas ir statistinio reikšmingumo neturintis ryšys. Savo ruožtu pozityvios emocijos ir kūrybiškumas susiję vidutiniškai, tačiau statistiškai reikšmingai. Visi trys darbo motyvacijos šaltiniai statistiškai reikšmingai lemia suvokiamą kūrybiškumą profesinėje veikloje, tačiau labiausiai veikia išorinė savivaizdžio motyvacija.

Apibendrinant koreliacinės analizės metu gautus duomenis galima konstatuoti, kad sudarytasis teorinis modelis patvirtino. Suvokiamas kūrybiškumas, kylantis iš kūrybinės veiklos praeityje, glaudžiai susijęs su kūrybiniu saviveiksmingumu, darbe išgyvenamomis pozityviomis emocijomis ir darbo motyvacijos šaltiniais.

REZULTATŲ APTARIMAS

Faktorinės analizės metu gauti duomenys patvirtino P. Tierney ir S. Farmer (2002), S. Farmer, P. Tierney ir K. Kung-McIntyre (2003) koncepciją, kad kūrybinis saviveiksmingumas ir subjektyvus kūrybiškumas nėra tapačios sąvokos. Abi sąvokos žymi asmens savivaizdžio aspektus, tačiau kūrybinis saviveiksmingumas rodo asmens pasitikėjimą savo kūrybiniais gebėjimais, o subjektyvus kūrybiškumas — asmens nuomonę, kiek kasdieniai jo rezultatai gali būti laikomi kūrybiškais. Abi

šios sąvokos gali būti taikomos tik kūrybiškam specialistui apibūdinti. Sąlygiškai galima išskirti subjektyvų kūrybiškumą kaip svarbesnę kategoriją, kadangi kūrybinis saviveiksmingumas rodo potencialo įsivertinimą, o subjektyvus kūrybiškumas — kaip šis potencialas buvo realizuotas veikloje. Pastebėtas neatitikimas tarp kūrybinio saviveiksmingumo ir subjektyvaus kūrybiškumo. Kur kas daugiau mokytojų nurodo didesnę kūrybinį saviveiksmingumą nei subjektyvų kūrybiškumą. Verta tyrinėti faktorius, kurie slopina motyvaciją mokytojo darbe panaudoti kūrybinius gebėjimus. Tyrimo duomenys leidžia įvardyti tik tuos veiksnius, kurie skatina kūrybiškumą profesinėje veikloje. Negatyvios emocijos neigiamai veikia subjektyvų kūrybiškumą, tačiau šis poveikis nėra statistiškai reikšmingas. Tolesniais tyrimais būtų pravartu įvertinti, kaip socialinis kontekstas, asmens turima patirtis, jo kompetencija ir kiti faktoriai veikia subjektyvų kūrybiškumą.

Faktorinės analizės duomenys atskleidė pozityvių, negatyvių ir neutralių emocijų skirtumus. Tyrimas patvirtino užsienio mokslininkų duomenis, teigiančius, kad pozityvios emocijos teigiamai veikia subjektyvų kūrybiškumą. Kita vertus, negatyvių emocijų ir kūrybiškumo sąsajos iki galo nėra ištirtos — tarp jų nustatytas neigiamas ryšys, kuris nėra statistiškai reikšmingas.

Darbo motyvacijos šaltinių analizė leido išskirti tik tris faktorius vietoje penkių teoriškai numatytų. Šie rezultatai parodė pedagoginės veiklos specifiškumą. Nepavyko išskirti instrumentinės motyvacijos ir vidinės savivaizdžio motyvacijos faktorių. Galima daryti prielaidą, kad du šie motyvų tipai mokytojams nėra svarbūs. Duomenys leido įvertinti, kad išorinė savivaizdžio ir vidinio tikslo motyvacija — labiausiai su subjektyviuoju kūrybiškumu susiję motyvų šaltiniai. Šie duomenys iš dalies patvirtina užsienio autorių išvadas: vidinė motyvacija glaudžiai susijusi su kūrybiškumu, tačiau išorinės motyvacijos poveikis kūrybiškumui dažniausiai vertinamas neigiamai.

Gauti duomenys papildo Vakarų mokslininkų pateikiamą darbuotojo kūrybiškumo sampratą. Patvirtinta, kad bendroji kūrybiškumą apibūdinanti

teorija gali būti sėkmingai taikoma analizuojant mokytojo veiklą. Lietuvos mokslinės literatūros kontekste atkreipiamas dėmesys į mokytojų kūrybiškumo ugdymo poreikį, kadangi mokytojo kūrybiškumas tiesiogiai veikia mokinių kūrybiškumo ugdymą.

IŠVADOS

1. Naudojant faktorinės analizės procedūrą išgryninti aštuoni faktoriai, susiję su pedagogų kūrybiškumu profesinėje veikloje. Aukščiausias vidinio suderinamumo koeficientas nustatytas vidinio tikslo motyvacijos, kūrybinio saviveiksmingumo ir individualios paramos darbuotojui skalėmis. Vidinių grupinių tyrimų suderinamumo kriterijų tenkina visos likusios skalės.
2. Nepatvirtinta teoriškai numatyta motyvacijos šaltinių struktūra, nes pedagoginėje veikloje išorinės savivaizdžio motyvacijos šaltinis kur kas dažniau stimuliuojamas nei vidinės, o materialaus skatinimo už profesinės veiklos rezultatus galimybės yra minimalios, pasiekiamos tik daliai mokytojų, atsižvelgiant į mokyklos galimybes.
3. Nustatytos pedagogų suvokiamo kūrybiškumo profesinėje veikloje sąsajos su jų kūrybinio saviveiksmingumu, darbe patiriamomis pozityviomis emocijomis ir darbo motyvacijos šaltiniais.

LITERATŪRA

- Albert, R. S., Runco, M. A. (1999). A History of Research on Creativity. R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of Creativity* (pp. 16—31). Cambridge: Cambridge University Press.
- Almonaitienė, J. (2000). *Kūrybos ir inovacijų psichologija*. Kaunas: KTU leidykla.
- Amabile, T. M., Barsade, S. G., Mueller, J. S., Staw, B. M. (2005). Affect and Creativity at Work. *Administrative Science Quarterly*, 50, 367—403.
- Amabile, T. M. (1996). *Creativity in Context*. Oxford: Westview Press.
- Barbuto, J. E. (2005) Motivation and transactional, charismatic, and transformational leadership: A test of antecedents. *Journal of Leadership and Organizational Studies*, 11 (4), 26—40.
- Cropley, A. (2006). Creativity: A social approach. *Roeper Review*, 28 (3), 20—27.
- Domeikienė, K. (2005). I—II klasių mokinių, turinčių kalbos sutrikimų, verbalinio kūrybiškumo pokyčiai. *Pedagogika*, 80, 146—151.
- Hennessey, B. A. (2003). The social psychology of creativity. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 47 (3), 253—271.
- Farmer, S., Tierney, P., Kung-McIntyre, K. (2003). Employee creativity in Taiwan: An application of role identity theory. *Academy of Management Journal*, 46 (5), 618—630.
- Ford, C. M., Gioia, D. A. (2000). Factors influencing creativity in the domain of managerial decision making. *Journal of Management*, 26 (4), 705—732.
- Forshaw, M. (2007). *Easy Statistics in Psychology. A BPS Guide*. New York: Blackwell.
- Hennessey, B. A. (2003). The social psychology of creativity. *Scandinavian Journal of Research*, 47 (3), 253—271.
- Grakauskaitė-Karkockienė, D. (2002). *Kūrybos psichologija*. I leidimas. Vilnius: Logotipas.
- Grakauskaitė-Karkockienė, D. (2006). *Kūrybos psichologijos pagrindai*. Vilnius: VPU leidykla.
- James, K., Brodersen, M., Eisenberg, J. (2004). Workplace affect and workplace creativity: A review and preliminary model. *Human Performance*, 17 (2), 169—194.
- Kačerauskas, T. (2005). Kultūros filosofija ir egzistencinė fenomenologija. *Problemos*, 68, 32—40.
- Kačerauskas, T. (2007). Kultūra kaip egzistencinė kūryba. *Problemos*, 71, 49—58.
- Karkockienė, D., Butkienė, G. (2005). Studentų kūrybiškumo ir intelekto gebėjimų sąsajos. *Psichologija: mokslo darbai*, 31, 60—74.
- Kornacki, S. A., Caruso, D. R. (2007). A theory based, practical approach to emotional intelligence training: Ten ways to increase emotional skills. In J. Ciarrochi, J. D. Mayer (Eds.), *Applying Emotional Intelligence* (pp. 53—88). New York: Psychology Press.
- Leonard, N. H., Beauvais, L. L., Scholl, R. W. (1999). Work motivation: The incorporation of self-concept — based processes. *Human Relations*, 52, 969—998.
- Lickert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 140, 1—55.
- Maceina, A. (1991). *Raštai. T. I*. Vilnius: Mintis.
- Nam Choi, J. (2004). Individual and contextual predictors of creative performance: The mediating role of psychological processes. *Creativity Research Journal*, 16 (2), 187—199.
- Petrulytė, A. (2008). Paauglių kūrybiškumas ir sveikatos kontrolės lokusas kaip mokymosi sėkmės veiksniai. *Pedagogika*, 90, 115—120.
- Poneliene, R., Gumuliauskienė, A. (2008). Priešmokyklinio amžiaus vaikų kūrybiškumo apraiškos meninėje veikloje. *Jaunujų mokslininkų darbai*, 1 (17), 98—105.
- Pruskus, V. (2005). Kultūrinio kapitalo raiškos ypatumai. *Problemos*, 67, 48—62.
- Sternberg, R. J., Lubart, T. I. (1999). The concept of creativity: Prospects and paradigms. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of Creativity* (pp. 16—31). Cambridge: Cambridge University Press.
- Tierney, P., Farmer, S. (2002). Creative self-efficacy: It's potential antecedents and relationship to creative performance. *Academy of Management Journal*, 45 (6), 1137—1148.
- Welle-Strand, A., Tjeldvoll, A. (2003). Creativity, curricula and paradigms. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 47 (3), 359—372.

ANALYSIS OF TEACHERS' CREATIVITY FACTORS IN THE DOMAIN OF PROFESSIONAL ACTIVITY

Dalia Lapėnienė¹, Skaistė Laskienė²

*Kaunas Petras Vileišis Secondary School¹, Lithuanian Academy of Physical Education²,
Kaunas, Lithuania*

ABSTRACT

During the last decade the scientists exploring organizational effectiveness have been interested in the social context of creativity and related personality factors. According to C. M. Ford and D. A. Gioia (2000) creativity should be defined as specific and subjective results which are novel and valuable. Creativity is analyzed as creative performance — individuals' expression of creative potential in their everyday behavior (Nam Choi, 2004). It is considered that everyday creativity is the key for success of every organization.

Teaching is a special domain where the social context is multidimensional and generating the resources for the development of individual creativity. Development of student's creativity is one of major goals of contemporary educational practice (Welle-Strand, Tjeldvoll, 2003). In this context creative teaching and teachers' professional creativity is of primary importance. It is important to find ways for enhancement teachers' professional creativity but for doing this we need to evaluate the actual level of teachers' professional creativity.

The aim of the study was to evaluate correlations between teachers' perceived creativity in the domain of professional activity and creative self-efficacy, work motivation and moods. The query was composed according to S. Farmer, P. Tierney, K. Kung-McIntyre (2003), P. Tierney ir S. Farmer (2002), S. A. Kornacki ir D. R. Caruso (2007), N. H. Leonard, L. L. Beauvais ir R. W. Scholl (1999). 190 teachers were asked to participate in the study. The data analysis was conducted using SPSS 16.0 for Windows.

The results disclosed the accordance between theoretical and empirical factors, which describe individual level of creativity analysis. Correlation analysis disclosed links between perceived creativity in the domain of teaching and creative self-efficacy, positive moods at work and work motivation sources.

Keywords: creativity, professional activity, perceived creativity.

Gauta 2008 m. lapkričio 27 d.
Received on November 27, 2008

Priimta 2009 m. gegužės 6 d.
Accepted on May 6, 2009

Dalia Lapėnienė
Kauno Petro Vileišio vidurinė mokykla
(Kaunas Petras Vileišis Secondary School)
Demokratų g. 36, LT-48420 Kaunas
Lietuva (Lithuania)
Tel +370 67399455
E-mail dalia.l@mail.lt

DYNAMICS OF SCHOOLCHILDREN'S SPINE SAGITTAL CURVES, PARAMETERS OF CARDIOVASCULAR SYSTEM AND THEIR COHERENCE

Vilma Mauricienė¹, Arūnas Emeljanovas², Kristina Bačiulienė¹, Algė Daunoravičienė¹
Kaunas University of Medicine¹, Lithuanian Academy of Physical Education², Kaunas, Lithuania

Vilma Mauricienė, PhD in Biomedical Sciences, Lecturer at the Department of Kinesiology and Sports Medicine, Kaunas University of Medicine. Research interests — interrelation between different body posture parameters of children and adolescents, factors influencing body posture.

ABSTRACT

Objective. We aimed to investigate the peculiarities of cardiovascular system parameters and changes in spine sagittal curves with age in schoolchildren and also possible interrelation between parameters in those two systems.

Material and methods. 124 schoolchildren (aged 7—18 years) were divided into three groups according to their age. For evaluation of cardiovascular system the bicycle ergometry test with modified Bruce protocol was performed and computerized functional test analysis system “Kaunas — Load” was used. Load, arterial blood pressure, ECG in 12 standard derivations were synchronously recorded at every step. Evaluation of spine sagittal plane was performed using flexible ruler-cirtometer. Angular values of thoracic kyphosis and lumbar lordosis were measured.

Results. Parameters of sagittal spine had few differences according to gender and age. Changes in sagittal plane curves with age were greater in boys than in girls. In the group of boys the expression of both sagittal curves had decreasing tendencies with age. Changes in girls' sagittal curves were inconsistent with age. However, we found many significant differences in the parameters of cardiovascular system's depending on gender and age. Different correlations between spinal sagittal curves and cardiovascular parameters according to gender and age could be associated with different state in musculoskeletal system and development, different physical activity level and many other factors, which vary among girls and boys and also changes with age.

Conclusions. There was no significant difference of lumbar lordosis according to gender in all age groups. The thoracic kyphosis had significant different expression only among boys and girls in 7—10 years age group. We found significant difference of such cardiovascular system parameters as index of health, maximal power, pressure rate index, half recovery period of heart rate and change of double product according to gender. Thoracic kyphosis had more correlations with cardiovascular system parameters than lumbar lordosis. Blood pressure reactions had more correlations with spine sagittal curves in older girls and younger boys.

Keywords: sagittal spine curves, cardiovascular system, lumbar lordosis, thoracic kyphosis.

INTRODUCTION

The organism of developing children is unique in its functions and structure. The organism of a growing child shows many alterations in different systems. A lot of changes occur in musculoskeletal and cardiovascular systems while the child becomes grown-up (Milicevic et al., 2003; Rogol, 2003).

The cardiovascular system of children responds to exercise differently than does that of an adult (Turley, 1997; Turley, Wilmore, 1997 a, b). Some differences were also established in blood pressure distribution. Research data lends some support to the concept of the evolution from a hyperkinetic circulation in early childhood to a circulation with

lower cardiac output and more elevated systemic vascular resistance at an older age (Schieken et al., 1983). Differences in cardiovascular responses to dynamic exercise between young boys and girls have also been reported (Obert et al., 2003). The majority of studies report that heart rate is lower and systolic volume is higher in boys than girls at a given rate of work, although data to the contrary have been reported. These differences seem to be related to larger hearts in the boys (Turley, 1997). Other researchers found no significant differences between boys and girls in maximal oxygen consumption or physical characteristics except for a significantly larger left ventricular mass in the boys versus the girls (Turley, Wilmore, 1997 a). They concluded that in sample of 7- to 9-yr-old boys and girls there are few significant differences in submaximal cardiovascular responses to exercise on either exercise modality. Girls demonstrate a lower stroke volume than boys, which has been compensated for by a higher heart rate at each observation (Armstrong, Welsman, 2002).

Body posture of children also has its peculiarities comparing with adults (Poussa et al, 2005). Asymmetric body posture is a common musculoskeletal disorder among children. Abnormalities of frontal or sagittal plane posture influences children's physical and psychological health.

Recently decreased physical activity level of children strongly influences the functioning of their cardiovascular and musculoskeletal system (Sukhareva et al., 2002; Eisenmann, 2004; Ribeiro et al., 2004). The prevalence of different trunk asymmetries is increasing in Lithuania (Lindišienė, Murauskienė, 1999) and in other countries (Nissinen et al., 2000) as well.

Very often the functions of these important systems are analyzed separately and the data of integrated evaluation are missing. As the functions

and the structure of human organism are always closely connected it is very important to evaluate their relationship and coherence in the growing organism. The aim of this article was to reveal the coherence between some parameters in the cardiovascular system and spine sagittal alignment among schoolchildren.

MATERIALS AND METHODS

Subjects. One hundred and twenty four schoolchildren (aged 7—18 years) participated in the study. The participants were divided into three groups according to their age (Table 1). Assessment of schoolchildren's body posture and the parameters of their cardiovascular system was performed according to the standards of medical ethics (Declaration of Helsinki).

Methods. For the evaluation of cardiovascular system the bicycle ergometry test was performed and computerized functional test analysis system "Kaunas — Load" was used. In our investigation we used the modified Bruce protocol with decreased to one minute time interval for one step. The maximal load was usually limited by the submaximal heart rate. Load, arterial blood pressure, ECG in 12 standard derivations were synchronously recorded at every step. Such parameters as developed maximal power (N_{max}), index of health (S_v) indicating integrated body reaction to load, adaptation (in percent), pressure rate index (PRI), which shows how arterial blood pressure increases when the heart rate increases and change of double product (ΔDP) were analyzed. Also half recovery periods of heart rate ($T_{rec HR \frac{1}{2}}$) and systolic blood pressure ($T_{rec S \frac{1}{2}}$), i.e. alterations in quantity during recovery until half of their previous values, the time being counted in seconds, were evaluated (Vainoras et al., 1999; Vainoras et al., 2003).

Table 1. The distribution of participants according to gender and age groups

Group	Age group	Gender group	Number (%) of children
A	7—10	girls	17 (13.7)
B		boys	20 (16.13)
C	11—14	girls	19 (15.32)
D		boys	27 (21.77)
E	15—18	girls	21 (16.94)
F		boys	20 (16.13)

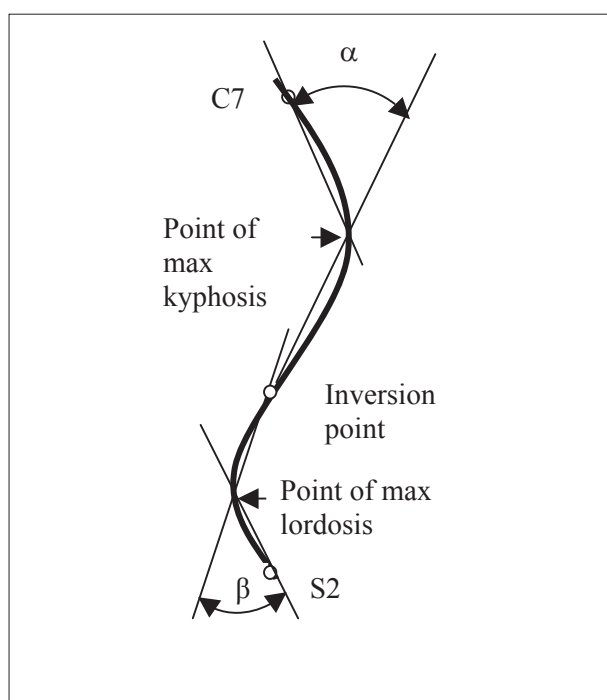


Figure 1. Assessment of thoracic kyphosis and lumbar lordosis

The evaluation of spine sagittal plane was performed using cirtometer — flexible ruler. The cirtometer was shaped placing it on the spinal apophyses points on the skin (from the seventh neck vertebra till first sacral vertebra), while child was in standing position. The curve obtained was reproduced on a paper sheet, and the angular values of thoracic kyphosis and lumbar lordosis were measured (Figure 1).

Statistical analysis. Data were analyzed using SPSS 10.0 for Windows. Student's test was used for the estimation of statistical differences between the groups. Spearman's correlation analysis was used to estimate correlation between the measurements of cardiovascular system and spine sagittal plane. P value < 0.05 was considered statistically significant.

RESULTS

Analysis of sagittal spine parameters. Parameters of sagittal spine had few differences according to gender and age (Figure 2). We found no significant difference in lumbar lordosis between girls and boys in all age groups, although lordosis in girls was greater than in boys, except the 11—14 year age group. We also found no significant differences of lordosis according to age in both gender groups.

Thoracic kyphosis had significant different mean values according to gender only in 7—10

years group. In other age groups the mean values of kyphosis were similar. Thoracic kyphosis significantly decreased in the group of 11—14 year old boys compared to the younger group.

Lumbar lordosis was greater than kyphosis in all age and gender groups. The difference between these two sagittal curves expression was greater in girls, and it was significant in all age groups. As to boys, significant difference was in the groups of 11—14 and 15—18 years.

Analysis of cardiovascular system's parameters. We observed Sv increasing both in girls and boys during their growth. In boys we found significant difference ($p < 0.05$) between the youngest and the oldest age groups. Sv significant increased in 11—14 year old girls and stabilized at this age, although in boys it was still increasing with age. Significant differences were established among girls and boys in 7—10 year age and 15—18 year age groups. In all age groups, Sv of boys was greater than girls.

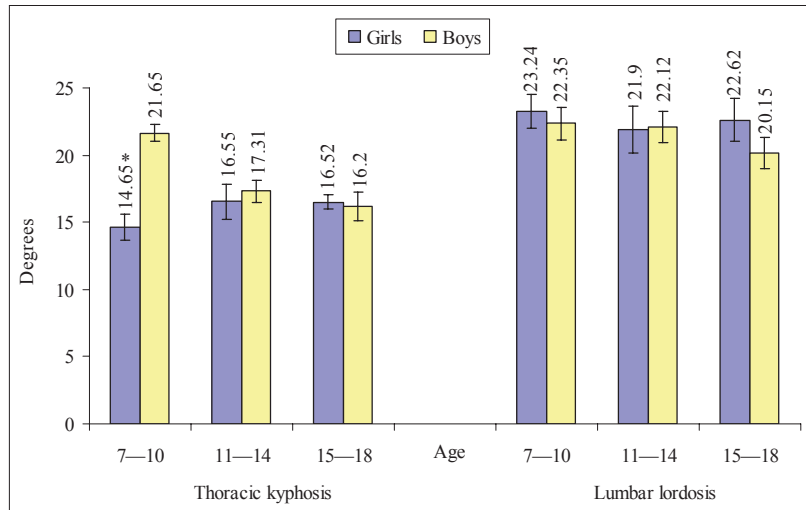
Changes of N_{max} with age in both genders were similar to Sv changes. N_{max} of girls also had stabilizing pattern at the age of 11—14 years, in boys it was statistically significantly increasing with age. N_{max} was greater in boys in all age groups ($p < 0.05$) (Figure 3). At 15—18 years of age N_{max} in boys was 1.82 times greater than in girls.

Adaptation to physical load was more or less constant in both boys and girls and its mean values were about 15%. This shows that girls and boys are able to maintain constant organism reaction to physical load in different age groups. The smallest value (13.89 ± 1.2) of adaptation was observed in 7—10 year old girls. There was no statistically significant difference as between genders in different age groups.

We observed pronounced increase of PRI with age in both gender groups (Figure 4). We established statistically significant difference of PRI among all age groups of boys. PRI was greater in boys in all age groups, but significant difference was only in the age group of 15—18 years. Pronounced dynamics of PRI is associated with better organization and development of regulation processes in children during their growth.

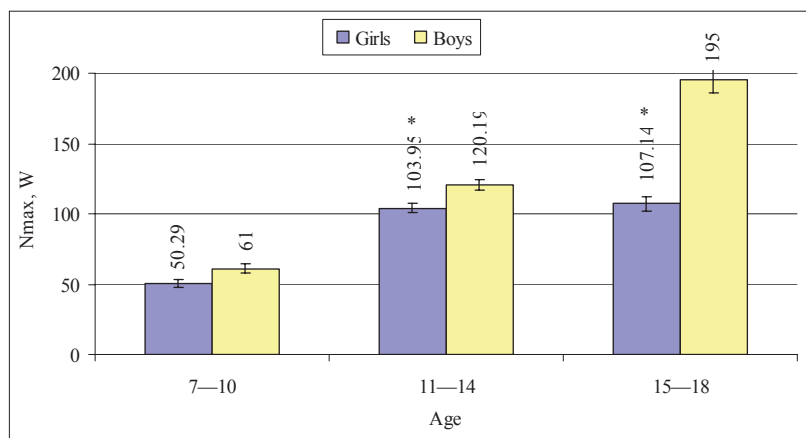
Dynamic changes of T rec HR $\frac{1}{2}$ with age were very similar to changes of PRI. Maximal values of T rec HR $\frac{1}{2}$ were achieved in the age group of 15—18 years. Those mean values are also incident to the adults. T rec HR $\frac{1}{2}$ was shorter in girls only in the age group of 7—10 years and with their growth it became longer than in boys especially

Figure 2. Mean values of thoracic kyphosis and lumbar lordosis among girls and boys of different age groups



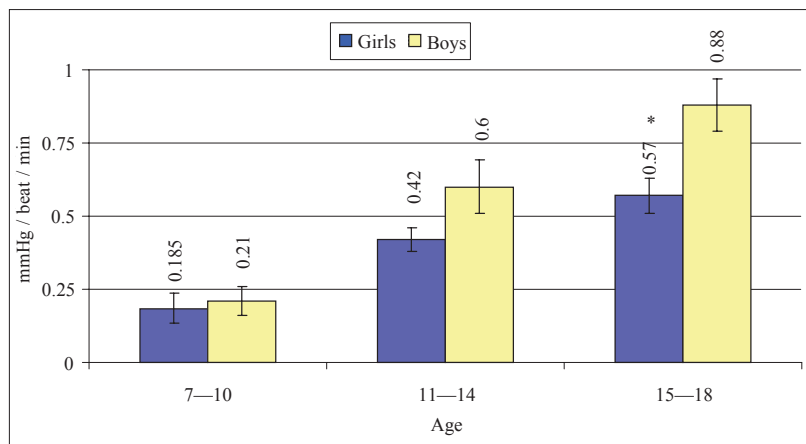
Note. * — $p < 0.05$.

Figure 3. Dynamics of mean values of maximal power (N_{max}) in boys and girls with age



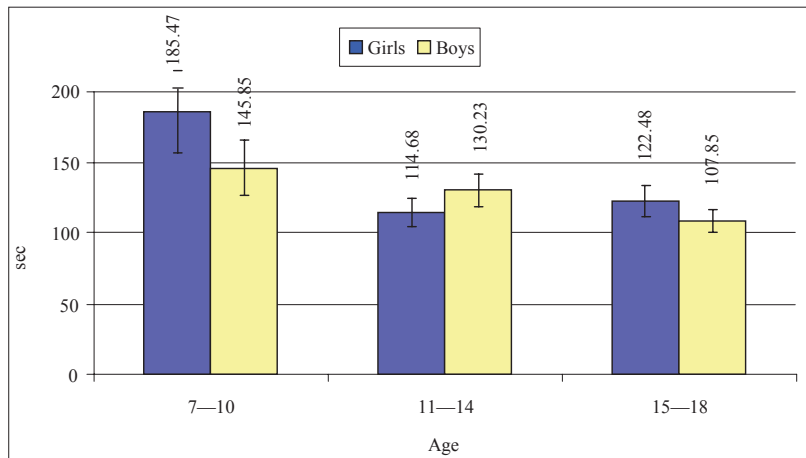
Note. * — $p < 0.05$.

Figure 4. Changes of pressure rate index (PRI) with age among boys and girls



Note. * — $p < 0.05$.

Figure 5. Changes of half recovery period of systolic blood pressure ($T_{rec S \frac{1}{2}}$) with age among boys and girls



Age group	Girls		Boys	
	Thoracic kyphosis	Lumbar lordosis	Thoracic kyphosis	Lumbar lordosis
7—10	N _{max} 0.54	-----	T rec S ½ 0.45 ΔDP 0.43	PRI -0.48 N(W) 0.46
11—14	ΔDP -0.69	-----	N _{max} -0.52	-----
15—18	T rec S ½ 0.6 PRI -0.52	T rec S ½ 0.48	-----	T rec HR ½ 0.45

Table 2. Correlation (Spearman's coefficient) between spine sagittal curves and cardiovascular parameters among boys and girls of different age groups ($p < 0.05$)

in 11—14 year old group, where statistically significant difference was observed.

Dynamic of T rec S ½ had decreasing tendencies (Figure 5). Dynamics of this parameter is slow until blood distribution mechanisms is not developed. T rec S ½ decreased at 11—14 years age (in boys statistically significant) and remained stable. We established no statistical significant differences according to gender.

Changes of ΔDP tended to increase. We found statistically significant increase in both genders comparing the age group of 7—10 and 11—14 years. Significant difference of ΔDP between genders was established only in the age group of 7—10 years, but in all age groups girls had smaller ΔDP than boys.

Analysis of correlation between spine sagittal curves expression and cardiovascular parameters. According to the results we found that thoracic kyphosis in general had more correlations with cardiovascular parameters than lumbar lordosis (Table 2).

In younger boys we established more correlations between these two parameters than in girls. But we found more correlations in older girls vs. boys. In older girls spinal curves mostly correlated with the dynamics of blood pressure reactions. Maximal developed power had positive correlation with thoracic kyphosis in girls, but it was negative in boys. We also found positive correlation between thoracic kyphosis and ΔDP in boys and negative in girls. In boys we found more correlations in the youngest age group and in girls — in the oldest age group.

DISCUSSION

Analysis of sagittal curves revealed that dynamics of kyphosis and lordosis was lower in girls during age. As musculoskeletal system growth spurt is natural to the children of our study, it could show good musculoskeletal adaptation

to growth and some stability of musculoskeletal system functioning. But on the other hand this fact places some doubt on correlations established in our research — it could be some other factors that are more related with cardiovascular system parameters, as sagittal curves dynamics was not expressed in girls during their growth very much.

Thoracic spine with thoracic cage biomechanically serves as a steady support for the heart. This structural feature could influence established correlations between thoracic kyphosis and cardiovascular system parameters. As the dynamics of thoracic kyphosis was more pronounced than lumbar lordosis it also could be the reason why thoracic kyphosis had more correlations with cardiovascular parameters.

Longitudinal studies confirm that maximal power increases in adolescence. These changes are due to better organization of regulation processes, development of neural activation. Gender differences were also estimated (Armstrong et al., 2001). The values for boys are higher than those for girls. It could be associated with different skeletal muscle mass in boys and girls, as it is a very important factor in power generation. Differences of body composition are referred to in many studies (Giugliano, Melo, 2004; Arfai et al., 2002).

As index of health in girls stabilizes at the age of 11—14 years, a very important factor in health strengthening appears to be appropriate physical activity as the pressure reactions become slower at this age. Constant adaptation process established in this work confirms the presence of optimal organism functioning with age in both genders.

Differences of T rec HR ½ regarding age suggest that HR recovery after physical load is influenced by the cardiac parasympathetic nervous activity at rest and that the greater central cholinergic modulation of HR in children than in young adults may be responsible in part for children's faster HR recovery after exercise (Ohuchi et al., 2000).

Stabilizing of Δ DP parameter during maturation period in girls could be due to the influence of estrogens, and it is increasing in boys due to testosterone influence.

Reverse correlations between spinal curves and cardiovascular parameters according to gender and age may be associated with different musculoskeletal system states and development, different organization and development of regulation processes, different physical activity level and many other factors, which differ among girls and boys during their growth (Arfai et al., 2002; Sukhareva et al., 2002). Sagittal curves could be interpreted as a restrictive factor for cardiovascular functioning because of negative correlation. We did not find no such data interpretation in foreign research.

CONCLUSIONS

There was no significant difference of lumbar lordosis according to gender in all age groups and thoracic kyphosis had significant different expression only between boys and girls in the age group of 7–10 years.

We found significant difference of such cardiovascular system parameters as index of health, maximal power, pressure rate index, half recovery period of heart rate and change of double product according to gender.

Thoracic kyphosis had more correlations with cardiovascular system parameters than lumbar lordosis.

Blood pressure reactions more correlated with spine sagittal curves in older girls and younger boys.

REFERENCES

- Arfai, K., Pitukcheewanont, P. D., Goran, M. I. et al. (2002). Bone, muscle, and fat: Sex-related differences in prepubertal children. *Radiology*, 224 (2), 338–344.
- Armstrong, N., Welsman, J. R. (2002). Cardiovascular responses to submaximal treadmill running in 11 to 13 year olds. *Acta Paediatrica*, 91 (2), 125–131.
- Armstrong, N., Welsman, J. R., Chia, M. Y. H. (2001). Short term power output in relation to growth and maturation. *British Journal of Sports Medicine*, 35, 118–124.
- Eisenmann, J. C. (2004). Physical activity and cardiovascular disease risk factors in children and adolescents: An overview. *The Canadian Journal of Cardiology*, 20 (3), 295–301.
- Giugliano, R., Melo, A. L. (2004). Diagnosis of overweight and obesity in schoolchildren: Utilization of the body mass index international standard. *Journal de Pediatria*, 80 (2), 129–134.
- Lindišienė, D., Murauskienė, N. (1999). Skoliozės paplitimas tarp Kauno miesto moksleivių ir jos prevencija. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 4 (33), 22–26.
- Milicevic, G., Narancic, N. S., Steiner, R., Rudan, P. (2003). Increase in cardiac contractility during puberty. *Collegium Antropologicum*, 27 (1), 335–341.
- Nissinen, M. J., Heliovaara, M. M., Seitsamo, J. T. et al. (2000). Development of trunk asymmetry in a cohort of children aged 11 to 22 years. *Spine*, 25 (5), 570–574.
- Obert, P., Mandigouts, S., Nottin, S. et al. (2003). Cardiovascular responses to endurance training in children: Effect of gender. *European Journal of Clinical Investigation*, 33 (3), 199–208.
- Ohuchi, H., Suzuki, H., Yasuda, K. et al. (2000). Heart rate recovery after exercise and cardiac autonomic nervous activity in children. *Pediatric Research*, 47 (3), 329–335.
- Poussa, M. S., Heliovaara, M. M., Seitsamo, J. T. et al. (2005). Development of spinal posture in a cohort of children from the age of 11 to 22 years. *European Spine Journal*, 14 (6), 595–598.
- Ribeiro, J. C., Guerra, S., Oliveira, J. et al. (2004). Physical activity and biological risk factors clustering in pediatric population. *Preventive Medicine*, 39 (3), 596–601.
- Rogol, A. D. (2003). Growth, body composition and hormonal axes in children and adolescents. *Journal of Endocrinological Investigation*, 26 (9), 855–860.
- Schieken, R. M., Clarke, W. R., Lauer, R. M. (1983). The cardiovascular responses to exercise in children across the blood pressure distribution. The Muscatine study. *Hypertension*, 5 (1), 71–78.
- Sukhareva, L. M., Rapoport, I. K., Zvezdina, I. V., Iampol'skaia, I. A., Prusov, P. K. (2002). Health and physical activity in adolescents of today. *Gigiena i Sanitaria*, 3, 52–55.
- Turley, K. R. (1997). Cardiovascular responses to exercise in children. *Sports Medicine*, 24 (4), 241–257.
- Turley, K. R., Wilmore, J. H. (1997 a). Cardiovascular responses to submaximal exercise in 7- to 9-yr-old boys and girls. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29 (6), 824–832.
- Turley, K. R., Wilmore, J. H. (1997 b). Cardiovascular responses to treadmill and cycle ergometer exercise in children and adults. *Journal of Applied Physiology*, 83 (3), 948–957.
- Vainoras, A., Gargasas, L., Jarusevicius, G. et al. (1999). Bicycle ergometry and possibilities for complex evaluation. *Lithuanian Journal of Cardiology*, 6 (4), 760–763.
- Vainoras, A., Gargasas, L., Jurkoniene, R. et al. (2003). Dynamic of recovery process on ECG after bicycle ergometry for different aged women and men. *International Journal of Bioelectromagnetism*, 5, 34–35.

MOKSLEIVIŲ STUBURO SAGITALINIŲ LINKIŲ, ŠIRDIES IR KRAUJAGYSLIŲ SISTEMOS RODIKLIŲ KITIMAS BEI JŲ TARPUSAVIO SĄSAJOS

Vilma Mauricienė¹, Arūnas Emeljanovas², Kristina Bačiulienė¹, Algė Daunoravičienė¹
Kauno medicinos universitetas¹, Lietuvos kūno kultūros akademija², Kaunas, Lietuva

SANTRAUKA

Tyrimo tikslas — įvertinti skirtingų amžiaus grupių moksleivių stuburo sagitalinių linkių, širdies ir kraujagyslių sistemos rodiklių ypatumus, jų tarpusavio sąsajas.

Buvo tiriami 7—18 metų 124 moksleiviai, pagal amžių suskirstyti į tris grupes. Širdies ir kraujagyslių sistemos rodikliai įvertinti veloergometrinio mėginio metu taikant modifikuotą Briuso protokolą ir naudojant kompiuterinę EKG automatizuotos analizės sistemą „Kaunas—Krūvis“. Stuburo sagitaliniai linkiai išmatuoti naudojant lanksčią juostelę (cirtometrą). Įvertintas krūtininės kifozės ir juosmeninės lordozės linkių išreikštumas.

Tarp sagitalinės plokštumos rodiklių priklausomai nuo lyties ir amžiaus nustatyti tik keli statistiškai reikšmingi skirtumai. Sagitalinių linkių pokyčiai labiau išreikšti tarp berniukų. Berniukų grupėje abu sagitaliniai linkiai bėgant metams turėjo išreikštumo mažėjimo tendencijas. Nustatyta daug reikšmingų skirtumų tirtose lyties ir amžiaus grupėse, lyginant širdies ir kraujagyslių sistemos rodiklius. Skirtingas sagitalinių stuburo linkių, širdies ir kraujagyslių sistemos rodiklių sąsajas lyties ir amžiaus požiūriu galėjo lemti nevienoda griaučių ir raumenų sistemos būklė ir išsivystymas, skirtingas fizinio aktyvumo lygis ir kiti veiksniai.

Nebuvo nustatyta statistiškai reikšmingo skirtumo tarp juosmeninės lordozės išreikštumo lyties požiūriu visose amžiaus grupėse, nors kifozės dydis reikšmingai skyrėsi jauniausiųjų grupėje. Vertinant lyties požiūriu, nustatytas reikšmingas skirtumas tokių širdies ir kraujagyslių sistemos rodiklių, kaip antai: suminio sveikatos indekso, didžiausias išugdyto galingumo, spaudimo — galingumo indekso, širdies susitraukimų dažnio atsigavimo pusperiodžių ir dvigubos sandaugos pokyčio. Daugiau koreliacinių ryšių aptikta tarp širdies ir kraujagyslių sistemos rodiklių ir krūtininės kifozės nei juosmeninės lordozės. Kraujo spaudimo reakcijos labiau susijusios su stuburo linkių išreikštumu vyresnių mergaičių ir jaunesnių berniukų grupėse.

Raktažodžiai: stuburo sagitaliniai linkiai, širdies ir kraujagyslių sistemos rodikliai, juosmeninė lordozė, krūtininė kifozė.

Gauta 2008 m. sausio 17 d.
Received on January 17, 2008

Priimta 2008 m. gegužės 13 d.
Accepted on May 13, 2007

Vilma Mauricienė
Kaunas University of Medicine
(Kauno medicinos universitetas)
M. Jankaus str. 2, LT-50275 Kaunas
Lithuania (Lietuva)
Tel +370 37 730580
E-mail vilmaur@med.kmu.lt

DIDELIO MEISTRISKUMO RANKININKĖS IŽAIDĖJOS DARBO INTENSYVUMO KAITA RUNGTYNIAUJANT

Gintarė Onusaitytė, Antanas Skarbalius

Lietuvos kūno kultūros akademija, Kaunas, Lietuva

Gintarė Onusaitytė. Lietuvos kūno kultūros akademijos studijų programos „Kūno kultūra ir sportas“ magistrantė. Lietuvos moterų rankinio rinktinės kandidatė. Mokslinių tyrimų kryptis — sportininkų rengimo valdymo modeliavimas.

SANTRAUKA

Tyrimo tikslas — nustatyti didelio meistriškumo rankininkės ižaidėjos varžybinės veiklos intensyvumo kaitą.

Registruota didelio meistriškumo rankininkės ižaidėjos širdies veikla — širdies susitraukimų dažnis (ŠSD) — jai rungtyniaujant 2006—2007 metų (per 10 rungtynių) Lietuvos moterų rankinio čempionate. Širdies susitraukimų dažnis buvo registruojamas 5 sekundžių intervalais pulso matuokliu „Polar S610i“ (Suomija) nuo pramankštos pradžios iki rungtynių pabaigos. Siekta nustatyti didelio meistriškumo rankininkės pramankštos, rungtynių pirmo ir antro kėlinio fizinio krūvio intensyvumą, pramankštos, rungtynių pirmo ir antro kėlinio fizinio krūvio intensyvumo kaitos priklausomumą nuo rungtynių baigties.

Visų rungtynių metu (įskaičiuojant tik pirmą ir antrą rungtynių kėlinius) tiriamosios širdis susitraukė 9354 ± 884 kartus. Daugiausia kartų širdis susitraukė antro kėlinio metu, kai rungtynės buvo pralaimėtos (5073 ± 345 kartus). Mažiausiai — per antrą laimėtų rungtynių kėlinį (4192 ± 859 kartus). Didelio meistriškumo rankininkės ižaidėjos darbo intensyvumo kaita pramankštos metu — nuo 82 iki 191 tv. / min, ir ji buvo mažesnė negu pirmo (nuo 147 iki 193 tv. / min) ir antro (nuo 141 iki 192 tv. / min) kėlinio metu. Per pirmą ir antrą kėlinį krūvio intensyvumo amplitudė buvo beveik tokia pati, tačiau pirmo kėlinio darbo intensyvumas didesnis nei antro. Laimėtų rungtynių pramankštos darbo intensyvumo rodikliai pradėjo didėti 21 minutę ir nustojo likus penkioms minutėms iki rungtynių pabaigos, pralaimėtų — 25 minutę, o atsigauti pradėta pirmo kėlinio pirmomis minutėmis. Nepriklausomai nuo rungtynių baigties — laimėtos (nuo 148 iki 192 tv. / min) ar pralaimėtos (nuo 147 iki 193 tv. / min) — ŠSD intensyvumo amplitudė kito beveik vienodai. Per antrą rungtynių kėlinį ŠSD intensyvumas buvo didesnis tada, kai rungtynės pralaimėtos (nuo 141 iki 192 tv. / min), laimėtų (nuo 142 iki 187 tv. / min) buvo mažesnis.

Raktažodžiai: moterų rankinis, širdies susitraukimų dažnis, darbo intensyvumas.

IVADAS

Šiuolaikinis moterų rankinis dinamiškas (Grunanger, König, 2005), iš žaidėjų reikalauja didelių fizinių pastangų ir išskirtinio parengtumo (Macovei, 2004; Mocsai, 2002). Rungtyniaudamos rankininkės atlieka mažos trukmės didžiausių pastangų veiksmus (šuolius, greitėjimus keičiant judėjimo kryptį ir gausybę įvairių

technikos veiksmų, kurie, atsižvelgiant į taktikos situacijas, reikalauja didelių psichinių pastangų) (Taborsky, 2001). Kartu atliekami ir mažesnio intensyvumo vidutinės trukmės veiksmai (keli greitėjimai kontratakuojant ir ginantis nuo varžovų kontratakų). Rankininkės per rungtynių pauzes turi galimybę atsigauti, tačiau norint visų rungtynių

metu išlaikyti didelę rungtyniavimo spartą būtinas geras aerobinis organizmo parengtumas (Loftin et al., 1996; Cardinale, Manzi, 2002).

Sportininkų parengtumą lemia tinkama rengimo programa (Banister et al., 1999; Mester, Perl, 2000; Busso, 2003). Nors žaidimo situacijų perkėlimas į pratybas rengiant komandą taikomas jau daugiau kaip du dešimtmečius, pastaruoju metu padidėjus rungtynių skaičiui vis aktualesnis žaidėjų integralusis rengimas modeliuojant specifinę varžybinę veiklą (Bangsbo, 1994; Reilly, 1993). Varžybinės veiklos tyrimai nustatant sportininko veiklos modelines charakteristikas leidžia optimizuoti rengimo programas ir kryptingai valdyti sportininkų rengimą (Mester, 1993; Reilly, 1993). Ypač reikšmingi ir informatyvūs organizmo fiziologinės veiklos rodikliai (Bavios et al., 2006; Drust et al., 2007).

Rankininkų varžybinė veikla tiriama nuolat, tačiau daugiausia analizuojama rankinio veiksmų struktūra (Czerwinski, 1996; Taborsky, 2001; Mocsai, 2002; Polany, 2006). Rusų mokslininkai V. J. Ignatjeva ir J. M. Portnovas (Игнатьева, Портнов, 1997) nustatė, kad rankininkų širdis per rungtynes vidutiniškai susitraukia nuo 162 iki 180 tv. / min, J. Alexander ir L. Boreskie (1989) — nuo 149 iki 164 tv. / min. Vėliau S. Lupo ir D. Seriacopi (1996) teigė, kad rungtynių metu ŠSD svyruoja nuo 140 iki 200 tv. / min. Per rungtynes rankininkų širdis susitraukia 9800—10800 kartų (Игнатьева, Портнов, 1997). Rungtynių metu ŠSD kaita gana įvairi ir priklauso nuo žaidėjo meistriskumo bei rungtynių pobūdžio.

Šiuolaikiniam rankiniui greitėjant, svarbu nustatyti rankininkų organizmo fiziologinius poreikius, kuriuos geriausiai rodo širdies veikla. Tiek ŠSD kaita rungtyniavimo metu, tiek ŠSD absoliučios reikšmės leistų įvertinti ir nustatyti rankininkų varžybinės veiklos intensyvumo zonas. Be to, ne mažiau svarbu nustatyti ir atskirų žaidimo pozicijų žaidėjų veiklos intensyvumo ribas. Literatūros šaltiniuose nepavyko rasti didelio meistriskumo moterų rankininkų varžybinės veiklos intensyvumą apibūdinančių rodiklių.

Tyrimo tikslas — nustatyti didelio meistriskumo rankininkės įžaidėjos varžybinės veiklos intensyvumo kaitą.

Uždaviniai:

1. Nustatyti didelio meistriskumo rankininkės fizinio krūvio intensyvumą pramankštos, rungtynių pirmo ir antro kėlinio metu.
2. Išsiaiškinti, kaip didelio meistriskumo rankininkės pramankštos, rungtynių pirmo ir antro

kėlinio fizinio krūvio intensyvumo kaita priklauso nuo rungtynių baigties.

Tyrimo objektas — rankininkų rungtynių fizinio krūvio intensyvumas.

TYRIMO METODIKA IR ORGANIZAVIMAS

Tyrimo metodai:

1. Mokslinė literatūros šaltinių analizė.
2. Pulsometrija.
3. Statistinė duomenų analizė. Išanalizavus tyrimo duomenis apskaičiuotas aritmetinis vidurkis (\bar{x}), standartinis nuokrypis (sd).

Tyrimo organizavimas. Per 2006—2007 metų Lietuvos moterų rankinio čempionato 10 rungtynių buvo registruojamas įžaidėjos, rungtyniavusios visą rungtynių laiką, širdies susitraukimų dažnis. ŠSD registruotas nuo pramankštos pradžios iki rungtynių pabaigos, 5 sekundžių intervalais registruojant pulso matuokliu „Polar S610i“ (Suomija). Paskui duomenys perkelti į kompiuterį ir taikant „Polar Precision Performance SW“ bei „Microsoft Excel“ programą apskaičiuota ŠSD vidutinė reikšmė per kiekvieną minutę, norint įvertinti rankininkės 60 minučių rungtynių veiklos intensyvumą.

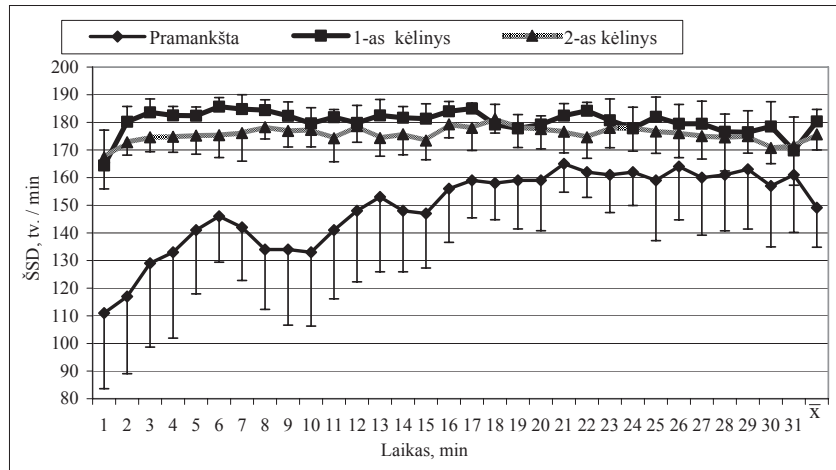
REZULTATAI

Per pirmą rungtynių kėlinį rankininkės vidutinis ŠSD siekė 180 ± 4 tv. / min (1 pav.). Pramankštos metu vidutinis ŠSD buvo 149 ± 14 tv. / min — 31 tv. / min mažesnis nei per pirmą kėlinį. Antro kėlinio metu ŠSD vidutinis siekė 176 ± 3 tv. / min — vidutiniškai 4 tv. / min mažesnis nei per pirmą kėlinį. Pramankštos metu vidutinis ŠSD buvo mažesnis nei per pirmą ir antrą rungtynių kėlinį.

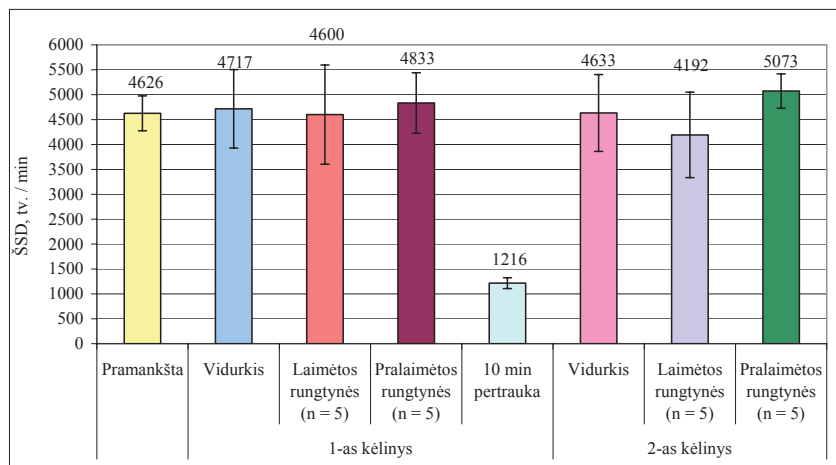
Pramankštos intensyvumas pirmą minutę — 111 ± 27 tv. / min (1 pav.), šeštą — padidėjo iki 146 ± 17 tv. / min. Atliekant raumenų tempimo pratimus (7—11 min), vidutiniškas ŠSD intensyvumas sumažėjo iki 137 ± 4 tv. / min, o nuo 11 minutės — tolygiai didėjo ir pasiekė 150 tv. / min. Vėliau nuo 16 iki 20 minutės ŠSD stabilizavosi ir buvo lygus 158 ± 2 tv. / min. Didžiausias ŠSD (165 ± 10 tv. / min) pasiektas 21 minutę. Likusį pramankštos laiką, kai atliekami varžybinei veiklai artimi pratimai (22—31 min), ŠSD kito nuo 157 iki 164 tv. / min.

Visų rungtynių metu (įskaičiuojant tik pirmo ir antro kėlinio laiką) širdis susitraukė 9354 ± 884 kartus. Daugiausia širdis susitraukinėjo antro kėlinio metu, kai rungtynės buvo pralaimėtos

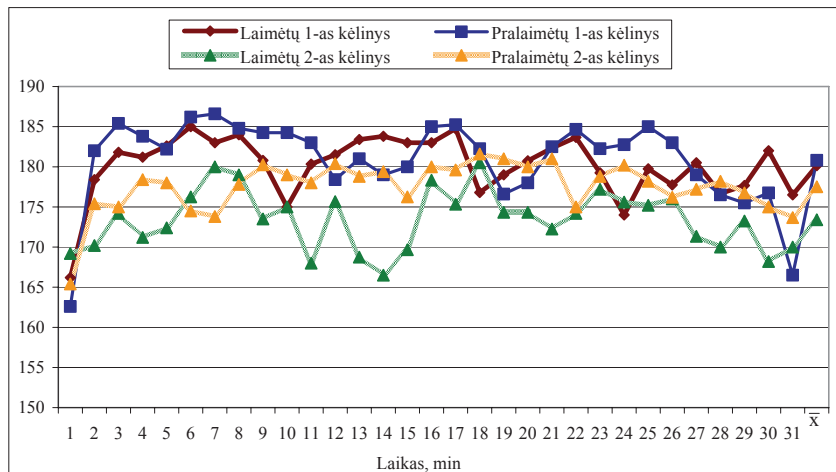
1 pav. Didelio meistriškumo rankininkės įžaidėjos širdies susitraukimų dažnio (ŠSD) kaita pramankštos, rungtynių 1-o ir 2-o kėlinio metu ($\bar{X} \pm SD$)



2 pav. Didelio meistriškumo rankininkės įžaidėjos bendro širdies susitraukimų skaičiaus pramankštos, 10 minučių pertraukos tarp kėlinių, rungtynių 1-o ir 2-o kėlinio metu priklausomumas nuo rungtynių baigties ($\bar{X} \pm SD$)



3 pav. Didelio meistriškumo rankininkės įžaidėjos širdies susitraukimų dažnio (ŠSD) kaitos rungtynių 1-o ir 2-o kėlinio metu priklausomumas nuo rungtynių baigties ($\bar{X} \pm SD$)



(5073 ± 345 kartus) (2 pav.), mažiausiai — per antrą laimėtų rungtynių kėlinį (4192 ± 859 kartus).

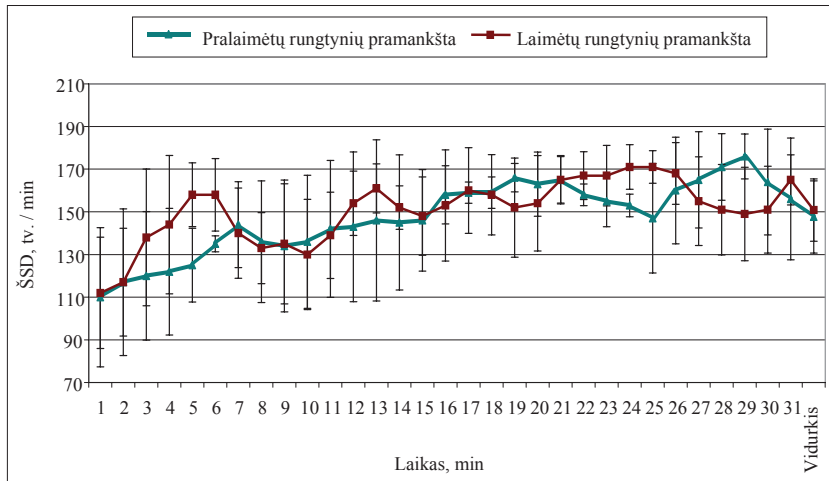
Per pirmą kėlinį, kai rungtynės buvo pralaimėtos, širdis susitraukinėjo 4833 ± 608 kartus, kai laimėtos — vidutiniškai 233 kartus mažiau (4600 ± 997). Panaši širdies veikla nustatyta ir visų rungtynių metu — didesnis ŠSD tvinksnis skaičius pastebėtas per pralaimėtas rungtynes (9906 ± 483) nei per laimėtas (8792 ± 903).

Intensyviausiai rankininkės širdis dirbo pirmo kėlinio metu ir nepriklausomai nuo rungtynių

baigties kito vienodai: per pirmą laimėtų rungtynių kėlinį ŠSD kito nuo 148 iki 192 tv. / min, per pirmą pralaimėtų — nuo 143 iki 193 tv. / min (3 pav.).

Per antrą pralaimėtų rungtynių kėlinį širdies veikla buvo penkiais tvinksniais intensyvesnė (141 iki 192 tv. / min) nei laimėtų, tačiau kaita beveik vienoda — atitinkamai nuo 141 iki 192 tv. / min ir nuo 142 iki 187 tv. / min.

Pramankštos metu ŠSD prieš laimėtas ar pralaimėtas rungtynes kito skirtingai (4 pav.). Kai



4 pav. Didelio meistriskumo rankininkės ižaidėjos širdies susitraukimų dažnio (ŠSD) kaitos pramankštos metu priklausomumas nuo rungtynių baigties ($\bar{X} \pm SD$)

rungtynės buvo pralaimėtos, pramankštos metu ŠSD intensyvumas kito nuo 82 iki 191 tv. / min, kai laimėtos — nuo 96 iki 185 tv. / min. Kai rungtynės buvo pralaimėtos, ŠSD visą pramankštos laiką kito tolygiai ir didžiausias pasiektas pramankštos pabaigoje (29 minutę). Kai rungtynės buvo laimėtos, pramankštos ŠSD kreivėje išskirtinos keturios viršūnės: 5—6 min (158 tv. / min), 13 min (161 tv. / min), 17 min (160 tv. / min) ir 24—25 min (171 tv. / min). Didžiausias ŠSD (171 tv. / min) pasiektas 24-ą ir 25-ą min, t. y. iki rungtynių pabaigos likus penkioms minutėms.

REZULTATŲ APTARIMAS

J. Alexander ir L. Boreskie (1989) teigia, kad širdies veiklos intensyvumas rungtynių metu yra didesnis negu 149 tv. / min. Vėliau S. Lupo ir D. Seriacopi (1996) nustatė didesnio intensyvumo širdies veiklą, siekiančią 190 (tirta 1996 m.) ir net 200 tv. / min (tirta 1998 m.) reikšmę, tačiau abiem atvejais pažymėtiną nuolatinę ŠSD kaitą — 60 tv. / min (tarp didžiausios ir mažiausios reikšmės). Tirtos rankininkės ižaidėjos pirmo ir antro kėlinio metu širdies veiklos intensyvumo kaitos rodikliai sutampa su S. Lupo ir D. Seriacopi (1996) gautaisiais, tačiau nustatyta skirtinga kaita: vidutiniškai ŠSD svyravo labai mažai — tiek pirmo (± 4), tiek antro kėlinio (± 3) metu. Per pastaruosius 10 metų rankinis pasidarė labai dinamiškas — įmetama daugiau įvarčių, didėja kontratakėmis pelnomų įvarčių skaičius (Skarbalius, 2006), todėl tikėtina, kad ir širdies veikla visų rungtynių metu yra intensyvesnė.

Didelio meistriskumo Lietuvos rankininkės ižaidėjos širdis per rungtynes susitraukinėjo vidutiniškai 9354 ± 884 kartų. V. J. Ignatjeva ir J. M. Portnovas (1997) nustatė didesnę ŠSD

tvinksnų skaičių per rungtynes (nuo 9800 iki 10800), tačiau nenurodo, ar buvo įskaičiuota širdies veikla per 10 minučių pertrauką tarp kėlinių. Tirtos rankininkės ižaidėjos širdies tvinksnų (be ŠSD per pertrauką tarp kėlinių) minimalios reikšmės rodiklis (8276) 1000 tvinksnų mažesnis negu nustatytas minėtų tyrėjų, tačiau atitinka (10906) didžiausią reikšmę (10800).

Didelio meistriskumo Lietuvos rankininkės ižaidėjos ŠSD intensyvumo kaitos ribos rungtynių metu atitinka pateiktas dar prieš dvidešimt metų (Alexander, Boreskie, 1989), tokios pačios buvo ir prieš dešimtį metų (Lup, Seriacopi, 1996), tačiau nustatyta kaitos amplitudė kur kas mažesnė ($\pm 3,5$ tv. / min) nei minėtų tyrėjų (± 60 tv. / min). Vadinas, reikėtų manyti, kad šiuolaikinis rankinis reikalauja vienodų didelių pastangų visų rungtynių metu. Vieni tyrėjai tyrė tik ŠSD kaitą, kiti — bendrą širdies veiklą, todėl nėra galimybių tiksliai nustatyti retrospektyvinių rankinio rungtynių intensyvumo kaitos ypatumų. Rankinio rungtynių intensyvumo kaitos ypatumų analizė sudėtinga dar ir dėl to, kad literatūroje neaptinkama širdies veiklos ypatumų priklausomumo nuo rungtynių baigties duomenų.

Sportinę sėkmę dažnai lemia pramankšta, todėl svarbu nustatyti, ar pramankštos metu ŠSD intensyvumas turėtų būti artimas rungtynių metu pasiektam, ar turėtų jį viršyti (Beecher, 2007)? Kyla ir kitokio pobūdžio klausimų: kada pradėti intensyvinti pramankštą, kad organizmas spėtų atsigausti iki rungtynių pradžios; kiek laiko po pramankštos reikėtų skirti organizmui atsigausti? Rankininkų pramankšta užima tiek pat laiko, kaip vienas rungtynių kėlinys (30 min), tačiau ŠSD kinta nevienodai. J. Skernevičius (1997) teigia, kad pramankšta galėtų tęstis 20—30 min, po jos reikėtų ilsėtis iki 15—20 min, nes, pasak

autorius, trumpai ilsintis nespėjama visiškai atsigauti, sukaupti energinių medžiagų, pašalinti suaktyvėjusios medžiagų apykaitos produktų, o pramankštos trukmė labai priklauso nuo varžybinės veiklos specifikos. Visgi rankininkai tokios metodikos niekada netaiko — jiems po pramankštos poilsiu lieka maždaug 5 minutės (Czerwinski, 1996). Prieš visas rungtynes tiriama rankininkė po pramankštos ilsėjosi penkias minutes, per kurias turėjo pasikeisti aprangą ir buvo pristatoma. Kai pramankštos pabaiga buvo suintensyvinta — rungtynės pralaimėtos, kitu atveju, kai penkias minutes mankštinantis intensyvumas buvo mažinamas, rungtynės laimėtos. Galima teigti, kad pastarasis pramankštos modelis priimtinesnis, tačiau tai tik prielaidos — dėsniumus patvirtinti gali tolesni tyrimai.

Tiriamosios širdies veikla per pralaimėtas rungtynes buvo intensyvesnė negu per laimėtas. Tai galėjo lemti varžovių meistriskumas, nes penkerios rungtynės buvo žaistos su aukštesnę vietą turnyrinėje lentelėje užimančiomis komandomis (trys iš penkių rungtynių žaistos finaliniame etape) ir visus penkis kartus pralaimėta. Galima manyti, kad ŠSD intensyvumas priklauso nuo rungtynių

rango ir atsakomybės (Fernandez et al., 2006), kuri dėl psichinės įtampos galėtų turėti didesnę poveikį širdies veiklai nei atliekamų veiksmų dydis.

Atlikti tyrimai skatina nustatyti pramankštos intensyvumo, jos kaitos ir rungtynių veiksmingos pradžios bei rungtynių sėkmingos pradžios, širdies veiklos intensyvumo, jos kaitos ir rungtynių sėkmės sąsajas.

IŠVADOS

1. Didelio meistriskumo rankininkės įžaidėjos intensyviausia širdies veikla nustatyta per pirmą rungtynių kėlinį (180 ± 4 tv. / min; iš viso — 4717 ± 788), nedaug mažesnė ($p > 0,05$) — per antrą (176 ± 3 tv. / min; 4633 ± 772), mažiausia — pramankštos metu (149 ± 14 tv. / min; 4626 ± 350).
2. Nedidelė širdies intensyvumo kaitos amplitudė ($\pm 3,5$) abiejų kėlinių metu rodo, kad šiuolaikinis rankinis yra dinamiškas ir reikalauja atitinkamo rankininkų fizinio parengtumo.
3. Būtinai tolesni tyrimai, patvirtinantys pramankštos pabaigoje mažinamo intensyvumo ir rungtynių baigties sąsajas.

LITERATŪRA

- Alexander, J., Boreskie, L. (1989). An analysis of fitness and time-motion characteristics of handball. *American Journal of Sports Medicine*, 17 (1), 76—82.
- Bangsbo, J. (1994). *Fitness Training in Football — a Scientific Approach*. Copenhagen: August Krogh Institute, University of Copenhagen.
- Banister, W., Carter, B., Zarkadas, C. (1999). Training theory and taper: Validation in triathlon athletes. *Journal of Applied Physiology*, 79 (2), 182—191.
- Bayios, A., Bergeles, K., Apostolidis, G., Noutsos, S., Koskolou, D. (2006). Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46 (2), 27—180.
- Beecher, J. (2007). Raise the Heart Rate and Stretch Muscles Before Exercise [žiūrėta 2007-10-22]. Prieiga internetu: <http://fitness.suite101.com/article.cfm/the_warm_up_a_workout_essential>
- Busso, T. (2003). Variable dose — response relationship between exercise training and performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35 (7), 1188—1195.
- Cardinale, M., Manzi, V. (2002). Special conditioning in Team Handball: Physiological demands of game-like drills [žiūrėta 2007-10-22]. Prieiga internetu: <http://cis.squirrming.net/article/index/php?id=361&style=printable%20-%2020k%20-%20>
- Czerwinski, J. (1996). *Charakterystyka gry w pilke reczna*. Gdansk: Akademia Wychowania Fizycznego w Gdansku.
- Drust, B., Atkinson, G., Reilly, T. (2007). Future perspectives in the evaluation of the physiological demands of soccer. *Sports Medicine*, 37 (9), 783—805.
- Fernandez, J., Mendez-Villanueva, A., Pluim, B. M. (2006). Intensity of tennis match play. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 387—391.
- Grunanger, H., Konig, H. (2005). 5th European championship for women's 17 Vienna 2005 qualitative trend analysis [žiūrėta 2007-09-23]. Prieiga internetu: <http://home.eurohandball.com/ehf_files/specificHBI/ECh_Analyses/2005/AUT/4/Trend%20Analyse.pdf>
- Loftin, M., Anderson, P., Lytton, P., Pittman, P., Warren, B. (1996). Heart rate response during handball singles match-play and selected physical fitness components of experienced male handball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 36 (2), 95—99.
- Lupo, S., Seriacopi, D. (1996). Analisi dell'allenamento e della gara. *Handball study*, 1, 21—35.
- Macovei, B. (2004). 6th European championship for women's Hungary 2004 qualitative trend analysis [žiūrėta 2007-09-23]. Prieiga internetu: <http://home.eurohandball.com/ehf_files/specificHBI/ECh_Analyses/2004/HUN/4/Trend%20Analysis%20Macovei_070305m.pdf>
- Mester, J. (1993). Elite Sport: The Present Level of Scientific Research — Legitimation, Designs and Methods. *Sport Sciences in Europe 1993. Current and Future Perspectives*

(254—259). Meyer & Meyer Verlag.

Mester, J., Perl, J. (2000). Grenzen der Anpassung- und Leistungsfähigkeit aus systemischer Sicht- Zeitreihenanalyse und ein informatisches Metamodell zur Untersuchung physiologischer Adaptionsprozesse. *Leistungssport*, 30 (1), 43—51.

Mocsai, L. (2002). Analysing and Evaluating the 5th Men's European Handball Championship. *Handball. Periodical for Coaches, Referees and Lectures*, 3—12.

Pollany, W. (2006). 7th European championship for men Switzerland 2006 qualitative trend analysis [žiūrėta 2007-03-18]. Prieiga internetu: <<http://activities.eurohandball.com/?mode=104&ctrl=11&id1=457&id2=458&id3=472>>

Reilly, T. (1993). Fundamental and applied research in team sports. *Sports Sciences in Europe 1993. Current and Future Perspectives* (pp. 260—270). Meyer & Meyer Verlag.

Skarbalius, A. (2006). *Šiuolaikinis vyrų rankinis: varžybinės veiklos modeliai*. Kaunas: LKKA.

Skernevičius, J. (1997). *Sporto treniruotės fiziologija*. Vilnius: LTOK.

Taborsky, F. (2001). Game performance in Handball. *Periodical for Coaches, Referees and Lectures*, 2 (12), 23—26.

Игнатъева, В. Я., Портнов, Ю. М. (1997). *Гандбол*. Москва: Физкультура, образование и наука.

ALTERATION OF HEART RATE INTENSITY DURING MATCH OF HIGH-PEAK PERFORMANCE PLAYMAKER IN HANDBALL

Gintarė Onusaitytė, Antanas Skarbalius

Lithuanian Academy of Physical Education, Kaunas, Lithuania

ABSTRACT

The aim of the study was to determine the alteration of heart rate intensity during the match of high-peak performance playmaker in handball. The object of the study was the intensity of female handball player's physical loads during the match.

During ten matches of the Lithuanian female championship in 2006—2007, the heart rate of the playmaker was recorded. The heart rate was recorded in a period of 5 seconds by a pulse meter "Polar S610i" (Finland) and analyzed further with Microsoft Excel program. The data of the heart rate performance were registered starting with the warm-up till the end of the match and after it. The objectives of the study were to determine the heart rate intensity during the warm up, the first and the second half of the game of a high-peak playmaker in handball and to compare the intensity between warm up, the first and the second half-times to the result of the match.

The total heart rate of the high-peak performance playmaker averaged 9354 ± 884 beats during the match. The minimal amount heart rate during the match of the female playmaker was 1000 beats lower (8276), but it was adequate to the highest ones (10906). The intensity change limits of the heart rate of the high-peak playmaker were similar to those determined twenty years ago and remained like that for over ten years (in 1996), but the change amplitude decreased dramatically from ± 60 beats / min^{-1} , as were determined by the previously mentioned research, to the ± 3.5 beats / min^{-1} — as this study showed. The heart rate of the playmaker in handball was the highest during the first half (from 147 to 193 beats / min^{-1}), lower during the second half of the game (from 141 to 192 beats / min^{-1}) and the lowest during the warm-up (from 82 to 191 beats / min^{-1}). The findings suggest that the physiological demands of playmaker during the whole match are highly emphasized because of the very low variation of the heart rate standard deviation (± 3.5). When intensity of loads was decreased at the end of the warming-up, the matches were successful. Further research is needed in order to study this phenomenon.

Keywords: female handball, heart rate, alteration of heart rate intensity.

Gauta 2008 m. sausio 24 d.
Received on January 24, 2008

Priimta 2008 m. gegužės 13 d.
Accepted on May 13, 2008

Antanas Skarbalius
Lietuvos kūno kultūros akademija
(Lithuanian Academy of Physical Education)
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas
Lietuva (Lithuania)
Tel +370 37 209144
E-mail a.skarbalius@lkka.lt

ĮVAIRIAUS MEISTRISKUMO IR AMŽIAUS KREPŠININKIŲ FIZINIO IŠSIVYSTYMO, FIZINIŲ GALIŲ BEI FUNKCINIŲ RODIKLIŲ LYGINAMOJI ANALIZĖ

Rūtenis Paulauskas, Juozas Skernevičius, Rasa Paulauskienė

Vilniaus pedagoginis universitetas, Vilnius, Lietuva

Rūtenis Paulauskas. Biomedicinos mokslų daktaras. Vilniaus pedagoginio universiteto Sporto metodikos katedros docentas. Mokslinių tyrimų kryptis — didelio meistriskumo sportininkų rengimo valdymas.

SANTRAUKA

Tikslas — nustatyti 16 metų ir didelio meistriskumo krepšininkų fizinių išsivystymą, fizinių bei funkcinį pajėgumą, atlikti rodiklių lyginamąją analizę.

Tyrimo metu nustatėme: ūgį, kūno masę, kūno masės indeksą (KMI), plaštakų statinę jėgą, gyvybinį plaučių tūrį (GPT), riebalų ir raumenų masę bei jų indeksą (RRMI). Tirdami fizines ir funkcines galias nustatėme: vienkartinį raumenų susitraukimo galingumą (VRSG), anaerobinį alaktatinį raumenų galingumą (AARG), 30 s darbo veloergometru mišrų anaerobinį alaktatinį-glikolitinį raumenų galingumą (AAGR). Vikrumą tyrėme „Šešiakampio“ testu. Tiriant psichomotorines funkcijas nustatytas psichomotorinės reakcijos laikas (PRL) ir judesių dažnis (JD) per 10 s. Kraujotakos ir kvėpavimo sistemų funkcinis pajėgumas vertintas pagal Ruffjė indeksą.

Tyrimo rezultatai apdoroti matematinės statistikos metodais: apskaičiuotas aritmetinis vidurkis (\bar{x}) ir reprezentacinė paklaida ($S\bar{x}$), standartinis nuokrypis (S). Taip pat pateikti didžiausias ir mažiausias rodikliai. Apskaičiuotas aritmetinių vidurkių skirtumo patikimumas taikant dispersinės analizės metodą ir nustatant F kriterijų. Norint vaizdžiai palyginti atskirų žaidėjų ir grupių įvairius rodiklius, duomenys standartizuoti ir sudaryti normalizuotų rodiklių profiliai.

Tyrimas parodė, kad jau 16 metų krepšininkės savo ūgiu ir kūno mase nesiskiria nuo didelio meistriskumo komandos žaidėjų. Visgi jos atsilieka plaštakų jėga ir turi didesnę kūno riebalų masę.

Santykinis VRSG rodiklis suaugusių žaidėjų yra kur kas didesnis negu jaunų krepšininkų. Suaugusiųjų AARG bei AAGR rodikliai taip pat buvo geresni nei jaunų krepšininkų, tačiau vikrumas abiejų grupių skyrėsi nepatikimai.

Psichomotorinės reakcijos laiko rodikliai tarp grupių reikšmingai nesiskyrė, tačiau judesių dažnis didelio meistriskumo žaidėjų buvo didesnis.

Abiejų grupių žaidėjų kraujotakos ir kvėpavimo sistemų funkciniai rodikliai geri. Jaunų krepšininkų Ruffjė indekso rodikliai patikimai nesiskyrė nuo suaugusiųjų.

Rezultatyviausia didelio meistriskumo komandos žaidėja didesnio nei kitos fizinio ir funkcinio pajėgumo, jos VRSG ir AARG rodikliai ypač geri.

Raktažodžiai: moterų krepšinis, fizinis pajėgumas, galingumas, raumenų masė, jėga, funkcinis pajėgumas, vikrumas.

IVADAS

Jaunų žaidėjų patekimas į didelio meistriskumo komandas priklauso nuo daugelio veiksnių. Vienas iš esminių rodiklių — jų fizinis išsivystymas ir fizinis pajėgumas. Merginų krepšinis Lietuvoje nėra toks masiškas kaip vaikinų ir jų pasiektų pergalių tarptautinėse varžybose skaičius yra mažesnis. Krepšininkų meistriskumo raidą lemia tikslinga atranka, kvalifikuotas ugdymas,

treniruotumo kaitos kontrolė ir veiksminga rengimo korekcija (Krause et al., 1999; Goldstein, 2002; Karoblis, 2005; Бондарчук, 2005).

Daugelį metų Lietuvos olimpinis sporto centras (LOSC) rengia jaunas krepšininkes, kurios nuolat stebimos mokslininkų ir medikų, tačiau apie didelio meistriskumo komandas ir netgi Lietuvos nacionalinės rinktinės žaidėjas mokslinės infor-

macijos turime nedaug. Akivaizdu, kad jaunų ir suaugusių sportininkų kai kurie fizinio išsivystymo, fizinio ir funkcinio pajėgumo rodikliai skiriasi (Bompa, 1999; Joy, Macintyre, 2001; Stasiulis, Zachovajevs, 2007). Tačiau kuriuo laikotarpiu ir kokių rodiklių skirtumas yra pats ryškiausias, tyrinėta nepakankamai.

Lieka aktualu ištirti, kaip skiriasi ne tik somatiniai fizinio išsivystymo rodikliai, bet ir žaidėjų fiziniai, funkciniai gebėjimai. Tai svarbu žinoti pereinant iš merginų į moterų komandas. Spręsdami šia problemą tyrėme jaunas LOSC krepšininkes ir pajėgiausias Lietuvos moterų krepšinio komandos Vilniaus TEO žaidėjas.

Tyrimo tikslas — ištirti 16 metų ir didelio meistriškumo krepšininkų fizinį išsivystymą, fizinį, funkcinį pajėgumą, atlikti lyginamąją analizę.

TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODAI

Tirtos jaunos (16 metų amžiaus) krepšininkės ($n = 13$) ir moterų Eurolygos varžybu žaidėjos ($n = 15$). Krepšininkų fizinis išsivystymas tirtas atliekant antropometrinius, fiziometrinius matavimus ir naudojant standartinę metodiką (Skernevičius ir kt., 2004). Tyrimu nustatyta:

- Ūgis.
- Kūno masė, kūno masės indeksas (KMI).
- Plaštakų statinės jėgos rodikliai.
- Gyvybinis plaučių tūris (GPT).
- Riebalų ir raumenų masė ir jų indeksas (RRMI) (Juocevičius, Guobys, 1985).

Fizinės galios tirtos nustačius:

- Vienkartinį raumenų susitraukimo galingumą (VRS) (Bosco et al., 1983).
- Anaerobinį alaktatinį raumenų galingumą (AARG) (Margaria et al., 1966).
- 30 s darbo veloergometru — mišrų anaerobinį alaktatinį-glikolitinį raumenų galingumą (AAGRG) (Dotan, Bar-Or, 1983).

Vikrumas tirtas „Šešiakampio“ testu — matuotas laikas, sugaištas šuoliuojant tris ratus už visų stačiakampio kraštinių (Brittenham, 1998).

Psichomotorinės funkcijos tirtos nustačius psichomotorinės reakcijos laiką (PRL) ir judesių dažnį (JD) per 10 s.

Kraujotakos ir kvėpavimo sistemų funkcinis pajėgumas vertintas pagal Ruffjė indeksą (Išlepep, 1973), taip pat matuotas pulso dažnis ramybės būsenoje, ortostazės metu, reaguojant į standartinį fizinį krūvį (atliekant 30 pritūpimų per 45 s) ir atsigaunant per 1 min.

Tyrimo rezultatai apdoroti matematinės statistikos metodais: apskaičiuotas aritmetinis vidurkis (\bar{x}), reprezentacinė paklaida ($S\bar{x}$), standartinis nuokrypis (S). Taip pat pateikti didžiausias ir mažiausias rodikliai. Apskaičiuotas aritmetinių vidurkių skirtumo patikimumas taikant dispersinės analizės metodą, nustačius F kriterijų. Norint vaizdžiai palyginti atskirų žaidėjų ir grupių įvairius rodiklius, duomenys standartizuoti ir sudaryti normalizuotų rodiklių profiliai (Gonestas, Strielčiūnas, 2003).

REZULTATAI

Ištyrę abiejų grupių sportininkes nustatėme, kad jų somatinių fizinio išsivystymo rodiklių vidurkiai — ūgis ir kūno masė patikimai nesiskyrė. Tačiau 1 lentelėje pateikti duomenys rodo, kad jaunų krepšininkų riebalų masė buvo statistiškai patikimai didesnė ($p < 0,001$). Abiejų grupių GPT rodikliai patikimai nesiskyrė. Šioje lentelėje taip pat pateikiama ir plaštakų statinė jėga. Suaugusių žaidėjų dešinės plaštakos jėga vidutiniškai siekė 4,73 kg ($p < 0,04$), kairės — 4,29 kg ($p < 0,007$) didesnė negu jaunų.

Fizinio pajėgumo tyrimas parodė (2 lent.), kad žaidžiant krepšinį ypač svarbūs šuolio aukščio rodikliai: didelio meistriškumo žaidėjų — vidutiniškai 44,6 cm, jaunų — tik 37,54 cm ($p < 0,001$). Pasispyrimo greičio rodikliai šuolio metu tarp grupių skyrėsi mažai ($p > 0,05$). VRS santykinis rodiklis suaugusių žaidėjų buvo didesnis negu jaunų ($p < 0,03$). Ypač didelis AARG rodiklių skirtumas. Vyresnių žaidėjų santykinis AARG — 1,31 W / kg didesnis negu jaunų ($p < 0,005$).

Mišrus anaerobinis alaktatinis-glikolitinis raumenų galingumas atliekant 30 s darbą ergometru buvo didesnis vyresnės grupės sportininkų ($p < 0,01$).

Judesių dažnis per 10 s didelio meistriškumo krepšininkų yra statistiškai patikimai didesnis ($p < 0,002$) negu jaunų žaidėjų, tačiau psichomotorinės reakcijos laikas tarp grupių vidurkių iš esmės nesiskyrė.

Abiejų grupių vikrumo rodiklių vidurkiai statistiškai nesiskyrė ($p > 0,05$).

Tiriant kraujotakos ir kvėpavimo sistemų funkcinį pajėgumą matyti (1 pav.), kad pulso dažnis ramybės būsenoje didelio meistriškumo krepšininkų vidutiniškai siekė 56,27 tv. / min, jaunimo komandos žaidėjų — 69,62 tv. / min, skirtumo tarp grupių vidurkių patikimumas — $p < 0,01$. Pulso reakcijos į standartinį fizinį krūvį rodikliai abiejų

1 lentelė. Suaugusių ir jaunų krepšininkų fizinio išsivystymo duomenys

Tiriamosios	Rodikliai	Ūgis, cm	Kūno masė, kg	KMI, kg / m ²	Plastakų jėga, kg		GPT, l	Riebalų masė, kg	Raumenų masė, kg	RRMI
					D	K				
Suaugusios krepšininkės	\bar{X}	182,53	73,07	21,91	40,73	39,67	4,51	9,31	39,59	4,46
	$S\bar{X}$	1,68	2,26	0,45	1,61	1,23	0,12	0,64	1,30	0,27
	S	6,50	8,75	1,73	6,24	4,78	0,47	2,49	5,04	1,04
	Min	170,00	60,50	18,90	25,00	28,00	3,80	5,20	30,80	3,09
	Max	194,00	86,00	24,60	46,00	45,00	5,40	14,10	47,40	6,98
Jaunos krepšininkės	\bar{X}	181,31	71,35	21,52	36,00	34,38	4,38	13,38	37,63	3,10
	$S\bar{X}$	2,53	2,51	0,45	1,41	1,32	0,11	0,68	1,42	0,30
	S	9,10	9,06	1,64	5,08	4,75	0,41	2,47	5,11	1,07
	Min	165,50	56,00	18,00	28,00	28,00	3,80	7,40	29,20	2,27
	Max	195,00	91,50	24,40	47,00	45,00	5,20	16,30	47,40	6,04
Patikimumas	F	0,171	0,261	0,359	4,745	8,557	0,524	18,822	1,042	11,669
	p	0,682	0,614	0,554	0,039	0,007	0,476	0,001	0,317	0,002

2 lentelė. Suaugusių ir jaunų krepšininkų fizinio bei funkcinio pajėgumo tyrimų duomenys

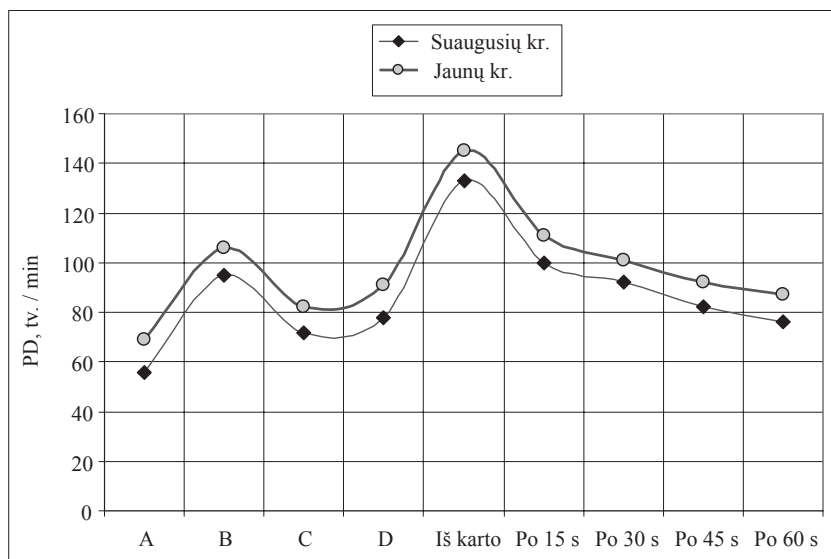
Tiriamosios	Rodikliai	Šuolio aukštis, cm	Atsisp. laikas, ms	VRSG		AARG		AAGRGRG W 30 s vid.	PRL, ms	J. d., k. / 10 s	Vikrumas, 18 šuol. / s	RI
				W / kg	W	W / kg	W					
Suaugusios krepšininkės	\bar{X}	44,60	202,80	21,86	1601,07	14,77	1080,33	526,40	178,87	82,47	13,16	5,41
	$S\bar{X}$	1,28	6,96	0,93	90,31	0,31	42,22	13,75	2,82	2,13	0,44	0,97
	S	4,94	26,95	3,61	349,75	1,21	163,54	53,24	10,91	8,25	1,69	3,75
	Min	35,00	161,00	16,86	1064,00	12,90	900,00	407,00	157,00	72,00	11,06	0,00
	Max	55,00	253,00	28,24	2428,00	16,60	1374,00	628,00	195,00	96,00	17,44	11,60
Jaunos krepšininkės	\bar{X}	37,54	197,69	18,91	1341,69	13,46	955,08	460,38	163,22	73,31	13,04	7,97
	$S\bar{X}$	1,36	7,41	0,88	68,78	0,29	26,14	21,41	13,98	1,48	0,24	1,00
	S	4,91	26,73	3,17	247,99	1,03	94,24	77,19	50,39	5,33	0,86	3,60
	Min	24,00	163,00	10,59	784,00	11,27	789,00	292,00	1,81	65,00	11,16	3,60
	Max	44,00	268,00	21,86	1649,00	14,90	1148,00	565,00	191,00	87,00	14,19	16,00
Patikimumas	F	14,313	0,252	5,203	4,971	9,352	5,906	7,098	1,380	11,752	0,053	3,356
	P	0,001	0,620	0,031	0,035	0,005	0,022	0,013	0,251	0,002	0,820	0,078

grupių taip pat buvo skirtingi ($p < 0,02$). Vyresnių žaidėjų pulsas padidėjo iki 133,47 tv. / min, jaunesnių — iki 145,08 tv. / min. Po krūvio vyresnių žaidėjų pulso dažnis grįžo į pradinį lygį greičiau negu jaunesnių ($p < 0,05$). Dauguma abiejų grupių širdies ritmo rodiklių buvo skirtingi, Rufjė indeksas didelio meistriškumo žaidėjų — 5,4, jaunų — 7,9, tačiau esant didelei rodiklių sklaidai statistiškai patikimo skirtumo neužfiksuota ($p > 0,05$).

REZULTATŲ APTARIMAS

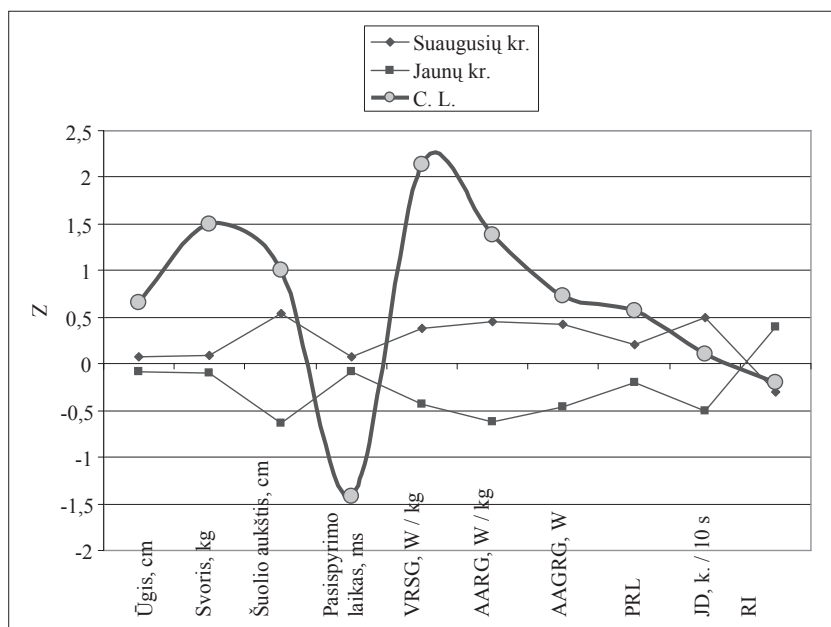
Daugelis autorių yra tyrę ne tik žmogaus augimo, brendimo chronologiją, bet ir adaptacijos prie fizinių krūvių ypatumus. Krepšinio žaidimo

fiziniai krūviai yra specifiniai. Fizinio krūvio ir amžiaus poveikis dažnai yra susijęs su morfologiniais ir fiziologiniais rodiklių pokyčiais (Malina, Bouchard, 1991). Nustatyta, kad 16 metų amžiaus krepšininkės savo ūgiu ir kūno mase jau prilygsta didelio meistriškumo komandos žaidėjoms, tačiau smarkiai skiriasi plastakų statinė jėga. Tyrimas rodo, kad šis rodiklis didėjant meistriškumui sparčiai kinta. Riebalų masės dydis yra svarbus daugeliui žmogaus gyvybinių procesų. Per maža riebalų masė gali trukdyti normaliam vystymuisi, per didelė — apsunkina fizinę veiklą (Dadelienė, 2008). Tirtos suaugusios žaidėjos skyrėsi nuo jaunų mažesne riebalų mase ir didesniu raumenų kiekiu, todėl didelio meistriškumo krepšininkių



1 pav. Suaugusių ir jaunų krepšininčių pulso dažnio rodikliai

Pastaba. A — gulint; B — tik atsistojus, kai labiausiai padažnėja; C — stovint, kai labiausiai suretėja; D — kai stabilizuojasi, iš karto po standartinio fizinio krūvio ir per 1 min atsigavimo laikotarpį.



2 pav. Suaugusių, jaunų krepšininčių ir rezultatyviausios Eurolygos žaidėjos C. L. standartizuotų rodiklių profiliai

RRMI yra didelis, jaunų — vidutinis (Skernevičius ir kt., 2004).

Vienas iš svarbesnių krepšinio žaidėjų parengtumo rodiklių yra šuolio aukštis. Jaunų krepšininčių šis rodiklis net 7,1 cm mažesnis negu suaugusių. Aukščiau pašokant galima turėti didesnę pranašumą žaidimo metu, todėl tyrimo rezultatai leidžia teigti, kad jaunos krepšininės turėtų daugiau dėmesio skirti šuolio aukščio didinimui.

Labai informatyvus yra VRSG tyrimas. Jis parodo greitai susitraukiančių skaidulų procentinį skaičių (Bosco et al., 1983), taip pat sportininkų galimybę ne tik aukštai pašokti bet ir greitai pasispirti. Manome, kad didelio meistriskumo komandos žaidėjų vidutinis VRSG rodiklis 21,86 W / kg yra nepakankamas, o jaunų krepšininčių (18,91 W / kg) yra mažas (Stonkus, 2002). Tai leidžia daryti prielaidą, kad šios ypatybės

ugdymui, ypač jaunimo komandose, dėmesio skiriama nepakankamai.

Kaip vienas pagrindinių žaidėjų fizinio pajėgumo rodiklių yra anaerobinis alaktatinis raumenų galingumas. Greitumą treniruojančių moterų šis rodiklis gali siekti nuo 16 iki 20 W / kg (Skernevičius ir kt., 2004). Nors žaidžiant krepšinį vyrauja įvairios greitumo poreiškio formos, moterų AARG siekė tik 14,77 W / kg, merginų 1,31 W / kg ($p < 0,005$) mažesnis.

Mišrus AAGRĖ rodiklis žaidžiant krepšinį 30 s taip pat informatyvus. Krepšinio žaidimo taisyklės leidžia kontroliuoti kamuolį 24 sekundes. Per tą laiką žaidėjai atlieka kelis greitėjimus, kartotinius šuolius, bėgimus keičiant kryptį ir pan. Tokiai žaidimo veiklai svarbūs geri AAGRĖ rodikliai. Ištyrę abiejų grupių krepšininces matome, kad jaunos žaidėjos smarkiai atsilieka nuo suaugusių.

Suaugusių žaidėjų daug geresni judesių dažnio rodikliai, parodantys CNS paslankumą, o abiejų grupių psichomotorinės reakcijos laiko vidurkiai patikimai nesiskyrė ir buvo vidutinio lygio. Nors kai kurie autoriai teigia, kad žaidimų sportas veikia PRL, tačiau kiti skirtumų tarp didelio meistriškumo sportininkų ir jaunų nesportuojančių žmonių nepastebėjo (Skernevičius ir kt., 2004; Dadelienė, 2008).

Sportininkų organizmui adaptuojantis prie fizinių krūvių didėja širdies ertmė ir sistolinis tūris, o pulsas ramybės būsenoje ir po fizinio krūvio darosi retesnis (Astrand, Rodahl, 1986; Ehsani et al., 1991). Nustatę Rufjė indeksą galime teigti, kad abiejų grupių žaidėjų kraujotakos ir kvėpavimo sistemos funkcinis pajėgumas yra didelis. Tačiau iš 1 pav. matyti, kad didelio meistriškumo krepšinininkų pulso dažnis ramybės būsenoje yra retesnis, standartinio fizinio krūvio metu — mažesnis, o atsigaunant — retesnis.

Standartizavus abiejų grupių ir naudingiausias Eurolygos varžybų krepšinininkės C. L. rodiklius ir sudarius jų profilius matyti (2 pav.), kad grupių standartizuoti rodikliai skiriasi. Ypač išryškėjo didelis žaidėjos C. L. trumpo raumenų darbo galimumo rodiklių skirtumas. Jos šuolio aukščio, pasispyrimo greičio ir VRSG rodikliai daug geresni negu visų tiriamųjų. AARG yra taip pat didesnis ir net per 1,38 standartinius nuokrypius (S) yra

nutolęs nuo abiejų grupių vidurkio. Šis tyrimas leidžia manyti, kad geri fizinio pajėgumo rodikliai lemia puikius asmeninius rezultatyvumo rodiklius varžybose. Dideli VRSG ir AARG rodikliai, suderinti su žaidimo technika, suteikia pranašumo prieš varžovus tiek puolant, tiek ginantis.

IŠVADOS

1. 16 metų krepšinininkės savo ūgiu ir kūno mase nesiskiria nuo didelio meistriškumo komandos žaidėjų. Tačiau jos atsilieka plaštakų jėga, jų kūno riebalų masė didesnė.
2. Santykinis VRSG rodiklis suaugusių žaidėjų yra kur kas didesnis negu jaunų krepšinininkų. Taip pat AARG ir AAGRG rodikliai vyresnių buvo geresni nei jaunų krepšinininkų. Abiejų grupių vikrumo rodikliai skyrėsi nepatikimai.
3. Psichomotorinės reakcijos laiko rodikliai tarp grupių patikimai nesiskyrė, tačiau judesių dažnis didelio meistriškumo žaidėjų buvo didesnis.
4. Abiejų grupių žaidėjų kraujotakos ir kvėpavimo sistemos funkciniai rodikliai buvo geri, jaunų krepšinininkų Rufjė indeksas patikimai nesiskyrė nuo suaugusių žaidėjų to paties rodiklio.
5. Rezultatyviausia didelio meistriškumo komandos žaidėja yra geresnio fizinio ir funkcinio pajėgumo, jos VRSG ir AARG rodikliai ypač geri.

LITERATŪRA

- Astrand, P.-O., Rodahl, K. (1986). *Textbook of Work Physiology*. 2nd edition. NY: McGraw-Hill.
- Bompa, T. O. (1999). *Theory and Methodology of Training*. USA: Human Kinetics.
- Bosco, C., Komii, P., Tihanyi, J., Fekete, C., Apor, P. (1983). Mechanical power test and fiber composition of human leg extensor muscles. *European Journal of Applied Physiology*, 53, 129—135.
- Brittenham, G. (1998). *Complete Conditioning for Basketball*. Human kinetics. P. 45—49.
- Dadelienė, R. (2008). *Kineziologija*. Vilnius: LSIC. P. 122—128.
- Dotan, R., Bar-Or, O. (1983). Load optimization for Wingate anaerobic test. *European Journal of Applied Physiology*, 51, 409—417.
- Ehsani, A. A., Ogawa, T., Miller, T. R., Spina, R. J., Jilka, S. M. (1991). Exercise training improves left ventricular systolic function in older man. *Circulation*, 83, 96—103.
- Goldstein, S. (2002). *The Basketball Coach's Bible*. USA: Golden Aura Publishing.
- Gonestas, E., Strielčiūnas, R. (2003). *Taikomoji statistika*. Kaunas: LKKA.
- Joy, E. A., Macintyre, J. G. (2001). *Women in Sports*. Team physician's handbook (3rd ed.). 77—95.
- Juocevičius, A., Guobys, H. (1985). *Reumatinėmis ligomis sergančiųjų fizinio pajėgumo ir reabilitacijos potencialo kompleksinis įvertinimas*. Vilnius. P. 16.
- Karoblis, P. (2005). *Sportinio rengimo teorija ir didaktika*. Vilnius: Infoastras.
- Krause, J. V., Meyer, D., Meyer, J. (1999). *Basketball Skills and Drills*. 2nd edition. Human Kinetics.
- Malina, R. M., Bouchard, C. (1991). *Growth, Maturation, and Physical Activity*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Margaria, R., Aghemo, P., Rovelli, E. (1966). Measurement of muscular power (anaerobic) in man. *European Journal of Applied Physiology*, 21, 1662—1664.
- Skernevičius, J., Raslanas, A., Dadelienė, R. (2004). *Sporto mokslo tyrimų metodologija*. Vilnius: Lietuvos sporto informacijos centras.
- Stasiulis, A., Zachovajevas, P. (2007). Fizinis rengimas atsižvelgiant į organizmo sandarą ir funkcinį gebėjimą prisitaikyti. *Trenerio knyga. Fizinis rengimas*. Kaunas. P. 181—228.
- Stonkus, S. (2002). *Krepšinio testai*. Kaunas: LKKA. P. 89.
- Бондарчук, А. (2005). *Периодизация спортивной тренировки*. Киев: Олимпийская литература.
- Шереп, Ж. (1973). *Физиология труда. Эргономия*. Ред.

проф. З. Н. Золина. Москва: Медицина. С. 29—39.

COMPARATIVE ANALYSIS OF PHYSICAL DEVELOPMENT LEVEL, PHYSICAL CAPACITY AND FUNCTIONAL INDICES OF FEMALE BASKETBALL PLAYERS OF DIFFERENT PERFORMANCE LEVELS AND DIFFERENT AGE

Rūtenis Paulauskas, Juozas Skernevičius, Rasa Paulauskienė
Vilnius Pedagogical University, Vilnius, Lithuania

ABSTRACT

The aim of the research was to evaluate physical development, physical and functional capacity of women basketball players aged 16 years and women basketball players of high performance level and to carry out a comparative analysis of their indexes.

Height, body mass, body mass index (BMI), static hand power, vital lung capacity (VLC), fat and muscle mass index (FMMI) were measured in this research. Single muscular contraction power (SMCP), anaerobic alactic muscular power (AAMP) and mixed anaerobic alactic glycolytic muscle power (AAGMP) with applied 30 s veloergometer test were established aiming to perform the analysis of physical and functional power. Agility Hexagon test was performed too. The duration of psychomotoric reaction (DPR) and movement frequency (MF) in 10 s were established aiming to analyse psychomotoric functions. Functional capacity of blood circulation and respiratory systems was estimated by the Roufier index. The results of the research were processed employing the methods of mathematical statistics: arithmetic average (\bar{x}), representative bias ($S\bar{x}$) and statistic deviation (S) were calculated. Max and min indexes were also represented. The method of dispersive analysis (ANOVA), after establishing F parameter, was used to evaluate reliability of differences between indexes. The data was standardized and profiles of normalized indexes were formed for various indexes of individual players and groups for further profile comparison.

The research demonstrated that women basketball players aged 16 years did not already make a contrast with high performance team players as to the indexes of height and body mass. But they lagged behind with their hand power and distinguished themselves by greater body fat mass.

It was established that relative index of SMCP of high performance players was considerably higher than of younger players. However, there was no statistically reliable difference between the agility indices of both groups.

The duration of psychomotoric reaction did not give any reliable difference between these two groups, but movement frequency of high performance players was higher.

The players of both groups had good functional indexes of blood circulation and respiratory systems, and Roufier index of younger athletes did not make a contrast with the one of high performance players. The highest-scoring player of high performance had remarkably better physical and functional capacity and had especially good SMCP and AAMP indexes.

Keywords: women basketball, physical capacity, power, muscle mass, strength, functional capacity, agility.

Gauta 2009 m. sausio 19 d.
 Received on January 19, 2009

Priimta 2009 m. gegužės 6 d.
 Accepted on May 6, 2009

Rūtenis Paulauskas
 Vilniaus pedagoginis universitetas
 (Vilnius Pedagogical University)
 Studentų g. 39, LT-06316 Vilnius
 Lietuva (Lithuania)
 Tel+370 69839079
 E-mail rutenis2006@yahoo.com

FIZIŠKAI AKTYVIŲ ASMENŲ, GREIČIO IR IŠTVERMĖS ŠAKŲ SPORTININKŲ KVĖPAVIMO RODIKLIAI RAMYBĖS METU IR NUOSEKLIAI DIDINANT KRŪVĮ

Arvydas Stasiulis, Audrius Kilikevičius, Loreta Dubininkaitė,
Tomas Venckūnas, Sandra Raubaitė
Lietuvos kūno kultūros akademija, Kaunas, Lietuva

Arvydas Stasiulis. Profesorius biomedicinos mokslų daktaras. Lietuvos kūno kultūros akademijos Taikomosios fiziologijos ir kineziterapijos katedros vedėjas. Mokslinių tyrimų kryptis — sportininkų aerobinio pajėgumo tyrimas.

SANTRAUKA

Tyrimo tikslas — palyginti fiziškai aktyvių asmenų, greičio ir ištvermės šakų sportininkų kvėpavimo rodiklius ramybės būsenoje ir nuosekliai greitėjančio bėgimo metu.

Buvo tiriami 19–30 metų amžiaus fiziškai aktyvūs asmenys ($n = 11$, $\dot{V}O_{2max} = 49,95$ (7,53)), ištvermės ($n = 11$, $\dot{V}O_{2max} = 67,91$ (5,24)) ir greičio ($n = 11$, $\dot{V}O_{2max} = 56,53$ (5,10)) šakų sportininkai.

Kvėpavimo ir dujų apykaitos rodikliai buvo registruojami naudojant nešiojamą dujų analizatorių „Oxycon Mobile“ (Jaeger, Vokietija). Nuosekliai didinamas krūvis (NDK) buvo atliekamas bėgtakiu LE 200 CE (VIASYS, Vokietija). Po 3 min bėgimo 7 km/h greičiu bėgimo greitis kas 6 s buvo didinamas 0,1 km/h esant 1% takelio įkalnei. Pasiekus 20 km/h greitį kas 6 s toliau buvo didinama įkalnė po 0,05%. Tarp grupių kvėpavimo funkcijos rodiklių (gyvybinės plaučių talpos (GPT), forsuoto iškvėpimo talpos (FIT), maksimalios valingos ventiliacijos (MVV) ir kt.) ramybės metu reikšmingo skirtumo nebuvo. Visų grupių tiriamieji, pasiekę maksimalų kvėpavimo tūrį (KT) panaudodavo daugiau nei pusę FIT, atitinkamai fiziškai aktyvūs asmenys, ištvermės ir greičio šakų sportininkai — jų KT_{max} siekdavo 57,75 (9,68), 55,14 (11,53) ir 53,71 (9,46)% FIT. Krūvio metu didžiausias kvėpavimo dažnumas (KD) vidutiniškai siekdavo 57,33 (15,96), 58,13 (22,56) ir 54,13 (15,92)% KD, pasiekto 10 s trukmės MVV metu. NDK metu ištvermės šakų sportininkų santykinė plaučių ventiliacija ties ventiliaciniais slenksčiais ir $\dot{V}E_{max}$ didesnė ($p < 0,05$) negu fiziškai aktyvių asmenų. Tai jie pasiekia dažniau kvėpuodami ($p < 0,05$).

Tyrimo metu nustatyta, kad kvėpavimo funkcijos rodikliai ramybės metu tarp fiziškai aktyvių asmenų, ilgųjų ir trumpųjų nuotolių bėgikų nesiskiria, o ištvermės šakų sportininkų plaučių ventiliacijos ir kvėpavimo dažnio rodikliai didesni nuosekliai didinamo krūvio metu.

Raktažodžiai: plaučių ventiliacija, nuosekliai greitėjantis bėgimas, sporto treniruotės poveikis.

ĮVADAS

Seniai žinoma, kad atliekant fizinį krūvį plaučių ventiliacija (VE) padidėja. Tai leidžia suaktyvinti raumenų metabolizmą ir palaikyti organizmo homeostazę (Dempsey et al., 1990; Haldane, Priestley, 1905). Didėjant fizinio darbo galingumui, VE taip pat didėja. Atliekant nuosekliai didinamo krūvio testus, pradžioje VE labiau kinta dėl kvėpuojamojo tūrio (KT) nei kvėpavimo dažnumo (KD) didėjimo, vėliau KT stabilizuojasi ar pradeda mažėti, todėl tolesnį VE didėjimą

palaiko spartesnis KD (Younes, Kivinen, 1984). Nėra tiksliai žinoma, ar maksimalūs kvėpavimo funkcijos rodiklių ramybės būsenoje ir nuosekliai didinamo krūvio metu, plaučių ventiliacijos ir jos sudedamųjų dalių didėjimas priklauso nuo fizinio pajėgumo, treniruotumo ar jo specifikos (Folinsbee et al., 1983; Mahler et al., 1991; Lucia et al., 1999; Eastwood et al., 2001). Nustatyta, kad tik plaukikų santykiniai (ūgio atžvilgiu) kvėpavimo funkcijos rodikliai buvo reikšmingai didesni negu sausu-

mos šakų sportininkų ar nesportuojančių asmenų (Doherty, Dimitriou, 1997). Tiriant profesionalius dviratininkus nustatyta, kad jų KT gali didėti viso nuosekliai didinamo krūvio metu (Lucia et al., 1999), o esant maksimaliai $\dot{V}E$ ($\dot{V}E_{max}$) kvėpuojama dažniau (Folinsbee et al., 1983). Manoma, kad padidinus kvėpavimo sistemos pajėgumą galima pagerinti sportinius rezultatus be reikšmingų maksimalaus deguonies suvartojimo ($\dot{V}O_{2max}$) pokyčių (Boutellier et al., 1992; Inbar et al., 2000). Pastebėta, kad dėl adaptacijos prie fizinių krūvių, esant tai pačiai $\dot{V}E$, KT padidėja, o KD sumažėja (Casaburi et al., 1987). P. R. Eastwood ir kt. (2001) teigimu, tokie $\dot{V}E$ ir jos komponentų pokyčiai gali būti susiję su padidėjusia kvėpavimo raumenų jėga ir ištvirme, mažesniu metaboliniu (acidozės) poveikiu. Šio tyrimo tikslas — palyginti fiziškai aktyvių asmenų, greičio ir ištvėrmės šakų sportininkų kvėpavimo rodiklius ramybės būsenoje ir nuosekliai greitėjančio bėgimo metu.

TYRIMO METODAI IR ORGANIZAVIMAS

Tiriamieji. Savanoriškai sutiko būti tiriami 33 vyrai, tarp jų 11 fiziškai aktyvių ir toks pat skaičius ištvėrmės (ilgųjų ir vidutinių nuotolių bėgimo, sportinio ėjimo, orientavimosi), greičio (trumpųjų nuotolių bėgimo, šuolių į tolį) šakų sportininkai (1 lent.). Maksimalaus deguonies suvartojimo rodikliai tarp grupių skyrėsi statistiškai reikšmingai ($p < 0,001$). Leidimas atlikti tyrimą buvo gautas iš Kauno regioninio bioetikos komiteto.

Tyrimo metodai. *Antropometrija.* Naudojant specialų ūgio matuoklį ir kūno kompozicijos analizatorių „TBF-300“ (Japonija) buvo nustatytas tiriamųjų ūgis ir kūno svoris.

Spirometrija ir kvėpavimo dujų apykaitos matavimas. Norint įvertinti tiriamųjų plaučių funkcinius (gyvybinės plaučių talpos (GPT)), forsuoto iškvėpimo talpos (FIT), maksimalios valingos ventiliacijos (MVV) ir kt.), kiekvieno kvėpavimo ciklo dujų apykaitos ($\dot{V}O_2$, $\dot{V}CO_2$) ir kvėpavimo rodiklius ($\dot{V}E$, KT, KD) ramybės būsenoje ir krūvio metu, naudotas nešiojamas dujų analizatorius „Oxycon Mobile“ (Jaeger, Vokietija). Prieš kiekvieną testavimą prietaisas buvo kalibruojamas

naudojant standartinę gamintojų procedūrą ir žinomos koncentracijos dujų mišinį.

Pulsometrija. Tyrimo metu visų tiriamųjų širdies susitraukimų dažnis (ŠSD) 5 sekundžių intervalais buvo registruojamas pulso matuokliu „Polar S810“ (Suomija).

Nuosekliai didinamo krūvio testas. Testo pradžioje pirmas 3 min tiriamieji bėgdavo pastoviu 7 km / h greičiu esant 1% įkalnei, paskui kas 6 s bėgtakio juostos sukimasis buvo nuosekliai didinamas po 0,1 km / h iki 20 km / h greičio. Kai tiriamasis pasiekdavo pastovų 20 km / h greitį, įkalnė pradėdama didinti (0,05% kas 6 s). Tiriamasis testą nutraukdavo, kai dėl nuovargio nebegalėdavo toliau bėgti.

Maksimalaus deguonies suvartojimo ir ventiliacinių slenksčių nustatymas. Pagal deguonies suvartojimo ($\dot{V}O_2$) ir darbo galingumo priklausomumą buvo nustatomas maksimalus deguonies suvartojimas. Juo buvo laikoma didžiausia 15-os krūvio sekundžių $\dot{V}O_2$ vidutinė reikšmė. Ventiliaciniai slenksčiai buvo nustatomi pagal ventiliacinių deguonies ($\dot{V}E / \dot{V}O_2$) ir anglies dioksido ekvivalentų ($\dot{V}E / \dot{V}CO_2$) bei parcialinių O_2 (PETO₂) ir O_2 (PETCO₂) slėgių iškvėpimo pabaigoje priklausomumą nuo darbo galingumo. Darbo galingumas, kai PETO₂, $\dot{V}E / \dot{V}O_2$ pradeda didėti, o PETCO₂, $\dot{V}E / \dot{V}CO_2$ nekinta, buvo laikomas pirmu ventiliaciniu slenksčiu (VeS₁), antru (VeS₂) — tas, kurį viršijus PETCO₂ pradeda mažėti, o $\dot{V}E / \dot{V}O_2$ — dar sparčiau didėti kartu didėjant $\dot{V}E / \dot{V}CO_2$ (Beaver et al., 1986; Whipp, Ward, 1991).

Santykinių reikšmių ir procentinio indėlio apskaičiavimas. Rezultatų analizės metu naudotos santykinės rodiklių reikšmės buvo gaunamos absoliučią rodiklio reikšmę padalijus iš tiriamojo kūno svorio.

KT procentinis indėlis į $\dot{V}E$ buvo apskaičiuojamas padidėjusio KT ir pradinio KT skirtumą padauginus iš padidėjusio KD, ir visa tai padalijus iš ventiliacinio prieaugio ir padauginus iš šimto. Šimto procentų skirtumas su gautu rezultatu atitiko KD procentinį indėlį. Vertinant KT ir KD indėlių nuo 3-ios minutės iki VeS₁, pradinėmis reikšmėmis buvo laikomas 3-ios minutės paskutinių 30 s rodiklių vidurkis, o padidėjusias reikšmes atitiko 30 s vidurkis ties VeS₁. Skaičiuojant indėlį tarp

Tiriamųjų grupė	Amžius, m.	Svoris, kg	Ūgis, cm	$\dot{V}O_{2max}$ ml / kg / min	ŠSD _{max} tv. / min
Kontrolinė	25,82 (3,57)	81,15 (14,37)†	183,45 (7,80)	49,95 (7,53)	194,64 (9,57)
Ištvėrmės	24,27 (3,95)	67,35 (3,84)	180,64 (6,23)	67,91 (5,24)*	192,06 (11,59)
Greičio	22,82 (2,48)	74,67 (5,80)	182,91 (5,41)	56,53 (5,10)#	192,96 (9,29)

1 lentelė. Tiriamųjų charakteristika

Pastaba. Pateikti aritmetiniai vidurkiai ir standartiniai nuokrypiai. * — $p < 0,001$, lyginant su kontrolinės ir greičio, # — $p < 0,05$, lyginant su kontrolinės, † — $p < 0,01$, lyginant su ištvėrmės grupių rodikliais.

ventiliacinių slenksčių, pradiniu buvo laikomas vidurkis ties VeS1, o padidėjusios rodiklių reikšmės atitiko vidurkį ties VeS2.

Tyrimo organizavimas. Pirmiausia visi tiriamieji buvo išsamiai supažindinami su tyrimo protokolu ir gautas raštiškas sutikimas dalyvauti jame. Skirtingų grupių tiriamieji buvo testuojami atsitiktine tvarka, jiems fiziškai darbingiausių paros metu. Prieš testą tiriamųjų buvo prašoma mažiausiai 12 valandų nesportuoti, pakankamai pailsėti ir pavalgyti ne vėliau kaip prieš dvi tris valandas iki testavimo. Viso tyrimo metu laboratorijoje buvo palaikoma 22–24°C oro temperatūra, 56% santykinis oro drėgnumas.

Testavimų pradžioje buvo atliekama 4–5 min pramankšta LE 200 CE (VIASYS, Vokietija) bėgtakiu esant pastoviam 7 km / h greičiui ir 1% įkalnei.

Prieš nuosekliai didinamo krūvio (NDK) testą buvo atliekami standartiniai plaučių funkcijos tyrimo testai sėdint. Jų metu užregistruota gyvybinė plaučių talpa (GPT), forsuito iškvėpimo, įkvėpimo rodikliai ir maksimali valinga ventiliacija (MVV). Norint nuosekliai didinamo krūvio metu nustatyti plaučių ventiliacijos (VE) ir jos komponentų (KT, KD) pokyčius tarp fiziškai aktyvių asmenų, išvermės ir greičio šakų sportininkų, buvo atliekamas NDK testas bėgtakiu, kol tiriamasis visiškai nuvargdavo. Viso NDK testo ir pasyvaus atsigavimo (5 min) po jo metu buvo registruojami dujų apykaitos ir kvėpavimo rodikliai.

Matematinė statistika. Buvo apskaičiuojami duomenų aritmetiniai vidurkiai ir standartiniai nuokrypiai. Rodiklių reikšmės tarp grupių paly-

gintos taikant vieno veiksnio dispersinę analizę. Pasirinktas statistinio reikšmingumo lygmuo $p < 0,05$.

REZULTATAI

Pritaikius vieno veiksnio dispersinę analizę nustatyta, kad pagrindiniai kvėpavimo funkcijos rodikliai (2 lent.), užregistruoti prieš krūvį, tarp tiriamųjų grupių statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$). Santykinės rodiklių reikšmės (vienam kg kūno svorio) taip pat nesiskyrė ($p > 0,05$). Nuosekliai didinamo krūvio metu maksimalios (absoliučios ir santykinės) tiriamųjų ventiliacijos rodiklių (KT, KD) reikšmės nesiskyrė ($p > 0,05$). Visų grupių tiriamieji, pasiekę maksimalų kvėpavimo tūrį (KT), panaudodavo daugiau nei pusę FIT, o didžiausias fiziškai aktyvių asmenų išvermės ir greičio šakų sportininkų kvėpavimo dažnumas (KD) atitinkamai siekdavo 57,33 (15,96), 58,13 (22,56) ir 54,13 (15,92)% kvėpavimo dažnumo, pasiekto 10 s trukmės MVV metu (3 lent.).

Skirtingais nuosekliai didinamo krūvio etapais įvertinus panaudotą kvėpavimo rezervą (KR) nustatyta, kad ties pirmu ventiliaciniu slenksčiu visos trys grupės panaudoja panašią KR dalį. Toliau didinant krūvį, išvermės šakų sportininkai daugiau panaudoja KR nei kiti tiriamieji. Greičio šakų sportininkų KR skirtingais krūvio etapais panaudotas artimas kontrolinės grupės reikšmėms (1 pav.).

Vertinant plaučių ventiliacijos ir jos komponentų (KT, KD) pokyčius NDK pradžioje, ties VeS1, VeS2 ir $\dot{V}E_{max}$, buvo analizuojamos absoliučios ir santykinės (vienam kg kūno svorio) rodiklių

2 lentelė. Maksimalūs kvėpavimo funkcijos rodikliai tiriamiesiems sėdint

Kvėpavimo funkcijos rodikliai	Tiriamųjų grupės		
	Kontrolinė	Išvermės	Greičio
GPT, l	6,35 (0,62)	6,22 (1,17)	6,51 (1,15)
FVC, l	5,79 (0,44)	5,52 (0,70)	6,15 (1,02)
FEV1, l	5,25 (0,39)	5,04 (0,50)	5,39 (0,82)
FEV1%PVC	90,98 (8,13)	91,69 (4,28)	88,02 (6,83)
PEF, l / s	10,86 (1,20)	10,06 (1,51)	10,56 (1,49)
PIF, l / s	10,62 (1,84)	9,71 (1,81)	8,93 (2,34)
MVV, l / min	216,2 (24,25)	206,19 (32,16)	202,11 (29,88)
KT MVV, l	2,13 (0,53)	1,91 (0,73)	1,90 (0,63)
KD MVV, l / min	107,94 (31,30)	119,85 (37,85)	113,52 (25,86)

Pastaba. Pateikti aritmetiniai vidurkiai ir standartiniai nuokrypiai.

3 lentelė. KT_{max} ir KD_{max} plaučių funkcijos rodiklių atžvilgiu

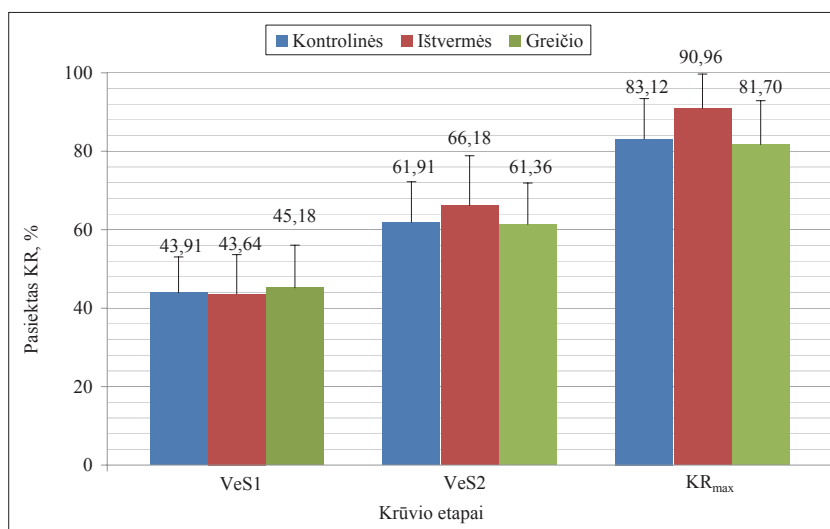
Rodikliai	Tiriamųjų grupės		
	Kontrolinė	Išvermės	Greičio
$VT_{max}\% FEV1$	64,36 (15,07)	59,90 (10,34)	60,87 (12,24)
$VT_{max}\% VC_{max}$	52,75 (8,83)	49,03 (7,54)	50,99 (7,92)
$VT_{max}\% FVC$	57,75 (9,68)	55,14 (11,53)	53,71 (9,46)
VT_{max} / VT MVV, kartai	0,64 (0,43)	0,81 (0,79)	0,81 (0,58)
VT_{max} / VT (ramybės), kartai	2,98 (0,98)	3,28 (1,49)	2,72 (0,94)
$BF_{max}\% BF$ MVV	57,33 (15,96)	58,13 (22,56)	54,13 (15,92)
BF_{max} / BF (ramybės), kartai	2,82 (1,45)	3,40 (1,48)	2,80 (0,93)

Pastaba. Pateikti aritmetiniai vidurkiai ir standartiniai nuokrypiai.

Krūvio etapai	Rodikliai	Triamųjų grupės					
		Kontrolinė		Ištvermės		Greičio	
		Absoliučios	Padidėjimas	Absoliučios	Padidėjimas	Absoliučios	Padidėjimas
3'	PV	53,93 (13,33)	2,97 (0,85)	41,91* (5,30)	3,14 (1,92)	49,60 (8,87)	2,74 (1,13)
	KT	2,07 (0,52)	1,46 (0,78)	1,36# (0,25)	0,95 (0,75)	1,83 (0,23)	1,18 (0,51)
	KD	27,14 (6,14)	0,73 (0,53)	30,65 (5,62)	1,12 (0,62)	27,88 (6,00)	0,77 (0,49)
VeS ₁	PV	76,85 (12,93)	4,73 (1,15)	78,94 (9,80)	6,87 (3,90)	81,39 (13,83)	5,10 (1,62)
	KT	2,59 (0,73)	2,07 (1,03)	2,05* (0,27)	1,91 (0,87)	2,27 (0,26)	1,71 (0,61)
	KD	31,67 (8,10)	1,07 (0,90)	39,30 (7,11)	1,70 (0,76)	36,52 (8,35)	1,33 (0,71)
VeS ₂	PV	109,52 (17,91)	7,15 (1,51)	118,24 (9,10)	10,66 (4,82)*	115,15 (17,83)	7,60 (2,17)
	KT	2,91 (0,63)	2,49 (1,11)	2,58 (0,17)	2,67 (1,11)	2,68 (0,30)	2,18 (0,69)
	KD	38,70 (7,55)	1,59 (1,04)	46,03 (3,67)	2,25 (1,07)	43,88 (8,90)	1,79 (0,75)
PV _{max}	PV	155,44 (23,57)	10,54 (1,72)	163,74 (16,78)	15,27 (7,41)#	152,12 (15,62)	10,34 (2,35)
	KT	2,74 (0,45)	2,26 (0,74)	2,65 (0,31)	2,84 (1,50)	2,78 (0,28)	2,32 (0,79)
	KD	56,89 (8,74)	2,73 (1,36)	61,88 (9,67)	3,32 (1,47)	55,39 (9,01)	2,55 (0,90)

4 lentelė. PV, KT ir KD absoliučios reikšmės ir padidėjimas (kartais) ramybės atžvilgiu

Pastaba. Pateikti aritmetiniai vidurkiai ir standartiniai nuokrypiai. * — $p < 0,05$, lyginant su kontrolinės, # — $p < 0,05$, lyginant su kontrolinės ir greičio grupių rodikliais.



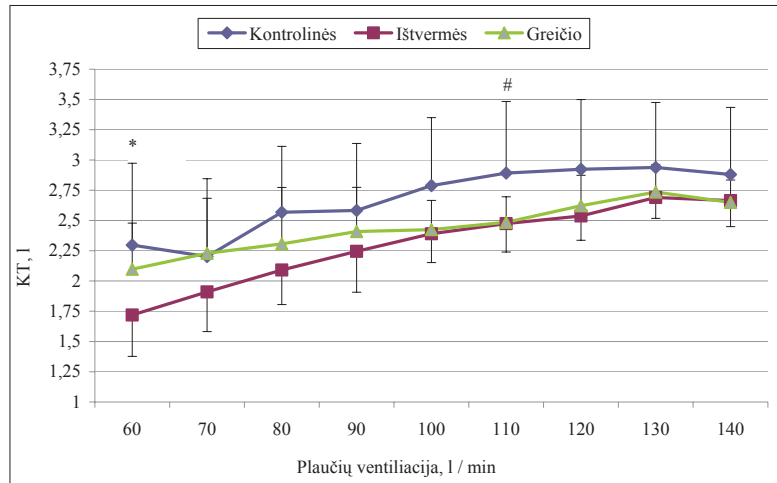
1 pav. Kontrolinės, ištvermės ir greičio grupių tiriamųjų kvėpavimo rezervas (KR) skirtingais krūvio etapais

reikšmės (4 lent.). Nustatyta, kad ištvermės šakų sportininkų plaučių ventilacija didesnė ties pirmu ($p < 0,01$), antru ($p < 0,01$) ventiliaciniu slenksčiu, lyginant rodiklius su kontroline grupe, ir didesnė ties $\dot{V}E_{max}$ ($p < 0,01$), lyginant su kontroline grupe ir greičio šakų sportininkais. KT buvo panašus, bet kvėpavimo dažnumas reikšmingai didesnis ($p < 0,05$) ištvermės šakų sportininkų. Palyginus tiriamųjų absoliučias KT ir KD reikšmes, esant vienodai $\dot{V}E$ (2 ir 3 pav.), nebuvo nustatyta reikšmingų skirtumų ($p > 0,05$).

Nuosekliai didinamo krūvio metu tarp tiriamųjų grupių pastebimas skirtingas KT ir KD procentinio

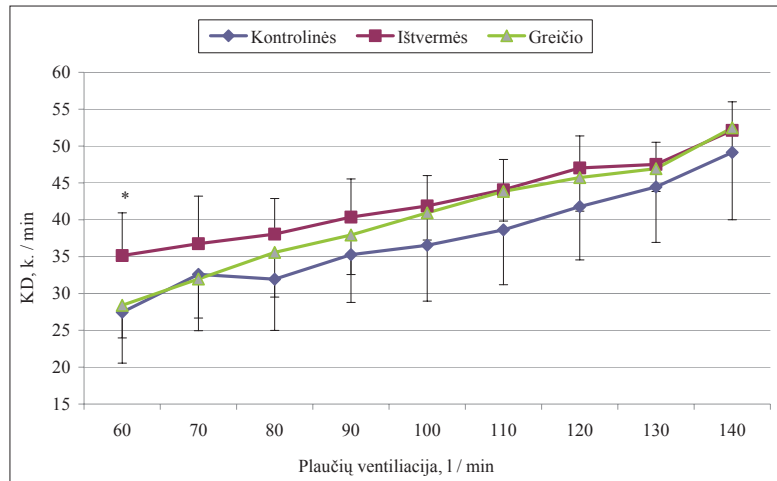
indėlio į $\dot{V}E$ didėjimą kitimo modelis (4 pav.). Nuo trečios krūvio minutės iki VeS₁ kontrolinės grupės tiriamųjų plaučių ventilacija didėja KT sąskaita, tarp ventiliacinių slenksčių šių rodiklių indėlis yra maždaug vienodas, o nuo VeS₂ iki $\dot{V}E_{max}$ ventiliacija didėja dėl didėjančio KD. Greičio grupėje ventiliacijos komponentų procentinis indėlis išlieka panašus (KT — 48,87%, KD — 51,12%) iki VeS₂ ir tik nuo šio slenksčio KD pradeda labiau veikti $\dot{V}E$ kitimą. Ištvermės šakų sportininkai daugiau KT išnaudoja (apie 63,67%) iki VeS₂, o toliau, kaip ir kitų tiriamųjų, ventiliacija didėja KD sąskaita.

2 pav. Tiriamųjų kvėpavimo tūris (KT) esant vienodai plaučių ventilacijai



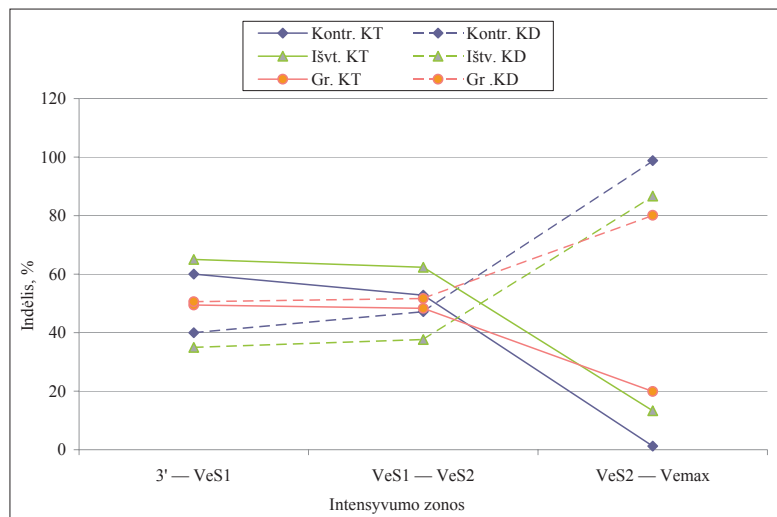
Pastaba. * — $p < 0,05$, lyginant su ištvermės, # — $p < 0,05$, lyginant su ištvermės ir greičio sportininkų rodikliais.

3 pav. Tiriamųjų kvėpavimo dažnumas (KD) esant vienodai plaučių ventilacijai



Pastaba. * — $p < 0,05$, lyginant su kontrolinės ir greičio grupių rodikliais.

4 pav. Kvėpuojamojo tūrio (KT) ir kvėpavimo dažnumo (KD) procentinis indėlis įVE skirtingo intensyvumo zonose



REZULTATŲ APTARIMAS

Šiuo tyrimu nustatyta, kad maksimalūs kvėpavimo funkcijos rodikliai ramybės metu tarp fiziškai aktyvių asmenų, ištvermės ir greičio šakų sportininkų nesiskiria, o nuosekliai didinamo krūvio metu ištvermės sportininkų plaučių ventilacija ir kvėpavimo dažnumas didesni.

C. Rong su kolegomis (2008) nustatė, kad kvėpavimo funkcijos rodikliai reikšmingai koreliuoja su sporto šaka, amžiumi, lytimi, ūgiu ir svoriu. J. Kift

ir E. Williams (2008) duomenimis, FIT1 reikšmės priklauso nuo tiriamojo ūgio. Atlikto tyrimo metu nebuvo nustatyta reikšmingo ($p > 0,05$) kvėpavimo funkcijos rodiklių skirtumo tarp fiziškai aktyvių asmenų ir sportininkų. Tikėtina, kad C. Rong ir kt. (2008) tyrimu reikšmingas kvėpavimo funkcijos rodiklių skirtumas tarp skirtingų šakų sportininkų nustatytas dėl kompleksinio antropometrinių ir kitų rodiklių poveikio, o ne dėl sporto šakos treniruočių specifikos. Mūsų tyrimo metu tik kontrolinės grupės asmenų kūno svoris buvo reikšmingai ($p < 0,01$)

didesnis nei išvermės šakų sportininkų, o kiti antropometriniai rodikliai, galintys paveikti kvėpavimo funkciją, reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$). Visgi palyginus santykinės (padalytas iš kūno svorio) kvėpavimo funkcijos rodiklių reikšmes reikšmingo skirtumo tarp grupių nebuvo nustatyta ($p > 0,05$). Tikėtina, kad net ilgalaikės greičio ar išvermės treniruotės nepakeičia sveikų žmonių kvėpavimo funkcijos rodiklių ramybės metu. Tiesa, pastebimas teigiamas išvermės treniruotės poveikis astma sergančių žmonių plaučių funkciniams rodikliams (Farid et al., 2005). Tik plaukikų santykiniai (ūgio atžvilgiu) kvėpavimo funkcijos rodikliai buvo reikšmingai didesni negu sausumos šakų sportininkų ar nesportuojančių asmenų (Doherty, Dimitriou, 1997).

Kitų autorių tyrimų rezultatai rodo, kad nuosekliai didinamo krūvio metu treniruotų asmenų (ypač išvermės šakų sportininkų) $\dot{V}E_{max}$ yra didesnė nei nesportuojančių sveikų tiriamųjų (Folinsbee et al., 1983). Todėl reikšmingai nesiskiriant maksimalios valingos plaučių ventilacijos (MVV) testo rezultatams didžiausias panaudotas kvėpavimo rezervas nuosekliai didinamo krūvio metu tarp nesportuojančių asmenų siekia 60–80% (Folinsbee et al., 1983; Blackie et al., 1991), o profesionalių sportininkų — 85–90% (Folinsbee et al., 1983; Lucia et al., 2001). Dėl didesnės išvermės šakų sportininkų $\dot{V}E$, didėjant darbo galingumui, pastebimas vis didesnis KR panaudojimas nei kitų tiriamųjų. Tuo tarpu greičio šakų sportininkų panaudotas KR skirtingais nuosekliai didinamo krūvio etapais artimas kontrolinės grupės rodikliams.

Kvėpavimo modelis ($\dot{V}E$, KT, KD) fizinio krūvio metu nepriklauso nuo skirtingo aerobinio pajėgumo (Ramonatxo et al., 1989) ar metinio treni-

ruočių ciklo etapo (Lucia et al., 2001). Nuosekliai didinamo krūvio metu daugelio sveikų žmonių, taip pat ir sportininkų, $\dot{V}E$ didelio intensyvumo zonoje toliau didėja dėl KD didėjimo, kai tuo tarpu mažėja ar stabilizuojasi KT (Folinsbee et al., 1983; Younes, Kivinen, 1984). Didelio meistriškumo sportininkų KT didėja viso krūvio metu (Lucia et al., 1999). Yra duomenų, kad dėl reguliarių fizinių krūvių kvėpavimas darosi retesnis ir gilesnis esant vienodai plaučių ventilacijai (Folinsbee et al., 1983). Atlikto tyrimo metu nustatyta priešingai — išvermės šakų sportininkai kvėpuoja dažniau nei fiziškai aktyvūs asmenys ($p < 0,05$). P. Bernasconi ir kt. (1995) teigimu, bėgimo treniruotės neveikia kvėpavimo dažnumo ir bėgimo greičio tarpusavio ryšio. Didesnis, mūsų manymu, kvėpavimo dažnumas skirtingais krūvio etapais gali būti susijęs su didesniu žingsnių dažniu — išvermės šakų sportininkai ventilacinius slenksčius pasiekia esant didesniam bėgimo greičiui nei mažiau sportuojantys. Tyrimų rezultatai rodo, kad didėjant bėgimo greičiui didėja žingsnių ilgis ir dažnis (Cavanagh, Kram, 1990). Kvėpavimo dažnumas koreliuoja su žingsnių dažniu. L. J. Folinsbee ir bendraautorių teigimu (1983), didelio meistriškumo sportininkai, padidėjus poreikiui pašalinti CO_2 , padidina kvėpavimo dažnumą sumažindami įkvėpimo ir iškvėpimo trukmę nesukeldami reikšmingų KT pokyčių.

IŠVADA

Maksimalūs kvėpavimo funkcijos rodikliai ramybės metu tarp fiziškai aktyvių asmenų, išvermės ir greičio šakų sportininkų nesiskiria, o nuosekliai didinamo krūvio metu išvermės sportininkų plaučių ventilacija ir kvėpavimo dažnumas didesni.

LITERATŪRA

- Beaver, W. L., Wasserman, K., Whipp, B. J. (1986). A new method for detecting anaerobic threshold by gas exchange. *Journal of Applied Physiology*, 60, 2020–2027.
- Bernasconi, P., Biirki, P., Biihrer, A., Koller, E. A., Kohl, J. (1995). Running training and co-ordination between breathing and running rhythms during aerobic and anaerobic conditions in humans. *European Journal of Applied Physiology*, 70, 387–393.
- Blackie, S. P., Fairbairn, M. S., McElvaney, N. G. et al. (1991). Normal values and ranges for ventilation and breathing pattern at maximal exercise. *Chest*, 100 (1), 136–142.
- Boutellier, U., Büchel, R., Kundert, A., and Spengler, Ch. (1992). The respiratory system as an exercise limiting factor in normal trained subjects. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 65 (4), 347–353.
- Cavanagh, P., Kram, R. (1990). Stride length in distance running: Velocity, body dimensions, and added mass effects. In P. R. Cavanagh (Ed.), *Biomechanics of Distance Running* (pp. 35–63). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Casaburi, R., Storer, T. W., Wasserman, K. (1987). Mediation of reduced ventilator response to exercise after endurance training. *Journal of Applied Physiology*, 63, 1533–1538.
- Dempsey, J. A., Johnson, B. D., Saupe, K. W. (1990). Adaptations and Limitations in the Pulmonary System during Exercise. *Chest*, 97, S 81–87.
- Doherty, M., Dimitriou, L. (1997). Comparison of lung volume in Greek swimmers, land based athletes, and sedentary controls using allometric scaling. *British Journal of Sports Medicine*, 31, 337–341.
- Eastwood, P. R., Hillman, D. R., Finucane, K. E. (2001). Inspiratory muscle performance in endurance athletes and sedentary subjects. *Respirology*, 6 (2), 95–104.
- Farid, R., Azad, F. J., Atri, A. E. et al. (2005). Effect of aerobic exercise training on pulmonary function and tolerance of activity in asthmatic patients. *Iran Journal of Allergy Asthma Immunology*, 4 (3), 133–138.
- Folinsbee, L. J., Wallace, E. S., Bedi, J. F., Horvath, S. M. (1983). Exercise respiratory pattern in elite cyclists and sed-

- entary subjects. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 15 (6), 503—509.
- Haldane, J. S., Priestley, J. G. (1905). The regulation of the lung ventilation. *Journal of Physiology*, 32, 225—266.
- Inbar, O., Weiner, P., Azgad, Y., Rotstein, A., Weinstein, Y. (2000). Specific inspiratory muscle training in well-trained endurance athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32 (7), 1233—1237.
- Kift, J., Williams, E. (2008). Ventilatory capacity and its utilisation during exercise. *Lung*, 186, 345—350.
- Lucia, A., Carvajal, A., Calderon, F. J., Alfonso, A., Chicharro, J. L. (1999). Breathing pattern in highly competitive cyclists during incremental exercise. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 79 (6), 512—521.
- Lucia, A., Hoyos, J., Chicharro, J. L. (1999). Heart rate response to professional road cycling: The Tour de France. *International Journal of Sports Medicine*, 20, 167—172.
- Lucia, A., Hoyos, J., Pardo, J., Chicharro, J. L. (2001). Effects of endurance training on breathing pattern of professional cyclists. *Japanese Journal of Physiology*, 51, 133—141.
- Mahler, D. A., Shuhart, C. R., Brew, E., Stukel, T. A. (1991). Ventilatory responses and entrainment of breathing during rowing. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 23, 186—192.
- McParland, C., Krishnan, B., Lobo, J., Gallagher, C. G. (1992). Effect of physical training on breathing pattern during progressive exercise. *Respiratory Physiology*, 90 (3), 311—323.
- Ramonatxo, M., Mercier, J., Prefaut, C. (1989). Relationship between aerobic physical fitness and ventilatory control during exercise in young swimmers. *Respiratory Physiology*, 78 (3), 345—356.
- Rong, C., Bei, H., Yun, M., Yuzhu, W., Mingwu, Z. (2008). Lung function and cytokine levels in professional athletes. *Journal of Asthma*, 45 (4), 343—348.
- Whipp, B. J., Ward, S. A. (1991). Coupling of ventilation to pulmonary gas exchange during exercise. In B. J. Whipp, K. Wasserman (Eds.), *Exercise: Pulmonary Physiology and Pathophysiology* (pp. 271—307). New York: Marcel Dekker, Inc.
- Younes, M., Kivinen, G. (1984). Respiratory mechanics and breathing pattern during and following maximal exercise. *Journal of Applied Physiology*, 57, 1773—1782.

RESPIRATORY PARAMETERS AT REST AND DURING GRADED EXERCISE TEST IN ENDURANCE ATHLETES, SPRINTERS AND PHYSICALLY ACTIVE PERSONS

Arvydas Stasiulis, Audrius Kilikevičius, Loreta Dubininkaitė,
Tomas Venckūnas, Sandra Raubaitė
Lithuanian Academy of Physical Education, Kaunas, Lithuania

ABSTRACT

The aim of this study was to compare respiratory function variables between physically active subjects, endurance and sprint athletes at rest and during incremental running exercise. 19—30 year-old physically active males ($n = 11$, $\dot{V}O_{2max} = 49.95$ (7.53)), endurance ($n = 11$, $\dot{V}O_{2max} = 67.91$ (5.24)) and sprint ($n = 11$, $\dot{V}O_{2max} = 56.53$ (5.10)) athletes were involved as subjects in this study. Spirometric and pulmonary gas exchange variables were measured using portable gas analyzer “Oxycon Mobile” (Jaeger, Germany). The subjects performed incremental running test until exhaustion on a LE 200 CE treadmill (VIASYS, Germany). After a 3 min stable (7 km / h) running period the load was increased incrementally (0.1 km / h per 6 s) to maximum 20 km / h speed, then the slope was raised (0.05% per 6 s) until the subject stopped the treadmill due to fatigue. Respiratory function measures (vital capacity (VC), forced vital capacity (FVC), maximum voluntary ventilation (MVV) etc.) were not significantly different between groups. All subjects used more than half of their FVC at maximum tidal volume (VT), VT was 57.75 (9.68), 55.14 (11.53) and 53.71 (9.46)% of FVC in sedentary, endurance and sprint groups, respectively. Maximal breathing frequency (BF) was 57.33 (15.96), 58.13 (22.56) and 54.13 (15.92)% of their BF reached during 10 s MVV. Endurance athletes showed significantly higher ($p < 0.05$) relative $\dot{V}E$ at ventilation thresholds and higher maximal $\dot{V}E$ during incremental load than physically active subjects. That was associated with higher BF ($p < 0.05$).

It was concluded that respiratory function at rest was not different between subjects, whereas endurance athletes demonstrated higher relative ventilation and higher BF during incremental running test.

Keywords: pulmonary ventilation, graded running test, influence of training.

Gauta 2009 m. balandžio 24 d.
Received on April 24, 2009

Priimta 2009 m. birželio 1 d.
Accepted on June 1, 2009

Arvydas Stasiulis
Lietuvos kūno kultūros akademija
(Lithuanian Academy of Physical Education)
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas
Lietuva (Lithuania)
Tel +370 37 302671
E-mail a.stasiulis@lkka.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 vyriausiąjį 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 ištirtumo 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 — 3 cm, dešinėje — 1,5 cm, viršuje — 2,5 cm, apačioje — 2,5 cm. Puslapiai numeruojami apatiniame dešiniajame krašte, pradedant tituliniu 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. Tituliniame 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 lentelę. 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: Egalda.

Večkienė, N., Žalėnė, 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 A4 paper (210 × 297 mm) with the interval between lines 6 mm (1.5 line spaced), with a character size at 12 points, with 3 cm margin on the left and 1.5 cm on the right, with a 2.5 cm margins at the top and the bottom of the page. Pages are numbered in the bottom 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. Di-entsbier (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 Ttraining an Competition*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.

Nuoširdžiai sveikiname!
Congratulations!

Lietuvos kūno kultūros akademijos Taikomosios fiziologijos ir kineziterapijos katedros asistentą **Kazį Vadopalą**, 2009 m. balandžio 17 d. Lietuvos kūno kultūros akademijoje apgynusį biomedicinos mokslų (biologijos, fiziologijos) daktaro disertaciją tema „Hipertermijos ir dehidracijos įtaka griaučių raumenų nuovargiui atliekant maksimalaus intensyvumo izometrinius pratimus fizinio aktyvumo ir lyčių aspektu“.

Mokslinis vadovas
dr. Aivaras Ratkevičius.



We congratulate **Kazys Vadopalas**, the assistant of the Department of Applied Physiology and Physiotherapy to have defended the thesis “Impact of hyperthermia and dehydration on skeletal muscle fatigue performing isometric exercise of maximum intensity in the aspect of physical activity and gender” (Biomedical Sciences, Biology, Physiology) at the Lithuanian Academy of Physical Education on April 17, 2009.

Scientific advisor
Dr. Aivaras Ratkevičius.

