

LIETUVOS KŪNO KULTŪROS AKADEMIJA

UGDYMAS • KŪNO KULTŪRA • SPORTAS

4 (71)
2008

ISSN 1392-5644

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 Jakušovaite	(Kauno medicinos universitetas)
Prof. habil. dr. Janas Jaščaninas	(Lietuvos kūno kultūros akademija, Šečino 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 Milanović	(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>vyr. 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, 2008

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

2008 12 11. 17,0 sp.l. Tiražas 150 egz. Užsakymas 8-433.
Spaustuvė „MORKŪNAS ir Ko“, Draugystės g. 17, LT-51229 Kaunas.

TURINYS

Roma Aleksandravičienė, Marina Grigorjeva, Loreta Stasiulevičienė, Kristina Zaičėnienė, Laimutis Škikas, Ramunė Liaugminienė GIMNASTIKOS IR AKROBATIKOS PRATYBŲ POVEIKIS ŠUOLININKŲ SU KARTIMI PUSIAUSVYROS GEBĖJIMAMS.	4
Natália Balagué, Robert Hristovski, Pablo Vazquez EKOLOGINIS DINAMINIS SPRENDIMŲ PRIĖMIMAS SPORTO SRITYJE. TRENIRAVIMO PROBLEMS	11
Alfonsas Buliuolis, Jonas Poderys, Mindaugas Ežerskis, Kristina Poderytė, Birutė Miseckaitė ADAPTACIJOS POVEIKIS ŠIRDIES IR KRAUJAGYSLIŲ SISTEMOS MOBILIZACIJOS BEI ATSIGAVIMO YPATYBĖMS ATLIEKANT FIZINIUS KRŪVIUS.	23
Liudmila Dregval, Vaida Malinauskaitė PIRMŲJŲ FIZINIO AKTYVUMO PRIKLAUSOMYBĖ NUO SOCIALINIŲ-EKONOMINIŲ VEIKSNIŲ	29
Urszula Szmatlan-Gabrys, Mariusz Ozimek, Marek Szczerbowski LABORATORINIAIS METODAIS NUSTATYTAS JAUNŲJŲ FUTBOLININKŲ AEROBINIS IR ANAEROBINIS PAJĖGUMAS PER PUSMEČIO PRATYBAS	37
Laimutė Kardelienė KŪNO KULTŪROS IR KITŲ SPECIALYBIŲ MOKYTOJŲ SOCIALINIO BENDRAVIMO NUOSTATOS	43
Ieva Lukošūtė-Stanikūnienė, Marius Brazaitis, Albertas Skurvydas, Soneta Ivanonė, Dalia Mickevičienė, Irena Vitkienė HIPERTERMIJOS POVEIKIS ŽMOGAUS MOTORINEI SISTEMAI AKLIMACIJOS METU.	49
Romualdas Malinauskas KREPŠINĮ ŽAIDŽIANČIŲ STUDENTŲ SPORTINĖS VEIKLOS MOTYVACIJA	57
Vilma Medišauskaitė, Skaistė Laskienė, Martin Sebera KREPŠINĮ ŽAIDŽIANČIŲ PAAUGLIŲ BENDROSIOS SAVIGARBOS IR SAVO KŪNO RIEBALŲ SUVOKIMAS.	63
Kazys Milašius, Rūta Dadelienė, Marija Pečiukonienė, Juozas Skernevičius MAISTO PAPILDO <i>MACA BOOSTER</i> POVEIKIS SPORTININKŲ ORGANIZMO ADAPTACIJAI PRIE FIZINIŲ KRŪVIŲ	69
Kazimieras Muckus, Radvilė Krušinskienė STAIGIOSIOS JĖGOS POVEIKIS ŠOKLUMUI: EKSPERIMENTŲ ANALIZĖ IR SKAITINIS MODELIAVIMAS	76
Inga Muntianaitė Dulkienienė, Vidmantas Zaveckas, Alfonsas Vainoras, Kristina Berškienė SVEIKŲ IR NUGAROS SKAUSMĄ JAUČIANČIŲ ASMENŲ TEPINGO TESTO DUOMENŲ VERTINIMAS NAUDOJANT ALOMETRINĖS ANALIZĖS METODĄ	85
Danguolė Satkunskienė, Valentina Skyrienė LIETUVOS IR PASAULIO PLAUKIKŲ PLAUKIMO KRŪTINĖ JUDESIŲ DERINIMAS IR MOMENTINIO GREIČIO KITIMAS CIKLO METU	90
Aleksas Stanislovaitis, Jūratė Stanislovaitienė, Edita Kavaliauskienė, Albertas Skurvydas, Algirdas Muliarčikas, Gintarė Dargevičiūtė DIDELIO MEISTRISKUMO SPORTININKŲ BĖGIMO GREIČIO REZULTATŲ KAITOS PRIKLAUSOMUMAS NUO TRENIRUOČIŲ KRŪVIO	98
Dovilė Šertvytienė, Skaistė Laskienė SPORTUOJANČIŲ PAAUGLIŲ VERTYBINĖS ORIENTACIJOS KAIP SOCIALINĖS KOMPETENCIJOS VEIKSNYS	104
Ilona Tilindienė, Aida Gaižauskienė, Irena Valantinienė, Saulius Kavaliauskas VI—X KLASIŲ NEŽYMIŲ SUTRIKUSIO INTELEKTO MOKINIŲ SOCIALINIŲ ĮGŪDŽIŲ PALYGINIMAS UGDYMO ĮSTAIGOS ASPEKTU	111
Zermena Vazne PSICHOLOGINIO, FIZINIO RENGIMO IR DALYVAVIMO VARŽYBOSE RODIKLIŲ KORELIACIJA SU LATVIJOS JAUNŲJŲ KREPŠININKŲ PASIRODYMU	119
Vida Volbekienė, Arūnas Emeljanovas, Renata Rutkauskaitė, Laima Trinkūnienė MOKINIŲ FIZINIO AKTYVUMO IR SU SVEIKATA SUSIJUSIO FIZINIO PAJĖGUMO TARPUSAVIO RYŠIAI	127

LITHUANIAN ACADEMY OF PHYSICAL EDUCATION EDUCATION • PHYSICAL TRAINING • SPORT

4 (71)
2008

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 Grininė
(Lithuanian Academy of Physical Education)
- Prof. Dr. Anthony C. Hackney
(The North Carolina University, USA)
- Prof. Dr. Adrianne E. Hardman
(Loughborough University, United Kingdom)
- Prof. Dr. Habil. Irayda Jakušvaitė
(Kaunas University of Medicine, Lithuania)
- Prof. Dr. Habil. Janas Jaščaninas
(Lithuanian Academy of Physical Education, Szczecin University, Poland)
- Prof. Dr. Habil. Kęstutis Kardelis
(Lithuanian Academy of Physical Education)
- Prof. Dr. Habil. Aleksandras Kriščiūnas
(Kaunas University of Medicine, Lithuania)
- Dr. Dalia Mickevičienė — *Executive Secretary*
(Lithuanian Academy of Physical Education)
- Prof. Dr. Dragan Milanović
(Zagreb University, Croatia)
- Prof. Dr. Habil. Kęstutis Miškinis
(Lithuanian Academy of Physical Education)
- Prof. Dr. Habil. Kazimieras Muckus
(Lithuanian Academy of Physical Education)
- Prof. Dr. Habil. Jonas Poderys — *Associate Editor-in-Chief*
(Lithuanian Academy of Physical Education)
- Prof. Dr. Habil. Antonín Rychtecký
(Charles University in Prague)
- Prof. Dr. Habil. Juozas Sapliński
(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

- Roma Aleksandravičienė, Marina Grigorjeva, Loretta Stasiulevičienė, Kristina Zaičėnkovičienė, Laimutis Škikas, Ramunė Liaugminienė**
THE EFFECT OF GYMNASTICS AND ACROBATICS EXERCISES ON BALANCE ABILITIES OF POLE-VAULTERS 4
- Natalia Balagué, Robert Hristovski, Pablo Vazquez**
ECOLOGICAL DYNAMICS APPROACH TO DECISION MAKING IN SPORT. TRAINING ISSUES ... 11
- Alfonsas Buliuolis, Jonas Poderys, Mindaugas Ežerskis, Kristina Poderytė, Birutė Miseckaitė**
MOBILIZATION OF CARDIOVASCULAR FUNCTION AT ONSET OF EXERCISE AND PECULIARITIES OF RECOVERY IN DEPENDENCE ON THE TYPE OF ADAPTATION 23
- Liudmila Dregval, Vaida Malinauskaitė**
PHYSICAL ACTIVITY OF FIRST GRADE PUPILS IN RELATION TO SOCIAL ECONOMIC FACTORS ... 29
- Urszula Szmatlan-Gabrys, Mariusz Ozimek, Marek Szczerbowski**
AEROBIC AND ANAEROBIC EFFICIENCY OF YOUNG FOOTBALL PLAYERS IN HALF-YEAR TRAINING PERIOD ESTIMATED BY LABORATORY METHODS 37
- Laimutė Kardelienė**
ATTITUDES OF TEACHERS OF PHYSICAL EDUCATION AND OTHER SUBJECTS TOWARDS SOCIAL COMMUNICATION 43
- Ieva Lukošiuotė-Stanikūnienė, Marius Brazaitis, Albertas Skurvydas, Soneta Ivanonė, Dalia Mickevičienė, Irena Vitkienė**
ADAPTATION OF HUMAN MOTOR SYSTEM TO HYPERTHERMIA 49
- Romualdas Malinauskas**
THE PECULIARITIES OF MOTIVATION FOR SPORTS ACTIVITY AMONG STUDENTS PLAYING BASKETBALL 57
- Vilma Medišauskaitė, Skaistė Laskienė, Martin Sebera**
PERCEPTION OF GLOBAL SELF-ESTEEM AND BODY FAT IN ADOLESCENTS ENGAGED IN BASKETBALL 63
- Kazys Milašius, Rūta Dadelienė, Marija Pečiukonienė, Juozas Skernevičius**
EFFECTS OF MACA BOOSTER FOOD SUPPLEMENT ON ATHLETES' BODILY ADAPTATION TO PHYSICAL LOADS 69
- Kazimieras Muckus, Radvilė Krušinskienė**
IMPACT OF EXPLOSIVE FORCE ON VERTICAL JUMP: EXPERIMENT ANALYSIS AND NUMERICAL MODELLING 76
- Inga Muntianaitė Dulkanienė, Vidmantas Zaveckas, Alfonsas Vainoras, Kristina Berškienė**
ASSESSMENT OF TAPPING TEST RESULTS OF HEALTHY PEOPLE AND PEOPLE WITH LOW BACK PAIN 85
- Danguolė Satkunskenė, Valentina Skyrienė**
INTRA-CYCLIC VELOCITY FLUCTUATION AND ARM-LEG COORDINATION OF THE WORLD AND LITHUANIAN INTERNATIONAL LEVEL BREASTSTROKE SWIMMERS WITH FLAT STYLE 90
- Aleksas Stanislovaitis, Jūratė Stanislovaitienė, Edita Kavaliauskienė, Albertas Skurvydas, Algirdas Muliarčikas, Gintarė Dargevičiūtė**
CHANGES IN RUNNING SPEED RESULTS OF HIGH SKILLED ATHLETES DEPENDING ON THE SPECIFICITY OF TRAINING LOAD 98
- Dovilė Šertvytienė, Skaistė Laskienė**
VALUE ORIENTATIONS OF ADOLESCENTS ENGAGED IN SPORTS AS FACTORS OF THEIR SOCIAL COMPETENCE 104
- Ilna Tilindienė, Aida Gaižauskienė, Irena Valantinienė, Saulius Kavaliauskas**
COMPARISON OF SOCIAL SKILLS OF MENTALLY DISABLED PUPILS OF VITH—XTH FORMS IN THE ASPECT OF DIFFERENT TYPES OF SCHOOLS 111
- Zermena Vazne**
CORRELATION BETWEEN FACTORS OF PSYCHOLOGICAL PREPARATION AND PHYSICAL CONDITION AND TEAM PERFORMANCE IN LATVIAN YOUTH BASKETBALL 119
- Vida Volbekienė, Arūnas Emeljanovas, Renata Rutkauskaitė, Laima Trinkūnienė**
RELATIONSHIPS BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY AND HEALTH-RELATED FITNESS IN SCHOOLCHILDREN 127



Norėtų matuoti laiką — beribį ir neišmatuojamą. Norėtų derinti savo elgesį, netgi dvasios veiklą pagal valandas ir metų laikus. Laiką jūs paverstumėt upe, kad sėdėdami krante stebėtumėt jos tekėjimą. Tačiau nepaklūstanti laikui jūsų Aš dalis žino apie gyvenimo laikinumą ir suvokia, kad vakarykštė diena tėra šiandienos atmintis, o rytoj — nūdienos svajonė. Bet jeigu mintyse jūs turit matuoti laiką metų laikais, leiskit kiekvienam metų laikui apglėbti visus likusius, ir tegu nūdiena apglėbia praeitį atmintim, o ateitį — aistringais troškimais!

Kahlil Gibran

Su šv. Kalėdom ir Naujaisiais metais!

*Tebūnie džiaugsmas Jūsų širdyse! Kūrybinės
sėkmės, išminties ir laimės!*

Vyriausiasis redaktorius

Merry Christmas and a Happy New Year!

*Let there be joy in your hearts! We wish you
creative success, wisdom and happiness!*

Editor-in-Chief

GIMNASTIKOS IR AKROBATIKOS PRATYBŲ POVEIKIS ŠUOLININKŲ SU KARTIMI PUSIAUSVYROS GEBĖJIMAMS

Roma Aleksandravičienė^{1,2}, Marina Grigorjeva³, Loreta Stasiulevičienė²,
Kristina Zaičenkovičienė², Laimutis Škikas², Ramunė Liaugminienė¹

Lietuvos žemės ūkio universitetas¹, Lietuvos kūno kultūros akademija², Kauno technologijos universitetas³, Kaunas, Lietuva

Roma Aleksandravičienė. Biomedicinos mokslų daktarė. Lietuvos žemės ūkio universiteto Kūno kultūros ir sporto centro asistentė, Lietuvos kūno kultūros akademijos Gimnastikos ir šokio katedros lektorė. Mokslinių tyrimų kryptys: aerobinio ir anaerobinio pajėgumo bei bioenergetikos greitoji ir lėtoji adaptacija dėl fizinių krūvių poveikio; treniruotės proceso kontrolė ir kompleksinis vertinimas.

SANTRAUKA

Judėjimas visada susijęs su greičio pokyčiais, t. y. pagreičiais, kurie yra judančių žmogaus organizmo dalių dirgikliai. Žmogaus koordinacija ir orientacija erdvėje priklauso nuo pusiausvyros, regos, judėjimo analizatorių ir jų treniruotumo. Tai ypač aktualu sportinėje veikloje. Egzistuoja tiesioginis ryšys tarp sportinio meistriškumo ir vestibulinės funkcijos. Įvairių šakų sportininkų vestibulinės funkcijos atsparumo išraiška esti skirtinga, kadangi sporto šakų specifika nevienodai veikia vestibulinę analizatorių (Авижонене, 1993; Камуков и Шорин, 1990). Daugelis lengvosios atletikos rungčių reikalauja geros judesių koordinacijos. Ypač tai aktualu atliekant šuolius su kartimi. Todėl šiuo tyrimu bandyta atskleisti, kokią poveikį jaunuųjų šuolininkų su kartimi pusiausvyros somatinėms reakcijoms turi gimnastikos ir akrobatikos pratybos. Tyrimo tikslas — nustatyti gimnastikos ir akrobatikos pratybų poveikį jaunuųjų šuolininkų su kartimi pusiausvyros gebėjimams. Buvo tiriamos dvi 12—15 m. amžiaus vienerių—trejų metų sportinio stažo šuolininkų su kartimi grupės: pirma — gimnastikos ir akrobatikos pratybas ($n = 8$) lankantys tris mėnesius vieną kartą per savaitę (2007 metais) ir keturis mėnesius vieną kartą per savaitę (2008 metais); antra — nelankantys gimnastikos ir akrobatikos pratybų ($n = 8$). Tirtų šuolininkų stabilografijos testo rezultatai palyginti su 12—15 m. jaunuųjų sprinterių rodikliais ($n = 8$).

Pusiausvyros somatinių reakcijų dydis buvo tiriamas taikant aktyviųjų otolitinės reakcijos mėginį OR_3 ir 10-ies apsisukimų maksimaliuoju greičiu į abi puses (penkis kartus kairėn ir penkis — dešinėn) testą vestibulinei funkcijai įvertinti (Rušas, Bagočiūnas, 1999).

Visi pusiausvyros rodikliai atlikus aktyviųjų otolitinės reakcijos mėginį, 10-ties apsisukimų kairėn ir dešinėn testą bei stabilografijos testą buvo geresni gimnastikos ir akrobatikos pratybas lankančių šuolininkų su kartimi negu to paties amžiaus sprinterių ir šuolininkų su kartimi, nelankančių tokio pobūdžio pratybų. Vadinasi, gimnastikos ir akrobatikos pratybos teigiamai veikia jaunuųjų šuolininkų su kartimi vestibulinę funkciją ir pusiausvyrą.

Raktažodžiai: šuoliai su kartimi, gimnastika, akrobatika, pusiausvyra, vestibulinė funkcija.

IVADAS

Žmogaus pusiausvyra priklauso nuo gebos integruoti daugybę sensorinę informaciją ir reguliuoti daugiasegmentės biomechaninės sistemos padėtį. Pusiausvyros valdymas, norint išlaikyti kūno padėties stabilumą ir garantuoti reikiamą kūno segmentų orientaciją, paremtas griaučių raumenų ir nervų sistemos sąveika. Griaučių raumenų komponentai, lemiantys pusiausvyros stabilumą, yra judesių amplitudė, stuburo lankstu-

mas, raumenų mechaninės savybės, biomechaninė kūno segmentų tarpusavio sąsaja (Juodžbalienė, Muckus, 2006). Daugelį metų pusiausvyros pratybos buvo taikomos reabilitacijos metu. Dabar vis dažniau jos yra taikomos, norint išvengti traumų sportinėje veikloje (Anderson, Behm, 2005; Hrysomallis, 2007).

Daugelis tyrėjų mano, kad kūno pusiausvyros erdvėje išsaugojimą lemia vestibulinis analizatorius,

kuris aktyviai dalyvauja raumenų tonuso reguliavimo sistemos veikloje. Žmogus tam tikru gyvenimo laikotarpiu geba geriau išmokti specialius judesius, tačiau geriausiai jų išmokstama būnant jauno amžiaus ir gana ilgai išlieka jų nekartojant. Vaikui augant gerėja tokios jų fizinės savybės kaip greitumas, jėga, tikslumas, koordinacija ir ištvermė. Didėja gebėjimas greitai priimti sprendimus, ir tai labai reikalinga atliekant sudėtingos koordinacijos judesius. Žmogaus koordinacija ir orientacija erdvėje priklauso nuo vestibulinio, regos, judėjimo analizatorių ir jų treniruotumo. Tai ypač aktualu sportinėje veikloje. Sistemingas treniravimasis tonizuojamai veikia vestibulinį analizatorių. Pastebėta, kad kuo aukštesnė sportininko kvalifikacija, tuo atsparesnis vestibulinis analizatorius. Mokslininkai nustatė tiesioginį ryšį tarp sportinio meistriškumo ir vestibulinės funkcijos atsparumo. Daugybė refleksų, kurie atsiranda dirginant mažai treniruotų sportininkų vestibulinį analizatorių, gali neigiamai paveikti visą organizmą, kartu ir sportinį rezultatą. Refleksai, atsiradę dirginant vestibulinį analizatorių, prastina net ir nesudėtingų judesių atlikimo kokybę, ir tai lemia raumenų tonuso pasiskirstymo pokytis. Įvairių šakų sportininkų vestibulinės funkcijos atsparumo išraiška esti skirtinga, kadangi sporto šakų specifika nevienodai veikia vestibulinį analizatorių (Авижонене, 1993; Катуков и Шорин, 1990). Daugelis lengvosios atletikos rungčių reikalauja geros judesių koordinacijos. Ypač tai aktualu atliekant šuolius su kartimi, todėl šiuo tyrimu bandyta atskleisti, kaip jaunųjų šuolininkų su kartimi pusiausvyros somatinės reakcijas veikia gimnastikos ir akrobatikos pratybos.

Tyrimo tikslas — nustatyti gimnastikos ir akrobatikos pratybų poveikį jaunųjų šuolininkų su kartimi pusiausvyros gebėjimams.

Uždaviniai:

1. Nustatyti gimnastikos ir akrobatikos pratybų poveikį šuolininkų su kartimi pusiausvyros gebėjimams atliekant aktyvųjį otolitinės reakcijos mėginį.
2. Nustatyti gimnastikos ir akrobatikos pratybų poveikį šuolininkų su kartimi pusiausvyros gebėjimams atliekant 10-ties apsisukimų maksimaliojo greičio testą į abi puses.
3. Nustatyti gimnastikos ir akrobatikos pratybų poveikį jaunųjų šuolininkų su kartimi pusiausvyros gebėjimams atliekant stabilografijos testą bei palyginti su gimnastikos ir akrobatikos pratybų nelankančių šuolininkų su kartimi ir sprinterių analogiškais gebėjimais.

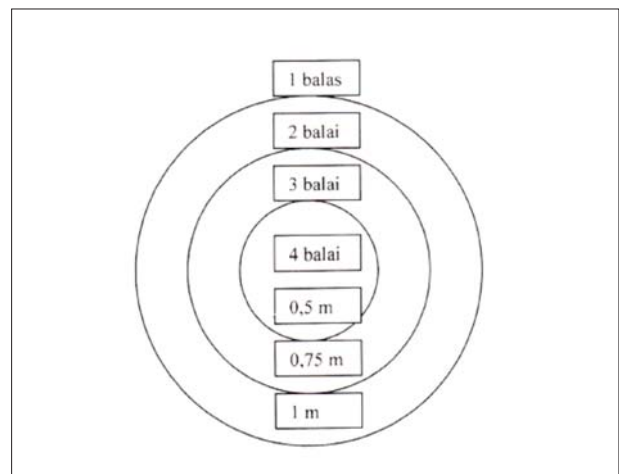
TYRIMO METODIKA

Tiriamieji. Buvo tiriamos dvi 12–15 m. amžiaus vienerių—trejų metų sportinio stažo šuolininkų su kartimi grupės: pirmą — gimnastikos ir akrobatikos pratybas ($n = 8$) lankantys tris mėnesius vieną kartą per savaitę (2007 metais) ir keturis mėnesius vieną kartą per savaitę (2008 metais), antrą — nelankantys gimnastikos ir akrobatikos pratybų ($n = 8$). Abiejų grupių respondentai treniravosi penkis kartus per savaitę. Tirtų šuolininkų stabilografijos testo rezultatai buvo palyginti su 12–15 m. jaunųjų sprinterių rodikliais ($n = 8$).

Tyrimo metodai. Pusiausvyros somatinių reakcijų dydis buvo tiriamas taikant aktyvųjį otolitinės reakcijos mėginį OR₅ (penkis kartus kairėn ir penkis — dešinėn) ir 10-ies apsisukimų maksimaliojo greičio testą į abi puses vestibulinei funkcijai įvertinti (Rušas, Bagočiūnas, 1999).

Atlikdami OR₅ mėginį, tiriamieji užrištomis akimis turėjo pasilenkti pirmyn 90° kampu (delnus padėję ant kelių), paskui jiems buvo liepiama apsisukti pristatomuoju žingsniu penkis kartus 180° per sekundę greičiu kairėn. Atlikęs apsisukimus, tiriamasis vėl turėjo grįžti į pagrindinę stovėseną. Po trijų poilsio minučių tie patys judesiai buvo kartojami į dešinę pusę. Registruoti šie rodikliai: pusiausvyros atgavimo trukmė (t) (1 lent.) ir griuvimo (svyravimo) laipsnis grįžus į pagrindinę stovėseną (2 lent.).

Tiriamajam stovint užrištomis akimis 1 m skersmens rato viduryje buvo vertinama vestibulinė funkcija. Tiriamieji turėjo atlikti dešimt apsisukimų kairėn, o po trijų poilsio minučių — tiek pat dešinėn. Tiriamajam buvo taikomi šie reikalavimai: 1) apsisukti maksimaliuoju greičiu; 2) sava-



1 pav. Vestibulinės reakcijos tyrimo schema

1 lentelė. Pusiausvyros atgavimo po apsisukimų trukmė

Pusiausvyros atgavimo trukmė, s	Įvertinimas balais
Nuo 0 iki 5	1
Nuo 6 iki 15	2
Nuo 16 iki 25	3
Nuo 26 ir daugiau	4

2 lentelė. Griuvimo (svyravimo) laipsnis po apsisukimų

Požymiai	Svyravimo laipsnis (balais)
Išlaiko pagrindinės stovėsenos padėtį	1
Nevalingi galvos judesiai, svyravimas	2
Stiprus svyravimas, griuvinėjimas	3
Visiškas pusiausvyros netekimas	4

rankiškai skaičiuoti apsisukimus; 3) neišeiti iš rato vidurio. Vertinama 4 balų sistema (1 pav.).

Pusiausvyros gebėjimams vertinti buvo naudojama stabilogramos registravimo įranga LI-BRA („Elektronik Balance Board“), susidedanti iš stabilografinės platformos ir kompiuterinės registravimo bei duomenų vertinimo programos. Pusiausvyros gebėjimai vertinti tiriamiesiems stovint ant stabilografinės platformos, pėdas sustačius lygiagrečiai, atliekant 1 min trukmės pusiausvyros išlaikymo užduotis: atmerktomis ir užmerktomis akimis išlaikyti pusiausvyrą frontaliajoje plokštumoje pratimą kartojant tris kartus. Registruoti šie rodikliai: 1) bendras plotas — santykiniais vienetais išreikštas stabilografinės kreivės plotas tiriamajam nukrypus į kairę ar į dešinę puses iki išorinių linijų; 2) išorinis plotas — santykiniais vienetais išreikštas stabilografinės kreivės plotas tiriamajam nukrypus į kairę ar į dešinę pusę už išorinių linijų; 3) laikas išoriniame plote — sekundėmis išreikštas nuokrypio laikas į kairę ir į dešinę pusę nuo išorinių linijų, grįžimo į takelį laikas — sekundėmis išreikštas laikas iki išorinių linijų iš maksimalaus nuokrypio į kairę ir į dešinę.

Statistinė analizė. Pateikiami aritmetiniai vidurkiai ($\bar{x}$) ir aritmetinio vidurkio paklaida ($S\bar{x}$). Statistinis skirtumo patikimumas buvo apskaičiuojamas naudojant Studento t testą. Visi skaičiavimai atlikti naudojant programinį paketą *Statistica for Windows*.

REZULTATAI

Įvertinus svyravimo laipsnį po apsisukimų, tirtų grupių rodikliai abiejų testavimų metu statistiškai reikšmingai skyrėsi ($p < 0,05$): gimnastiką ir akrobatiką lankančių jaunųjų šuolininkų su kartimi apsisukimų kairėn rodiklis pirmo testavimo metu siekė $1,88 \pm 0,16$, antro — $1,68 \pm 0,14$ balo, o nelankančių tiriamųjų pirmo testavimo

metu — $2,65 \pm 0,21$, antro — $2,55 \pm 0,19$ balo. Po apsisukimų dešinėn gimnastiką ir akrobatiką lankančių grupėje pirmo testavimo metu rodiklis siekė $2,00 \pm 0,15$, antro — $1,80 \pm 0,13$ balo. Nelankančių papildomų pratybų tiriamųjų grupėje rodikliai pirmo testavimo metu siekė $2,63 \pm 0,07$, antro — $2,53 \pm 0,06$ balo. Po antro testavimo abiejų grupių rodikliai pagerėjo, tačiau skirtumas nebuvo statistiškai reikšmingas ($p > 0,05$).

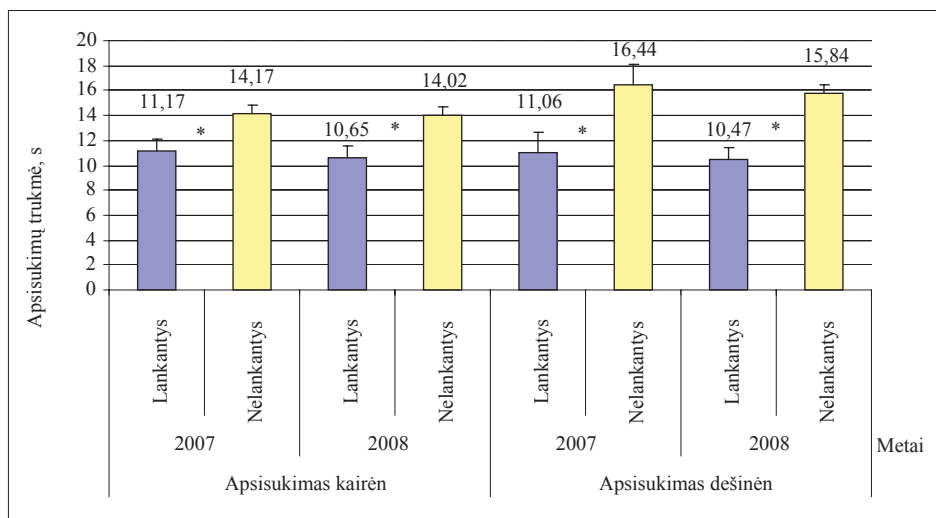
Atlikus apsisukimus kairėn, greičiau pusiausvyrą atgavo gimnastikos ir akrobatikos pratybas lankantys šuolininkai — pirmo testavimo metu per $5,01 \pm 0,71$ s, antro — per $4,52 \pm 0,68$ s, tuo tarpu nelankantys pirmo testavimo metu pusiausvyrą atgavo per $10,85 \pm 2,44$ s, antro — per $0,25 \pm 2,34$ s ($p < 0,05$). Po apsisukimų dešinėn išryškėjo ta pati rodiklių kitimo tendencija — statistiškai patikimai ($p < 0,05$) greičiau pusiausvyrą atgavo gimnastikos ir akrobatikos pratybas lankantys šuolininkai su kartimi — pirmo testavimo metu per $6,36 \pm 0,88$ s, antro — per $5,85 \pm 0,85$ s, o nelankantys — pirmo testavimo metu per $10,57 \pm 0,51$ s, antro — per $10,26 \pm 0,48$ s (5 pav.) Abiejų testuotų grupių pusiausvyros atgavimo rodikliai antro testavimo metu pagerėjo, tačiau skirtumas nebuvo statistiškai reikšmingas ($p > 0,05$).

Tyrimo rezultatai rodo, kad laikas, per kurį tiriamieji turėjo atlikti apsisukimus, abiem testavimo atvejais statistiškai patikimai ($p < 0,05$) buvo geresnis papildomas gimnastikos ir akrobatikos pratybas lankančių jaunųjų šuolininkų su kartimi: kairėn — lankančiųjų laikas pirmo testavimo metu siekė vidutiniškai $11,17 \pm 0,92$ s, antro — $10,65 \pm 0,88$ s, nelankančių — pirmo testavimo metu — $14,17 \pm 0,67$ s, antro — $14,02 \pm 0,62$ s; dešinėn — lankančiųjų laikas pirmo testavimo metu — $11,06 \pm 1,59$ s, antro — $10,47 \pm 1,47$ s, nelankančių pirmo testavimo metu — $16,44 \pm 1,59$ s, antro — $15,8 \pm 1,46$ s (2 pav.).

Abiejų tiriamųjų grupių šio rodiklio pokytis per metus nebuvo statistiškai reikšmingas ($p > 0,05$).

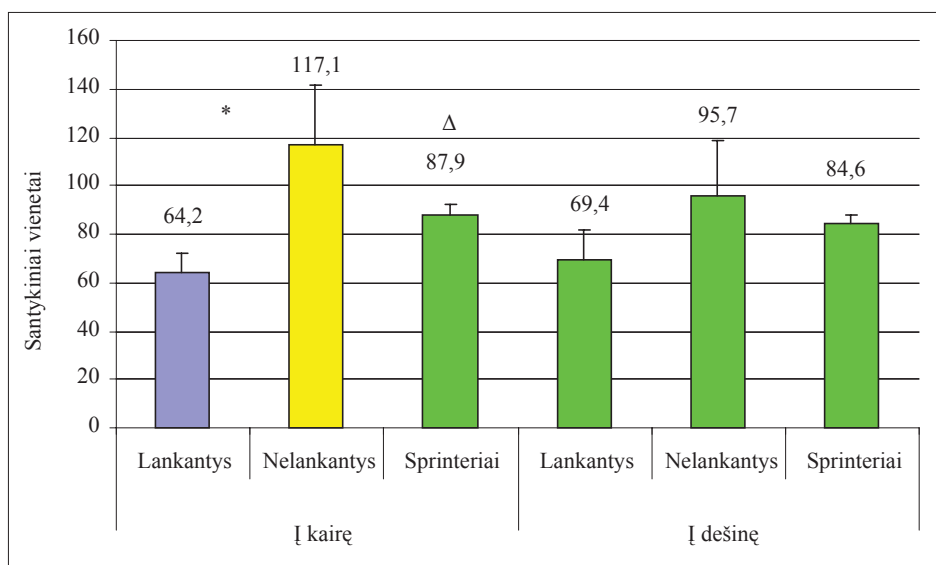
Specialiųjų pratybų poveikį vestibuliniam analizatoriui akivaizdžiai rodo rodikliai, gauti įvertinus nukrypimus nuo centro sukimosi metu. Abiejose tirtose grupėse geresni rodikliai užfiksuoti atliekant apsisukimus kairėn. Papildomas gimnastikos ir akrobatikos pratybas lankančių sportininkų rodiklis (pasisukimų kairėn) pirmo testavimo metu — $2,00 \pm 0,03$, antro — $2,08 \pm 0,05$ balo, tuo tarpu nelankančių pirmo testavimo metu — $1,60 \pm 0,27$, antro — $1,65 \pm 0,29$ balo. Atlikus apsisukimus dešinėn, papildomas praty-

2 pav. 10 apsisukimų trukmė



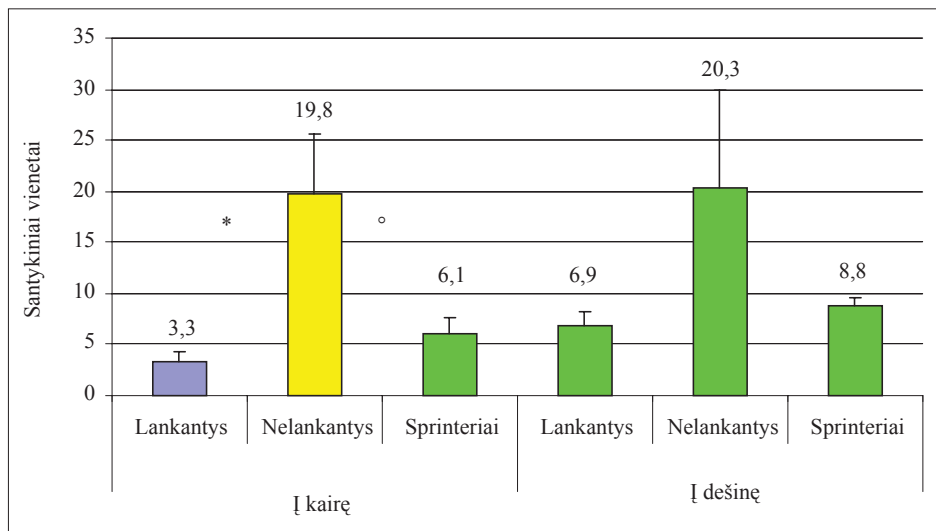
Pastaba. * — statistiškai patikimas grupių rodiklių skirtumas ($p < 0,05$).

3 pav. Stabilografijos testo atsimerkus bendro nuokrypio plotą į kairę ir į dešinę rodikliai



Pastaba. * — statistiškai reikšmingas rodiklių skirtumas tarp gimnastikos bei akrobatikos pratybas lankančių ir nelankančių tiriamųjų; Δ — statistiškai reikšmingas rodiklių skirtumas tarp gimnastikos ir akrobatikos pratybas lankančių tiriamųjų ir sprinterių.

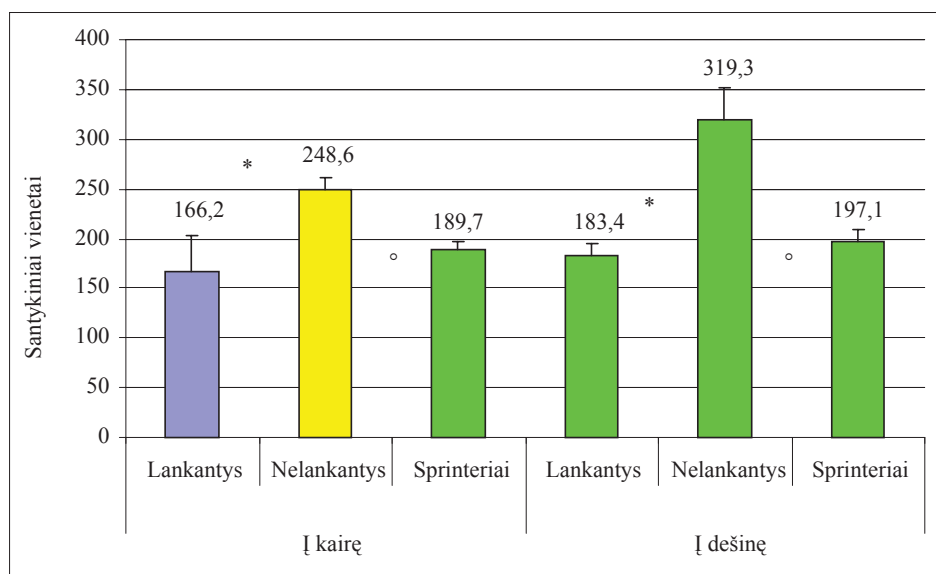
4 pav. 1 min stabilografijos atsimerkus testo — išorinio ploto į kairę ir į dešinę rodikliai



Pastaba. * — statistiškai reikšmingas rodiklių skirtumas tarp gimnastikos ir akrobatikos pratybas lankančių ir nelankančių tiriamųjų; $\circ$ — statistiškai reikšmingas rodiklių skirtumas tarp gimnastikos bei akrobatikos pratybų nelankančių tiriamųjų ir sprinterių.

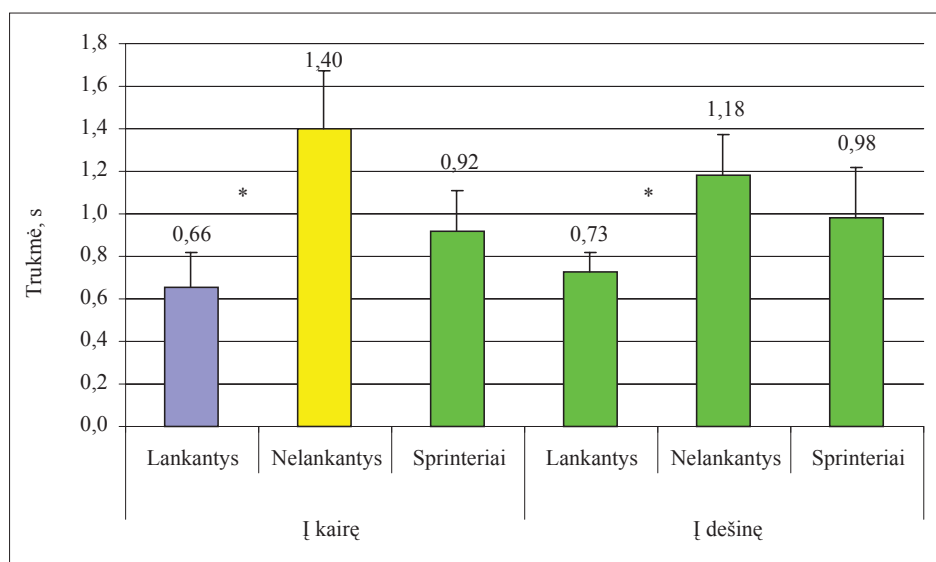
bas lankančių sportininkų rodiklis pirmo testavimo metu — $1,40 \pm 0,45$, antro — $1,60 \pm 0,55$ balo, nelankančių papildomų pratybų tiriamųjų pirmo testavimo metu — $1,25 \pm 0,25$ balo, antro — $1,30 \pm 0,25$ balo, tačiau skirtumas nebuvo statistiškai reikšmingas.

Lyginant skirtingų lengvosios atletikos specializacijų (šuolių su kartimi ir sprinterių) tiriamųjų (stabilografijos testo atsimerkus) bendro nuokrypio plotą į kairę ir į dešinę rodiklius (3 pav.) nustatytas statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$) skirtumas. Nuokrypio plotą į kairę rodikliai geresni buvo gimnas-



5 pav. Stabilografijos testo užsimerkus, bendro nuokrypio ploto į kairę ir į dešinę — rodikliai

Pastaba. * — statistiškai reikšmingas rodiklių skirtumas tarp gimnastikos ir akrobatikos pratybas lankančių ir nelankančių tiriamųjų; ° — statistiškai reikšmingas rodiklių skirtumas tarp gimnastikos ir akrobatikos pratybų nelankančių šuolininkų su kartimi ir sprinterių.



6 pav. 1 min testo stabilografijos atsimerkus — grįžimo laiko į taiklę iš maksimalaus nuokrypio į kairę ir į dešinę — rodikliai

Pastaba. * — statistiškai reikšmingas rodiklių skirtumas tarp gimnastikos ir akrobatikos pratybas lankančių ir nelankančių tiriamųjų.

tikos ir akrobatikos pratybas lankančių sportininkų grupėje. Stebint bendro nuokrypio ploto į dešinę pusę rodiklius, gimnastikos ir akrobatikos pratybas lankančių tiriamųjų jie buvo taip pat geresni, tačiau statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$).

Atlikus 1 min stabilografijos testą atsimerkus (nuokrypio už išorinių linijų) nustatyta, kad lengvaatlečių, nelankančių papildomų pratybų, geriausi rodikliai buvo jaunųjų sportininkų, lankančių gimnastikos ir akrobatikos pratybas (4 pav.). Tačiau statistiškai reikšmingas skirtumas nustatytas vertinant nuokrypį už išorinių linijų kairėn pusėn ($p < 0,05$).

Nustatyta, kad bendro nuokrypio ploto į kairę pusę užsimerkus rodikliai buvo geresni visose tiriamųjų grupėse. Geriausių rezultatų pasiekė papildomas pratybas lankantys šuolininkai su kartimi (5 pav.).

Vertinant pusiausvyros gebėjimus pagal buvimo išoriniame plote atsimerkus trukmę, geriausi

rodikliai nustatyti gimnastikos ir akrobatikos pratybas lankančių lengvaatlečių grupėje ir statistiškai reikšmingai ($p < 0,05$) skyrėsi nuo rodiklių, gautų papildomų pratybų nelankančių lengvaatlečių bei sprinterių grupių. Gimnastikos ir akrobatikos pratybas lankančių lengvaatlečių geresni rodikliai buvo vertinant nuokrypio laiką į kairę pusę — 2,6 s (į dešinę — 4,3 s), tuo tarpu kitų tiriamųjų grupių geresni rodikliai — vertinant nuokrypio laiką į dešinę: sprinterių nuokrypio laikas į kairę pusę — 6,3 s (į dešinę — 5,8 s), lengvaatlečių, nelankančių papildomų pratybų — atitinkamai 8,1 ir 6,4 s.

Palyginus buvimo išoriniame plote užsimerkus ir buvimo išoriniame plote atsimerkus trukmę, nustatytas statistiškai reikšmingas rodiklių skirtumas ($p < 0,05$) visose tiriamųjų grupėse: gimnastikos ir akrobatikos pratybas lankančių lengvaatlečių nuokrypio laiką į kairę pusę rodikliai — 14,0 s (į dešinę — 15,2 s), nelankančių papildomų pratybų

lengvaatlečių —atitinkamai 21,5, 26,2 s, sprinterių — 17,7 ir 17,4 s.

Grižimo laiko į takelį iš maksimalaus nuokrypio į kairę ir dešinę rodikliai gimnastikos ir akrobatikos pratybas lankančių šuolininkų buvo statistiškai reikšmingai ($p < 0,05$) geresni negu nelankančių ir nedaug ($p > 0,05$) geresni negu sprinterių (6 pav.).

REZULTATŲ APITARIMAS

Daugelio šakų sportininkams pusiausvyros išlaikymas yra labai svarbus, nors kultivuojant vienas jis dominuoja atliekant judesius standartinėmis sąlygomis tiksliai numatoma tvarka, kitas — kūnui judant besikeičiančiomis sąlygomis. Optimali somatosensorinių sistemų sąveika lemia žmogaus kūno segmentų stabilumo ir padėties kontrolę (Danusevičiūtė ir kt., 2007). Žinoma, kad įvairių judesių atlikimo tikslumas priklauso nuo vestibulinio analizatoriaus atsparumo. Vestibulinio analizatoriaus dirginimo metu atsiradę refleksai prastina net ir nesudėtingų judesių atlikimo kokybę, ir tai lemia atsiradęs raumenų tonuso pasiskirstymo pokytis. Sistemingas treniravimasis tonizuojamai veikia vestibulinį analizatorių. Kuo aukštesnė sportininko kvalifikacija, tuo atsparesnis vestibulinis analizatorius. Regimosios informacijos stoka sukelia pusiausvyros, kūno segmentų padėties reguliavimo, atsako į aplinkos dirgiklių pokyčius (Kristinsdottir et al., 2001; Juodžbalienė, Muckus, 2006). Mokslininkai teigia (Latash, 1998; Guerraz et al., 2001; Peterka, 2002), kad pirminė pusiausvyrą koreguojanti funkcija tenka regai, o proprioceptorių informacija palaikant pusiausvyrą yra mažiau reikšminga. Tai patvirtina ir šio tyrimo rezultatai: visų tirtų grupių stabilografijos testo atmerktomis akimis rodikliai buvo kur kas mažesni nei užmerktomis. Sensorika aktyviai dalyvauja motorikos valdymo procese: koreguoja judesių valdymo aukščiausių lygių komandas, dalyvauja suvokiant atliekamus judesius ir aplinką, stimu-

liuoja refleksinius judesius. Regimoji informacija taip pat priklauso nuo vestibulinio ir regos analizatoriaus tarpusavio sąveikos, ir ši informacija svarbi tada, kai pusiausvyros užduočių metu stabilizuojama galva ir akys (Danusevičiūtė ir kt., 2007). Rega galima identifikuoti objektus ir jų judėjimą aplinkoje, ji teikia informaciją apie aplinką, kūno segmentų padėtį ir judėjimą aplinkos, kitų kūno dalių atžvilgiu.

Apibendrinant šio tyrimo rezultatus galima konstatuoti, kad gimnastikos ir akrobatikos pratybas lankančių šuolininkų su kartimi pusiausvyros atgavimo trukmė yra daug trumpesnė. Gimnastikos ir akrobatikos pratimai teigiamai veikia žmogaus raumenų tonusą ir jo reguliavimą. Gauti rezultatai rodo, kad specifiniai vestibuliniai krūviai teigiamai veikia pusiausvyros atgavimo trukmę bei svyravimo laipsnį (OR^5 mėginys), užduočių diferencijavimą (10 apsisukimų testas) bei pusiausvyros rodiklių gerėjimą (stabilografija).

IŠVADOS

1. Atlikus aktyvųjų otolitinės reakcijos mėginį nustatyta, kad gimnastikos ir akrobatikos pratybas lankančių šuolininkų su kartimi pusiausvyros atgavimo trukmė yra daug trumpesnė, o svyravimo laipsnis mažesnis negu nelankančių šių pratybų.
2. Užduočių diferencijavimo 10-ties apsisukimų kairėn ir dešinėn maksimaliuoju greičiu testo metu geresnių rezultatų pasiekė gimnastikos ir akrobatikos pratybas lankantys jaunieji šuolininkai su kartimi.
3. Visi pusiausvyros rodikliai (testuojant stabilografu) buvo geresni gimnastikos ir akrobatikos pratybas lankančių šuolininkų su kartimi negu to paties amžiaus tokio pobūdžio pratybų nelankančių sprinterių ir šuolininkų su kartimi. Gimnastikos ir akrobatikos pratybos teigiamai veikia jaunųjų šuolininkų su kartimi vestibulinę funkciją ir pusiausvyrą.

LITERATŪRA

Anderson, K., Behm, D. G. (2005). The impact of instability resistance training on balance and stability. *Sports Medicine*, 35 (1), 43—53.

Daniusevičiūtė, L., Emeljanovas, A., Poderys, J. ir kt. (2007). 11—14 metų amžiaus vaikų pusiausvyros ir sensorinių rodiklių kaita. *Sporto mokslas*, 3 (49), 29—35.

Guerraz, M., Gianna, C. C., Burchill, P. M. et al. (2001). Effect of visual surrounding motion on body sway in a

three-dimensional environment. *Perception & Psychophysics*, 63 (1), 47—58.

Hrysomallis, C. (2007). Relationship between balance ability, training and sports injury risk. *Sports Medicine*, 37 (6), 547—556.

Juodžbalienė, V., Muckus, K. (2006). The influence of the degree of visual impairment on psychomotor reaction and equilibrium maintenance of adolescents. *Medicina*,

42 (1), 49—56.

Kristinsdottir, E. K., Fransson, P. A., Magnusson, M. (2001). Changes in postural control in healthy elderly subjects are related to vibration sensation, vision and vestibular asymmetry. *Acta Otolaryngologica*, 212, 700—706.

Latash, M. L. (1998). *Neurophysiological Basis of Movement*. USA: Human Kinetics. P. 267.

Peterka, R. J. (2002). Sensorimotor integration in human postural control. *Journal of Neurophysiology*, 88 (3), 97—118.

Ružas, R., Bagočiūnas, S. (1999). Sporto treniruotės poveikis vestibulinėms somatinėms reakcijoms. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 2 (31), 53—56.

Авижонене, Г. М. (1993). *Повышение эффективности спортивной тренировки гандболистов путём направленного развития устойчивости вестибулярного анализатора*. Минск.

Катуков, Б. В., Шорин, Г. А. (1990). *Роль вестибулярного анализатора в двигательной деятельности спортсмена*. Омск.

THE EFFECT OF GYMNASTICS AND ACROBATICS EXERCISES ON BALANCE ABILITIES OF POLE-VAULTERS

Roma Aleksandravičienė^{1,2}, Marina Grigorjeva³, Loreta Stasiulevičienė², Kristina Zaičėnkoviėnė², Laimutis Škikas², Ramunė Liaugminienė¹

Lithuanian University of Agriculture¹, Lithuanian Academy of physical Education², Kaunas University of Technology³, Kaunas, Lithuania

ABSTRACT

All movements are involved in the changes of speed, which are stimulus of all parts of the human organism. Certainly human coordination and feeling of space depend on vestibular, visual, motional analysers and their development. It is very important in sports activity. It has been established that technical skills are directly related to resistance of vestibular function. The aspects of resistance of vestibular function in various kinds of sport are different, because vestibular analyser is irregularly impacted by the specificity of various branches of sport (Авижонене, 1993; Катуков, Шорин, 1990). Many events in track-and-field athletics need good coordination of motions. Particularly this is important in pole vault event, therefore we attempted to know if gymnastics and acrobatics training affects vestibular somatic reactions of young pole vault athletes.

The aim of the research was to establish the influence of gymnastics and acrobatics classes on balance abilities of pole vault athletes. A group of young (12—15 year-old) pole vault athletes (n = 16) participated in this experiment. Their mean training experience in pole vault event was two years. All the subjects were divided in two groups: the first group of athletes attended gymnastics and acrobatics classes once a week, the second group trained under usual conditions. The obtained results of pole vault jumpers were compared with the indexes of young sprinters of the same age who trained under usual conditions. The amount of vestibular somatic reactions was assessed by using the sample of active otolithic reactions and the test to estimate their vestibular function — 10 rotations with maximum speed to both sides (five times to the right, five times to left side) (Ružas, Bagočiūnas, 1999). The results of this study showed that all the indexes in first group were better for athletes who attended gymnastics and acrobatics classes.

We suggest that gymnastics and acrobatics training is very effective for pole vault athletes and has a positive effect on their vestibular function and balance.

Keywords: pole vault, gymnastics, acrobatics, balance, vestibular function.

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

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

Roma Aleksandravičienė
Lietuvos kūno kultūros akademija
(Lithuanian Academy of Physical Education)
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas
Lietuva (Lithuania)
Tel +370 686 36488
E-mail romanellagrande@gmail.com

ECOLOGICAL DYNAMICS APPROACH TO DECISION MAKING IN SPORT. TRAINING ISSUES

Natàlia Balagué¹, Robert Hristovski², Pablo Vazquez¹
INEFC University of Barcelona¹, Barcelona, Spain,
St. Cyril and Methodius University², Skopje, Macedonia

Natàlia Balagué. PhD in Biomedical Sciences, Exercise Physiology. Professor at the Department of Health and Applied Sciences, INEFC University of Barcelona. Research interests — training issues.

ABSTRACT

The content of an athlete's perception during sports practice and the way it determines his / her decisions are some of the key questions in sport and have important consequences on the training process.

The decision making in sport (DMS), influenced by cognitivist theories, has been considered until recently as a mere mental process more or less elaborated depending on the practitioner's level. The current model, conceiving the perception of the environment and the action as separated processes, presents some limitations to explain the creativity, flexibility and adaptability that characterises the athlete behaviour.

The juxtaposition of ecological psychology and dynamic systems theory (DST) under the name of ecological dynamics offer an original and alternative perspective to understand DMS. In this way, it appears that a specific mental process to produce the decisions is no longer necessary. The decisions seem to emerge spontaneously out of the nonlinear interaction of the components of the system. The personal, task, and environmental constraints in each specific context organize those components in specific configurations that present decisions of the system. From the new perspective, the decision is fruit of the athlete's interaction with his / her context. Therefore, the athlete's function is no longer that of reacting appropriately to external stimuli, but to act upon the context to get and create information so as to act effectively.

The paper offers a brief historical outline of the evolution of the concept of DMS, explains the basis and limitations of the cognitivist model of DMS, develops the DMS from the ecological dynamics perspective — focusing on some main concepts (self-organisation, order and control parameters and phase transitions) and some recent research results in individual and team sports — and finally presents the practical consequences of the new model in the training process at three different levels: personal, task and environmental constraints.

Keywords: decision-making in sport, ecological dynamics, dynamic systems theory, sports training.

INTRODUCTION

The decision making (DM) during the sports practice is one of the most important components for performance. The DM, intimately related with the perception of the environment on the part of the athlete, is currently a topic of discussion and investigation that has important applications to sport and effective models of training. The content of an athlete's perception during sports practice and the way it determines

his / her decisions are some of the key questions at stake at present.

Until now, the cognitivist theories that have influenced the traditional models of coaching and training, consider the DMS merely as a specific mental process. As such, it appears that the athlete, after perceiving the changes of the environment, elaborates her / his actions from possible alternatives previously stored in specific

cerebral areas. A basic aspect of this process is that the athlete should know the correct decisions or actions in advance (those related with the technique as well as those related to the sport tactics) to be able to reproduce them during the competition. With training and through the repetition of exercises the fixation of decisions is facilitated in form of representations that are the base of the athlete's response during the competition. The number of these representations allows the athlete to choose the best of the previously learnt solutions on each occasion. However, this model presents clear limitations when explaining some of the habitual situations that characterize the sport practice (e. g., how spontaneously new decisions or tactical solutions take place, how different athletes respond in a different way in front of the same situations, how different technical or tactical solutions can be learnt without previous instruction or how the flexibility and stability that characterizes the elite athlete is developed).

The DST offers an original and alternative perspective to understand the previously mentioned phenomena and to explain the DMS. To be precise, it is no longer necessary to follow a mental process to produce the decisions; they emerge spontaneously out of the nonlinear interaction of the elements of the system under influence of personal, task and environmental constraints that form each specific context (Araújo et al., 2004). Some recent studies have been able to confirm this model's applicability in sports like basketball, sailing, rugby and some combat games and sports (Hristovski, Kocarev, 2000; Araújo et al., 2006; Hristovski et al., 2006 a). The new model's adoption does not only represent a change in the form of understanding the process from a theoretical point of view but rather it claims for a change in the methods of training and in the roles developed by the athlete and the coach. The term "decision making" that is identified with the process described by the cognitivist model does not seem to be very appropriate and it can even be confusing for understanding the emergent process to which we have referred.

In this paper we intend to explain the differences among the current cognitivist perspectives and the one based on the DST to understand the DMS and to explain the practical consequences that are derived of it. With this objective a brief historical outline of the evolution of the concept of DMS is first commented, then the current DMS based on the cognitivist model and

its limitations is explained; after the DMS from the ecological dynamics perspective, focusing on the main concepts and some recent research results is presented and finally the practical consequences on the training of the introduction of the new model are reviewed.

A BRIEF HISTORICAL OUTLINE OF THE CONCEPT OF DM AND DMS

The concept of DM as an investigation topic began to take form starting from World War II, appearing like a normative theory. The conception of this theory was oriented toward finding rational optimal solutions to a decision making problem without explaining how agents select actions in natural and dynamical environments (e. g. various problems of the game theory, see for example I. M. Makarov and T. M. Vinogradskaya (1987). The main characteristic of this approach was a full known set of the alternatives and definition of the utility function to proceed in finding the mono or multi criteria optimal solutions to the decision making problems. Therefore, this model's main characteristic was centred on the "unbounded rationality" of the DM. However, this model presented some limitations:

- Humans and animals very rarely follow this process.
- The unboundedness of the rational decision — making produces problems with the computational abilities of brains and machines.

The next step given with regard to the investigation of the DM broke up with the previous concept and enlarged the role of the psychological mechanisms intervening in the process. Herbert Simon (1982) was one of the pioneers in this sense presenting in 1957 the concept of "bounded rationality". Within this concept more psychological mechanisms were introduced, about how human beings and animals chose their actions. Starting from this moment it began to be demonstrated how the DM in humans was far away from the previous normative processes. It was observed how the DMS was more closely related with principles of satisfaction, than of global optimization; that is to say, the subjects choose the most satisfactory option of those that are at hand more than among those that generally exist in his / her wider environment, but for which they are not aware. This theory

emphasizes the fact that living organisms do not search among *all* possible options because they simply do not possess global information of their environment. Consequently, the decisions are not products of the rational choice among *all* possible alternatives or actions.

Works like those developed by G. Gigerenzer et al. (1999) centre their investigation in the concept of “bounded rationality”. G. Gigerenzer’s bounded rationality concept is known as “adaptive toolbox”. His idea is that living organisms develop a group of simple strategies, such as search rules, stop rules and rules of decision that they hypothetically use when they decide. This second theoretical slope about the process of DM was denominated “Fast and Frugal Heuristics (FFH) (see for example G. Gigerenzer et al., 1999). The main backdrop of this concept, although much simpler and thus more powerful than its antecedents, is its lack of a unifying framework from which the heuristics will follow. Different heuristic rules such as “take the first” or “take the best” remain unconnected to some general theory which will explain them. Thus their power as engineering tools is much stronger than their power as explanatory concept.

At the moment one of the focuses that works better and have more results within the criteria of task representativeness and practical applications in sport environments is the one that tries to explain the process of DM through the ecological concept based fundamentally on the slope of the ecological psychology and the nonlinear dynamical systems theory (NDST). The juxtaposition of these two focuses, ecological psychology and NDST, is denominated as ecological dynamics and can offer an explanation about how the rules proposed by the FFH emerge and later eliminate their ad hoc character; that is to say, how the behaviour in the DM emerges without need of specific and fixed mediator processes. It claims that the necessary information to carry out the perception-action processes is already present in the environment and it is used through the interactions that take place at subject-environment scale. Therefore it is not necessary to construct a mental model or a specific representation of the environment to make decisions within this base. The interactions at an individual-environment scale reduce the need of the rationality because the decisions emerge.

LIMITATIONS OF THE COGNITIVISTIC PERSPECTIVE OF DMS

The cognitivist model of the human performance, based on the computer metaphor and the information theory, is dominant in the sports training and has a deep influence in the understanding of the processes of DMS. One of their fundamental characteristics is considering the athlete’s action independently of the context (Schmidt, Lee, 1999).

According to the computer metaphor the athletes are equipped with a central processor (the brain) with important cognitive capacities in hierarchical relationship with the rest of structures and corporal functions. This processor has to be previously programmed (i. e. establish a rich set of if — then type of switches) to produce the required decisions. Hence, for a long time the paradigm of evaluating and explaining the DMS was the reaction time approach. Within this approach the athlete had to react to stimuli given by the test administrator with a fixed set of responses. The quicker his correct reaction, the higher his performance in DM was assessed. The main characteristic of this paradigm is the low degree of representativeness of this kind of tasks when compared with the situations in sport with respect to the stimuli to which athletes should respond, as well to the fixed set of alternatives from which they should choose. For example, it has been shown that these tasks have a low discriminative power when comparing experts with non-experts in sports (Hristovski, 1997).

In this sense, it is expected that the coach, who knows the sports requirements (physical as well as technical and tactical) and what the athlete should do to achieve them, is responsible for the programming. The aim of the training stimuli is to allow the athlete to be able to reproduce the requirements of each program with the highest fidelity, until the point of automation. This is achieved through explicit instructions of the exercises, through many repetitions and corrections of the deviations using athlete’s internal feedback as well as the external one provided by the coach and the means of training guided to collaborate in the process (videos, etc.) (Balagué, Torrents, 2006).

From this perspective the DMS is understood as a merely specific mental process including the

perception of the changes of the environment, the prosecution of that information and the selection of the appropriate responses among all the available motor programs previously stored in the brain during the training process.

Let us put the example of the resolution of exercises of 1×1 , 2×2 , etc. in collective sports. This type of game situations, that suppose a sub-phase of the complete game or sport, are characterized, especially in the case of the most expert athletes, for the execution of numerous varied actions that are developed at a great speed. The question would be if the process proposed by the cognitivist model — including detection and identification of the opponent's movement, association, comparison, selection and programming of the response and the execution of it — it really takes place during the game (as much in the defender as in the attacker). Another question would be how it is achieved, through those “automatisms” or movement patterns stored in our brain, to get the creativity, adaptability to the opponent and flexibility of decisions that this theory claims and that characterizes the most successful performers. In spite of what it is usually considered, these aspects are not exclusive of situation sports, since neither the conditions of the practice, the environment nor the athlete itself are repeated in any sport (e. g. sports as running, cycling or swimming).

If the DM was really the end product of the process described above, including each one of the steps that forms it, the solution would probably arrive too late to surprise the opponent. And if the athlete did not have enough flexibility and adaptability it would be very easy for the opponent to counteract. In the case of the most expert athletes the decision would be even more difficult to take due to the higher number and variety of patterns of action between which they could select, in contrast with the beginners. However, the expert athletes are able to respond more quickly, even advancing the opponent's action, and with more effectiveness than the beginners. It seems to be that instead of making globally optimal decisions (as the rational theory defends), the professionals make satisfactory decisions; that is, affordable and efficient decisions in useful time (i. e. locally optimal). This principle of satisfaction that characterizes the actions or solutions provided by the most expert athletes is partially explained, according to the classic model, for the elaboration of “automatisms” (Anderson, 1983); while the

capacity of anticipation of the opponent's action finds an explanation in some more recent and sophisticated models, as the decision field theory (DFT) (Busemeyer, Diederich, 2002). The DFT explains the anticipation through the dynamics of mental representations that are developed with the practice and may anticipate the consequences of actions through a rich and complex associative process. However, the DFT is only a variant of the more classic cognitive version, in which the intermediate space of selection is a little bit more elaborated starting from the preferential responses already existent in the subject. Actually, it does not seem to represent a real change of perspective since it continues working according to an outline input-output that puts the emphasis of the decision in the individual's preferences, without considering the interaction of the decision with the context in an explicit way.

A number of DM studies in tactics is essentially descriptive and does not explain the underlying process to the DMS (Starkes et al., 2001). The verbal explanations of the athlete are studied with reference to the description of the carried out actions or the activated programs. However, what does the athlete explain: what he / she thinks that he/she has done?, what he / she thinks that he/she should have done? or what he/she would like to have done? It has been demonstrated that the brain does not consciously program (or impose) the decisions but rather the consciousness receives information about them some 300—800 ms. after they have taken place (Libet, 1999; Haggard, Eimer 1999; Haggard, Libet, 2001). Also, most of the information on the actions does not end up being conscious, so it is that difficult, in spite of the exhaustiveness of the explanation, to understand how the process of DM can be improved.

Finally, if our actions were the result of previously stored representations, how could we explain?

- That new movements or coordinations, never practiced before or without following the previous instructions of a coach, could be generated. Let us think how children learn how to play soccer in the beaches of Brazil or how basketball players are formed in the streets of the USA. Or how we learn to walk, run, jump, speak, etc. without specific information about the correct solutions or following adult's instructions.
- The hesitating or tempting actions that precede some movements in situation sports.

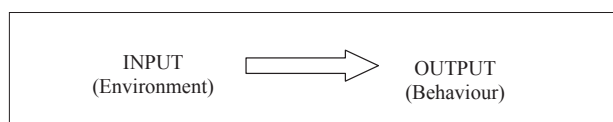


Figure 1. **The cognitivist model:** Environmental stimuli (input) are translated by fixed associations (i. e. switches) to the behaviour (output)

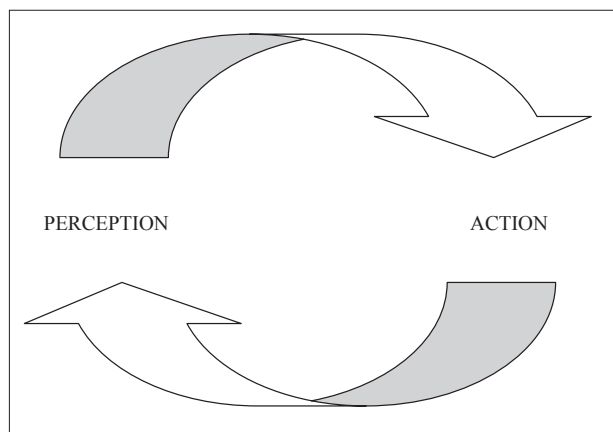


Figure 2. **Circular causality of ecological psychology:** Perception creates action and action creates a new perception

- That the same training information produces different results in different individuals or different results in the same individuals in different moments of the training process.
- That some athletes are able to execute certain movements under determined conditions—for example, during the training — and that they cannot carry them out under different ones—for example, during the competition.
- That it is often not possible to carry out or to automate a movement although it is perfectly understood how it should be executed.
- That solutions considered being unorthodox for the technique or ideal tactics can produce good results.

From another point of view it is complicated to understand how our brain can store all the detailed information that comes from the environment and practice during life and to use it in each peculiar situation (this problem is most evident in the failure of the hard cognitivist concept in robotics and artificial intelligence systems).

At the moment some works (Davids et al., 2001; Araújo et al., 2006; Chow et al., 2006; Hristovski et al., 2006 a; Newell, 1986) present clear evidence that the learning processes and DM have a much more complex dynamics and claim for a more integrative approach. They are not only the result of an input-output process, where the input corresponds to the environment and the output to the behaviour, but rather they work as interactions of the individual-environment

system expressed from an ecological perspective by perception-action cycles. This behaviour will be explained with more detail in the following section.

THE DMS ACCORDING TO THE ECOLOGICAL DYNAMICS

Contrary to the previous perspective and according to the DST the athletes are not conceived as programmable and externally adjustable machines by simple feedback processes but as complex non linear dynamical systems — that is to say, formed by multiple components interacting in heterarchical and dynamic non linear way (Balagué, Torrents, 2006). The basic position of the so called ecological dynamics concept is, first, that the decision making is best modelled and hence understood when treated on the performer — environment level, and second, that the decisions are grounded in performer's actions. Additionally, this concept develops probabilistic characteristics of the decision-making process from deterministic laws taking into account the influence of noise present in any environment — performer system.

Within the ecological dynamics concept the “correct decisions” should no longer be programmed; satisfactory actions will emerge through self-organization processes under the pressure of interacting task, environmental and personal constraints. The self-organization is understood as a process of sudden re-organization of the system under certain conditions or internal and external constraints that press its components. For example, in the exercise of 1×1 we have referred to previously, the decisions of the attackers and defenders emerge as a result of the player's internal conditions (skill, level or fatigue, anthropometric measurements, experience, motivation...) and external (the trainer's instruction, game rules...). Especially important in this exercise are the informational constraints provided by the context that continuously guide the actions of the players (i. e. opponent's movements). In this new perspective the perception of the context is not separated from the action like in the input — output model but the decisions and actions (either voluntary or involuntary) emerge under influence of certain contexts and vanish under another (for example see R. Hristovski and L. Kocarev (2000)). Also, within this framework athletes do not perceive merely the properties of the environment in objective terms as meters, seconds, aperture

values, etc. but their scaled values with respect to the subject's bodily and action capacities. They perceive what a particular situation affords them to do — they perceive the affordances of the situation. In a similar way, the perception is a result of the action, so that the perception-action cycle repeats continually. Apparently, and in connection with the previously mentioned perception-action cycle, decisions create new actions and the latter create new sets of alternatives, which generate new decisions. Therefore, it is obvious that in dynamic environments (i. e. sport), where the time scale of change of the environmental events is similar to the time scale of decisional and action processes it is hard to reconcile the rational decision making computations on a fixed set of alternatives and successful actions of expert athletes.

Therefore, it seems that the decisions of dribbling, to dribble — pass the defender or to steal the ball are not a result of a calculating conscious mental processes which impose decisions on the action systems but emergent events arising from the relationship between the individual and the context that permanently changes during the realization of the actions. On the other hand this does not mean that the performers are not conscious of the decisions that emerge and of their consequences.

If we consider the system attacker-defender we can observe that during the exercise of 1×1 the system can present stability. That is to say, the players move but without modifying their positions regarding the objective. However, in a given moment, as a consequence of an attempt (of the attacker or of the defender), this stability can be broken and maybe the attacker surpasses the defender or the defender steals the ball. This way the game passes by stable and unstable situations that cause changes in the coordination of the system. D. Araújo et al. (2006) try to specifically understand the dynamic processes that are produced in a situation of one against one in basketball. The authors consider the existent relationship among attacker, defender and basket like a system that represents a sub-phase of the game; the attacker and the defender conform a dyad and this dyad together with the basket a complex system that can be studied with the purpose of analyzing the DM like an emergent process. The attacker's objective is to break the stability of this microsystem. While the defender is between the attacker and the basket the symmetry of the system is being maintained, but when the attacker dribbles — passes the defender, the symmetry is broken and the previous

stable interpersonal state transits to a new dynamic state. As the authors point out the dyad attacker-defender becomes less stable from a critical value of the interpersonal distance. The results show how distance value (attacker-defender) decreases until arriving to a critical point where the defender or the attacker get advantage and the decision emerges, producing a reorganization of the system. In other words, while for some interval of interpersonal distances there is only one choice (stand still choice) at the critical point, for a small change of the interpersonal distance two more choices are created (dribble pass to left or right). Which ever would be carried out depends sensitively on the particular constraints of the interaction between the attacker and the defender. Hence, one observes how in dynamical contexts as the constraints (e.g. interpersonal distance) are changed intentionally by the attacker a new set of alternatives is being created. This is in a full contrast and in fact inexplicable by the cognitivist theories, which are based on the existence of a previously given fixed set of action alternatives. In the DST treatment of this problem the athlete can intentionally create sets of alternatives by changing the constraints (e. g. the context) in which she / he performs.

To describe the coordinative behaviour of the systems the DST uses the order parameters. The order parameters are collective variables that capture the dynamics of the system as a whole. This way, it is not necessary to appeal to the reductionism (to isolate variables that are studied separately) to study the behaviour. D. Araújo et al. (2006) consider the system attacker-defender-basket as an order parameter. The position of these elements suffers changes or transitions that are characterized by rearrangement of the symmetry and they determine that one of the two players is in advantage.

As it has been pointed out previously, in certain moments of the game of 1×1 , although many actions or movements of the players take place, the system or dyad remains stable. However, in a certain moment, a small change in the movement of a player can cause an abrupt change in the coordination of the system. The DST allows especially modelling this type of non linear dynamics that characterize the behaviour of living systems. During the game of 1×1 these stable states are constantly created and destroyed in accordance with the variations of the perceptive field in dynamic contexts (Davids et al., 2001).

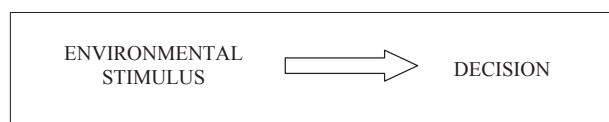


Figure 3. **Cognitivist model:** The fixed set of stimuli from the environment translated by switching connections to a fixed set of possible decisions through some associative structure of mediating rules

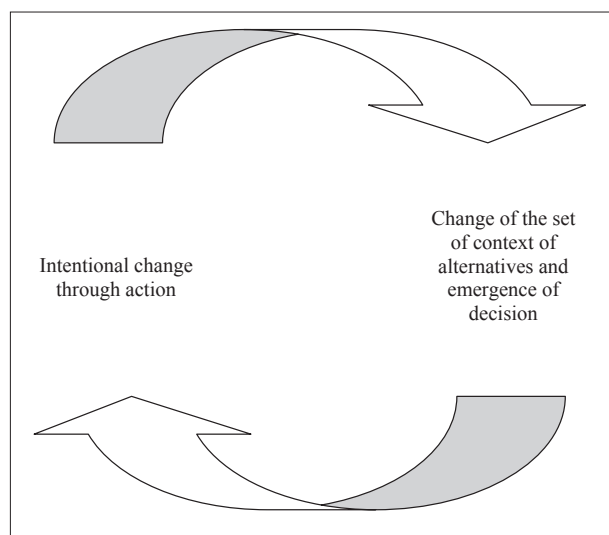


Figure 4. **Ecological dynamics model of decision making:** The decisions and the set of alternative actions emerge from the changes of the context generated by the performer her / himself

The DST calls attractors to these coordinative stable structures. They are point-areas of balance in the trajectory or behaviour of the systems (it is necessary to remember here that we refer indistinctly to the dyad attacker-opponent in the previous example, or in a more general way to the athlete's interaction with their context, whatever it is according to the sport). This interaction can present different attractors, depending on the description level that we study. Each of them, in spite of their characteristic stability, presents a certain grade of variability that gives the necessary flexibility to the system for the adaptive behaviour.

The combat sports also represent a good example to model these type of situations. R. Hristovski et al. (2006 a) were able to model, from the DST perspective, the actions or decisions of a boxer hitting a punch bag. The research developed by these authors seeks to show how the scaled distance to the object or opponent, conditions the type of hit selected by the boxers that is understood as an emergent process. The scaled distance is the ratio between the objective physical distance (i. e. environmental constraint) and the length of the arm that would be understood as a personal constraint.

The systematic changes of the scaled boxer-object (bag) distance, as control parameter, give origin to a cascade of changes in the number of the possible motor solutions (i. e. number of choices), producing the increase or decrease of the diversity of actions and consequently an increase or decrease of the unpredictability of decisions / actions toward the opponent. This fact is understood as bifurcations of the system, that is to say, qualitative changes and increase of complexity of its possible organizational states. The results of the investigation show that critical values exist in the scaled distances to the objective where first emergence (i. e. creation) and then a cessation of the movement pattern is produced; in other words, the decision about the type of hit emerges and is conditioned by the scaled distance (control parameter) to the opponent.

Hence, not the physical distance per se, but the scaled distance (i. e. the interaction between the environmental and personal morphological constraints) enables each individual to create her / his own actions, which form the basis of the individual solutions in different athletes in the same environmental context. Moreover, in the investigation it was shown that the perceived efficiency of strikes is dependent on the scaled distance and that this interaction between the efficiency perception and the scaled distance affordance brings about the emergence and cessation of decisions as well as their number and probability of occurrence.

Therefore, again, the number of choices (i. e. set of alternatives) can be dynamically created by change of the scaled distance and the perception of strike efficiency, which is a theoretical and practical step forward when compared to the static normative or cognitivist theories of decision making. The differences between the cognitivist and ecological dynamic models are given in the figures below.

With this respect in ecological dynamics the change of the context through action changes the number of alternatives, their probabilities and possible decisions through dynamical mechanism of bifurcations, which in turn produces another action and change of the context, so that there exists a circular causality of actions and decisions which enhance each other, as presented in Fig. 4.

Also, this investigation showed that although for large intervals of change of the context the same solutions might be adaptive, there exist critical points where for small change of the conditions

some tactical solutions abruptly cease to exist (they are no longer adaptive) and others more adaptive are created; which shows how robust or sensitive the decisional systems are to lengthen and minute changes of the context, respectively.

In the application to the basketball as well as in boxing, the distance and the scaled distance (interpersonal and boxer — bag, respectively) is understood as a non-specific control parameter (Hristovski et al., 2006 a) and their manipulation causes the reorganization of the system.

In summary we point out some basic concepts that characterize the DMS from the DST and ecological dynamics perspective:

- Self-organization; that is to say, the DM takes place in a spontaneous way — without any order or previous program that dictates its behaviour — as a consequence of the non linear interactions that take place between the components of the system and the environment. In this sense it is not necessary to have a pattern or program that determines the “correct” decision or action as in the previous perspective, but rather it emerges in a spontaneous way for the interaction of the “constraints” of the individual, the task and the environment that exert a pressure on the system (Torrents, Balagué, 2006). The DM is a consequence of this self-organization process.
- The presence of different organization states that are described through the order parameters or collective variables that capture the coordinative behaviour of the system. We refer to an order parameter when we speak about the relative phase between two extremities during walking or running, or the coordinated movements of the different segments during a hit in volleyball, or the angle of attack as in the boxing study.
- The control parameters are the variables that guide the system among their different organization states. They are mathematical representations of the constraints or of the context in which the system is immersed. They can be non-specific (when they have a different informative nature than the characteristic of the movement; for example, the speed or the distance among opponents) and specific (when they have the same informative nature as the movement characteristics; for example, the specific instruction of a task) (Hristovski et al., 2006 a).

- The presence of non linear changes (bifurcations or phase transitions): the changes in the control parameters do not only determine quantitative changes in the movement but rather they can cause coordinative (qualitative) changes. In some areas of the phase space a small change in the control parameter produces a non prescribed great change due to the self-organization of the system. This change comes preceded by the loss of stability of the previous organization state and it is not due to any controller agent that imposes specific solutions.

To be able to capture the qualitative changes that are produced in these systems it is necessary to have appropriate analysis tools as those that the DST offers.

Therefore, one of the most important questions to understand and to train the DMS will be to identify which are the control parameters guiding the system toward their transitions, as well as the collective variables or order parameters that suffer qualitative changes.

PRACTICAL CONSEQUENCES ON TRAINING OF THE ECOLOGICAL DYNAMICAL APPROACH TO THE DMS

The training of the DMS has been classically based on the following aspects:

- The programming of the correct decisions of the athletes — in reference to the physical condition, to the technique and to the tactics.
- A great volume of training (based on repetitions) to get an automation of the actions of the previous program.
- An analytic focus to correct the small details of the technique and tactics
- The inclusion of cognitive training. According to the model the knowledge of the technical-tactical characteristics of the sport improves the DMS. However, the capacity to verbalize or to understand how an action is carried out is not necessarily related with the capacity to execute it. In the traditional training the athletes are used to learning the correct sports techniques or tactics before beginning to practice. This aspect that can

seemingly represent an advantage has demonstrated to present several inconveniences (Araújo, 2006):

- The athlete presents limited capacities of decision and creativity;
- The performance results are limited as a consequence of the technical emphasis;
- The qualities to participate in collective games are limited.

Indeed, the technical and tactical processes can also be learnt and trained through practice with adaptations and variants of the game. It has to be taken into consideration that the relationship between the athlete and the immediate environment suffers constant changes, what conditions in an enormous way the process of DMS (Araújo et al., 2006). The training of the DMS implies the consideration of aspects that are referred to in the personal, task and environmental constraints.

A good part of the *personal constraints* depends on factors that are unchangeable with the process of training. Among them we can mention: genetic characteristics (including morphological traits, physiological and biomechanical qualities, psychological traits...), previous history, previous experiences, etc). Keeping in mind that there are not two identical athletes and that they will never reproduce the same practice conditions it makes sense to limit the validity of the current prototypes determined in each sport. Numerous elite athletes are not adjusted to the established canons and often outline solutions that are not in accordance with the established models. This is not only unavoidable but it rather seems indispensable to achieve a high performance.

Regarding the *task constraints*, some practical consequences for the training of the DMS can be mentioned:

- The training information is no longer viewed as an external agent but as an additional constraint of the system that interact with the rest (individual and environmental constraints).
- The classic differentiations between technique and tactic actions are reduced and the same principles can be applied for their development (considering both the athlete and the team as systems).
- The exercises must maintain the functionality of the competition; that is to say, they have to keep the relationship between perception and action existing in the sport. The

variations of the task can take place (distances, game rules, equipment, etc.) without breaking the essential structure of the perception-action flow. An example that would not respect this principle would be to ask to a tall basketball player with the intention that he / she gets used to jumping to catch the rebounds, to do it when its height allows him/her to catch the ball without the necessity of jumping.

- To outline tasks in a global way (not dissociated) that contain the objective. For example, as cited by D. Araujo (2006), the exercises dedicated to master the pass in basketball can, instead of developing a means to get the basket, become an objective in itself. This way, we sometimes see during the game how the players are more pending on the circulation of the ball than on the basket options.
- To follow a process of simplification of the exercises of training instead of a process of decomposition. A classical example of decomposition can be, for instance, training separately arms and legs in volleyball, running and flight phases in jumps, or attack and defence in games. Instead of decomposing, the integration of actions facilitates the process of detection of the information and coupling the action by the practitioner. The progressive inclusion of difficulties or game rules allows developing the practice without decomposing it and keeping the perception-action coupling.
- To consider the functional character of the variability. The training of variable situations prepares the DM in changing situations as those that take place during the sport competition.
- To propose tasks that claim the taking of decision on the part of the athlete (e. g. situations of 4×3 in game sports).
- To identify the athlete's or team's intrinsic dynamics before outlining the objectives of the training. Start developing the practice from the natural coordinations and follow different strategies if the new tasks compete or collaborate with them (Kelso, 1999).
- Identification of the critical points through intentional varying of the contextual variables such as the scaled distance between the opponents and the distance dependent perceived efficiency of actions where the phase

transitions in the order parameters (collective variables of the system that inform about their organization) occur. This identification through intentional change of the performance context, informs about the change of the number of alternatives, their probabilities and possible decisions (i. e. tactical solutions) and are of utmost importance for the development of the individual and group tactical behaviour. Furthermore, the identification of possible alternative actions as the context is intentionally changed brings about the exploration and identification of situations which afford the maximization of performers diversity and thus unpredictability of her / his actions which is again of immense importance for the successful adaptation in non-cooperative games like sports (Hristovski et al., 2006 a, b).

- Instead of applying big load volumes (repetitions of the same situations) cause effective instabilities to force the re-organization of the system and increase in this way the effectiveness of the training. The identification of the order and the control parameters is necessary.
- Consider that the use of implements and machines for training may alter the coupling between information and movement (e. g. the use of lance balls in tennis: the flow perception-action is altered by this artificial situation. The specificity of the training would be guided to preserve the coupling between information and movement.
- To develop tasks in a way that the variation of the constraints directs the attainment of the objectives (e. g. lift the height of the net in volleyball to get the extension of arms or the pumping of the ball) (Chow et al., 2006).

Regarding the conditions of the *environmental constraints* it is important to highlight the applications on the coach's role:

- The coach guides the process of training so it allows the athlete to solve in an autonomous way the varied situations that take place during the competition, instead of drifting with detail the actions that the athlete should carry out.
- To change the verbal corrections or detailed explanations about the actions for conditions of the task requiring an adaptation in the wished direction. The effectiveness of the

results of the training depends in this sense on the appropriate decisions on the part of the coach.

- To identify and to manipulate the constraints provides to the athlete enough autonomy and security for DM, besides a higher motivation for the practice (Araújo, 2006).
- To direct the attention of the athlete to the external effects of the action, instead of to the corporal segments. This way there is no interference with the self-organisation process of the athlete. The coach's verbal instructions act on the intention of the athlete, making them more aware of some aspects that are considered important. The question is whether this consciousness can by itself promote changes in the decisions or if in certain situations it can create an obstacle for the coordination of the movements.
- The excessive control and the expectations can block the perception-action flow, retarding, changing or weakening the decisions of acting. For example a basketball player that fears to fail or fears the trainer's reaction shoots the ball without confidence or with an altered muscular tonus and coordination. In general the fears alter the behaviour and the effectiveness of the decision.
- In the moment of the competition the state of abandonment resembling the kid playing may favour the practice. It is necessary to forget what is learned to be able to dive in the context (Nachmanovitch, 2004).

CONCLUSION

The DM that emerges during the practice and the sport competition is one of the most important components for the effectiveness of an athlete or a team.

Until this moment the DMS has been seen as an eminently mental process and separated from the context. The perception and the action have been studied as dissociated processes, responding to a model based on the cybernetics and the theory of the information. From this perspective certain strategies have been elaborated to optimize the training of the DMS. These strategies are characterized by programming the correct responses in the athlete and attaining their automation through repetitions and corrections. Although these strategies of training are able to produce improvements in the DM and the performance of

the athlete, they present limitations and important contradictions that make the limitations of the model evident.

The juxtaposition of the ecological psychology and the DST in the framework of the ecological dynamics propose a new perspective to understand the DMS. From this perspective the decisions are no longer a fruit of merely mental processes but rather they are emergent self-organization

processes as a consequence of the individual's non linear interaction with their context. The perception and the action are viewed like an irreducible cycle. The strategies of training that are derived of the new model introduce important changes for the development of the DMS. These changes affect as much the objectives and position towards the practice and the competition, as the athlete and coach's roles in the process.

REFERENCES

- Anderson, J. R. (1983). *The Architecture of Complexity*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Araújo, D., Davids, K., Bennett, S. et al. (2004). Emergence of sport skills under constraints. In A. M. Williams, N. J. Hodges (Eds.), *Skill Acquisition in Sport: Research, Theory and Practice* (pp. 409—433). London: Routledge, Taylor and Francis.
- Araújo, D., Davids, K., Hristovski, R. (2006). The ecological dynamics of decision making in sport. *Psychology of Sport and Exercise*, 7 (6), 653—676.
- Araújo, D. (2006). *Tomada de Decisao no Desporto*. Lisboa: Ed. FMH.
- Balagué, N., Torrens, C. (2006). La interacción atleta-entrenador desde la perspectiva de los sistemas dinámicos complejos. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, Tomo XIX, N° 3, 19—24.
- Bussemeyer, J. R., Diederich, A. (2002). Survey of decision field theory. *Mathematical Social Sciences*, 43, 345—370.
- Chow, J., Davids, K., Button, C. et al. (2006). Nonlinear pedagogy: A constraint — led framework for understanding emergence of game play and movement skill. *Nonlinear Dynamics, Psychology and Life Sciences*, 10 (1), 71—103.
- Davids, K., Williams, M., Button, C., Court, M. (2001). An integrative modelling approach to the study of intentional movement behavior. In R. Singer, H. Hausenblas, C. Janelle (Eds.), *Handbook of Sport Psychology* (2nd ed., pp. 144—173). New York: Wiley.
- Gigerenzer, G., Todd, P., the ABC Group. (1999). *Simple Heuristics That Make Us Smart*. New York: Oxford University Press.
- Haggard, P., Eimer, M. (1999). On the relation between brain potentials and the awareness of voluntary movements. *Experimental Brain Research*, 126, 128—133.
- Haggard, P., Libet, B. (2001). Conscious intention and brain activity. *Journal of Consciousness Studies*, 8 (11), 47—63.
- Hristovski, R. (1997). *Some Structural and Dynamical Aspects of the Visuo-motor Reaction Time in Subjects Continually and Casually Involved in Sport Activities: Doctoral Dissertation*. FFK, Skopje. P. 186.
- Hristovski, R., Davids, K., Araújo, D. (2006 b). Affordance — controlled bifurcations of action patterns in martial arts. *Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Sciences*, 10 (4), 409—444.
- Hristovski, R., Davids, K., Araújo, D., Button, C. (2006 a). How boxers decide to punch a target: Emergent behaviour in nonlinear dynamic movement systems. *Journal of Sports Science and Medicine*, CSSI, 60—73.
- Hristovski, R., Kocarev, L. J. (2000). Intentional action. The Role of the Characteristic Time Scales. Consciousness Research Abstracts. Toward a Science of Consciousness Conference, Tucson 2000 (p. 124).
- Kelso, J. A. S. (1999). *Dynamic Patterns*. USA: Massachusetts Institute of Technology.
- Libet, B. (1999). Do we have free will? *Journal of Consciousness Studies*, 6 (8—9), 47—57.
- Makarov, I. M., Vinogradskaya, T. M. (1987). *The Theory of Choice and Decision Making*. Moscow: Mir Publishers. P. 328.
- Nachmanovitch, S. (2004). *Free Play*. Buenos Aires: Paidós.
- Newell, K. M. (1986). Constraints on the development of coordination. In M. G. Wade, H. T. A. Whitting (Eds.), *Motor Development in Children: Aspects of Coordination and Control* (pp. 341—360). Dordrecht, Netherlands: Martinus Nijhoff.
- Schmidt, R. A., Lee, T. (1999). *Motor Control and Learning* (3rd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Simon, H. (1982). *Models of Bounded Rationality: Behavioral Economics and Business Organization*. London: MIT Press.
- Starkes, J., Helsen, W., Jack, R. (2001). Expert Performance in Sport and Dance. In R. Singer, H. Hausenblas, C. Janelle (Eds.), *Handbook of Sport Psychology* (2nd ed., pp. 174—201). Chichester: John Wiley.
- Torrens, C., Balagué, N. (2006). DST and training methods. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 1 (60), 72—82.

EKOLOGINIS DINAMINIS SPRENDIMŲ PRIĖMIMAS SPORTO SRITYJE. TRENIRAVIMO PROBLEMOS

Natàlia Balagué¹, Robert Hristovski², Pablo Vazquez¹
INEFC Barcelonos universitetas¹, Barcelona, Ispanija,
Šv. Cyril ir Methodius Universitetas², Skopjė, Makedonija

SANTRAUKA

Vienas svarbiausių sporto klausimų — išsiaiškinti, kaip sportininkai per pratybas suvokia aplinką ir kaip jie priima sprendimus, nes tai labai svarbu treniravimo procese. Sprendimų priėmimas sporto srityje yra grindžiamas kognityvinėmis teorijomis. Iki šiol buvo manoma, kad protinė sportininko veikla labiausiai priklauso nuo sportininko lygio. Dabartinis modelis, kurio esmė yra aplinkos ir veiksmų kaip atskirų procesų suvokimas turi trūkumų, nes jis nepaaiškina sportininko elgesio kūrybiškumo, lankstumo ir adaptyvumo.

Ekologinė prishologija ir dinaminių sistemų teorija, kurios abi vadinamos ekologine dinamika, siūlo originalų alternatyvų sporto srities modelį. Pagal šį modelį specifiniai protinės veiklos procesai, kurių metu gimsta sprendimai, nereikalingi. Atrodo, kad sprendimai gimsta spontaniškai, kaip nelinejinės sąveikos su sistemos dedamosiomis (sudėtinėmis dalimis) rezultatas. Šios sistemos komponentai — tai asmeniniai, užduoties ir aplinkos trukdžiai, kurie kiekviename konkrečiame kontekste sudaro specifines konfigūracijas. Tos konfigūracijos ir pateikia sistemos sprendimus. Žvelgiant iš šios naujos perspektyvos, sprendimai yra sportininko sąveikos su aplinka rezultatas. Dėl to sportininkui nebūtina reaguoti į išorinius veiksmus, bet jis, veikdamas savo aplinkoje, turi priimti ir kurti informaciją tam, kad galėtų tiksliai veikti.

Šiame straipsnyje pateikiama trumpa istorinė sprendimų priėmimo koncepcijos apžvalga, paaiškinama kognityvinio modelio esmė ir trūkumai, sprendimų priėmimas tiriamas iš ekologinės dinamikos perspektyvos, remiantis pagrindinėmis jos sąvokomis (saviorganizacija, tvarkos ir kontrolės rodikliais, pareiga) ir naujausių individualaus ir komandinio sporto tyrimų rezultatais. Galiausiai šia apžvalga pateikiame ir praktinę naujojo modelio reikšmę treniravimo procesui trimis lygiais: asmeniniu, užduoties ir aplinkos.

Raktažodžiai: sprendimų priėmimas sporto srityje, ekologinė dinamika, dinaminių sistemų teorija, sporto treniruotė.

Gauta 2008 m. rugsėjo 24 d.
Received on September 24, 2008

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

Natàlia Balagué
INEFC Univ. Barcelona
(INEFC universitetas, Barcelona)
Avda. de l'Estadi s/n
08038 BARCELONA
Spain (Ispanija)
Tel +34 93 4255445 (243)
Fax +34 93 4263617
E-mail Natalia.Balague@inefc.net

MOBILIZATION OF CARDIOVASCULAR FUNCTION AT ONSET OF EXERCISE AND PECULIARITIES OF RECOVERY IN DEPENDENCE ON THE TYPE OF ADAPTATION

Alfonsas Buliuolis, Jonas Poderys, Mindaugas Ežerskis, Kristina Poderytė, Birutė Miseckaitė

Lithuanian Academy of Physical Education, Kaunas, Lithuania

Alfonsas Buliuolis. PhD in Biomedical Sciences. Lecturer at the Department of Individual Kinds of Sports, Lithuanian Academy of Physical Education. Research interests — control of runners' training process.

ABSTRACT

The objective of this study was to compare the peculiarities of the mobilization of cardiovascular function at onset of exercise test in dependence on the type of adaptation to physical loads. The study participants were 17 voluntary students who were not engaged in the sport training; 21 — endurance group; 19 — sprint group and 21 — combative-sport group (box, judo and wrestling). The subjects underwent: 1) a Roufier test (30 squats per 45 seconds); 2) a 30-second duration maximal vertical jump test, 3) a bicycle ergometry of incremental increase in provocative workload (graded stress). A computerized ECG system “Kaunas—Workload” was employed for 12 lead ECG recording and analysis during the performance of workloads. A computerized program allowed to measure the ratio of JT and RR intervals (JT / RR) and the velocity of adaptation of cardiovascular system to exercise, i.e. the index of velocity of adaptation (V_{Ad}), by the calculation of the difference between the relative changes of JT interval and RR interval as a difference: $V_{Ad} = (JT_i / JT_0) 100\% - (RR_i / RR_0) 100\%$.

The results obtained during the study show that the velocity of adaptation at onset of exercise depends on the residual effects of training but not on the type of exercise-test. The fastest adaptation at onset of exercise was in sprint group ($16.3 \pm 1.33\%$). The values of velocity of adaptation in endurance group were $19.8 \pm 1.34\%$. The difference between sprint and endurance cohorts was statistically significant ($p < 0.05$). The velocity of adaptation in the group of non-athletes was the slowest — $21.4 \pm 1.33\%$. There were no differences in the ratio JT interval and RR interval (JT / RR) between cohorts at the end of graded stress, i.e. when maximal mobilization of muscular and cardiovascular systems was obtained. On the other hand the greatest difference between cohorts was revealed in a 30-second all-out maximal vertical jump test. The greatest values were in the group of non-athletes and the least in endurance group. The difference between these cohorts was statistically significant ($p < 0.05$). Conclusions: 1 — The velocity of adaptation of cardiovascular system at onset of exercise depends on the type of adaptation to exercise type. A faster adaptation at onset of exercise is rather characteristic of sprint and combative sports than representatives of endurance or non-athletes. 2 — The change in ratio of JT interval and RR interval (JT / RR) of ECG allows to assess the dynamics of mobilization of cardiovascular system during the workouts. 3 — A significant property of recovery after physical loads is an adequate sequence of recovery of cardiovascular system functional indicators and this sequence does not depend on the type of adaptation to exercise. The faster recovery is the ratio JT / RR, then recovery of heart rate (RR interval), then — JT interval.

Keywords: cardiovascular system, adaptation, recovery, JT interval.

INTRODUCTION

At the onset of exercise a lot of physiological systems adapt to the variations of load. Consequently, a number of indices exist for the measurement of response to workload. In practice, the response to exercise can be evaluated by measuring the changes during exercising of one or another system (Hughson, Tschakovsky, 1999; Hedelin et al., 2000; Porter et al., 2001; Rothe, Gersting, 2002). Recently,

more frequent research has been carried out to examine the response of body to exercise as an integral impact on the body (Ursino, 1998; Biggiero, 2001). The cardiovascular system is one of the holistic systems of the human body, that is why the reactions of cardiovascular system to constant-load test or all-out test allows to assess the functional peculiarities of the body (Vainoras, 2002).

The fast mobilization of body functions at onset of exercise is very important in many kinds of sport and there are a lot of situations in competitive sport when this ability is determinant factor or important element of functional capability (Платонов, 2004). **The objective of this study** was to compare the peculiarities of mobilization of cardiovascular function at onset of exercise tests and recovery in dependence on the type of adaptation to physical loads.

MATERIAL AND METHODS

The study participants were 17 voluntary students who were not engaged in the sport training (aged 20.9 ± 1.21 , body mass index 22.3 ± 0.38); high-skilled athletes (*all participants were members of various national teams*), i. e. 23 — endurance group; 19 — sprint group and 21 — combative-sport group (*box, judo and wrestling*).

The subjects underwent: 1) a Roufier test (30 squats per 45 seconds); 2) a 30-second duration maximal vertical jump test, 3) a bicycle ergometry of incremental increase in provocative workload (*graded stress*). During the bicycle ergometry the subjects underwent a 50 W increase in workload every 60 seconds (60 revolutions / min) and they exercised to a predetermined goal (sub maximal heart rate) unless distressing cardiovascular symptoms supervened.

Arterial blood pressure (ABP) was measured by using Korotkoff method and a computerized ECG analysis system “Kaunas—load”, developed

at the Kaunas University of Medicine, Institute of Cardiology, and employed for 12 lead ECG recording and analysis. The changes in RR interval or heart rate (HR), JT interval, ST-segment depression and in the ratio of intervals JT / RR were analysed. A computerized program allowed to evaluate the velocity of adaptation of cardiovascular system to exercise, i.e. the index of velocity of adaptation (V_{Ad}), by calculating the difference between the relative changes of JT interval and RR interval as a difference:

$$V_{Ad} = (JT_i / JT_0) 100\% - (RR_i / RR_0) 100\%.$$

The significance of the difference between parametrical and nonparametrical values was evaluated by computing t criterion. The difference was considered statistically reliable, when p was < 0.05 (95 CI).

RESULTS

Table 1 presents the values of cardiovascular indices registered during the bicycle ergometry. The results obtained during the bicycle ergometry of incremental increase in provocative workload showed that the greatest ability to perform the incremental workload was in the endurance group. All the participants of the experiment underwent a workload of 300 W and the 60% of them even 350 W. The least working capacity was shown among the participants in the non-athlete group. They were able to reach the workload of 200—250 W. We found no significant differences ($p > 0.05$) between sprint and

Subject group	HR, b / min	ST-segment depression, mV	JT interval, ms	JT / RR	ABP, mmHg
Non-athlete group	78.3 ± 2.5 178.2 ± 4.7	0.07 ± 0.01 0.6 ± 0.05	268.2 ± 3.2 163.1 ± 4.6	0.358 ± 0.01 0.631 ± 0.03	$123.2 / 75.6$ $198.2 / 31.6$
Endurance group	66.4 ± 2.3 172.4 ± 1.8	0.05 ± 0.01 0.26 ± 0.07	294.3 ± 3.3 161.2 ± 1.2	0.343 ± 0.01 0.621 ± 0.02	$121.6 / 78.1$ $193.7 / 35.0$
Sprint group	79.4 ± 2.6 178.2 ± 2.9	0.08 ± 0.01 0.42 ± 0.06	266.5 ± 3.1 165.2 ± 3.4	0.353 ± 0.01 0.633 ± 0.02	$120.5 / 80.2$ $189.4 / 36.6$
Combative sport group	72.7 ± 2.5 178.4 ± 2.8	0.10 ± 0.01 0.41 ± 0.06	265.7 ± 4.0 162.9 ± 2.3	0.351 ± 0.01 0.628 ± 0.03	$122.6 / 35.8$ $203.1 / 34.5$

Table 1. Cardiovascular indices registered during the bicycle ergometry

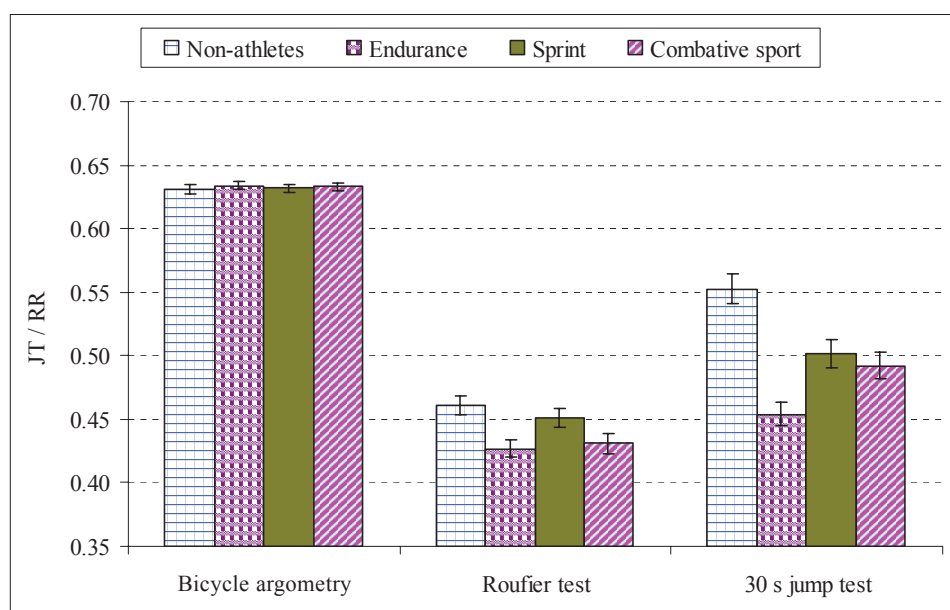
Note.

- upper row — before,
- lower row — maximal values, i.e. at the end of workout,
- in column of ABP presented values of systole and diastole.

Subject group	Exercise Test		
	Roufier Test	30-s vertical jump Test	Bicycle ergometry (graded stress)
Non-athlete	21.4 ± 1.33	22.1 ± 1.33	21.7 ± 1.34
Endurance group	19.8 ± 1.34	20.6 ± 1.31	20.1 ± 1.32
Sprint group	16.3 ± 1.33	16.9 ± 1.32	16.4 ± 1.34
Combative-sport group	17.2 ± 1.29	17.8 ± 1.30	17.3 ± 1.29

Table 2. The values in velocity of adaptation (V_{Ad}) of cardiovascular system at onset of Roufier test (*aerobic workout*), 30-second all-out test in jumping (*anaerobic workout*) and bicycle ergometry (*graded stress*)

Fig. Mobilization of cardiovascular function during various exercise tests (Maximal values in changes of the ratio JT / RR)



combative sport groups. The participants of these cohorts underwent a workload of 250—300 W.

There were no statistically significant differences in heart rate, arterial blood pressure values and JT / RR values between the groups ($p > 0.05$) at the end of the workout of incremental increase in workload. There is evidence that a full mobilization of functional abilities of the body has been reached. The differences between cohorts were manifested in values of ST-segment depression at the end of workout, in values of changes of cardiovascular indices in the same grades of the task, in the relative changes of cardiovascular indices in the performance, i. e. developed power on bicycle ergometer.

The results presented in Table 2 demonstrate that the velocity of adaptation at onset of exercise depends on the residual effects of training but not on the type of exercise-test. The significant differences between the values in the velocity of adaptation in response to exercising were not found when three various test protocols were used (Roufier test, 30-second duration maximal vertical jump test, or incremental increase in workload). The fastest adaptation at onset of exercise was in sprint group ($16.3 \pm 1.33\%$). The values of velocity of adaptation in the endurance group were $19.8 \pm 1.34\%$. The difference between sprint and endurance cohorts was statistically significant ($p < 0.05$). The velocity of adaptation in the group of non-athletes were the slowest — $21.4 \pm 1.33\%$. Summing up, the faster adaptation at onset of exercise is characteristic of sprint and combative sport, compared to endurance or non-athlete cohorts.

Figure 1 presents the comparison of the mobilization of cardiovascular function during the various exercise tests. There were no differences in the ratio JT interval and RR interval (JT / RR) between the cohorts at the end of graded stress, i. e. when maximal mobilization of muscular and cardiovascular systems was obtained. On the other hand, the greatest difference between the cohorts was revealed in a 30-second duration all-out maximal vertical jump test. The greatest values were in the group of non-athletes and the least in endurance group. The difference between these cohorts was statistically significant ($p < 0.05$). The Roufier test also revealed the differences between the cohorts.

DISCUSSION

Concerning the problem of the evaluation of the peculiarities in mobilization of body functioning during exercising the two factors are important: first, the velocity of adaptation at onset of exercise, and second, to what extent the body function was mobilised.

The fast mobilization of body functions at onset of exercise is very important in many kinds of sport and there are a lot of situations in competitive sport when this ability is a decisive factor or important element of functional capability. There are not so many integral methods designed for the assessment of individual peculiarities of mobilization of body functions during exercising. Energy system approach is fit enough for the explanation of

matters but it is difficult to use it in practice. On the other hand given repeated reproduction over the years, these early attempts have lead to 2 common misconceptions in the exercise science and coaching professions (Green, 1995). First, that the energy systems respond to the demands of intense exercise in an almost sequential manner, and second, that the aerobic system responds slowly to these energy demands, thereby playing little role in determining performance over short durations. More recent research suggests that energy is derived from each of the energy-producing pathways during almost all exercise activities. The duration of all-out exercise at which equal contributions are derived from the anaerobic and aerobic energy systems occurs is considerably earlier than has traditionally been suggested. (Spencer et al., 1996; Gastin, 2001; Green, 1995). We must point out that the last year studies have shown a great importance of complexity in body functioning (Tulpo et al., 2002; Vainoras, 2002). Since the cardiovascular system is one of the constituent parts and a holistic system of the body therefore the reactions of cardiovascular system to constant-load tests or all-out tests allows one to assess the functional capabilities and functional peculiarities of the body (Vainoras, 2002)

The results obtained in this study have shown what a significant role in developing and improving the velocity of adaptation of cardiovascular system at onset of exercise is played by the exercise type or type of adaptation. The main differences in the content of training between the sprint and endurance cohorts consist in prevailing the interval methods of training in sprint cohort and sustained exercise in endurance events (Платонов, 2004). Sudden changes in the intensity of workloads during the fight are typical of combative events. Thus, these changes could be a possible explanation of the differences in values of the velocity of adaptation between the endurance and sprint or combative cohorts found in this study.

Individual peculiarities and differences between various cohorts can be assessed making use of the index of velocity of adaptation (V_{Ad}), which represents the difference between the relative changes of RR and JT intervals of ECG. Our previous studies (Poderys 2000, 2002; Poderys et al., 2005) have shown that the velocity of adaptation at onset of exercise depends rather on the functional state or residual effects of

training than on the type of exercise-test. During the study designed to evaluate the changes in velocity of adaptation in sprint cohort significant changes under the influence of concentrated heavy training loads have been found, i. e. $16.3 \pm 1.33\%$ before training, $26.2 \pm 1.42\%$ — after 2-wk of heavy training, and $20.1 \pm 1.35\%$ — after one week of recovery accordingly (Poderys, 2002). All this allows us to conclude that individual peculiarities and differences between cohorts in the velocity of adaptation of cardiovascular system at onset of exercise can be evaluated making use of the difference between the relative changes of RR and JT intervals of ECG.

The studies designed to assess the individual peculiarities of body functioning during the workloads usually have a task to evaluate to what extent the body function was mobilised during the performance of the task. Absolute values such of heart rate during exercising can be used for these purposes. Such methods are practical but not precise for outlining to what extent the mobilisation of cardiovascular system occurred (Vainoras, 1996, 2002; Poderys, 2000). A special study performed by Bochkov (Бочков) in 1986 showed that activation of physiological systems could be expressed by normalised values in the ratio of underlying indices of the physiological system. These underlying indices of cardiac function can be the ratio of JT and RR intervals (Vainoras, 1996) The JT interval is not independent of the ventricular depolarisation pattern and can be used as an accurate means of following the duration of ventricular depolarisation (Banker et al., 1997) and its changes interrelate with the changes in the intensity of metabolism (Vainoras, 1996). The results obtained during this study have shown that the ratio JT / RR can be useful for outlining to what extent a cardiovascular function was mobilised. As it was found during the incremental increase in workload (till the inability to continue the task) the ratio in JT / RR has varied very closely or even coincided as it was established by Bochkow in 1986. Accordingly to Bochkow these biological constants can be expressed mathematically ($1 / e = 0.368$ and $1 - 1 / e = 0.632$). When performing dosed workloads (*Roufier test — aerobic workout*) and during a 30-second all-out test in jumping (*anaerobic workout*) the changes in ratio JT / RR were in dependence on the performance abilities (*training experience*) and functional state. This is clear evidence, as the ratio of JT and RR intervals

(JT / RR) of ECG provides the information concerning the dynamics of mobilization of cardiovascular system during the workouts.

CONCLUSIONS

1. The velocity of adaptation of cardiovascular system at onset of exercise depends on the type of adaptation to exercise type. A faster adaptation at onset of exercise is rather characteristic of sprint and combative sports than representatives of endurance or non-athletes.

2. The change in ratio of JT interval and RR interval (JT / RR) of ECG allows to assess the dynamics of mobilization of cardiovascular system during the workouts.

3. A significant property of recovery after physical loads is an adequate sequence of recovery of cardiovascular system functional indicators and this sequence does not depend on the type of adaptation to exercise. The faster recovery is the ratio JT / RR, then the recovery of the heart rate (RR interval), then — JT interval.

REFERENCES

- Banker, J., Dizon, J., Reiffel, J. (1997). Effects of the ventricular activation sequence on the JT interval. *American Journal of Cardiology*, 79 (6), 816—819.
- Biggiero, L. (2001). Source of complexity in human systems. *Journal of Non-linear Dynamics. Psychology and Life Sciences*, 5 (1), 379.
- Gastin, P. B. (2001). Energy system interaction and relative contribution during maximal exercise. *Sports Medicine*, 31 (10), 725—741.
- Green, S. (1995) Measurement of anaerobic work capacities in humans. *Sports Medicine*, 19 (1), 32—42.
- Hedelin, R., Kentta, G., Wiklund, U., Gjierle, P., Herikson-Larsen, K. (2000). Short-term over training: Effect of performance, circulatory responses, and heart rate variability. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32, 1480—1484.
- Hughson, R. L., Tschakovsky, M. E. (1999). Cardiovascular dynamics at the onset of exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 31 (7), 1005—1010.
- Poderys, J. (2002). Acute and chronic adaptation of cardiovascular function to sprint or endurance training. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 3, 44—48.
- Poderys, J. (2000). *Acute and Chronic Adaptation of Cardiovascular System to Exercise: Summary of Research Report Presented for Habitation*. Kaunas: Kaunas University of Medicine.
- Poderys, J., Buliuolis, A., Poderytė, K., Sadzevičienė, R. (2005). Mobilization of cardiovascular function during the constant-load and all-out exercise tests. *Medicina (Kaunas)*, 41, 1048—1053.
- Porter, H., Louisy, F., Laude, D., Berthelot, M., Guezennec, C. Y. (2001). Intense endurance training on heart rate and blood pressure in runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33, 1120—1125.
- Rothe, C. F., Gersting, J. H. (2002). Cardiovascular interaction: An interactive tutorial and mathematical model. *Journal of Advances in Physiology Education*, 26 (2), 98—109.
- Spencer, M. R., Gastin, P. B., Payne, W. R. (1996). Energy system contribution during 400 to 1500 metres running. IAAF quarterly. *New Studies in Athletics*, 17 (4), 59—65.
- Tulpo, M. P., Hughson, R. L., Miakikallio, T. H. (2002). Effects of exercise and passive head — up tilt on fractal and complexity properties of heart rate dynamics. *AJP — Heart and Circulatory Physiology*, 280 (3), H 18081—1087.
- Vainoras, A. (1996). *Investigation of the Heart Repolarisation Process during Rest and Bicycle Ergometry (100-lead and standard 12-lead ECG data): Synopsis of a D. Sc. habil. thesis*. Kaunas. P. 64.
- Vainoras, A. (2002). Functional model of human organism reaction to load evaluation of sportsmen training effect. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 3 (44), 88—93.
- Ursino, M. (1998). Interaction between carotid baroregulation and the pulsating heart: A mathematical model. *American Journal of Physiology*, 44, 1733—1747.
- Бочков, В. Г. (1986). *Многовариантность регулирования в биологических системах и новые физиологические константы: автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата биологических наук*. Киев. С. 16.
- Платонов, В. Н. (2004). *Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и её практическое приложение*. Киев: Олимпийская литература. С. 808.

ADAPTACIJOS POVEIKIS ŠIRDIES IR KRAUJAGYSLIŲ SISTEMOS MOBILIZACIJOS BEI ATSIGAVIMO YPATYBĖMS ATLIEKANT FIZINIUS KRŪVIUS

Alfonsas Buliuolis, Jonas Poderys, Mindaugas Ežerskis, Kristina Poderytė, Birutė Miseckaitė
Lietuvos kūno kultūros akademija, Kaunas, Lietuva

SANTRAUKA

Tyrimo tikslas — nustatyti širdies ir kraujagyslių sistemos (ŠKS) mobilizacijos ypatybes, kai nesportuojantys asmenys ($n = 17$) ir treniruoti dvikovių šakų sportininkai ($n = 21$), adaptuoti prie greitumo ($n = 17$) arba ištvermės ($n = 21$) fizinių krūvių, atlieka dozuoto ar maksimalaus fizinio krūvio mėginus. Tiriamiesiems atliekant Ruffjė, 30 s trukmės vertikalių šuolių ir pakopomis kiekvieną minutę didinamo fizinio krūvio mėginus veloergometru buvo matuojama AKS ir kompiuterine EKG registravimo ir analizės sistema „Kaunas—krūvis“ registruojama 12 standartinių elektrokardiogramos atvadų. Naudota kompiuterinė EKG analizės programa išmatuodavo ne tik absoliučias vertinamų EKG rodiklių reikšmes, bet ir daugumą santykinų reikšmių, tarp jų JT ir RR intervalų santykį (JT / RR) bei adaptacijos greičio rodiklį, vertinamą kaip skirtumą tarp elektrokardiogramos JT ir RR intervalų kaitos: $V_{Ad} = (JT_i / JT_0) 100\% - (RR_i / RR_0) 100$.

Tyrimo rezultatai parodė, kad organizmo adaptacijos prie fizinio krūvio greitis (V_{Ad}) priklauso nuo liekamųjų treniruotės veiksmų ir nuo adaptacijos prie fizinių krūvių pobūdžio, tačiau visiškai nepriklauso nuo to, koks fizinio krūvio testas yra atliekamas. Mažiausios V_{Ad} reikšmės buvo aptiktos sprinto sportininkų grupėje — $16,3 \pm 1,33\%$. Ištvermės grupėje V_{Ad} vidutiniškai siekė $19,8 \pm 1,34\%$. Skirtumas tarp greitumo ir ištvermės grupių rodiklių buvo statistiškai patikimas ($p < 0,05$). Didžiausios V_{Ad} rodiklio reikšmės buvo nustatytos nesportuojančiųjų grupėje — $21,4 \pm 1,33\%$. Vertinant elektrokardiogramos JT ir RR intervalų santykį nebuvo aptikta skirtumo tarp grupių, atliekant pakopomis didinamą krūvį, t. y. kai buvo pasiekta maksimali raumenų ir ŠKS sistemų mobilizacija. Tačiau skirtumas tarp grupių išryškėjo vertinant šio rodiklio kaitą atliekant 30 s vertikalius šuolius maksimaliomis pastangomis — nustatyti statistiškai reikšmingi ($p < 0,05$) tarpgrupiniai rodiklių skirtumai.

Išvados: 1 — vertinamą adaptacijos greičio rodiklį daugiau lėmė organizmo adaptacijos prie fizinių krūvių pobūdis ir nepriklausė nuo fizinio krūvio mėginio pobūdžio: dvikovių šakų sportininkai ir asmenys, adaptuoti prie greitumo krūvių, greičiau prisitaiko nei asmenys, adaptuoti prie ištvermės fizinių krūvių; 2 — EKG intervalų santykio JT / RR kaita fizinio krūvio metu rodo širdies ir kraujagyslių sistemos mobilizacijos laipsnį; 3 — EKG rodiklių atsigavimo po fizinių krūvių nuoseklumas nepriklauso nuo adaptacijos prie fizinių krūvių pobūdžio: pirmiausia atsigauna JT / RR rodiklių santykis, paskui n —RR intervalas, vėliausiai JT intervalas.

Raktažodžiai: adaptacija, širdies ir kraujagyslių sistema, atsigavimas, JT intervalas.

Gauta 2008 m. spalio 1 d.
Received on October 1, 2008

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

Alfonsas Buliuolis
Lithuanian Academy of Physical Education
(Lietuvos kūno kultūros akademija)
Sporto str. 6, LT-44221 Kaunas
Lithuania (Lietuva)
Tel + 370 37 302650
E-mail a.buliolis@lkka.lt

PIRMOKŲ FIZINIO AKTYVUMO PRIKLAUSOMYBĖ NUO SOCIALINIŲ-EKONOMINIŲ VEIKSNIŲ

Liudmila Dregval¹, Vaida Malinauskaitė²

Kauno medicinos universiteto Biomedicininų tyrimų institutas¹, Kauno medicinos universitetas²,
Kaunas, Lietuva

Liudmila Dregval. Biomedicinos mokslų daktarė. Kauno medicinos universiteto Biomedicininų tyrimų instituto Aplinkos ir sveikatos tyrimų laboratorijos vyresnioji mokslo darbuotoja. Mokslinių tyrimų kryptys: gyvensenos tyrimai; lėtinių neinfekcinių ligų epidemiologija ir profilaktika; aplinka ir sveikata.

SANTRAUKA

Straipsnyje analizuojami pirmaklasių fizinio aktyvumo ypatumai, atsižvelgiant į tėvų socialinę-ekonominę padėtį. Tyrimas atliktas 2008 m. atsitiktinai atrinktose Šiaulių apskrities mokyklose. 630 pirmaklasių išdalytos anketos, prašant tėvus jas užpildyti. Anketas grąžino 515 žmonių (atsako dažnis — 81,8%). Pirmokų fizinis aktyvumas vertintas atsižvelgiant į tėvų išsilavinimą, pajamas ir gyvenamąją vietą.

Nustatyta, kad sporto ar šokių būrelius lanko 39,6% pirmokų. Daugiausia lankančių būrelių buvo tarp vaikų, kurių tėvų (mamų ar tėčių) išsilavinimas aukštasis (atitinkamai 52,8 ir 59,5%), mažiau — šeimose, kuriose tėvų išsilavinimas aukštesnysis ar žemas. Sporto ar šokių būrelius lankė daugiau vaikų, gyvenančių mieste (45,5%) negu kaime (35,4%, $p < 0,05$). Daugiau kaip pusė pirmaklasių nueina (58,8%) ir grįžta iš mokyklos (72,2%) pėsčiomis, 1,2% važiuoja dviračiu. Trečdalį moksleivių į mokyklą automobiliu nuveža tėvai, o parsiveža — tik kas penktą. Didėjant šeimos pajamoms, didėja į mokyklą automobiliu nuvežamų pirmokų dalis (31,1% mažų, 34,1% vidutinių ir 46,3% didelių pajamų). Darbo dienomis beveik trečdalis (36,9%) pirmaklasių lauke žaidžia apie 3 ir daugiau valandų per dieną, tuo tarpu savaitgaliais tokį pat laiką praleidžia lauke didžioji dalis vaikų — 87,1%. Tyrimas parodė, kad pirmokai daug laiko praleidžia pasyviai žaisdami kompiuteriu arba žiūrėdami televizorių. Žaisdami kompiuteriu vaikai dažniausiai praleidžia apie 1 valandą per dieną; darbo dienomis tiek laiko žaidžia 33,9% pirmaklasių, savaitgaliais — 28,5%. Darbo dienomis vaikai dažniausiai žiūri televizorių apie 2 valandas per dieną (45,1%), savaitgaliais — apie 3 valandas ir daugiau (41,4%).

Išvados: 1) pirmaklasių fizinis aktyvumas nėra pakankamas — daugiau negu pusė vaikų nelanko nei sporto, nei šokių būrelių, pirmaklasiai daug laiko praleidžia pasyviai žiūrėdami televizorių ar žaisdami kompiuteriu; 2) tėvų socialinė-ekonominė padėtis turi įtakos pirmokų sportavimui ir jų fiziniam aktyvumui — daugiausia vaikų, lankančių sporto ar šokių būrelius, žaidžiančių kompiuterinius žaidimus, buvo aukšto tėvų išsilavinimo ir didelių pajamų šeimose; 3) pirmokų fizinis aktyvumas priklausė nuo jų gyvenamosios vietos — kaimo vaikai mažiau sportuodavo, mažiau žaisdavo kompiuteriu, jie daugiau laiko darbo dienomis praleisdavo lauke negu mieste gyvenantys pirmokai.

Raktažodžiai: fizinis aktyvumas, tėvų išsilavinimas, socialiniai-ekonominiai veiksniai.

ĮVADAS

Fizinio aktyvumo įgūdžiai susidaro vaikystėje ir paprastai išlieka visam gyvenimui. Vaikui pradėjus lankyti mokyklą, labai sumažėja jo fizinis aktyvumas, veikla nutolsta nuo žaidimo, priartėja prie darbo. Fizinis aktyvumas — viena svarbiausių moksleivių laisvalaikio formų — yra geros sveikatos, socialinės ir emocinės gerovės sąlyga. Net ir trumpas kasdieninis fizinis aktyvumas mažina tikimybę įgyti nereikalingą antsvorį, gerina medžiagų apykaitą, širdies darbą, be to, tei-

giamai veikia bendrą savijautą (Zaborskis, Dumčius, 1997). Įvairių šalių mokslininkai nustatė, kad mokiniai turi būti fiziškai aktyvūs ne mažiau kaip 8–10 valandų per savaitę. Judėjimo aktyvumo ir fizinės būsenos sąsajų tyrimai rodo, kad ikimokyklinio ir jaunesniojo mokyklinio amžiaus vaikų optimali judėjimo norma kasdien yra 3–4 valandos (Armonienė, 2007).

Tai, kaip pirmaklasiai praleis savo laiką po pamokų, planuoja jų tėvai: ar vaikas lankys sporto

būrelius, ar žais kieme su draugais. A. Vilūnienė ir R. Jankauskienė (2002) analizavo skirtingo fizinio aktyvumo tėvų požiūrį į fizinę saviugdą ir vaikų fizinį ugdymą bei nustatė šio požiūrio sąsają su vaikų fiziniu aktyvumu — fiziškai aktyvesnių tėvų vaikai fiziškai aktyvesni. Daugumos tarptautinių gyvensenos tyrimų duomenimis, Lietuvos ir kitų Baltijos šalių gyventojams būdingas žemas fizinis aktyvumas. Palyginti su Latvija ir Estija, Lietuvos gyventojai išsiskiria kur kas didesniu polinkiu į pasyvų poilsį. Daugiau kaip 60% Lietuvos gyventojų (atitinkamai Estijos 43%, Latvijos 52%) pirmenybę teikia pasyviai laisvalaikiui (Helasoja et al., 2003). Ypač didelį nerimą kelia ir tai, kad nepakankamas fizinis aktyvumas sparčiai plinta tarp moksleivių (Owczarek, 2005). Šeimų, auginančių ikimokyklinio amžiaus vaikus, gyvenamosios tyrimas rodo, kad jų fizinis aktyvumas nėra patenkinamas: pusė tėvų niekada nesimankštino, apie pusės ikimokyklinukų fizinis aktyvumas yra nepakankamas, t. y. jie iš viso nesimankština (41,4%) arba mankština retai (12,5%) (Dregval ir kt., 2007).

Vaikų fizinio aktyvumo problemą turi spręsti ir šeima, ir mokykla. Pagrindinė fizinio lavinimo forma mokykloje yra kūno kultūros pamoka (Proškuvienė, 2004). 2005 m. Lietuvos kūno kultūros asociacijos atlikto Lietuvos moksleivių fizinio aktyvumo tyrimo duomenimis, 85,8% Lietuvos mokinių yra nepakankamai fiziškai aktyvūs (*Vilniaus visuomenės sveikatos centras*, 2006). Jie pernelyg ilgai žiūri televizijos laidas, daug laiko praleidžia prie kompiuterio. Šiaulių miesto švietimo skyriaus atliktas papildomo ugdymo tyrimas parodė: pradinį klasių moksleiviai dažniausiai užsiima vaikų ir jaunimo organizacijos veikla (skautų, maironiečių, ateitininkų ir pan. — 14,2%) bei lanko intelektualinio ugdymo (dažniausiai anglų kalbos) užsiėmimus (29,39%). Nors moksleiviai daugiau domisi aktyvia fizine veikla (sportu, šokiais), jų tėvams svarbiau intelektualinė veikla — ypač užsienio ir lietuvių kalbos, kompiuterinio raštingumo, matematikos būreliai (Vaitkevičius ir kt., 2005).

Socialinė padėtis, pajamos ir išsilavinimas yra fizinį aktyvumą lemiantys veiksniai. Tėvų įtaka vaikų fiziniui aktyvumui susijusi su jų socialine padėtimi ir išsilavinimu (Juškelienė, Kalibatas, 2003; Lawlor et al., 2004). Todėl skirtingų socialinių grupių bei išsilavinimo tėvų įtaka ugdant vaikų požiūrį į kūno kultūrą ir formuojant jų elgesį yra nevienoda. Manoma, kad fiziškai aktyvesni vaikai auga tokiose šeimose, kuriose tėvų išsilavinimas yra aukštesnis (Gričienė,

2006). Nagrinėjant sąsajas tarp moksleivių fizinio aktyvumo ir šeimos socialinės-ekonominės padėties, atkreipiamas dėmesys į sportavimą ir fizinį aktyvumą laisvalaikiu. Analizuodami 11–15 m. moksleivių gyvensenos (*Health behaviour in school-aged children — HBSC*) duomenis, L. Šumskas ir A. Zaborskis (2000) daro tokią išvadą: rizika būti fiziškai neaktyviems buvo didesnė neturtingoje šeimose. S. Šukys ir A. Bagdonas (2007), analizuodami Kauno bendrojo lavinimo mokyklų 6, 8, 11 klases moksleivių apklausos duomenis, nurodo, kad aukštesnis šeimos socialinis-ekonominis statusas nėra moksleivių sportavimą labiau skatinantis veiksnys — daugiau sportuoja tokių šeimų moksleiviai, kurių tėvai neturi aukštojo išsilavinimo ar darbo. Tai lemia galimybę lankyti kai kurių sporto šakų pratimus nemokamai (pvz., berniukams — futbolo, mergaitėms — aerobiką mokykloje). Jeigu tėvai yra mažiau pasiturintys, jų vaikams tai gali būti viena iš nedaugelio alternatyvų tobulinti gebėjimus patinkamoje veikloje ir aktyviai praleisti laisvalaikį. Labiau pasiturinčių šeimų vaikai gali rinktis įvairesnes ir fiziškai aktyvias laisvalaikio praleidimo formas. Kiti autoriai (Huure et al., 2003) mano, kad fiziškai aktyvesnių yra daugiau tarp tų moksleivių, kurių abu tėvai turi aukštąjį išsilavinimą ir didesnes pajamas. Tačiau šios sąsajos nevienodai pasireiškia skirtingo amžiaus moksleivių grupėse, o pirmokai šiuo aspektu iš viso dar iki šiol nebuvo tirti. Anot S. Šukio ir A. Bagdono (2007), moksleivių fizinio aktyvumo ir tėvų socialinio-ekonominio statuso sąsajų tyrimai lieka aktualūs, ypač Lietuvoje, kur trūksta panašios analizės.

Mokslinių tyrimų, nagrinėjančių fizinio aktyvumo ir gyvenamosios vietos sąsajas, yra mažai. Be to, Lietuvos ir užsienio kaimų gyvenimo sąlygos ir įpročiai labai skiriasi. A. Zaborskio su bendraautoriais (2001) atlikto tyrimo duomenys rodo, kad kaimuose yra daugiau moksleivių (11–15 m.), kurie nepakankamai mankština ir sportuoja, lyginant su jų bendraamžiais miestuose.

Taigi minėtas sąsajas ir bus siekiama atskleisti šiuo tyrimu. Jo tikslas — įvertinti pirmaklasį fizinio aktyvumo ypatumus, atsižvelgiant į tėvų socialinę-ekonominę padėtį.

TYRIMO METODIKA IR KONTINGENTAS

Tyrimas atliktas Šiaulių apskrities mokyklose 2008 metų balandžio—gegužės mėnesiais. Šis tarptautinis tyrimas, kuriame dalyvauja 17 šalių,

yra koordinuojamas Pasaulinės sveikatos organizacijos (PSO). Jos ekspertai parengė klausimyną (šeimos apklausos anketa), kuris buvo adaptuotas Lietuvai. Jame buvo klausiama apie pirmaklasių fizinio aktyvumo ypatumus: kaip vaikai vyksta į mokyklą ir grįžta iš jos; kaip toli nuo jų namų yra mokykla; ar vaikas lanko sporto ar šokių būrelį; jei lanko, tai kiek kartų per savaitę; kiek laiko darbo dienomis ir savaitgaliais praleidžia žaisdami lauke, ruošdami pamokas, žaisdami kompiuteriu, žiūrėdami televizorių. Apie šio tyrimo vykdymą buvo informuota LR Švietimo ir mokslo ministerija, kuri jam pritarė. Tyrimui atlikti buvo gautas Lietuvos bioetikos komiteto leidimas.

Atsitiktinės atrankos būdu iš Šiaulių apskrities mokyklų, kuriose mokosi pirmaklasiai, sąrašo buvo atrinkta 17 mokyklų. Jose atsitiktinai atrinktiems 630 pirmaklasių išdalytos anketos, prašant tėvus jas užpildyti. Šias anketas išdalyti ir surinkti padėjo mokyklų vadovai bei klasių auklėtojos. Užpildytas anketas grąžino 515 tėvelių (atsako dažnis — 81,8%). Buvo apklausiami 259 (50,3%) berniukų ir 256 (49,7%) mergaičių, gyvenančių mieste (71,1%) ir kaime (28,9%), tėvai.

Analizuojant fizinio aktyvumo veiksnius šeimos socialinės-ekonominės padėties požiūriu, tėvai buvo suskirstyti į grupes: 1) pagal išsilavinimą — žemo (nebaigtas vidurinis ir vidurinis), aukštesniojo (technikumas, aukštesnioji mokykla) bei aukštojo (bakalauro ir magistro laipsnis) išsilavinimo; 2) pagal pajamas — mažų (iki 600 litų per mėnesį vienam šeimos nariui), vidutinių (601–800 litų) ir didelių (801 ir daugiau litų per mėnesį vienam šeimos nariui) pajamų šeimos.

Statistinė duomenų analizė atlikta naudojant *SPSS 12.0 for Windows* programinį paketą. Palyginant proporcijas, taikytas *chi* kvadrato (χ^2) ir *z* kriterijai, statistinė išvada laikytina patikima, kai reikšmingumo lygmuo $p < 0,05$.

REZULTATAI

Apie pusę (57%) pirmaklasių mamų ir tėčių turėjo žemą išsilavinimą, 22,7% — aukštąjį, likusi tėvų dalis turėjo aukštesnįjį išsilavinimą. Mamų ir tėčių išsilavinimas skyrėsi: mamų, turinčių aukštąjį išsilavinimą, buvo daugiau negu tėčių (atitinkamai 28,3 ir 16,5%; $p < 0,001$), tėčių buvo daugiau žemo išsilavinimo (atitinkamai 52,1 ir 62,3%; $p < 0,01$).

Apie pusės (53,1%) apklaustų šeimų pajamos buvo mažos, 18,4% šeimų — vidutinės, daugiau nei ketvirtadalio (28,5%) — didelės. Šeimos paja-

mos priklausė nuo tėvų išsilavinimo: didėjant tėvų išsilavinimui, šeimos pajamos augo ($p < 0,05$). Mažos pajamos buvo daugiausia šeimose, kuriose mamos ar tėčio išsilavinimas žemas (atitinkamai 71,1 ir 61,9%), didelės — kuriose mamos ar tėčio išsilavinimas aukštasis (55,9 ir 60,0%). Reikia pažymėti, kad mieste, lyginant su kaimu, gyveno daugiau šeimų, kuriose tėvų išsilavinimas aukštasis (atitinkamai 35,9 ir 9,7% mamų bei 20,6 ir 5,6% tėčių, $p < 0,05$). Ir atvirkščiai, kaime buvo daugiausia šeimų, kuriose tėvų išsilavinimas žemas: 73,6% kaimo ir 43,4% miesto mamų bei atitinkamai 74,2 ir 57,9% tėčių ($p < 0,05$). Mieste ir kaime gyvenančių šeimų analizė pagal jų pajamas parodė, kad kaime daugiausia šeimų (70,4%) turi mažas pajamas (mieste — 46,4% šeimų), dideles pajamas — dvigubai daugiau miestiečių šeimų negu kaimiečių (atitinkamai 33,2 ir 16,3%; $\chi^2 = 22,918$; $lfs = 2$; $p = 0,000$).

Vaikų fizinis aktyvumas buvo vertinamas analizuojant tėvų atsakymų duomenis apie sporto ar šokių būrelių lankymą, apie praleistą laiką lauke, prie kompiuterio, televizoriaus ir pan. Daugiau kaip pusė pirmaklasių nueina ir grįžta iš mokyklos pėsčiomis (atitinkamai 58,8 ir 72,2%), ir tai nepriklauso nuo tėvų išsilavinimo ar pajamų. 3,3 ir 7,8% apklaustų tėvų nurodė, kad jų vaikas į mokyklą ir iš jos važiuoja visuomeniniu transportu, o 1,2% — dviračiu. Mokyklos autobusu į mokyklą važiuoja beveik kas dešimtas kaimo moksleivis.

Daugiau nei trečdali (35,5%) moksleivių į mokyklą automobiliu nuveža tėvai, o parsiveža tik kas penktą (20,8%). Didėjant mamos išsilavinimui, didėja į mokyklą automobiliu nuvežamų ir parvežamų vaikų dalis (1 lent.). Panašūs duomenys gauti analizuojant vaikų nuvežimo į mokyklą automobiliu sąsajas su tėvo išsilavinimu: į mokyklą vaikus nuveža 33,9% žemo ir 46,7% aukštojo išsilavinimo tėčių ($p < 0,05$).

Didėjant šeimos pajamoms, didėja į mokyklą automobiliu nuvežamų pirmokų dalis (31,1% mažų, 34,1% vidutinių ir 46,3% didelių pajamų šeimose; $\chi^2 = 9,076$; $lfs = 2$; $p = 0,011$) ir mažėja mokyklos autobusu į mokyklą (atitinkamai 11,3,4 ir 2,9%; $\chi^2 = 10,960$; $lfs = 2$; $p = 0,04$) ir iš jos (9,8, 3,4 ir 2,2%; $\chi^2 = 10,2$; $lfs = 2$; $p = 0,006$) važiuojančių vaikų dalis. Taigi didžiausia dalis vaikų autobusu važiuoja į mokyklą ir grįžta iš jos tose šeimose, kurių pajamos mažos.

Apklausos metu nustatyta, kad sporto ar šokių būrelius lanko 39,6% pirmokų, iš jų trys ketvirtadaliai šiuos būrelius lanko vieną (33,3%) ar dvi (43,1%) dienas per savaitę, 15,7% — tris dienas,

Mamos išsilavinimas	Nuveža į mokyklą		Parveža iš mokyklos	
	n	%	n	%
Žemas	67	25,7	45	17,2
Aukštesnysis	30	30,6	16	16,3
Aukštasis	80	56,3	43	30,3

1 lentelė. Sąsajos tarp mamos išsilavinimo bei vaikų nuvežimo automobiliu į mokyklą ir iš jos dažnio

Pastaba. ($\chi^2 = 39,043$; $df = 2$; $p = 0,000$) ($\chi^2 = 10,962$; $df = 2$; $p = 0,004$).

Žaidimo laikas	Darbo dienomis		Savaitgaliais	
	n	%	n	%
Visai nežaidžia	140	27,8	116	23,3
Apie pusę valandos	103	20,4	54	10,9
Apie 1 h	171	33,9	142	28,5
Apie 2 h	76	15,1	135	27,1
Apie 3 h ir daugiau	14	2,8	51	10,2

2 lentelė. Pirmaklasių žaidimo kompiuteriu laiko skirstinys

likusieji užsiėmimus lanko dažniau. Daugiausia lankančių būrelius buvo tarp vaikų, kurių tėvų (mamų ar tėčių) išsilavinimas aukštasis (atitinkamai 52,8 ir 59,5%), mažiau — šeimose, kuriose tėvų išsilavinimas aukštesnysis (37,9 ir 38,6%) ar žemas (41,5 ir 39,4%). Sporto arba šokių būrelius lankė daugiau vaikų, gyvenančių mieste negu kaime — atitinkamai 45,5 ir 35,4% ($p < 0,05$).

Didelės reikšmės vaikų fiziniui aktyvumui laisvalaikio turi ir tėvų materialinė padėtis. Daugiausia vaikų lankė sporto ar šokių būrelius iš tų šeimų, kurių pajamos didžiausios (52,2%), mažų ir vidutinių pajamų šeimose būrelius lankančių pirmokų dalis buvo patikimai mažesnė — atitinkamai 37,7 ir 39,1% ($\chi^2 = 7,951$; $lfs = 2$; $p = 0,019$).

Tyrimas parodė, kad laisvalaikio darbo dienomis beveik trečdalis (36,9%) pirmaklasių lauke žaidžia apie 3 ir daugiau valandų per dieną, tuo tarpu savaitgaliais didžioji dalis vaikų (87,1%) žaidžia lauke 3 ir daugiau valandų nepriklausomai nuo tėvų išsilavinimo, pajamų ir gyvenamosios vietos. Pusė (49,6%) moksleivių, kurių mamų išsilavinimas yra žemas, darbo dienomis lauke praleidžia apie 3 ir daugiau valandų per dieną, kai tuo tarpu aukštesniojo ir aukštojo išsilavinimo mamų vaikai lauke praleidžia dažniausiai apie 2 valandas per dieną — atitinkamai 46,9 ir 37,3% ($\chi^2 = 54,916$; $lfs = 8$; $p = 0,000$). Panašūs rezultatai išaiškėjo ir atsižvelgiant į tėčių išsilavinimą. Analogiškai vaikai iš šeimų, kurių pajamos buvo mažiausios, darbo dienomis lauke žaidė ilgiau, lyginant su vaikais iš šeimų, turinčių didesnes pajamas (1 pav.). Daugiausia laiko lauke (3 ir daugiau valandų) darbo dienomis praleidžia kai-

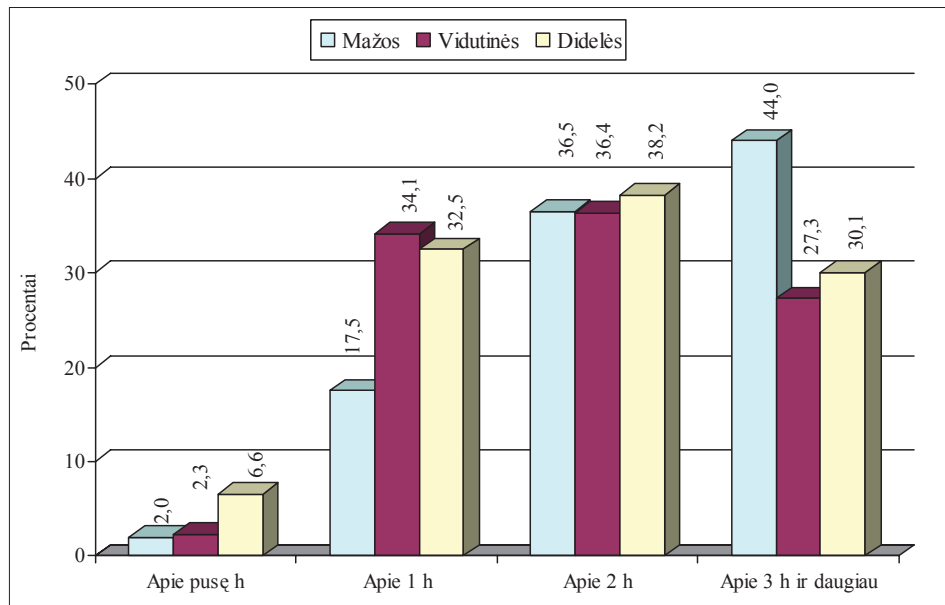
mo moksleiviai (51,7%), lyginant su miestiečiais (30,9%; $p < 0,001$).

Nustatyta, kad darbo dienomis beveik pusė (45,5%) pirmaklasių ruošia pamokas ar skaito knygą apie 1 valandą per dieną, ketvirtadalis (27,2%) tam skiria mažiau nei 1 valandą, o penktadalis (20,9%) — 2 valandas. Savaitgaliais vaikai mažiau skiria laiko pamokų ruošimui ar knygų skaitymui: 31% pirmaklasių tam skiria apie 1 valandą, kas trečias — mažiau nei 1 valandą. Sąsajų tarp tėvų išsilavinimo, pajamų bei gyvenamosios vietos ir vaiko pamokų ruošos bei knygų skaitymo laiko nerasta.

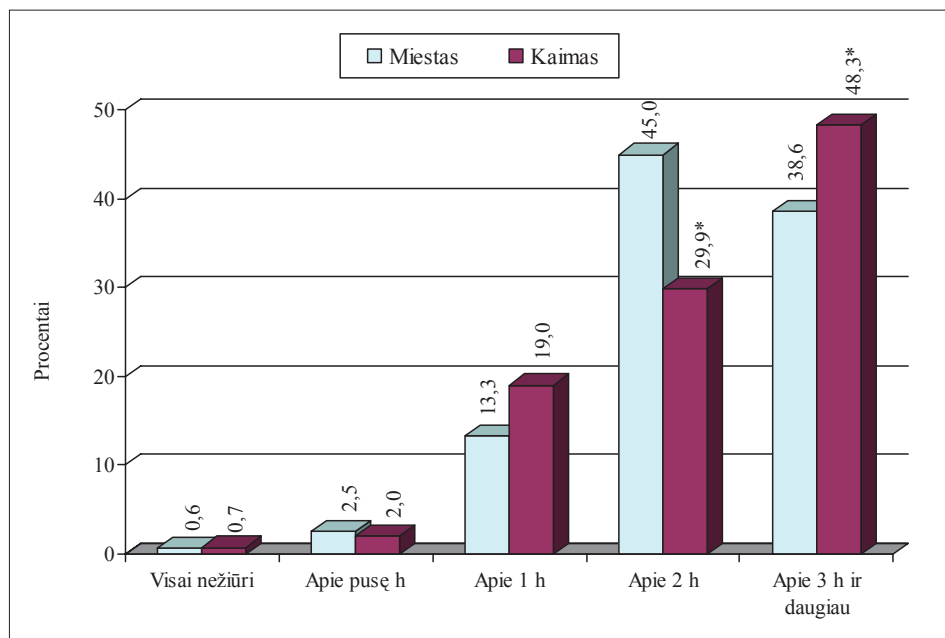
Duomenys apie praleidžiamą laiką prie kompiuterio rodo, kad žaisdami kompiuteriu vaikai dažniausiai praleidžia apie 1 valandą per dieną: darbo dienomis tiek laiko žaidžia trečdalis pirmaklasių, savaitgaliais jų dalis šiek tiek mažesnė (2 lent.).

Didėjant mamos išsilavinimui, mažėja kompiuteriu darbo dienomis ir savaitgaliais nežaidžiančių vaikų dalis. Pavyzdžiui, darbo dienomis kompiuteriu nežaidžia trečdalis (34,3%) vaikų, kurių mamų išsilavinimas žemas, ir penktadalis (19,7%) — kurių aukštasis ($p < 0,01$). Savaitgaliais sumažėja kompiuteriu nežaidžiančių vaikų šeimose, kurių mamos išsilavinimas aukštasis: savaitgaliais nežaidžia tik kas dešimtas (10,1%) vaikas. Nuo tėčių išsilavinimo nežaidžiančių kompiuteriu vaikų dalis nepriklausė. Mažėjant tėvų pajamoms, didėja darbo dienomis ir savaitgaliais kompiuteriu nežaidžiančių vaikų dalis: darbo dienomis nežaidžia 34,1% mažų, 23% vidutinių bei 18,4% didelių pajamų ($\chi^2 = 20,020$; $lfs = 8$; $p = 0,010$).

1 pav. Pirmokų žaidimo lauke darbo dienomis trukmės skirstinys atsižvelgiant į tėvų pajamas



2 pav. Pirmokų laiko, praleisto žiūrint televizorių savaitgaliais, skirstinys atsižvelgiant į gyvenamąją vietą



Pastaba. * — $p < 0,05$ lyginant su miestu.

šeimose ir savaitgaliais — atitinkamai 30,5, 16,3 bei 15,6% ($\chi^2 = 20,675$; IIs = 8; $p = 0,008$). Ieškant sąsajų tarp gyvenamosios vietos ir laiko, praleisto žaidžiant kompiuteriu, statistiškai patikimas skirtumas aptiktas analizuojant savaitgalių duomenis: kaime daugiau kompiuteriu nežaidžiančių pirmokų savaitgaliais negu mieste — atitinkamai 36,6 ir 17,8% ($p < 0,001$).

Vaikai ne tik pasyviai leisdavo laiką žaisdami kompiuteriu, bet ir žiūrėdami televizorių. Darbo dienomis vaikai dažniausiai žiūrėjo televizorių apie 2 valandas (45,1%), savaitgaliais — apie 3 valandas ir daugiau (41,4%). Kas trečias pirmaklasius (34%) darbo dienomis (savaitgaliais — kas septintas) televizoriaus žiūrėjimui skyrė apie vieną valandą per dieną, apie 3 valandas ir daugiau laiko

prie televizoriaus darbo dienomis praleisdavo trijų valandų mažiau vaikų (13,5%) negu savaitgaliais.

Tėčių išsilavinimas nesusijęs su laiku, kurį vaikai praleisdavo prie televizoriaus darbo dienomis. Savaitgaliais daugiausia laiko prie televizoriaus vaikai praleisdavo šeimose, kurių mamų išsilavinimas buvo žemas: 3 ir daugiau valandų per dieną televizorių žiūrėdavo 33,1% aukštojo, 38,1% aukštesniojo ir 46,9% žemo išsilavinimo mamų šeimose; apie 2 h — atitinkamai 32,9, 45,4 ir 54% ($\chi^2 = 19,418$; IIs = 8; $p = 0,013$). Laikas, praleistas prie televizoriaus, nei darbo dienomis, nei savaitgaliais nuo šeimos pajamų nepriklausė ($\chi^2 = 7,927$; IIs = 8; $p = 0,441$). Patikimas skirtumas aptiktas analizuojant laiko, praleisto žiūrint televizorių savaitgaliais, priklausomybę nuo gyvenamosios

vietos: kaimo pirmokai prie televizoriaus praleisdavo daugiau laiko negu miestiečiai (2 pav.).

REZULTATŲ APTARIMAS

Vaikai yra judrūs iš prigimties. Dažniausiai jie juda žaisdami, bėgiodami kambaryje, kieme, lauke, tačiau suaugusieji pernelyg slopina vaikų fizinį aktyvumą įvairiais draudimais, reikalavimais ar nurodymais ramiai sėdėti, netriukšmauti (Proškovienė, 2004). Pradėjus lankyti mokyklą, pasikeičia daugelio vaikų kasdienybė, keičiasi jų dienos režimas, mažėja fizinis aktyvumas (Gričienė, 2006). Šeima ir mokykla lieka svarbiausios vaikų fizinį aktyvumą palaikančios ir ugdančios institucijos.

Vilniaus visuomenės sveikatos centras 2005 m. atliko tyrimą, norėdamas išaiškinti fizinio pasyvumo priežastis tarp Vilniaus miesto 6, 8, 11 klasių moksleivių. Paaiškėjo, kad daugumai (60%) moksleivių mokykla ir kūno kultūros pamokos yra vienintelė vieta, kur jie užsiima fiziškai aktyvia veikla, nes tik 39,8% moksleivių papildomai lanko sporto būrelius. Mūsų tyrimo duomenimis, sporto arba šokių būrelius lanko panašus skaičius pirmokų — 39,6%. V. Volbekienei (2005) atlikus Lietuvos didžiųjų miestų vidurinių mokyklų vaikų (5—11 klasių moksleivių) tyrimą padaryta išvada, kad mokinių kasdienio fizinio aktyvumo intensyvumas, dažnis ir trukmė neatitinka 2003 m. Pasaulinės sveikatos organizacijos (PSO) pateiktų rekomendacijų: PSO rekomenduoja plėtoti sveikatą stiprinantį fizinį aktyvumą, t. y. kasdien ne mažiau kaip valandą užsiimti vidutinio intensyvumo fizine veikla. 2005 m. Lietuvos kūno kultūros asociacijos atlikto Lietuvos moksleivių fizinio aktyvumo tyrimo duomenimis, 85,8% Lietuvos moksleivių yra nepakankamai fiziškai aktyvūs (*Vilniaus visuomenės sveikatos centras*, 2006). Dažnai (4 ar 5 dienas per savaitę) sporto ar šokių būrelius lankė tik 3% mūsų tirtų pirmokų.

A. Zaborskio ir A. Dumčiaus (1997) atliktas Lietuvos moksleivių (5, 7, 9 klasių) gyvenamosios tyrimas parodė, kad yra statistiškai patikimas ryšys tarp moksleivių fizinio aktyvumo ir jų socialinės integracijos bei šeimos ekonominės būklės rodiklių: neturtingų šeimų vaikai mankštinais ir sportuoja rečiau. Ypač tai būdinga berniukams, tarp kurių 39,8% fiziškai pasyvių buvo iš neturtingų šeimų, o turtingose šeimose tokių buvo perpus mažiau — 20,2% (Zaborskis, Dumčius, 1997). Tačiau S. Šukio ir A. Bagdono (2007) moksleivių (6, 8, 11 klasių) fizinio aktyvumo tyrimo duome-

nimis, moksleivių sportavimas mažai susijęs su socialiniais-ekonominiais veiksniais, t. y. nenustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas vertinant sportuojančius moksleivius grupėse pagal tėvų įsidarbinimo ir išsilavinimo rodiklius. Mūsų tyrimo duomenimis, daugiausia lankančių sporto ar šokių būrelius buvo tarp pirmokų, kurių tėvų išsilavinimas aukštasis, taip pat šeimose, kurių pajamos buvo didžiausios. Tai galima sieti su tuo, kad sporto ar šokių būrelių užsiėmimai daugiausia yra mokami. Be to, neretai patys tėvai turi pirkti vaikams brangiai kainuojančių sporto ar šokių inventorių, o mažas pajamas turintys tėvai neturi tokių finansinių galimybių.

A. Zaborskio su bendraautorais (Zaborskis ir kt., 2001) atlikto tyrimo duomenimis, 11—15 m. kaimo berniukai ir mergaitės sportuoja ir mankštinais mažiau negu jų bendraamžiai miestuose. Analogiška situacija pastebima ir vertinant pirmokų tėvų apklausos duomenis: kaimo pirmokai laisvalaikio mažiau sportuoja negu gyvenantys mieste. Tai akivaizdu, nes mieste yra didesnė sporto ir kitų fiziškai aktyvių laisvalaikio praleidimo būdų pasiūla, kuri kaimo vaikams dažnai yra neprieinama. Be to, kaime, lyginant su miestu, gyvena daugiausia šeimų, turinčių mažas pajamas, t. y. miesto ir kaimo moksleivių galimybės lankyti sporto būrelius yra nevienodos. Tačiau negalima teigti, kad miesto moksleiviai aktyvesni už kaimo, nes vertinant jų fizinį aktyvumą būtina atsižvelgti į tai, kad gyvenant kaime reikia daugiau fizinių pastangų (pavyzdžiui, dirbant ūkio darbus) nei gyvenant mieste.

Apklausa parodė, kad pirmokai daug laiko praleidžia pasyviai žiūrėdami televizorių arba žaisdami kompiuteriu. Šeimų, auginančių ikimokyklinio amžiaus vaikus, gyvenamosios tyrimas rodo, kad net du penktadaliai (39,7%) vaikų prie kompiuterio būna 1—2 valandas, daugiau nei pusė (55,6%) ikimokyklinukų televizoriaus žiūrėjimui per dieną skiria 1 ar 2 valandas (Dregval ir kt., 2007). Mūsų duomenimis, tokį pat laiką prie kompiuterio darbo dienomis praleidžia 49%, žiūrėdami televizorių — 79,1% pirmokų. Taigi pirmaklasiai kur kas daugiau laiko praleidžia pasyviai negu jaunesni vaikai. Tačiau, lyginant su vyresniais moksleiviais (5—11 klasės), pirmokai prie televizoriaus ir kompiuterio praleidžia mažiau laiko. J. V. Vaitkevičiaus ir kt. (2005) duomenimis, tik 24,8% moksleivių televizoriaus žiūrėjimui skyrė tiek laiko, kiek numato higienos rekomendacijos (iki 1 h), 3 ir daugiau valandų — 32,3%; tris ir daugiau valandų prie kompiuterio praleisdavo kas

penktas (20,7%) moksleivis. Tarp tirtų pirmokų buvo daugiau žiūrėjusių televizorių ir žaidžiusių kompiuteriu iki 1 h (39,5 ir 54,3%), o 3 ir daugiau valandų — mažiau (13,5 ir 2,8%).

Didesnių pajamų ir miestiečių šeimose pirmokai daugiau laiko praleidžia žaisdami kompiuteriu, negu mažesnių pajamų ir kaimiečių šeimose. Gal taip yra dėl to, kad mažas pajamas turinčios šeimos paprastai neturi galimybės įsigyti kompiuterį, ir jų vaikai daugiau laiko praleidžia lauke būdami fiziškai aktyvūs. Panašias išvadas daro ir R. Motl (2006) su kolegomis: kuo mažiau moksleiviai žaidžia kompiuterinius žaidimus, tuo jie yra fiziškai aktyvesni.

Estų tyrėjas R. Sila, remdamasis eksperimentinių tyrimų duomenimis, nustatė 7—18 m. moksleivių optimalaus judėjimo aktyvumo normas. Aktyviai judėti jie turi 3—3,5 h per dieną. Pasak jo, 15—40% šio laiko jie turi skirti intensyviai judėjimui (Armonienė, 2007). Mūsų tyrimas parodė, kad apie 3 ir daugiau valandų per dieną darbo dienomis lauke žaidžia beveik trečdalis pirmaklasių, tuo tarpu savaitgaliais jų dalis padidėja

2,5 karto. Ilgiausiai lauke žaisdavo pirmokai iš šeimų, kurių pajamos buvo mažos. Panašiai elgėsi ir kaimo vaikai.

IŠVADOS

1. Pirmaklasių fizinis aktyvumas nėra pakankamas. Daugiau negu pusė vaikų nelanko nei sporto, nei šokių būrelių, pirmokai daug laiko praleidžia pasyviai žiūrėdami televizorių ar žaisdami kompiuteriu. Darbo dienomis lauke apie 3 ir daugiau valandų žaidžia trečdalis vaikų.
2. Tėvų socialinė-ekonominė padėtis turi įtakos pirmokų sportavimui ir jų fiziniui aktyvumui. Daugiausia vaikų lankančių sporto ar šokių būrelius, žaidžiančių kompiuterinius žaidimus, buvo aukšto tėvų išsilavinimo ir didelių pajamų šeimose.
3. Pirmokų fizinis aktyvumas priklauso nuo jų gyvenamosios vietos. Kaimo vaikai mažiau sportuodavo, mažiau žaisdavo kompiuteriu, jie daugiau laiko darbo dienomis praleisdavo lauke negu mieste gyvenantys pirmokai.

LITERATŪRA

- Armonienė, J. (2007). Mokinių fizinis aktyvumas ir sveikata. *Pedagogika*, 85, 116—121.
- Dregval, L., Petrauskienė A., Petkutė S. (2007). Šeimų, auginančių ikimokyklinio amžiaus vaikus, kai kurie gyvenimo ypatumai. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 4 (67), 12—19.
- Gričienė, A. (2006). *Fizinis aktyvumas kaip sveikatą stiprinantis veiksnys Kauno miesto bendrojo lavinimo mokyklose*. Kaunas.
- Helasoja, V., Lahelma, E., Prattala, R. et al. (2003). The sociodemographic patterning of health in Estonia, Latvia, Lithuania and Finland. *European Journal of Public Health*, 13 (4), S 65—66.
- Huurre, T., Aro, H., Rahkonen, O. (2003). Well-being and health behaviour by parental socioeconomic status. A follow-up study of adolescents aged 16 until 32 years. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 38, 249—255.
- Juškelienė, V., Kalibatas, J. (2003). Psichosocialiniai veiksniai, turintys įtakos paauglių sveikatai. *Visuomenės sveikata*, 4 (23), 5—12.
- Lawlor, D. A., Smith G. D., Ebrahim, S. (2004). Association between childhood socioeconomic status and coronary heart disease risk among postmenopausal women: Findings from the British women's heart and health study. *American Journal of Public Health*, 94 (8), 1386—1392.
- Motl, R., McAuley, E., Lytle, L. (2006). Naturally occurring changes in time spent watching television are inversely related to frequency of physical activity during early adolescence. *Journal of Adolescence*, 29 (1), 19—32.
- Owczarek, S. (2005). *Ikimokyklinuko gimnastika*. Kaunas: Šviesa. P. 5—23.
- Proškuvienė, R. (2004). *Sveikatos ugdymo įvadas*. Vilnius: VPU.
- Šukys, S., Bagdonas, A. (2007). Moksleivių sportavimo ir fizinio aktyvumo laisvalaikio sąsajos su socialiniais-ekonominiais veiksniais. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 1 (64), 44—50.
- Šumskas, L., Zaborskis, A. (2000). Lietuvos moksleivių gyvenimo ir jų šeimų socialinė bei ekonominė padėtis. *Visuomenės sveikata*, 2 (12), 36—45.
- Vaitkevičius, J. V., Bakanovienė, T., Miliūnienė, L. (2005). Šiaulių miesto bendrojo lavinimo mokyklų ugdytinių popamokinės veiklos, laisvalaikio ir savijautos tyrimas. *Visuomenės sveikata*, 4 (31), 44—47.
- Vilniaus visuomenės sveikatos centras. (2006). Fizinio aktyvumo stoka Vilniaus miesto mokyklose. Prieiga internetui: <http://www.vilniausvsc.lt/2006/Vaiku%20sveikata.doc>
- Vilūnienė, A., Jankauskienė, R. (2002). Skirtingo fizinio aktyvumo tėvų požiūris į fizinę saviugdą bei vaikų fizinį aktyvumą ir jo sąsaja su vaikų fiziniu aktyvumu. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 4 (45), 103—109.
- Volbekienė, V. (2005). Lietuvos didžiųjų miestų vidurinių mokyklų fizinio aktyvumo tyrimas: Respublikinio simpoziumo „Fizinis aktyvumas ir sveikata“ medžiaga. Birštonas: LKKA.
- Zaborskis, A., Dumčius, S. (1997). Lietuvos moksleivių fizinio aktyvumo ypatumai. *Visuomenės sveikata*, 2 (2), 16—22.
- Zaborskis, A., Stankevičienė, L., Žemaitienė, N. ir kt. (2001). Lietuvos moksleivių gyvenimo pokyčiai 1994—1998 m. *Bendrosios praktikos gydytojas*, V (3), 240—245.

PHYSICAL ACTIVITY OF FIRST GRADE PUPILS IN RELATION TO SOCIAL ECONOMIC FACTORS

Liudmila Dregval¹, Vaida Malinauskaitė²

Institute for Biomedical Research¹, Kaunas University of Medicine², Kaunas, Lithuania

ABSTRACT

Physical activity of first grade pupils in relation to parents' social economic position is analysed in this article. The study was carried out in randomly selected Siauliai region schools in 2008. Questionnaires were distributed among 630 randomly selected first grade pupils and filled-in by 515 parents (response rate 81.8%). Physical activity of pupils was assessed according to parents' education, income and living place.

It was established that sport or dancing clubs were attended by 39.6% of children. The highest number of pupils attending the clubs was among those whose parents (mother or father) had the university education (52.8 and 59.5%, respectively). In families where parents had the vocational or the lower educational level this number was lower. More first grade pupils in cities attended sport or dancing clubs (45.5%) than in villages (35.4%, $p < 0.05$). More than half of children go to school (58.8%) and come from it (72.2%) on foot, 1.2% ride a bicycle. One third of children were brought to school by their parents in a car but only one fifth of them was brought back. The relation between the number of children brought to school by car and parents' income was observed: the highest number of children was in the families where parents' income was the highest (31.1% in families with low income and 46.3% with high income). One third of pupils (36.9%) spent their time playing out-of-doors for 3 or more hours on workdays and majority of them (87.1%) spent the same time at weekends. The study showed that first grade pupils spent much time passively playing computer games or watching TV. Mostly children used a computer for one hour per day (33.9% on workdays and 28.5% at weekends), mostly watched television for 2 hours on workdays and for 3 hours or more at weekends (45.1 and 41.4%, respectively).

Conclusions: 1) Physical activity of first grade pupils is insufficient. The majority of them do not attend sport or dancing clubs, children spend much time passively watching TV or playing on a computer. 2) There are relations between social economic factors and children's physical activity. Most pupils attending sport or dancing clubs and playing on a computer were in families where parents had the highest educational level as well as in the families with the highest income. 3) First grade pupils from villages participate in sports and play computer games less than their peers in cities, they spend more time playing out-of-door.

Keywords: physical activity, parents' education, social economic factors.

Gauta 2008 m. rugpjūčio 14 d.
Received on August 14, 2008

Priimta 2008 m. rugsėjo 9 d.
Accepted on September 9, 2008

Liudmila Dregval
Kauno medicinos universiteto Biomedicininis tyrimų institutas
(Institute for Biomedical Research of Kaunas University of Medicine)
Eivenių g. 4, LT-50009 Kaunas
Lietuva (Lithuania)
Tel +370 37 302965
E-mail dregval@vector.kmu.lt

AEROBIC AND ANAEROBIC EFFICIENCY OF YOUNG FOOTBALL PLAYERS IN HALF-YEAR TRAINING PERIOD ESTIMATED BY LABORATORY METHODS

Urszula Szmatlan-Gabrys¹, Mariusz Ozimek², Marek Szczerbowski³

Academy of Physical Education in Warsaw¹, Warsaw, Academy of Physical Education in Cracow², Cracow, Academy of Physical Education in Katowice³, Katowice, Poland

Urszula Szmatlan-Gabrys. PhD in Biomedical sciences. Research worker at the Department of Pedagogics, Josef Pilsudski Academy of Physical Education. Research interests — sports science.

ABSTRACT

The main of activities of football players during the game are involved in the group of speed-strength efforts and speed and short-time endurance efforts. The efforts first of all are based on anaerobic metabolism (95—98%) which causes oxygen deficit, depending on the length of the activity.

The aim of the research was to determinate the value, structure and dynamics of efficiency of aerobic and anaerobic efforts of young football players in a half-year training cycle.

The research involved 9 competitors aged 16 years, and 18 competitors aged 17 years. The 1st examination was held at the beginning, 2nd — after 3 months and the 3rd one at the end of a 6-month training cycle. During the research we measured the changes in the cardiorespiratory system during the test of gradually increasing ergometric intensity and during the Wingate test, with the loads of 10—60 s. The lactate concentration in the blood was also measured.

The analysis of the research carried out in the group of 16—17 year-old football players showed the differentiated range of changes of the parameters characterizing the aerobic efficiency level. The aerobic work typical of the first training period does not stimulate the development of aerobic efficiency parameters of 16—17 year old football players. The intensification of sport loads (league games) in the field of aerobic efficiency level after 6—8 weeks of stabilization leads to essential (statistically significant) reduction of the parameters of $\dot{V}O_{2max}$ and V_{AT} as well as to the increase of $\% \dot{V}O_{2max}$ with simultaneous reduction of work intensity registered at the AT threshold.

The tendency of increasing of oxygen consumption level was noticed during the special preparation period when the essential part of training was directed to the development of football players' special endurance. Anaerobic alactic capacity increase ($p < 0.001$, $p < 0.01$) was observed during the special and pre-start preparation periods. The start period was not favorable for the changes of all the parameters of the efficiency of football players.

The growth of parameters of maximal power and total work during short-time efforts was not observed. The parameters undergoing to periodical changes during the 6 month training cycle include: total work during Wingate test and the sum of total work activity during three 60 second efforts with a 60 second pause. The changes of lactic acid concentration in blood after 30—60 second efforts of maximal intensity in these estimations were substantiated.

Keywords: aerobic efficiency, anaerobic efficiency, training, football.

INTRODUCTION

The main activities of football players during the game are involved in the group of speed-strength efforts and speed and short-time endurance efforts. The efforts first of all are based on anaerobic metabolism (95—98%) which causes oxygen deficit, depending on the length of the activity. Aerobic transformations have relatively low contribution to metabolism during short activities of maximal and submaximal intensity. This fact does not mean that less attention has to be paid to the development of the efficiency of those activities in

the training process of football players. The research shows that competitors representing the speed-strength and speed-endurance sport disciplines characterized by high level of aerobic efficiency, including football players, demonstrate better predispositions of realizing the maximal intensity efforts (Berger et al., 1982; Shepard, Astrand, 1992; Reilly, 1994; Dintiman et al., 1997). The aerobic process plays the greatest role in the period of post-effort restitution caused by the exercises of anaerobic character, accelerating the lactates elimination

from the blood and is the decisive parameter in the process of adaptation to the training loads when the training cumulating effect is observed (Chin et al., 1992; Shepard, Astrand, 1992; Catterall et al., 1993; Hrysomallis et al., 2002). When planning the sport training process the estimation of time limits for effort exercises, in which the dominating role is played by one of the processes mentioned above (anaerobic non-lactic acid efforts, anaerobic lactic acid efforts, mixed and aerobic efforts), is of basic significance (Wierchoszanskij, 1985).

The aim of the research was to determine the value, structure and dynamics of efficiency of aerobic and anaerobic efforts of young football players in a half-year training cycle.

MATERIALS AND RESEARCH METHODS

The research involved the competitors from Gwarek Zabrze sport club. The examined group included 9 competitors aged 16 years and 18 competitors aged 17 years. The average weight of the competitors was 65.23 ± 7.03 kg, and the average height was 173.8 ± 7.36 m. The training experience of the competitors was 4 to 7 years. The research was carried out during the 6-month training cycle (the 1st examination was at the beginning, the 2nd — after 3 months, and the 3rd — at the end of the 6 month training cycle) which consisted of the preparation period and the start period.

The following measurement instruments were used in the study: gas analyzer Oxycon (f. Jeager, Germany); registration by “on-line” system (from breath to breath) of VO_2 , CO_2 , V_E values; Systole frequency monitor, Polar Team Sport (Finland) (the registration of systole frequency was made at 5 second intervals); Running track LE 300C HP Cosmos allowing the smooth speed regulation (maximal speed of belt pass of 24 km / h was not achieved by the examined sportsmen); the mechanical ergometer Monark-824E (Sweden) with on-line system registration of power and total work parameters by computer system with two electromagnetic sensors and computer program MCE v.4.5 (Institute of Sports, Warsaw).

During the research the following tests were carried out: the test of gradually increasing intensity ($\text{VO}_{2\text{max}}$, HR_{max} , V_{max} , HR_{AT} , $\%\text{VO}_{2\text{max}}$), the ergometric Wingate test, the ergometric 60 s test ($\text{P}_{\text{max}60}$, W_{TOT} , ΔLA_{60}), the ergometric test 3×60 s ($\Sigma\text{W}_{\text{TOT}3 \times 60}$), the ergometric 10 s test ($\text{P}_{\text{max}10}$, $\text{W}_{\text{TOT}10}$), the ergometric 6×10 s ($\text{W}_{\text{TOT}6 \times 10}$).

The measurement of lactate concentration (LA) in the blood was made by Dr Lange Cuvette LKM 140 photometric method demanding the use of standard reagents f. Dr Lange average (Germany). The blood samples were collected from preliminary warmed fingertips.

In the statistical analysis the average values of ($\bar{x}$), standard deviation (SD), standard error, minimal and maximal values were estimated. The verification of consistence of sample distribution with theoretical distribution was made with the help of Kolmogorov-Smirnov test. The verification of normal distribution was carried out by the Shapiro-Wilk test. To compare the average values of measured parameters for two samples the t-Student test was used as well as the variations analysis for repeatable measurements. For post hoc variations analysis the comparison tests of related samples were used on the basis of Bonferroni correction. In order to examine the interdependence of several features the correlation analysis was applied. The results of this analysis were estimated using Pearson's coefficient of correlation for every pair of variables. In the cases when the sample distribution significantly differed from the normal distribution non-parametrical Spearman's test of correlation was used to estimate the interdependence of two features. All calculations were made with the help of StatSoft program STATISTICA 7 (USA). The investigation was supported by grant DS 53 AWF Warszawa, Poland.

RESEARCH RESULTS

The results of the research are presented in Tables 1—3. On the base of aerobic efficiency parameter values analysis in a half-year training cycle of young football players it was found that aerobic power ($\text{VO}_{2\text{max}}$) was significantly increased after the training period, and due to the formation of aerobic lactic acid efficiency (special endurance) dominated. The aerobic work (persistent efforts of low intensity) typical of the 1st training period (general preparation period) did not stimulate the development of aerobic efficiency parameters of 16—17 year old football players. The intensification of sport loads (league games) after 6—8 weeks of stabilization in the field of aerobic efficiency level lead to very essential (statistically significant) reduction of the parameters of $\text{VO}_{2\text{max}}$, V_{max} and V_{AT} as well as to the increase of $\%\text{VO}_{2\text{max}}$ with simultaneous reduction of work intensity registered at the

Table 1. Power and aerobic capacity parameter values registered in the group of 16—17 year old football players during a half-year training cycle

Stage of training	Statistical parameters	Parameters of oxygenic efficiency					
		Maximum oxygenic power			On level of anaerobic threshold		
		VO _{2max}	HR _{max}	V _{max}	%VO ₂	HR _{AT}	V _{AT}
Measurement I	x, SD	63.18 ± 4.71	200 ± 7.05	4.51 ± 0.25	74.16 ± 7.56	174 ± 8.16	3.07 ± 0.38
Measurement II	x, SD	61.84 ± 5.59	195 ± 6.25	4.69 ± 0.28	75.13 ± 5.6	176 ± 5.41	3.33 ± 0.32
Measurement III	x, SD	63.87 ± 4.55	192 ± 6.47	4.94 ± 0.41	74.15 ± 4.94	177 ± 5.27	3.59 ± 0.31
Measurement IV	x, SD	58.7 ± 4.64	194 ± 7.93	4.71 ± 0.28	76.73 ± 5.79	175 ± 7.14	3.3 ± 0.35
Level of significance of differences	I—II	ns	ns	ns	ns	ns	p ≤ 0.001
	II—III	p ≤ 0.05	p ≤ 0.05	p ≤ 0.01	ns	ns	p ≤ 0.01
	III—IV	p ≤ 0.001	ns	p ≤ 0.01	ns	ns	p ≤ 0.001

Note. Measurements: I — beginning of the general preparation period; II — the end of the general preparation period; III — the end of the special preparation period; IV — the end of the start period.

Table 2. Anaerobic alactic power parameter values registered in the group of 16—17 year old football players during a half-year training cycle

Stage of training	Statistical parameters	Parameters of anaerobic capacity (non-lactic)	
		P _{max10} , m / s	P _{max30} , J / kg
Measurement I	$\bar{x}$, SD	11.77 ± 0.6	10.24 ± 0.67
Measurement II	$\bar{x}$, SD	12.34 ± 0.75	10.76 ± 0.61
Measurement III	$\bar{x}$, SD	12.96 ± 0.96	11.11 ± 0.75
Level of significance of differences	I—II	p ≤ 0.01	p ≤ 0.001
	II—III	p ≤ 0.01	p ≤ 0.01

Table 3. Anaerobic glycolytic capacity parameter values of 16—17 year old football players during a half-year training cycle

Stage of training	Statistical parameters	Parameters of anaerobic capacity (lactic)							
		W _{TOT30} , J / kg	ΔLA ₃₀ , mml / l	W _{TOT60} , J / kg	ΣW _{TOT300} , J / kg	ΔLA ₆₀ , mml / l	P _{max 60} , w / kg	W _{TOT (10 s)} , J / kg	ΣW _{TOT (6 × 10)} , J / kg
Measurement I	$\bar{x}$, SD	258.3 ± 14.92	9.56 ± 2.2	420.4 ± 24.28	1026.5 ± 79.72	15.4 ± 2.91	10.39 ± 0.72	102.52 ± 6.95	591.48 ± 33.65
Measurement II	$\bar{x}$, SD	271.5 ± 15.52	10.4 ± 2.43	434.3 ± 38.47	1079.07 ± 78.4	15.2 ± 2.64	10.57 ± 0.81	108.19 ± 7.54	629.59 ± 38.85
Measurement III	$\bar{x}$, SD	279.18 ± 16.82	10.82 ± 1.52	437.59 ± 8.03	1090.4 ± 76.91	15.49 ± 2.22	10.46 ± 1.03	111.89 ± 9.44	651.26 ± 46.91
Level of significance of differences	I—II	p ≤ 0.001	ns	ns	p ≤ 0.01	ns	n.s	p ≤ 0.01	p ≤ 0.001
	II—III	p ≤ 0.01	ns	ns	ns	ns	n.s	n.s.	p ≤ 0.01

AT threshold. The systole frequency at the AT threshold (HR_{AT}) did not change in the half-year cycle. The comparison with the changes of the rest of parameters of the efficiency allows us to suggest that this parameter is not reliable for the diagnosis of aerobic efficiency of football players and its changes. The highest diagnostic value can be attributed to the speed at AT threshold which allows to estimate the intensity of work that can be done with dominating contribution of aerobic metabolism during the activity.

The analysis of value, structure and dynamics of alactic anaerobic efficiency level of the examined group of football players were carried out in the sphere of metabolism power and capacity. Table 2 presents the values of anaerobic alactic power parameters.

The estimation of anaerobic alactic acid capacity is based on the analysis of total power during 10-second effort (W_{TOT(10)}) and on the base of total work sum registered during six 10-second efforts (ΣW_{TOT(6×10)}), made with maximal efficiency under constant 90-second pause between the tests.

The analysis of value, structure and dynamics of anaerobic alactic efficiency parameters in the 6-month training cycle showed that realization of special and start exercises by football players stimulated the development of anaerobic alactic power, expressed by the increase of the speed of running and maximal power achieved during the effort on cycloergometer. The maximal growth of anaerobic alactic capacity was obtained in the special and pre-start preparation period. The start period was not favourable for the changes of all parameters of the efficiency of football players. The growth of

work value in the 10-second test (W_{TOT10}) and the 6×10 -second ($\Sigma W_{TOT(6 \times 10)}$) test did not significantly manifest after the period of starting loads. The loads of the starting period (the 3rd training period), characterized by high intensity, did not influence the essential break of power and the increase of anaerobic alactic capacity parameters. The sphere of efficiency of 16—17 year old football players mentioned above was under constant development during the whole half-year training cycle.

The average values, the level of significance of the differences between the values of parameters showing the level of anaerobic glycolytic efficiency and speed endurance, registered in three training periods, are presented in Table 3.

The registered characteristics of parameter value changes showed that power (P_{max60}) did not change significantly. The usability of power parameter in 60-second cycloergometric effort for the estimation of the efficiency of this kind was not suggested (because of low sensitivity). The dissimilarity of the changes in the analyzed parameters, especially V_{R150} and $V_{150(2)}$, showed the necessity of the accuracy in the interpretation of the level. The periodically changing parameters of anaerobic glycolytic capacity during the 6-month cycle were as follows: total work during the 30-second effort (W_{TOT30}) and the sum of total work during three 60-second efforts with a 60-second pause ($W_{TOT(3 \times 60)}$). The increase of the loads of high (HI) and very high (VHI) intensity was favourable for the development of anaerobic lactic acid capacity, that testifies the significant resources in the field of anaerobic glycolytic metabolism capacity in examined group of football players. The usefulness of the changes of anaerobic glycolytic capacity level and the changes of lactic acid concentration in blood after 30—60 second efforts of maximal intensity in these estimations were substantiated. The changes should not be expected in the sphere of statistically significant values. The conclusions may be based on the characteristics and tendencies of value changes.

DISCUSSION

The sport level can be excluded as the factor of differentiation of the frequency of taking up the efforts characteristic of every metabolic area. The reduction of game time in the groups of younger competitors serves the maintenance of the game rate, not allowing the increase of the efforts of high intensity.

The analysis of literature sources (Boileau et al., 1983; Pessenhofer et al., 1983; Chmura, Jurasiak, 1994) shows the maximal effectiveness of the efforts at the level of 70% VO_{2max} value. Then optimal structures of the efforts executed by football players are similar in each group in spite of the sport level. The differences concern the external signs of the abilities to work, which first of all is the speed of movement. The higher the power level of different energy sources, the higher the speed of running during the sport competition and during the active game. The higher the capacity of energy source, the higher the ability of multiple work execution of high intensity in the following efforts (Rambsbottom et al., 1988; Kolbe et al., 1995; Nicholas et al., 2000; Harley et al., 2002).

The analysis of the level of changes of the efficiency in every sphere of metabolic changes of young football players was another task of the research besides the value and structure of the training loads. The literature sources describing this problem are numerous in comparison with the literature analyzing the structure and values of training loads in football (Ekblom, 1986; Chmura, Jurasiak, 1994; Laurentowska et al., 1994; Reilly, 1994). The results of our own research indicate the significant growth of aerobic and anaerobic efficiency parameters in the special preparation period and the lack of positive transfer of realized training loads on the aerobic efficiency level in the general preparation period. It was shown that the use of increased training loads (special and start exercises) after the general preparation period evoked very fast growth of speed of running and maximal anaerobic power. The increase of anaerobic lactic capacity was observed together with the growth of power. The excessive work volume of such character reduces the majority of parameters characterizing the efficiency of football players. Most unfavorable changes are observed in the sphere of aerobic efficiency. J. Chmura (2001) paid attention to the possibility of such effect using high intensity loads. The excessive fermentation of organism is the consequence of the reduction of aerobic metabolism in the result of multiple usage of high anaerobic lactic-acid loads. Football players experience such phenomenon after two training units of speed-effort character in one microcycle (Chmura, 2001). The effect of activation of anaerobic dextrose is the reduction of energy production effectiveness during aerobic and anaerobic metabolism. As H. Liesen (1983) noticed, it brings to inhibition of the appearance

of supercompensation phenomenon and the lack of the possibility for football players to come back to the earlier level of motor abilities (endurance and speed) and aerobic efficiency. Such state can be explained by high activation of symptomatic part of vegetative nervous system. Elongated activation creates additional complications for regeneration process and supercompensation appearance (Liesen, 1988). The reduction of aerobic efficiency by 10—20% in the group of 16—17 year old football players in the second part of the start period corresponds to the observations of J. Chmura (2001) who estimates the limits of such reduction by 20—25% of the initial value. The rationalization of loads selection in the area of speed endurance forming (endurance forming area loading football-players' organism to maximal degree) demands the use of the measures of current control. It is common to use the control of the frequency of the contractions of the heart for such purposes. The research in the group of 16—17 year old football players showed the low sensibility of this parameter in the response to efficiency changes, estimated on the base of the work of maximal and submaximal intensity. Similar opinions on the value analysis of frequency of contractions of the heart in the estimation of the threshold and above-threshold efforts as a general index allowing the steering of training loads selection are given by other authors as well (Liesen, 1983; Gerisch, Tritschoks, 1985; Weber, Gerisch, 1991; Chmura, 1993; Chmura, 2001). The research of H. Liesen (1983) showed that when the frequency of the heart contractions was reduced up to 120 cont / min after 6 repetitions at the intervals of 120—150 s between them, lactate concentration reached the value of 15—20 mmol / l. Thus, the high level of

fermentation of young football-players' organism was noticed. The results of our research confirmed the limited range of monitoring of the contractions of the heart for training load selection.

CONCLUSIONS

1. The research carried out in the group of 16—17 year old football players showed the differentiated range of changes of the parameters characterizing the aerobic efficiency level. The tendency of increasing of $\text{VO}_{2\text{max}}$ level was noticed during the special preparation period when the essential part of training was directed to the development of football players' special endurance. The training loads of aerobic character (persistent efforts of low intensity) typical of general preparation period was not a sufficient stimulus for the development of aerobic efficiency of 16—17 year old football players.
2. During a half-year training period it was observed that there were significant differences in the range and direction of the changes of parameter values characterizing anaerobic efficiency and speed, as well as speed endurance among 16—17 year old football players. The maximal increase of anaerobic alactic capacity was observed during special and pre-start preparation periods. The growth of parameters of maximal power and total work during short-time efforts (less than 10 seconds) on the cycloergometer was not observed. The parameters undergoing to periodical changes during a 6-month training cycle include the total work during Wingate test (W_{TOT30}) and the sum of total work ($\Sigma W_{\text{TOT}(3 \times 60)}$) during three 60-second efforts with a 60-second pause.

REFERENCES

- Berger, J., Harre, D., Bauersfeld, M. (1982). Fundamentals and methods of speed training. In *Principles of Sports Training*. Berlin: Sportverlag.
- Boileau, R. A., Misner, J. E., Dykstra, G. L., Spitzer, T. A. (1983). Blood lactic acid removal during treadmill and bicycle exercise at various intensities. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 23, 159—167.
- Catterall, C., Reilly, T., Atkinson, G., Coldwells, A. (1993). Analysis of work rate and heart rates of associating football referees. *British Journal of Sports Medicine*, 27, 153—156.
- Chin, M. K., Lo, Y. S. A., Li, C. T., So, C. H. (1992). Physiological profiles of Hong Kong elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 26, 262—266.
- Chmura, J., Jurasiak, R. (1994). Changes in psychomotor performance of soccer players subjected to an exercise test. *Biological Sport*, 11 (3), 197—203.
- Chmura, J. (2001). *Szybkość w piłce nożnej*. Katowice: AWF.
- Dintiman, G., Ward, B., Tellez, T. (1997). *Sports Speed*. HKP Champaign: Illinois.
- Eklom, B. (1986). Applied physiology of soccer. *Sports Medicine*, 3, 50—60.
- Gerisch, G., Tritschoks, H. (1985). Cooper-Test und Sprintausdauer test mit und ohne Ball im Fussball. *Leistungssport*, 5, 42—48.
- Harley, R., Banks, R., Doust, J. (2002). The development and evaluation of task specific fitness test for association football referees. In T. Spinks, T. Reilly, A. Murphy (Eds.), *Science and Football*. P. 76—80. London: Routledge.
- Hrysomallis, C., Koski, R., McCoy, M., Wrigley, T. (2002). *Correlation between field and laboratory tests of strength, power and muscular endurance for elite Australian Rules footballers: 4th World Football Congress of Science*. Sydney, Australia (pp. 81—85).
- Kolbe, T., Dennis, S. C., Selley, E. (1995). The relationship between critical power and running performance. *Journal of Sports Sciences*, 3 (13), 265—269.

- Laurentowska, M., Rychlewski, T., Jastrzębski, A. (1994). Ocena wydolności tlenowej oraz beztlenowej zawodników I-ligowego zespołu piłki nożnej. *Trener*, 1 (21), 44—51.
- Liesen, H. (1988). Schmellichkeitsansdanner — Spieler werden kaputt trainiert. *Fussballtraining*, 6, 24—30.
- Liesen, H. (1983). Training ko nditioneller Fähigkeiten in der Vorbereitungsperiode. *Fussballtraining*, 5, 27—32.
- Nicholas, C. W., Nuttall, F. E., Williams, C. (2000). The Loughborough intermittent shuttle test: A field test that simulates the activity pattern of soccer. *Journal of Sports Sciences*, 18, 97—104.
- Pessenhofer, H., Schwaberg, G., Sauseng, N., Kelner, T. (1983). Laktatkinetik und aerob-anaerober Übergang und Gesundheit. In *Deutscher Sportärztekongress 1982*. Deutscher Ärzte-Verlag Köln. P. 157—162.
- Ramsbottom, R., Brewer, J., Williams, C. (1988). A progressive shuttle test to estimate maximal oxygen uptake. *British Journal of Sports Medicine*, 22, 141—144.
- Reilly, T. (1994). *Physiological profile of the player*. In B. Ekblom (Ed.), *Football (Soccer)*. London: Blackwell Scientific. P. 78—94.
- Shepard, R., Astrand, P. O. (1992). *Endurance in Sport*. Oxford, U.K. Blackwell Scientific.
- Spinks, W. (Ed.) (2002). *Science and football IV*. London: Routledge. P. 81—85.
- Telford, R. (1991). *Endurance training. Better Coaching* F. Pyka (Ed.). Australian Coaching Council. P. 125—134.
- Weber, K., Gerisch, G. (1991). Schnelligkeistest im Leistungsfussball. *TW Sport+Medizin, Karlsruhe*, 4, 120—125.
- Wierchoszanskij, J. W. (1985). *Programirowanije i Organizacija Trenirowocznego Procesu*. Moskwa: Fizkultura i Sport.

LABORATORINIAIS METODAIS NUSTATYTAS JAUNŲJŲ FUTBOLININKŲ AEROBINIS IR ANAEROBINIS PAJĖGUMAS PER PUSMEČIO PRATYBAS

Szmatlan-Gabrys Urszula¹, Ozimek Mariusz², Szczerbowski Marek³

Varšuvos kūno kultūros akademija¹, Varšuva, Krokuvos kūno kultūros akademija², Krokuva, Katovicų kūno kultūros akademija³, Katoviciai, Lenkija

SANTRAUKA

Futbolo rungtynių metu didelį poveikį žaidimo veiksmingumui turi žaidėjų greitumo—jėgos ir greitumo—trumpo darbo ištvermės savybės. Jos priklauso nuo anaerobinio energijos gamybos būdo.

Tyrimo tikslas — nustatyti šešių mėnesių pratybų krūvio struktūros poveikį jaunųjų futbolininkų aerobiniam ir anaerobiniam pajėgumui. Buvo tiriami 9 šešiolikamečiai žaidėjai ir 18 — 17 metų amžiaus. Tyrimai atlikti parengiamojo laikotarpio pabaigoje ir varžybų pradžioje. Buvo atlikti trys tyrimai: pirmas eksperimento pradžioje, antras — po 3 mėnesių, trečias — po 6 pratybų mėnesių. Buvo tirta kraujotakos ir kvėpavimo sistemų reakcija į pamažu didėjančią fizinę krūvį, Vingeito testo metu, reakcija į mažos trukmės fizinę krūvį, darbo galingumas. Matuota laktato koncentracija.

Tyrimo duomenys parodė, kad 16—17 metų futbolininkų aerobinis pajėgumas yra skirtingo lygio. Aerobinės pratybos, kurios vyko per pirmą treniruočių etapą, nepaveikė jaunųjų futbolininkų aerobinio pajėgumo. Po 6—8 savaičių pratybų, kurių metu vyravo žaidimo veikla, pastebėtas didelis VO_{2max} , deguonies suvartojimo ties anaerobinio slenksčio riba rodiklių sumažėjimas, tačiau $\%VO_{2max}$ rodiklis ties anaerobiniu slenksčiu padidėjo sumažėjus darbo galingumui.

Parengiamojo laikotarpio pabaigoje pastebėtas maksimalaus deguonies suvartojimo didėjimas, nors pagrindinis pratybų uždavinys buvo gerinti jaunųjų futbolininkų specialiąją ištvermę. Anaerobinis alaktatinis pajėgumas padidėjo statistiškai patikimai ($p < 0,001$, $p < 0,01$) tiek per bendrojo, tiek per specialiojo rengimo laikotarpius. Varžybų laikotarpis nėra palankus metas bandyti gerinti jaunųjų futbolininkų funkcinio pajėgumo rodiklius.

Maksimalioji jėga ir trumpo darbo galingumas šiuo laikotarpiu patikimai nepadidėjo. Patikimai padidėjo darbo galingumas Vingeito testo metu ir suminis bendrasis darbo galingumas atliekant 3×60 s fizinę krūvį. Laktato koncentracijos pokyčiai po 30—60 s maksimalaus darbo buvo pastebėti.

Raktažodžiai: aerobinis pajėgumas, anaerobinis pajėgumas, pratybos, futbolas.

Gauta 2007 m. balandžio 3 d.
Received on April 3, 2007

Priimta 2008 m. vasario 20 d.
Accepted on February 20, 2008

Urszula Szmatlan-Gabrys
The Jozef Pilsudski Academy of Physical Education in Warsaw
(Varšuvos J. Pilsudskio kūno kultūros akademija)
00-968 Warszawa, ul. Marymonska 34,
Polska (Lenkija)
Tel 0-22 834-04-31
E-mail wf@awf.edu.pl

KŪNO KULTŪROS IR KITŲ SPECIALYBIŲ MOKYTOJŲ SOCIALINIO BENDRAVIMO NUOSTATOS

Laimutė Kardelienė

Lietuvos kūno kultūros akademija, Kaunas, Lietuva

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

SANTRAUKA

Moksliniai tyrimai apie įvairių specialybių mokytojų statuso svarbą rodo, kad mokytojai vertinami skirtingai. Neegzaminuojami dalykai edukacinėje sistemoje vertinami prasčiau, nes jie yra periferiniai mokyklos pagrindinės instrumentinės funkcijos atžvilgiu. Teigiama, kad mokyklos direktoriai skatina kūno kultūros mokytojų ribiškumo idėją, nes pritaria kitų dalykų mokytojų nuomonei, kad mokykloje kūno kultūros mokytojams tenka (ir skiriama) mažesnė atsakomybė. Tokia situacija dažnai kelia tarp mokytojų įtampą, kuri trikdo bendravimą ir iš dalies lemia mokytojų vyrų, ypač kūno kultūros specialistų, atsitraukimą iš pedagoginės veiklos. Tyrimo tikslas — atskleisti kūno kultūros ir kitų specialybių mokytojų socialinio bendravimo nuostatos ypatumus profesinio identiteto perspektyvoje.

Lyginamojo pobūdžio studijoje sukonstruota netikimybinė 108 asmenų imtis, iš kurių 24,3% vyrai ir 75,7% moterys. Tiriamieji atsitiktinai parinkti iš Kauno miesto vidurinių mokyklų. Jų socialinio bendravimo nuostatai atskleisti taikytas V. V. Boiko apklausos raštu metodas.

Tyrimu nustatyta, kad kūno kultūros mokytojams, lyginant su kitų specialybių mokytojais, būdingesnė neigiama socialinio bendravimo nuostata. Neigiamesnė vyrų nei moterų socialinio bendravimo nuostata gali būti susijusi su biologiniais veiksniais (galvos smegenų kairiojo pusrutulio veikla) ir tradiciškai suvokiamu vyro instrumentiniu vaidmeniu. Tyrimo rezultatai leidžia teigti, kad kūno kultūros mokytojų, ypač vyrų, santykiai su kolegomis, mokiniais ir jų tėvais iš dalies nėra geri dėl žemo pedagogo profesijos prestižo vartotojiškoje visuomenėje.

Raktažodžiai: kūno kultūros mokytojų nuostata, bendravimas, socialinės situacijos, vyro instrumentinis vaidmuo, pedagogo profesijos prestižas.

IVADAS

Įvairių specialybių mokytojų statuso svarbos moksliniai tyrimai (Hargreaves, 1999; Geriausi mokiniai renka savo geriausius mokytojus, 2003; Panczyk, 2005) rodo, kad mokytojai vertinami skirtingai. Neegzaminuojami dalykai edukacinėje sistemoje vertinami prasčiau, nes jie yra periferiniai mokyklos pagrindinės instrumentinės funkcijos atžvilgiu. Dėl to smunka statusas tų mokytojų, kurie yra neakademiniai mokomųjų dalykų specialistai. Tyrimų duomenimis, mokiniai labiau-

siai vertina kalbų ir matematikos mokytojus, prasčiau — antros šiuolaikinės kalbos mokytojus, dar blogiau — specialiųjų dalykų mokytojus, tarp kurių kūno kultūros mokytojų statusas vienas žemiausių, ir dar prasčiau — pradinių klasių mokytojus ir ikimokyklinio amžiaus vaikų auklėtojus (Hendry, 1975; Silverman, Subramaniam, 1999).

Lietuvoje, lyginant 2002 ir 2003 metų apklausų apie geriausiųjų mokytojų pasiskirstymą pagal dėstomus dalykus rezultatus, tendencijos išlieka tos

pačios — daugiausia balsų tiek tėvai, tiek mokiniai skyrė matematikos, lietuvių kalbos ir literatūros mokytojams (*Geriausieji mokiniai renka savo geriausius mokytojus*, 2003). Pirmame penketuke išlieka tie patys mokomieji dalykai: matematika, lietuvių kalba ir literatūra, istorija, fizika ir anglų kalba. Tokia pat tendencija išryškėjo ir 2006 m. tyrimo metu (Turauskas, 2006).

Kai kurie tyrėjai (Tjeerdsma, 1999; Laker, 2000) nustatė: kūno kultūros ir akademinis dalykus dėstantys mokytojai pritaria, kad kūno kultūros dalyko prestižas priklauso nuo mokyklos sporto komandų sėkmės. Aiškinama, kad elitinės vertybės yra persmelkusios visą švietimo sistemą, vadinasi, toks požiūris nėra būdingas tik kalbant apie kūno kultūros, kaip mokomojo dalyko, svarbą. Kolegos kūno kultūros mokytojus vertina kaip socialiai orientuotus, kurie geba mokinius sudominti, suburti ir mano, kad šie mokytojai gali teigiamai veikti moksleivių socialinę raidą. Todėl, pasak direktorių, jie vertinami kaip gabūs specialistai, tikintis, kad mokykloje atliks ir drausminamąją funkciją (Laker, 2000; Beighle, Pangrazi, 2002; Сиваков, 2004). Dažnai mokyklos direktoriai skatina ribiškumo idėją, nes pritaria kitų mokytojų nuomonei, kad mokykloje kūno kultūros mokytojams tenka (ir skiriama) mažesnė atsakomybė. Tuo pat metu kolegos, rūpindamiesi mokyklos (ir savo pačių) prestižu, nori, kad kūno kultūros mokytojas taip treniruotų komandas, kad galėtų prisidėti prie mokyklos įvaizdžio gerinimo. Atskleista kolegų pozicija dėl kūno kultūros mokytojo vaidmenų, kai administracija skiria drausmintoją vaidmenį, o kiti mokytojai — trenerio (sportininko), dažnai tampa priemone, kuri kelia įtampą tarp kūno kultūros ir kitų specialybių mokytojų, ir instrumentu, trikdančiu kūno kultūros mokytojo bendravimą vietos bei profesinėje bendruomenėje.

Čia tiktų priminti visuomenės požiūrį į sportininką, iš dalies ir į kūno kultūros mokytoją, kurį mokyklos bendruomenė mato kaip trenerį, sportininką, o ne kaip ugdytoją. Dažnai manoma, kad sportininkas — tai dažniau išlavinti raumenys, nei mąstymas (Столяров, Самусенкова, 1996), todėl kūno kultūros mokytojai nepatenkinti bendradarbiavimu su kitų specialybių mokytojais, juos slegia tokie reiškiniai kaip jų sekimas (ar priežiūra), homofobija (Macdonald, 1999). Taip gali susiformuoti neigiamesnė jų socialinio bendravimo nuostata nei kitų specialybių mokytojų. Norint patikrinti šią prielaidą atliktas tyrimas, kuriuo keltas toks **problematis klausimas**: kokia kūno kultūros ir kitų specialybių mokytojų socialinio bendravimo nuostata?

Tyrimo tikslas — atskleisti kūno kultūros ir kitų specialybių mokytojų socialinio bendravimo nuostatos ypatumus.

TYRIMO METODIKA

Tiriamieji. Norint palyginti kūno kultūros mokytojų ir kitų specialybių mokytojų socialinio bendravimo nuostatas, sukonstruota netikimybinė imtis iš 108 asmenų, iš kurių 24,3% buvo vyrai ir 75,7% moterys, o tiriamųjų amžiaus vidurkis — $38,29 \pm 0,8$ metų (vyrų — $41,2 \pm 1,6$; moterų — $37,3 \pm 0,96$). Tiriamieji atsitiktinai parinkti iš Kauno miesto vidurinių mokyklų, proporcingai skirstant į tris grupes: pradinį klasių mokytojai ($n = 36$); kūno kultūros mokytojai ($n = 36$); kitų dalykų mokytojai ($n = 36$).

Tyrimo metodas. Tiriamųjų socialinio bendravimo nuostatai atskleisti taikytas V. V. Boiko apklausos raštu metodas (Бойко, 2000). Klausimyną sudaro penkios teiginių skalės:

1. Neatskleistas žiaurumas bendraujant su žmonėmis ir sprendžiant apie juos, t. y. koks tiriamojo asmens požiūris į bendravimo situacijos dalyvius.
2. Atviras žiaurumas santykiuose su žmonėmis.
3. Pagrįstas negatyvus požiūris į žmones, ypač apie juos samprotaujant.
4. Niurzgėjimas, kai asmuo perdėtai neigiamai vertina negatyvius bendravimo ir socialinio gyvenimo faktus.
5. Negatyvi bendravimo su aplinkiniais patirtis.

Kiekvienam atskiros skalės teiginiui skiriamas atitinkamas balas už atsakymo variantą — *sutinku* arba *nesutinku*. Bendra visų skalių teiginių įvertinimo suma — 100 balų. Jei tiriamojo asmens surinkta balų suma didesnė nei vidutinis visos grupės balas, vadinasi, jo socialinio bendravimo nuostata yra neigiama.

Tyrimo procedūros. Kiekvienas tyrimo dalyvis buvo supažindintas su klausimyno pildymo instrukcija. Vadovautasi apklausos etiniais ir teisiniais principais. Kadangi asmeniškai bendrauta su mokytojais, tai užpildytą klausimyną iš tiriamųjų buvo galima gauti iš karto.

Statistinė analizė. Tyrimo duomenims apskaičiuoti taikyti aprašomosios statistikos metodai ir statistinio reikšmingumo kriterijai. Norint nustatyti duomenų skirtumų tarp grupių statistinį reikšmingumą taikytas Studento *t* testas ir *chi* kvadrato kriterijus. Rezultatai įvardyti statistiškai reikšmingais, kai paklaidos tikimybė $p \leq 0,05$, esant 95% patikimumui.

REZULTATAI

Tyrimo duomenimis, vidutinis tirtų asmenų socialinio bendravimo nuostatos balas — $47,19 \pm 1,6$. Pagal suminį socialinio bendravimo nuostatos balą tarp kitų specialybių mokytojų neigiamesnė nuostata išsiskiria kūno kultūros mokytojai (žr. 1 lent.).

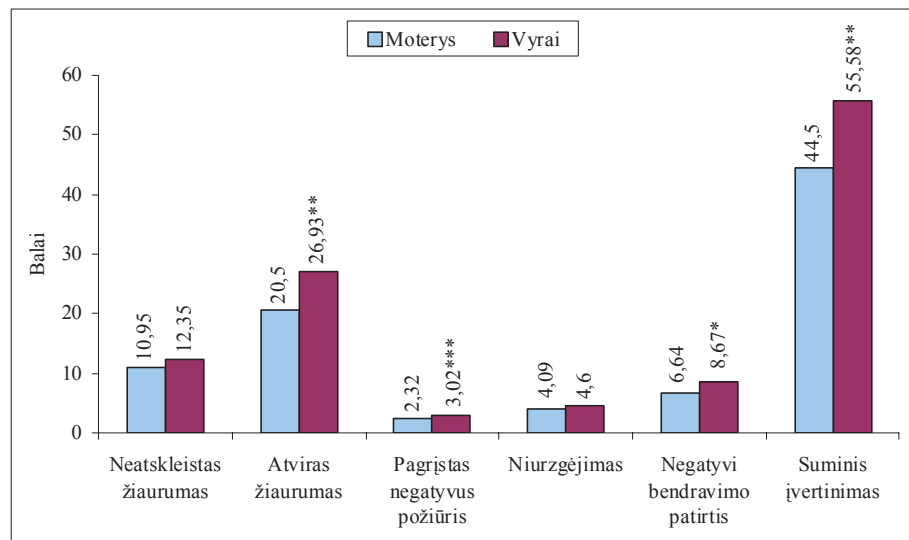
Kūno kultūros mokytojams dažniau nei kitiems būdingas neatskleistas ir atviras žiaurumas bendraujant su žmonėmis ir tokie bendravimo ypatumai kaip negatyvus požiūris į kitus, niurzgėjimas ir negatyvi bendravimo patirtis. Pagal šiuos komponentus išsiskiria ir kitų specialybių mokytojai, nors jų socialinio bendravimo nuostatos suminis balas buvo kiek mažesnis nei kūno kultūros mokytojų. Mažiau neigiamos socialinio bendravimo nuostatos būdingos pradinėjų klasių mokytojams. Pastarieji iš kitų tiriamųjų išsiskyrė kaip turintys teigiamesnį neatskleisto ir atviro

žiaurumo bendraujant su kitais žmonėmis, pozityvaus požiūrio į kitus nuostatą. Visgi nors paminėti skirtumai, nusakantys tirtų grupių socialinio bendravimo nuostatas, yra statistiškai reikšmingi, jie dėl nedidelės tiriamųjų imties leidžia kelti tik darbinės hipotezės apie tokių nuostatų skirtumus visoje tirtųjų populiacijoje.

Dauguma tiriamųjų buvo moterys, tačiau 43 vyrų grupė leidžia preliminarai tikėtis duomenų skirtumo lyties požiūriu (žr. pav.).

Iš paveikslo matyti, kad beveik visi socialinio bendravimo nuostatos požymiai (išskyrus neatskleistą žiaurumą ir niurzgėjimą) skiriasi pagal lytį. Ryškus šios nuostatos bendro įvertinimo balų skirtumas rodo, kad moterims rečiau nei vyrams būdinga neigiama socialinio bendravimo nuostata. Suskirsčius tiriamuosius pagal lytį į neigiamos (suminis balas didesnis nei 47) ir teigiamos (suminis balas mažesnis arba lygus 47 balams) socialinio bendravimo nuostatos grupes pastebėta, kad į nei-

Pav. Socialinio bendravimo nuostatos kintamieji ir jų balų vidurkiai vyrų ir moterų grupėse



Pastaba. * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$, lyginant vyrų ir moterų duomenis.

1 lentelė. Socialinio bendravimo nuostatos balų vidurkiai (SP) skirtingų tiriamųjų grupėse

Pastaba. SP — standartinė paklaida; PI — pasikliautinis intervalas; $F = 4,3$; $l. l. = 4,0$; $p < 0,002$.

Tiriamųjų grupės	Įvertinimo balas	95% PI
Pradinėjų klasių mokytojai	$39,42 \pm 3,57$	32,16—46,67
Kūno kultūros mokytojai	$52,67 \pm 3,57$	45,41—59,92
Kitų dalykų mokytojai	$49,00 \pm 2,96$	42,98—55,02

2 lentelė. Socialinio bendravimo nuostatos komponentų raiška tiriamųjų grupėse pagal lytį (%)

Nuostatos komponentai	Komponentų raiška			
	Teigiamesnė		Neigiamesnė	
	Vyrai	Moterys	Vyrai	Moterys
Neatskleistas žiaurumas	41,9	53,7	58,1	46,3
Atviras žiaurumas	39,5	54,5	60,5	45,5
Pagrįstas negatyvus požiūris į kitus	37,2	52,2	62,8	47,8
Niurzgėjimas	48,8	65,7*	51,2	34,3
Negatyvi bendravimo patirtis	25,6	41,0	74,4	59,0

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

giamos nuostatos grupę patenka daugiau vyrų nei moterų (atitinkamai 86,0 ir 67,9%; $p < 0,02$). Taip tiriamieji suskirstyti ir pagal atskirus socialinio bendravimo nuostatos komponentus (žr. 2 lent.). Tiriamieji, kurių vieno ar kito nuostatos komponento raiška buvo didesnė už grupės vidurkį, vertinti kaip turintys neigiamesnę nuostatą to ar kito komponento atžvilgiu, ir atvirkščiai.

Lentelėje pateikti duomenys rodo, kad statistinio reikšmingumo požiūriu labiausiai skiriasi tokia socialinio bendravimo vyrų ir moterų nuostata kaip niurzgėjimas, kuris būdingesnis tiems vyrams. Gautas panašus procentinės išraiškos skirtumas ir kitų nuostatos dėl komunikacijos komponentų atžvilgiu, ir tai patvirtina neigiamesnę vyrų komunikacijos nuostatą.

REZULTATŲ APTARIMAS

Nustatyta, kad subjektyvios gerovės komponentai, susiję su tokiais asmenybės bruožais kaip optimizmas, savęs vertinimas, neurotiškumas, ekstraversiškumas, atvirumas naujai patirčiai, sutarimas su kitais, sąžiningumas, yra santykiškai susiję ir su asmenybės predispozicija jaustis laimingam (Šilinskas, Žukauskienė, 2004), todėl tyrimo metu gilintasi į socialinio bendravimo nuostatos ypatumus. Socialinio bendravimo nuostata gali būti traktuojama kaip mokytojo / mokytojos subjektyvios gerovės išgyvenimo apraiška. Taip teigti galima, nes ši nuostata formuojasi veikiant įvairiems veiksniams, tarp kurių vieni svarbiausių — asmenybės emocinės reakcijos į gyvenimo įvykius bei išgyvenama įtampa dėl sociokultūrinės aplinkos lūkesčių apie atliekamus vaidmenis profesinėje ir asmeninėje veikloje. Tad kūno kultūros mokytojų, kaip esančių tarp ribinius vaidmenis turinčių pedagogų, neigiamą socialinio bendravimo nuostatą dera aiškinti tyrimais, kurie rodo, kad ribinius vaidmenis mokykloje atliekantys mokytojai, ypač kūno kultūros, yra bendraujantys, entuziastingi, nors ir agresyvūs (Hendry, 1975; Laker, 2000). Pastarojo dalyko mokytojai labiau orientuoti į pasiekimus, dėl to kartais stokoja socialinio įžvalgumo, bendrojo išprusimo (Blinstrubas, 2002; Curtner-Smith, 2001), noro dirbti mokytoju (Šeščilienė, 2001; Ivaškienė, Baltaplūkytė, 2004; Karanauskienė, Kardelis, 2005). Jie ieško situacijų, kad galėtų dominuoti (Silverman, Subramaniam, 1999). Taip pat teigiama, kad kūno kultūros mokytojai šį jausmą išgyvena ir bendraudami su mokiniais, kai jiems demonstruoja draugiškumą, ir su galingesniais grupės nariais (tarkim, mokyklos

administracija), kai rodo jiems nuolankumą. Tai leidžia manyti, kad bendraudami kūno kultūros mokytojai išgyvena dėl tokio vaidmens naštos. Tokia situacija gali lemti ir jų socialinio bendravimo nuostatos neigiamus ypatumus, lyginant su kitų specialybių mokytojais. Tyrimo rezultatai taip pat leidžia teigti, kad kūno kultūros mokytojų, ypač vyrų, santykiai su kolegomis, mokiniais ir jų tėvais dėl žemo pedagogo profesijos prestižo vartotojiškoje visuomenėje iš dalies nėra geri.

Profesinius kūno kultūros mokytojų gebėjimus kaip vientisą sistemą, lemiančią profesinės veiklos sėkmingumą, sudaro daugelis komponentų, kurie sujungia ir bendruosius pedagoginius, ir dalykinius (motorinius-pedagoginius) (Бурлакова, 2000). Profesiniai kūno kultūros mokytojo gebėjimai determinuoti asmenybinių, morfologinių, fiziologinių, psichologinių, psichosocialinių integralios asmenybės požymių. Be to, profesinių gebėjimų struktūra priklauso nuo lyties. Moters veikla labiau susijusi su psichologiniais komponentais (dėmesio patvarumu, valia, emociniu stabilumu), vyrų — su morfologiniais (ūgiu, svoriu ir jų santykiu). Kūno kultūros veikloje pastebimas ir socialinis-psichologinis lyčių skirtumas: moterys praktiškesnės ir rūpestingesnės, siekiančios mokytojo karjeros per pamokas ugdant mokinių kūno kultūrą, o vyrai išsiskiria aukštesniu intelektu, jie radikalesni, savarankiški, orientuoti į mokyklos sporto komandų treniravimą, o mokymą per pamokas traktuoja kaip karjeros netikėtumą (Curtner-Smith, 2001). Tyrimu atskleistus vyrų ir moterų socialinio bendravimo nuostatos skirtumus aiškina psichologinės studijos, teigiančios, kad moterys save apibūdina kaip empatiškas, gebančias suprasti kitų žmonių jausmus (Мельникова, 2003). Taip pat nustatyta, kad moterys geriau nei vyrai atkoduoja aplinkinių emocinius išgyvenimus ir juos interpretuoja, o tai lemia tradicinius vyrų ir moterų vaidmenis (Parsons, 1949 — cit. iš: Lemme, 2003). Moteriškas raiškos vaidmuo suprantamas kaip ryšių užmezgimas ir palaikymas, nes moterys dažniausiai studijuoja socialines paslaugas, humanitarinius mokslus, mokytojų rengimą ir pedagogiką (Žukauskienė, Šakalytė, 2003), o vyrų tradicinis interpretacinis vaidmuo juos orientuoja į tikslą ir laimėjimus, taigi ir vyravimą, nepriklausomybę, racionalumą, todėl daugiau jų studijuoja fizikos mokslus, inžineriją, kompiuteriją, statybą (plačiau žr. ten pat).

Gautą neigiamesnę vyrų socialinio bendravimo nuostatos rezultatą paaiškina ir tas faktas, kad vyrai ir moterys apskritai skirtingai traktuoja sėkmę

darbe: moterims svarbiausia santykiai, bendradarbiavimo kultūra, vyrams — pasiekimai, sėkmė, kuri suprantama kaip statusas, įtaka, veiklos nauda (Lemme, 2003). Be to, neigiamesnė vyrų socialinio bendravimo nuostata gali būti susijusi ir su biologiniais veiksniais (galvos smegenų kairiojo pusrutulio veikla) ir su tradiciškai suvokiamu vyro instrumentiniu vaidmeniu (Мельникова, 2003). Kadangi aprašomo tyrimo metu moterys turi teigiamesnę socialinio bendravimo nuostatą nei vyrai, žvilgtelta ir į kitus Lietuvoje atliktus tyrimus. Teigini, kad moterims svarbūs darbiniai santykiai, patvirtina privačiose struktūrose atliktas tyrimas, kuriuo nustatyta, kad dirbančios moterys rečiau nei vyrai patenkintos santykiais organizacijoje, savo padėtimi ir mano, kad vyrams lengviau siekti karjeros (Daukantienė, 2006). N. Petkevičiūtės ir A. Saudargaitės (2006) tyrimas atskleidė, kad labiausiai darbine veikla nusivylusios 31–40 m. moterys ir tos, kurios dirba privataus kapitalo organizacijose. Visos tiriamosios retokai patenkintos bendravimu darbo vietose, nes 30% jaučiasi nepripažintos kolegų, o tarp nepasitenkinimo darbu veiksmų kaip svarbiausias nurodytas mažas ir netinkamas atlygis (38%). Kadangi mūsų tyrimas atliktas biudžetinėse organizacijose, tai iš dalies lemia ir kitus rezultatus. Mat ir minėtosios autorės nurodo, kad fiziniai (susiję su darbo sąlygomis) stresoriai dažniau nei socialiniai veikia biudžetinėse organizacijose dirbančias moteris.

Apibendrinant tyrimo rezultatus galima teigti, kad neigiamą socialinio bendravimo nuostatą gali lemti ir tokios asmenybės savybės kaip optimizmas, sutarimas su kitais, savigarba, ekstraversiškumas, sąžiningumas, t. y. kuo mažiau asmeniui būdinga kuri nors savybė, tuo didesnis jo / jos neigiamas emocingumas, taigi ir neigiama bendravimo nuostata. Tokie asmenys yra žemesnio subjektyvios gerovės išgyvenimo lygio, ir tai leidžia kelti prielaidą, kad jie retai patenkinti ir darbu, ir laisvalaikiu, ir artimais ryšiais.

IŠVADOS

1. Tirtiems kūno kultūros mokytojams, lyginant su kitų specialybių mokytojais, būdingesnė neigiama socialinio bendravimo nuostata, pasireiškianti neatskleistu ir atviru žiaurumu bendraujant su kitais žmonėmis bei susidarant nuomonę apie juos. Kitų specialybių mokytojai labiau nei kūno kultūros ir pradinių klasių mokytojai išsiskiria negatyviu požiūriu į bendravimo partnerius bei niurzgėjimu.
2. Tyrimu atskleista neigiamesnė vyrų nei moterų socialinio bendravimo nuostata, kuriai būdingas atviras žiaurumas bendraujant su žmonėmis, pagrįstas negatyvus požiūris į kitus, ypač apie juos samprotaujant, ir negatyvi bendravimo su aplinkiniais patirtis.

LITERATŪRA

- Beighle, A., Pangrazi, R. P. (2002). The seven habits of highly effective physical education teachers. *Teaching Elementary Physical Education*, 13 (4), 6–9.
- Blinstrubas, A. (2002). Būsimųjų mokytojų bendrasis išprusimas kaip edukacinės diagnostikos objektas. *Acta Paedagogica Vilnensia*, t. 9, 52–63.
- 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.
- Daukantienė, N. (2006). Darbo rinkos pokyčiai Lietuvoje: moterų ir vyrų padėties aspektai. *Filosofija. Sociologija*, 4, 46–54.
- Geriasi mokiniai renka savo geriausius mokytojus. (2003). *Specialus informacinis leidinys*. Vilnius.
- Hargreaves, A. (1999). *Keičiasi mokytojai, keičiasi laikai*. Vilnius: Tyto Alba.
- Hendry, L. B. (1975). Survival in a marginal role: The professional identity of the physical education teacher. *British Journal of Sociology*, 26 (4), 465–477.
- Ivaškienė, V., Baltaplūkytė, N. (2004). Lietuvos ir Vokietijos studentų požiūris į studijas ir kūno kultūrą. *Kūno kultūra, sportas ir mokslas studentų gyvenime: tarptautinės mokslinės konferencijos pranešimai*. Sud. R. Mažeikienė. Kaunas: LKKA. P. 39–48.
- Karanauskienė, D., Kardelis, K. (2005). The relationship between students' academic identity and academic achievements. *Social Sciences*, 1 (47), 62–71.
- Laker, A. (2000). *Beyond the Boundaries of Physical Education: Educating Young People for Citizenship and Social Responsibility*. London and New York: RoutledgeFalmer.
- Lemme, B. H. (2003). *Suaugusiojo raida*. Kaunas: Poligrafija ir informatika.
- Macdonald, D. (1999). The “professional” work of experienced physical education teachers. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70 (1), 41–55.
- Panczyk, W. (2005). School physical education and the perspectives of physical activity in the consumer society. In J. Kosiewicz (Eds.), *Sport, Culture and Society*. Warsaw: Akademia Wychowania Fizycznego. P. 371–379.
- Petkevičiūtė, N., Saudargaitė, A. (2006). Moterų streso ypatumai skirtingo tipo organizacijose. *Organizacijų vadyba: sisteminiai tyrimai*, 39, 189–202.
- Silverman, S., Subramaniam, P. R. (1999). Student attitude toward physical education and physical activity: A review of measurement issues and outcomes. *Journal of Teaching in Physical Education*, 19 (1), 97–125.
- Šeščilienė, I. M. (2001). Būsimųjų kūno kultūros mokytojų

pažintinio kryptingumo ypatumai. *Ugdymo psichologija*, t. 4, 1 (8), 38—41.

Šilinskas, G., Žukauskienė, R. (2004). Subjektyvios gerovės išgyvenimas ir su juo susiję veiksniai vyrų imtyje. *Psichologija*, 30, 47—58.

Tjeerdsma, B. L. (1999). Physical education as a social and emotional development laboratory. *Teaching Elementary Physical Education*, 10 (4), 12—16.

Turauskas, L. (2006). 2002—2006 metų geriausių abiturientų ir jų tėvų apklausų duomenų palyginamosios analizės pateiktis [žr. 2008 12 09]. Prieiga internetu: http://src.takas.lt/gallery/svetimas/geriausi/docs/Telekom_mokiniai2006_pristatymas.ppt

Žukauskienė, R., Šakalytė, J. (2003). *Moterų profesinė karjera*. Vilnius: A. Malinausko IĮ.

Бойко, В. В. (2000). Методика диагностики коммуникативной установки. В Д. Я. Райгородский (Ред.), *Психологические тесты*, 2, 298—302. Самара: Издательский дом «БАХРАХ».

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>>.

Мельникова, А. А. (2003). *Язык и национальный характер. Взаимосвязь структуры языка и ментальности*. Санкт-Петербург: Речь.

Сиваков, В. И. (2004). Педагогическое воздействие на психоэмоциональное напряжение школьников на уроках физической культуры. *Физическая культура: воспитание, образование, тренировка*, 1, 17—19.

Столяров, В. И., Самусенкова, В. И. (1996). Современный спорт как феномен культуры и пути его интеграции с искусством. *Спорт и искусство: альтернатива-единство-синтез*, 49—164.

ATTITUDES OF TEACHERS OF PHYSICAL EDUCATION AND OTHER SUBJECTS TOWARDS SOCIAL COMMUNICATION

Laimutė Kardelienė

Lithuanian Academy of Physical Education, Kaunas, Lithuania

ABSTRACT

Academic research on the hierarchy of statuses of teachers of various subjects demonstrate that teachers at schools are valued differently regarding the subject they teach. It has been established that subjects which are not concluded by exams typically bear low status as they are peripheral in the context of the main instrumental function of the school. It has been claimed that school directors corroborate the idea of limitedness of physical education teachers since they share the opinion of other teachers that physical education teachers bear (and are attributed) lower responsibility. This situation frequently causes friction among teachers which hampers communication and partially conditions the withdrawal of males (especially specialists of physical education) from pedagogical activity. The aim of the study was to reveal the attitude of teachers of physical education and other subjects towards social communication from stand point of professional identity.

In the comparative study, we developed a convenience sample of 108 individuals including 24.3% of males and 75.7% of females. The participants of the study were selected from Kaunas secondary schools. In order to reveal the attitudes of the participants to social communication, the questionnaire method by V. V. Boiko was applied.

It was established that physical education teachers in comparison to teachers of other subjects more frequently had negative attitudes towards the participant(s) of a communicative situation. It is possible to presume that more negative attitudes of males rather than females to social communication may be related to both biological factors (activity of the left hemisphere of the brain) and to the traditionally-conceived instrumental role of males. The results of the analysis may validate the claim that the relationship of physical education teachers, especially males, with their colleagues, students and their parents are partially poor due to the low prestige of the pedagogical work in the consumer society.

Keywords: attitudes of physical education teachers, communication, social situations, instrumental role of males, prestige of the pedagogical profession.

Gauta 2008 m. spalio 2 d.
Received on October 2, 2008

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

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

HIPERTERMIJOS POVEIKIS ŽMOGAUS MOTORINEI SISTEMAI AKLIMACIJOS METU

Ieva Lukošūtė-Stanikūnienė, Marius Brazaitis, Albertas Skurvydas, Soneta Ivanonė,
Dalia Mickevičienė, Irena Vitkienė
Lietuvos kūno kultūros akademija, Kaunas, Lietuva

Ieva Lukošūtė-Stanikūnienė. Biologijos mokslų magistrė. Lietuvos kūno kultūros akademijos biomedicinos krypties doktorantė. Mokslinių tyrimų kryptis — raumenų fiziologija: aklimatizacijos poveikis raumenų funkcijai.

SANTRAUKA

Tyrimo tikslas — nustatyti hipertermijos poveikį žmogaus motorinei sistemai aklimacijos metu. Tiriamosios — sveikos fiziškai aktyvios moterys ($n = 6$). Jų amžius — $22,2 \pm 3,4$ m., kūno masė — $63,93 \pm 6,74$ kg, ūgis — $167,6 \pm 7,2$ cm. Buvo atliekami du tyrimai — kontrolinis ir eksperimentinis. Tyrimas truko 14 dienų (7 kartus kas antrą dieną). Eksperimentinis tyrimas nuo kontrolinio skyrėsi tuo, kad jo metu vietoj pramankštos buvo pasyviai sukeliamą hipertermiją (tiriamosios 45 minutes sėdėjo šiltoje vonioje, kurios vandens temperatūra — $44 \pm 1^\circ\text{C}$). Išlipusios iš vonios, ne vėliau kaip po 5 minučių, tiriamosios buvo sodinamos į specialią dinamometro kėdę ir atliko 2 min trukmės maksimalų valingą izometrinį raumenų susitraukimą (MVJ-2 min). Tą patį krūvį atliko kontrolinė grupė. Keturgalvis šlaunies raumuo, 5 s maksimaliai valingai įtempus jį, 3 s buvo aktyvinamas elektrinių impulsu TT 100 Hz prieš šildymą, iš karto po izometrinio krūvio ir po 5 min. Be to, buvo nustatomas raumens valingo aktyvumo laipsnis.

Sukėlus hipertermiją, rektalinė kūno temperatūra vidutiniškai padidėjo $2,08 \pm 0,24^\circ\text{C}$ ($p < 0,05$). H-7 pradinė temperatūra buvo reikšmingai mažesnė ($p < 0,05$), palyginus su H-1 pradine. Viso tyrimo metu moterys vidutiniškai netekdavo apie: H-1 — $0,63 \pm 0,12\%$, H-7 — $0,98 \pm 0,23\%$ visos kūno masės ($p < 0,01$). Tai rodo, kad septintą kartą jos labiau prakaitavo, lyginant su pirmu tyrimu. Vertindami FSI (Fiziologinio streso indeksą) kaitą, kuri parodo širdies kraujagyslių (ŠSD) sistemos ir rektalinės temperatūros kaitą, nustatėme pastarojo reikšmingą sumažėjimą septinto pasyvaus šildymo metu ($p < 0,05$). FSI pirmą aklimacijos dieną siekė $8,61 \pm 1,17$ balų, septintą — $7,31 \pm 0,71$. Iki 35 šildymo minutės vidutiniai šiluminio pojūčio ir komforto vertinimo rodikliai padidėjo: H-1 nuo šilta ir patogiu iki nepakeliamai karšta ir labai nepatogu ($p < 0,05$), H-7 nuo šiek tiek šilta iki labai karšta ir nepatogu ($p < 0,05$). Tarp H-1 ir H-7 reikšmingo skirtumo nenustatyta ($p > 0,05$).

Iš izometrinio raumenų susitraukimo jėgos momento kitimo maksimalaus intensyvumo krūvio metu matyti, kad 3 krūvio sekundę jėga sumažėjo H-1 atveju, o 15 krūvio sekundę kontrolinės ir H-7 atveju ($p < 0,05$). Šis reikšmingas pokytis išliko iki 15 sekundžių po krūvio. Praėjus 5 minutėms nuo krūvio pradžios raumenų izometrinio susitraukimo jėga grįžo į pradinį lygį ($p > 0,05$). 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 ir 120 krūvio sekundę nustatytas reikšmingas izometrinio raumenų susitraukimo valingo aktyvavimo rodiklių skirtumas tarp H-7 ir kontrolinės ($p < 0,05$), o 60, 75 ir 105 sekundę — tarp H-1 ir kontrolinės grupės rodiklių ($p < 0,05$).

Apibendrinant tyrimo rezultatus galima teigti, kad hipertermijos metu kylantis nuovargis gali atsirasti dėl dviejų pagrindinių priežasčių — raumenų lokalių ir centrinės nervų sistemos pokyčių.

Raktažodžiai: hipertermija, aklimacija, centrinis nuovargis, izometriniai pratimai.

IVADAS

Hipertermija yra apibūdinama padidėjusia žmogaus kūno temperatūra, kai nepajėgiama pašalinti šilumos iš organizmo esant karštam ir drėgnam orui, sunkiai dirbant fiziškai (Gonzalez-Alonso et al., 1999). Pakilus kūno temperatūrai, smegenims perduodami nerviniai impulsai, padidėja prakaitavimas, suaktyvėja kraujotakos procesas (Armstrong, Marech, 1991; Wilmore, Costill, 2004). Hipertermijos metu rektalinė kūno temperatūra gali pakilti iki 40°C . Aukšta rektalinė temperatūra (didesnė kaip 40°C) gali neigiamai paveikti centrinę nervų sistemą (CNS)

ir šilumos išsiskyrimą iš organizmo (Kang et al., 2003). Todėl hipertermija yra ribojantis veiksnys atliekant pratimus (MacDougall et al., 1974; Nielsen, 1992; Gonzalez-Alonso et al., 1999). Naujausi tyrimai parodė, kad pasyvus kūno kaitinimas sumažina gebėjimą aktyvuoti giliausių raumenis, netgi tuo atveju, kai nėra atliekamas joks fizinis darbas (Todd et al., 2005; Thomas et al., 2006). Temperatūros kaita gali tiesiogiai veikti raumenų valingą aktyvavimą, nes temperatūra motoriniame vienetuose pakeičia impulso dažnį, reikalingą tetaniam susitraukimui. Padidėjus vidinei raumenų

temperatūrai, atsipalaidavimo greitis išauga, ir tai gali sumažinti jėgos išugdymo ar palaikymo dydį. Šiuo atveju didesnis motorinių vienetų aktyvavimo dažnis bus reikalingas norint palaikyti panašią jėgą fizinio darbo metu, lyginant su raumeniu, kurio temperatūra yra žemesnė (Todd et al., 2005).

Atliekant fizinį krūvį hipertermijos sąlygomis, žmogaus organizmui gresia šiluminis stresas. Jo metu kūno temperatūra padidėja daugiau kaip 40°C, žmogus nebeprakaituoja, oda pasidaro karšta ir sausa, padažnėja pulsas ir kvėpavimas, padidėja arterinis kraujospūdis, netenkama sąmonės (Kėvelaitis ir kt., 2002). S. S. Cheung (2007) pastebėjo, kad vienas svarbiausių ateities tyrimų aspektų, tiriant hipertermijos poveikį centriniam ir raumenų nuovargiui, yra testavimas ir vertinimas lyties požiūriu.

Vis dar trūksta tyrimų, kurių metu hipertermijos poveikis organizmui būtų nagrinėjamas ilgą laiką. Nepavyko aptikti ir tyrimų, nagrinėjančių aklimacijos poveikį motorinės sistemos darbingumui, atliekant fizinius pratimus hipertermijos sąlygomis.

Tyrimo tikslas — nustatyti hipertermijos poveikį žmogaus motorinei sistemai aklimacijos metu.

TYRIMO METODAI

Tiriamosios — sveikos fiziškai aktyvios moterys ($n = 6$). Jų amžius — $22,2 \pm 3,4$ m., kūno masė — $63,93 \pm 6,74$ kg, ūgis — $167,6 \pm 7,2$ cm. Jos buvo supažindintos su tyrimo tikslais, procedūra ir galimais nepatogumais. Norą dalyvauti tyrime moterys patvirtino raštu. Tyrimas atliktas laikantis 1975 m. Helsinkio deklaracijoje priimtų principų dėl eksperimentų su žmonėmis etikos. Tyrimo protokolą aptartas ir patvirtintas Kauno regioniniame biomedicininio tyrimų etikos komitete (Protokolo Nr. 130/2005; Leidimo Nr. BE-2-54).

Dinamometrija. Izometrinė blauzdos tiesiamųjų raumenų jėga vertinta naudojant izokinetinį dinamometrą (*Biodex Medical System 3*, New York). Tiriamosios buvo sodinamos į dinamometro įrenginio kėdę, testuojama dešinė koja. Prie dinamometro pritvirtinamas papildomas blauzdos tvirtinimo įtaisas. Kelio anatominė sąnario ašis nustatoma ir sulyginama su dinamometro dinaminės apkrovos mazgo ašimi. Nustatoma visa kelio sąnario amplitudė. Mažinant viso kūno inercinius svyravimus, tiriamoji apjuosama pečių, liemens ir šlaunies diržais. Blauzda įtvirtinama diržu virš kulnakaolio gumburo ties apatiniu trečdaliu, koja fiksuojama per kelio sąnarį 90° ir 120° kampų, pasveriamą tada, kai ji fiksuota 108° ± 5° kampų (veikia gravitacinė sunkio jėga). Valdymo skyde pasirenkamas izometrinis režimas.

Elektrostimuliavimas. Taikant tiesioginį elektrostimuliavimą, ant keturgalvio šlaunies raumens distalaus ir proksimalaus trečdalių dedami paviršiniai (geliu sutepti) guminiai elektrodai. Elektrodai sujungti su elektrostimuliatoriumi, įmontuotu į elektromiografą *Medicor MG440*. Raumuo dirginamas stačiakampės formos elektriniu impulsu arba jų serija. Vienkartinio impulso trukmė — 1 ms, stimuliavimo įtampa parenkama individualiai, apie 85% maksimaliosios valingos jėgos (MVJ). Elektrostimuliatoriaus siunčiamų dirgiklių impulsai registruojami *Biodex Medical System* personaliniame kompiuteryje. Keturgalvis šlaunies raumuo aktyvuojamas 1, 10, 20, 50, 100 Hz dažnio impulsais ir 5 s maksimaliai valingai įtempus raumenį 3 s TT 100 Hz prieš šildymą, iš karto po izometrinio krūvio ir po 5 min.

Maksimaliosios valingos jėgos 2 minučių krūvis (MVJ-2 min). Maksimalus valingas izometrinis krūvis truko 120 sekundžių. Kas 15 sekundžių per odą elektriniu impulsu buvo stimuliuojamas šlaunies nervas naudojant aukštos įtampos stimuliatorių (modelis MG440, Medicor, Budapest, Hungary). Stimuliavimo trukmė — 250 ms, dažnis — 100 Hz, įtampos dydis — 85–105 V. Įtampos dydis buvo parenkamas individualiai kiekvienai tiriamajai. Elektros stimuliavimo impulso įtampa buvo didinama tol, kol nevalinga raumenų izometrinio susitraukimo jėga pasiekė 70–75% maksimaliosios jėgos (stimuliacijos trukmė — 1 s, dažnis — 100 Hz) (Nybo, Nielsen, 2001). Registravome maksimaliosios valingos jėgos momentą ($N \cdot m$) ir raumenų valingo aktyvavimo laipsnį $VA\% = (\text{maksimalioji valinga jėga (MVJ)} + \text{elektrinis impulsas}) / \text{maksimalioji valinga jėga (MVJ)} \times 100$, (kuo mažesnis VA%, tuo aktyvavimo laipsnis didesnis, 100% rodo pilną raumenų aktyvavimą). Tiriamosios krūvio metu buvo motyvuojamos verbaliniu būdu, suteikiant joms vizualią jėgos signalo kitimo informaciją.

Pasyvaus šildymo metodika. Tiriamosios sėdėdamos 45 min kojas laikė šiltoje vonioje, kurios vandens temperatūra — $44 \pm 1^\circ C$, kambario temperatūra — 20–24°C (1 pav.). Šildymo metu jos negalėjo vartoti jokių gėrimų ar naudoti dirbtinio vėsinimo įrenginių. Šildymo pabaigoje testuojamo raumens temperatūra 3 cm gylyje padidėjo ~ 2,7°C (Sargeant, 1987; Ramanauskienė ir kt., 2006).

Dehidratacija. Tiriamosios prieš tyrimą ir po jo, būdamos nuogos ir nusišluosčiusios, pasveriamos elektroninėmis svarstyklėmis „Tanita TBF 300“ (*Jungtinės Amerikos Valstijos*). Nustatytas svorio skirtumas rodo skysčių kiekį, kurio jos

neteko tyrimo metu. Tiriamosios tarp svėrimų negalėjo šlapintis ir vartoti skysčių.

Temperatūros matavimas. Rektalinė temperatūra buvo matuojama zondų, apvilktu silikonine guma su įmontuotu termodavikliu (*Ellab, tipas Rectal probe*, Danija). Tiriamoji prieš pasyvų šildymą ir po jo įsikišdavo zondą su termodavikliu į išeinamąją angą (laikas — 10 s, gylis — 12 cm) (Proulx et al., 2003).

Odos temperatūra buvo matuojama prieš pasyvų šildymą ir po jo. Odos temperatūrai matuoti naudojamas paviršinis odos daviklis.

$$T_{\text{odos}} = 0,5 T_1 + 0,36 T_2 + 0,14 T_3,$$

čia T_1 — nugaros; T_2 — šlaunies; T_3 — dilbio raumens temperatūra (Burton, 1935).

Vidutinė kūno temperatūra apskaičiuojama pagal formulę (Burton, 1935):

$$T_{\text{kūno}} = 0,65 T_{\text{rektalinė}} + 0,35 T_{\text{odos}}$$

Šiluminio pojūčio ir komforto vertinimas. Šiluminis pojūtis ir komfortas buvo matuojamas raumenų šildymo metu. Kas 5 minutes tiriamosios turėjo įvertinti savo pojūčius nuo nepakeliamai šalta (0 balų) iki nepakeliamai karšta (10 balų), neutralu (5 balai) ir komfortą — patogų (1 balas) ir ypač nepatogų (5 balai) (Gagge et al., 1967).

FSI matavimo metodika. Fiziologinio streso (šilumos) indeksas (FSI) buvo apskaičiuotas pagal formulę (Moran et al., 1998):

$$FSI = 5 (T_{\text{rektalinė } t} - T_{\text{rektalinė } 0}) \times (39,5 - T_{\text{rektalinė } 0})^{-1} + (\dot{SSD}_t - \dot{SSD}_0) \times (180 - \dot{SSD}_0),$$

čia — $T_{\text{rektalinė } 0}$ ir $\dot{SSD}_0$ — pradiniai matavimai; $T_{\text{rektalinė } t}$ ir $\dot{SSD}_t$ — pasikartojantys matavimai per tam tikrą laiką.

FSI vertinimas: streso nėra arba labai mažas (0—2 balai), mažas (3—4 balai), vidutinis (5—6 balai), didelis (7—8 balai) ir labai didelis stresas (9—10 balų).

Matematinė statistika. Buvo apskaičiuojami rodiklių aritmetiniai vidurkiai ir standartiniai nuokrypiai. Analizuojamų rodiklių kaita priklausomai nuo raumenų temperatūros ir laiko kaitos buvo analizuojama taikant dviejų veiksnių dispersinę analizę. Skirtumas statistškai reikšmingas, kai $p < 0,05$.

Tyrimo eiga. Eksperimento eiga pirmą kartą aprašyta paralelinio K. Vadopalo ir bendraautorių atlikto tyrimo metu (2007). Prieš eksperimentą buvo atliekamas žvalgomasis tyrimas, kurio metu tiriamieji turėjo priprasti prie laboratorijos aplinkos sąlygų ir pasimokyti atlikti didžiausio valingo raumenų izometrinio susitraukimo krūvį. Ne anksčiau kaip po savaitės tiriamieji, atrinkti atsitiktiniu būdu, atliko kontrolinį arba eksperimentinį tyrimą.

Buvo atliekami du tyrimai: kontrolinis (7 kartus kas antrą dieną) ir eksperimentinis (7 kartus

kas antrą dieną). Eksperimentinis tyrimas nuo kontrolinio skyrėsi tuo, kad jo metu vietoj pramankštos buvo pasyviai sukeliami hipertermija. Prieš tyrimą taikant pasyvią hipertermiją, tiriamosios atliko vieną krūvį ir ne vėliau kaip prieš savaitę iki tyrimo — be pasyvios hipertermijos.

Taikant pasyvaus šildymo metodiką, tiriamosios, atvykusios į laboratoriją, 30 min ramiai sėdėdavo įprastinės temperatūros kambaryje ($20\text{--}22^\circ\text{C}$). Paskui matuojama jų rektalinė temperatūra. Vėliau atliktas kontrolinis MVJ matavimas, t. y. darant 2 min pertrauką atlikti trys maksimalūs valingi raumenų susitraukimai tiesiant blauzdą per kelio sąnarį 120° fiksuotu kampu (raumenų susitraukimo trukmė — 5 s). Maždaug 2—3 šių susitraukimų sekundę keturgalvis šlaunies raumuo buvo stimuliuojamas 100 Hz dažnio ir 250 ms trukmės elektrinių impulsų serija. Paskui taikomas pasyvus kojų šildymas, iš karto po šildymo vėl buvo matuojama rektalinė temperatūra. Išlipus iš vonios, ne vėliau kaip po 5 minučių, tiriamoji buvo sodinama į specialią dinamometro kėdę ir atliko 2 min trukmės maksimalų valingą izometrinį raumenų susitraukimą (MVJ-2 min). Praėjus 15 ir 300 sekundžių po krūvio — kontrolinis testavimas. Krūvio metu tiriamoji vilkėjo šiltą ilgą sportinę aprangą, buvo užsidėjusi pirties kepuraitę (hipertermijai išlaikyti eksperimentinių tyrimų metu). Abiejų eksperimentų pabaigoje buvo matuojama rektalinė temperatūra (hipertermijai kontroliuoti).

Kontrolinio tyrimo metu tiriamosios po neintensyvios pramankštos — 10 min bėgimo (pulso dažnis — $110\text{--}130$ tv. / min) — buvo sodinamos į specialią izokinetinio dinamometro kėdę ir atliko testavimą pagal tą patį protokolą, tik be pasyvaus raumenų šildymo.

REZULTATAI

Nustatyta, kad tiek po pirmos aklimacijos dienos (H-1), tiek po septintos (H-7) rektalinė temperatūra po pasyvaus šildymo vidutiniškai padidėdavo apie 2°C ($p < 0,05$) (žr. 1 lent.). H-7 pradinė temperatūra buvo reikšmingai mažesnė ($p < 0,05$), palyginus su H-1 pradine temperatūra.

Tiriamosios viso tyrimo metu vidutiniškai netekdavo apie: H-1 — $0,63 \pm 0,12\%$, H-7 — $0,98 \pm 0,23\%$ visos kūno masės ($p < 0,01$). Tai rodo, kad jos septintą kartą labiau prakaitavo, lyginant su pirmu tyrimu.

Vertindami šiluminio streso indekso kaitą, kuri parodo širdies kraujagyslių ($\dot{SSD}$) sistemos ir rektalinės temperatūros pokyčius, nustatytas pastarojo

reikšmingas sumažėjimas septinto pasyvaus šildymo metu ($p < 0,05$) (2 pav.). Galima konstatuoti, kad vertinant suminį temperatūrų ir širdies kraujagyslių sistemos pokytį, pastebima aklimacija.

Pasyvaus šildymo metu tiriamosios kas penkias minutes turėjo įvertinti savo šiluminį pojūtį ir komfortą. Nustatyta, kad iki 35 šildymo minučių vidutiniai šiluminio pojūčio ir komforto vertinimo rodikliai padidėjo: H-1 nuo šilta ir patogų iki nepakeliamai karšta ir labai nepatogu ($p < 0,05$), H-7 — nuo šiek tiek šilta iki labai karšta ir nepatogu ($p < 0,05$). Tarp H-1 ir H-7 rodiklių reikšmingo skirtumo nenustatyta ($p > 0,05$).

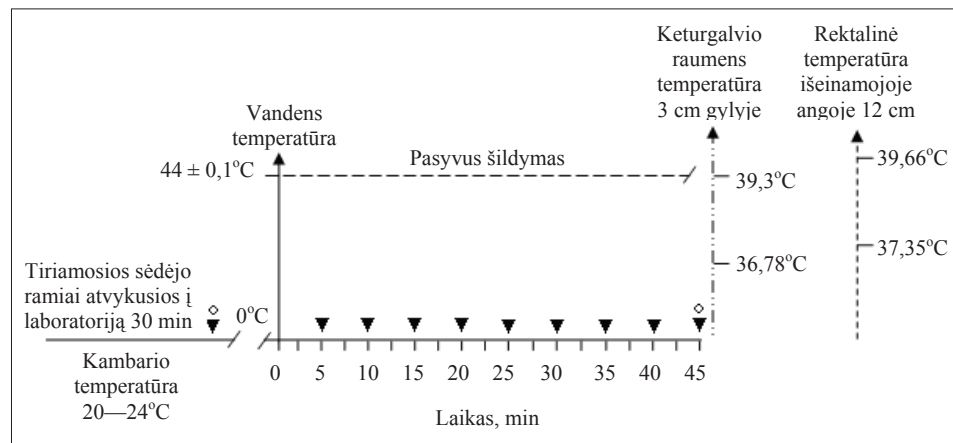
Iš raumenų izometrinio susitraukimo jėgos kitimo atliekant maksimalaus intensyvumo krūvį matyti (3 pav.), kad 3 krūvio sekundę jėga sumažėjo

H-1 atveju, o 15 sekundę kontrolinės ir H-7 atveju ($p < 0,05$). Šis reikšmingas pokytis išliko 15 sekundžių po krūvio. Praėjus 5 minutėms nuo krūvio pabaigos, raumenų izometrinio susitraukimo jėgos rodikliai grįžo į pradinį lygį ($p > 0,05$). Taip pat nustatytas reikšmingas raumenų izometrinio susitraukimo jėgos skirtumas 15, 30, 45, 60, 75 ir 90 krūvio sekundę tarp H-7 ir kontrolinės ($p < 0,05$), o 15 ir 75 sekundę — tarp H-1 ir kontrolinės grupės rodiklių ($p < 0,05$). Tyrimo duomenys rodo, kad H-7 metu jėga buvo labiau sumažėjusi, lyginant su H-1, nors pastarasis skirtumas ir nėra reikšmingas ($p > 0,05$). Tai rodo, kad septyni hipertermijos tyrimai tik pablogino maksimaliosios valingos jėgos rodiklius.

Kontrolinės grupės tyrimo metu pastebėta, kad atliekant tą patį krūvį septynis kartus kas antrą

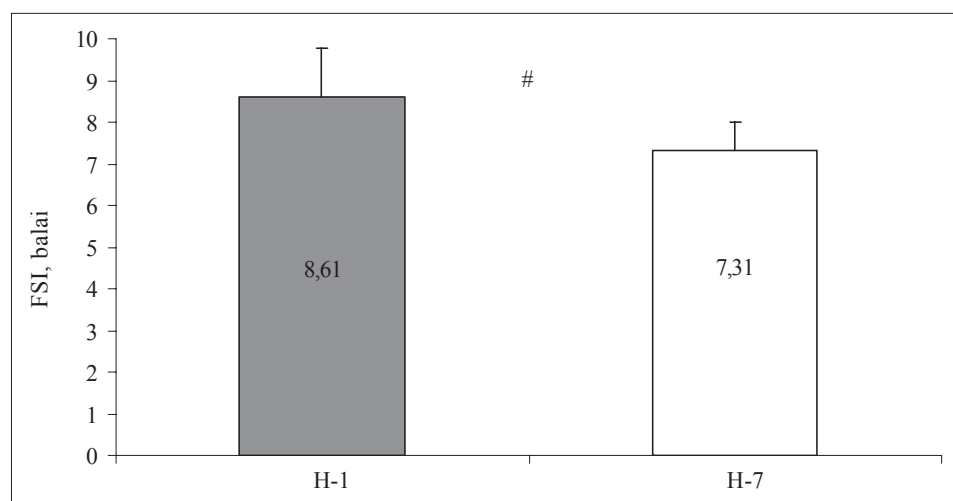
1 pav. Pasyvaus šildymo protokolas (modifikuota pagal Brazaitis ir kt., 2004)

Pastaba. ○ — rektalinės ir odos paviršinės temperatūros matavimas; ▼ — širdies ir kraujagyslių sistemos rodiklių registravimas.



2 pav. Fiziologinio streso (šilumos) indekso rodikliai

Pastaba. # — skirtumas reikšmingas, lyginant H-1 su H-7 ($p < 0,05$).



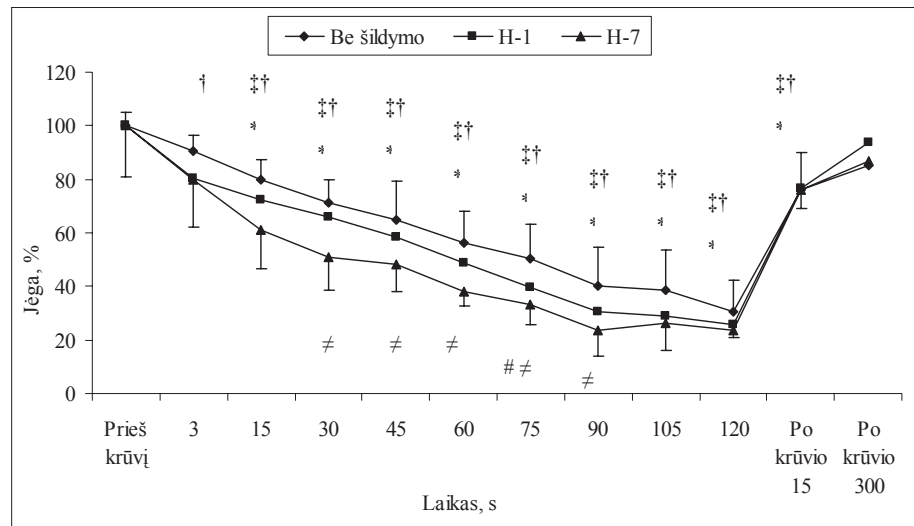
1 lentelė. Rektalinės, odos ir vidutinės kūno temperatūros skirtumas prieš pasyvų šildymą ir po jo

Laikas Parametrai	H-1			H-7		
	Prieš šildymą	Po šildymo	Skirtumas, %	Prieš šildymą	Po šildymo	Skirtumas, %
T rektalinė, °C	37,53 ± 0,2	39,62 ± 0,25	0,93 ± 0,49*	37,23 ± 0,16	39,25 ± 0,3	0,89% ± 0,65%*
T odos, °C	33,48 ± 0,9	36,85 ± 0,5	10,12 ± 2,15*	33,53 ± 1,07	36,83 ± 0,4	9,65 ± 4,53*
T vidutinė kūno, °C	36,11 ± 0,31	38,65 ± 0,32	7,03 ± 1,16*	35,94 ± 0,43	38,36 ± 0,30	6,76 ± 1,73*

Pastaba. * — $p < 0,05$, lyginant temperatūrą prieš pasyvų šildymą su temperatūra po jo.

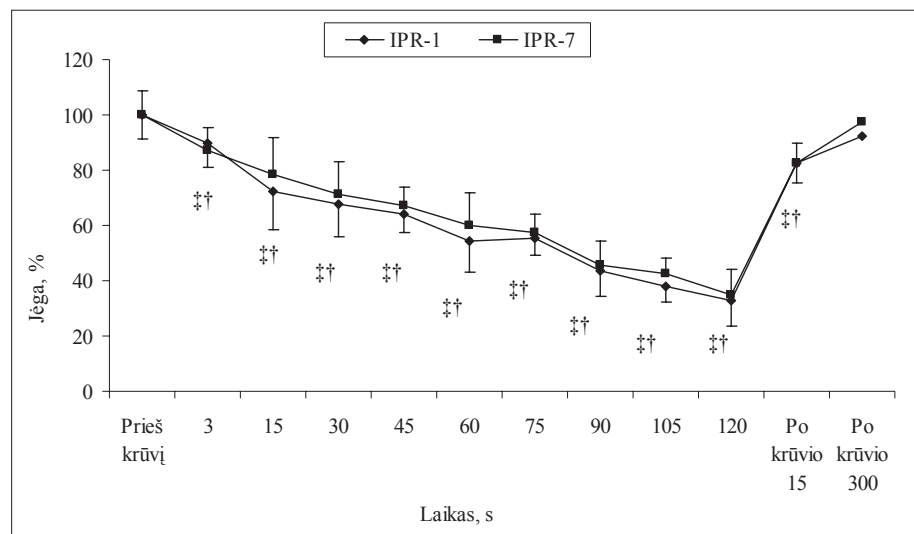
3 pav. Maksimaliosios valingos jėgos rodikliai atliekant izometrinį raumenų susitraukimą — tiesiant blauzdą per kelio sąnarį fiksuotu 120° kampu

Pastaba. * — (kontrolinis); ‡ — (H-1); † — (H-7) — skirtumas reikšmingas, lyginant su pradiniais rodikliais. # — skirtumas reikšmingas tarp kontrolinio ir H-1 rodiklio; ≠ — skirtumas reikšmingas tarp kontrolinio ir H-7 rodiklio.



4 pav. Maksimaliosios valingos jėgos rodikliai atliekant izometrinį raumenų susitraukimą — tiesiant blauzdą per kelio sąnarį fiksuotu 120° kampu

Pastaba. ‡ — pirmas krūvis (IPR-1); † — septintas krūvis (IPR-7) — skirtumas reikšmingas, lyginant su pradiniais rodikliais. Reikšmingo skirtumo tarp IPR-1 ir IPR-7 krūvio rodiklių nebuvo.

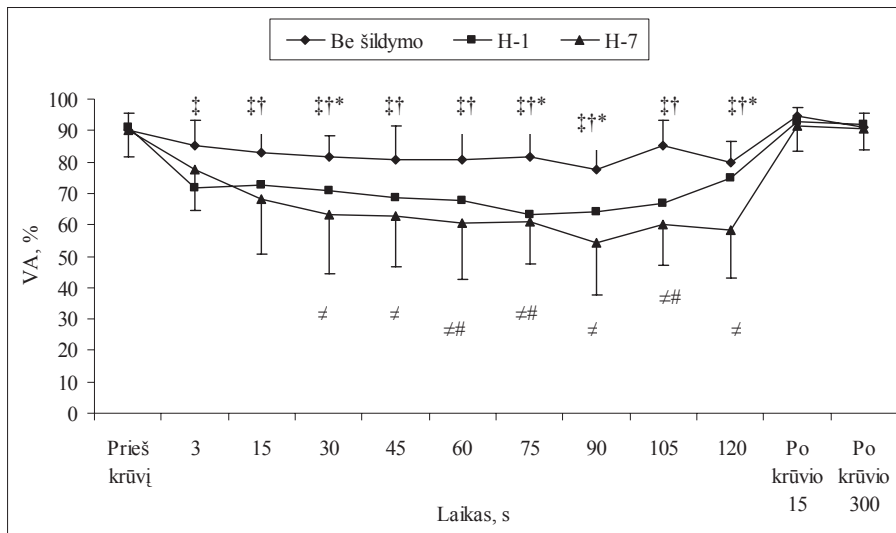


dieną tiriamųjų keturgalvio šlaunies raumens jėga nepadidėjo. Iš raumenų izometrinio susitraukimo jėgos kitimo maksimalaus intensyvumo krūvio metu matyti (4 pav.), kad 3 krūvio sekundę jėga sumažėjo tiek pirmo tyrimo (IPR-1), tiek septinto tyrimo IPR-7 atveju ($p < 0,05$). Šis reikšmingas pokytis išliko iki 15 sekundžių po krūvio. Praėjus 5 minutėms nuo krūvio pabaigos, raumenų izometrinio susitraukimo jėgos rodikliai grįžo į pradinį lygį ($p > 0,05$).

Iš raumenų izometrinio susitraukimo valingo aktyvavimo kitimo maksimalaus intensyvumo krūvio metu matyti (5 pav.), kad 3 krūvio sekundę valingo aktyvavimo rodiklis sumažėjo reikšmingai H-1 atveju, 15 krūvio sekundę — H-7 atveju, o 30 krūvio sekundę — ir kontrolinio tyrimo metu ($p < 0,05$). Šis reikšmingas pokytis išliko iki krūvio pabaigos. Praėjus 15 sekundžių ir 5 minutėms nuo krūvio pabaigos, raumenų izometrinio susitraukimo valingo aktyvavimo rodiklis grįžo į pradinį lygį ($p > 0,05$). Taip pat nustatytas reikšmingas raumenų izometrinio susitraukimo

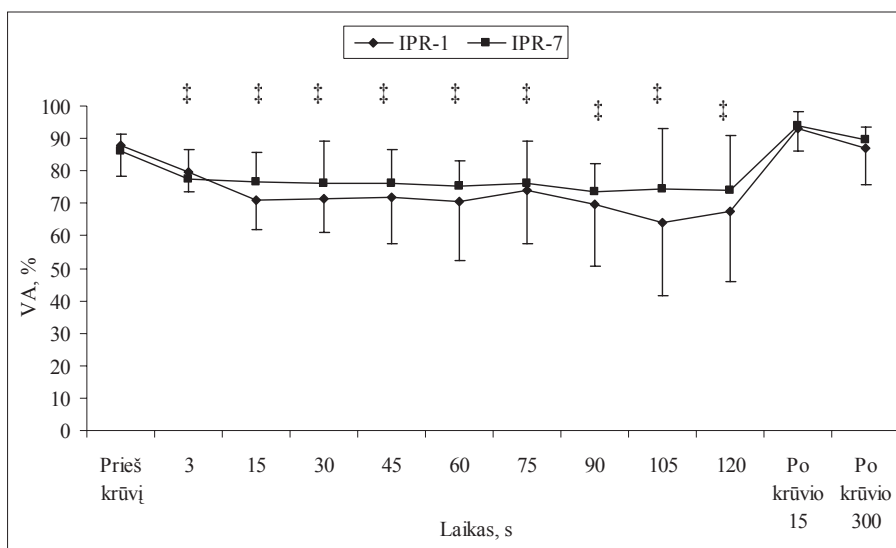
valingo aktyvavimo rodiklių skirtumas 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 ir 120 krūvio sekundę tarp H-7 ir kontrolinės ($p < 0,05$), o 60, 75 ir 105 sekundę tarp H-1 ir kontrolinės ($p < 0,05$). Tyrimo duomenys rodo, kad septinto tyrimo metu valingo aktyvavimo rodiklis, rodantis centrinio nuovargio dydį, buvo labiau sumažėjęs, lyginant su H-1, nors pastarasis skirtumas ir nėra reikšmingas ($p > 0,05$). Tai rodo, kad septyni hipertermijos tyrimai padidino centrinį nuovargį ir aklimacija tam neturėjo poveikio.

Iš kontrolinės grupės raumenų izometrinio susitraukimo valingo aktyvavimo kitimo maksimalaus intensyvumo krūvio metu matyti (6 pav.), kad 3 krūvio sekundę valingo aktyvavimo rodiklis sumažėjo reikšmingai ($p < 0,05$) IPR-1 atveju. Šis reikšmingas pokytis išliko iki krūvio pabaigos. Praėjus 15 sekundžių ir 5 minutėms nuo krūvio pabaigos, raumenų izometrinio susitraukimo valingo aktyvavimo rodiklis grįžo į pradinį lygį. Septinto tyrimo metu (IPR-7) reikšmingo skirtumo, lyginant su pradiniais rodikliais, nebuvo.



5 pav. Valingo aktyvavimo (VA, %) rodikliai atliekant izometrinį raumenų susitraukimą — tiesiant blauzdą per kelio sąnarį 120° fiksuotu kampu

Pastaba. * — (kontrolinė); ‡ — (H-1); † — (H-7) — skirtumas reikšmingas, lyginant su pradiniais rodikliais. # — skirtumas reikšmingas tarp kontrolinio ir H-1 rodiklio; ## — skirtumas reikšmingas tarp kontrolinio ir H-7 rodiklio.



6 pav. Valingo aktyvavimo (VA, %) rodikliai atliekant izometrinį raumenų susitraukimą — tiesiant blauzdą per kelio sąnarį 120° fiksuotu kampu

Pastaba. ‡ — IPR-1; 7 krūvio (IPR-7) metu reikšmingo skirtumo, lyginant su pradiniais rodikliais, nebuvo. Reikšmingo skirtumo tarp krūvių rodiklių nebuvo.

REZULTATŲ APTARIMAS

Tyrimo metu nustatyta, kad septynis kartus kas antrą dieną pasyviai šildant kūną 45 minutes įmerkus kojas į vandenį, kurio temperatūra 44°C, ir taikant MVJ-2 krūvį, organizmo aklimacija prie hipertermijos pasireiškė reikšmingu rektalinės temperatūros, šiluminio streso sumažėjimu ir netenkamo svorio, prilyginant kūno masei, padidėjimu. Organizmui prisitaikius prie hipertermijos, raumenų izometrinio susitraukimo jėga dar labiau sumažėjo atliekant MVJ-2 krūvį. Organizmo prisitaikymas prie hipertermijos padidino valingo aktyvavimo laipsnį (centrinį nuovargį), atliekant MVJ-2 krūvį.

Iki šiol literatūroje nepavyko rasti duomenų, rodančių, kokį terminį poveikį patiria tiriamieji, taikant A. J. Sergeant (1987) pasiūlytą pasyvaus raumenų šildymo metodiką ir ar taikant ją kas antrą dieną dvi savaites iš eilės organizmas prisitaikys prie hipertermijos. Nustatyta, kad padidėjus ašinei kūno temperatūrai iki 38,7°C (vidutinio fizinio aktyvumo asmenų) ar 39,2°C (didelio meistriškumo

asmenų) žmogus patiria kūno perkaitimą, atsiranda valingų pastangų nuovargis (Cheung, McLellan, 1998). Panašia metodika vadovaudamiesi nustatėme, kad tiriamosios patyrė hipertermiją — rektalinė temperatūra vidutiniškai padidėdavo nuo $37,53 \pm 0,2$ iki $39,62 \pm 0,25^\circ\text{C}$ (H-1) ir nuo $37,23 \pm 0,16$ iki $39,25 \pm 0,3^\circ\text{C}$ (H-7), odos temperatūra — atitinkamai $10,12 \pm 0,16$ ir $9,65 \pm 4,53\%$ ir viso kūno — $7,03 \pm 1,16$ ir $6,76 \pm 1,73\%$. Be to, nustatėme, kad H-7 pradinė temperatūra buvo reikšmingai mažesnė ($p < 0,05$), palyginus su H-1 pradine. Visgi vertinant temperatūros veiksnį, rektalinės temperatūros reikšmingas sumažėjimas septinto pasyvaus šildymo metu rodo organizmo prisitaikymą prie hipertermijos.

Hipertermijos metu vykstanti temperatūrinė homeostazė didina prakaitavimą, širdies ir kraujagyslių sistemos darbą (Armstrong, 2000). Nustatyta, kad dirbant karšto klimato sąlygomis ar atliekant didelio intensyvumo ilgos trukmės fizinius pratimus žmogus vidutiniškai netenka 0,8—1,4 l / h prakaito (Armstrong, 2000). Didžiausias nustatytas praran-

damo prakaito kiekis — $3,7 \text{ l/h}$ (Armstrong, 1986). Aklimatizuoti žmonės kartu su prakaitu netenka apie $0,8\text{—}2,0 \text{ g NaCl/l}$, o neaklimatizuoti apie $3,0\text{—}4,0 \text{ g NaCl/l}$ (Armstrong, 2000). Pastarieji elektrolitai žmogaus organizme yra laikomi pagrindiniais, kurių dėka vyksta vandens toniškumo palaikymas viduląstelinėje ir tarpląstelinėje terpėje, nervinis laidumas, ląstelinis metabolizmas ir palai komas kraujo tūris — osmoreguliacija ir spaudimas (Armstrong, 2000). Tyrimo metu nustatyta, kad tiriamosios vidutiniškai per valandą netekdavo apie $0,4 \pm 0,06 \text{ l/h}$ (H-1) ir $0,62 \pm 0,12 \text{ l/h}$ (H-7), ir tai sudarė atitinkamai apie $0,63 \pm 0,12$ ir $0,93 \pm 0,23\%$ kūno masės. Taigi įvyko I° dehidratacija (skysčių netekimas iki 2% kūno masės). Dehidratacijos reikšmingas padidėjimas septinto eksperimento metu rodo, kad organizmas prisitaikė prie hipertermijos. Šio tyrimo metu nenustatėme NaCl kiekio, išskiriamo kartu su prakaitu. Vertindami organizmo širdies ir kraujagyslių sistemos (ŠKS) prisitaikymą prie hipertermijos, nustatėme nereikšmingą širdies susitraukimo dažnio sumažėjimą septinto pasyvaus šildymo metu, kai pulsinio spaudimo kaita buvo labai panaši, lyginant su pirmu tyrimu. Todėl galima teigti, kad organizmo prisitaikymas prie hipertermijos neturėjo reikšmingo poveikio ŠKS.

Kitas svarbus rodiklis, rodantis organizmo aklimatizaciją — šiluminio streso indeksas, kuris yra išreikštas širdies kraujagyslių ir termoreguliacinės sistemų kaita pasyvaus šildymo metu. Septinto pasyvaus šildymo metu šiluminis stresas reikšmingai sumažėjo nuo $8,61 \pm 1,17$ balų — H-1 (labai aukštas stresas) iki $7,31 \pm 0,7$ balų — H-7 (aukštas stresas). Vertinant tiriamųjų subjektyvų šiluminį pojūtį ir komfortą, taip pat pastebimas rodiklių pagerėjimas, nors ir nereikšmingas. Šildymo metu

vidutiniai šiluminio pojūčio ir komforto vertinimo rodikliai padidėjo: H-1 — nuo šilta ir patogų iki nepakeliamai karšta ir labai nepatogu, H-7 — nuo šiek tiek šilta iki labai karšta ir nepatogu.

Septinto (H-7) eksperimentinio tyrimo metu nustatyta, kad organizmo prisitaikymas prie hipertermijos padidino maksimaliosios valingosios jėgos nuovargį, atliekant MVJ-2 min, ir sukėlė mažesnę valingo aktyvavimo laipsnį, t. y. centrinį nuovargį, lyginant su kontrolinio ir H-1 duomenimis. S. A. Morrison ir kt. (2004) atliktų tyrimų metu taip pat buvo nustatyta, kad hipertermija sumažina maksimaliąją valingąją jėgą ir valingo aktyvumo laipsnį. Manytume, kad pastarieji rodikliai galėjo pablogėti dėl padidėjusio organizmo prakaitavimo, kurio metu išskiriamas prakaitas labiau vėsina kūno paviršių, ir tai lėmė rektalinės temperatūros, šiluminio streso bei širdies susitraukimo dažnio sumažėjimą, tačiau didesnę druskų bei elektrolitų netekimą. Septynis kartus taikant hipertermiją sukeliantį metodą, organizmas aklimatizavosi sukeldamas dar didesnę centrinį nuovargį ir valingosios jėgos sumažėjimą.

IŠVADOS

1. Septynis kartus kas antrą dieną taikant pasyvų šildymą, organizmo prisitaikymą prie hipertermijos parodė reikšmingas rektalinės temperatūros, šiluminio streso sumažėjimas ir netenkamo svorio, lyginant su kūno mase, padidėjimas.
2. Aklimatizavus organizmą prie hipertermijos, raumenų izometrinio susitraukimo jėga dar labiau sumažėjo taikant MVJ-2 krūvį.
3. Organizmo aklimacija hipertermijai padidino valingo aktyvavimo laipsnį (centrinį nuovargį) taikant MVJ-2 krūvį.

LITERATŪRA

- Armstrong, L. E., Marech, C. M. (1991). The induction and decay of heat acclimatisation in trained athletes. *Sports Medicine*, 12, 302—312.
- Armstrong, L. E. (2000). *Performing in Extreme Environments: The Importance of Dietary Sodium*. Human kinetics. P. 38—45.
- Brazaitis, M., Skurvydas, A., Ramanauskienė, I., Masiulis, N. (2004). Skirtingos temperatūros poveikis keturgalvio šlaunies raumens nuovargiui ir atsigavimui, esant nevalingam izometriniam raumens susitraukimui. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 4 (54), 32—39.
- Cheung, S. S. (2007). Hyperthermia and voluntary exhaustion: Integrating models and future challenges. Review. *Applied Physiology Nutritional Metabolism*, 32, 808—817.
- Cheung, S. S., McLellan, T. M. (1998). Comparison of short-term aerobic training and high aerobic power on tolerance to uncompensable heat stress. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 70 (7), 637—643.
- Gagge, A. P., Stolwijk, J. A., Hardy, J. D. (1967). Comfort and thermal sensations and associated physiological responses at various ambient temperatures. *Environmental Research*, 1, 1—20.
- Gonzalez-Alonso, J., Teller, C., Andersen, S. L. et al. (1999). Influence of body temperature on the development of fatigue during prolonged exercise in the heat. *Journal of Applied Physiology*, 86, 1032—1039.
- Kang, B. S., Song, S. H., Suh, C. S., Hong, S. K. (2003). Changes in body temperature and basal metabolic rate of the Ama 1963. *Wilderness Environmental Medicine*, 14 (3), 193—197.
- Kėvalaitis, E., Illert, M., Hultborn, H. (2002). *Žmogaus fiziologija*. Kaunas: KMU.
- MacDougall, J. D., Reddan, W. G., Layton, C. R., Dempsey, J. A. (1974). Effect of metabolic hyperthermia on performance during heavy prolonged exercise. *Journal of Applied Physiology*, 36, 538—544.
- Moran, D. S., Shitzer, A., Pandolf, K. B. (1998). A physiological strain index to evaluate heat stress. *Ambient*

Journal of Physiology, 275, R 129—134.

Morrison, S. A., Sleivert, G. G., Cheung, S. S. (2004). Passive hyperthermia reduces voluntary activation and isometric force production. *European Journal of Applied Physiology*, 91, 729—736.

Nielsen, B. (1992). Heat stress causes fatigue! Exercise performance during acute and repeated exposure to hot, dry environments. *Medicine and Sport Science*, 34, 207—217.

Nybo, L., Nielsen, B. (2001). Hyperthermia and central fatigue during prolonged exercise in humans. *Journal of Applied Physiology*, 91, 1055—1060.

Proulx, C. I., Ducharme, M. B., Kenny, G. P. (2003). Effect of water temperature on cooling efficiency during Hyperthermia in humans. *Journal of Applied Physiology*, 94, 1317—1323.

Ramanauskienė, I., Skurvydas, A., Brazaitis, M. ir kt. (2006). Moterų ir vyrų kelio tiesiamųjų ir lenkiamųjų raumenų susitraukimo funkcijos priklausomybė nuo temperatūros.

Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas, 3 (63), 49—54.

Sargeant, A. J. (1987). Effect of muscle on leg extension force and short-term power output in humans. *European Journal of Applied Physiology*, 56, 693—698.

Thomas, M. M., Cheung, S. S., Elder, G. C., Sleivert, G. G. (2006). Voluntary muscle activation is impaired by core temperature rather than local muscle temperature. *Journal of Applied Physiology*, 100 (4), 1361—1369.

Todd, G., Butler J. E., Taylor, J. L., Gandevia, S. C. (2005). Hyperthermia: A failure of the motor cortex and the muscle. *Journal of Physiology*, 563 (2), 621—631.

Vadopalas, K., Skurvydas, A., Brazaitis, M. et al. (2007). Impact of hyperthermia and dehydration on skeletal muscle of adult women performing isometric exercise of maximum intensity. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 3 (66), 48—55.

Wilmore, J. H., Costill, D. L. (2004). *Physiology of Sport and Exercise*. Hong Kong, China: Champaign Human Kinetics.

ADAPTATION OF HUMAN MOTOR SYSTEM TO HYPERTHERMIA

Ieva Lukošūtė-Stanikūnienė, Marius Brazaitis, Albertas Skurvydas, Soneta Ivanonė,
Dalia Mickevičienė, Irena Vitkienė

Lithuanian Academy of Physical Education, Kaunas, Lithuania

ABSTRACT

Research aim was to define how human motor system adapts to hyperthermia. The study group were healthy and physically active women ($n = 6$). Their age was 22.2 ± 3.4 years, body mass — 63.93 ± 6.74 kg, height — 167.6 ± 7.2 cm. There were two studies performed — the control study and the experimental study. The experimental study differed from the control one because during it hyperthermia was passively induced instead of warm-up (the study group kept feet in the warm bath with water, the temperature of which was $44 \pm 1^\circ\text{C}$, sitting for 45 minutes). After the bath but no later than within 5 minutes the participants were asked to sit on a special dynamometer chair and perform a two-minute maximal voluntary isometric muscle contraction (MVJ-2 min). The control test was performed prior to the load, and 15 and 300 s after the load the muscle was stimulated by TT 100 Hz (duration of stimulation — 250 ms, frequency — 100 Hz). Research with one subject lasted for 14 days (the same experimental protocol was applied 7 times every other day).

After passive heating, the rectal temperature increased by $2.08 \pm 0.24^\circ\text{C}$ ($p < 0.05$) on average. We also found that the rectal temperature before heating was significantly lower during the 7th heating in comparison with the 1st heating. The subject lost H-1 — $0.63 \pm 0.12\%$, and H-7 — $0.98 \pm 0.23\%$ on average of the body mass during the hyperthermia ($p < 0.01$). It shows that the subjects more sweated off during the 7th heating in comparison with the 1st heating. Physiological stress index (10 point system) showed that subjects underwent very high physiological stress — 8.61 ± 1.17 after the 1st heating and high — 7.31 ± 0.71 after the 7th heating.

We determined that the thermal sensation and comfort at the 35th heating minute during the 1st heating reached from warm and comfortable to unbearably hot and very uncomfortable ($p < 0.05$), and during the 7th heating from a little warm and comfortable to hot and uncomfortable ($p < 0.05$).

The results showed that the force of muscle contraction started decreasing at the 3rd s of MVC-2 min load during the 1st heating and 15th s — during the 7th heating ($p < 0.05$). This significant difference remained for 15 s after load. The force of muscle isometric contraction recovered 5 min after the load ($p > 0.05$). We also determined that the voluntary activation level was significantly lower during the 1st and the 7th heating in comparison with the control test ($p < 0.05$).

Generally our study showed that fatigue after hyperthermia was increased by two main determinants — the local changes of the muscle and the changes in the central nervous system. Passive thermal heating applied seven times every other day improved physiological and psychological tolerance to increased temperature.

Keywords: hyperthermia, acclimation, central fatigue, isometric exercises.

Gauta 2008 m. spalio 3 d.
Received on October 3, 2008

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

Ieva Lukošūtė-Stanikūnienė
Lietuvos kūno kultūros akademija
(Lithuanian Academy of Physical Education)
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas
Lietuva (Lithuania)
Tel +370 37 302677
E-mail ieva.lukosiute@antidopingas.lt

KREPŠINĮ ŽAIDŽIANČIŲ STUDENTŲ SPORTINĖS VEIKLOS MOTYVACIJA

Romualdas Malinauskas

Lietuvos kūno kultūros akademija, Kaunas, Lietuva

Romualdas Malinauskas. Profesorius socialinių mokslų daktaras. Lietuvos kūno kultūros akademijos Sporto pedagogikos ir psichologijos katedros vedėjas. Mokslinių tyrimų kryptis — sporto pedagogų ir sportininkų socialinio psichologinio rengimo ypatumai.

SANTRAUKA

Straipsnyje keliamas probleminis klausimas: kokie sportinės veiklos motyvai būdingi abiejų lyčių atstovams, kokie būdingesni merginoms ar vaikinams, kokie vidiniai ir išoriniai motyvai skatina jaunuolius įsitraukti į šią veiklą. Tikrinama hipotezė, ar krepšinių žaidžiančių studentų vaikinų sportinės veiklos motyvacija yra stipresnė. Tyrimo tikslas — atskleisti krepšinių žaidžiančių studentų (merginų ir vaikinų) sportinės veiklos motyvacijos ypatumus. Tyrimo uždaviniai: 1) nustatyti krepšinių žaidžiančių (merginų ir vaikinų) sportinės veiklos vidinę motyvaciją; 2) ištirti krepšinių žaidžiančių (merginų ir vaikinų) sportinės veiklos išorinę motyvaciją.

Tyrimo metu pasitelktas modifikuotas R. Malinausko klausimynas sportinės veiklos motyvacijai tirti. Tiriamiesiems buvo pateiktas dešimties motyvų sąrašas vidinei motyvacijai vertinti ir šešių motyvų sąrašas išorinei motyvacijai tirti. Skirtumo patikimumas tarp krepšinių žaidžiančių vaikinų ir merginų buvo vertinamas pasitelkus procentinį Studento t kriterijų. Tiriamąjį kontingentą sudarė 95 krepšinių žaidžiantys studentai (41 mergina ir 54 vaikinai), kurių amžius — nuo 18 iki 24 metų. Tiriamieji atrinkti tikimybinės (dvipakopės mechaninės) atrankos būdu, atsitiktinai atrinktos aukštosios mokyklos ir atliktas ištisinis komandų, kuriose žaidžia studentai ir studentės, tyrimas. Buvo tiriami Lietuvos kūno kultūros akademijos (LKKA), Kauno medicinos universiteto (KMU) ir Vytauto Didžiojo universiteto (VDU) krepšinių žaidžiantys studentai — vaikinai ir merginos.

Įvertinus krepšinių žaidžiančių studentų ir studenčių vidinės sportinės veiklos motyvacijos ypatumus paaiškėjo, kad vaikinams būdingesni ($p < 0,05$) nei merginoms šie motyvai: vidinio pasididžiavimo jausmas, noras patirti sėkmę, noras siekti meistriško, noras išbandyti savo jėgas; vaikinai labiau nei merginos jaudinasi dėl komandos pralaimėjimo. Žaisti krepšinių merginas labiau ($p < 0,05$) nei vaikinų skatina galimybė gerai praleisti laiką, įdomiai pabendrauti, jos labiau nei vaikinai išgyvena dėl asmeniškai nepasisekusio žaidimo. Ištyrus krepšinių žaidžiančių studentų ir studenčių išorinę sportinės veiklos motyvaciją atskleista, kad vaikinams statistiškai patikimai būdingesni ($p < 0,05$) nei merginoms šie motyvai: visuomenės pripažinimas ir sportinė karjera. Finansinės paskatos, prizai, trenerio pagyrimai ir geri santykiai su treneriu svarbūs tiek merginoms, tiek vaikinams.

Raktažodžiai: sportinės veiklos motyvacija, vidinė motyvacija, išorinė motyvacija, krepšinis.

IVADAS

Krepšinis daugelyje pasaulio šalių yra prioritetinė sporto šaka. Įvairiuose straipsniuose bandoma teigti, kad krepšinis — tai vyriškas sportas, tačiau paskutiniaisiais dešimtmečiais pastebėta, kad moterys ne mažiau nei stipriosios lyties atstovai yra pasirengę siekti pergalių. Todėl darosi svarbu žinoti, kokius motyvus ir kada reikia skatinti, kad krepšinių žaidžiantys studentai ir studentės sėkmingai siektų norimų sportinių rezultatų. Vis dažniau mokslininkai kelia klausimus: kokia nūdienos sportinės veiklos motyvacijos

struktūra, esant naujoms socialinėms ir ekonominėms sąlygoms; kaip skatinti krepšinių žaidžiančių studentų ir studenčių motyvaciją? Sportinės veiklos motyvacija įvairiose teorijose apibūdinama iš skirtingų perspektyvų (Rychman, Hamel, 1995; Flood, Hellstedt, 2002; Malinauskas, 2003 b; Malinauskas, 2006). Per pastaruosius dešimtmečius įsitvirtino dvi teorijos, kuriomis aiškinama jaunuolių sportinės veiklos motyvacija — sėkmės (laimėjimų) tikslų ir apsisprendimo (kognityvinio vertinimo) teorijos.

Sėkmės tikslų teorijoje teigiama, kad asmens motyvacija priklauso nuo to, kokio tikslo jis siekia. Siekiami tikslai skirstomi į dvi kategorijas. Pirmą kategoriją — tai tikslai, susiję su geru užduoties atlikimu, tai asmens orientacija į užduotį, kai individas pasirenka įgūdžių tobulinimo ir kompetencijos augimo tikslus, čia asmeninio meistriškumo lygis vertinamas, lyginant su tuo, ką žmogus mokėjo ir galėjo anksčiau — taip vertinamas ir užduoties sunkumo laipsnis. Antrą kategoriją — tai tikslai, susiję su laimėjimu prieš kitus, rungtyniavimu su kitais, tai orientacija į save (į *ego*), kai asmuo užsibrėžia tikslus įrodyti savo kompetenciją, palyginti savo lygį su kitų asmenų (Duda et al., 1992; Duda, Hall, 2001).

Apsisprendimo teorijoje asmens motyvacija aiškinama pagal šaltinį, iš kur elgesys yra valdomas, reguliuojamas, kas jį lemia (Deci, Ryan, 2000). Kadangi yra du šaltiniai (vidinis ir išorinis), tai galima skirti ir dvi motyvacijos rūšis — vidinę ir išorinę. Vidinė motyvacija — tai noras būti veiksmingam ir veikti dėl pačios veiklos. Tuomet sportininkas yra skatinamas vidinio pasididžiavimo, kuris ir yra tas užvedantis variklis, suteikiantis sportininkui norą siekti geriausio rezultato net ir tuomet, kai niekas to nevertina ar net nemato (Malinauskas, 2003 a). Išorinė motyvacija — tai išorinio atlygio siekis arba noras išvengti bausmės. Šią motyvacijos atmainą, priešingai nei vidinę, lemia išoriniai veiksniai — kitų žmonių neigiamas ar teigiamas požiūris, palaikymas. Pastarasis gali būti materialus (pvz., piniginės premijos, daiktinės dovanos) arba nematerialus, t. y. idealaus, neapčiuopiamo pobūdžio (pvz., pagyrimas, visuomeninis pripažinimas ar pareigų paaugstinimas). Siekti šių atpildų yra pagrindinis išoriškai motyvuoto sportininko tikslas (Malinauskas, 2003 a, 2003 b). Pasak teorijos pradininkų (Ryan, Deci, 2000), tik tokioje veikloje, kurioje gali būti patenkinami asmens kompetencijos, autonomijos ir sąveikos poreikiai, galima tikėtis stipresnės sportinės veiklos motyvacijos. Šių teorijų kūrėjai sutaria, kad abi teorijos pasisako už strategijas, kurios skatina orientaciją į užduotį, o tai jau puoselėja vidinę motyvaciją.

Mokslininkams labiausiai rūpi, kaip skatinti vidinę motyvaciją, nes tik ji labiausiai veikia sportinius laimėjimus (Kardelis, Stakytė, 2003; Grajauskas, 2008). Kadangi mokslo studijų, kurių metu būtų nagrinėjama, kaip vidinė ir išorinė motyvacija priklauso nuo lyties, vis dar stokojama, todėl būtini tokio pobūdžio tyrimai.

Galima aptikti tyrimų, kurių metu būtų analizuojami sportuojančių suaugusių asmenų motyva-

cijos skirtumai pagal lytį. Ši mokslinė problema išsamiai tyrinėta N. Stambulovos (Stambulova, 1993, 1997; Стамбулова, 1999). Kai kurie lyčių skirtumai nustatyti jau pirmais sportinės karjeros etapais tiriant, kas motyvuoja vyrus ir moteris varžybų metu (Stambulova, 1993, 1997). Konstatuojama, kad sportuojančios moterys dažniau linkę išvengti nesėkmės (užuot siekė sėkmės) nei sportuojantys vyrai. Vyrai dažniau motyvuoti siekti sėkmės, pergalių, meistriškumo viršūnių (Стамбулова, 1999). Nurodoma, kad vyrai labiau orientuojasi į laimėjimus nei moterys. Vyrams nei moterims yra svarbesni šie motyvai: mėgdžioti garsius sportininkus, kuo labiau išgarsėti. Motyvai (būti pripažintiems varžovų, specialistų, teisėjų) jiems svarbesni nei moterims. Vyrai visą gyvenimą linkę siekti sėkmės, o moterims, net ir baigusioms sportinę karjerą, šis motyvas nebūdingas (Stambulova, 1993, 1997). Tyrimai parodė, kad geri santykiai su treneriu daug svarbesni moterims, jas labiau motyvuoja emocinė trenerio parama (Стамбулова, 1999). Sportuojantiems vyrams svarbesni tobulinimosi motyvai, susiję su sportine veikla, su fiziniu tobulėjimu, charakterio ugdymu ir savo išvaizdos gerinimu. Sportuojančių moterų stipresni šie motyvai: derinti sportą ir studijas, sportą ir darbą, sportą ir kitus pomėgius (Стамбулова, 1999). Ši sportuojančių suaugusiųjų motyvacijos ypatumų analizė rodo tam tikrus lyčių dimorfizmo dėsningumus: sportuojantiems vyrams būdingiausi šie motyvai — rungtyniauti ir siekti sėmės, o sportuojančioms moterims jie būdingi statistiškai patikimai mažiau (Fisher, 2001). Atsižvelgę į tai ir kėlėme **hipotezę**: krepšinių žaidžiančių studentų (merginų ir vaikinių) motyvacijos ypatumai priklauso nuo lyties: vaikinių motyvacija žaisti krepšinių stipresnė.

Kadangi mūsų šalyje krepšiniui skiriamas didžiausias dėmesys, todėl šiuo tyrimu ir gilinamasi į krepšinių žaidžiančių studentų ir studentėlių sportinės veiklos motyvacijos ypatumus, o tyrimo pagrindą sudaro **problematis klausimas**: kokie sportinės veiklos motyvai būdingi abiejų lyčių atstovams, o kokie būdingesni merginoms ar vaikiniams. Taip pat svarbu nustatyti, kokie vidiniai ir išoriniai motyvai skatina jaunuolius įsitraukti į šią veiklą.

Problemos aktualumą grindžiame tuo, kad empirinio pobūdžio mokslo darbų, nagrinėjančių didelio meistriškumo krepšininkų motyvaciją, yra nemažai Lietuvos ir užsienio literatūroje, tačiau tyrinėjančių skirtumus tarp krepšinių žaidžiančių studentų ir studentų pastaruoju metu yra nedaug.

Tyrimo problema: kokie krepšinių žaidžiančių studentų (merginų ir vaikinių) sportinės veiklos motyvacijos ypatumai?

Tikslas — atskleisti krepšinių žaidžiančių studentų (merginų ir vaikinių) sportinės veiklos motyvacijos ypatumus.

Tyrimo uždaviniai:

1. Įvertinti krepšinių žaidžiančių studentų ir studentėlių vidinę sportinės veiklos motyvaciją.
2. Ištirti krepšinių žaidžiančių studentų ir studentėlių išorinę sportinės veiklos motyvaciją.

TYRIMO METODIKA IR ORGANIZAVIMAS

Tyrimo metu taikyti šie **metodai**: apklausa (modifikuotas R. Malinausko (1998) klausimynas sportinės veiklos motyvacijai tirti) ir matematinė statistika (procentinis Studento t kriterijus).

Tiriamiesiems buvo pateiktas dešimties motyvų sąrašas vidinei motyvacijai vertinti ir šešių motyvų sąrašas išorinei motyvacijai tirti. Vidinę motyvaciją įprasmino šie motyvai: įdomi ir maloni veikla; galimybė gerai praleisti laiką; vidinio pasididžiavimo jausmas; noras patirti sėkmę; noras siekti meistriško; noras patirti sėkmę; įdomus bendravimas; noras išbandyti savo jėgas; noras jaustis laimingam, išgyvenimai dėl asmeniškai nepasisekusio žaidimo, išgyvenimai dėl komandos pralaimėjimo. Išorinei motyvacijai tirti buvo pateiktas šių motyvų sąrašas: trenerio pagyrimai;

visuomenės pripažinimas; prizai; finansinės pasakatos; geri santykiai su treneriu; sportinė karjera. Tiriamieji turėjo nurodyti visus tuos motyvus, kurie skatina juos žaisti krepšinį. Analizuojant pasirinktus motyvus, buvo apskaičiuojamas procentinis dažnis. Skirtumo patikimumas tarp tiriamųjų vertintas pasitelkus procentinį Studento t kriterijų.

Tiriamąjį kontingentą sudarė 95 krepšinių žaidžiantys studentai (41 mergina ir 54 vaikinai), kurių amžius — nuo 18 iki 24 metų. Tyrimui studentai atrinkti tikimybinės (dvipakopės mechaninės) atrankos būdu, atsitiktinai atrinktos aukštosios mokyklos ir atliktas išsistinis komandų, kuriose žaidžia studentai ir studentės, tyrimas. Buvo tiriami Lietuvos kūno kultūros akademijos (LKKA), Kauno medicinos universiteto (KMU) ir Vytauto Didžiojo universiteto (VDU) krepšinių žaidžiantys studentai — vaikinai ir merginos.

REZULTATAI

Ištyrus ir palyginus krepšinių žaidžiančių studentų (merginų ir vaikinių) sportinės veiklos vidinę motyvaciją paaiškėjo, kad tiek merginoms, tiek vaikinams krepšinis yra įdomi ir maloni veikla (1 lent.). Krepšinių žaidžiančių studentėlių ir studentų vertinimai išsiskyrė apibūdinant krepšinį kaip galimybę gerai praleisti laiką ($p < 0,05$): merginoms šis motyvas yra svarbesnis nei vaikinams. Merginoms taip pat svarbesnis yra bendra-

1 lentelė. Krepšinių žaidžiančių studentų (merginų ir vaikinių), nurodžiusių vidinius sportinės veiklos motyvus, procentiniai dažniai

Motyvai	Merginos (n = 41)	Vaikinai (n = 54)	Studento t kriterijaus reikšmė ir patikimumo lygmuo
Įdomi ir maloni pati veikla	71	69	0,21 $p > 0,05$
Galimybė gerai praleisti laiką	90	74	2,11 $p < 0,05$
Vidinio pasididžiavimo jausmas	54	76	-2,26 $p < 0,05$
Noras patirti sėkmę	63	85	-2,45 $p < 0,05$
Noras siekti meistriško	73	89	-1,97 $p < 0,05$
Įdomus bendravimas	93	76	2,41 $p < 0,05$
Noras išbandyti savo jėgas	80	94	-1,99 $p < 0,05$
Noras jaustis laimingam	78	80	0,24 $p > 0,05$
Išgyvenimai dėl asmeniškai nepasisekusio žaidimo	88	72	2,01 $p < 0,05$
Išgyvenimai dėl komandos pralaimėjimo	68	87	-2,21 $p < 0,05$

Motyvai	Merginos (n = 41)	Vaikinai (n = 54)	Studento t kriterijaus reikšmė ir patikimumo lygmuo
Trenerio pagyrimai	71	61	1,03; p > 0,05
Visuomenės pripažinimas	76	94	-2,43; p < 0,05
Prizai	88	83	0,69; p > 0,05
Finansinės paskatos	93	96	-0,63; p > 0,05
Geri santykiai su treneriu	88	78	1,32; p > 0,05
Sportinės karjera	78	94	-2,21; p < 0,05

2 lentelė. Krepšinių žaidžiančių studentų (merginų ir vaikinų), nurodžiusių išorinius sportinės veiklos motyvus, procentiniai dažniai

vimo motyvas nei vaikinams ($p < 0,05$). Vaikinai, žaisdami krepšinį, labiau jaučia vidinį pasididžiavimą nei merginos, ir tai leidžia manyti esant stipresnę jų vidinę motyvaciją. Apie stipresnę vidinę krepšinių žaidžiančių vaikinų motyvaciją taip pat byloja jų noras patirti sėkmę, kuris jiems būdingesnis nei merginoms ($p < 0,05$). Krepšinių žaidžiantys studentai labiau siekia meistriškumo, labiau nori išbandyti savo jėgas nei krepšinių žaidžiančios studentės. Pagal norą jaustis laimingam krepšinių žaidžiantys vaikinai ir merginos patikimai nesiskyrė ($p > 0,05$). Merginas labiau nei vaikinų jaudina jų pačių blogas žaidimas, o ne komandos pralaimėjimas. Vaikinai labiau nei merginos jaudinasi dėl komandos pralaimėjimo ($p < 0,05$). Jie džiaugiasi, kai laimi, bet labiau išgyvena pralaimėjimą.

Apskaičiavus krepšinių žaidžiančių studentų (merginų ir vaikinų), nurodžiusių išorinius sportinės veiklos motyvus, procentinius dažnius nustatyta, kad tiek merginoms, tiek vaikinams svarbūs trenerio pagyrimai (2 lent.) ir geri santykiai su juo. Krepšinių žaidžiantys studentai (merginos ir vaikinai) statistiškai patikimai nesiskyrė pagal finansinių paskatų motyvą ir norą pelnyti prizus. Vadinasi, tiek krepšinių žaidžiantys vaikinai, tiek merginos orientuotos į galutinį tikslą (į rezultatą), kai stengiamasi palyginti save su kitais ir juos nugalėti.

Tyrimo rezultatai, be to, parodė, kad krepšinių žaidžiantiems vaikinams būdingesni ($p < 0,05$) nei merginoms šie motyvai: visuomenės pripažinimas ir sportinė karjera. Todėl galima teigti, kad krepšinių žaidžiantys vaikinai labiau renka tikslą, orientuotą į užduotį (tikslas orientuotas į meistriškumą), ir jie didesnę dėmesį kreipia į savo sportinės veiklos pagerinimą, siekdami sportinės karjeros aukštumų.

REZULTATŲ APITARIMAS

Tyrimo hipotezė, kad krepšinių žaidžiančių studentų (merginų ir vaikinų) motyvacijos ypatumai priklauso nuo lyties (vaikinų motyvacija sportuoti yra stipresnė), pasitvirtino. Rezultatai parodė, kad vaikinams būdinga stipresnė ir vidinė, ir išorinė sportinės veiklos motyvacija.

Pastarųjų metų sportinės veiklos motyvacijos tyrimai (Ferrer-Caja, Weiss, 2000) atskleidė, kad sparčiai auganti ekonomika, finansinis nestabilumas, platūs ryšiai su daugelio pasaulio šalimis keičia jaunų žmonių sportinės veiklos motyvacijos struktūrą. Didėjanti visuomenės konkurencija, finansiniai veiksniai veikia ir sporto sritį. Tai patvirtino ir atlikto tyrimo rezultatai: finansinės paskatos yra svarbios beveik visiems vaikinams ir merginoms (96 ir 93%).

Sportinės veiklos motyvacijos tyrėjai (Mathes, Battista, 1985; Flood, Hellstedd, 2002), analizavę motyvacijos skirtumus tarp vyrų ir moterų, nustatė, kad sportininkų vyrų ir moterų motyvacija yra susijusi su lyties prigimtimi, kurią socialiniai-ekonominiai veiksniai paveikia tik iš dalies. Be abejo, neturėtų būti ignoruojamos ir kitos teorijos (lyties socializacijos ir feministinės), tinkančios lyčių skirtumams pagal motyvaciją paaiškinti. Krepšinių žaidžiančioms moterims svarbesnis bendravimas, malonumas negu geri sportiniai rezultatai (Newton et al., 2000; Laparidis et al., 2003). Šiuos teiginius patvirtino ir atliktas tyrimas: krepšinis merginoms — tai galimybė gerai praleisti laiką, įdomiai pabendrauti. Krepšinių žaidžiančios studentės labiau išgyvena dėl asmeniškai nepasisekusio žaidimo, o ne dėl komandos pralaimėjimo. Taip atsitinka dėl to, kad merginos jaučia spaudimą, susijusį su aktyvesniu sportavimu. Energija, kurią tenka parodyti žaidimo metu, gali būti traktuojama kaip nemoteriška, nes fizinė veikla skatina raumenų

augimą. Dėl to, net jei merginos ir renkasi sportinę veiklą, jų šios veiklos motyvai skiriasi nuo vaikinių (Laparidis et al., 2003).

Sportininkų vyrų polinkis demonstruoti varžymąsi, o sportininkių moterų — socialinius motyvus, buvo jau įrodytas (Malinauskas, 2006). Šis tyrimas taip pat parodė, kad vaikiniams komandos pergalės siekis yra svarbesnis negu asmeninė sėkmė. Krepšinių žaidžiančių studentų motyvacijos struktūroje vyrauja žinojimo ir tobulumo siekliai, o studenčių — emocijų ir malonumo potyris. Abiejų lyčių sportininkams yra svarbūs saugumo motyvai — finansinės paskatos ir geri santykiai su treneriu. Tai atitinka ir kitų tyrėjų (Newton et al., 2000) išvadas.

Būtina pabrėžti, kad lyčių skirtumai nustatyti ne tik pagal sportinės veiklos motyvus, bet ir pagal akademinės veiklos motyvaciją (Karanauskienė, Kardelis, 2005). Lyčių skirtumai pagal akademinės veiklos ir pagal sportavimo motyvacijas atskleisti tiriant LKKA studentus (Kardelis, Karanauskienė, 2003). Tai gali būti paaiškinta remiantis tiek lyties socializacijos teorijomis, teigiančiomis, kad vaikai iš savo tėvų, mokytojų ir kitų jiems reikšmingų asmenų perima lyčių vaidmenų suvokimą bei tam tikrus socialinius požiūrius (Reynolds, 2003), tiek lyties feministinėmis teorijomis (Roth, Basov, 2004), teigiančiomis, kad skirtumai tarp lyčių — ne natūralus faktas, o sudėtinis socialinių, istorinių ir kultūrinių reiškinių produktas, kad lytis bei lyčių skirtumai lemia gyvenimo turinį, pagrindinius so-

cialiai priimtinius motyvus, veikimo būdus bei vyrų ir moterų požiūrį į socialinį pasaulį.

Kadangi gero mikroklimato ir į užduotį orientuotos aplinkos kūrimas yra vienas iš svarbiausių šiuolaikinės edukacinės paradigmos uždavinių, tai studentų ir studenčių motyvavimo žaisti krepšinių priemonių paieška galėtų būti tolesnių tyrimų objektas.

IŠVADOS

1. Įvertinus krepšinių žaidžiančių studentų ir studenčių vidinės sportinės veiklos motyvacijos ypatumus paaiškėjo, kad vaikiniams būdingesni ($p < 0,05$) nei merginoms šie motyvai: vidinio pasididžiavimo jausmas, noras patirti sėkmę, noras siekti meistriško, noras išbandyti savo jėgas, vaikinai labiau nei merginos jaudinasi dėl komandos pralaimėjimo. Žaisti krepšinių merginas labiau ($p < 0,05$) nei vaikus skatina galimybė gerai praleisti laiką, idomiai pabendrauti, jos labiau nei vaikinai išgyvena dėl asmeniškai nepasisekusio žaidimo.
2. Ištyrus krepšinių žaidžiančių studentų ir studenčių išorinę sportinės veiklos motyvaciją atskleista, kad vaikiniams statistiškai patikimai nei merginoms būdingesni ($p < 0,05$) šie motyvai: visuomenės pripažinimas ir sportinė karjera. Finansinės paskatos, prizai, trenerio pagyrimai, o geri santykiai su treneriu svarbūs tiek merginoms, tiek vaikiniams.

LITERATŪRA

- Deci, E. L., Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-determination in Human Behavior*. New York: Plenum Press.
- Deci, E. L., Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11, 227—268.
- Duda, J. L., Fox, K. R., Biddle, S. J., Armstrong, N. (1992). Children's achievement goals and beliefs about success in sport. *British Journal of Educational Psychology*, 62, 313—323.
- Duda, J. L., Hall, H. K. (2001). Achievement goal theory in sport: Recent extensions and future directions. In R. Singer, H. Hausenblas, C. Janelle (Eds.), *Handbook of research in sport psychology* (pp. 417—434). New York: John Wiley & Sons.
- Ferrer-Caja, E., Weiss, M. R. (2000). Predictors of intrinsic motivation among adolescent students in physical education. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71, 267—279.
- Fisher, L. A. (2001). Career transitions in sport: International perspectives. *The Sport Psychologist*, 15 (4), 450—452.
- Flood, S., Hellstedt, J. (2002). Gender differences in motivation for intercollegiate athletic participation. *Journal of Sport Behaviour*, 14, 159—168.
- Grajauskas, L. (2008). *Jaunujų (12—14 metų) orientacininkų rengimo modeliavimas taikant treniravimo priemonių ir metodų įvairovę: daktaro disertacija*. Šiauliai: ŠU.
- Karanauskienė, D., Kardelis, K. (2005). The relationship between student's academic identity and academic achievements. *Socialiniai mokslai*, 1 (47), 62—70.
- 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.
- Kardelis, K., Stakytė, S. (2003). Skirtingo fizinio aktyvumo paauglių mokymosi motyvacijos ir psichosocialinės sveikatos duomenų sąsaja. *Sporto mokslas*, 4 (34), 39—43.
- Laparidis, K., Papaioannou, A., Vretakou, V., Morou, A. (2003). Motivational climate, beliefs about the bases of success, and sportsmanship behaviors of professional basketball athletes. *Perceptual and Motor Skills*, 3, 1141—1151.
- Malinauskas, R. (2003 a). Didelio meistriško dvikovos sporto šakų sportininkų ir jų rezervo motyvacijos ypatumai. *Sporto mokslas*, 1 (31), 19—23.
- Malinauskas, R. (2003 b). Sportinės veiklos svarbiausios vertybės ir motyvacijos formavimo ypatumai. *Olimpinis švietimas ir kultūra: mokslinės konferencijos medžiaga* (pp. 61—63). Vilnius: LOA.

- Malinauskas, R. (2006). *Sporto pedagogų ir sportininkų socialinio psichologinio rengimo ypatumai: monografija*. Vilnius: LSIC.
- Malinauskas, R. (1998). Vaikinių, kurie renkasi boksą, motyvacijos ypatumai. *Sporto mokslas*, 3 (12), 20—23.
- Mathes, S. A., Battista, R. (1985). College men and women's motives for participating in physical activity. *Perceptual and Motor Skills*, 16, 719—726.
- Newton, M., Duda, J. L., Yin, Z. (2000). Examination of the psychometric properties of the perceived motivational climate in Sport Questionnaire-2 in a sample of female athletes. *Journal of Sport Sciences*, 18, 275—290.
- Reynolds, F. (2003). Initial experiences of interprofessional problem-based learning: A comparison of male and female students' views. *Journal of Interprofessional Care*, 17 (1), 35—44.
- Roth, A., Basov, S. (2004). Femininity, Sports, and Feminism. *Journal of Sport & Social Issues*, 28 (3), 245—265.
- Ryan, R. M., Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68—78.
- Rychman, M., Hamel, J. (1995). Male and female adolescents motives related to involvement in organized team sports. *International Journal of Sport Psychology*, 26, 383—398.
- Stambulova, N. (1997). Sports career psychological models and its applications. In R. Lidor, M. Bar-Eli (Eds.), *Proceedings of the IX World Congress of Sport Psychology* (pp. 655—657). Israel: Wingate institute.
- Stambulova, N. (1993). Two ways of sports career psychological descriptions. In S. Serpa, J. Alves, V. Ferreira, A. P. Brito (Eds.), *Actas do VIII Congresso Mundial de Psicologia do Desporto* (pp. 762—764). Lisboa: Lisboa university.
- Стамбулова, Н. Б. (1999). *Психология спортивной карьеры*. Санкт—Петербург: Центр карьеры.

THE PECULIARITIES OF MOTIVATION FOR SPORTS ACTIVITY AMONG STUDENTS PLAYING BASKETBALL

Romualdas Malinauskas

Lithuanian Academy of Physical Education, Kaunas, Lithuania

ABSTRACT

The factors of motivation for sports activity of students are researched insufficiently. Various motivation peculiarities are constantly presented in modern sport studies. Male and female students playing basketball seeking for good results in sports activity have their own motivation and goal setting strategies (Flood, Hellstedt, 2002). Only having clear goals and strong motivation it is possible to achieve victory (Malinauskas, 2006). Very often athletes face failures because they set goals and demonstrate such peculiarities of motivation that do not satisfy their possibilities or are not concrete. The problem of the research was that we still lack that data, that would reveal the level of motivation of male and female students playing basketball. Research question was as follows: what are the peculiarities of motivation for sports activity of male and female students playing basketball?

The object of the research was the peculiarities of motivation for sports activity among male and female students playing basketball. It was presumed that male basketball players demonstrate a higher level of motivation for sports activity than female basketball players. The purpose of this investigation was to disclose the peculiarities of motivation for sports activity among male and female students playing basketball. The study raised the following tasks: to study and compare male and female students playing basketball according to the intrinsic motivation for sports activity; to reveal and compare the extrinsic motivation for sports activity of female and male students.

The survey of students playing basketball employed R. Malinauskas method for identifying intrinsic and extrinsic motivation. The hypotheses of mathematical statistics were tested by the t-test. For the investigation, based on a *survey questionnaire*, a random sample was composed of 95 students playing basketball (41 girls and 54 boys aged 18 to 24 years at the Lithuanian Academy of Physical Education (LAPE), Kaunas Medical University (KMA) and Vytautas Magnus University (VMU).

Having compared the investigation results of motivation for sports activity among male and female students playing basketball it was established that intrinsic and extrinsic motivation of male students playing basketball was in many aspects stronger than the motivation of female students playing basketball. It was proved that male students playing basketball indicated ($p < 0.05$) the following most important intrinsic motives: to strive to win, to try one's best, to seek for mastership. It was determined that male and female students playing basketball differed statistically significantly ($p < 0.05$) according to their extrinsic motivation: male students playing basketball had stronger motives for career development and recognition from the public.

Keywords: motivation for sports activity, intrinsic motivation, extrinsic motivation, basketball.

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

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

Romualdas Malinauskas
Lietuvos kūno kultūros akademija
(Lithuanian Academy of Physical Education)
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas
Lietuva (Lithuania)
Tel +370 37 209050
E-mail r.malinauskas@lkka.lt

PERCEPTION OF GLOBAL SELF-ESTEEM AND BODY FAT IN ADOLESCENTS ENGAGED IN BASKETBALL

Vilma Medišauskaitė¹, Skaistė Laskienė², Martin Sebera¹

Masaryk University, Faculty of Sport Studies, Brno, Czech Republic¹, Lithuanian Academy of Physical Education², Kaunas, Lithuania²

Vilma Medišauskaitė. PhD student in kinanthropology at the faculty of Sport Studies, Masaryk University, Brno (Czech Republic). Research interests — physical self-concept, self-esteem in adolescents engaged in sports, suicidal tendencies in adolescence.

ABSTRACT

Mental and moral maturity, growth, appearance, physical skills are nowadays more and more often used as reference points of our identity and emphasized in adolescence (Harter, 1999). Development of physical self-concept's domains (e. g. appearance, self-esteem, physical competences, etc) has been a major concern among physical activity researchers during the last decade (Fox, 2000).

The study examined the relation between the separate specific domains of physical self-concept: global self-esteem (the overall positive or negative feeling about one's self) and body fat considering age and gender in adolescents — basketball players. Global self-esteem is understood as the overall positive or negative feeling about one's self; or generalized feelings of self-worth which are not specific to a particular situation, but which apply to many activities or areas of life and predispose the subject to view new activities in particular ways (Macek, Lacinová, 2006). And body fat — an attitude towards you body fat directly (I think my stomach is too big; I have too much fat on my body; I am overweight; etc. (Marsh et al., 1994).

Our study sample consisted of 95 adolescents — basketball players (54 males and 41 females) from different sport gymnasiums and clubs in Prague and Brno (Czech Republic). The respondents were divided into two age groups (Ist — 13—15 years of age and the IInd — 16—18 years of age).

An ordinary Introductory Questionnaire of 20 items was compiled in order to describe the population. The questionnaire was compiled by the first author of the current study. The variables were assessed by the Physical Self Description Questionnaire (PSDQ, Marsh et al., 1994). Both questionnaires were anonymous. To ensure uniformity in the administration of the questionnaire, the same set of directions were followed each time by the same researcher.

To analyze the interaction effects for our researched factors (gender and age involvement), MANOVA (Multivariate Analysis of Variance) and correlation were calculated. Significance level was chosen to be 10%. The results proved our assumption that females tended to have more negative evaluation of the body fat then males regardless of their age. The second part focused on the measures of global self-esteem. The differences in the evaluation on global self-esteem were revealed by age, but not by gender. Global self-esteem was found to be more positive in younger adolescents — basketball players — than in older players regardless of their gender ($p < 0.01$).

Keywords: global self-esteem, body fat, adolescence, age, gender, basketball.

INTRODUCTION

Many scientists (e. g. Fox, 2000; Klomsten et al., 2004; Moreno, Cervello, 2005; Oweis, Spinks, 2001) acknowledge that participation in sports activity is one of the key factors contributing to the development of identity and positive self-esteem in adolescents. Positive self-esteem is an important part of human development, and sports participation is known to contribute to it. The authors mentioned above also stress that sports activity encourages communication with peers, develops physical abilities, character,

creativity, the value system and contributes to the development of work skills. According to scientific publications, self-esteem develops through assessment of one's abilities and the response of others to those abilities. Adolescents engaged in sports always receive instructions and the assessment of their activities from their coaches. In addition, adolescents can soon notice the improvement of their physical abilities and compare them with those of their peers in the team. A game is first of all an activity. Considering team sport — in our

case basketball, involvement in playing influences the physical, physiological and psychosocial components of a sporting individual, develops his/her behavior, character, creativity, shapes the value system, develops physical abilities and influences the development of work skills. Team sport is always associated with roles, with a clear dominant goal, that later on can also reflect on the individual — a team player (Svoboda, Vaněk, 1986).

The study is focused on young basketball players of both genders. Before the study, a comprehensive literature review including Czech and foreign scientific sources was made. *The scientific problem* is the lack of the research that would reveal up how team sports experience influence the development of an individual. Moreover, not many researchers have investigated gender differences in multi dimensional physical self-concept recently. Thus, this study was conducted to reveal gender and age differences of the two chosen domains of physical self-concept — global self-esteem and body fat. Some previous studies revealed that males scored higher than females in global self-esteem (Klomsten et al., 2004). S. Laskiene et al (2007) found that the score of self-esteem in male adolescents both engaged in sports and not engaged in sports was higher than that of their female counterparts. This is related with psychosocial peculiarities typical of adolescence period. But do only male basketball players score higher than females? Do they score higher on the other dimensions of physical self-concept such as body fat or global self-esteem as well?

Our survey study allows suggesting that there is no decent research focusing on team-sport in the Czech Republic, even if physical self-concept and its domains have been a widely discussed topic in the last decade. There are some similar studies made abroad (e. g. Klomsten et al., 2004), which not only deal with physical self-concept and its domains, but also analyzes it in athletes-adults and adolescents engaged in different kinds of sports.

The aim of the study was to identify age and gender differences in global self-esteem and body fat in adolescents — basketball players.

Objectives:

- To determine the differences of global self-esteem according to the age and gender of adolescents-basketball players
- To determine the differences of body fat according to the age and gender of adolescents-basketball players

Referring to the analyzed research literature we framed the following **hypotheses**:

H 1: Males will produce significantly higher results in *global self-esteem* than females regardless of their age;

H 2: *Body fat* will score higher as negative evaluation in females than males regardless of their age.

The object of the research was global self-esteem and body fat in adolescents engaged in basketball.

RESEARCH METHODS AND ORGANIZATION

Research contingent characteristics. Our study sample consisted of 95 adolescents — basketball players (54 males and 41 females). The mean age of the players was 15.5 years. Since gender and age were the focus of this study, the adolescents were divided into two age groups. The first age group included adolescents aged 13—15 years and it consisted of 23 males with the mean age of 14.3 years, and 17 females with the mean age of 14.2 years. The second age group (including 16—18 year-old players) consisted of 31 males with the mean age of 16.8 years and 24 females with the mean age of 16.6 years. The participants were students from the Sport Gymnasiums and clubs in Prague and Brno (Czech Republic). The players (including both genders), who had been training for more than four years (86%), declared the following achievements: champions in the Czech Republic, the prizemen / women in the basketball championships in the Czech Republic, representative players of extra league, the winners of school basketball matches, etc.

The limitation of the study can be a small number of respondents. We applied to 7 gymnasiums and clubs, but only very few of them gave us permission to carry out questioning.

Introductory Questionnaire. An ordinary Introductory Questionnaire of 20 items was compiled in order to be able to describe the research participants (author — V. Medišauskaitė).

Physical Self Description Questionnaire — PSDQ (Marsh et al., 1994). The Physical Self-Description Questionnaire (PSDQ) is a 70-item questionnaire that measures nine specific components: Appearance, Strength, Endurance, Flexibility, Health Coordination, Physical Activity, Body Fat (e. g., “I have too much fat on my body,” “My stomach is too big”) and Sport Competence, one

Global Physical Scale and one Global Self Esteem Scale (e. g., “Overall, most things I do turn out well,” “Overall, I am no good”). All PSDQ scales contain six items except for the Health and Global Esteem subscale that has eight items. Each PSDQ item is an ordinary declarative statement, and the participants respond to it using a 6-point true-false response scale. The PSDQ was designed for adolescents.

The Questionnaire was standardized in Australia, SELF-Concept Research Centre, and validated in a number of studies in Australia and other countries in the adolescent population (<http://self.uws.edu.au/Conferences/2006/Abstracts.pdf>). The inventory was adopted for the use in the Czech Republic. Unfortunately, we did not succeed in finding an adequate standardized instrument in the Czech Republic.

Statistical Methods. The statistical methods used were MANOVA and correlation. Significance level was chosen to be 10%.

The Procedure. When we were granted permission from the sport school headmasters to perform the study, we carried out our questioning. Students, who agreed to participate, completed the questionnaires. They were informed that the

questionnaire was not a test and that there were no right and wrong answers. The participants were told that they could stop participating in the study at any time. They were assured that their answers would be kept confidential. The participants were not allowed to talk to each other during the study, except to ask for help from the researcher if they did not understand the questions. To ensure uniformity in the administration of the questionnaire, the same set of directions were followed each time by the same researcher. The procedure including explaining instructions took 25—30 minutes.

RESEARCH RESULTS

The results of our current study revealed statistically significant difference ($p < 0.01$) between global self-esteem and age. Global self-esteem was evaluated more positively in younger adolescents — basketball players — than in the older ones regardless of their gender (Table 1, Fig. 1).

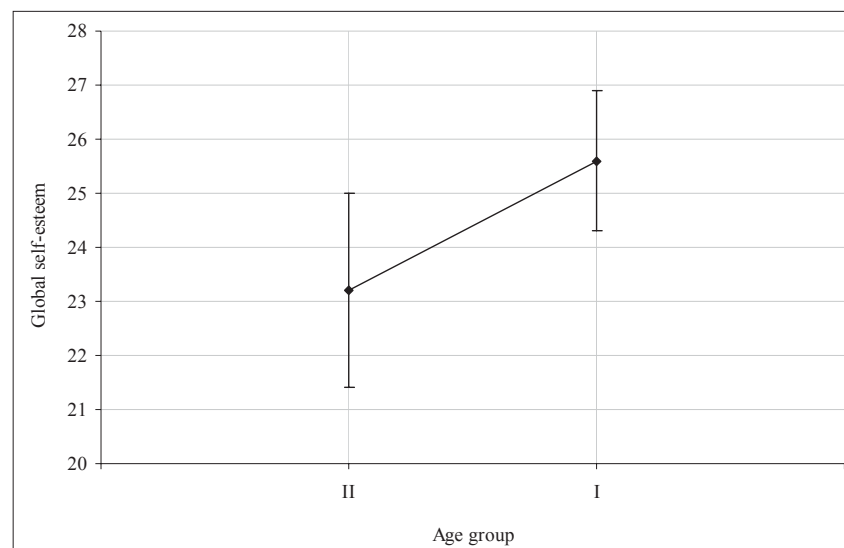
The significant difference ($p < 0.01$) was found between body fat and gender. The results indicate that females evaluated their body fat very negatively compared to males, regardless of their age. Females thought they were not skinny enough,

Table 1. MANOVA result — domain GLOBAL SELF-ESTEEM and interaction between the variables

Effect	df	SE* Sq. A.*	SE* disp.*	SE* F*	SE* p*
Gender	1	23.9227	23.92	2.22	0.13
Age group	1	51.927	51.92	4.82	0.03
Gender*Age_group	1	4.46720	4.467	0.41	0.52
Error	86	924.93	10.75		
Total	93	1003.92			

Note. Statistically significant difference ($p < 0.01$) was found in Global Self-esteem — Age. df — degree of freedom; SE* — Global Self-esteem; Sq. A.* — square amount; disp* — dispersion; F* — the value of test criterion. N = 95.

Figure 1. The means of partial least squares (global self-esteem in relation with age)



Note. Wilksov lambda = 0.89622, F (11.76) = 0.80009, $p = 0.63946$. Decomposition of effective hypothesis. Vertical column indicates 0.95 interval of reliability.

Effect	df	BF* Sq. A.*	BF* disp.*	BF* F*	BF* p*
Gender	1	355.197	355.19	8.87	0.00
Age group	1	15.51	15.51	0.38	0.54
Gender*Age_group	1	6.33747	6.3374	0.15	0.69
Error	86	3440.9	40.011		
Total	93	3914.9			

Table 2. MANOVA result — domain BODY FAT and interaction between the variables

Note. Statistically significant difference ($p < 0.01$) was found in Body Fat — Gender. df — degree of freedom; BF* — body fat; Sq. A.* — square amount; disp* — dispersion; F* — the value of test criterion. N = 95.

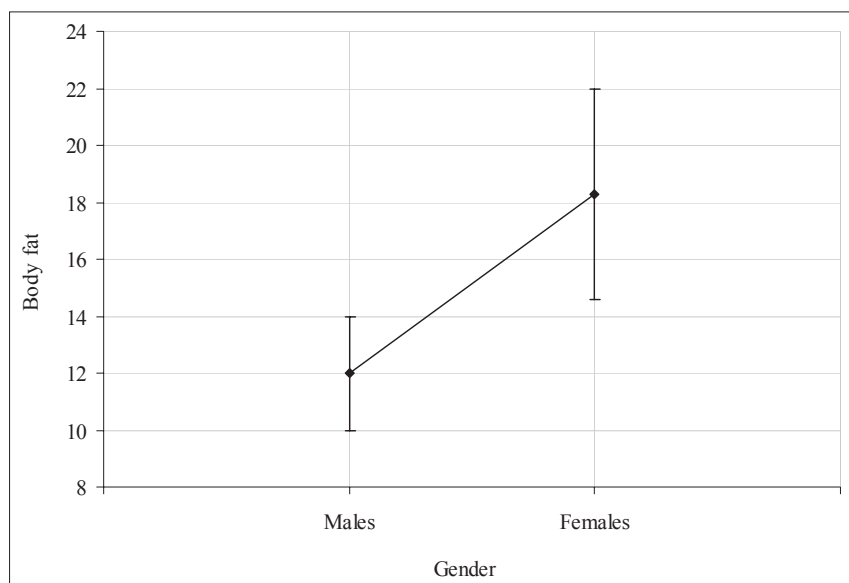


Figure 2. The means of partial least squares (body fat in relation with gender)

Note. Wilks lambda = 0.74982, $F(11.76) = 2.3052$, $p = 0.01695$. Decomposition of effective hypothesis. Vertical column indicates 0.95 interval of reliability.

some of them supposed they were fat, or everybody thought they were fat and unattractive (Table 2, Fig. 2).

DISCUSSION

The western society demands slenderness from men and women. It is expected from a woman to be slim and well-proportioned, and a man to be slim and muscular. Previous studies have shown that females, in particular, are critical about their appearance and body weight (Hoyt, Kogan, 2001; Rosenblum, Lewis, 1999). The study of T. A. Klomsten et al. (2004) support this conclusion — that is, the female adolescents demonstrated a low score in body fat even if they were engaged in sports as out of school activities. The author did not indicate any significant differences in age.

The respondents of our study have their goal of life — sport, moreover, a team sport, which takes time, perfectly shapes their bodies. As our results showed, there were some points proving it was not exactly what we thought. Female adolescents — basketball players reported higher levels of body dissatisfaction than male adolescents ($p < 0.01$), and that also confirms some previous findings in

sportive or non-sportive adolescents (but not basketball players) by such researchers as A. J. O’Dea, S. Abraham (1999), M. Blatný (2001), L. Fialová (2001), M. P. McCabe, L. Ricciardelli (2004) and others. The topic of adolescents engaged and not engaged in sports is widely discussed by L. Fialová (2001, 2007), too. Moreover, the author found that the youngest girls were more satisfied with their physical appearance than boys, but in all other age groups the boys were more satisfied than girls. Considering the body shape and body fat in non-sportive Czech adolescent population, the evaluation of males is always higher than of females (Fialová, 2001, 2007). We suppose that the negative body fat evaluation mainly comes from the environmental pressure. Media, journals, fashion are slenderness oriented ‘pictures’, which promise success and power. The investigated females — young basketball players — were fit from the perspective of the researcher, but demanding and critical about their bodies from the perspective of themselves.

The previous study of T. A. Klomsten et al. (2004) revealed that both age and gender were significantly related to global self-esteem in adolescents. Males scored significantly higher than

females (students were engaged in out of school activities — different kind of sports, Norwegian population). In our study the results revealed statistically significant difference ($p < 0.01$) between global self-esteem and age, but not gender. Self-esteem was found to be more positive in younger adolescents — basketball players — than in older players, and this conclusion does not support the previous study results of M. Blatný (2001) or K. C. Kling et al. (1999) considering gender, where studies provide evidence that males score higher on measures of global self-esteem than females, but the difference is small (non-athlete gymnasium students), or of F. Alasker and D. Olweus (1992) where self-esteem also varies according to gender in adolescents (non-athletes), and the previous study of S. Laskiene et al. (2007) where male adolescents both engaged in sports and not engaged in sports scored higher in self-esteem than their female counterparts did. It is worth noting that S. Harter and A. Monsour (1992) reported that global self-esteem is stable during adolescence and increases slightly over the period. We suppose the outcome in our investigated group of athletes (with self-esteem decreasing with age) could be related to adolescence itself, the period of transition, and that complicates our discussion and prevents us from some concrete considerations. As we know, the transition period involves not only biological, cognitive, but psychosocial development, too

(Macek, 2003). Our obtained results could also explain that probably younger adolescents are not so focused on being very good players as the older ones. With age the requirements to achieve higher results are increasing, so self-esteem could have a tendency to decrease as not being or feeling “perfect” or not meeting the requirements regardless of gender. Basketball is more likely to be seen as a masculine sport what in theory could “equalize” the sport values and competences of both genders. However, it is hard to make a grounded conclusion or to offer an explanation without any further investigations.

CONCLUSIONS

1. The results revealed statistically significant difference ($p < 0.01$) between *global self-esteem* and age, regardless of gender. Global self-esteem was found to be more positive in younger adolescents — basketball players — than in older players.
2. A significant difference ($p < 0.01$) was found between *body fat* and gender. The results indicated that females evaluated their body much more negatively compared to males, regardless of their age. Females may have thought that they were not skinny enough, some of them thought they were fat or unattractive.

REFERENCES

- Alasker, F., Olweus, D. (1992). Stability of global self-evaluations in early adolescence: A cohort longitudinal study [Abstract]. *Journal of Research on Adolescence*, 1, 123—145.
- Blatný, M. (2001). *Sebepojetí v osobnostním kontextu*. Brno: MU.
- Fialová, L. (2001). *Body image jako součást sebepojetí člověka*. Praha: Karolinum.
- Fialová, L. (2007). Metody zkoumání nespokojenosti s tělem. *Česká kinantropologie*, 11 (3), 41—47.
- Fox, K. R. (2000). Self-esteem, self-perceptions and exercise. *International Journal of Sport Psychology*, 31, 228—240.
- Harter, S., Monsour, A. (1992). Development analysis of conflict caused by opposing attributes in the adolescent self-portrait. *Developmental Psychology*, 28 (2), 20.
- Harter, S. (1999). *The Construction of the Self: A developmental perspective*. New York: The Guilford Press.
- Hoyt, W. D., Kogan, L. R. (2001). Satisfaction with body image and peer relationships for males and females in a college environment. *Sex Roles*, 45, 199—215.
- Kling, K. C., Hyde, J., Showers, C., Buswell, B. (1999). Gender differences in self-esteem: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 125 (4), 470—500.
- Klomsten, A. T., Skaalvik, E. M., Espnes, G. A. (2003). Physical self-concept and sports: Do gender differences still exist? *Sex Roles*, 50 (2003), 119—127.
- Laskienė, S., Puniškienė, R., Laskytė, A. (2007). Peculiarities of preference values, personal qualities and self-esteem of the teenagers involved in sports: International scientific conference “Sport a kvalita života”. Proceedings book. Brno: Masaryk University. P. 1—15.
- Macek, P. (2003). *Adolescence*. Praha: Portál.
- Macek, P., Lacinová, L. (2006). *Vztahy v dospívání*. Barrister & Principal.
- Marsh, H. W., Richards, G. E., Johnson, S., Roche, L., Tremayne, P. (1994). Physical Self-Description Questionnaire: Psychometric properties and a multitrait-multimethod analysis of relations to existing instruments. *Sport and Exercise Psychology*, 16, 207—305.
- Mccabe, M. P., Ricciardelli, L. (2004). A longitudinal study of pubertal timing and extreme body change behaviors among adolescent boys and girls. *Adolescence*, 39, 145—166.
- Moreno, J. A., Cervello, E. (2005). Physical self-perception in Spanish adolescents: Effects of gender and involvement in physical activity. *Journal of Human Movement Studies*, 48, 291—311.

O'Dea, A. J., Abraham, S. (1999). Association between self-concept and body weight, gender, and pubertal development among male and female adolescents. *Adolescence*, 34, 69—79.

Oweis, P., Spinks, W. L. (2001). Psychological outcomes of physical activity: A theoretical perspective. *Journal of*

Human Movement Studies, 40, 351—375.

Rosenblum, G. D., Lewis, M. (1999). The relations among body image, physical attractiveness, and body mass in adolescence. *Child Development*, 70, 50—64.

Svoboda, B., Vaněk, M. (1986). *Psychologie sportovních her*. Praha: Olympic.

KREPŠINĮ ŽAIDŽIANČIŲ PAAUGLIŲ BENDROSIOS SAVIGARBOS IR SAVO KŪNO RIEBALŲ SUVOKIMAS

Vilma Medišauskaitė¹, Skaistė Laskienė², Martin Sebera¹

Masaryk universitetas, Brno, Čekija¹, Lietuvos kūno kultūros akademija², Kaunas, Lietuva

SANTRAUKA

Anot S. Harter (1999), protinė ir moralinė branda, tobulėjimas, taip pat kaip išvaizda, fiziniai gebėjimai šiomis dienomis yra vis dažniau suvokiami kaip atsparos taškai vertinant mūsų identitetą ir yra ypač svarbūs paauglystėje. Fizinio *Aš* komponentų (išvaizdos, savigarbos, fizinės kompetencijos ir kt.) vystymasis paskutinį dešimtmetį traukia vis didesnę mokslininkų dėmesį (Fox, 2000).

Tyrimo tikslas — nustatyti paauglių krepšininkų bendrojo *Aš* vaizdo ir fizinio *Aš* vaizdo suvokimą, atsižvelgiant į amžių ir lytį. Bendrasis *Aš* vaizdas yra suvokiamas kaip bendras pozityvus ar negatyvus savojo *Aš* vertinimas, neatsižvelgiant į konkrečią sritį ar situaciją (Macek, Lacinová, 2006). Fizinio *Aš* vaizdo suvokimas buvo tiriamas per požiūrį į savo kūno masę — konkrečiau, į kūno riebalus (pvz., aš manau, kad turiu antsvorį, esu apkūnus pilvo srityje ir pan.) (Marsh et al., 1994).

Tiriamąjį kontingentą sudarė 95 paaugliai krepšininkai, iš jų 41 mergina ir 54 vaikinai. Tiriemieji treniruojasi Brno ir Prahos (Čekijos) sporto gimnazijose ir klubuose. Buvo sudarytos dvi tiriamųjų amžiaus grupės (I — 13—15 m. paaugliai; II — 16—18 m. paaugliai). Tiriamųjų charakteristikai apibūdinti naudojome įvadinį 20 klausimų klausimyną, kurį sudarė pagrindinis straipsnio autorius. Bendrasis *Aš* vaizdas ir kūno riebalų vertinimas buvo tirti naudojant fizinio *Aš* vertinimo klausimyną (Marsh et al., 1994). Abu tyrimo metu naudoti klausimynai yra anoniminiai. Norint užtikrinti apklausos kokybę, kiekvieną kartą apklausą atliko tas pats tyrėjas. Rezultatų statistiniam apdorojimui taikyta MANOVA ir koreliacija. Reikšmingumo lygmuo — 10%.

Tyrimo rezultatai parodė neigiamą merginų savo fizinio kūno suvokimą: pastebimas statistiškai patikimas skirtumas ($p < 0,01$) lyties požiūriu, nepaisant amžiaus. Kitas mūsų žingsnis buvo išsiaiškinti, kaip paaugliai krepšininkai vertina savo bendrąjį *Aš* vaizdą. Pagal gautus rezultatus bendrasis *Aš* vaizdas yra reikšmingai pozityviau vertinamas jaunesnių krepšininkų grupėje, nepaisant lyčių skirtumo ($p < 0,01$).

Raktažodžiai: bendrasis *Aš* vaizdas, kūno riebalai, paauglystė, amžius, lytis, krepšinis.

Gauta 2008 m. spalio 2 d.

Received on October 2, 2008

Priimta 2008 m. gruodžio 9 d.

Accepted on December 9, 2008

Vilma Medišauskaitė
Masaryk University
(Masaryk universitetas)
Sladkeho 13, 13617 Brno
Czech Republic (Čekijos Respublika)
Tel +420608430425
E-mail med.vilma@gmail.com

MAISTO PAPILDO MACA BOOSTER POVEIKIS SPORTININKŲ ORGANIZMO ADAPTACIJAI PRIE FIZINIŲ KRŪVIŲ

Kazys Milašius, Rūta Dadelienė, Marija Pečiukonienė, Juozas Skernevičius

Vilniaus pedagoginis universitetas, Vilnius, Lietuva

Kazys Milašius. Biomedicinos mokslų habilituotas daktaras profesorius. Vilniaus pedagoginio universiteto Sporto metodikos katedros vedėjas. Sporto mokslo instituto direktorius. Mokslinių tyrimų kryptis — organizmo adaptacija prie fizinių krūvių, sportininkų vartojamų maisto papildų veiksmingumo tyrimai, sporto treniruotės valdymas.

SANTRAUKA

*Sportininkai vis labiau vartoja Vokietijos firmoje „Almondi“ gaminamą maisto papildą Maca booster. Pagrindinis šio maisto papildų komponentas yra natūralus augalas peruvinė pipirinė (*Lepidium meyenii*) (Maca), auganti Andų kalnuose (4000—4500 m virš jūros lygio). Nors šis augalas vartojamas kaip tonizuojamoji medžiaga, mažinanti nuovargį, didinanti potenciją ir vaisingumą, gerinanti medžiagų apykaitą, normalizuojanti vegetacinės nervų sistemos funkciją, gerinanti organizmo imuninę būklę, stiprinanti širdies ir kraujagyslių sistemą, didinanti ištvermę esant deguonies trūkumui ir pan., tačiau moksliniais tyrimais tai dar nepakankamai įrodyta. Taigi tyrimo tikslas — nustatyti, kaip maisto papildas Maca booster veikia sportininkų fizinį darbingumą, morfologinę ir biocheminę kraujo sudėtį.*

Buvo tiriama 16 sportininkų, kurių amžius — 20—22 metai. Tiriamieji 20 dienų vartojo po 5 maisto papildų Maca booster kapsules per dieną: po 2 kapsules ryte, 1 — per pietus ir 2 — vakare. Vienoje kapsulėje yra 800 mg sausų peruvinės pipirinės šaknų miltelių. Sportininkai buvo tiriami prieš pradedant jiems vartoti maisto papildą, praėjus 10 ir 20 dienų nuo vartojimo pradžios ir praėjus 20 dienų po šio papildų vartojimo pabaigos.

Nustatytas vienkartinis raumenų susitraukimo galingumas (VRSG), anaerobinis alaktatinis raumenų galingumas (AARG), raumenų galingumas atliekant 10 s trukmės krūvį maksimaliomis pastangomis, anaerobinis glikolitinis pajėgumas (AGP). Aerobiniam pajėgumui vertinti taikėme PWC₁₇₀ testą. Kraują morfologiniams, biocheminiams ir hormonų tyrimams atlikti ėmėme iš venos.

Per eksperimentinį laikotarpį santykinis VRSG padidėjo nuo 25,9 iki 27,4 W / kg ($p < 0,05$). Santykinis AARG rodiklis per tiriamąjį laikotarpį padidėjo nuo $16,3 \pm 0,3$ iki $17,3 \pm 0,4$ W / kg ($p < 0,05$). 10 s trukmės krūvio maksimaliomis pastangomis darbo galingumo reikšmė didėjo nuo $18,3 \pm 0,5$ iki $20,3 \pm 0,5$ W / kg ($p < 0,05$). Anaerobinis glikolitinis pajėgumas (AGP) didėjo nuo $494,8 \pm 12,3$ W iki $530,1 \pm 11,0$ W ($p < 0,05$) o santykinis — nuo $6,4 \pm 0,1$ iki $6,8 \pm 0,1$ W / kg ($p < 0,05$). Laktato koncentracija kraujyje padidėjo nuo $13,6 \pm 0,5$ iki $15,5 \pm 0,6$ mmol / l ($p < 0,01$). Nustatėme, kad 20 dienų vartojant maisto papildą Maca booster PWC₁₇₀ padidėjo vidutiniškai 8,8 W ($p > 0,05$).

Nekintant leukocitų kiekiui sportininkų kraujyje, po 10 dienų Maca booster vartojimo padidėjo limfocitų procentas nuo 34,8 iki 39,9% ir skaičius — nuo $2,4 \pm 0,2$ iki $2,5 \pm 0,16 \cdot 10^9$ / l ($p < 0,05$).

Tiriamųjų kraujyje kreatinkinazės, kreatinino, šlapimo rūgšties ir šlapalo koncentracijos poslinkiai per eksperimentinį laikotarpį parodė, kad Maca booster vartojimas gali lemti sportininkų organizmo fizinių galių didėjimo galimybes.

Vartojant Maca booster, jau po 10 dienų buvo pastebėtas testosterono koncentracijos padidėjimas nuo $28,6 \pm 1,94$ iki $31,95 \pm 2,15$ μmol / l ($p > 0,05$).

Po 20 dienų šio papildų vartojimo testosterono kiekis statistškai reikšmingai sumažėjo iki $26,06 \pm 1,60$ μmol / l.

Taigi tyrimas parodė, kad maisto papildas Maca booster teigiamai veikia sportininkų fizinį pajėgumą įvairiose energijos gamybos zonose ir jų organizmo imuninę būseną.

Raktažodžiai: maisto papildai, fizinis išsivystymas, fizinis galingumas, funkcinis pajėgumas.

IVADAS

Pastaruoju metu tarp sportininkų didesnę pripažinimą įgyja maisto papildai, gaminami iš natūralaus augalo peruvinės pipirinės (*Lepidium meyenii*), augančios Andų kalnuose (4000—4500 m virš jūros lygio). Tai saugus, ekologiškai švarus produktas, Lotynų Amerikos šalių gyventojų vartojamas jėgoms atgauti, kaip svei-

katinimo priemonė (Hernandez, Leon, 1994; Shugarman, 2002; Zuniga, Flores, 2003). Veikliosios medžiagos yra susikaupusios peruvinės pipirinės augalo šaknyse, iš kurių gaminami įvairios formos preparatai: milteliai, tabletės, kapsulės. Vienas iš tokių preparatų yra Vokietijos firmos „Almondi“ gaminamas maisto papildas *Maca booster*. Nors šis

maisto papildas sportininkų vis plačiau vartojamas kaip tonizuojamasis, mažinantis nuovargį, didinantis potenciją ir vaisingumą, gerinantis medžiagų apykaitą, normalizuojantis vegetacinės nervų sistemos funkciją, gerinantis organizmo imuninę būklę, stiprinantis širdies ir kraujagyslių sistemą, didinantis ištvermę esant deguonies trūkumui ir pan. (Gonzales et al., 2002; Brinckmann, Smith, 2004), tačiau moksliniais tyrimais tai dar nepakankamai įrodyta. Išsiaiškinus konkretų šio preparato poveikį sportininkų organizmui, bus galima tikslingiau jį taikyti rengiant didelio meistriškumo sportininkus, kurie siekia geriausių rezultatų Europos, pasaulio čempionatuose ir olimpinėse žaidynėse.

Tyrimo tikslas — nustatyti, kaip maisto papildas *Maca booster* veikia sportininkų fizinį darbingumą, funkcinį pajėgumą, morfologinę ir biocheminę kraujo sudėtį.

TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODAI

Buvo tiriama 16 sportininkų, kurių amžius — 20—22 metai. Jų kūno masė — $77,9 \pm 8,1$ kg, kūno masės indeksas — $23,9 \pm 2,6$. Tiriamieji 20 dienų vartojo po 5 maisto papildų *Maca booster* kapsules per dieną: 2 kapsules ryte, 1 — per pietus ir 2 — vakare. Vienoje kapsulėje yra 800 mg sausų peruvinės pipirinės (*Maca*) (*Lepidium meyenii*) šaknų miltelių. Sportininkai buvo tiriami prieš pradedant vartoti maisto papildą (I tyrimas), praėjus 10 (II tyrimas), 20 dienų (III tyrimas) nuo vartojimo pradžios ir praėjus dar 20 dienų po šio papildų vartojimo (IV tyrimas).

Nustatant fizinę išsivystymą buvo taikoma standartinė metodika (Norton et al., 1996). Apie raumenų galingumą įvairiose energijos gamybos

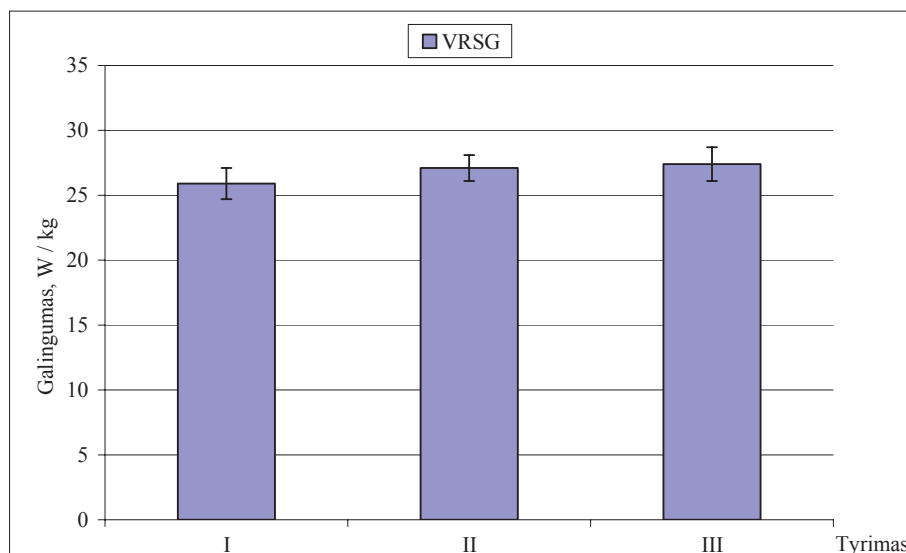
zonose sprendėme nustatydami vienkartinį raumenų susitraukimo galingumą (VRSG) (Bosco et al., 1982). Anaerobinį alaktatinį raumenų galingumą (AARG) vertinome R. Margaria, P. Aghemo, E. Rovelli (1966) ir 10 s trukmės krūvio maksimaliomis pastangomis testais. Anaerobiniam glikolitiniam pajėgumui (AGP), kai raumenų mechaninės energijos gamyboje vyrauja glikolitinės reakcijos, vertinti taikėme 60 s trukmės krūvį maksimaliomis pastangomis, atliekamą veloergometru „Monark-894E“ (Szögy, Cherebetin, 1979). Apskaičiavome absoliučias ir santykinės 1 kg kūno masės tenkančio darbo galingumo reikšmes. Aerobiniam pajėgumui vertinti taikėme plačiai paplitusį PWC₁₇₀ testą (*Eurofitas*, 1993). Laktato koncentracija nustatyta po 3 min atlikus 60 s trukmės krūvį maksimaliomis pastangomis, naudojant analizatorių „Lactate Pro“ (Japonija). Kraujo morfologiniai tyrimai atlikti hematologiniu analizatoriumi „Micros-60“, biocheminiai tyrimai — ekspresanalizatoriumi „Reflatron-IV“.

Testosterono (TTE) ir augimo hormono (STH) koncentracija buvo nustatoma automatiniais imunologiniais analizatoriais „Immolute“ ir „Immolute 2000“ (*Siemens*).

Tyrimų duomenys apdoroti matematinės statistikos metodais, apskaičiuojant aritmetinį vidurkį ($\bar{x}$) ir standartinę nuokrypį (S). Skirtumų patikimumui vertinti taikytas dispersinės analizės metodas. F_{crit} patikimumas $> 4,17$.

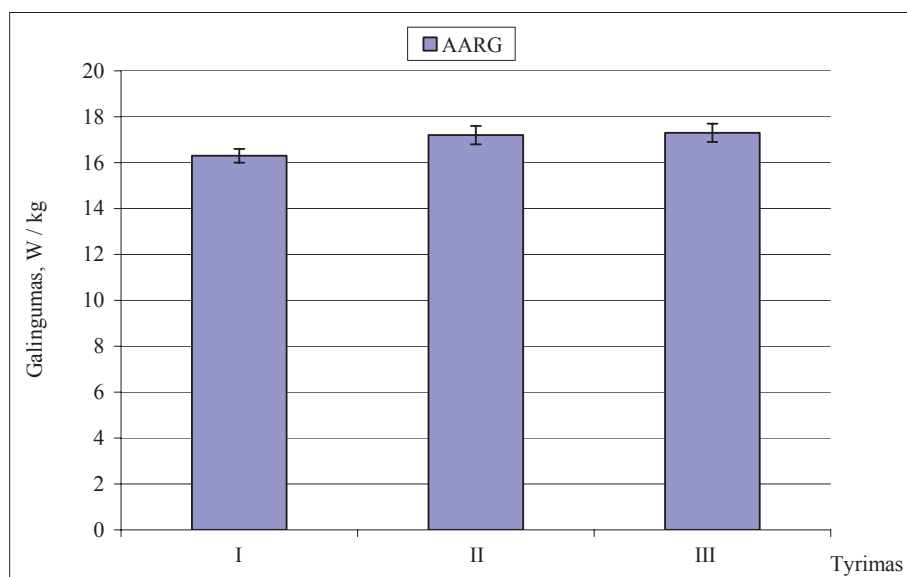
REZULTATAI

Per eksperimentinį laikotarpį santykinis VRSG padidėjo nuo $25,9 \pm 4,7$ iki $27,4 \pm 5,2$ W / kg ($p < 0,05$) (1 pav.). Santykinis AARG rodiklis per tiriamąjį laikotarpį padidėjo nuo $16,3 \pm 1,1$ iki $17,3 \pm 1,7$ W / kg ($p < 0,05$) (2 pav.). 10 s trukmės

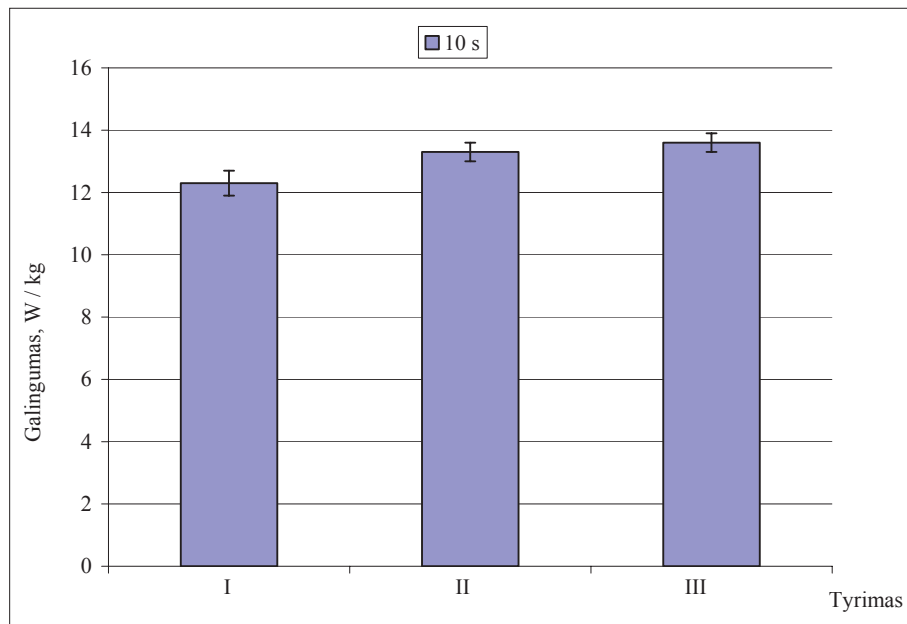


1 pav. Maisto papildų *Maca booster* poveikis sportininkų vienkartinio raumenų susitraukimo galingumui

2 pav. Maisto papildas *Maca booster* poveikis sportininkų anaerobiniam alaktatiniam raumenų galingumui



3 pav. Maisto papildas *Maca booster* poveikis sportininkų galingumui atliekant 10 s trukmės testą



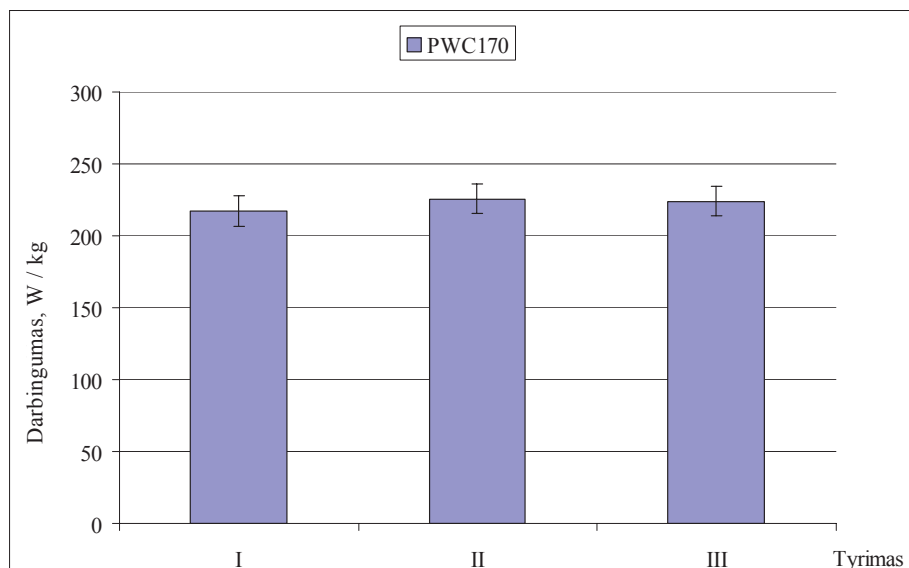
krūvio maksimaliomis pastangomis metu darbo galingumo vidurkis padidėjo nuo $12,3 \pm 1,4$ iki $13,6 \pm 1,2$ W / kg, ($p < 0,01$) (3 pav.). Anaerobinis glikolitinis pajėgumas padidėjo nuo $6,4 \pm 0,5$ iki $6,8 \pm 0,5$ W / kg ($p < 0,05$) (4 pav.). Laktato koncentracija kraujyje po 60 s trukmės fizinio krūvio padidėjo nuo $13,6 \pm 0,5$ iki $15,5 \pm 0,6$ mmol / l ($p < 0,01$). Nustatyta, kad 20 dienų vartojant maisto papildą *Maca booster* PWC₁₇₀ padidėjo vidutiniškai 8,8 W ($p > 0,05$) (5 pav.).

Nekintant leukocitų kiekiui sportininkų kraujyje, po 10 dienų trukusio *Maca booster* vartojimo padidėjo limfocitų procentas nuo 34,8 iki 39,9% ($p < 0,05$) (1 lent.). Statistiškai reikšmingai sumažėjęs eritrocitų nusėdimo greitis ir limfocitų procentinio rodiklio padidėjimas po 10 dienų maisto papildas vartojimo parodė, kad *Maca booster* pa-

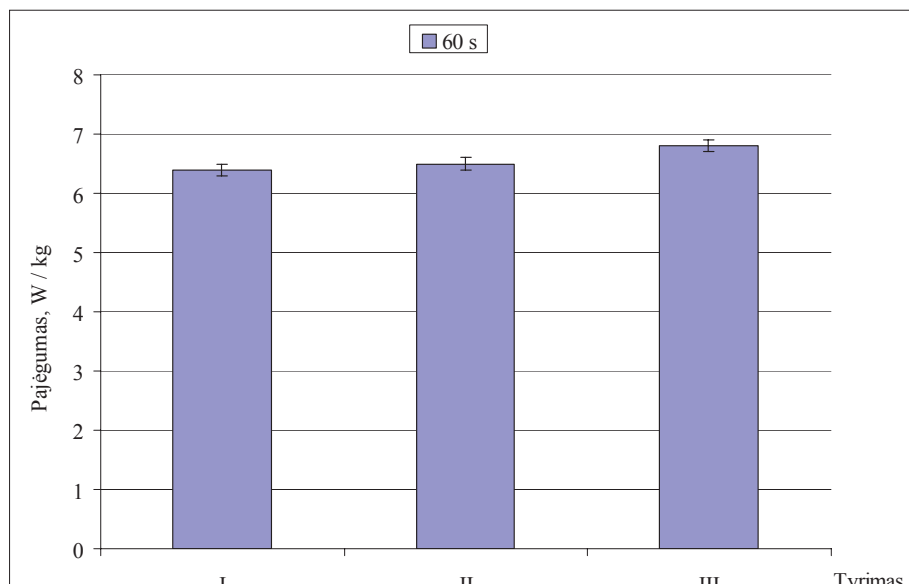
skatino limfocitų suaktyvėjimą, tačiau dar po 10 dienos limfocitų procento leukocituose rodikliai vėl grįžo į pradinį lygį ir tokie buvo praėjus dar 20 dienų po maisto papildas vartojimo.

Tiriamųjų kraujyje kreatinkinazės, kreatinino, šlapimo rūgšties ir šlapalo koncentracijos poslinkiai per eksperimentinį laikotarpį parodė, kad *Maca booster* vartojimas gali lemti sportininkų organizmo fizinių galių didėjimo galimybes (2 lent.).

Vartojant *Maca booster* jau po 10 dienų buvo pastebėtas testosterono koncentracijos padidėjimas nuo $28,6 \pm 1,94$ iki $31,95 \pm 2,15$ $\mu\text{mol} / \text{l}$ ($p > 0,05$). Dar po 10 dienų šio papildas vartojimo testosterono kiekis statistiškai reikšmingai sumažėjo iki $26,06 \pm 1,60$ $\mu\text{mol} / \text{l}$ ($F = 4,839$; $p < 0,05$).



4 pav. Maisto papildo *Maca booster* poveikis sportininkų anaerobiniam glikolitiniam pajėgumui



5 pav. Maisto papildo *Maca booster* poveikis sportininkų fiziniam darbingumui (PWC₁₇₀)

REZULTATŲ APTARIMAS

Analizuojant atskirus diagnostinius sportininkų fizinio išsivystymo rodiklius matyti, kad sportininkų kūno masė per tiriamąjį laikotarpį kito labai mažai. Šio rodiklio procentinė sklaida didelė, viršija 10%. Raumenų masė turėjo tendenciją didėti, tačiau per 20 dienų laikotarpį šie pokyčiai buvo statistiškai nepatikimi.

Taigi apibendrinant galima teigti, kad 20 dienų trunkantis maisto papildo *Maca booster* vartojimas po 5 kapsules per dieną fizinio išsivystymo rodiklių beveik nepaveikė.

Tyrimas parodė, kad 20 dienų trukmės maisto papildo *Maca booster* vartojimas veikia sportininkų anaerobinio alaktatinio raumenų galingumo rodiklius atliekant 2–3 ir 10 s trukmės darbą, kai

raumenų mechaninės energijos gamyboje vyrauja adenozintrifosfato (ATF) resintezė iš kretinfosfato (KF). Toks energijos gamybos būdas vyrauja žaidėjų organizme, kai greitėjimai trunka nuo 2 iki 10 s, taip pat ir kitų šakų sportininkų, kurių veikla trunka 2–10 s ir reikalauja maksimalių pastangų.

Lyginant I ir III tyrimo AGP rodiklių vidurkius, nustatytas statistiškai patikimas skirtumas. Per tiriamąjį laikotarpį absoliuti AGP reikšmė padidėjo nuo $494,8 \pm 12,3$ iki $530,1 \pm 11,0$ W ($p < 0,05$). Santykinis galingumas statistiškai patikimai padidėjo nuo $6,4 \pm 0,1$ iki $6,8 \pm 0,1$ W / kg ($p < 0,05$). Glikolitinių reakcijų suaktyvėjimą rodo laktato koncentracijos kraujyje reikšmingas padidėjimas. Per tiriamąjį laikotarpį šis rodiklis didėjo nuo $13,6 \pm 0,5$ iki $15,5 \pm 0,6$ mmol / l, skirtumas ($1,9$ mmol / l) yra statistiškai patikimas ($p < 0,01$).

1 lentelė. Maisto papildo *Maca booster* poveikis sportininkų leukocitų kiekiui kraujyje ir jų formulei

Rodikliai	Leukocitai, 10 ⁹ / l	Limfocitai, %	Limfocitai, 10 ⁹ / l	Monocitai, %	Monocitai, 10 ⁹ / l	Granulocitai, %	Granulocitai, 10 ⁹ / l
I tyrimas							
	7,0	34,8	2,4	6,1	0,4	59,2	4,2
	1,5	4,4	0,7	1,2	0,1	5,2	0,9
II tyrimas							
	6,5	39,9	2,5	5,8	0,3	54,4	3,6
	1,1	6,1	0,6	0,9	0,1	6,7	0,7
III tyrimas							
	6,5	34,6	2,2	5,8	0,3	59,6	4,0
	1,2	6,3	0,5	1,4	0,1	7,3	1,1
IV tyrimas							
	6,9	35,9	2,4	6,8	0,4	57,1	4,0
	1,2	5,0	0,5	1,5	0,1	6,0	0,9
Skirtumo patikimumas	t						
I—II	1,05	–2,73*	–0,65	0,60	0,93	2,25*	2,03
I—III	0,89	0,10	0,97	0,61	1,02	–0,21	0,53
I—IV	0,19	–0,70	0,09	–1,56	–1,09	1,04	0,60
II—III	–0,14	2,41*	1,72	0,14	0,24	–2,11*	–1,21

Pastaba. * —
p < 0,05.

2 lentelė. Sportininkų, vartojusių maisto papildą *Maca booster*, kraujo biocheminių rodiklių kaita eksperimentiniu laikotarpiu

Rodikliai	Ck, u / l	Crea, μmol / l	Ua, μmol / l	Urea, mmol / l	Chol, mmol / l	Tg, mmol / l	Bil, μmol / l	TTE, μmol / l	STH, μIU / L
I tyrimas									
	334,6	104,3	291,5	6,9	4,1	1,5	15,9	28,6	0,7
	307,8	13,5	61,3	1,8	1,0	0,7	7,1	7,8	1,2
II tyrimas									
	332,8	97,9	318,8	7,0	4,1	1,1	13,9	32,0	1,3
	318,4	15,4	35,0	1,1	1,0	0,4	8,0	8,6	2,3
III tyrimas									
	407,8	103,8	330,8	7,7	4,2	0,9	19,7	26,1	1,4
	320,8	16,3	117,6	2,3	1,1	0,3	9,6	6,4	2,7
IV tyrimas									
	236,5	101,7	310,1	6,9	4,1	1,0	16,8	27,1	0,3
	152,3	15,3	60,8	1,4	0,8	0,3	8,4	7,8	0,1
Skirtumo patikimumas	t								
I—II	0,02	1,25	–1,55	–0,13	–0,11	1,97	0,76	–1,15	–0,90
I—III	–0,66	0,10	–1,18	–1,05	–0,21	2,93**	–1,27	1,02	–0,93
I—IV	1,14	0,50	–0,86	–0,05	–1,00	2,17*	–0,31	0,56	1,38
II—III	–0,66	–1,05	–0,39	–1,09	–0,10	1,07	–1,86	2,20*	–0,12

Pastaba. * —
p < 0,05; ** —
p < 0,01; Ck —
kreatinkinazė,
Crea — kreati-
ninas; Ua — šla-
pimo rūgštis;
Urea — šlapalas;
Chol — choleste-
rolis; Tg — trigli-
ceridai; Bil — bi-
lirubinas; TTE —
testosteronas;
STH — augimo
hormonas.

Apibendrinant tyrimų rezultatus galima teigti, kad 20 dienų vartojant maisto papildą *Maca booster* padidėjo anaerobinis glikolitinis pajėgumas, kuris išryškėjo po trijų savaičių baigus vartoti maisto papildą. Tai turi teorinę ir praktinę reikšmę tų šakų sportininkams, kurių varžybinė veikla vyksta anaerobinėje glikolitinėje energijos gamybos zonoje, kai darbas trunka nuo 40 iki 120 s. Ilgiau dirbant pradeda vyrauti aerobinės reakcijos, tačiau glikolitinių reakcijų indėlis išlieka reikšmingas, nors darbui ilgėjant procentinė jos reikšmė vis mažėja.

Taigi tyrimas parodė, kad 20 dienų trukęs maisto papildo *Maca booster* vartojimas teigiamai

veikia sportininkų fizinį darbingumą. PWC₁₇₀ rodikliai turi aiškią tendenciją gerėti, tačiau statistškai šie pokyčiai nėra patikimi, kadangi tiriamasis kontingentas buvo gana skirtingas, rodiklių procentinė sklaida didelė, sklaidos plotas siekė 150 W, tarp tiriamųjų buvo asmenų, kurių darbo galingumas buvo du kartus didesnis už silpniausio tiriamojo.

Aerobinį pajėgumą lemia du pagrindiniai veiksniai. Vienas iš jų — raumenų gebėjimas naudojant deguonį resintezuoti ATF ir antras — kraujotakos ir kvėpavimo sistemos funkcinis pajėgumas, gebėjimas į dirbančius raumenis pristatyti deguonį, energines ir kitas medžiagas, reikalingas

aerobinėms reakcijoms vykti. Atliktas tyrimas parodė, kad maisto papildas *Maca booster* vartojimas nelabai padidino tiriamųjų aerobinį pajėgumą.

Statistiškai reikšmingai sumažėjęs eritrocitų nusėdimo greitis ir limfocitų kiekio bei procentinio rodiklio padidėjimas po 10 dienų maisto papildas vartojimo parodė, kad jis sukėlė limfocitų suaktyvėjimą ir teigiamus leukogramos poslinkius. Limfocitai — tai ne tik ląstelinio ir humoralinio imunologinio atsako ląsteliniai komponentai, bet ir įvairių kraujo kamieninių ląstelių grupė, iš kurių gali vystytis kitos kraujo ląstelės (Zaleskis, 2002). Galima teigti, kad maisto papildas *Maca booster* jau po 10 dienų vartojimo po 5 kapsules per dieną teigiamai veikia sportininkų organizme vykstančias imunines reakcijas.

Statistiškai reikšmingai mažėjanti trigliceridų koncentracija, esant pastoviam cholesterolio lygiui sportininkų kraujyje, parodė teigiamą šio maisto papildas poveikį lipidų apykaitai organizme.

Atliktas tyrimas rodo, kad pradėjus vartoti *Maca booster* per pirmąsias 10 dienų buvo paskatintas testosterono išsiskyrimas ir padidėjo jo koncentracija kraujyje, tačiau toliau vartojant tokią pačią dozę testosterono koncentracija kraujyje vėl sumažėjo. Literatūroje yra nuorodų, kad vartojant *Maca booster* testosterono kiekis kraujyje nedidėja (Gonzales et al., 2001, 2002, 2003).

Augimo hormono (STH) koncentracija svyravo dideliu diapazonu. I tyrimo metu vieno sportininko, II ir III tyrimų metu trijų sportininkų STH koncentracija kraujyje 2—3 kartus viršijo normą. Visų kitų tiriamųjų augimo hormono koncentracija kraujyje eksperimento metu buvo 10 ir daugiau kartų mažesnė už normą. Dėl didelės rodiklių

sklaidos nėra galimybės spręsti, ar maisto papildas vartojimas pakeitė augimo hormono koncentraciją sportininkų kraujyje.

IŠVADOS

1. 20 dienų trukęs maisto papildas *Maca booster* vartojimas teigiamai veikia sportininkų fizinį pajėgumą įvairiose energijos gamybos zonose. Vienkartinio raumenų susitraukimo galingumo absoliutūs ir santykiniai rodikliai turėjo tendenciją didėti, tačiau dėl didelės rodiklių sklaidos statistiškai patikimo padidėjimo nenustatyta. Anaerobinis alaktatinis raumenų galingumas didėjo taip pat statistiškai patikimai.
2. Anaerobinis glikolitinis pajėgumas didėjo statistiškai patikimai (tiek absoliučios, tiek santykinės reikšmės). Glikolitinių reakcijų aktyvumas taip pat padidėjo.
3. Maisto papildas *Maca booster* vartojimas teigiamai veikia kraujotakos ir kvėpavimo sistemos funkcinį pajėgumą. Dauguma šios sistemos rodiklių didėjo statistiškai patikimai.
4. Statistiškai reikšmingai sumažėjęs eritrocitų nusėdimo greitis ir padidėjęs limfocitų kiekis bei poslinkiai leukocitų formulėje jau po 10 dienų *Maca booster* vartojimo rodo, kad šis maisto papildas teigiamai veikia sportininkų organizme vykstančias imunines reakcijas.
5. Hormonų tyrimai sportininkų kraujyje parodė, kad testosterono koncentracija po 10 dienų papildas vartojimo turėjo tendenciją didėti, bet neviršijo viršutinių normos ribų, o toliau per eksperimentinį laikotarpį šio hormono koncentracija kraujyje išliko normali.

LITERATŪRA

- Bosco, C., Viitasalo, J. T., Komi, P. V., Luchtanen, P. (1982). Combined effect of elastic energy and mioelectrical potentiation during stretch short term cycle exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, 114, 557—565.
- Brinckmann, J., Smith, E. (2004). Maca culture of the Junin Plateau. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 10 (3), 426—430.
- Eurofitas: fizinio pajėgumo testai ir metodika.* (1993). Parengė V. Volbokienė. Vilnius.
- Hernandez, B., Leon, J. (1994). Maca. In *Neglected Crops: 1492 from a Different Perspective*. Rome: Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations (UN).
- Gonzales, G., Cordova, A., Gonzales, C. et al. (2001). *Lepidium meyenii* (Maca) improved semen parameters in adult men. *Asian Journal of Andrology*, 3, 301—303.
- Gonzales, G., Cordova, A., Vega, K. et al. (2003). Effect of *Lepidium meyenii* (Maca), a root with aphrodisiac and fertility-enhancing properties, on serum reproductive hormone levels in adult healthy men. *Journal of Endocrinology*, 176, 163—168.
- Gonzales, G., Cordova, A., Vega, K. et al. (2002). Effect of *Lepidium meyenii* (Maca) on sexual desire and its absent relationship with serum testosterone levels in adult healthy men. *Andrology*, 34, 367—372.
- Margaria, R., Aghemo, P., Rovelli, E. (1966). Measurement of muscular power (anaerobic) in man. *Journal of Applied Physiology*, 21, 1662—1664.
- Norton, K., Wittingham, N., Carter, L., Kerr, D., Gore, C. (1996). Measurement techniques in anthropometry. In K. Norton, T. Olds, *Anthropometria*. Sidney. P. 25—75.

Shugarman, A. E. (2002). Energy pills that work (and don't). *Men's Fitness*, 18 (3), 44—47.

Szögy, A., Cherebetin, G. (1979) Minuten test auf dem farradergometer zur bestimmung der anaeroben capacitat. *European Journal of Applied Physiology*, 33, 171—176.

Zaleskis, G. (2002). *Pagrindinių laboratorinių tyrimų žinynas*. Vilnius: Vaistų žinios.

Zuniga, L., Flores, D. (2003). *Maca (monograph)*. Lima, Peru: Latin Pharma Expo. P. 8—11.

EFFECTS OF MACA BOOSTER FOOD SUPPLEMENT ON ATHLETES' BODILY ADAPTATION TO PHYSICAL LOADS

Kazys Milašius, Rūta Dadelienė, Marija Pečiukonienė, Juozas Skernevičius
Vilnius Pedagogical University, Vilnius, Lithuania

ABSTRACT

The *Maca Booster* food supplement (Almondi, Germany), is gaining popularity among athletes. Its basic component is the natural plant *Lepidium meyenii* (Maca). In folk medicine, maca is used to relieve fatigue, to improve metabolism, immune state and endurance, to strengthen the cardiovascular system. However, these applications lack scientific substantiation. The aim of the present work was to elucidate the effects of the *Maca Booster* food supplement on athletes' physical capacity and the morphological and biochemical composition of blood.

The study cohort involved 18 athletes aged 20—22 years. They took five capsules of *Maca Booster* per day. One capsule contained 800 mg of dry maca root powder. The athletes were examined before *Maca Booster* supplementation, after 10 and 20 days of taking the supplement, and 20 days after its termination.

We examined: single muscular contraction power (SMCP), anaerobic alactic muscular power (AAMP), anaerobic glycolytic capacity (AGC), and aerobic capacity. Vein blood samples were taken for morphological, biochemical and hormonal analyses.

Over the study period, the absolute SMCP increased from 1997.2 ± 111.1 to 2137.5 ± 107.7 W and the relative SMCP from 25.9 ± 1.2 to 27.4 ± 1.3 W / kg ($p < 0.05$). The relative AAMP index increased from 16.3 ± 0.3 to 17.3 ± 0.4 W / kg ($p < 0.05$). Working capacity under a 10 s stress load increased from 18.3 ± 0.5 to 20.3 ± 0.5 W / kg ($p < 0.05$). The AGC index increased from 494.8 ± 12.3 W to 530.1 ± 11.0 W ($p < 0.05$). Blood lactate level increased from 13.6 ± 0.5 to 15.5 ± 0.6 mmol / l ($p < 0.01$). After 20 days of *Maca Booster* supplementation, PWC_{170} increased by 8.8 W ($p < 0.05$) on average.

During 10 days of the study period the lymphocyte percentage increased from 34.8 to 39.9%, erythrocyte sedimentation rate became significantly lower. Changes in blood creatinekinase, creatinine, uric acid and urea levels showed that its supplementation may potentially increase bodily physical abilities.

As soon as after 10 days of *Maca Booster* supplementation, a testosterone level increase from 28.6 ± 1.9 to 31.9 ± 2.2 $\mu\text{mol} / \text{l}$ ($p < 0.05$) was noted. This fact indicates that *Maca Booster* supplementation first enhanced testosterone formation and its blood level increased, however, later the same dose caused a decrease in testosterone level.

Thus, our study has shown a positive effect of *Maca Booster* supplementation of athletes' physical capacity in various energy production zones and in their immune state.

Keywords: food supplements, physical development, physical abilities, functional capacity.

Gauta 2008 m. spalio 7 d.
Received on October 7, 2008

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

Kazys Milašius
Vilniaus pedagoginis universitetas
(Vilnius Pedagogical University)
Studentų g. 39, LT-08106 Vilnius
Lietuva (Lithuania)
Tel +370 5 2751748; +370 5 2734858
E-mail kazys.milasius@vpu.lt

STAIGIOSIOS JĖGOS POVEIKIS ŠOKLUMUI: EKSPERIMENTŲ ANALIZĖ IR SKAITINIS MODELIAVIMAS

Kazimieras Muckus¹, Radvilė Krušinskienė^{1, 2}

Lietuvos kūno kultūros akademija¹, Kauno technologijos universitetas², Kaunas, Lietuva

Kazimieras Muckus. Habilituotas daktaras. Lietuvos kūno kultūros akademijos Taikomosios fiziologijos ir kineziterapijos katedros profesorius. Mokslinių tyrimų kryptis — biomechaninių sistemų kūrimas ir tobulinimas.

SANTRAUKA

Tyrimo tikslas — suprasti, nuo kokių dydžių — staigosios ar vidutinės atsispyrimo jėgos — priklauso šuolio aukštis, atsispyrimo trukmė ir santykinė šuolio galia. Tyrimo rezultatais siekėme paneigti nuomonę, kad šoklumą pakanka matuoti tik šuolio aukščiu ir kad šuolio aukštį lemia staigioji jėga. Ištirta 14 Lietuvos rankinio jaunių rinktinės narių. Tiriamieji ant jėgos plokštės atliko po tris šuolius be amortizuojamojo pritūpimo, kelius sulenkdami 90° kampu. Vertinome atsispyrimo trukmę t_{at} , greitį atitrūkimo nuo atramos momentu v_{ab} , kūno masės centro (MC) maksimalų pakilimą nuo pradinės padėties, h_{max} , vidutinę santykinę atsispyrimo jėgą, F_{vid}^{sant} , santykinę staigiąją jėgą R^{sant} ir santykinę šuolio galią P^{sant} . Vertikalūs šuoliai modeliuoti kaip taškinės masės vienmatis judėjimas, paveiktas kūno sukuriamos jėgos. Skaitinių eksperimentų metu panaudotos dviejų tipų jėgos kreivės: 1) atsispyrimo metu kūno sukuriamą vertikalią jėgą visą laiką didėja ($R^{sant} = const.$); 2) atsispyrimo jėga per trumpą laiką staigiai padidėja, paskui išlieka pastovi, kol kūno MC atitrūksta nuo atramos plokštumos. Pastarasis atvejis modeliuoja tokią kūno sukuriamą atsispyrimo jėgos kaitą, kokia yra registruojama fizinių krūvių metu. Modeliuodami rėmėmės fizinių tyrimų duomenimis. Parodėme, kad norint pasiekti didesnę šuolio aukštį reikia didinti arba atsispyrimo jėgą, arba atsispyrimo trukmę, arba abu parametrus kartu. Norint pasiekti tą patį aukštį greičiau, reikia didinti atsispyrimo jėgą ir mažinti atsispyrimo laiką, t. y. didinti staigiąją jėgą. Teorinė analizė parodė, kad šuolio aukštis nuo staigosios jėgos gali stipriai priklausyti tik tuo atveju, jei jėga šuolio metu visą laiką didėja. Tačiau tiriamajam pašokant į viršų, jo sukuriamą jėgą didėja tik trumpą laiko tarpą, todėl staigosios jėgos indėlis į šuolio aukštį yra minimalus. Tuo tarpu atsispyrimo trukmė ir šuolio galia priklauso nuo staigosios jėgos.

Tyrimo metu atlikti skaitinio modeliavimo eksperimentai patvirtino mūsų ir kitų autorių pateikiamų fizinių eksperimentų duomenis ir leidžia daryti išvadą, kad:

- a) šuolio aukštis mažai priklauso nuo staigosios jėgos, bet priklauso nuo jėgos impulso;
- b) nuo staigosios jėgos priklauso atsispyrimo trukmė ir santykinė galia;
- c) šoklumas, kaip žmogaus fizinis gebėjimas, turi būti apibūdinamas ne tik šuolio aukščiu, bet ir šuolio greičiu. Šoklumą, kaip kompleksinį žmogaus fizinį gebėjimą, geriausia vertinti santykinę šuolio galią.

Raktažodžiai: šoklumas, staigioji jėga, vertikalus šuolis, skaitinis modeliavimas.

IVADAS

Žmogaus šoklumas yra integralus fizinis gebėjimas, priklausančias nuo kitų — stiprio, greičio, koordinacijos (Aragon-Vargas and Gross, 1997; Kollias et al., 2001; Tomioka et al., 2001). Dauguma autorių, tyrinėjančių šoklumą, matuoja maksimalų šuolio aukštį ir teigia, kad šuolio aukštis priklauso nuo staigosios jėgos (Kraemer, Newton, 1994; Haguenaue et al., 2005; Rudas, Skurvydas, 2005). Eksperimentiniai tyrimų duomenys labai prieštaringi — vieni autoriai ran-

da stiprų koreliacinį ryšį tarp staigosios jėgos ir šuolio aukščio (Young et al., 1999; Paasuke et al., 2001), kiti — kad šuolio aukštis nekoreliuoja su kojų raumenų staigiąja jėga (Young, Bilby, 1993; Kollias et al., 2001).

Ankstesniuose straipsniuose (Čižauskas et al., 2006; Muckus, Čižauskas, 2006) remdamiesi eksperimentiniais tyrimais ir teoriniais skaičiavimais parodėme, kad nuo staigosios jėgos priklauso atsispyrimo trukmė, bet ne šuolio aukštis.

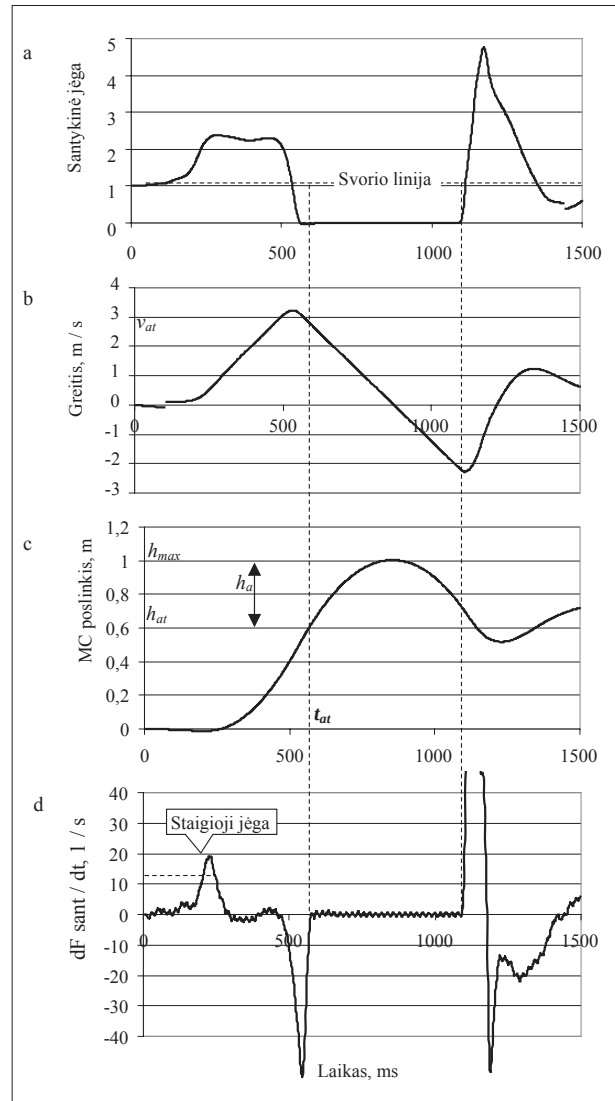
Šuolio aukštis priklauso nuo kūno sukuriamos jėgos impulso dydžio. Šoklumas — žmogaus fizinis gebėjimas — turi būti apibūdinamas ne tik šuolio aukščiu, bet ir šuolio greičiu. Gebėjimas aukštai pašokti ir gebėjimas greitai pašokti — dvi kokybiškai skirtingos šoklumo ypatybės. Vienais atvejais sportininkui svarbu aukštai šokti, nekreipiant dėmesio į tai, kiek laiko trunka šuolis (šuoliai į aukštį, į tolį, į vandenį), kitais atvejais jam svarbu tą patį aukštį pasiekti greičiau už varžovą (žaidžiant krepšinį, tinklinį ar futbolą). Šoklumą, kaip sudėtingą žmogaus fizinį gebėjimą, geriausia vertinti šuolio galia.

Šio tyrimo metu papildėme ankstesnius, taikydami paprastą šuolio modelį, kuriuo siekėme išsiaiškinti, nuo kokių dydžių — staigosios ar vidutinės atsispyrimo jėgos — priklauso šuolio aukštis, atsispyrimo trukmė ir santykinė galia. Gautais tyrimo rezultatais siekėme paneigti nuomonę, kad šoklumą pakanka matuoti tik šuolio aukščiu ir kad šuolio aukštį lemia staigioji jėga.

TYRIMO METODIKA

Šuolio be amortizuojamojo pritūpimo atlikimo metodika. Šis šuolių tipas buvo pasirinktas todėl, kad jis leidžia išmatuoti *staigiąją jėgą* — kojų tiesiamųjų raumenų jėgos įgijimo greitį. Atliekant šuolius su amortizuojamuoju pritūpimu, sumuojasi raumenų tampriųjų ir kontraktolinių elementų jėga, o atskirti šias jėgas praktiškai neįmanoma (Muckus, Čižauskas, 2006).

Tiriamasis atlieka maksimaliai aukštą šuolį iš pradinės padėties pritūpus (keliai sulenkti 90° kampu), liemuo vertikaliai padėties, rankos ant klubų. Tiriamasis turi nusileisti ant atramos plokštumos be tūptelėjimo. Kiekvienas tiriamasis atliko



1 pav. Šuolio metu registruojama atramos plokštumą veikianti santykinė jėga F^{sant} ir išvestiniai dydžiai: kūno masės centro (MC) vertikalus greitis v , vertikalus MC poslinkis h ir santykinės jėgos išvestinė F^{sant}

Biomechaninis rodiklis	Kintamasis	$\bar{x}$	s	min	max
Atsispyrimo trukmė	t_{at} , ms	337,2	53,8	222	458
MC vertikalus greitis atitrūkimo nuo atramos akimirką	v_{at} , m / s	2,618	0,142	2,19	2,87
MC pakilimas atitrūkimo nuo atramos akimirką	h_{at} , m	0,486	0,070	0,345	0,648
MC maksimalus pakilimas nuo atramos plokštumos	h_{max} , m	0,836	0,096	0,641	1,066
Šuolio aukštis	h_a , m	0,350	0,037	0,243	0,421
Vidutinė santykinė atsispyrimo jėga	F_{vid}^{sant}	0,81	0,16	0,418	1,084
Santykinė staigioji jėga	R^{sant} , s^{-1}	17,089	5,186	8,25	26,92
Santykinė šuolio galia	$R P^{sant}$, w / kg	24,95	2,95	16,01	29,81

1 lentelė. Šuolio be amortizuojamojo pritūpimo biomechaninių rodiklių reikšmės

Pastaba. $\bar{x}$ — vidutinė reikšmė, s — kvadratinis nuokrypis.

po tris šuolius. Netinkamai atlikti šuoliai nebuvo vertinami.

Matavimai. Šuoliai buvo atliekami ant jėgos plokštės (dinamometrinis kompleksas MA-1). Analizuojant registruojamus signalus naudojama kompiuterinė įranga (Muckus, Kriščiukaitis, 1999). 1 paveiksle parodyta šuolio metu registruojama atramos plokštumą veikiančios santykinės jėgos F^{sant} kreivė ir išvestiniai dydžiai — kūno MC vertikalusis greitis v , vertikalusis MC poslinkis h ir santykinės jėgos laiko išvestinė $\dot{F}^{sant}$. Vertinome atsispyrimo trukmę t_{at} , kūno MC vertikalųjį greitį atitrūkimo nuo atramos plokštumos akimirka v_{at} , MC pakilimą h_{at} atitrūkimo nuo atramos plokštumos akimirka, maksimalų pakilimą nuo atramos plokštumos h_{max} , šuolio aukštį h_a , vidutinę santykinę jėgą F_{vid}^{sant} , santykinę staigiąją jėgą R^{sant} bei santykinę galią P^{sant} . Matuotų šuolio biomechaninių rodiklių vertės pateiktos 1 lentelėje.

Tiriamieji. Ištirta 14 Lietuvos rankinio jaunių rinktinės narių. Tiriamųjų ūgio aritmetinis vidurkis (vidurkis $\pm$ vidutinis kvadratinis nuokrypis) siekė $187,3 \pm 3,87$ cm, masės — $77,1 \pm 7,62$ kg.

Matematinė statistika. Analizuodami duomenis naudojome programinį paketą *MS Office EXCEL 2003*.

Skaitinis modeliavimas. Skaitinio modeliavimo eksperimentai buvo atlikti naudojant *Matlab 7* paketą. Modelio lygčiai skaitiškai integruoti naudota *Runge-Kutta IV* eilės schema antro laipsnio diferencialinėms lygtims spręsti (Barauskas, 2005).

PROBLEMOS FORMULUOTĖ

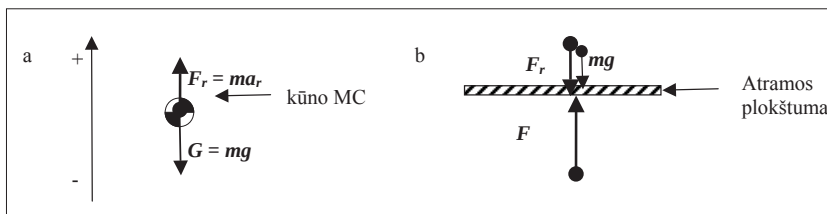
Modeliuojant šuolį aukštyn iš vietos iš pradinės padėties pritūpus, kūno MC ir atramos plokštumą veikiančios jėgos randamos iš laisvųjų kūnų diagramos (2 pav.). Kūno MC veikia kojų tiesiamųjų raumenų jėga $F_r = ma_r$, suteikianti kūnui vertikalų teigiamą pagreitį, ir kūno sunkio jėga $G = mg$, suteikianti vertikalų neigiamą pagreitį. Atramos plokštumos reakcijos jėga F yra nukreipta teigiamą kryptimi ir lygi kojų tiesiamųjų raumenų jėgos F_r ir sunkio jėgos G atstojamosios sumai:

$$F = F_r + G = m(a_r + g) \quad (1)$$

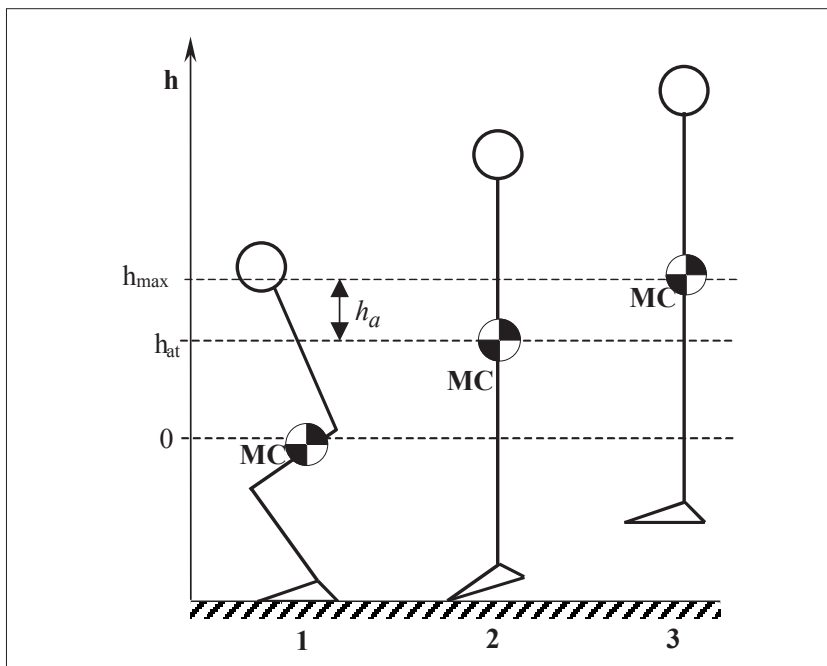
Kadangi mus domina tik jėgos F_r sukeltas vertikalus kūno MC judėjimas, tai jį išreiškiame iš fizinių eksperimentų metu registruojamos atramos plokštės reakcijos jėgos F , naudodami (1) lygtį.

Jėga F_r veikia tol, kol kūno MC pasiekia aukštį h_{at} , t. y. iki tol, kol kūnas atitrūksta nuo atramos plokštumos (3 pav.). Toliau vyksta kūno balistinis

2 pav. Vertikalaus šuolio modelio laisvųjų kūnų diagrama: a — kūno MC veikiančios jėgos; b — atramos plokštumą veikiančios jėgos



3 pav. Šuolio iš pradinės padėties pritūpus schema



Pastaba. MC — kūno masės centras. 1 — pradinė kūno padėtis, $h = 0$; 2 — kūno padėtis atitrūkstant nuo atramos plokštumos, $h = h_{at}$; 3 — kūno MC padėtis aukščiausiam taškui, $h = h_{max}$.

judėjimas, t. y. kūnas juda veikiamas tik Žemės traukos jėgos. Kūno MC dinamiką aprašo lygtis:

$$a = \begin{cases} a_r - g, & \text{kai } h \geq 0 \\ 0, & \text{kai } h < 0 \end{cases} \quad (2),$$

čia a — kūno MC pagreitis, kurį sukuria kūną veikiančios jėgos.

Maksimalus kūno MC pakilimo aukštis nuo atramos plokštumos $h_{\max}$ (2 pav.) priklauso nuo kūno greičio atitrūkimo nuo atramos akimirką (Muckus, 2006):

$$h_{\max} = \frac{v_{at}^2}{2g} \quad (3),$$

čia v_{at} — vertikalus MC greitis atitrūkimo nuo atramos plokštumos akimirką (2 pav., 2 poza).

O šolio aukštis h_a yra lygus kūno MC maksimalaus pakilimo aukščio $h_{\max}$ ir kūno MC aukščio atitrūkimo nuo atramos plokštumos akimirką h_{at} skirtumui:

$$h_a = h_{\max} - h_{at} \quad (4)$$

Greitis v_{at} surandamas iš kūno sukuriama atsispyrimo jėgos impulso S_{at} :

$$v_{at} = \frac{S_{at}}{m} \quad (5)$$

Atsispyrimo jėgos impulsas S_{at} išreiškiamas kaip atsispyrimo jėgos F_r integralas nuo pradinio laiko momento ($t = 0$) iki MC atitrūkimo nuo atramos plokštumos momento t_{at} :

$$S_{at} = \int_0^{t_{at}} F_r(t) dt \quad (6)$$

Taigi norint suprasti, nuo ko priklauso šolio aukštis h_a , reikia išsiaiškinti, kaip jėgos impulsas S_{at} (ir atitrūkimo greitis v_{at}) priklauso nuo atsispyrimo jėgos F_r dydžio, formos ir staigiosios jėgos R . Staigioji jėga R (žmogaus fizinis gebėjimas)

vertikalaus šolio į aukštį metu apibūdinama kaip tiesiamųjų raumenų sukuriama jėgos F_r maksimalioji laiko išvestinė:

$$R = \max \left(\frac{dF_r}{dt} \right)$$

Norint išvengti jėgos impulso S_{at} priklausomybės nuo kūno masės m , išryškinti jėgos impulso S_{at} ir atitrūkimo greičio v_{at} priklausomybę nuo atsispyrimo jėgos F_r kitimo bei įvertinti tiriamojo gebėjimą pakelti savo kūną aukšty, fizinių eksperimentų metu vartoti tokie santykiniai dydžiai:

$$\text{santykinė reakcijos jėga } F_r^{sant} = \frac{F_r}{mg},$$

santykinė tiesiamųjų raumenų sukuriama jėga

$$F_r^{sant} = \frac{F_r}{mg} \quad (7)$$

ir santykinė staigioji jėga

$$R^{sant} = \frac{R}{mg} \quad (8)$$

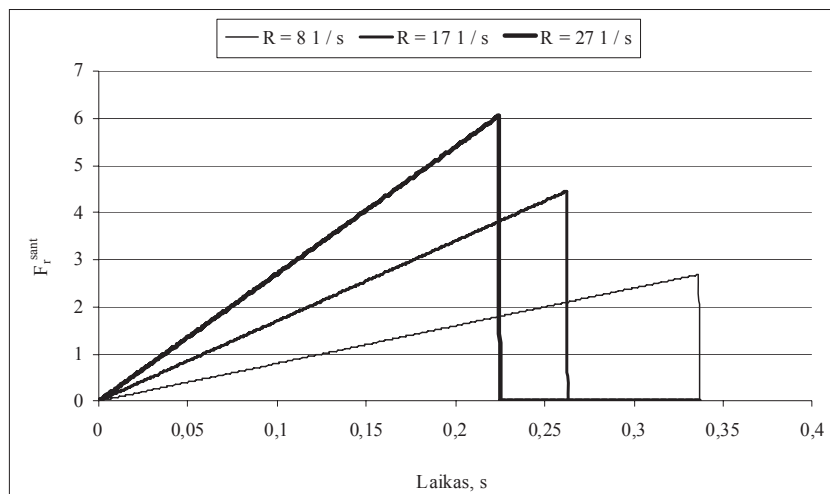
Į (6) lygtį įrašius (7) lygtį, gaunama jėgos impulso S_{at} išraiška:

$$S_{at} = mg \int_0^{t_{at}} F_r^{sant}(t) dt \quad (9)$$

Santykinį šolio galingumą P^{sant} surasime iš potencinės energijos pokyčio ir atsispyrimo trukmės (Muckus, 2006):

$$P^{sant} = \frac{gh_{\max}}{t_{at}} \quad (10)$$

Kaip matyti iš (10) lygties, santykinis šolio galingumas P^{sant} susieja abi šolio ypatybes — maksimalų kūno MC pakilimą nuo atramos plokštumos ir atsispyrimo trukmę, todėl gali būti naudojamas kaip integralus šolio (žmogaus fizinio gebėjimo) kokybę aprašantis dydis.



4 pav. Kūno sukuriama vertikali santykinė jėgos kitimas, kol kūno MC pasiekia $h_{at} = 0,5$ m aukštį

Vertikalaus šuolio aukščio vertinimas, kai jėgos kitimo greitis pastovus. Analizės išraiška. Sakykime, kad tiesiamųjų raumenų santykinės jėgos kitimo greitis yra pastovus (t. y. lygus santykinai staigiai jėgai R^{sant}) ir teigiamas:

$$\frac{dF_r^{sant}}{dt} = R^{sant} = const > 0 \quad (11)$$

Vadinasi, tiesiamųjų raumenų sukuriamą santykinę jėgą F_r^{sant} laiko momentu t galima išreikšti kaip santykinės staigiosios jėgos R^{sant} ir laiko t sandaugą:

$$F_r^{sant} = R^{sant} t \quad (12)$$

Tokiu atveju jėga F_r^{sant} nuolat didėja tol, kol laiko akimirka t_{at} kūno MC pasiekia aukštį h_{at} (3 pav.):

$$F_r^{sant} = \begin{cases} R^{sant} t, & \text{kai } t < t_{at} \\ 0, & \text{kai } t \geq t_{at} \end{cases}$$

Tiesiamųjų raumenų santykinės jėgos kitimas, kai kitimo greitis yra pastovus, pavaizduotas 4 pav.

Tokiu atveju laiko akimirka t_{at} kūno raumenų santykinę jėgą bus:

$$F_r^{sant}(t_{at}) = R^{sant} t_{at} \quad (13)$$

Tada atsispyrimo jėgos impulsą S_{at} , naudodami santykinę staigiąją jėgą R^{sant} , galime išreikšti į (9) lygtį įrašę (12) lygtį ir suintegruvę:

$$S_{at} = mg \int_0^{t_{at}} R^{sant} t dt = mg R^{sant} \frac{t_{at}^2}{2} \quad (14)$$

Greitį atsispyrimo akimirka v_{at} rasime į 5 lygtį įrašę (14) lygtį:

$$v_{at} = g R^{sant} \frac{t_{at}^2}{2} \quad (15)$$

Tada kūno MC pakilimas nuo atramos plokštumos h_{at} :

$$h_{at} = \int_0^{t_{at}} v(t) dt = R^{sant} g \frac{t_{at}^3}{6} \quad (16)$$

Kadangi h_{at} yra žinoma iš antropometrinių tiriamojo duomenų, tai iš (16) lygties randame atsispyrimo trukmę t_{at} :

$$t_{at} = \sqrt[3]{\frac{6h_{at}}{R^{sant} g}} \quad (17)$$

Į (15) lygtį įrašę (17) lygtį gausime kūno MC vertikalų greitį atsispyrimo momentu v_{at} :

$$v_{at} = \frac{R^{sant} g}{2} \left(\frac{6h_{at}}{R^{sant} g} \right)^{\frac{2}{3}} = 1,651 (h_{at})^{\frac{2}{3}} (R^{sant} g)^{\frac{1}{3}} \quad (18)$$

Į (3) lygtį įrašę (18) lygtį ir algebriskai pertvarkę gausime maksimalų kūno MC pakilimo aukštį h_{max} :

$$h_{max} = 0,8255 (h_{at})^{\frac{2}{3}} (g)^{\frac{2}{3}} (R^{sant})^{\frac{1}{3}} \quad (19)$$

Į (19) lygtį įrašę lygtį gausime šuolio aukščio priklausomybę nuo santykinės staigiosios jėgos R^{sant} :

$$h_a = 0,8255 (h_{at})^{\frac{2}{3}} (g)^{\frac{2}{3}} (R^{sant})^{\frac{1}{3}} - h_{at} = h_{at} \left(0,8255 (h_{at})^{\frac{1}{3}} (g)^{\frac{2}{3}} (R^{sant})^{\frac{1}{3}} - 1 \right) \quad (20)$$

Kaip matyti iš (20) lygties, tokia h_a išraiška remia hipotezę, kad šuolio aukštis h_a tiesiogiai priklauso nuo santykinės staigiosios jėgos R^{sant} . Reikia prisiminti, kad ši analizės išraiška yra tiksli tik tuo atveju, kai raumenų sukuriamos jėgos kitimo greitis yra pastovus. Iš 1d paveikslo matyti, kad atsispyrimo metu jėgos kitimo greitis F_r kinta, o staigioji jėga R yra fiksuojama tik tik trumpą laiko tarpą. Taigi nors lygtis ir rodo tiesioginę šuolio aukščio h_a priklausomybę nuo santykinės staigiosios jėgos R^{sant} , reikia iširti iš fizinių eksperimentų duomenų randamos jėgos F_r^{sant} ir šuolio aukščio priklausomybę.

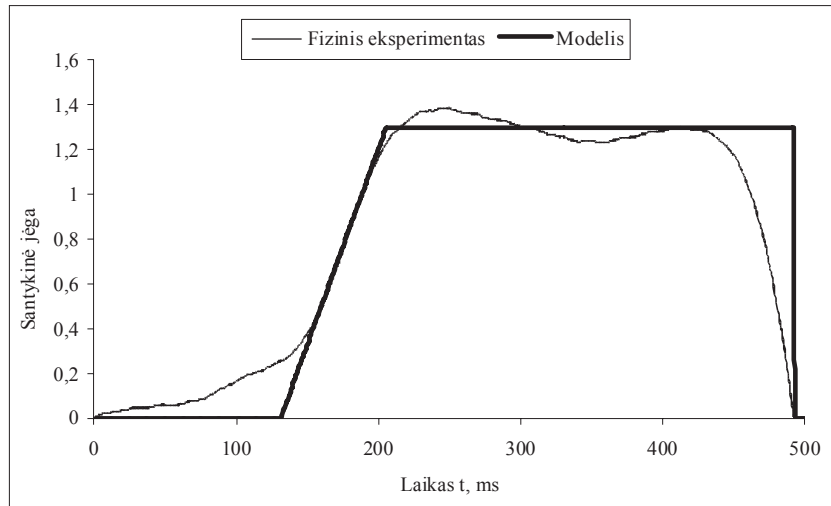
Vertikalaus šuolio aukščio vertinimas, kai jėgos įgijimo greitis kinta. Skaitinis modeliavimas.

Kaip matyti iš 1d paveikslo, fizinių eksperimentų duomenų randamos atsispyrimo jėgos F_r^{sant} signalo forma nėra triviali. Ši jėga didėja tik tam tikrą laiką, toliau ji kinta nedidelėse ribose. Norėdami iširti, kokią poveikį šuolio aukščiui h_a , atsispyrimo trukmei t_{at} ir santykinai šuolio galiai P^{sant} daro santykinės atsispyrimo jėgos F_r^{sant} signalo forma, kuri, savo ruožtu, priklauso nuo santykinės staigiosios jėgos R^{sant} , modeliaavome kūno MC elgesį, paveiktą santykinės jėgos F_r^{sant} .

Kūno MC elgesį modeliaavome skaitiškai integruodami (2) lygtį su pradinėmis sąlygomis laiko momentu $t = 0$: $h = 0$, $v = 0$, $a = 0$. Remiantis fizinio eksperimento metu matuotų dydžių reikšmėmis (1 lent.) modeliuojant parinktos santykinės atsispyrimo jėgos F_r^{sant} ir staigiosios jėgos R^{sant} reikšmės (2 lent.). Modelį veikiančios santykinės jėgos F_r^{sant} signalo forma sukonstruota taip: parinkus santykinės staigiosios jėgos R^{sant} dydį, santykinę jėgą nuolat didėja ((12) lygtis), kol pasiekia parinktą santykinės atsispyrimo jėgos reikšmę. Santykinės atsispyrimo jėgos reikšmės parinktos remiantis fizinių eksperimentų metu rastomis vidutinės santykinės atsispyrimo jėgos F_{vid}^{sant} reikšmėmis, kurios geriausiai aproksimuoja fizinio eksperimento metu užregistruotą santykinę jėgą. Nustatyta jėga F_{vid}^{sant} veikia

Modeliuojamas kintamasis	Reikšmės
F^{sant}	0,4 0,7 1
$\dot{F}_S^{sant}, s^{-1}$	8 12 16 20 24 28
h_{at}, m	0,5

2 lentelė. Skaitinio modeliavimo metu naudotos vidutinės santykinės F^{sant} , staigiosios jėgos $\dot{F}_S^{sant}$ reikšmės ir kūno MC aukščio h_{at} kūno atitrūkimo nuo atramos plokštumos akimirka



5 pav. Kūno sukuriama santykinė jėga F^{sant} fizinio eksperimento metu užregistruota ir sumodeliuota kreivė, kai $R^{sant} = 17,5 s^{-1}$, $F_{vid}^{sant} = 0,7$ ir $h_{at} = 0,5 m$

Rodiklis	t_{at}	v_{at}	h_{at}	h_{max}	h_a	F_{vid}^{sant}	R^{sant}	P^{sant}
t_{at}	1,00							
v_{at}	0,09	1,00						
h_{at}	0,79	0,54	1,00					
h_{max}	0,62	0,78	0,94	1,00				
h_a	0,10	1,00	0,54	0,79	1,00			
F_{vid}^{sant}	-0,83	0,25	-0,51	-0,27	0,24	1,00		
R^{sant}	-0,58	0,17	-0,38	-0,21	0,17	0,46	1,00	
P^{sant}	-0,78	0,44	-0,28	-0,03	0,44	0,86	0,51	1,00

3 lentelė. Koreliacijos koeficientai tarp šuolio be amortizuojamojo pritūpimo biomechaninių rodiklių reikšmių

tol, kol kūno MC atitrūksta nuo atramos plokštumos (t. y. kol kūno MC pasiekia $h_{at} = 0,5 m$ aukštį). Pavyzdžiui, 5 paveiksle parodyta fizinio eksperimento metu užregistruota ir sumodeliuota santykinės jėgos F^{sant} kreivė, parinkus $R^{sant} = 17,5 s^{-1}$ ir vidutinę santykinės jėgos reikšmę $F_{vid}^{sant} = 1,3$.

Modeliavimo rezultatai parodė, kad atsispyrimo laikas t_{at} nuo staigiosios jėgos R^{sant} labiausiai priklauso esant didesnėms vidutinės santykinės jėgos F_{vid}^{sant} reikšmėms (6 a pav.), kai vidutinė $F_{vid}^{sant} = 1,0$, didėjant staigiai jėgai R^{sant} nuo 8 iki 28, atsispyrimo trukmė t_{at} mažėja nuo 0,38 s iki 0,34 s. Kaip matyti iš pateikto grafiko, atsispyrimo trukmė t_{at} labiausiai priklauso nuo išugdytos santykinės vidutinės jėgos F_{vid}^{sant} . Modeliavimo rezultatai patvirtina ir fizinių eksperimentų duomenų analizę: koreliacijos koeficientas tarp t_{at} ir vidutinės F_{vid}^{sant} yra lygus $-0,83$ (3 lent.), o koreliacijos koeficientas tarp R^{sant} ir t_{at} lygus $-0,58$.

Kaip matyti iš 6 b paveikslo, šuolio aukščiui h_a didesnę poveikį daro išugdoma vidutinė santykinė

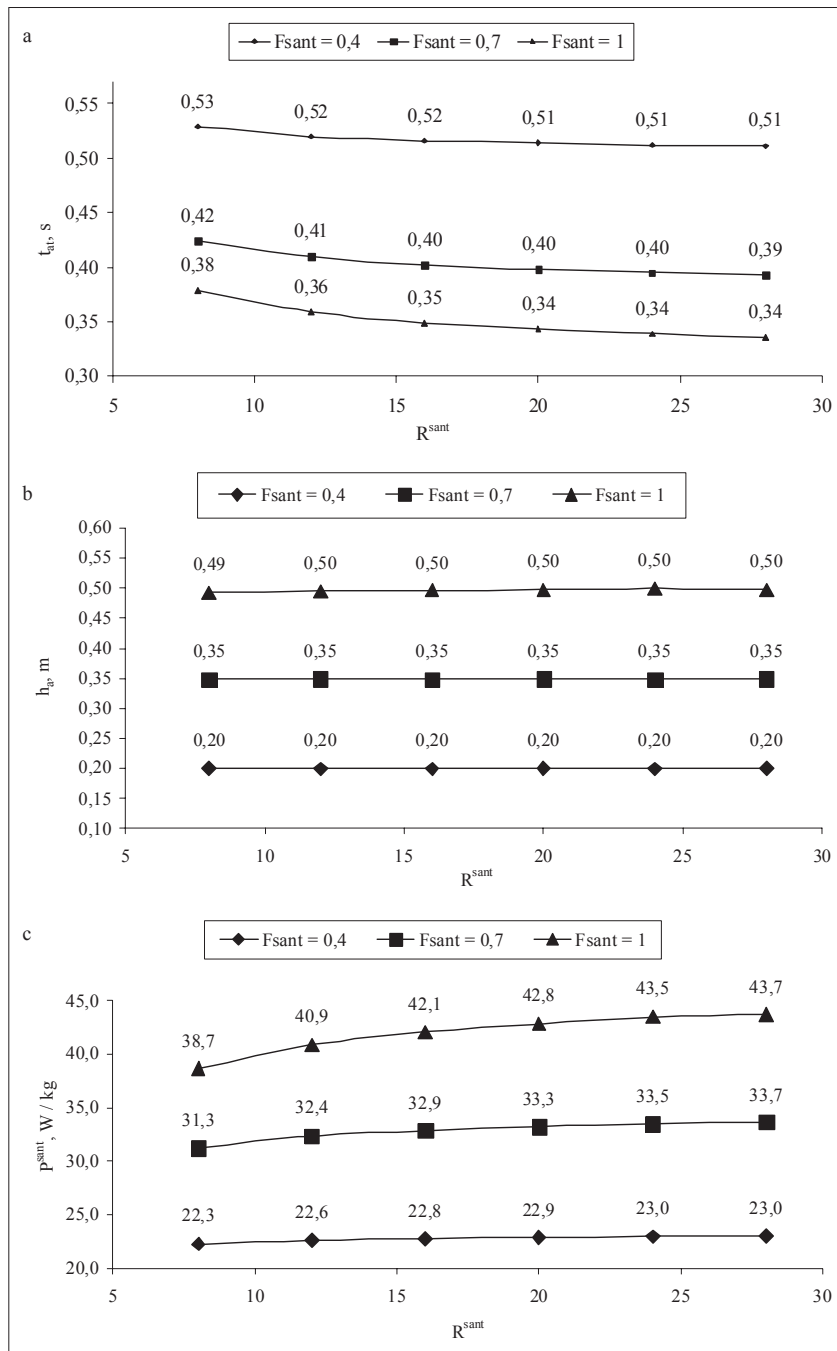
jėga F_{vid}^{sant} , o ne staigioji jėga R^{sant} . Fizinių eksperimentų duomenys rodo (3 lent.), kad koreliacijos koeficientas tarp h_a ir vidutinės F_{vid}^{sant} lygus 0,24, o koreliacijos koeficientas tarp R^{sant} ir h_a $-0,17$.

Santykinė šuolio galia P^{sant} , didėjant staigiai jėgai R^{sant} , labiau didėja esant didesnėms santykinėms vidutinėms jėgoms; ją labiau veikia didėjanti santykinė atsispyrimo jėga F_{vid}^{sant} (6 c pav.). Modeliavimo rezultatai kokybiškai sutampa su fizinių eksperimentų metu nustatytais duomenų koreliaciniais ryšiais (3 lent.): koreliacijos koeficientas tarp santykinės šuolio galios P^{sant} ir santykinės atsispyrimo jėgos F_{vid}^{sant} lygus 0,86, o koreliacijos koeficientas tarp santykinės šuolio galios P^{sant} ir R^{sant} $-0,51$.

REZULTATŲ APTARIMAS

Dauguma autorių nurodo, kad šoklumas yra integralus fizinis gebėjimas, priklausantis nuo kitų — jėgos, greičio, koordinacijos (Aragon-Vargas,

6 pav. Šuolio trukmės t_{at} (a), šuolio aukščio h_a (b) ir šuolio santykinės galios P^{sant} (c) priklausomybė nuo santykinės staigiosios jėgos R^{sant} .



Gross, 1997; Kollias et al., 2001; Tomioka et al., 2001). Šoklumas, kaip žmogaus fizinis gebėjimas, apibūdinamas įvairiai: „Šoklumas — gebėjimas, kuriuo pasižymi žmonės ir kai kurios gyvūnų rūšys. Tai procesas, kurio metu žmogus ar gyvūnas trumpam atkelia savo kūną nuo Žemės paviršiaus naudodami tik savo jėgas. Paprastai šokdamas individas stumia save aukštyn sulenkdamas ir valingai ištiesdamas kojas. Šokama norint pasiekti tam tikrą aukštį, peršokti kliūtį ar griovį, nušokti žemyn. Šuolis gali būti atliekamas šokant ar sportuojant. Kai kurie gyvūnai, pavyzdžiui, kengūros, šokinėjimą naudoja kaip priemonę judėti“ (*Enciklopedinis žodynas*, 2005).

Sporto terminų žodyne (*Sporto terminų žodynas*, 2002) šoklumas apibūdinamas taip: „Gebėjimas atsispyrimo jėga pakylėti save aukštyn, tolyn. Šoklumas yra vienas svarbiausių sportininko kompleksinių gebėjimų, priklausantis nuo kojų raumenų susitraukimo greičio ir judesių koordinacijos (rankų mosto)“.

Staigioji jėga matuojama atliekant maksimalų izometrinį, koncentrinį ar pliometrinį susitraukimą (Kraemer, Newton, 1994; Stone, Lamont, 2007). Kadangi mes tyrėme staigiosios jėgos ryšį su šuolio biomechaniniais rodikliais, pasirinkome šuolį be amortizuojamojo pritūpimo, kurio metu galima matuoti kojų raumenų koncentrinio susitraukimo staigiąją jėgą.

Staigioji jėga apibrėžiama kaip jėgos įgijimo maksimalus greitis (Kraemer, Newton, 1994; Stone, Lamont, 2007). Ši jėga yra neatskiriama nuo pavienio judesio trukmės (Muckus, 2006). Paprastai didėjant staigiajai jėgai, judesio trukmė mažėja.

Dažniausiai vertinant šoklumą yra vertinamas šuolio aukštis, bet ne šuolio greitumas. Ankstesniais tyrimais (Čižauskas et al., 2006; Muckus, Čižauskas, 2006) stengėmės parodyti, kad šoklumas — žmogaus fizinis gebėjimas — turi būti apibūdinamas ne tik šuolio aukščiu, bet ir šuolio greičiu. Šoklumas apibūdinamas kaip kompleksinis žmogaus greitumo stiprio gebėjimas (Young et al., 1999).

Iš (3), (5), (6) lygčių matyti, kad norint pasiekti didesnę šuolio aukštį reikia didinti arba atsispyrimo jėgą, arba atsispyrimo trukmę, arba abu parametrus kartu. Norint pasiekti tą patį aukštį greičiau, reikia didinti atsispyrimo jėgą ir mažinti atsispyrimo laiką, t. y. didinti staigiąją jėgą. Šuolio aukštis nuo staigosios jėgos gali kurti labiau priklausyti tik tuo atveju, jei jėga šuolio metu visą laiką didėja ((19) ir (20) lygtys). Tačiau tiriamajam asmeniui pašokant į viršų, jėga didėja tik trumpą laiką tarpą (1 ir 5 pav.), todėl staigosios jėgos indėlis į šuolio aukštį yra minimalus (6 b pav.). Tuo tarpu atsispyrimo trukmė ir šuolio galia priklauso nuo staigosios jėgos (6 a ir 6 c pav.).

Kaip parodė fiziniai šio tyrimo eksperimentai, kūno MC pakilimo aukštis h_{max} geriausiai koreliuoja su atsispyrimo greičiu v_{at} ir trukme t_{at} (atitinkamai $r = 0,78$; $p < 0,001$ ir $r = 0,62$; $p < 0,001$) (3 lent.). Tyrimo rezultatai patvirtina teorinę prielaidą (lygtis), kad MC pakilimo aukštis priklauso nuo greičio kūno atitrūkimo nuo atramos plokštumos akimirką. Stiprus koreliacinis ryšys tarp MC pakilimo aukščio ir atsispyrimo trukmės remia teorinę prielaidą, kad MC pakilimas turi būti tuo didesnis, kuo ilgiau veikia jėga, t. y. kuo didesnis įgyjamas vertikalus greitis atsispyrimo momentu.

h_{max} koreliacinis ryšys su R^{sant} yra silpnas ir atvirkštinis ($r = -0,21$) (3 lent.). Įdomu, kad atlik-

dami panašius tyrimus I. Kollias su bendraautoriais (2001) nustatė labai panašų koreliacijos koeficientą tarp šių dydžių ($r = -0,088$). Didžiausia koreliacijos koeficiento reikšmė ($r = -0,83$) pastebėta tarp F_{vid} ir atsispyrimo trukmės (3 lent.). Šie tyrimų duomenys patvirtina mūsų teiginį, kad norint pasiekti tą patį aukštį greičiau, reikia didinti atsispyrimo jėgą ir mažinti atsispyrimo trukmę. R^{sant} geriausiai koreliuoja su atsispyrimo trukme t_{at} ($r = -0,58$; $p < 0,001$) (3 lent.). I. Kollias su bendraautoriais (2001) nustatė labai panašų koreliacijos koeficientą tarp šių dydžių ($r = -0,589$). Šie duomenys patvirtina teiginį, kad šuolio trukmė priklauso nuo staigosios jėgos.

Atsižvelgiant į tai, kad gebėjimas aukštai pašokti ir greitai pašokti yra dvi kokybiškai skirtingos šoklumo ypatybės, šoklumas turėtų būti vertinamas šuolio aukščiu ir šuolio trukme. Tačiau šoklumą bendrai galima vertinti vienu integraliu rodikliu — santykinę šuolio galia (10 lygtis).

Matome, kad šuolio galia priklauso nuo šuolio aukščio ir trukmės. Todėl, mūsų nuomone, šoklumas, kaip kompleksinis fizinis gebėjimas, turi būti vertinamas santykinę šuolio galia.

IŠVADOS

Tyrimo metu atlikti skaitinio modeliavimo eksperimentai patvirtino mūsų ir kitų autorių pateiktą fizinių eksperimentų duomenis ir leidžia daryti išvadą, kad:

- a) šuolio aukštis mažai priklauso nuo staigosios jėgos, bet priklauso nuo jėgos impulso;
- b) nuo staigosios jėgos priklauso atsispyrimo trukmė ir santykinė galia;
- c) šoklumas, kaip žmogaus fizinis gebėjimas, turi būti apibūdinamas ne tik šuolio aukščiu, bet ir šuolio greičiu. Šoklumą, kaip kompleksinį žmogaus fizinį gebėjimą, geriausia vertinti santykinę šuolio galia.

LITERATŪRA

Aragon-Vargas, L. F., Gross, M. M. (1997). Kinesiological factors in vertical jump performance: differences within individuals. *Journal of Applied Biomechanics*, 13, 45—65.
 Barauskas, R. (2005). *Konstrukcijų virpesiai*. Kaunas: KTU, Technika.
 Čižauskas, G., Muckus, K., Eidukynas, V. (2006). Height of jump reflects the explosive force of leg muscles: Myth or reality? *Journal of Vibroengineering*, 8 (2), 63—67.
Enciklopedinis žodynas. (2005). Prieiga internetu: <http://encyclopedia.thefreedictionary.com/Jumping>
 Haguenaer, M., Legreneur, P., Monteil, K. M. (2005). Vertical jumping reorganization with aging: A kinematic

comparison between young and elderly men. *Journal of Applied Biomechanics*, 21, 236—246.
 Kollias, I., Hatzitaki, V., Papaikovou, G., Giatsis, G. (2001). Using principal components analysis to identify individual differences in vertical jump performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 72 (1), 62—67.
 Kraemer, W. J., Newton, R. U. (1994). Training for improved vertical jump. *Sports Science Exchange* SSE#53—7 (6), 53—57. Prieiga internetu: <http://www.gssiweb.com/reflib/refs/26/d0000000200000067.cfm?pid=38>
 Muckus, K. (2006). *Biomechanikos pagrindai*. Kaunas: Lietuvos kūno kultūros akademija.

Muckus, K., Čižauskas, G. (2006). Šuolio aukštis rodo kojų tiesiamųjų raumenų staigiąją jėgą: mitas ar tikrovė? *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 3 (62), 43—48.

Muckus, K., Kriščiukaitis, A. (1999). Computer controlled system for psychomotoric reaction tests: Evaluation of validity and reliability of parameters: *Biomedical engineering: proceedings of international conference* (pp. 142—145). Kaunas: KTU.

Paasuke, M., Ereline, J., Gapeyeva, H. (2001). Knee extension strength and vertical jumping performance in nordic combined athletes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41 (3), 354—361.

Rudas, A., Skurvydas, A. (2005). Jaunesniojo mokyklinio amžiaus mergaičių šoklumo kaita per du mėnesius. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 1 (55), 43—48.

Sporto terminų žodynas. (1996). Parengė S. Stonkus. D. 1.

Kaunas: LKKI. P. 675.

Stone, M., Stone, M., Lamont, H. (2007). *Explosive Exercise*. Prieiga internetu: http://www.coachesinfo.com/category/strength_and_conditioning/242

Tomioka, M., Owings, T. M., Grabiner, M. D. (2001). Lower extremity strength and coordination are independent contributors to maximum vertical jump height. *Journal of Applied Biomechanics*, 17, 81—187.

Young, W. B., Bilby, G. E. (1993). The effect of voluntary effort to influence speed of contraction on strength, muscular power and hypertrophy development. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 7, 172—178.

Young, W., Wilson, C., Byrne, C. (1999). Relationship between strength qualities and performance in standing and run-up vertical jumps. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 39 (4), 285—293.

IMPACT OF EXPLOSIVE FORCE ON VERTICAL JUMP: EXPERIMENT ANALYSIS AND NUMERICAL MODELLING

Kazimieras Muckus¹, Radvilė Krušinskienė^{1, 2}

*Lithuanian Academy of Physical Education¹, Kaunas University of Technology²,
Kaunas, Lithuania*

ABSTRACT

The aim of this work is to understand which factor — explosive force R or average take-off force F_{vid} — influences vertical jump height, take-off time and relative jump power. We also want to contradict the opinion that ability to jump may be evaluated using only height of a jump and that height of a jump is specified by explosive force. 14 members of Lithuanian junior handball team were examined. Each of them performed three jumps on the force platform without damping squat, knees bent at 90° angle. We measured take-off time t_{at} , velocity at the take-off moment v_{at} , maximum height reached by the center of body mass (COM) h_{max} , average relative take-off force F_{vid}^{sant} , relative explosive force R^{sant} and relative jump power P^{sant} . Vertical jump was modelled as vertical movement of point of mass affected by internal body force. Two types of internal body force were constructed for use in numerical experiments: 1) during the take-off vertical internal body force grows constantly (i. e. $R^{sant} = const$); 2) internal body force grows for some short time period then stays fixed till the take-off moment. The latter case models the dynamics of internal body force which is observed during physical experiments. Model parameters (take-off time, averaged internal body force, etc.) were used from the data of physical experiments. Modelling results show that in order to jump higher the vertical internal body force or take-off time (or both parameters) must be increased. In order to reach the same height quicker the internal vertical body force must be increased and the take-off time must be decreased, i. e. the explosive force must be increased. Analytical study of the model revealed that height of a jump is strongly affected by the explosive force only in the case when internal vertical body force grows constantly. However, during physical experiments when subject jumps the generated internal vertical force grows only for a very short time period, therefore the impact of explosive force to the height of a vertical jump is minimal ($r = 0.17$). Meanwhile, the take-off time and jump power depends on a magnitude of explosive force ($r = -0.58$ and $r = -0.78$ respectively).

Numerical experiments conducted in this work confirmed the data from our and other authors' physical experiments and allow us to conclude that:

a) Jump height is barely affected by explosive force and mainly depends on impulse of an internal vertical body force; b) explosive force affects the take-off time and magnitude of relative power; c) hopping, as a physical ability of a human body, must be evaluated using both height and speed of a jump. The best parameter to describe jumping ability is relative jump power.

Keywords: hop, explosive force, vertical jump, numerical modelling.

Gauta 2008 m. spalio 3 d.
Received on October 3, 2008

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

Radvilė Krušinskienė
Kauno technologijos universitetas
(Kaunas University of Technology)
Studentų g. 48—407, LT-51368 Kaunas
Lietuva (Lithuania)
Tel +370 682 34002
E-mail radvile.krusinskiene@ktu.lt

SVEIKŲ IR NUGAROS SKAUSMĄ JAUČIANČIŲ ASMENŲ TEPINGO TESTO DUOMENŲ VERTINIMAS NAUDOJANT ALOMETRINĖS ANALIZĖS METODĄ

Inga Muntianaitė Dulkienienė¹, Vidmantas Zaveckas¹, Alfonsas Vainoras^{1,3}, Kristina Berškienė^{1,2}
*Kauno medicinos universitetas¹, Kauno technologijos universiteto Biomedicininės inžinerijos institutas²,
Kauno medicinos universiteto Kardiologijos institutas³, Kaunas, Lietuva*

Inga Muntianaitė Dulkienienė. Reabilitacijos ir slaugos mokslų magistrė. Kauno medicinos universiteto Kineziologijos ir sporto medicinos katedros doktorantė, asistentė. Mokslinių tyrimų kryptis — žmogaus organizmo funkcijų kompleksinis vertinimas.

SANTRAUKA

Tepingo testas yra plačiai naudojamas sportuojančių asmenų funkciniai būklei vertinti, taip pat ir klinikiniais tikslais. Šiuo testu galima įvertinti CNS funkcijos ypatybes ir organizmo funkcinę būklę. Tyrimo tikslas — naudojant tepingo testą įvertinti sveikų asmenų ir jaučiančių apatinės nugaros dalies skausmą, plintantį į koją, rankų ir kojų judesių ypatybes, nustatyti skausmo intensyvumo koreliaciją su jomis.

Tiriamąjį kontingentą sudarė: 20–40 metų amžiaus vyrai (n = 14), jaučiantys apatinės nugaros dalies skausmą, plintantį į koją; kontrolinę grupę — to paties amžiaus sveiki vyrai (n = 11).

Tiriamieji atliko 40 sekundžių tepingo testą kaire ir dešine ranka, kojomis. Atliekamų judesių trukmė milisekundėmis buvo registruojama panaudojant specialią kompiuterinę programą, sukurtą Lietuvos kūno kultūros akademijos Kineziologijos laboratorijoje. Vertinome tokius tepingo testo rodiklius: CNS funkcinį paslankumą — judesių dažnį testo pradžioje (per 10 s); CNS funkcinį pastovumą — judesių dažnio palaikymą (nemažėjimą), dar kitaip vadinamą nuovargio rodikliu; vieno judesio periodo vidutinę trukmę. Kita tepingo testu užregistruotų judesių sekos vertinimo metodika — alometrinė analizė. Šiais skaičiavimais gautas krypties koeficientas buvo vertinamas kaip proceso kompleksiskumo matas. Įvertinome tiriamųjų, jaučiančių apatinės nugaros dalies skausmą, plintantį į koją, tepingo testo rodiklių koreliaciją su kojos ir nugaros skausmo intensyvumu.

Klasikinis tepingo testas leido įvertinti skaudančios kojos funkcijos pokytį (pablogėjimą), kurį rodė judesių dažnis ir vieno judesio periodo trukmė. CNS funkcinio pastovumo arba nuovargio rodiklis neteikė objektyvios informacijos apie pasikeitusią būklę. Atlikta tepingo testo duomenų sekos alometrinė analizė atskleidė išreikštą skaudančios kojos judesių sekos kompleksiskumo sumažėjimą, kai tuo tarpu dešinės ir kairės rankos judesių sekos kompleksiskumas reikšmingai nesiskyrė. Apatinės nugaros dalies ir kojos skausmo intensyvumas neturėjo patikimai statistiško ryšio su tepingo testo rodikliais.

Raktažodžiai: tepingo testas, apatinės nugaros dalies ir kojos skausmas, alometrinė analizė.

IVADAS

Centrinė nervų sistema (CNS) aktyviai dalyvauja visos žmogaus gyvybinės veiklos, atskirų organizmo funkcijų bei medžiagų ir energijos apykaitos valdymo procese. CNS funkcinėms ypatybėms ir organizmo funkciniai būklėi vertinti jau seniai naudojamas tepingo testas, kuris atliekamas pieštuku baksnojant į popieriaus lapelį nupieštus kvadratus. Vystantis informacinėms technologijoms buvo sukurti įvairūs aparatiniai

tepingo testo duomenų registravimo metodai, ir vis kuriama nauja gautų duomenų vertinimo metodika (Christianson et al., 2004). Tepingo testas yra plačiai naudojamas sportuojančių asmenų funkciniai būklei vertinti, taip pat klinikiniais tikslais: pacientų, patyrusių išeminį galvos smegenų insultą ataksijos kiekybinei analizei atlikti, būklei vertinti sergant Alzheimerio, Parkinsono ligomis (Jobbaga et al., 2005; Shimoyama et al., 1990).

Ukrainos mokslininkai A. M. Zelencovas ir V. V. Lobanovskis (Зеленцов, Лобановский, 1998) pasiūlė naują tepingo testo duomenų vertinimo metodiką, skirtą sportininkų CNS funkcinę būklę vertinti, kuria pasinaudojome ir mes, lygindami sveikų ir nugaros, kojos skausmu besiskundžiančių tiriamųjų funkcijas.

Nugaros skausmas yra plačiai paplitęs tarp mūsų visuomenės narių. Nors ir atlikta daugybė mokslinių tyrimų, analizuojančių nugaros skausmo poveikį CNS funkcijai, tačiau neprieita prie vieningos nuomonės, ar skausmas sukelia funkcijos pablogėjimą. Nustatyta, kad asmenų, kenčiančių apatinės nugaros dalies skausmą, jutiminės informacijos apdorojimo greitis yra mažesnis (Luoto et al., 1999). Tai rodo susilpnėjusi proprioceptinė funkcija, pakitę motoriniai gebėjimai (Djupsjobacka et al., 1995).

Tyrimo tikslas — naudojant tepingo testą įvertinti sveikų asmenų ir jaučiančių apatinės nugaros dalies skausmą, plintantį į koją, rankų ir kojų judesių ypatybes, nustatyti skausmo intensyvumo koreliaciją su šiomis ypatybėmis.

Hipotezės: 1) apatinės nugaros dalies skausmas, plintantis į koją, sukelia funkcijos pablogėjimą; 2) kuo stipresnis skausmas, tuo didesnis funkcijos pablogėjimas.

TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODIKA

Tiriamąjį kontingentą sudarė 20–40 metų amžiaus Kėdainių ligoninės Fizinės medicinos ir reabilitacijos skyriaus pacientai vyrai ($n = 14$), jaučiantys ūminį (trunkantį iki 3 mėnesių) apatinės nugaros dalies skausmą, plintantį į koją. Kompiuterinės tomografijos ar magnetinio rezonanso tomografijos metodu buvo patvirtinta kojos skausmo priežastis (disko išvarža, stenoze, spondilolistezė ar jų derinys). Pažeidimo vieta — L_3 — S_1 sritis (L — juosmens, S — kryžmens srities slanksteliai). Atskirai įvertintas nugaros ir kojos skausmo intensyvumas. Tiriamasis turėjo pažymėti jaučiamą skausmo intensyvumą skaičių atitiktams skalėje nuo 0 iki 10 (kai 0 — nėra skausmo, 10 — stipriausias įsivaizduojamas skausmas). Vidutinis tiriamųjų nugaros skausmo intensyvumas siekė $4,2 \pm 2,1$, kojos — $6,6 \pm 1,3$ balo.

Kontrolinę grupę sudarė to paties amžiaus sveiki vyrai ($n = 11$).

Tiriamieji atliko 40 sekundžių tepingo testą kaire ir dešine ranka, kojomis. Atliekamų judesių

trukmė milisekundėmis buvo registruojama naudojant specialią kompiuterinę programą, sukurtą LKKA Kineziologijos laboratorijoje. Užregistruota kiekvieno judesio periodo trukmė buvo panaudota skaičiuojant du klasikinio tepingo testo vertinimo rodiklius: CNS funkcinį paslankumą — judesių dažnį testo pradžioje (per 10 s) ir CNS funkcinį pastovumą — judesių dažnio palaikymą (nemažėjimą), dar kitaip vadinamą nuovargio rodikliu, t. y. skaičiuojant priešingai — sumažėjimą nuo testo pradžios iki pabaigos. Kompiuterine programa milisekundėmis registruotos judesių trukmės arba vieno judesio periodo vidutinė trukmė taip pat buvo informatyvus rodiklis.

Kita tepingo testu užregistruotų judesių sekos vertinimo metodika buvo alometrinė analizė. Kiekvieno judesio periodo trukmė buvo išmatuota milisekundėmis. Naudojome visas judesio periodo reikšmes. Slenkančia tvarka nuo pradžios iki pabaigos testo kas 20 judesių skaičiavome vidurkį (μ) ir dispersiją (σ^2) (Berškienė ir kt., 2007). Algebrinė dispersijos ir vidurkio išraiška tokia: $\sigma = a \mu^b$. Čia du parametrai a ir b apibrėžia vidurkio ir dispersijos ryšį. Gautos skaičių sekos buvo logaritmuojamos. Pasinaudojus mažiausių kvadratų metodu $\sigma^2(\mu)$ gauta priklausomybė buvo aproksimuojama į tiesę:

$$\text{Log}(\sigma^2) = k \text{Log}(\mu) + l,$$

čia μ — vidurkis; σ^2 — dispersija.

Šiais skaičiavimais gautas krypties koeficientas buvo vertinamas kaip proceso kompleksiskumo matas (Berškienė ir kt., 2007).

Tyrimo duomenys apdoroti naudojant SPSS statistinį paketą. Buvo taikomi šie statistiniai kriterijai: Wilcoxon kriterijus, taikomas priklausomoms imtims, tiriant, ar yra statistiškai reikšmingas skirtumas tarp tų pačių pacientų tepingo testo rodiklių; Mann-Whitney kriterijus, taikomas nepriklausomoms imtims, tiriant, ar yra statistiškai patikimas skirtumas tarp tiriamųjų, jaučiančių nugaros ir kojos skausmą, ir sveikų asmenų tepingo testo rodiklių; Spirmeno koreliacijos koeficientas, įvertinantis tiriamųjų, jaučiančių apatinės nugaros dalies skausmą, plintantį į koją, tepingo testo rodiklių koreliaciją su kojos ir nugaros skausmo intensyvumu.

1 lentelė. Tiriamųjų kairės ir dešinės rankos tepingo testo rodikliai

Rodikliai	Tiriamieji, jaučiantys nugaros skausmą			Kontrolinė grupė		
	Dešinė ranka	Kairė ranka	p	Dešinė ranka	Kairė ranka	p
Vidutinė judesio trukmė, ms	196,7 ± 34,6	228,8 ± 35,9	p < 0,05	185,3 ± 20,4	211,6 ± 20,8	p < 0,05
Judesių dažnis per pirmas 10 s, jud.	57 ± 8,8	52 ± 10	p < 0,05	60 ± 6,8	53 ± 5,5	p < 0,05
Nuovargis, %	36,8 ± 22,1	43,8 ± 20,7	p > 0,05	41,5 ± 30,5	43,4 ± 19,0	p > 0,05

2 lentelė. Tiriamųjų kojų tepingo testo rodikliai

Rodikliai	Tiriamieji, jaučiantys nugaros skausmą			Kontrolinė grupė		
	Skaudanti koja	Sveika koja	p	Dešinė koja	Kairė koja	p
Vidutinė judesio trukmė, ms	320,6 ± 84,9	270,8 ± 80,9	p < 0,05	234,4 ± 14,5	239,9 ± 28,4	p > 0,05
Judesių dažnis per pirmas 10 s, jud.	38,7 ± 10,4	45,6 ± 9,3	p < 0,05	50 ± 5,1	48 ± 6,6	p > 0,05
Nuovargis, %	37,3 ± 21,1	26,9 ± 23,2	p > 0,05	41,6 ± 22,7	42,2 ± 26	p > 0,05

REZULTATAI

Tiriamųjų dešinės ir kairės rankos tepingo testo rodikliai pateikti 1 lentelėje. Sveiki asmenys, tepingo testą atlikdami rankomis, per pirmas 10 s dešine ranka atliko daugiau judesių nei kaire (p < 0,05). Panašios judesių dažnio reikšmės ir nugaros skausmą besigydančių pacientų. Taigi abi tiriamųjų grupės pagal šį rodiklį nesiskyrė (p > 0,05).

Vidutinė judesio trukmė atliekant tepingo testą dešine ranka buvo statistiškai patikimai trumpesnė nei kaire ranka. Tačiau šis rodiklis tarp grupių taip pat nesiskyrė (p > 0,05).

Dešinės ir kairės rankos (p > 0,05) ir grupių tiriamųjų (p > 0,05) nuovargio rodikliai nesiskyrė.

Tiriamųjų kojų tepingo rodikliai pateikti 2 lentelėje. Šį testą sveikiems asmenims atliekant tiek dešine, tiek kaire koja, rodikliai buvo panašūs ir jie statistiškai patikimai tarpusavyje nesiskyrė, t. y. vidutinė judesio trukmė atliekant tepingo testą dešine koja siekė 234,4 ± 14,5 ms, kaire — 239,9 ± 28,4 ms, per pirmas 10 s dešine koja atliko 50 ± 5,1 judesių, kaire — 48 ± 6,6 (p > 0,05). Statistiškai patikimai nesiskyrė (p > 0,05) ir nuovargio rodiklis (dešinės kojos — 41,6 ± 22,7%, kairės — 42,2 ± 26%). Tuo tarpu pacientų, jaučiančių nugaros skausmą, plintantį į koją, rodikliai buvo kiek netikėti, t. y. statistiškai patikimai skyrėsi vidutinė judesio trukmė, kuri buvo ilgesnė judesį atliekant skaudančia (320,6 ± 84,9 ms) nei sveika (270,8 ± 80,9 ms) koja. Tepingo testo metu tiriamieji per pirmas 10 s skaudančia koja atliko

patikimai mažiau judesių (38,7 ± 10,4) nei sveika (45,6 ± 9,3). Šie skaudančios kojos rodikliai, t. y. vidutinė judesio trukmė ir judesių dažnis, per pirmas 10 s skyrėsi (p < 0,05) ir nuo kontrolinės grupės dešinės bei kairės kojos tepingo testo atitinkamų rodiklių. Tačiau nuovargio rodikliai nesiskyrė (p > 0,05) nei tarp tiriamųjų sveikos ir skaudančios kojos, nei tarp grupių.

Lygindami duomenų alometrinės analizės metu gautus įverčius nustatėme, kad šios reikšmės statistiškai patikimai skyrėsi, kai buvo lyginami sveikos ir skaudančios kojos judesių sekos įverčiai (4,31 ± 0,22 ir 2,01 ± 0,32, atitinkamai p < 0,05). Nustatytos didesnės dešinės rankos įverčių reikšmės, tačiau judesių sekos duomenų alometrinės analizės rezultatai tarp grupių bei tarp kairės ir dešinės rankų statistiškai patikimai nesiskyrė (p > 0,05).

Norėdami įvertinti kojos ir nugaros skausmo intensyvumo koreliaciją su tepingo testo rodikliais (vidutine judesio trukme, judesių dažniu per pirmas 10 s, nuovargį, alometrinės analizės reikšmėmis), naudojome Spirmeno koreliacijos koeficientą. Rezultatai tokie: tepingo testo rodikliai neturėjo statistiškai patikimo ryšio su nugaros ir kojos skausmo intensyvumu. Pastebėta, kad tiriamasis, jausdamas stiprų kojos skausmą (nuo 7 iki 10 balų), galėjo geriau atlikti tepingo testą (judesių dažnis didesnis, judesio trukmė trumpesnė) nei tiriamasis, jaučiantis silpną (nuo 1 iki 4 balų) ar vidutinį (5–6 balai) kojos skausmą, ir atvirkščiai.

REZULTATŲ APTARIMAS

Apibendrinant tyrimo rezultatus galima konstatuoti, kad klasikinis tepingo testas leido įvertinti skaudančios kojos funkcijos pokytį (pablogėjimą), kurį parodė judesių dažnis arba vieno judesio periodo trukmė. CNS funkcinio pastovumo arba nuovargio rodiklis neteikia objektyvios informacijos apie pasikeitusią būklę. Mokslininkai teigia, kad apatinės nugaros dalies skausmas, plintantis į koją, turi įtakos bendram funkcijos sutrikdymui (Petrikonis, 2004), tačiau literatūros šaltiniuose neradome, kuris iš pastarųjų labiau veikia funkcijos pablogėjimą ir kokią ryšį turi su nugaros ir kojos skausmo intensyvumu.

Nepasitvirtino antra mūsų iškelta hipotezė — kuo stipresnis skausmas, tuo kojos funkcija blogesnė. Apskaičiavus Spirmeno koreliacijos koeficientą, nenustatytas statistiškai patikimas tepingo testo rodiklių bei nugaros ir kojos skausmo intensyvumo ryšys.

Pirmieji alometrinio ryšio sąvoką panaudoję mokslininkai (Taylor L. R., Taylor R. A., 1977) nustatė, kad priklausomybė tarp vidurkio ir dispersijos dažniausiai nėra tiesinė, tačiau logaritmuojant ją galima suvesti į tiesinę išraišką. Analizuojant įvairius procesus, šias idėjas pradėjo taikyti kiti mokslininkai (Bruce, 2006) ir įrodė, kad σ^2 (μ) priklausomybės krypties koeficientą (k) galima sieti su proceso kompleksiskumu (Cosma et al., 2006). Žmogaus organizmas yra kompleksiška, prisitaikanti, savireguliacinė ir labai chaotiška sistema. Kompleksiškumą apima procesų kitimas tarp chaosų. Atlikta nemažai mokslinių tyrimų, įrodančių, kad sveiko žmogaus organizme visos sistemos veikia kompleksiskai, sinergiškai sąveikaudamos įvairiomis gyvenimo situacijomis. Tačiau liga ar

patologija sutrikdo šių sistemų kompleksiskumą ir dažnai lemia jo praradimą. Tai įrodyta tiriant smegenų aktyvumą (Thakor, 2001), širdies kraujagyslių sistemos veiklą, hormonų lygį (Goldberger, 1991), vėžinių ląstelių vystymąsi (Sedivy, 1999) ir kitais sveikatos sutrikimo atvejais.

Tepingo testo duomenų sekos alometrinė analizė parodė, kad atliekant tepingo testą skaudančia koja gaunamos mažesnės įverčių reikšmės, ir tai, matyt, sietina su sumažėjusiu sistemų kompleksiskumu. Galbūt skausmo dominavimas atlieka stiprią slopinamąją funkciją. Be abejo, sunku tinkamai traktuoti šiuos duomenis, tačiau jie patvirtina kitų autorių teiginius, kad geros funkcinės būklės prielaida yra visų funkcijos reguliavimo mechanizmų suderinamumo didėjimas, kartu ir kompleksiskumo padidėjimas, arba priešingai — funkcijos ribojimas būtų susijęs su kompleksiskumo mažėjimu.

IŠVADOS

1. Klasikinis tepingo testas leidžia įvertinti skaudančios kojos funkcijos pokytį (pablogėjimą), kurio rodiklis yra judesių dažnis arba vieno judesio periodo trukmė. CNS funkcinio pastovumo arba nuovargio rodiklis neteikia objektyvios informacijos apie pasikeitusią būklę.
2. Tepingo testo duomenų sekos alometrinė analizė atskleidė išreikštą skaudančios kojos judesių sekos kompleksiskumo sumažėjimą, kai tuo tarpu dešinės ir kairės rankos judesių sekos kompleksiskumas reikšmingai nesiskyrė abiejose grupėse.
3. Apatinės nugaros dalies skausmo, plintančio į koją, intensyvumas neturi statistiškai patikimo ryšio su tepingo testo rodikliais.

LITERATŪRA

Berškienė, K., Sedekerskienė, V., Vainoras, A. ir kt. (2007). *RR intervalo vertinimas pagal alometrinį ryšį: biomedicininė inžinerija: tarptautinė konferencijos medžiaga* (pp. 253—256). Kaunas.

Bruce, J. W. (2006). Where Medicine Went Wrong.. Rediscovering the Path to Complexity. In *Studies of Nonlinear Phenomena in Life Science*. Vol 11. World Scientific.

Christianson, Muriem, K., Leathem, Janet, M. (2004). Development and standartisation of the Computerised Finger Tepping Test: Comparison with other finger tapping instruments. *New Zeland Journal of Psychology*, 45, 214—221.

Cosma, R. S. (2006). Methods and techniques of complex systems science: An overview. In *Center for the Study of Complex Systems*. USA: Ann Arbor, University of Michigan.

Djupsjobacka, M. et al. (1995). Influences on the gamma-muscle-spindle system from muscle afferents stimulated by increased intramuscular concentrations of bradykinin and 5-HAT. *Neuroscience Research*, 22, 325—333.

Goldberger, A. L. (1991). Is the normal heartbeat chaotic or homeostatic? *New Physiological Sciences*, 6, 87—91.

Jobbagy, A., Horcos, P., Karoly, R., Fazekas, G. (2005). Analysis of finger-tapping movement. *Journal of Neuroscience Methods*, 141, 29—39.

Luoto, S., Taimela, S., Hurri, H., Alaranta, H. (1999). Mechanisms explaining the association between low back trouble and deficits in information processing. A controlled study with follow-up. *Spine*, 24 (3), 255—261.

Petrikonis, K. (2004). Šaknelinio kojos ir apatinio nugaros skausmo ryšys su funkcinė būkle. *Neurologijos seminarai*, 3 (21), 27—31.

Sedivy, R. (1999). Chaodynamic loss of complexity and self-similarity in cancer. *Medical Hypothesis*, 52 (4), 271—274.

Shimoyama, I. T., Ninchoji, K., Uemura. (1990). The finger-tepping test. A quantitative analysis. *Archives of Neurology*, 47 (6), 873—888.

Taylor, L. R., Taylor, R. A. J. (1977). Aggregation, migra-

tion and population mechanics. *Nature*, 265, 415—421.

Thakor, N. V. (2001). Entropy, complexity and chaos in brain rythms. In *Statistical Signal Processing*. Singapūre: Proceedings of the 11th IEEE Signal Processing Workshop on.

Зеленцов, А. М., Лобановский, В. В. (1998). *Моделирование тренировки в футболе*. Киев.

ASSESSMENT OF TAPPING TEST RESULTS OF HEALTHY PEOPLE AND PEOPLE WITH LOW BACK PAIN

Inga Muntianaitė Dulkanienė¹, Vidmantas Zaveckas¹, Alfonsas Vainoras^{1,3},
Kristina Berškienė^{1,2}

Kaunas University of Medicine¹, Kaunas University of Technology², Institute of Cardiology at Kaunas University of Medicine³, Kaunas, Lithuania

ABSTRACT

The aim of this study was to apply the Tapping Test for people with back and leg pain syndrome in order to estimate the peculiarities of their hand and leg movement and to determine the pain intensity dependence upon these peculiarities.

The contingent of the study included 20—40 year-old men ($n = 14$) with low back pain and radiating pain of the leg. The control group consisted of healthy men of the same age (20—40 year-old) ($n = 11$). People with low back pain were assessed according to their pain intensity in the course of twenty-four hours separating by the pain in their back and leg. Accordingly the scale of analogous numerical rating ranging from 0 to 10 was filled in. (where 0 — no pain, 10 — worst imaginable pain). The examined group had to perform left and right hand and foot Tapping Test. The duration of performed movements was registered in milliseconds applying a special computer programme created in the Laboratory of Kinesiology at the Lithuanian Academy of Physical Education. We assessed the following Tapping Test indices: CNS functional mobility — movement frequency at the beginning of the test (during 10 s), CNS functional stability and computer registered whole movement duration or average duration of one movement period in milliseconds.

When hand tapping test was performed, a reliable difference of data results was revealed between the left and the right hand indices in both treatment and control groups. However, both groups did not show differences in these indices ($p > 0.05$). When foot Tapping Test was performed, healthy people (from the control group) scored the same results with their right and left foot. Movement frequency during the first 10s, average movement duration and fatigability index were statistically significantly stable.

Meanwhile the patients undergoing the treatment for back pain resulted in different indices when comparing the aching and the healthy leg. The comparison of movement frequency of the healthy and the aching leg in the first 10 s revealed that the healthy leg performed more movements than the aching one ($p < 0.05$). The average movement duration performed by the healthy leg was shorter than that of the aching leg. The indices of the healthy leg did not differ statistically significantly compared to those in the control group. However the results of fatigability index were statistically significantly stable in comparison with the healthy leg and the aching leg.

Allometry analysis demonstrated the reduce of complexity of the aching leg.

Pain intensity assessment of the leg for people with back pain revealed interesting facts about the absence of correlation between pain intensity and indices received during the Tapping Test.

Keywords: tapping test, back pain and radicular leg pain, allometry analysis.

Gauta 2008 m. rugsėjo 30 d.

Received on September 30, 2008

Priimta 2008 m. gruodžio 9 d.

Accepted on December 9, 2008

Inga Muntianaitė Dulkanienė
Kauno medicinos universitetas
(Kaunas University of Medicine)
A. Mickevičiaus g. 9, LT-44307 Kaunas
Lietuva (Lithuania)
Tel +370 652 99186
E-mail ingamd@mail.lt

LIETUVOS IR PASAULIO PLAUKIKŲ PLAUKIMO KRŪTINE JUDESIŲ DERINIMAS IR MOMENTINIO GREIČIO KITIMAS CIKLO METU

Danguolė Satkunskienė, Valentina Skyrienė

Lietuvos kūno kultūros akademija, Kaunas, Lietuva

Danguolė Satkunskienė. Socialinių mokslų daktarė docentė. Lietuvos kūno kultūros akademijos Edukologijos fakulteto dekanė. Mokslinių tyrimų kryptis — žmogaus judesių biocheminiai tyrimai, sportininkų technikos veiksmų modeliavimas.

SANTRAUKA

Tyrimo tikslas — palyginti Lietuvos ir pasaulio plaukikų greičio kitimą ciklo metu bei judesių koordinacijos ypatumus, norint įvertinti biomechaninius veiksnius, ribojančius Lietuvos plaukikų greitį plaukiant krūtine. Buvo tiriami keturi Lietuvos nacionalinės rinktinės nariai vyrai, kurių rezultatai plaukiant 50 ir 100 m krūtine siekė atitinkamai $93,3 \pm 1,6$ ir $92,9 \pm 4,7\%$ pasaulio rekordo. Gauti rezultatai buvo palyginami su geriausių Prancūzijos plaukikų (jų 100 m plaukimo krūtine rezultatai — $91,4 \pm 2,4\%$ pasaulio rekordo) atitinkamais rodikliais (Chollet et al., 2004).

Sportininkai plaukė 25 m ilgio baseine 50 ir 100 m nuotolius varžybiniu greičiu ir 25 Hz vaizdo kameromis buvo filmuojami virš vandens ir po juo. Nufilmuotas vaizdas apdorotas naudojant SIMI MOTION kompiuterinę programą su 50 Hz vaizdo grotuvu. Tai leido nustatyti plaukiko kūno taškų koordinatas, apskaičiuoti momentinį plaukimo greitį ir plaukimo fazių trukmę.

Kojų ir rankų judesių koordinacija vertinama laiko intervalais tarp atitinkamų ciklo fazių (Chollet et al., 2004; Leblanc et al., 2005). Išskirtos keturios fazės, kurių metu rankos ir kojos atlikdavo vienodą veiksmą. Šitaip buvo siekiama įvertinti varomųjų jėgų veikimo, pasirengimo (rankų tiesimo ir kojų lenkimo), slinkimo ir kojų glaudimo naudingumą (veiksmingumą).

Lietuvos ir Prancūzijos nacionalinės rinktinės narių plaukimo greičio, tempo ir grybšnio ilgio rodikliai patikimai nesiskyrė. Lietuvos plaukikų didžiausias momentinis greitis pasiekiamas rankų glaudimo pradžioje, Prancūzijos plaukikų — atsispyrimo kojomis pabaigoje. Tai rodo, kad Lietuvos plaukikai ne iki galo išnaudoja kojų atsispyrimo jėgą, nes šios fazės metu pasiekiamas mažesnis greitis nei užgriebio ir pasitraukimo metu. Ypač neveiksminga atsispyrimo pabaiga, nes greitis pradeda mažėti dar nepasibaigus atsispyrimui. Prancūzijos plaukikai nemažą greičio prieaugį pasiekia rankų glaudimo fazėje, tuo tarpu Lietuvos plaukikų greitis tuo metu mažėja.

Lietuvos plaukikai nepakankamai veiksmingai išnaudoja darbines fazes — atsispyrimą kojomis ir rankų glaudimą. Pasirengimo fazėse kūnas ilgiau užima neaptakią padėtį nei aptakia, dėl to didėja greičio svyravimas ciklo metu.

Raktažodžiai: plaukimas krūtine, greičio kitimas ciklo metu, judesių derinimas (koordinacija).

IVADAS

Plaukimas krūtine yra vienas lėčiausių plaukimo būdų, nors rankų ir kojų veiksmas sukuria didelę varomąją jėgą (Magel, 1970). Šiam plaukimui būdingas didelis greičio svyravimas ciklo metu (Mc Elroy ir Blanksby, 1976; Colman et al., 1998; Silva et al., 2003), kuris atsiranda dėl vandens pasipriešinimo pasirengimo fazėje (rankų tiesimo ir kojų lenkimo). Greičio kitimo kreivių analizė leido nustatyti, kad užgriebio ir atsispyrimo fazių metu greitėjama, o

slinkimo, rankų tiesimo ir kojų lenkimo metu — lėtėjama (D'Acquisto et al., 1988; Tourny et al., 1992; Chollet et al., 2004; Leblanc et al., 2007). S. V. Kolmogorovas ir kt. (1997) nustatė, kad plaukiant krūtine hidrodinaminis koeficientas 53% didesnis nei plaukiant krauliu.

Dažniausiai plaukikai, didindami greitį, didina ir plaukimo tempą, mažina grybšnio ilgį trumpindami slinkimo fazę, keisdami judesių koordinaciją (Sanders, 1996; Chollet et al., 1999;

Soares et al., 1999). Daugelis autorių plaukimo krūtine judesių koordinaciją bandė įvertinti analizuodami fazių trukmę ir greičio kitimą ciklo metu (Nemessuri, Vaday, 1971; Costill et al., 1987; Craig et al., 1988; D'Acquisto et al., 1988; Tourny et al., 1992; Maglischo, 1993; Vilas-Boas, 1996). D. Chollet ir kt. (2004) tuo tikslu pasiūlė skaičiuoti laiko intervalus tarp rankų ir kojų judesių fazių pradžios.

D. Chollet ir kt. (2004) nustatė, kad rankų ir kojų judesių koordinacija kinta priklausomai nuo plaukimo greičio. Plaukiant lėtai (200 m nuotolio greičiu) pastovų vidutinį plaukimo greitį ciklo metu padeda išlaikyti aptaki kūno padėtis slinkimo fazėje: užgriebis atliekamas, kai kojos užima aptakiausią padėtį, atsispiriama — kai rankos ir galva yra aptakiausios padėties. Plaukiant greitai padidėja varomąsias jėgas sukuriančių fazių santykinė trukmė ir sumažėja slinkimo trukmė, užgriebis atliekamas lenkiant kojas, o atsispyrimas — tiesiant rankas pirmyn.

Judesių koordinacijos tyrimai parodė tam tikrus skirtingo meistriškumo ir lyties plaukikų technikos ypatumus (Leblanc et al., 2005, 2007).

Tyrimo tikslas — palyginti Lietuvos ir pasaulio plaukikų greičio kitimą ciklo metu bei judesių derinimo ypatumus, norint nustatyti biomechaninius veiksnius, ribojančius Lietuvos plaukikų greitį plaukiant krūtine.

TYRIMO METODAI IR ORGANIZAVIMAS

Tiriamieji. Tyrimas vyko 2007 m. lapkritį—gruodį. Buvo tiriami keturi Lietuvos plaukimo rinktinės nariai (amžius 16—21 m.; ūgis 173—193 cm; kūno masė 65—84 kg) vyrai. Jų rezultatai plaukiant krūtine 50 ir 100 m nuotolius siekė atitinkamai $93,3 \pm 1,6$ ir $92,9 \pm 4,7\%$ pasaulio rekordo. Tyrimo rezultatai buvo palyginami su geriausių Prancūzijos plaukikų (jų 100 m plaukimo krūtine rezultatai siekė $91,4 \pm 2,4\%$ pasaulio rekordo) atitinkamais rodikliais (Chollet et al., 2004).

Filmavimas. Plaukikai 25 Hz vaizdo kameromis buvo filmuojami virš vandens ir po juo. Vaizdas virš vandens registruotas *CANON XMI* kamera, pastatyta ant baseino krašto, sekant sportininką viso plaukimo metu. Vaizdas po vandeniu registruotas povandeninio filmavimo sistema, važinėjančia ant bėgių, nutiestų baseino pakraščiu. Kamera, nukreipta statmenai į plaukiką, judėjo baseino kraštu ir fiksavo sportininko vaizdą iš šono nuo plaukimo pradžios iki pabaigos.

Prieš startą juodu, vandeniui atspariu žymekliu buvo pažymėti tiriamųjų kairės ir dešinės kūno pusės klubo, kelio, čiurnos sąnariai ir viršutinis klubo skiauterės taškai.

Registravimo sistemos sekant sportininką, plaukimo momentiniam greičiui nustatyti būtina turėti nejudantį atskaitos tašką. Tuo tikslu ant baseino skiriamosios juostos kas 5 metrus buvo pakabinoti svoriai. Kameros po vandeniu kalibravimui nufilmuotas 2 m strypas.

Tiriamieji plaukė 25 m ilgio baseine 50 ir 100 m nuotolius varžybų greičiu startuodami vandenyje (atsispyrus nuo baseino sienelės). Plaukimo laikas buvo registruojamas nuo starto signalo iki plaukimo baigės (sienelės palietimo rankomis). Poilsis tarp plaukimų truko 10 minučių. Rankiniu laikmačiu buvo registruojama 10 m plaukimo trukmė kiekviename 25 m nuotolio tarpe.

Vidutinis plaukimo greitis kiekviename 25 m nuotolio tarpe buvo apskaičiuotas pagal formulę: $V = S / t_s$ (m / s) (čia $S = 10$ m, t_s — 10 m plaukimo laikas). Plaukiant 50 m nuotolį vidutinis plaukimo greitis siekė $96,9 \pm 0,67\%$, plaukiant 100 m — $93,8 \pm 1,6\%$ varžybų metu pasiekto vidutinio greičio.

Nufilmuotas vaizdas iš kameros perkeltas į kompiuterį ir apdorotas naudojant SIMI MOTION kompiuterinę programą su 50 Hz vaizdo grotuvu. Tai leido 20 ms intervalu nustatyti plaukiko kūno taškų koordinates, apskaičiuoti momentinį plaukimo greitį ir plaukimo fazių trukmę.

Plaukimo krūtine ciklo fazės. Visas judesių ciklas (laiko intervalas, per kurį atliekamas visas judesių ciklas — grybšnis rankomis su įkvėpimu ir atsispyrimas kojomis) buvo suskirstytas į penkias rankų ir penkias kojų fazes (Chollet et al., 2004; Leblanc et al., 2005).

Rankų judesių fazės: 1) slinkimas — nuo visiško rankų ištiesimo momento iki plaštakų pasukimo išorėn; 2) užgriebis ir traukimas — nuo plaštakų pasukimo išorėn iki jų judėjimo išorėn—žemyn—atgal pabaigos (sportininko kūno link); 3) glaudimas — nuo plaštakų judėjimo išorėn—žemyn—atgal pabaigos (sportininko kūno link) iki alkūnių glaudimo ir jų judėjimo į priekį pradžios; 4) rankų tiesimo pirmoji dalis — nuo rankų tiesimo pradžios iki momento, kai alkūnių kampas siekia 90° ; 5) rankų tiesimo pirmyn antroji dalis — nuo momento, kai alkūnių kampas yra 90° , iki visiško rankų ištiesimo.

Kojų judesių fazės: 1) atsispyrimas — nuo momento, kai kojos pradeda tiestis, iki visiško jų ištiesimo per kelio sąnarį momento; 2) glaudimas — nuo visiško kojų ištiesimo per kelio sąnarį

iki pėdų glaudimo pabaigos momento; 3) slinkimas — nuo maksimalaus pėdų suglaudimo pabaigos iki aktyvaus kojų lenkimo per kelio sąnarį pradžios momento; 4) kojų lenkimo pirmoji dalis — nuo aktyvaus kojų lenkimo per kelio sąnarį pradžios iki momento, kai kelio sąnario linkimo kampas yra 90° ; 5) kojų lenkimo antroji dalis — nuo momento, kai kelio sąnario linkimo kampas 90° , iki kojų lenkimo pabaigos momento. Kiekvienos fazės trukmė buvo išreikšta procentais nuo viso ciklo trukmės.

Vidutinė ciklo trukmė apskaičiuota pagal formulę: $t_c = 3t_c / 3$ (s) (čia t_c — vieno ciklo trukmė; $3t_c$ — trijų ciklų trukmė). Vieno ciklo trukmė nustatyta sumuojant išvardytų fazių trukmę. Grybšnio pradžia buvo laikomas visiško rankų ištiesimo momentas.

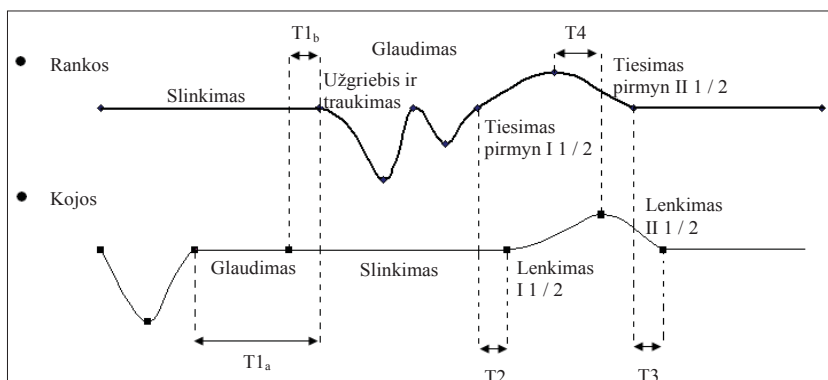
Tempas (ciklų dažnumas per laiko vienetą) apskaičiuotas pagal formulę: $T = 1 / t_c \cdot 60$ (c. / min). Ciklo ilgis (atstumas, įveikiamas vieno grybšnio metu) apskaičiuotas pagal formulę: $L = V / T$ (m).

Kojų ir rankų judesių derinimas (koordinacija). Kojų ir rankų judesių koordinacija buvo vertinama apskaičiuojant laiko intervalus tarp atitinkamų ciklo fazių, pasiūlytų D. Chollet ir L. Boulesteix (2001) analizuojant plaukimą peteliške ir pritaikytų plaukimui krūtine (Chollet et al., 2004; Leblanc et al., 2005). Apskaičiuoti keturi laiko intervalai, kurie parodo varomosios ir stabdančiosios jėgų veikimą. Laiko intervalai tarp kojų ir rankų judesių fazių pradžios ir pabaigos momentų plaukiant krūtine pateikti 1 paveiksle.

Laiko intervalai tarp kojų ir rankų judesių fazių pradžios ir pabaigos momentų: $T1_a$: nuo atsispyrimo kojomis pabaigos iki užgriebio rankomis pradžios; $T1_b$: nuo kojų glaudimo pabaigos iki užgriebio pradžios; $T2$: nuo kojų lenkimo pradžios ir rankų tiesimo į priekį pradžios; $T3$: nuo kojų lenkimo pabaigos ir rankų tiesimo į priekį pabaigos; $T4$: nuo momento, kai kojų lenkimo kampas 90° , iki tol, kai alkūnių kampas siekia 90° .

Šie laiko intervalai buvo išreikšti procentais kojų ciklo trukmės atžvilgiu.

1 pav. Laiko intervalai tarp kojų ir rankų judesių fazių pradžios ir pabaigos momentų plaukiant krūtine



Kojų ir rankų judesių derinimo vertinimas.

Rankų ir kojų judesių derinimas (koordinacija) buvo vertinami remiantis D. Chollet ir kt. (2004) pateiktu aprašu.

Kai $T1_a = 0$, atsispyrimo kojomis pabaiga sutampa su rankų užgriebio pradžia. Tai reiškia, kad užgriebis prasideda tada, kai kojos dėl savo padėties sukuria stabdomąsias jėgas. Po ištiesimo jos yra žemai ir nesuglaustos. Tai padidina vandens pasipriešinimo jėgą.

Kai $T1_a > 0$, užgriebis rankomis prasideda nepasibaigus atsispyrimui kojomis. Šiuo atveju rankos ir kojos siekia sukurti traukio jėgą tuo pačiu metu. Toks plaukimas reikalauja labai daug energijos sąnaudų, nes kojų ir rankų padėtis nėra aptaki, plaukiko kūnas sukuria dideles pasipriešinimo jėgas. Taip derinti kojų ir rankų judesius gali tik didelio meistriškumo sportininkai, plaukdam trumpuosius nuotolius. Kai $T1_a < 0$, užgriebis rankomis prasideda kojas glaudžiant arba kojų slinkimo metu; kai $T1_b = 0$, užgriebis prasideda po atsispyrimo glaudžiant kojas; kai $T1_b > 0$, rankų ir kojų judesių derinimas atitinka $T1_a > 0$ arba $T1_a < 0$ atvejį; kai $T1_b < 0$, tuo pačiu metu vyksta rankų ir kojų slinkimo fazės; kai $T2$ ir $T3 = 0$, kojos lenkiamos rankų tiesimo metu.

Kai $T2$ ir $T3 < 0$ — neigiamas laiko intervalas: rankos atlieka veiksmą, sukuriantį traukio jėgą, kojų veiksmas — stabdo judėjimą pirmyn, ir atvirkščiai. Akivaizdu, kad kojų lenkimas ar rankų tiesimas stabdo plaukiką, nors tuo pačiu metu atitinkamai rankos ar kojos atlieka veiksmus, stumiančius plaukiką pirmyn. Toks judesių derinimas nėra veiksmingas, tačiau didelio meistriškumo plaukikai taip plaukdam geba išlaikyti didelį plaukimo greitį.

Kai $T2$ ir $T3 > 0$ — teigiamas laiko intervalas, rankos tiesiamos, kojos užima aptakią padėtį slinkimo fazės metu, ir atvirkščiai.

Kai $T4 = 0$, tuo pačiu laiko momentu kojų lenkimo ir rankų tiesimo kampas lygus 90° .

Fazių naudingumo (veiksmingumo) įvertinimas. Buvo išskirtos keturios fazės, kurių metu

rankos ir kojos atlikdavo vienodą veiksmą. Šitaip buvo siekiama įvertinti varomųjų jėgų veikimo, pasirengimo (rankų tiesimo ir kojų lenkimo), slinkimo ir kojų glaudimo naudingumą (veiksmingumą) (Chollet et al., 2004). Grybšnio fazės trukmė pavadinta veiksmingumu dėl to, kad tuo metu rankos ir kojos atlieka tik vieną iš šių veiksmų: varomosios jėgos sukūrimo, stabdymosi pasirengimo fazėje (rankų tiesimo, kojų lenkimo), neutralių veiksmų (slinkimo) arba aktyvios pasipriešinimo jėgos sukūrimo (kojų glaudimo).

Varomųjų jėgų veikimo fazės naudingumas ($VAR_{(ef)}$) — tai laiko intervalas, kurio metu rankų ir kojų veiksmai sukuria traukio jėgą. Pagal D. Chollet ir kt. (2004) jis apskaičiuotas susumavus kojų atsispyrimo, rankų užgriebio ir suglaudimo fazių trukmę. Toks skaičiavimas tinkamas tik tuo atveju, jeigu šie veiksmai paeiliui eina vienas po kito. Jeigu $T1_a > 0$, užgriebis rankomis prasideda nepasibaigus atsispyrimui kojomis, o jei $T2$ ir / arba $T3 < 0$ — kojos pradėdamos lenkti rankoms dar nesiglaudžiant. Skaičiuojant iš varomųjų jėgų veikimo fazės trukmės buvo atimta $T1_a$, $T2$ ir / arba $T3$ reikšmė.

Pasirengimo fazės naudingumas (rankų tiesimo ir kojų pritraukimo fazės) ($PAR_{(ef)}$) nėra rankų tiesimo ir kojų lenkimo fazių suma. Tai laiko intervalas, kurio metu rankos tiesiamos, o kojos lenkiamos. Jeigu $T2$ ir / arba $T3 < 0$ — kojos pradėdamos lenkti rankų dar neglaudžiant. Skaičiuojant iš pasirengimo fazės trukmės buvo atimta $T2$ ir / arba $T3$ reikšmė.

Slinkimo fazės naudingumas ($SLIN_{(ef)}$) — tai laiko intervalas nuo kojų glaudimo pabaigos iki užgriebio pradžios. Tačiau jeigu $T1_b > 0$, užgriebis rankomis prasideda tada, kai kojos dar neglaudžiamos, slinkimo fazė lygi nuliui.

Kojų suglaudimo fazės naudingumas ($KSUV_{(ef)}$) — tai laiko intervalas tarp visiško kojų ištiesimo per kelio sąnarį iki pėdų glaudimo pabaigos momento. Tačiau jeigu $T1_a > 0$, užgriebis rankomis prasideda nepasibaigus atsispyrimui kojomis, kojų glaudimo fazės naudingumas lygus nuliui.

Anksčiau išvardytos fazės buvo išreikštos procentais kojų ciklo trukmės atžvilgiu.

Matematinė statistika. Skaičiavimai atlikti naudojantis programos „Microsoft Excel“ statistiniu paketu *Data Analysis*. Apskaičiuotas aritmetinis vidurkis, standartinis nuokrypis. Aritmetinių vidurkių skirtumo patikimumas nustatytas taikant Studento t kriterijų. Vertinant patikimumą, imamas $p < 0,05$ (95% patikimumo) reikšmingumo lygmuo.

REZULTATAI

Plaukimo greitis, tempas ir grybšnio ilgis.

Lietuvos ir Prancūzijos nacionalinės rinktinės narių plaukimo krūtine kinematiniai bei kojų ir rankų judesių derinimo rodikliai pateikti lentelėje. Žvaigždute pažymėti rodikliai, kurių skirtumas yra statistiškai patikimas (* — $p > 0,05$; ** — $p < 0,01$). Duomenys rodo, kad plaukimo greitis, tempas ir grybšnio ilgis plaukiant 50 ir 100 m nuotolius patikimai nesiskyrė, tačiau galima pastebėti didesnę Prancūzijos plaukikų grybšnio ilgį plaukiant ir lėtai, ir greitai (žr. lent.).

Plaukimo greičio kitimas ciklo metu. Plaukimo greičio kitimo kreivės yra individualios, tačiau tam tikri ypatumai būdingi visiems Lietuvos plaukikams (žr. 2 B pav.). Lyginant kreivių formą matyti, kad Lietuvos plaukikų didžiausias momentinis greitis pasiekiamas rankų glaudimo pradžioje, Prancūzijos plaukikų — atsispyrimo kojomis pabaigoje. Tai rodo, kad Prancūzijos plaukikai puikiai išnaudoja kojų atsispyrimo jėgą, nes šioje fazėje pasiekiamas didesnis greitis nei užgriebio ir traukimo metu. Lietuvos plaukikai nepakankamai veiksmingai užbaigia atsispyrimą, nes greitis pradeda mažėti dar jam nepasibaigus. Prancūzijos plaukikai nemažą greičio prieaugį pasiekia rankų suglaudimo fazėje, tuo tarpu Lietuvos plaukikų greitis tuo metu mažėja.

Plaukimo krūtine ciklo fazės. Plaukimo krūtine ciklo fazių santykinės trukmės analizė rodo, kad Lietuvos plaukikai patikimai daugiau ($p < 0,01$) laiko skiria varomosios jėgos sukūrimui rankomis (47%, lyginant su 30%), mažiau laiko rankų tiesimui pirmyn ir slinkimui. Skirtumas ypač išryškėja plaukiant 100 m nuotolį. Kojų judesių fazių trukmė patikimai nesiskiria, išskyrus slinkimą ir kojų lenkimo pirmąją dalį. Lietuvos plaukikų kojų lenkimas trunka patikimai ilgiau ($22,4 \pm 6,6$, lyginant su $13,3 \pm 3,6\%$), o slinkimas patikimai trumpiau, ypač plaukiant 50 m nuotolį ($23,1 \pm 19,0$, lyginant su $41,4 \pm 5,9\%$).

Kojų ir rankų judesių derinimas (koordinacija). Kojų ir rankų judesių koordinacija buvo vertinama apskaičiuojant laiko intervalus tarp atitinkamų ciklo fazių. Lietuvos plaukikų laiko intervalas nuo atsispyrimo kojomis pabaigos iki užgriebio rankomis pradžios ($T1_a$) bei laiko intervalas nuo kojų glaudimo pabaigos iki užgriebio pradžios ($T1_b$) buvo patikimai mažesnis ($p < 0,05$) plaukiant 50 ir 100 m nuotolius. Lietuvos plaukikai, skirtingai nei Prancūzijos, pradeda lenkti kojas neužbaigę grybšnio rankomis (tai rodo Lietuvos plaukikų neigiama $T2$

Lentelė. Lietuvos ir Prancūzijos nacionalinės rinktinės narių plaukimo krūtine kinematiniai bei kojų ir rankų judesių derinimo rodikliai, jų skirtumo patikimumas

Rodikliai	Lietuvos plaukikai		Chollet et al., 2004		Lietuvos plaukikai		Chollet et al., 2004	
	50 m		50 m		100 m		100 m	
	x	σ	x	σ	x	σ	x	σ
Greitis, m / s	1,42	0,48	1,37	0,13	1,35	0,07	1,33	0,12
Tempas, ciklai / min	44,37	0,84	47,35	8,00	35,80	2,61	39,29	6,40
Grybšnio ilgis, m	1,53	0,58	1,70	0,23	1,75	0,14	2,00	0,30
Varomosios jėgos sukūrimas rankomis, %	47,26**	8,81	29,60	5,70	45,21**	3,91	27,30	6,00
Užgriebis, %	30,19	5,96	22,90	6,20	27,29*	5,49	20,50	4,40
Rankų glaudimas, %	16,49**	2,92	6,60	1,60	13,21**	2,36	6,80	2,80
Slinkimas, %	36,20	7,09	42,50	7,80	34,76*	10,97	48,12	7,80
Rankų tiesimas pirmyn, %	17,96**	2,50	27,70	5,40	16,32**	2,82	24,50	4,70
Pirmoji dalis, %	8,70	3,76	14,10	4,50	8,84	1,83	12,10	3,70
Antroji dalis, %	10,23	4,41	13,70	4,80	7,73	2,23	12,50	4,50
Atsispyrimas, %	19,58	7,82	17,60	4,20	19,10	1,85	16,50	5,30
Kojų glaudimas, %	10,23	4,41	11,50	4,10	10,86	2,25	10,90	3,80
Slinkimas, %	23,10*	19,00	41,40	5,90	36,31	10,21	46,20	6,80
Kojų lenkimas, %	32,85	16,42	29,40	6,30	32,83	8,17	26,30	4,60
Pirmoji dalis, %	21,19	8,50	14,70	4,00	22,42**	6,65	13,30	3,60
Antroji dalis, %	11,65	3,35	14,60	3,70	11,64	3,06	12,90	2,90
T1 _a	-10,17*	10,67	-22,06	6,00	-18,49*	7,90	-29,30	6,30
T1 _b	1,25*	12,18	-10,40	7,80	-7,97*	8,72	-18,40	7,40
T2		9,03	2,30	1,80		6,84	1,90	2,90
T3	3,82	3,22	4,10	6,30	4,67	3,21	3,70	5,50
T4	-1,11	2,79	3,10	5,60	0,63	1,84	3,30	4,20
VAR _(ef)	54,10	7,77	45,10	7,40	48,61	8,27	42,10	8,20
PAR _(ef)	22,06**	3,01	31,60	5,90	21,22*	2,93	28,30	5,10
SLIN _(ef)	-1,25*	12,18	10,40	7,70	7,97	8,72	17,20	9,10
KSUV _(ef)	11,42	2,29	11,50	4,10	10,52	2,34	10,90	3,80

Pastaba. x — aritmetinis vidurkis; σ — vidutinis standartinis nuokrypis; * — $p > 0,05$; ** — $p < 0,01$.

reikšmė (žr. lent.)). Lietuvos ir Prancūzijos plaukikų kojų lenkimas baigiasi šiek tiek vėliau nei rankos tiesiamos pirmyn — T3 ir T4 patikimai nesiskiria.

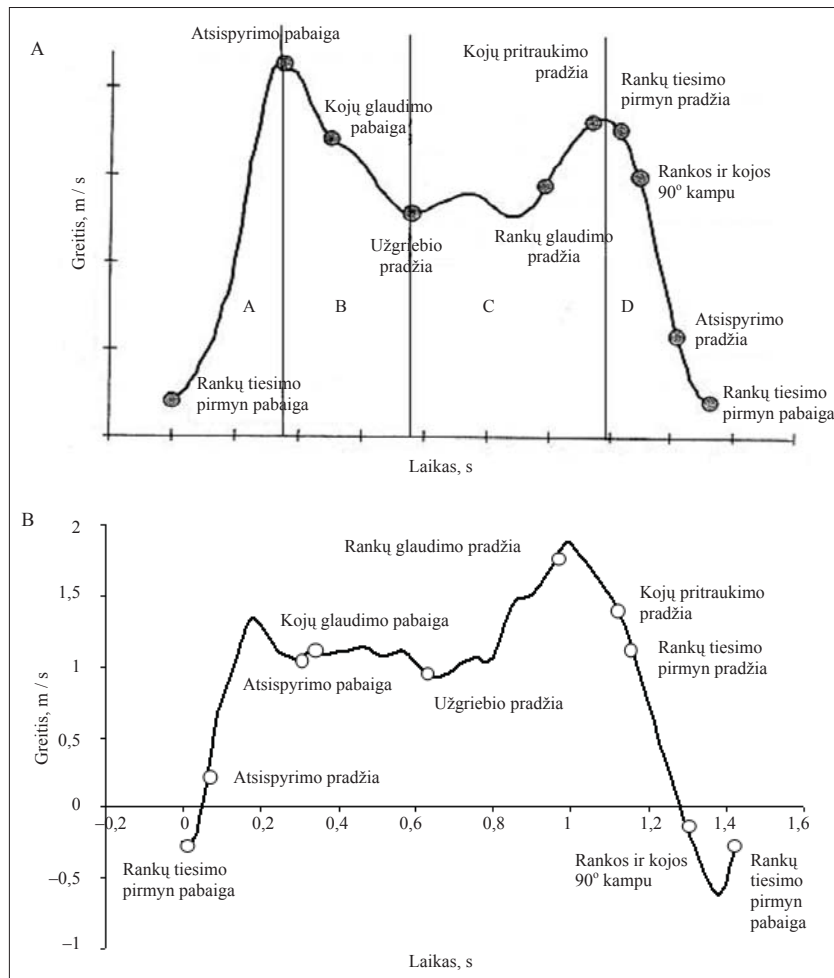
Fazių naudingumas (veiksmingumas). Varomųjų jėgų veikimo fazės naudingumas (VAR_(ef)), išreikštas santykine trukme, patikimai nesiskyrė, nors galima pastebėti, kad Lietuvos plaukikų varomąją jėgą sukuriančios fazės santykiškai trunka ilgiau. Patikimas skirtumas nustatytas tarp pasirengimo (PAR_(ef)) ir slinkimo fazių (SLIN_(ef)) naudingumo. Prancūzijos plaukikų rezultatai plaukiant lėtai ir greitai PAR_(ef) bei plaukiant greitai SLIN_(ef) patikimai didesni.

REZULTATŲ APTARIMAS

Norint nustatyti biomechaninius veiksnus, ribojančius Lietuvos plaukikų greitį plaukiant krūtine, buvo išanalizuoti literatūroje pateikti įvairių šalių nacionalinio ir tarptautinio lygio plaukikų technikos rodikliai. Lietuvos plaukikų meistriškumas, kurį įvertinome apskaičiavę jų 50 ir 100 m plaukimo krūtine rezultatų procentinę reikšmę nuo

pasaulio rekordų, labiausiai atitiko D. Chollet ir kt. (2004) tirtų Prancūzijos plaukikų meistriškumo lygį. Kadangi Lietuvos ir Prancūzijos plaukikų plaukimo greitis, tempas ir grybšnio ilgis patikimai nesiskyrė, galima teigti, kad nustatytas momentinio greičio kitimo kreivių skirtumas parodo Lietuvos plaukikų technikos ypatumus.

Lietuvos plaukikų didžiausias momentinis greitis pasiekiamas rankų glaudimo pradžioje, Prancūzijos plaukikų — atsispyrimo kojomis pabaigoje. Kitų tyrėjų pateiktose greičio kitimo kreivėse momentinis greitis kojų tiesimo pabaigoje yra lygus arba didesnis už greitį, pasiekiamą užgriebio bei pasitraukimo fazėje ir gali siekti 2,2—2,5 m / s (Craig et al., 2006; Leblank et al., 2007). Lietuvos plaukikų didžiausias momentinis greitis kojų tiesimo metu siekia 1,5 m / s. Tai rodo, kad Lietuvos plaukikų kojų atsispyrimo jėga yra per maža arba ji panaudojama neveiksmingai, ypač atsispyrimo pabaigoje, nes greitis pradeda mažėti dar nepasibaigus atsispyrimui. Kojų tiesimo trukmė nepriklauso nuo plaukikų meistriškumo (Leblanc et al., 2005), tačiau, B. E. Ungerechts (1988) teigimu, kojų tiesimo



2 pav. **Plaukimo momentinio greičio kaita ciklo metu bei fazių pradžios ir pabaigos momentai**

Pastaba. A — modifikuota Prancūzijos plaukikų greičio kreivė (Chollet et al., 2004). B — Lietuvos plaukikų greičio kreivė.

trukmę galima sieti su atsispyrimo jėgos veikimo trukme. Lietuvos plaukikų kojų tiesimo santykinė trukmė nesiskiria nuo kitų plaukikų, tačiau greitis atsispyrimo metu yra daug mažesnis. Atsispyrimo jėgos mažą veiksmingumą gali lemti blogas viršutinės kūno dalies aptakumas atsispyrimo metu, per anksti keliama galva, per žemai nuleistos kojos.

Prancūzijos plaukikai nemažą greičio prieaugį pasiekia rankų suglaudimo fazėje, o Lietuvos plaukikų greitis tuo metu mažėja. D. Chollet ir kt. (2004), A. B. Craig ir kt. (1988), P. M. Soares ir kt. (1999), H. Leblanc ir kt. (2005, 2007), remdamiesi greičio kitimo kreive, išskyrė keturias plaukimo krūtinės ciklo fazes (2 A pav.): A. Greičio didėjimas — varomosios jėgos sukūrimas tiesiant kojas; B. Greičio mažėjimas — kojų glaudimas, slinkimas iki užgriebio rankomis pradžios; C. Greičio didėjimas — varomosios jėgos sukūrimas užgriebio, traukimo ir rankų glaudimo metu; D. Greičio mažėjimas — kojų lenkimas ir rankų tiesimas. Išskirtas fazes galima sugrupuoti kaip darbinės (A ir C fazės) ir parengiamąsias (B ir D fazės). D. Chollet ir kt. (2004), H. Leblanc ir kt. (2005, 2007) rankų glaudimą priskiria prie darbinės fazės, nes jos metu sukuriamas varomoji jėga — kūnas juda greitėjančiai. C. Tourny

ir kt. (1992) teigia, kad rankų glaudimo metu varomosios jėgos veiksmingumas pasireiškia labiausiai. Nors Lietuvos plaukikų rankų darbinė fazė santykiškai trunka ilgiau (ypač rankų glaudimas: 16,49%, palyginti su 6,60% plaukiant 50 m nuotolį, ir 13,21%, palyginti su 6,80% plaukiant 100 m nuotolį), greičio kitimo kreivė rodo nepakankamą rankų glaudimo veiksmingumą, kurio priežastimi gali būti blogas kūno aptakumas arba bloga rankų glaudimo technika, dėl to sukuriamas maža varomoji jėga. H. Leblanc ir kt. (2005) nustatė, kad mažesnio meistriškumo plaukikų rankų glaudimo trukmė yra didesnė, ir tai siejo su dažnai pasitaikančia technikos klaida — per dideliu rankų pasukimu atgal, kada alkūnės juda atgal, o plaštakos leidžiasi žemyn. Tai padidina vandens pasipriešinimą ir laiko sąnaudas. Norint padidinti šios fazės veiksmingumą, alkūnės būtina energingai spausti žemyn, o ne paprastai nuleisti priešais krūtinę (Maglischo, 1993). Anot L. J. D'Acquisto ir kt. (1988), elito plaukikai išsiskiria tuo, kad sugaišdami tiek pat laiko atliekant veiksmus, sukuriančius varomąsias jėgas, ciklo metu geba nuplaukti didesnę atstumą. Lietuvos plaukikų varomąją jėgą sukuriančios fazės santykiškai trunka ilgiau, o grybšnio ilgis yra mažesnis.

Judesių derinimo analizė parodė, kad Lietuvos plaukikai, skirtingai nei Prancūzijos, pradeda lenkti kojas neužbaigę grybšnio rankomis (tai rodo Lietuvos plaukikų neigiama T2 reikšmė (žr. lent.)). Literatūros duomenimis, toks judesių derinimas būdingas didelio meistriškumo plaukikams įveikiant trumpuosius nuotolius (Chollet et al., 2004), tačiau jų sukurta varomoji jėga rankų suglaudimo metu, matyt, yra didesnė už hidrodinaminę pasipriešinimo jėgą, kuri atsiranda lenkiant kojas.

Lietuvos plaukikų kojų lenkimas (pirmoji dalis) trunka patikimai ilgiau ($22,42 \pm 6,65$, lyginant su $13,3 \pm 3,6\%$), o slinkimas patikimai trumpiau ($23,1 \pm 19$, lyginant su $41,4 \pm 5,9\%$). Judesių derinimo analizė parodė, kad Lietuvos plaukikai trumpiau slenka, nes daug mažesnis laiko intervalas tarp kojų tiesimo pabaigos ir rankų užgriebio pradžios (T1_a). Plaukiant 50 m nuotolį, daugeliu atvejų užgriebis prasideda neglaudžiant kojų (T1_b < 0). Tokia judesių koordinacija būdinga didelio meistriškumo plaukikams (Leblanc et al., 2005), tačiau jie, skirtingai nuo mažesnio meistriškumo plaukikų, plaukia didesniu grybšniu. L. J. D'Acquisto ir kt. (1988) nustatė pati-

kimą koreliacinį ryšį tarp parengiamųjų fazių trukmės ir atstumo, nuplaukto jų metu. Didelio meistriškumo plaukikai geba sumažinti vandens pasipriešinimą užimdami aptakesnę padėtį šių fazių metu. Tai glaudžiai susiję su plaukimo ekonomišku (Vilas-Boas, 1996). H. Leblanc ir kt. (2005) duomenimis, didelio meistriškumo plaukikų slinkimo fazės naudingumas, plaukiant 1,49 m / s greičiu, siekia 7,95%, Lietuvos plaukikų, plaukiant 1,42 m / s greičiu, — 1,25%. Lietuvos plaukikai santykiškai ilgiau laiko užima ne tokią aptakią padėtį, todėl santykiškai ilgiau juos veikia didesnė kūną stabdanti hidrodinaminė jėga. Tai dar kartą patvirtina mūsų teiginį, kad Lietuvos plaukikų plaukimo krūtine technika yra nepakankamai veiksminga ir ekonomiškai.

IŠVADOS

Lietuvos plaukikai nepakankamai veiksmingai išnaudoja darbinės fazes — atsispyrimą kojomis ir rankų glaudimą. Pasirengimo fazėse kūnas ilgiau užima neaptakią padėtį nei aptakią, dėl to didėja greičio svyravimas ciklo metu.

LITERATŪRA

- Chollet, D., Boulesteix, L. (2001). Evolution of the butterfly coordination in relation to velocity and skill levels of swimmers. In R. H. Sanders (Ed.), *XIX International Symposium on Biomechanics in Sports* (pp. 22—26). University of San Francisco.
- Chollet, D., Seifert, L., Leblanc, H., Boulesteix, L., Carter, M. (2004). Evaluation of arm-leg coordination in flat breaststroke. *International Journal of Sports Medicine*, 25 (7), 486—495.
- Chollet, D., Tourny, C., Gleizes, F. (1999). Evolution of co-ordination in flat breaststroke in relation to velocity. *Biomechanics and Medicine in Swimming VIII* (pp. 29—32). Jyväskylä: University of Jyväskylä.
- Colman, V., Persyn, U., Daly, D., Stijnen, V. (1998). A comparison of the intra-cyclic velocity variation in breaststroke swimmers with flat and undulating styles. *Journal of Sports Sciences*, 16 (7), 653—665.
- Costill, D. L., Lee, G., D'Acquisto, L. J. (1987). Video-computer assisted analysis of swimming technique. *Journal of Swimming Research*, 3, 5—9.
- Craig, A. B., Boomer, W. L., Skehan, P. L. (1988). Patterns of velocity in competitive breaststroke, in *Swimming V*. In B. E. Ungerechts, K. Vilke, K. Reischle (Eds.), *Swimming Science V* (pp. 73—77). Illinois: Human Kinetics Publishers.
- Craig, A. B., Termin, B., Pendergast, D. R. (2006). Simultaneous recordings of velocity and video during swimming. *Portuguese Journal of Sport Sciences*, 6 (2), 32—35.
- D'Acquisto, L. J., Costill, D. L., Gehlsen, G. M., Wong-Tai Young, Lee, G. (1988). Breaststroke economy, skill, and performance. *Journal of Swimming Research*, 4 (2), 9—13.
- Kolmogorov, S. V., Romyantseva, O. A., Gordon, B. J., Cappaert, J. M. (1997). Hydrodynamic characteristics of competitive swimmers of different genders and performance levels. *Journal of Applied Biomechanics*, 13 (1), 88—97.
- Leblanc, H., Seifert, L., Baudry, L., Chollet, D. (2005). Arm-leg coordination in flat breaststroke: A comparative study between elite and non-elite swimmers. *International Journal of Sports Medicine*, 26 (9), 787—797.
- Leblanc, H., Seifert, L., Tourny-Chollet, C., Chollet, D. (2007). Intra-cyclic distance per stroke phase, velocity fluctuations and acceleration time ratio of a breaststroke swimmer's hip: A comparison between elite and nonelite swimmers at different race paces. *International Journal of Sports Medicine*, 28 (2), 140—147.
- Magel, J. R. (1970). Propelling force measured during tethered swimming in the four competitive swimming styles. *Research Quarterly*, 41 (1), 68—74.
- Maglischo, E. W. (1993). *Swimming Even Faster*. Mountain View: Mayfield Publishing.
- Mc Elroy, K., Blanksby, B. (1976). Intra-cycle velocity fluctuations of highly skilled breaststroke swimmers. *Physical Education and Recreation. Australian Journal of Primary Health*, 71, 25—34.
- Nemessuri, M., Vaday M. (1971). Breaststroke motor pattern. *Swimming Science I* (pp. 161—165). Brussels: Universite libre de Bruxelles.
- Sanders, R. H. (1996). Breaststroke technique variations among New Zealand Pan Pacific Squad swimmers. In J. P. Troup, A. P. Hollander, D. Strasse, S. W. Trappe, J. M. Cappaert, T. A. Trappe (Eds.), *Biomechanics and Medicine in Swimming VII. Selected papers from the VII International Symposium on Biomechanics and Medicine in Swimming* (pp. 64—69). Atlanta, GA: E&F.N. Spon.
- Silva, A., Colman, V., Soons, B., Alves, F., Persyn, U. (2003).

Performance relevant time-space variables for breaststroke: Sex differentiation and whole group. In J. C. Chatard (Ed.), *Biomechanics and Medicine in Swimming 9* (pp. 179—183). Publications del'Université de St. Etienne.

Soares, P. M., Sousa, F., Vilas-Boas, J. P. (1999). Differences in breaststroke synchronization induced by different race velocities. In K. L. Keskinen, P. V. Komi, A. P. Hollander, *Swimming Science VIII* (pp. 53—57). Jyväskylä: University of Jyväskylä.

Tourny, C., Chollet, D., Micallef, J. P., Macabies, J. (1992). Comparative analysis of studies of speed variations with in

a breaststroke cycle. *Biomechanics and Medicine in Swimming VI* (pp. 161—166). London: E & Spon.

Ungerechts, B. E. (1988). The relation of peak body acceleration to phases of movements in swimming. In B. E. Ungerechts, K. Wilke, K. Reischle (Eds.), *Swimming Science V Human Kinetics* (pp. 61—68). Champaign.

Vilas-Boas, J. P. (1996). Speed fluctuations and energy cost of different breaststroke techniques. In J. P. Troup, A. P. Hollander, D. Strass, S. W. Trappe, J. M. Cappaert, T. A. Trappe (Eds.), *Swimming Science VII* (pp. 167—171). London: E & Spon.

INTRA-CYCLIC VELOCITY FLUCTUATION AND ARM-LEG COORDINATION OF THE WORLD AND LITHUANIAN INTERNATIONAL LEVEL BREASTSTROKE SWIMMERS WITH FLAT STYLE

Danguolė Satkunsienė, Valentina Skyrienė

Lithuanian Academy of Physical Education, Kaunas, Lithuania

ABSTRACT

The purpose of this investigation was to carry out comparison of intra-cyclic velocity fluctuation and arm-leg coordination among Lithuanian and World international level breaststroke swimmers to identify the technical factors limiting swimming velocity of Lithuanian swimmers.

Four Lithuanian male swimmers whose expertise expressed in percentage of the world record (% of WR) for the 100 m breaststroke on the average reached $92.9 \pm 4.7\%$ and nine French swimmers ($91.4 \pm 2.4\%$ of WR) (Chollet et al., 2004) were included in the analysis.

Lithuanian swimmers were simulated the 50 and 100 m paces swims starting in the water in a 25-m pool. All the swimmers were filmed from side view underwater with one video camera moving parallel to the swimmer on a tracking system and one panning video camera above water. Moments defining begin—end phases were determined from video analysis using a 50 Hz video player of SIMI Motion 2D software. In addition, a body landmark on the pelvis was digitized. Dropped scale lines suspended from the lane cable were used for calibration. The intra-cycle pelvis velocity was obtained by video analysis. The breaststroke cycle was divided into five arm and leg phases. The duration of each phase was expressed as a proportion of the whole stroke cycle. Arm—leg coordination was determined by measurement of the time gaps between the different stroke phases of each pair of motor limbs (Chollet et al., 2004). Based on time gaps effective glide, effective propulsion, effective leg insweep and effective recovery were used to identify the different stroke phases on the body. Average swimming velocity was calculated from the video recording over a 10-m distance. The stroke length was calculated from the average speed and stroke rate.

There were no significant differences between Lithuanian and World international level swimmers' swimming velocity, stroke rate and stroke length. The analysis of time velocity curves showed that the maximum velocity peaks for Lithuanian swimmers corresponding to the end of arm outstroke and then during arm insweep velocity was decreased. The first increase in velocity associated with the leg extension was markedly, less than increase occurred during arm propulsion phase and the velocity peak occurred before the end of leg extension.

Lithuanian swimmers had a longer duration of the upper limbs propulsion phase (47 vs. 30% on average) and the first part of leg recovery (22.4 vs. 13.3%), a shorter duration of the arm recovery (17 vs. 26% on average), arm gliding especially by swimming 100 m pace (34.76 vs. 48.12%) and leg gliding especially by swimming 50 m pace (23.1 vs. 41.4%); shorter T_{1a} and T_{1b} time gap (measuring the glide effect) and negative T_2 time gap what meant that the beginning of leg recovery overlapped the end of arm propulsion.

It was concluded that the efficiency of propulsive and non propulsive phases of Lithuanian elite breaststroke swimmers were less than that of world elite swimmers by swimming at the same speed.

Keywords: breaststroke, coordination, intra-cyclic velocity.

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

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

Valentina Skyrienė
Lietuvos kūno kultūros akademija
(Lithuanian Academy of Physical Education)
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas
Lietuva (Lithuania)
Tel +370 37 302666
E-mail v.skyriene@lkka.lt

DIDELIO MEISTRIŠKUMO SPORTININKŲ BĖGIMO GREIČIO REZULTATŲ KAITOS PRIKLAUSOMUMAS NUO TRENIRUOČIŲ KRŪVIO

Aleksas Stanislovaitis, Jūratė Stanislovaitienė, Edita Kavaliauskienė, Albertas Skurvydas,
Algirdas Muliarčikas, Gintarė Dargevičiūtė
Lietuvos kūno kultūros akademija, Kaunas, Lietuva

Aleksas Stanislovaitis. Docentas biomedicinos mokslų daktaras. Lietuvos kūno kultūros akademijos Individualių sporto šakų katedros docentas. Mokslinių tyrimų kryptis — motorinės sistemos kompleksinė ir dinaminė adaptacija.

SANTRAUKA

Nors pasaulio 100 m bėgimo rekordai gerinami kasmet (paskutinėse Pekino olimpinėse žaidynėse taip pat jis buvo pagerintas — rekordas dabar priklauso Jamaikos sprinteriui Usain Bolt (9,69 s)), tačiau naujų technologijų paieška, kuri trumpųjų nuotolių bėgikams padėtų dar labiau gerinti rezultatus, vykdoma ir dabar. Labai daug yra judesių, kurių atlikimo veiksmingumas priklauso nuo žmogaus greitumo ypatybių. Greitumo poreiškio formų yra labai daug, todėl ir jų lavinimas turi būti specifinis. Greitumo lavinimo ypatumai mažiausiai aiškūs treneriams ir mokslininkams. Dažniausiai manoma, kad lavinant raumenų jėgą greitumas gerėja savaime — tai klaidinga nuomonė (Skurvydas, 1998). Taigi iškilo būtinybė ištirti svarbiausius fizinius gebėjimus ir jų poveikį sportiniam rezultatui.

Tyrimo tikslas — nustatyti ir įvertinti didelio meistriškumo sportininkų bėgimo greičio rezultatų kaitos priklausomumą nuo treniruočių krūvio. Buvo tirtos lengvaatletės moterys (60—400 m nuotolio bėgikės), Lietuvos nacionalinės ir olimpinės rinktinės narės ($n = 6$, amžius — 19—29 m., svoris — $57,8 \pm 4,73$ kg, ūgis — $168 \pm 7,9$ cm). Taikytos trys ugdymo programos (akcentuojant jėgos greitumą, greitumą ir greitumo ištvermę). Greitumas buvo vertinamas 60 m bėgimo testu, kurio metu registruoti: 30 m bėgimo iš vietos, 30 m bėgimo įsigreitėjus ir viso 60 m bėgimo vidutinio greičio rezultatai.

Tyrimas parodė, kad jėgos greitumo fizinis krūvis pagerino 30 m iš vietos ($p < 0,05$) ir pablogino 60 m bėgimo rezultatus. 30 m bėgimo įsigreitėjus rezultatas pablogėjo ($p < 0,05$); greitumo fizinis krūvis pagerino 60 m bėgimo iš vietos ir 30 m bėgimo įsigreitėjus rezultatus ($p < 0,05$), bet pablogino startinį įsibėgėjimą ($p < 0,05$); greitumo ištvermės fizinis krūvis pablogino visų, t. y. 60 ir 30 m bėgimo iš vietos ir 30 m bėgimo įsigreitėjus ($p < 0,05$), testų rezultatus.

Raktažodžiai: bėgimo greitis, treniruočių krūvio specifika, adaptacija.

ĮVADAS

Nors 100 m bėgimo pasaulio rekordai gerinami kasmet ir paskutinėse Pekino olimpinėse žaidynėse taip pat jis buvo pagerintas — rekordas dabar priklauso Jamaikos sprinteriui Usain Bolt (9,69 s), tačiau naujų technologijų paieška, kuri trumpųjų nuotolių bėgikams padėtų dar labiau gerinti rezultatus, vykdoma ir dabar. Mokslininkai, nagrinėdami genetiką, griaučių raumenų struktūrą, biomechaninius ypatumus, ieško skirtumų tarp įvairių rasių žmonių (Babic, Viskic-

Stalec, 2002). Žmonės atlieka daug judesių, kurių veiksmingumas priklauso nuo greitumo ypatybių. Greitumo poreiškio formų yra labai daug, todėl jų lavinimas turi būti specifinis. Greitumo lavinimo ypatumai mažiausiai aiškūs treneriams ir mokslininkams. Daugelis mano, kad lavinant raumenų jėgą greitumas gerėja savaime — tai klaidinga nuomonė (Skurvydas, 1998). Taigi iškilo būtinybė ištirti svarbiausius fizinius gebėjimus ir jų poveikį sportiniam rezultatui.

Tyrimo tikslas — nustatyti ir įvertinti didelio meistriškumo sportininkų bėgimo greičio rezultatų kaitos priklausomumą nuo treniruočių krūvio.

TYRIMO METODAI IR ORGANIZAVIMAS

Tiriamieji. Buvo tirtos lengvaatletės moterys (60—400 m nuotolio bėgikės), Lietuvos nacionalinės ir olimpinės rinktinės narės ($n = 6$, amžius — 19—29 m., svoris — $57,8 \pm 4,73$ kg, ūgis — $168 \pm 7,9$ cm).

Ugdymo programos. Tyrimo metu buvo taikomos trys ugdymo programos:

- Akcentuojant jėgos greitumą (JG) — savaitinis mikrociklas (2—1). Šios ugdymo programos metu buvo taikoma: šuoliai su svoriu ir be jo; šuoliai į tolį nuo paaukštėjimo ant vienos ar ant abiejų kojų su pašokimu aukštyn; šuoliai viena koja; šuoliai pirma viena koja, paskui kita; šuoliukai su šokdyne; pašokimai ir bėgimo pratimai su svarmenimis ir pan.
- Akcentuojant greitumą (G) — savaitinis mikrociklas (2—1). Šios ugdymo programos metu buvo taikoma: bėgimas vietoje aukštai keliant kelius atsirėmus rankomis į gimnastikos sienelę, keičiant žingsnių dažnį; bėgimas trumpais žingsneliais įvairiu dažnumu; 20—30 m bėgimas iš aukšto ir žemo starto, bėgimas iš eigos; 20—30—40—60 m bėgimas iš žemo starto pereinant į bėgimą iš inercijos ir pan.
- Akcentuojant greitumo ištvermę (GI) — savaitinis mikrociklas (3—1). Šios ugdymo programos metu buvo taikoma: pakaitinis bėgimas; kaitusis bėgimas; tempo bėgimas; ilgų-

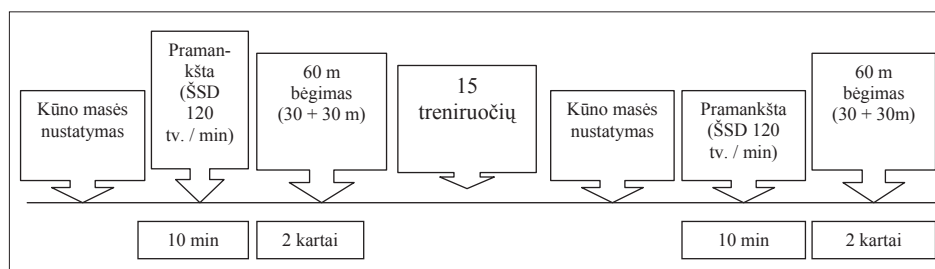
jų, vidutinių ir daugkartinių trumpų nuotolio tarpų bėgimas.

Kiekvienai savybei lavinti buvo atlikta po 15 treniruočių jėgos greitumui ir greitumui (mikrociklu 2—1; dvi ugdomosios ir viena atsigavimo treniruotė), greitumo ištvermei (makrociklu 3—1; trys ugdomosios ir viena atsigavimo treniruotė) lavinti. Taikytų treniruočių programų veiksmingumo tyrimo protokolas pavaizduotas 1 paveiksle.

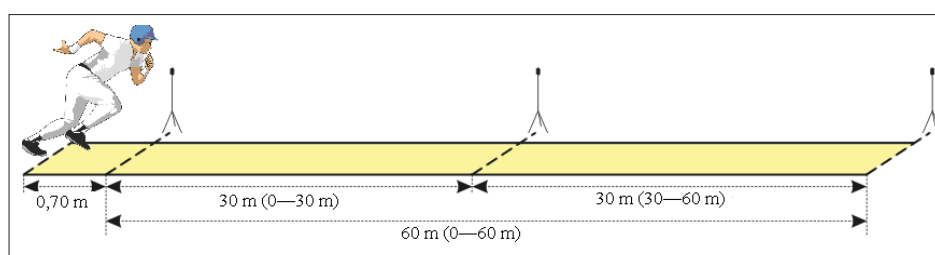
Greitumo nustatymas. Greitumui vertinti priklausomai nuo treniruočių programos buvo atliekamas 60 m bėgimo testas, kurio metu registruoti: 30 m bėgimo iš vietos, 30 m bėgimo išigreitėjus ir viso 60 m bėgimo nuotolio vidutinio greičio rezultatai (2 pav.). Vidutinis greitis buvo apskaičiuojamas pagal lygtį: kelias : nuotolio įveikimo laikas = vidutinis bėgimo greitis (m / s).

60 m bėgimo testo atlikimo procedūra. Starto linija nubrėžiama 70 cm prieš liniją, žyminčią 60 m bėgimo nuotolio tarpo pradžią (2 pav.). Atsišpiriamosios kojos pėda pastatoma prie pat starto linijos, mojamoji koja — truputį atgal (per 1—2 pėdas). Susikaupus pradedama bėgti savarankiškai, t. y. be starto komandos. Bėgant stengiamasi maksimaliomis pastangomis kiek galima greičiau įveikti 60 m bėgimo nuotolį. Registruojamas pirmo 30 m (t_{30}), antro 30 m (t_{30f}) nuotolio tarpo ir viso 60 m nuotolio įveikimo laikas (t_{60}). Bėgama 2—3 kartus. Įskaitomas geriausias 60 m bėgimo rezultatas. Poilsio laikotarpis tarp bėgimų turi leisti sportininkui visiškai atsigauti (5—10 min) (Mamkus ir kt., 2004).

Matematinė statistika. Buvo apskaičiuojami rodiklių aritmetiniai vidurkiai, standartiniai nuokrypiai ir procentinė pokyčio išraiška. Skirtingų grupių greičio parametrų rezultato pokyčio pri-



1 pav. Taikytų treniruočių programų veiksmingumo tyrimo protokolas



2 pav. 60 m bėgimo testo schema

klausomumas nuo testo buvo nustatytas apskaičiuojant koreliacinį ryšį. Skirtumo tarp aritmetinių vidurkių reikšmingumas buvo nustatomas pagal dvipusį nepriklausomų imčių Studento t kriterijų. Skirtumas statistiškai reikšmingas, kai $p < 0,05$.

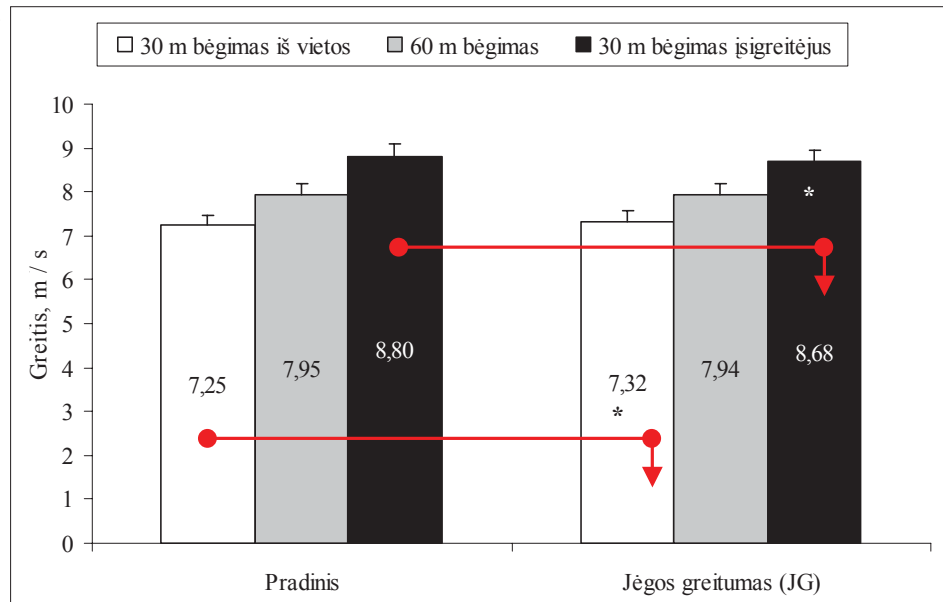
REZULTATAI

Analizuodami tyrimo metu atliktų jėgos greičio (JG) treniruočių poveikį skirtingų bėgimo testų rezultatui pastebėjome (3 pav.), kad didžiausias pasiekto vidutinio greičio skirtumas tarp pradinio (prieš eksperimentą) matavimo ir atlikto po jėgos greičio ugdymo buvo nustatytas bėgant 30 m išigreitėjus ($0,12 \text{ m/s}$; $p < 0,05$), mažiausias — bėgant 60 m ($0,01 \text{ m/s}$; $p > 0,05$) ir bėgant 30 m iš vietos — pastarasis skirtumo rezultatas

sudaro $0,07 \text{ m/s}$ ($p < 0,05$). Vertėtų pastebėti, kad po jėgos greičio ugdymo treniruočių sportininkams bėgant 30 m iš vietos vidutinio greičio rezultatas pagerėjo, o bėgant 60 ir 30 m išigreitėjus — vidutinio greičio rezultatas pablogėjo.

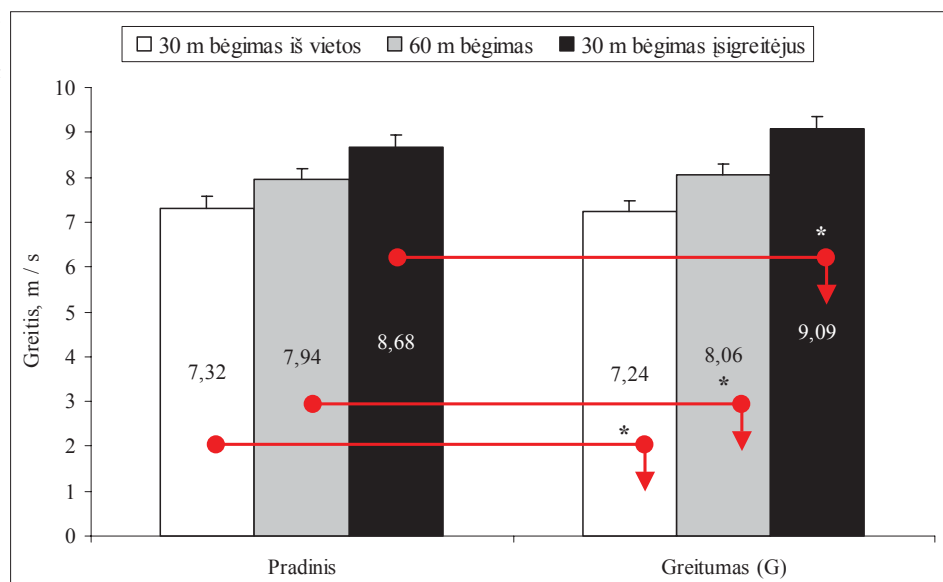
Vertindami greičio (G) treniruočių poveikį skirtingų bėgimo testų rezultatui pastebėjome (4 pav.), kad didžiausias pasiekto vidutinio greičio skirtumas tarp pradinio (gauto po jėgos greičio ugdymo) ir po G ugdymo matavimo buvo nustatytas bėgant 30 m išigreitėjus — $0,41 \text{ m/s}$ ($p < 0,05$), mažiausias — bėgant 30 m iš vietos — $0,8 \text{ m/s}$ ($p < 0,05$) ir bėgant 60 m, pastarasis skirtumo rezultatas sudaro $0,12 \text{ m/s}$ ($p < 0,05$). Įdomu pastebėti, kad skirtingai nei po jėgos greičio ugdymo treniruočių bėgant 60 ir 30 m išigreitėjus — vidutinio greičio rezultatas pagerėjo, o bėgant 30 metrų iš vietos — pablogėjo.

3 pav. Jėgos greičio (JG) ugdymo poveikis 60 ir 30 m bėgimo iš vietos ir išigreitėjus rezultatui, lyginant su pradiniu matavimu

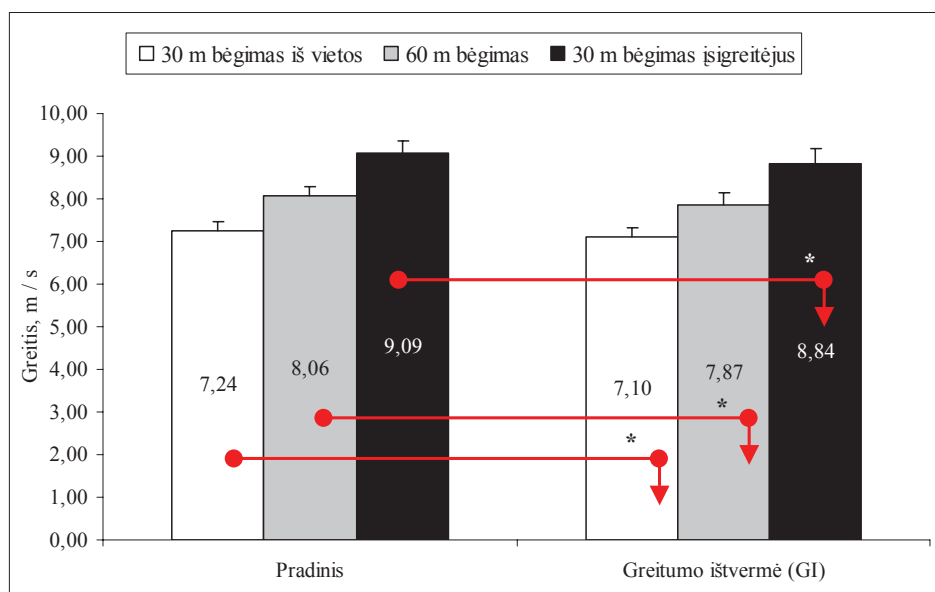


Pastaba. * — $p < 0,05$.

4 pav. Greičio (G) ugdymo poveikis 60 ir 30 m bėgimo iš vietos ir išigreitėjus rezultatui, lyginant su pradiniu matavimu



Pastaba. * — $p < 0,05$.



5 pav. Greitumo ištvėrmės ugdymo poveikis 60 ir 30 m bėgimo iš vietos ir įsibėgėjus rezultatui, lyginant su pradiniu matavimu

Pastaba. * — $p < 0,05$.

Vertindami greitumo ištvėrmės (GI) treniruočių poveikį skirtingų bėgimo testų rezultatui pastebėjome (5 pav.), kad didžiausias pasiekto vidutinio greičio skirtumas tarp pradinio (gauto po greitumo ugdymo) ir po GI ugdymo matavimo buvo nustatytas bėgant 30 m įsibėgėjus ($0,25 \text{ m/s}$; $p < 0,05$), mažiausias — bėgant 30 m iš vietos ($0,08 \text{ m/s}$; $p < 0,05$) ir bėgant 60 m, pastarasis skirtumas sudaro $0,19 \text{ m/s}$ ($p < 0,05$). Priešingai nei kitų matavimų metu, nustatėme, kad po greitumo ištvėrmės ugdymo vidutinio bėgimo greičio rezultatas visais vertintais atvejais pablogėjo.

Atlikus dviejų veiksmų dispersinę analizę pastebėjome, kad tyrimo rezultatas priklausė nuo bėgimo testų rezultatų skirtumo (60 m bėgimo ir pradinio 30 m bėgimo iš vietos bei 30 m bėgimo įsibėgėjus) ($p < 0,01$), tačiau nepriklausė nuo ugdymo specifikos (jėgos greitumo, greitumo ir greitumo ištvėrmės ugdymo), o ryšys tarp jų buvo reikšmingas ($p < 0,001$). Tai rodo nevienodą rezultato kaitos tendenciją.

REZULTATŲ APTARIMAS

Tyrimo metu tirtas skirtingų treniruočių (greitumo jėgos, greitumo ir greitumo ištvėrmės fizinio krūvio) poveikis didelio meistriškumo moterų 60 m bėgimo rezultatams ir atskiroms jo grandims. Nustatę jėgos greitumo fizinio krūvio poveikį 60 m bėgimo greičio rezultatams pastebėjome, kad bėgant pirmus 30 m iš vietos rezultatas pagerėjo, t. y. sportininkės pastarąjį nuotolį įveikė didesniu vidutiniu greičiu, lyginant su kontroliniu matavimu. Kai buvo bėgama 30 m įsibėgėjus, rezultatas pablogėjo. Panašus vidutinio greičio rezultatas buvo nustatytas ir analizuojant 60 m įveikimo re-

zultatą. Atlikus tyrimo duomenų analizę pastebėta, kad greitumo treniruotės pagerino 30 m bėgimo įsibėgėjus ir 60 m bėgimo rezultatus, lyginant su rezultatais, nustatytais po jėgos greitumo treniruočių. Po greitumo treniruotės 30 m bėgimo iš vietos rezultatas pablogėjo, lyginant su rezultatais, nustatytais po jėgos greitumo lavinimo. Greitumo ištvėrmės treniruotės pablogino 60 m bėgimo testų rezultatus, lyginant su rezultatais, gautais po greitumo treniruočių. Po jėgos ugdymo programos nustatytas tiriamųjų svorio padidėjimas ($0,4 \text{ kg}$), po greitumo ($0,5 \text{ kg}$) ir ištvėrmės ($0,3 \text{ kg}$) — svorio sumažėjimas. Manome, kad kūno masės padidėjimas yra susijęs su trumposios adaptacijos metu atsiradusios raumenų hipertrofijos kaita. Gautas rezultatų skirtumas gali būti paaiškinamas lokalaus raumenų susitraukimo ir centrinės nervų sistemos jautrumu bei adaptyvumu prie skirtingo fizinio krūvio, kurio metu raumenų susitraukimo greitis gali padidėti ne tik dėl raumeninių, bet ir dėl centrinių nervinių veiksmų, t. y. dėl motorinių vienetų impulsavimo, mobilizavimo, sinchronizavimo ir raumenų tarpusavio koordinacijos pagerėjimo (Häkkinen, 1994). Šios motorinių vienetų aktyvavimo savybės gali pagerėti ir dėl refleksinių mechanizmų suaktyvėjimo (Skurvydas, 1997). Tada padidėja raumenų susitraukimo jėga ir greitis, o raumenų masė nepakinta.

J. E. Newberry ir L. Flowers (1999) atliko tyrimą ir nustatė, kad kartu ugdant maksimalų bėgimo greitį ir atliekant jėgos lavinimo pratimus pagerėja raumenų ištvėrmė, bet ne bėgimo greitis. Mokslinėje literatūroje (Morrissey et al., 1995; Newton et al., 1996; McBride et al., 2002) analizuojamas jėgos lavinimo poveikis trumpųjų nuotolių bėgikų varžybinei veiklai. Daugelio tyrimo re-

zultatai parodė jėgos treniravimo neigiamą poveikį trumpųjų nuotolių bėgikų maksimaliajam bėgimo greičiui (Wilson et al., 1993; Marx et al., 2001; Zafeiridis et al., 2005). Ankstesnėje literatūroje rašoma, kad treniruojantis su didesniais svoriais judesių greitis padidėja daugiau nei treniruojantis su mažesniais (Schmidtbleicher, Haralambie, 1981). Kiti autoriai (Harris et al., 2000) nenustatė reikšmingo 30 m bėgimo rezultato pokyčio po 9 savaičių treniravimosi pratybų, taikant įvairaus dydžio pasipriešinimą. Atlikto tyrimo rezultatai sutapo su kitų mokslininkų gautaisiais, teigiančiais, kad jėga neigiamai veikia maksimaliojo bėgimo greičio rezultatus. Mažiausias maksimaliojo bėgimo greitis, remiantis atliktais tyrimais (Bradauskienė, 2007), buvo tų sportininkų, kurie per treniruotes atliko daugiau pratimų didžiausiajai raumenų jėgai lavinti.

Mokslininkai (Zafeiridis et al., 2005) yra nustatę, kad tiriamieji, atlikę bėgimo greičio lavinimo pratimus, nepadidino bėgimo greičio per įgreičio fazę, o kitos eksperimentinės grupės, atlikusios pratimus su pasipriešinimu, bėgimo greitis įsigreitėjimo fazėje padidėjo. Maksimalusis bėgimo greitis pasiektas tos tiriamosios grupės sportininkų, kurie atliko tik bėgimo greičio lavinimo pratimus, o kitos — liko nepakitęs. C. Delecluse ir kt. (1995) nustatė, kad tiriamieji, atlikę 9 savaičių maksima-

liojo bėgimo greičio lavinimo pratimus, padidino startinį įgreitį ir maksimalųjį bėgimo greitį. Atlikto tyrimo metu, po 15 greitumo ugdymo programos treniruočių, sportininkų 30 m bėgimo po startinio signalo rezultatai pablogėjo ($p < 0,05$), bendras 60 m bėgimo rezultatas pagerėjo ($p < 0,05$), o 30 m įsigreitėjus — taip pat statistiškai reikšmingai pagerėjo.

IŠVADOS

1. Fizinių krūvių kryptingumas yra reikšmingas veiksnys, lemiantis treniruotės mezociklo poveikį bėgimo greičio kaitos ypatybėms, bėgant trumpuosius nuotolius.
2. Penkiolikos treniruočių poveikis, juse taikant pasirinkto kryptingumo fizinius krūvius, sukėlė tokius bėgimo rodiklių pokyčius:
 - jėgos greitumo fiziniai krūviai pagerino 30 m iš vietos rezultatą ir pablogino 60 m bėgimo bei 30 m bėgimo įsigreitėjus rezultatus;
 - greitumo fiziniai krūviai pagerino 60 m bėgimo iš vietos ir 30 m bėgimo įsigreitėjus rezultatus, bet pablogino startinį įsibėgėjimą;
 - greitumo ištvermės fiziniai krūviai pablogino visų, t. y. 60 ir 30 m bėgimo iš vietos ir 30 m bėgimo įsigreitėjus, testų rezultatus.

LITERATŪRA

- Babic, V., Viskic-Stalec, N. (2002). A talent for sprinting — how can it be discovered and developed. *Collegium Antropologicum*, 26, 205—219.
- Bradauskienė, K. (2007). *Sportininkų bėgimo greičio didinimo veiksniai ir technologijų optimizavimas: daktaro disertacija*. Kaunas: LKKA.
- Delecluse, C., Van Coppenolle, H., Willems, E. et al. (1995). Influence of high-resistance and high-velocity training on sprint performance. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 27, 1203—1209.
- Häkkinen, K. (1994). Neuromuscular adaptation during strenght training, aging, detraining and immobilization. *Critical Rewiev in Physical and Rehabilitation Medicine*, 6 (3), 161—198.
- Harris, G. R., Stone, M. H., O'Bryant, H. S., Proulx, Ch. M., Johnson, R. L. (2000). Short-Term Performance Effects of High Power, High Force or Combined Weight-Training Methods. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14, 14—20.
- Mamkus, A., Stanislovaitis, A., Skurvydas, A., Streckis, V. (2004). Sportininkų greitumo ir galingumo testavimas. *Trenieris*, 1, 43—52.
- Marx, J. O., Ratamess, N. A., Nindl, B. C. et al. (2001). Low-volume circuit versus high-volume periodized resistance training in women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33, 4, 635—643.
- Mcbride, J. M., Mcbride, T. T., Davie, A., Newton, R. U. (2002). The Effect of Heavy-Vs. light-load jump squats on the development of strength, power, and speed. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16 (1), 75—82.
- Morrissey, M. C., Harman, E. A., Johnson, M. J. (1995). Resistance training modes: Specificity and effectiveness. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27, 648—660.
- Newberry, J. E., Flowers, L. (1999). Effectiveness of combining sprint and high-repetition squat resistance training in anaerobic conditioning. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31 (5), 1384.
- Newton, R. U., Kraemer, W. J., Hakkinen, K. K., Humphries, B. J., Murphy, A. J. (1996). Kinematics, kinetics and muscle activation during explosive upper body movements. *Journal of Applied Biomechanics*, 12, 31—43.
- Schmidtbleicher, D., Haralambie, G. (1981). Changes in contractile activity properties of muscle after strength training in man. *European Journal of Applied Physiology*, 46, 221—228.
- Skurvydas, A. (1997). Griaučių raumenų veiklos mechanizmų teorinė analizė. *Sporto mokslas*, 1, 12—16.

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

Wilson, G. J., Newton, R. U., Murphy, A. J., Humphries, D. B. J. (1993). The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25, 1279—1286.

Zafeiridis, A., Saraslanidis, P., Manou, V., Ioakimidis P. (2005). The effects of resisted sled-pulling sprint training on acceleration and maximum speed performance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 45 (3), 284—290.

CHANGES IN RUNNING SPEED RESULTS OF HIGH SKILLED ATHLETES DEPENDING ON THE SPECIFICITY OF TRAINING LOAD

Aleksas Stanislovaitis, Jūratė Stanislovaitienė, Edita Kavaliauskienė, Albertas Skurvydas, Algirdas Muliarčikas, Gintarė Dargevičiūtė

Lithuanian Academy of Physical Education, Kaunas, Lithuania

ABSTRACT

Though the world records in 100 m sprint events have been improved year-by-year, and in the Beijing 2008 Olympic Games the record of this event was also beaten — 9.69 s (its holder was Usain Bolt, a sprinter from Jamaica), we are still searching for new technologies which would help short distance runners improve their results even more. There are many movements the efficiency of which depends on the person's quickness, and there are many specific forms of the manifestation of quickness, so their development should also be specific. The peculiarities of quickness development are least coherent to coaches and scientists. One reason for that is a false notion that quickness automatically improves while developing muscle strength (Skurvydas, 1998). Thus, it is necessary to study athletes' basic physical abilities and their impact on sports results. The aim of our research was to determine and evaluate the changes in running speed results of high skilled athletes depending on the specificity of their training loads. The subjects were female athletes (the distance of 60—400 m), members of the Lithuanian National and Olympic Team ($n = 6$, age — 19—29 years, weight — 57.8 ± 4.73 kg, height — 168 ± 7.9 cm). We applied three training programs focusing on strength quickness, speed and speed endurance. Speed was evaluated by a 60 m running test which was registered as follows: 30 m dash running, 30 m acceleration running, and the mean result of speed covering the whole 60 m distance.

Research results showed that the physical load of strength quickness improved the 30 m dash running result ($p < 0.05$), but it worsened the 60 m running result. The result of 30 m acceleration running worsened as well ($p < 0.05$); the physical load of speed improved the 60 m dash running result and the 30 m acceleration running result ($p < 0.05$), but it worsened the start run-up ($p < 0.05$); the physical load of speed endurance worsened the results ($p < 0.05$) of all the three types of running: 60 and 30 m dash running and 30 m acceleration running.

Keywords: running speed, specificity of training load, adaptation.

Gauta 2008 m. spalio 3 d.
Received on October 3, 2008

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

Aleksas Stanislovaitis
Lietuvos kūno kultūros akademija
(Lithuanian Academy of Physical Education)
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas
Lietuva (Lithuania)
Tel +370 610 32013
E-mail a.stanislovaitis@lkka.lt

SPORTUOJANČIŲ PAAUGLIŲ VERTYBINĖS ORIENTACIJOS KAIP SOCIALINĖS KOMPETENCIJOS VEIKSNYS

Dovilė Šertvytienė, Skaistė Laskienė

Lietuvos kūno kultūros akademija, Kaunas, Lietuva

Dovilė Šertvytienė. Edukologijos magistrantė. Kauno Jono Jablonskio gimnazijos kūno kultūros ir etikos mokytoja. Mokslinių tyrimų kryptis — paauglių psichologija.

SANTRAUKA

Paauglių vertybinių orientacijų raiška — daugiaaspektė: paauglystės amžiaus tarpsniu jaunuolių veikia psichosocialinės ir kognityvinės raidos ypatumai, įvairūs vidiniai ir išoriniai veiksniai, todėl vertybių tyrimai nepraranda savo aktualumo. Socialinė kompetencija suprantama kaip individo gebėjimas veikti, nulemtas žinių, mokėjimų, įgūdžių, požiūrių ir asmenybės savybių bei vertybių.

Tyrimo tikslas — nustatyti ir įvertinti paauglių vertybines orientacijas kaip socialinės kompetencijos veiksnį veiklos ir lyties aspektu.

Buvo tiriami dviejų Kauno bendrojo lavinimo vidurinių mokyklų moksleiviai: 13—15 metų merginos ir vaikinai. Iš viso 400: 186 merginos ir 214 vaikinių. Respondentai parinkti netikimybinio tiriamųjų grupių parinkimo būdu.

Anketinės apklausos metodu nustatyti respondentų vertybinės orientacijos ir socialinės kompetencijos ypatumai. Vertybinėms orientacijoms įvertinti respondentams pateikta čekų psichologo B. Basso (Елucoseв, 2000) anketa pagal 3 orientacijas: orientaciją į save, orientaciją į bendravimą ir orientaciją į veiklą. Socialinės kompetencijos ypatumams vertinti naudota R. Lekavičienės (2001) parengta socialinės kompetencijos vertinimo metodika (adaptuota Ullrich ir de Muynck anketa), kurią sudaro 45 teiginiai, atskleidžiantys socialinės kompetencijos raišką.

Anketinės apklausos duomenys apdoroti matematinės statistikos metodais. Skirtumui tarp grupių rezultatų nustatyti buvo naudojamas chi kvadrato kriterijus.

Nustatyta: labiau pasikliauja savimi, geba bendrauti su pažįstamais ir nepažįstamais žmonėmis sportuojantys vaikinai ir sportuojančios merginos; kryptinga orientacija į bendravimą reikšmingai būdinga sportuojančioms merginoms ir nesportuojantiems vaikinams; kryptinga orientacija į veiklą labai būdinga sportuojančioms merginoms ir vaikinams; kryptinga orientacija į save būdinga nesportuojantiems merginoms ir vaikinams.

Raktažodžiai: sportas, socialinė kompetencija, vertybinės orientacijos.

IVADAS

Paauglystė yra bene vienas iš sudėtingiausių asmenybės tapimo laikotarpių. Tai būsimo gyvenimo kelio arba, kitaip tariant, tapatumo ieškojimo laikotarpis. Tapatumo krizę neretai lengviau įveikia tie paaugliai, kurie randa juos dominančią veiklą (viena iš jų gali būti sportinė), padedančią kryptingai siekti tikslo ir jausti pasitenkinimą tos veiklos rezultatais. Sėkminga veikla patvirtina, kad žinios, mokėjimai, įgūdžiai yra

taikomi tinkamai, ir taip kuriamas kompetencijos pagrindas. Pasak J. Sookol (2001), kompetencija yra darbo uždaviniui ar vaidmeniui atlikti būtinų mokėjimo, įgūdžių, žinių ir gebėjimų derinys. Kompetencijos sąvoka ir akademinėje literatūroje, ir kasdienėse diskusijose paprastai vartojama plataus diapazono gebėjimams, kurie kaip nors susiję su mūsų patirtimi, apibūdinti: meistriškumu, specializacija, inteligentiškumu ir problemų spren-

dimu. J. Erpenbeck (1998) nuomone, kompetencija — tai gebėjimas organizuotis. J. Sauer (1998) teigia, kad kompetencija apima vertybių, elgsenos pokyčių, naujų žinių priėmimą, įgyto patyrimo keitimą. Asmeninė (individuali) kompetencija — tai savęs įvertinimas (asmeninės žmogaus savybės), nusistatymas produktyviai dirbti, motyvavimas, mokslo ir tobulėjimo siekimas tiek darbe, tiek už jo ribų. B. Martinkus ir kt. (2002) nurodo, kad kompetencija — tai žinių ir įgūdžių derinimas bei gebėjimas juos pritaikyti konkrečiomis aplinkybėmis. Aptariant paauglystės psichosocialinės raidos ypatumus, be *socialinės kompetencijos* naudojama *elgesio modelio* sąvoka, kurią N. M. Grendstad (1996) apibūdina kaip nuolat įvairiomis situacijomis ir aplinkybėmis pasikartojančius elgesio būdus. Tai ypač svarbu kalbant apie paauglių elgesio įvairiomis situacijomis prognozavimą: tai, kokias vertybes yra priėmęs paauglys, arba kokių vertybių siekia (vertybinės orientacijos), kurios nulems jo elgesį, ypač kritinėmis situacijomis, reikalaujančiomis pasirinkimo.

Anot R. Malinausko (2006), socialinė kompetencija — tai nusimanymas ir aukšta bendravimo kultūra. Socialiai kompetentingas žmogus visada laikosi visuomenėje priimtų elgesio normų ir profesinės etikos kodekso reikalavimų, išlieka orus net ir tada, kai priešinamasi jo sprendimams.

R. Lekavičienė (2001, 2004) teigia, kad laikydamiesi skirtingų socialinės kompetencijos sampratų mokslininkai įvardija skirtingus socialinės kompetencijos vertinimo rodiklius. Dažniausiai individo socialinės kompetencijos matais yra laikomi jo turimi socialiniai įgūdžiai, gebėjimai siekti tikslų ir (arba) individo tarpasmeninių santykių kokybė. Be to, socialinė kompetencija gali būti tyrinėjama tiek teoriniu, tiek empiriniu lygmeniu. Pastarasis lygmuo taip pat nėra vienalytis: empiriniai tyrinėjimai gali būti atliekami specifinių gebėjimų arba integruotų rodiklių lygmeniu.

Bandoma sudarinėti įgūdžių sąrašus, pagal kuriuos būtų galima nustatyti kompetentingus žmones, kurti kompetencijos treniravimo programas. G. Gambrill (1995) (cit. iš Hinsch ir Pfingsten, 1998) išskiria tokius kompetentingo žmogaus socialinius įgūdžius: gebėjimą atsisakyti, reaguoti į kritiką, reikalauti pakeisti griaujamą elgesį, išreikšti prieštaravimus, neleisti nutraukinėti kalbant, atsiprašyti, pripažinti silpnybes, nutraukti nepageidaujamus kontaktus, reaguoti į bandymus kontaktuoti, pradėti pokalbį, palaikyti pokalbį, baigti pokalbį, atvirai reikšti jausmus ir kt. Tačiau teoriniai samprotavimai ne visada patvirtinami

empiriniais tyrinėjimais. Pavyzdžiui, socialinių ryšių vengimas teoretikų buvo traktuojamas kaip rizikos veiksnys, kai tuo tarpu kiti autoriai įrodė, kad neretai socialinių ryšių vengimas ir gebėjimas juos apriboti gali būti vertinamas kaip reikalingas socialinis įgūdis. Kitas trūkumas yra ir tas, kad kalbant vien apie įgūdžius socialinė kompetencija dažniau įvardijama kaip gebėjimas užmirštant tarpusavio santykių, elgesio aspektą. Todėl bandymai apibrėžti socialinę kompetenciją per socialinius įgūdžius veda į nekonkretumą, nes toks pat elgesys įvairiomis situacijomis ir skirtingų individų gali būti vertinamas labai nevienodai.

Individo gebėjimas ugdyti teigiamus tarpasmeninius santykius yra laikomas labai svarbiu veiksmu norint, kad asmenybė vystytųsi sveikai ir gerai adaptuotųsi psichosocialine prasme. Pagal santykių palaikymo kokybę neretai vertinama ir individo socialinė kompetencija.

Tyrimo aktualumas grindžiamas tuo, kad analizuotų autorių aptariama socialinės kompetencijos samprata dažniausiai siejama su profesine veikla bei karjera ir naudojama socialinei kompetencijai tobulinti (mokymosi visą gyvenimą projektai), konstatuojant jos trūkumą, ir tik nedidelė dalis mokslininkų užsimena apie socialinės kompetencijos kaip socialinių įgūdžių ugdymo galimybes mokykliniame amžiuje. Manytume, kad mokyklinio amžiaus vaikų socialinės kompetencijos kaip socialinių įgūdžių ugdymo galybės galėtų būti siejamos su sportine veikla, tačiau tenka pripažinti, kad šioje srityje nepakankamai dėmesio skiriama psichosocialinės ir kognityvinės raidos ypatumams, akcentuojama ne asmenybės ugdymo, o sportinio rezultato svarba, pasigendama sportinės patirties galimybių panaudojimo socialinei kompetencijai ugdyti. Paauglystės laikotarpiu padidėję kognityviniai gebėjimai leidžia paaugliui suprasti ir įvertinti, kokie reikšmingi yra pokyčiai, apgalvoti ateities įvykius, skatina mąstyti apie karjerą, gyvenimą ir kitus svarbius pasirinkimus. Psichosocialinę paauglio raidą dauguma autorių (Brettschneider, Heim, 1997) sieja su specifiniais uždaviniais, kuriuos jam kelia gyvenimas. Šiuos uždavinius veikia skirtingi biologiniai, asmenybės, socialiniai ir kultūriniai veiksniai. Jei jie įvykdomi sėkmingai, tai padaro individą laimingą ir lemia tolesnę jo sėkmę, priešingu atveju, jie veda prie nusivylimo, visuomenės nesusitaikymo su sunkumais, susijusiais su ateities uždaviniais. Mokyklinio amžiaus vaikai kompetenciją suvokia kaip savo vertės pajautimą. Manoma (Weiss, Amorose, 2005), kad paaugliams, kurių suvokta kompeten-

cija daugelyje sričių yra gera, būdingas pozityvus savęs vertinimas, jiems lengviau priimti gyvenimo iššūkius, mokymosi procesas jiems pasidaro įdomus, jie nebijo susidurti su sunkumais.

Pats intensyviausias vertybinių orientacijų formavimasis vyksta paauglystėje, kada išryškėja asmens pozicija socialinių santykių aplinkoje. Būtent paauglystės tarpsniu jaunuoliui būdinga proto, emocijų ir valios emancipacija (Hart, Atkins, 1999). Savo ruožtu tėvų ir šeimos poveikis paaugliams ne sumažėja, o tik kokybiškai pakinta. Šeima, būdama dorovinių vertybių, funkcionuojančių visuomenėje, versme, tas gyvenimo prasmės ar vertybės surikiuoja pagal svarbą, vertina, paradigmina ir perduoda savo vaikams per bendravimą ir veiklą.

Mokslininkai (Fox, cit. iš Brettschneider, Heim, 1997; Oweis, Spinks, 2001; Danish et al., 2003; Klomsten et al., 2004; Moreno, Cervello, 2005) savo tyrimais pabrėžia, kad dalyvavimas sportinėje veikloje yra vienas iš reikšmingiausių veiksnių, prisidedančių prie paauglių tapatumo, veikiančių paauglio savivokos procesą, vertybines orientacijas, ir akcentuoja sportinės veiklos pozityvų poveikį bendradarbiavimui su bendraamžiais, fizinių gebėjimų, charakterio, kūrybingumo, vertybių sistemos ugdymui. Tyrimo metu palyginsime sportuojančių ir nesportuojančių paauglių vertybines orientacijas.

Tyrimo objektas — sportuojančių paauglių socialinės kompetencijos ypatumai: vertybinės orientacijos kaip socialinei kompetencijai turintis įtakos veiksnys.

Tikslas — nustatyti ir įvertinti paauglių vertybines orientacijas kaip socialinei kompetencijai turintį įtakos veiksnių veiklos ir lyties aspektu.

TYRIMO METODIKA IR ORGANIZAVIMAS

Metodai: 1) anketinė apklausa; 2) matematinės analizė. Anketinės apklausos metodu buvo nustatyti respondentų vertybinės orientacijos ir socialinės kompetencijos ypatumai. Vertybinėms orientacijoms įvertinti respondentams buvo pateikta čekų psichologo B. Basso (Елисеєв, 2000) anketa, išversta iš rusų kalbos, kurią sudarė 29 klausimai: 2 bendrojo pobūdžio (nustatantys respondentų lytį ir fizinį aktyvumą — sportuojantys paaugliai per savaitę sportuoja 2—3 kartus, nesportuojantys 1 ir mažiau); 27 teiginiai — situacijos su trimis galimais atsakymų variantais, atitinkančiais tris vertybines orientacijas: orientaciją į save, orientaciją į bendravimą ir orientaciją į veiklą. Tiriamųjų

buvo prašoma atsakyti apibraukiant vieną teiginio variantą, kuris labiausiai atitinka jų nuomonę. Teiginiai buvo pateikiami atsitiktine tvarka, kurios kodavimas buvo žinomas tik tyrėjui. Socialinės kompetencijos ypatumams įvertinti naudojome R. Lekavičienės (2001) parengtą socialinės kompetencijos vertinimo metodiką (adaptuotą Ullrich ir de Muynck anketą), kurią sudaro 45 teiginiai, atskleidžiantys socialinės kompetencijos raiškos ypatumus. Ši metodika atskleidžia septynis faktorius: F1 — bendrąjį pasitikėjimą savimi, F2 — atsparumą nesėkmėms ir kritikai, F3 — gebėjimą reikšti jausmus, F4 — gebėjimą paprašyti pagalbos, F5 — nenuolaidumą, F6 — galėjimą pareikalauti, F7 — nesijautimą kaltu. Taip pat buvo surinkta informacija apie tiriamųjų lytį ir veiklą.

Tyrimo rezultatai apdoroti matematinės statistikos metodais. Buvo apskaičiuojamas skirtingo fizinio aktyvumo ir skirtingos lyties moksleivių grupių atsakymų į klausimus pasirinkimų skaičiaus vidurkis. Taip pat naudotas *chi* kvadrato kriterijus, kadangi šis metodas taikomas skirtumo tarp grupių rodiklių reikšmingumui nustatyti, kai duomenys suskirstyti kategorijomis.

Tyrimas pradėtas nuo 2004 metų atsitiktiniu būdu pasirinktose dviejose Kauno bendrojo lavinimo vidurinėse mokyklose. Apklausti 13—15 metų moksleiviai — 400 respondentų: 186 merginos ir 214 vaikinų. Respondentai buvo parinkti netikimybinio tiriamųjų grupių parinkimo būdu, t. y. kai tiriamųjų pasiskirstymas populiacinėje grupėje nėra žinomas.

REZULTATAI

Išanalizavus tyrimo rezultatus, susijusius su F1 faktoriumi (bendrojo pasitikėjimo savimi), kuris atskleidžia bendrąjį pasitikėjimą savimi konkrečiai neapibrėžtomis situacijomis, savo svarbumo suvokimą bei ryžtingumą, galima teigti, kad labiau pasikliauja savimi lyties aspektu ir sportuojantys vaikinai (vidutinis pasirinkimų skaičius — 4,03), ir sportuojančios merginos (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,97), tačiau rezultatų skirtumas statistiškai nereikšmingas — $p > 0,05$.

Veiklos aspektu sportuojantys vaikinai (vidutinis pasirinkimų skaičius — 4,03) ir sportuojančios merginos (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,97) labiau pasikliauja savimi negu nesportuojantys vaikinai (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,71) ir nesportuojančios merginos (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,62). Rezultatų skirtumas statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$).

Analizuojant tyrimo rezultatus, susijusius su F2 faktoriumi (atsparumo nesėkmėms ir kritikai), kuris leidžia įvertinti tiriamųjų gebėjimą priimti aplinkinių negatyvius vertinimus ir nepritarimą, galima teigti, kad tarp atsakymų į šio faktoriaus teiginius ryškiausiai lyties aspektu išsiskyrė nesportuojantys vaikinai (vidutinis pasirinkimų skaičius — 4,11) ir nesportuojančios merginos (vidutinis pasirinkimų skaičius — 4,14) sportuojančių vaikų (vidutinis pasirinkimų skaičius — 4,04) ir sportuojančių merginų (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,99) atžvilgiu, tačiau rezultatų skirtumas statistiškai nereikšmingas — $p > 0,05$.

Analizuojant tyrimo rezultatus, susijusius su F3 faktoriumi (gebėjimu reikšti jausmus), kuris leidžia įvertinti tiriamųjų gebėjimą parodyti savo teigiamus ir neigiamus jausmus, juos verbalizuoti, aptarti su kitu asmeniu, galima teigti, kad tarp atsakymų į šio faktoriaus teiginius lyties aspektu išsiskyrė sportuojantys vaikinai (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,49) ir sportuojančios merginos (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,61), tačiau rezultatų skirtumas statistiškai nereikšmingas — $p > 0,05$.

Veiklos aspektu teigiamus jausmus daugiau parodo sportuojančios merginos (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,61) nei nesportuojančios (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,01). Rezultatų skirtumas statistiškai reikšmingas — $p < 0,05$.

Analizuojant tyrimo rezultatus, susijusius su F4 faktoriumi (gebėjimu paprašyti paslaugos), nustatyta, kad sportuojantys vaikinai (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,97) ir sportuojančios merginos (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,95) labiau geba kontaktuoti su pažįstamais ir nepažįstamais žmonėmis negu nesportuojantys vaikinai (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,52) ir nesportuojančios merginos (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,86), tačiau rezultatų skirtumas statistiškai nereikšmingas — $p > 0,05$.

Veiklos aspektu labiau geba kontaktuoti su pažįstamais ir nepažįstamais žmonėmis sportuojantys (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,97) negu nesportuojantys vaikinai (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,52). Rezultatų skirtumas statistiškai reikšmingas — $p > 0,05$.

Analizuojant tyrimo rezultatus, susijusius su F5 faktoriumi (nenuolaidumu), kuris įvertina tiriamojo elgesį kitų žmonių keliamų reikalavimų atžvilgiu, galima teigti, kad vertinant šio faktoriaus teiginius ryškiausiai lyties aspektu išsiskyrė nesportuojantys vaikinai (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,81) ir nesportuojančios merginos (vidutinis pasirinkimų

skaičius — 3,79), tačiau rezultatų skirtumas statistiškai nereikšmingas — $p > 0,05$.

Veiklos aspektu sportuojančios merginos (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,46) geba labiau nusileisti negu nesportuojančios merginos (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,79). Rezultatų skirtumas statistiškai reikšmingas — $p > 0,05$.

Analizuojant tyrimo rezultatus, susijusius su F6 faktoriumi (galėjimu pareikalauti), galima teigti, kad ryškių skirtumų lyties ir veiklos aspektu nepastebėta. Nesportuojantys vaikinai (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,70) labiau geba viešoje vietoje išsakyti pretenzijas ir suformuluoti savo reikalavimus negu sportuojantys vaikinai (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,66), sportuojančios merginos (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,68) ir nesportuojančios merginos (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,63), tačiau rezultatų skirtumas tarp grupių statistiškai nereikšmingi — $p > 0,05$.

Analizuojant tyrimo rezultatus, susijusius su F7 faktoriumi (nesijautimu kalto), kuris įvertina kaltės jausmą, kylantį nepatenkinus kitų žmonių prašymų arba reikalavimų konkrečiomis situacijomis, taip pat neapibrėžtą kaltės jausmą, ryškiausiai nuomonė lyties aspektu išsiskyrė tarp nesportuojančių vaikų (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,32) ir nesportuojančių merginų (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,45), veiklos aspektu — tarp nesportuojančių merginų (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,45) ir sportuojančių merginų (vidutinis pasirinkimų skaičius — 3,29), tačiau rezultatų skirtumas statistiškai nereikšmingas — $p > 0,05$.

Išanalizavus vertybinių orientacijų raiškos tyrimo rezultatus nustatyta, kad orientacija į bendravimą smarkiai skiriasi veiklos aspektu: nesportuojantys vaikinai (vidutinis pasirinkimų skaičius — 9,70) labiau linkę bendrauti už sportuojančius vaikus (vidutinis pasirinkimų skaičius — 8,23). Sportuojančių ir nesportuojančių vaikų orientacijos į bendravimą raiškos rezultatų skirtumas statistiškai reikšmingas — $p < 0,05$ (1 lent.).

Lyties aspektu nesportuojantys vaikinai (vidutinis pasirinkimų skaičius — 9,70) labiau linkę bendrauti už nesportuojančias merginas (vidutinis pasirinkimų skaičius — 8,47). Rezultatų skirtumas statistiškai reikšmingas — $p \leq 0,05$.

Lyties aspektu tarp sportuojančių ir nesportuojančių vaikų bei sportuojančių ir nesportuojančių merginų orientacijos į save tyrimo rezultatai parodė, kad statistiškai reikšmingų rezultatų vidurkių skirtumo nėra ($p > 0,05$) (2 lent.).

1 lentelė. Orientacijos į bendravimą skirtumo patikimumas veiklos aspektu

Statistiniai rodikliai	Atvejų skaičius	Vidutinis pasirinkimų skaičius	p	α
Kontingentas				
Sportuojantys vaikinai	118	8,23	0,02	$p < 0,05$
Nesportuojantys vaikinai	96	9,70		
Sportuojančios merginos	82	8,79	0,60	$p > 0,05$
Nesportuojančios merginos	104	8,47		

2 lentelė. Orientacijos į save skirtumo patikimumas veiklos aspektu

Statistiniai rodikliai	Atvejų skaičius	Vidutinis pasirinkimų skaičius	p	α
Kontingentas				
Sportuojantys vaikinai	118	7,81	0,89	$p > 0,05$
Nesportuojantys vaikinai	96	7,90		
Sportuojančios merginos	82	9,29	0,23	$p > 0,05$
Nesportuojančios merginos	104	10,00		

3 lentelė. Orientacijos į veiklą skirtumo patikimumas veiklos aspektu

Statistiniai rodikliai	Atvejų skaičius	Vidutinis pasirinkimų skaičius	p	α
Kontingentas				
Sportuojantys vaikinai	118	10,36	0,25	$p > 0,05$
Nesportuojantys vaikinai	96	9,71		
Sportuojančios merginos	82	9,61	0,02	$p < 0,05$
Nesportuojančios merginos	104	8,13		

Veiklos aspektu nustatytas statistiškai reikšmingas rezultatų vidurkis tarp sportuojančių vaikų (vidutinis pasirinkimų skaičius — 7,81) ir sportuojančių merginų (vidutinis pasirinkimų skaičius — 9,29) ($p < 0,05$) bei tarp nesportuojančių vaikų (vidutinis pasirinkimų skaičius — 7,90) ir nesportuojančių merginų (vidutinis pasirinkimų skaičius — 10,00) ($p < 0,05$) (2 lent.).

Orientacija į veiklą būdinga sportuojantiems paaugliams. Lyginant orientacijos į veiklą tyrimo rezultatus galima teigti, kad kryptinga orientacija į veiklą būdinga tiek sportuojantiems, tiek nesportuojantiems vaikams. Tarp šių grupių nustatytas rezultatų skirtumas statistiškai nereikšmingas — $p > 0,05$. Atsakymų rezultatų vidurkių skirtumas statistiškai reikšmingas tarp sportuojančių (vidutinis pasirinkimų skaičius — 9,61) ir nesportuojančių (vidutinis pasirinkimų skaičius — 8,13) merginų bei nesportuojančių merginų ir vaikų ($p < 0,05$) (3 lent.).

REZULTATŲ APTARIMAS

Paauglių socialinės kompetencijos tema nėra plačiai analizuota, tačiau šios srities studentų tyrimų pavyko rasti: L. Danielūtės (2005) (Sporto vadybininkų profesinio rengimo analizė (turizmo ir sporto vadybos specialybės studentų pavyzdžiu);

N. Dalinkevičiūtės (2007) (Studijų programos „Turizmo ir sporto vadyba“ studentų socialinės kompetencijos ypatumai); J. Menclerytės (2006) (Kauno miesto turizmo organizacijų vadybininkų socialinės kompetencijos bei komunikacinės elgsenos ypatumai); R. Lekavičienės (2001) (Socialinės kompetencijos psichologiniai kriterijai ir vertinimai).

Taip pat nemažai pavyko rasti užsienio autorių, kurie nagrinėja įvairaus amžiaus žmonių socialinės kompetencijos ypatumus: L. A. Boyum, R. D. Parke (1995) (*The role of family emotional expressiveness in the development of children's social competence*), N. Desbiens ir kt. (1998) (*Social competence, social status and social affiliations of students with behavior problems: Implications for school intervention*), K. Dodge ir J. Price (1994) (*On the relation between social information processing and socially competent behavior in early school-age children*).

Paauglių vertybinės orientacijos plačiai yra išnagrinėję R. Puniškienė ir S. Laskienė (2006) (*Sportuojančių paauglių vertybinių orientacijų, asmenybės savybių ir savigarbos ypatumai*), S. Šukys (2001) (*Sportinė veikla, kaip paauglių vertybinių orientacijų, asmenybės savybių ir socialinio elgesio formavimosi veiksnys*).

Išanalizavus septynių socialinės kompetencijos faktorių tyrimo rezultatus pastebėtas skirtumas

tarp sportuojančių ir nesportuojančių paauglių. Reikšmingai pasitiki savimi sportuojantys vaikinai ir sportuojančios merginos, geba labiau parodyti savo teigiamus ir neigiamus jausmus, juos verbalizuoti, aptarti su kitu asmeniu sportuojančios merginos, daugiau kontaktuoja su pažįstamais ir nepažįstamais žmonėmis sportuojantys vaikinai. Nesportuojantiems paaugliams būdingas nenuolaidumas.

Apibendrinant paauglių vertybinių orientacijų tyrimą galima teigti, kad sportuojančių paauglių vertybinių orientacijų skalėje smarkiai išsiskiria kryptinga orientacija į veiklą. Veikla yra asmenybės raidos pagrindas, o svarbiausias sportuojančių paauglių tikslas yra sportinė veikla, saviraiška, savęs realizavimas, sportinių rezultatų siekimas. Tai, kad mūsų tyrimo rezultatai rodo orientaciją į sportuojančių paauglių veiklą, tiesiogiai yra susiję su sportinės veiklos kryptingumu ir galimybe gauti informaciją apie savo veiklos rezultatus, jaustis išmanančiam tam tikroje srityje, jaustis reikšmingam tarp bendraamžių. Taip pat nustatyta, kad nesportuojantys vaikinai labiau linkę patenkinti savo bendravimo poreikį, bendravimas jiems yra saviraiškos priemonė, visuomeninio statuso įgavimas. Daugumos autorių (Brettschneider, Heim, 1997; Hagger, 2005) nuomone, paauglių orientacija į save siejama su šio amžiaus tarpsnio psichosocialinės ir kognityvinės brandos ypatumais. Atlikto tyrimo

duomenys rodo, kad sportas neturi didelės įtakos paauglių orientacijos į save raiškai.

Tyrimo rezultatai atitinka R. Puniškienės ir S. Laskienės (2006) gautuosius, kurie teigia, kad orientacija į bendravimą smarkiai skiriasi veiklos aspektu: sportuojančios merginos labiau linkę bendrauti nei sportuojantys vaikinai; nenustatyta statistiškai reikšmingo skirtumo tarp grupių orientacijos į save rezultatų, sportuojantys paaugliai labiausiai orientuoti į veiklą.

IŠVADOS

1. Reikšmingai pasitiki savimi sportuojantys vaikinai ir sportuojančios merginos; geba parodyti savo teigiamus ir neigiamus jausmus, juos verbalizuoti, aptarti su kitu asmeniu sportuojančios merginos; kur kas labiau geba kontaktuoti su pažįstamais ir nepažįstamais žmonėmis sportuojantys vaikinai.
2. Nesportuojantiems paaugliams būdingas nenuolaidumas.
3. Kryptinga orientacija į bendravimą daug būdingesnė nesportuojantiems vaikams.
4. Kryptinga orientacija į veiklą labai būdinga sportuojančioms merginoms ir sportuojantiems vaikams.
5. Kryptinga orientacija į save būdinga nesportuojantiems paaugliams.

LITERATŪRA

- Boyum, L. A., Parke, R. D. (1995). The role of family emotional expressiveness in the development of children's social competence. *Journal of Marriage and the Family*, 57 (3), 593—608.
- Brettschneider, W., Heim, R. (1997). Identity, Sport, and Youth Development. In K. Fox (Ed.), *The Physical Self: From Motivation to Well-Being*. Champaign, IL: Human Kinetics Publishing.
- Dalinkevičiūtė, N. (2007). *Studijų programos „Turizmo ir sporto vadyba“ studentų socialinės kompetencijos ypatumai: magistro tezių santrauka*. Kaunas: LKKA.
- Danieliūtė, L. (2005). *Sporto vadybininkų profesinio rengimo analizė (turizmo ir sporto vadybos specialybės studentų pavyzdžiu): magistro tezių santrauka*. Kaunas: LKKA.
- Danish, S. J., Taylor, E. T., Fazio, R. J. (2003). Enhancing adolescent development through sports and leisure. In G. R. Adams, D. Berzonsky (Eds.), *Handbook of Developmental Psychology*. Blackwell Handbook of Adolescence. Blackwell Publishing.
- Desbiens, N., Royer, E., Fortin, L., Bertrand, R. (1998). Social competence, social status and social affiliations of students with behavior problems: Implications for school intervention. *Science-et-Comportement*, 26 (2), 107—127.
- Dodge, K., Price, J. (1994). On the relation between social information processing and socially competent behavior in early school-age children. *Child Development*, 65, 1385—1397.
- Erpenbeck, J. (1998). Kompetenzentwicklung als Forschungsfrage. *Bulletin QUEM*, 2—3, 64—79.
- Grendstad, N. M. (1996). *Mokytis — tai atrasti: susiliejančio ugdymo principai ir praktiniai darbo būdai*. Vilnius: Margi raštai.
- Hart, D., Atkins, R. (1999). Family influences on the formation of moral identity in adolescence: Longitudinal analyses. *Journal of Moral Education*, 28 (3), 375—386.
- Hinsch, R., Pfingstein, U. (1998). *Gruppentraining social Kompetenzen*. Weinheim: Beltz.
- Klomsten, T. A., Skaalvik, E. M., Espness, A. G. (2004). Physical self-concept and sports: Do gender differences still exist? Iš *Sex Roles: a Journal of Research* [interaktyvus]. [žiūrėta 2008-03-26]. Prieiga internetu: http://www.findarticles.com/p/articles/mi_m2294/is_12_50/ai_113419430
- Lekavičienė, R. (2004). Socialinės kompetencijos kriterijų problema: studentų socialinių įgūdžių ir socialinio prioriteto santykio tyrimas. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 1, 30—36.
- Lekavičienė, R. (2001). *Socialinės kompetencijos psichologiniai kriterijai ir vertinimai*. Kaunas: Vytauto Didžiojo universitetas.
- Malinauskas, R. (2006). *Sporto pedagogų ir sportininkų socialinio psichologinio rengimo ypatumai*. Vilnius: Lietuvos sporto informacijos centras.

- Martinkus, B., Neverauskas, B., Sakalas, A. (2002). *Vadyba: specialistų rengimo kiekybinis ir kokybinis aspektas*. Kaunas: Technologija.
- Menclerytė, J. (2006). *Kauno miesto turizmo organizacijų vadybininkų socialinės kompetencijos bei komunikacinės elgsenos ypatumai: magistro tezių santrauka*. Kaunas: LKKA.
- Moreno, J. A., Cervello, E. (2005). Physical self-perception in Spanish adolescents: Effects of gender and involvement in physical activity. *Journal of Human Movement Studies*, 48, 291—311.
- Oweis, P., Spinks, W. L. (2001). Psychological outcomes of physical activity: A theoretical perspective. *Journal of Human Movement Studies*, 40, 351—375.
- Puniškienė, R., Laskienė, S. (2006). Sportuojančių paauglių vertybinių orientacijų, asmenybės savybių ir savivarbos ypatumai. *Sporto mokslas*, 4, 48—54.
- Sauer, J. (1998). Von der Weiterbildung für Kompetenzentwicklung als politischer Auftrag. *Bullrtin QUEM*, 2—3, 69—76.
- Sookol, J. (2001). Idealaus vadybininko portretas. *Vadovo pasaulis*, 9, 4—10.
- Šertvytienė, D., Laskienė, S. (2008). Sportuojančių paauglių asmenybės kryptingumo raiška. *Kūno kultūra ir sportas universitete-2008: tarptautinės konferencijos pranešimų medžiaga* (pp. 96—97). Palanga.
- Šukys, S. (2001). *Sportinė veikla, kaip paauglių vertybinių orientacijų, asmenybės savybių ir socialinio elgesio formavimosi veiksnys: edukologijos daktaro disertacija*. Kaunas: LKKA.
- Weiss, M. R., Amorose, J. A. (2005). Children's self-perceptions in the physical domain: Between-and within-age variability in level, accuracy, and sources of perceived competence. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 27, 226—244.
- Елисеєв, О. П. (2000). *Практикум по психологии личности*. Санкт Петербург. С. 202.

VALUE ORIENTATIONS OF ADOLESCENTS ENGAGED IN SPORTS AS FACTORS OF THEIR SOCIAL COMPETENCE

Dovilė Šertvytienė, Skaistė Laskienė

Lithuanian Academy of Physical Education, Kaunas, Lithuania

ABSTRACT

Manifestation of value orientations of adolescents has many aspects, as adolescence is much influenced by the peculiarities of psychosocial and cognitive development, various internal and external factors, thus research on value orientations always remains urgent. Social competence of a person is understood as the person's ability to act, it is determined by the person's knowledge, abilities and skills, attitudes and personal qualities, as well as values.

The aim of the research was to establish and evaluate the value orientations of adolescents as factors of their social competence in the aspect of gender.

The research participants were 400 (186 girls and 214 boys) 13—15 year-old pupils from Kaunas secondary schools. The groups of respondents were randomly selected to participate in the research.

Applying the method of a questionnaire survey we established the value orientations and the peculiarities of social competence of the respondents. For value orientations the respondents were given a questionnaire prepared by a Czech psychologist B. Bass (Елисеєв, 2000). The questionnaire included three orientations: towards oneself, towards communication and towards activities. Peculiarities of social competence were evaluated applying R. Lekavičienė (2001) methods of evaluation of social competence (adapted questionnaire from Ullrich and Muynck). The questionnaire involved 45 statements revealing the peculiarities of the manifestation of social competence.

The questionnaire data were processed using methods of mathematical statistics. The differences between the groups were estimated applying Chi-square criterion.

It was established that pupils, both boys and girls, engaged in sports more relied on themselves and could communicate with people who they knew or did not know. Purposeful orientation towards communication was more common among girls engaged in sports and boys not engaged in sports. Orientation towards activities was more typical of girls and boys engaged in sports, and orientation toward oneself — girls and boys not engaged in sports.

Keywords: sport, social competence, value orientations.

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

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

Dovilė Šertvytienė
Lietuvos kūno kultūros akademija
(Lithuanian Academy of Physical Education)
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas
Lietuva (Lithuania)
Tel +370 682 17981
E-mail dovile.sertvytiene@gmail.com

VI—X KLASIŲ NEŽYMIŲ SUTRIKUSIO INTELEKTO MOKINIŲ SOCIALINIŲ ĮGŪDŽIŲ PALYGINIMAS UGDYMO ĮSTAIGOS ASPEKTU

Ilna Tilindienė, Aida Gaižauskienė, Irena Valantinienė, Saulius Kavaliauskas

Lietuvos kūno kultūros akademija, Kaunas, Lietuva

Ilna Tilindienė. Socialinių mokslų daktarė. Lietuvos kūno kultūros akademijos Sporto pedagogikos ir psichologijos katedros docentė. Mokslinių tyrimų kryptis — socialinė edukologija.

SANTRAUKA

Šiandieninėje Lietuvoje didelis dėmesys skiriamas specialiųjų poreikių asmenų integracijai į visuomenę ir jų socializacijai. Norint formuoti harmoningą asmenybę, būtinas kompleksinis ugdymas integruojant kognityvinius, asmenybės ir socialinius elementus. Taip pat itin svarbu ugdyti moksleivių socialinius gebėjimus, jų socialinę kompetenciją.

Vykstant integracijos procesams diskutuojama, ar bendrojo lavinimo mokyklose specialiųjų poreikių vaikai gauna kvalifikuotą pagalbą ir ar specialiųjų mokyklų vaikai pakankamai gerai parengiami savarankiškam gyvenimui atviroje visuomenėje. Apibendrinant galima teigti, kad specialiųjų poreikių vaikų integracija į bendrojo lavinimo mokyklas turi privalumų ir trūkumų. Bendrojo lavinimo mokykla dar nėra pakankamai pajėgi integruoti neigaliuosius, ypač sutrikusio intelekto vaikus, išryškėja prieštaringos mokytojų, moksleivių bei jų tėvų nuostatos integracijos atžvilgiu. Tuo tarpu specialioji mokykla taip pat išgyvena krizę: nepakankamai paruošia savo ugdytinius savarankiškam gyvenimui, nepilnai suformuoja socialinius įgūdžius. Tačiau teigiamas ar neigiamas integracijos efektas daugiausia priklauso tiek nuo mokytojų ir administratorių, tiek nuo bendraamžių nuostatų į mokyklą ir į vaikus, turinčių negalę, socialinę integraciją.

Tyrimo hipotezė — VI—X klasių nežymiai sutrikusio intelekto moksleivių, ugdomų skirtingo tipo įstaigose, socialiniai įgūdžiai skiriasi.

Tikslas — palyginti VI—X klasių nežymiai sutrikusio intelekto moksleivių, ugdomų bendrojo lavinimo ir specialiosiose mokyklose, gebėjimo bendrauti, empatinių, grupinės veiklos, draugystės, bendruomeninio gyvenimo, nuosavybės sampratos socialinius įgūdžius.

Tyrimas atliktas 2007—2008 metais, kurio imtį sudarė devyniasdešimt VI—X klasių nežymiai sutrikusio intelekto moksleivių iš devynių Kauno bendrojo lavinimo mokyklų ir dviejų Kauno bei Ukmergės miestų specialiųjų mokyklų.

Rezultatai parodė, kad nežymiai sutrikusio intelekto moksleivių, ugdomų specialiosiose mokyklose, gebėjimo bendrauti ir empatiniai socialiniai įgūdžiai yra geresni nei moksleivių, ugdomų bendrojo lavinimo mokyklose ($p < 0,05$). Sutrikusio intelekto moksleivių nuosavybės sampratos socialiniai įgūdžiai yra geresni iš bendrojo lavinimo mokyklų nei iš specialiųjų ugdymo įstaigų ($p < 0,05$). Bendruomeninio gyvenimo, grupinės veiklos, draugystės socialiniai įgūdžiai nesiskiria abiejose tiriamųjų grupėse ($p > 0,05$).

Raktažodžiai: nežymus intelekto sutrikimas, socialiniai įgūdžiai, ugdymas.

IVADAS

Visuomenėje ir toliau nemažas dėmesys skiriamas specialiųjų poreikių turinčių asmenų integracijai (Adomaitienė, 2008) į visuomenę, mažinant jų socialinę atskirtį, padedant jiems sėkmingai adaptuotis socialinėje aplinkoje. Negalę turinčių mokinių integruotas ugdymas bendrojo lavinimo mokyklose mūsų šalyje, o tuo labiau užsienyje, jau tapo įprastu reiškiniu (Koh, Robertson, 2003; Coster, Haltiwanger, 2004; Gevorgianienė, Zaikauskas, 2007). Visgi ir šiandien

Lietuvoje bei užsienyje diskutuojama, ar bendrojo lavinimo mokyklose specialiųjų poreikių vaikai gauna kvalifikuotą pagalbą ir ar specialiųjų mokyklų vaikai pakankamai gerai parengiami savarankiškam gyvenimui atviroje visuomenėje (Westen, Chang, 2000; Koh, Robertson, 2003; Samsonienė, 2006; Dyson, Gallannaugh, 2008).

Švietimą reglamentuojančiuose dokumentuose, pedagoginėje ir psichologinėje literatūroje kalbama apie būtinybę harmoningai asmenybei formuoti

būtiną kompleksinį ugdymą, integruojant kognityvinius, asmenybės bei socialinius elementus (*New Directions in Education: Selections from Holistic Education Review*, 1991; Ruškus, 2002; *Процес воспитания*, 2003; Vaicekauskienė, 2006). Taip pat itin svarbu ugdyti moksleivių socialinius gebėjimus, jų socialinę kompetenciją (James, 1999; Vyšniauskytė-Rimkienė, 2007), todėl diskusija sutrikusio intelekto vaikų mokyklinės integracijos ir socializacijos klausimais nepraranda reikšmingumo.

Žinoma, kad sutrikusio intelekto vaikai daug sunkiau prisitaiko prie aplinkos nei jų bendraamžiai, todėl pagrindinis veiklos su specialiujų poreikių vaikais tikslas — ugdyti jų socialinę kompetenciją. R. McFall (1982; cit. iš Kavale et al., 2007) išskiria du socialinės kompetencijos suminius komponentus: individo elgesį su „reikšmingais kitais“ (tėvais, mokytojais, bendraamžiais) ir socialinius įgūdžius. S. Vaughn ir A. Hogan (1990; cit. iš Kavale et al., 2007) teigimu, socialinę kompetenciją galima identifikuoti pagal: (1) pozityvius santykius su kitais; (2) tikslingą ir amžių atitinkantį socialinį pažinimą; (3) elgesio sutrikimų nebuvimą; (4) gerus socialinius įgūdžius. Būtent dėl to didelę reikšmę intelekto sutrikimo moksleivių socializacijai, socialinių įgūdžių ugdymui turi heterogeninė ugdymo(-si) aplinka. Šiose grupėse vienodai vertingas kiekvienas asmuo, atsižvelgiama į asmeninius skirtumus, poreikių įvairovę. Heterogeninių grupių ugdymo epicentras — mokinys, individualūs jo poreikiai — akumuliuoja pagalbą ir skatina bendradarbiavimo kultūrą (Galkienė, 2005).

Pabrėžiama, kad socialiniai įgūdžiai pagerina asmens veiklos socialinius rezultatus: padeda turėti daugiau draugų, būti populiariam ir labiau mėgstamam, veiksmingai spręsti problemas ir greičiau įveikti pasitaikančius gyvenimo sunkumus, kadangi socialiniai įgūdžiai susiję su didesniu asmenybės pasitikėjimu savimi ir aukštesniu savęs vertinimu (Malinauskas, Šniras, 2006; Kavale et al., 2007). Apibūdinant nežymaus intelekto sutrikimo vaikų bendravimo ypatumus, pažymimas menkas poreikis bendrauti. Šie vaikai pavaldūs atsitiktinių išorinių poveikių įtakai, dažnai nesugeba konstruktyviai spręsti bendravimo problemų, todėl ugdyti gebėjimo bendrauti, grupinės veiklos socialinius įgūdžius yra labai svarbu, nes jie padeda asmeniui gebėti kurti paveikius tarpasmeninius santykius, kai veiksmingumas pripažįstamas ne tik paties individo, bet ir kitų (Lekavičienė, 2004), nors mokslo

darbuose gana dažnai pabrėžiamas ir empatijos, padedančios kurti palankius tarpasmeninius santykius, vaidmuo (Crutchefield et al., 2000; cit. iš Malinauskas, Šniras, 2006). Taigi socialinių įgūdžių ugdymas pagerina asmens socialinio funkcionavimo galimybes, leidžia jam visapusiškiau dalyvauti visuomenės gyvenime, padeda vaikui tapti visaverčiu visuomenės nariu.

Nagrinėjant mokslinę literatūrą, atsiskleidžia prieštaringi požiūriai į integraciją. Pavyzdžiui, V. Vaicekauskienė (2006) teigia, kad nors ir siekiama įgyvendinti pagrindines neįgaliųjų teises, padėti jiems išitraukti ir dalyvauti bendruomenės gyvenime, tačiau specialiojo ugdymo sistema specialiųjų poreikių vaikų ugdyme pagrindinį dėmesį sutelkė į integracijos procesus, sutrikimo korekciją, struktūruotą mokymą, palikdama nuošalyje specialiųjų poreikių vaikų sąveiką su aplinka, dėl to jie nesugeba išitraukti į socialinės veiklos struktūras, nepasirengia socialinei savirealizacijai ir savarankiškam gyvenimui. Be to, specialiojo ugdymo įstaigose mokosi skirtingo intelekto ir poreikių vaikai, todėl galima daryti prielaidą, kad vaikai netenka galimybių į visavertį ugdymą, kuriuo būtų galima parengti juos tam tikrai profesijai ir pagerinti tokių vaikų integraciją į visuomenę.

Nurodoma ir specialiųjų ugdymo institucijų santykinė izoliacija nuo aplinkos, socialinio pobūdžio ugdymo nepanaudotos galimybės, menki ryšiai tarp dalykų lemia šių ugdymo įstaigų nepajėgumą sukurti natūralią aplinką savo ugdytiniais (Karvelis, 1994; Vitkauskaitė, 2004). Todėl vaikai, besimokydami specialiosiose mokyklose, tolsta nuo gyvenimo tikrovės. Taip pat ir visuomenė, tik epizodiškai susidurdama su neįgaliais vaikais, vis labiau nuo jų atsiriboja (Karvelis, 1994). Kadangi specialiųjų mokyklų vaikai gyvena iš dalies izoliuotai ir nuo mažens kenčia nuo deprivacijos, jų elgesys neretai būna impulsyvus, agresyvus, nekorektiškas. Didelę įtaką tam daro ugdymo aplinka. Kaip teigia D. Alifanovienė (2001), išplėtus kontaktus su aplinka, vaikų su negale socialinis elgesys pasidaro adekvatesnis.

Taigi daugelis mokslininkų (Freeman, Alkin, 2000; Galkienė, 2005; Hallahan, Kauffman, 2003; Vitkauskaitė, 2004; Burns, Ysseldyke, 2008) yra inkliuzijos šalininkai ir tvirtina, kad integruojant vaikus, turinčius intelekto ar kitų sutrikimų, į bendrojo lavinimo mokyklas, galima sėkmingiau spręsti jų socializacijos problemas ir pasiekti, kad šie vaikai turėtų vienodas teises bei galimybes dalyvauti visuomeniniame gyvenime.

Visgi yra autorių (Florian et al., 2004; cit. iš Gevorgianienės, Zaikauskos, 2007), abejojančių, ar galima suderinti integruotos mokyklos ir aukštų pažangumo standartų sąvokas. D. P. Hallahan ir J. M. Kauffman (2003), M. Crockett (1999) (cit. iš Gevorgianienės, Zaikauskos, 2007) manymu, mažiausiai apribotos ugdymo aplinkos idėja užtemdė esminį dalyką — individualiai pritaikytą mokymą: visiškos integracijos šalininkai sutelkia dėmesį į procesą, o ne į ugdymo rezultatus, į bendrąsias, o ne į funkcines programas, į retoriką, o ne į tyrimo duomenis. Nuosaikesnės pozicijos besilaikantys edukologai tvirtina, kad integracija gali būti veiksminga, bet tinka ji ne visiems mokiniams, net jei šie turi nedidelių mokymosi sunkumų. Viena opiausių integracijos problemų išlieka bendradarbiavimo tarp klasės mokytojo ir specialiojo pedagogo stoka (Hornby, 1999; cit. iš Gevorgianienės, Zaikauskos, 2007).

Kita vertus, I. Kaffemanienė (1996, 2001) nurodo vieną iš būdingiausių integracijos problemų — visuomenės nepasirengimą priimti žmonių su negale, t. y. išankstinės neigiamos nuostatos, atsargus ar nepalankus vertinimas, neadekvatus domėjimasis tokio žmogaus pasirodymu viešumoje. Mokslininkės atliktų tyrimų duomenimis, maždaug trečdalis apklaustų moksleivių nurodė, kad bendras mokymasis su specialiujų poreikių vaikais jiems yra nepriimtinas. Integruoto ugdymo teorijoje ir praktikoje iki šiol mažokai dėmesio skiriama sutrikusios ir normalios raidos bendraamžių socialinei sąveikai tobulinti. Daugiau dėmesio skiriama jų akademinį sunkumų analizei, retai minimi socialinės integracijos aspektai (Kaffemanienė, 2001).

Literatūroje nurodomas integruoto ugdymo nesėkmių priežastis sąlygiškai būtų galima skirstyti į dvi grupes: a) organizacinio pobūdžio trūkumai — techninės pagalbos neprieinamumas, pedagogo žinių apie mokinio psichologinius ypatumus ir ugdymo(-si) poreikius stoka, bendradarbiavimo strategijų netaikymas, pedagogų tarpusavio bendradarbiavimo trūkumas ir kt.; b) metodinės spragos: nemokėjimas paskirstyti pamokos laiko, nepakankamai apgalvotas pamokos turinys, netinkamai numatyti tikslai, sėkmės patyrimo stoka ir kt. (Silva, Morgado, 2004; cit. iš Gevorgianienės, Zaikauskos, 2007; Galkienė, 2005).

Apibendrinant galima teigti, kad specialiujų poreikių vaikų integracija į bendrojo lavinimo mokyklas turi privalumų ir trūkumų. Bendrojo lavinimo mokykla dar nėra pakankamai pajėgi integruoti

neįgaliuosius, ypač sutrikusio intelekto vaikus, išryškėja prieštaringos mokytojų, moksleivių bei jų tėvų nuostatos integracijos atžvilgiu. Tuo tarpu specialioji mokykla taip pat išgyvena krizę: nepakankamai paruošia savo ugdytinius savarankiškam gyvenimui, nevysiškai suformuoja socialinius įgūdžius. Tačiau teigiamas ar neigiamas integracijos efektas daugiausia priklauso tiek nuo mokytojų ir administratorių, tiek nuo bendraamžių nuostatų į mokyklą ir į vaikų, turinčių negalę, socialinę integraciją (Kossewska, 2006).

Lietuvoje nežymiai sutrikusio intelekto vaikai tyrinėjami psichologiniu aspektu, tačiau jų socialinė kompetencija, taigi ir socialiniai įgūdžiai, mažai nagrinėti (Gevorgianienė ir kt., 2004; Solovjovienė, Barkauskienė, 2006; Gevorgianienė, Zaikauskas, 2007) ir duomenų apie vyresniojo mokyklinio amžiaus nežymiai sutrikusio intelekto vaikų, ugdomų skirtingose ugdymo įstaigose, socialinių įgūdžių palyginimo tyrimų yra mažai. Užsienio literatūroje nepavyko rasti tyrimų, kurių metu būtų lyginami skirtingoje ugdymo aplinkoje besimokančių nežymiai sutrikusio intelekto mokinių ugdymosi rezultatai. To priežastys, veikiausiai, yra dvi: pirma — nežymiai sutrikusio intelekto asmenys jau keletą dešimtmečių nėra specialiųjų mokyklų mokiniai dėl senokai pakitusių šių mokyklų funkcijų ir kontingento; antra — nežymiai sutrikusio intelekto mokinių, besiuogdančių bendrojo lavinimo mokykloje, siekiama kuo mažiau stigmatizuoti šia diagnoze, dažniau jo specialiuosius ugdymosi poreikius apibrėžiant keletą sutrikimų tipų jungiančia mokymosi negalių sąvoka (Gevorgianienė, Zaikauskas, 2007).

Visa tai paskatino iškelti **hipotezę**, kad VI—X klasių nežymiai sutrikusio intelekto moksleivių, ugdomų skirtingo tipo įstaigose, socialiniai įgūdžiai skiriasi.

Tyrimo tikslas — palyginti VI—X klasių nežymiai sutrikusio intelekto moksleivių, ugdomų bendrojo lavinimo ir specialiosiose mokyklose, gebėjimo bendrauti, empatinių, grupinės veiklos, draugystės, bendruomeninio gyvenimo, nuosavybės sampratos socialinius įgūdžius.

TYRIMO METODIKA IR ORGANIZAVIMAS

Tyrimo metodai: literatūros šaltinių analizė, anketavimas, matematinė statistika.

Tyrimas atliktas 2007—2008 metais, kurio imtį sudarė devyniasdešimt VI—X klasių mažai sutrikusio intelekto moksleivių. Šio amžiaus kon-

tingento pasirinkimą lėmė tai, kad daugelyje tyrimų nurodoma: skirtingoje aplinkoje besimokančių pradinį klasių nežymiai sutrikusio intelekto mokinių socialiniai įgūdžiai iš esmės nesiskiria. Todėl daroma prielaida, kad šie skirtumai galėtų išryškėti vyresnėse klasėse, moksleiviams pereinant į kokybiškai aukštesnį mokymo lygmenį (Gevorgianienė, Zaikauskas, 2007).

Respondentai pasirinkti iš devynių Kauno m. bendrojojo lavinimo mokyklų ir dviejų Kauno bei Ukmergės miestų specialiųjų mokyklų (bendrojo lavinimo mokyklų moksleiviai sudarė 56%, specialiųjų — 44% imties skirstinio).

Tyrimo metu naudota V. Gevorgianienės, G. Trečiokaitės ir V. Zaikausko (2004) Socialinių įgūdžių nustatymo metodika, kuri skirta tirti moksleivių, turinčių intelekto sutrikimų, socialinius įgūdžius. Tyrimo anketą sudarė 47 teiginiai. Teiginiai buvo vertinami balais: 1 — *visada*; 2 — *kartais*; 3 — *niekada*. Atsakymo „visada“ pasirinkimas rodo išugdytus socialinius įgūdžius, o atsakymo „niekada“ pasirinkimas — menkai arba visiškai neišugdytus. Gauti absoliutūs skaičiai išreikšti procentais.

Anketos teiginiai sugrupuoti į šešias įgūdžių sritis: gebėjimo bendrauti / bendravimo įgūdžiai; empatinių gebėjimų įgūdžiai; grupinės veiklos įgūdžiai; draugystės(-iškumo) įgūdžiai; bendruomeninio gyvenimo įgūdžiai; nuosavybės sampratos įgūdžiai.

Duomenims apdoroti naudota SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) kompiuterinė programa. Norint atskleisti tiriamųjų socialinių įgūdžių skirtumus ugdymo įstaigos ir lyties atžvilgiu, kokybinių kintamųjų skirstiniui įvertinti

taikyta neparametrinė statistika (χ^2 kriterijus). Šis metodas gali būti taikomas atlikto tyrimo atveju, kai tiriamųjų populiacijoje yra nedaug. Skirtumas laikytas statistiškai patikimas, esant ne didesnei kaip 5% paklaidai ($p < 0,05$). Mokyklos tipas atliekant tyrimą įvardytas kaip nepriklausomas kintamasis.

REZULTATAI

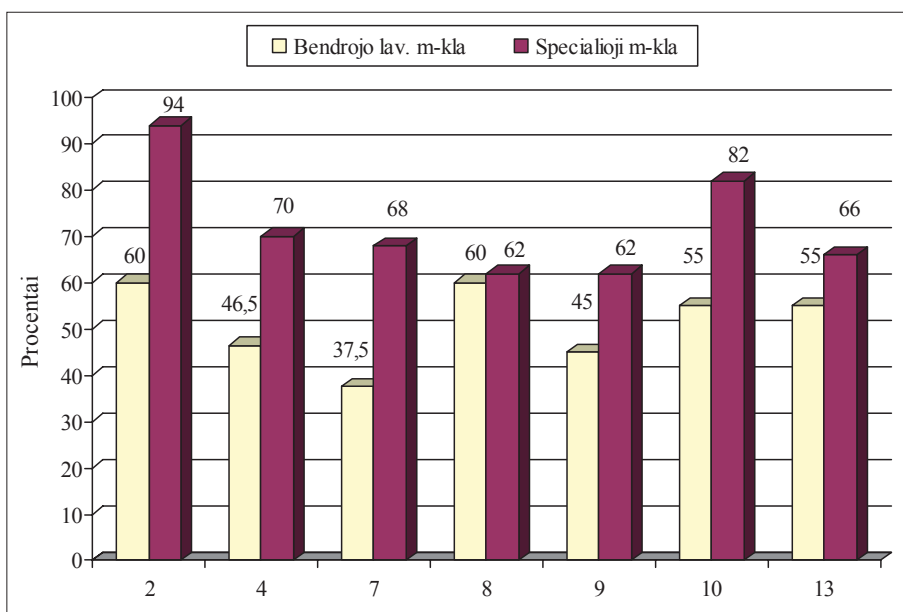
Tyrimo metu nustatyti ir palyginti skirtingose įstaigose ugdomų respondentų, turinčių intelekto sutrikimų, šešių sričių socialiniai įgūdžiai: gebėjimas bendrauti, empatiniai gebėjimai, grupinė veikla, draugystė(-iškumas), bendruomeninis gyvenimas ir nuosavybės samprata.

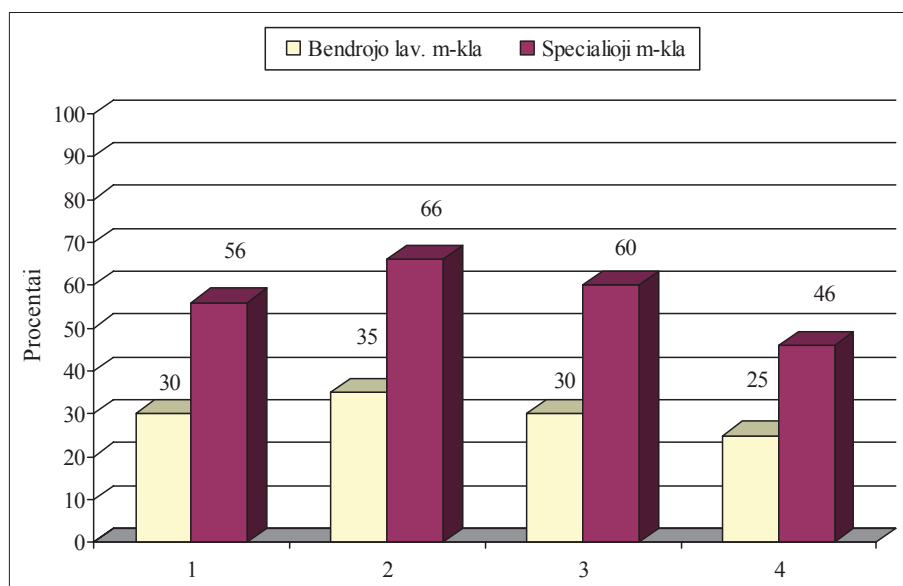
Išryškėjo, kad daugiausia statistiškai reikšmingų skirtumų yra *gebėjimo bendrauti* socialinių įgūdžių srityje. Duomenys rodo, kad moksleivių, turinčių intelekto sutrikimų ir besimokančių specialiosiose mokyklose (šios srities socialiniai įgūdžiai iš esmės skiriasi nuo bendrojo lavinimo mokyklų paauglių gebėjimo bendrauti įgūdžių) yra geresni. 94% minėtų respondentų geba išklausti žmogų jo nenutraukdami (bendrojo lav. mokyklų resp. — 60%); 70% — leidžia kalbėti kitam žmogui, klauso jo pokalbio metu (bendrojo lav. mokyklų resp. — 46,5%); 68% — pasinaudoja pagalba, kai ją kas nors siūlo (bendrojo lav. mokyklų resp. — 37,5%) ir kt. (1 pav.).

Tyrimas atskleidė ir *empatinių* įgūdžių srityje esamus skirtumus. Keturi iš devynių teiginių vertinimų statistiškai reikšmingai skyrėsi tarp bendrojo lavinimo ir specialiųjų mokyklų mažai sutrikusio intelekto tiriamųjų. Daugiau kaip pusė

1 pav. Gebėjimo bendrauti socialinių įgūdžių srities procentinis skirstinys (ats. *visada*) ugdymo įstaigų aspektu

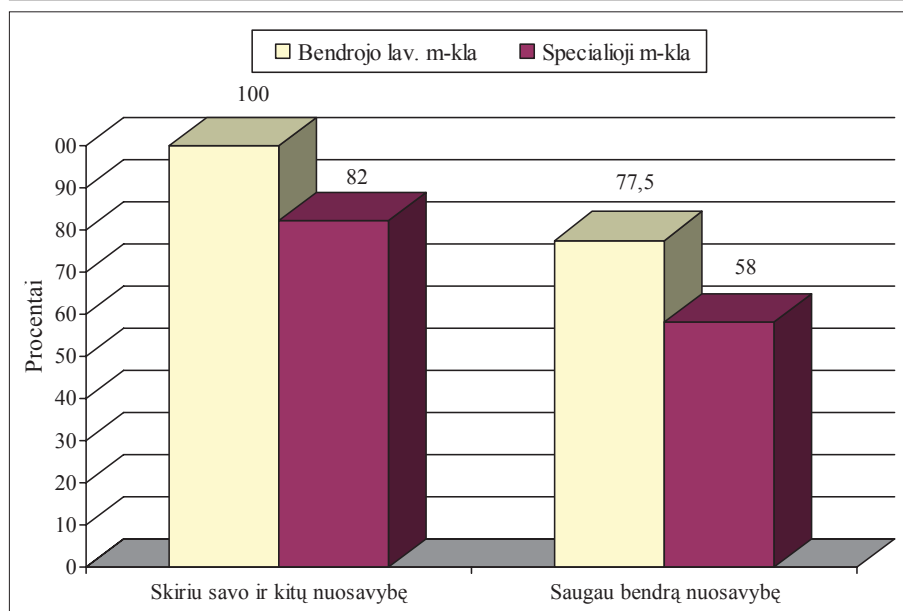
Pastaba. 2 — *išklausu kitą žmogų nenutraukdamas* ($\chi^2(2) = 9,46$; $p < 0,05$); 4 — *pernelyg daug nekalbu, leisdamas kalbėti kitam žmogui, klausau jo pokalbio metu* ($\chi^2(2) = 8,98$; $p < 0,05$); 7 — *pasinaudoju pagalba, kai ją kas nors siūlo* ($\chi^2(2) = 8,75$; $p < 0,05$); 8 — *mandagiai atsisakau pagalbos, jei ji man nereikalinga* ($\chi^2(2) = 6,62$; $p < 0,05$); 9 — *padedu kitam, jei paprašo pagalbos* ($\chi^2(2) = 7,95$; $p < 0,05$); 10 — *dalijuosi su bendraamžiais skanėstais, daiktais* ($\chi^2(2) = 8,02$; $p < 0,05$); 13 — *pasakau ar savo elgesiu parodau draugams, kad man patinka su jais bendrauti* ($\chi^2(2) = 6,59$; $p < 0,05$).





2 pav. Empatinių įgūdžių procentinis skirstinys (ats. visada) ugdymo įstaigų aspektu

Pastaba. 1 — pasakau, kaip jaučiasi kitas žmogus ($\chi^2(2) = 8,85$; $p < 0,05$); 2 — užjaučiu kitus, kai jiems nutinka kas nors negero ($\chi^2(2) = 8,68$; $p < 0,05$); 3 — džiaugiuosi kito sėkme (tai parodau savo elgesiu ar pasakau) ($\chi^2(2) = 8,99$; $p < 0,05$); 4 — sakau komplimentus kitiems ($\chi^2(2) = 6,21$; $p < 0,05$).



3 pav. Nuosavybės sampratos įgūdžių procentinis skirstinys (ats. visada) ugdymo įstaigų aspektu

paauglių, besimokančių specialiojoje mokykloje, gali identifikuoti, kaip jaučiasi kitas žmogus (56%), užjaučia kitus, kai jiems nutinka kas nors negero (66%), geba džiaugtis kito sėkme (60%) ir sako komplimentus kitiems (46%). Tuo tarpu tą patį teigiančių sutrikusio intelekto moksleivių iš bendrojo lavinimo mokyklų buvo tik apie trečdalis (2 pav.). Tačiau abiejų grupių tiriamųjų empatinių įgūdžių srities bendri įvertinimai nėra aukšti.

Tyrimu atskleista, kad iš dalies skiriasi moksleivių, turinčių intelekto sutrikimų, nuosavybės sampratos srities įgūdžiai. Statistiškai reikšmingai skyrėsi du (skiriu savo ir kitų nuosavybę ($\chi^2(2) = 7,57$; $p < 0,05$) ir saugau bendrą nuosavybę ($\chi^2(2) = 7,11$; $p < 0,05$)) iš penkių skirtingose ugdymo įstaigose besimokančių sutrikusio intelekto moksleivių teiginių įvertinimai. Analizuojant šiuos

rezultatus matyti, kad bendrojo lavinimo mokyklų sutrikusio intelekto respondentų nuosavybės sampratos srities socialiniai įgūdžiai yra geresni (3 pav.).

Bendruomeninio gyvenimo įgūdžių srityje aptiktas tik vienas įvertinimo skirtumas ugdymo įstaigos atžvilgiu: dauguma specialiųjų mokyklų sutrikusio intelekto moksleivių mano, kad jie dažniau gina savo teises santykiuose su kitais (70%) nei bendrojo lavinimo mokyklų paaugliai (42,5%) ($\chi^2(2) = 9,31$; $p < 0,05$). Todėl apibendrinant bendruomeninio gyvenimo įgūdžių sritį galima teigti, kad šie socialiniai įgūdžiai tarp nežymiai sutrikusio intelekto respondentų iš specialiųjų ir bendrojo lavinimo mokyklų nesiskiria.

Grupinės veiklos ir draugystės socialinių įgūdžių srityse, skirtumų tarp abiejų tirtų grupių respondentų atsakymų nenustatyta ($p > 0,05$).

REZULTATŲ APTARIMAS

Nustatyta, kad VI—X klasių nežymiai sutrikusio intelekto moksleivių, lankančių skirtingas ugdymo įstaigas, *gebėjimo bendrauti ir empatiniai* socialiniai įgūdžiai skiriasi ($p < 0,05$), geresni yra sutrikusio intelekto moksleivių, besimokančių specialiosiose ugdymo įstaigose. Šie rezultatai prieštarauja S. F. N. Freeman ir M. C. Alkin (2000) tyrimo rezultatams, kuriais nustatyta, kad sutrikusio intelekto moksleivių, besimokančių bendrojo lavinimo klasėse, akademiniai ir socialiniai įgūdžiai yra geresni nei specialiųjų klasių vaikų, bei V. Gevorgianienės, G. Trečiokaitės ir V. Zaikausko (2004) atlikto tyrimo duomenims, kuriais teigiama, kad socialiniai įgūdžiai tarp abiejų tipų mokyklų nežymiai sutrikusio intelekto respondentų statistiškai reikšmingai nesiskiria.

Autorių atlikto tyrimo rezultatus galima paaiškinti šitaip: sutrikusio intelekto vaikų dalykinį bendravimą bendrojo lavinimo ugdymo įstaigose apsunkina ir tai, kad jie stokoja tarpusavio sąveikos strategijų — sunku pradėti kontaktą, gauti informaciją pokalbio metu, ją panaudoti praktikoje. Specialiosiose mokyklose bendravimo ugdymo pratybos vyksta ir vyresnėse klasėse (pratybos integruotos į mokomuosius dalykus, popamokinę veiklą). Tai iliustruoja K. L. Lane, M. R. Pierson, C. C. Givner (2004) tyrimas, kurio metu lyginant bendrųjų dalykų mokytojų ir specialiųjų pedagogų nuomonę apie sutrikusio intelekto vaikų socialinius įgūdžius išryškėjo, kad specialieji pedagogai, lyginant su bendrųjų dalykų mokytojais, didesnę reikšmę skiria gebėjimo bendrauti socialiniams įgūdžiams. Tuo tarpu kitų mokslininkų (Lane, Pierson, Givner, 2004) tirti vidurinių ir aukštųjų mokyklų pedagogai atiduoda prioritetą ne tik sutrikusio intelekto vaikų gebėjimo bendrauti, bet ir savikontrolės socialinių įgūdžių ugdymui.

Vertinant abiejų tiriamų grupių *bendruomeninio gyvenimo, grupinės veiklos, draugystės srities* socialinius įgūdžius nustatyta, kad pastarieji nesisiskiria ($p > 0,05$). Abiejų tipų mokyklose ugdomi tiriamieji pagal galimybę dalyvauja bendruose

projektuose ar tyrimuose, padeda kartu dirbančioms mokinėms, turi vienos ir kitos lyties draugų mokykloje, kartais su jais leidžia laisvalaikį, tačiau rečiau lankosi vieni kitų namuose. Tai iliustruoja ir I. Rakauskaitės (2008) tyrimas, kuriuo nustatyta, kad 60% nežymiai sutrikusio intelekto moksleivių teigia bendrojo lavinimo mokykloje besijaučiantys gerai, tik 9% tiriamųjų — blogai. Net 82% nežymiai sutrikusio intelekto respondentų nurodė, kad noriai eina į mokyklą, jiems patinka lankyti bendrojo lavinimo mokyklą, nes ten jie turi draugų ir nesijaučia atstumti. Integracijos pozityvų poveikį intelekto sutrikimų vaikų draugiškumo ir bendradarbiavimo įgūdžiams akcentuoja J. Coleman ir A. Hagell (*Adolescence, Risk and Resilience: Against the odds*, 2007).

Ieškodami tyrimo rezultatus lėmusių priežasčių ir kitų panašių tyrimų prieštaravimo (ypač užsienio) rezultatams manome, kad galima būtų įvardyti sutrikusio intelekto moksleivių integracijos klaidas, kurios ypač atsiskleidžia vyresnio mokyklinio amžiaus tarpsniu, perėjus į dalykinę pamokų sistemą, nes mokyklos pedagogai paprastai neturi specialiojo išsilavinimo, jiems sunku paskirstyti dėmesį įvairių gebėjimų mokinėms, todėl mokykla nepasirengusi iš esmės adaptuoti ugdymo planų prie specialiųjų poreikių moksleivių. Tą patvirtino ir vyresnio mokyklinio amžiaus nežymiai sutrikusio intelekto moksleivių akademinių pasiekimų tyrimas (Gevorgianienė, Zaikauskas, 2007).

IŠVADOS

Nežymiai sutrikusio intelekto moksleivių, ugdomų specialiosiose mokyklose, *gebėjimo bendrauti ir empatiniai socialiniai įgūdžiai* yra geresni nei moksleivių, ugdomų bendrojo lavinimo mokyklose ($p < 0,05$).

Bendruomeninio gyvenimo, grupinės veiklos, draugystės srities socialiniai įgūdžiai nesisiskiria abiejų tiriamųjų grupėse ($p > 0,05$).

Nuosavybės sampratos srities socialiniai įgūdžiai yra geresni nežymiai sutrikusio intelekto respondentų iš bendrojo lavinimo mokyklų nei iš specialiųjų ugdymo įstaigų ($p < 0,05$).

LITERATŪRA

- Adolescence, Risk and Resilience: Against the Odds.* (2007). J. Coleman, A. Hagell (Eds.). England: Published by John Wiley & Sons, Ltd.
- Adomaitienė, R. (2008). Integracijos ir inkliuzijos samprata šiuolaikinės neįgalųjų socialinės reformos politikos kontekste ir taikomosios fizinės veiklos požiūriu. V. Ostasevičienė ir kt., *Specialiųjų poreikių vaikų elgesio ir emocijų sutrikimų įvertinimas ir jų ugdymas per taikomąją fizinę veiklą: mokomoji knyga*. Kaunas: AJS spaustuvė.
- Alifanovienė, D. (2001). Socialinių ir buitinių gebėjimų ugdymas specialiosios mokyklos žemesniosiose klasėse. *Darbinis ir profesinis neįgalųjų rengimas: turinio kaita. Šiaurės Lietuva*, 12, 85—93.
- Burns, M. K., Ysseldyke, J. E. (2008). Reported prevalence of evidence-based instructional practices in special education. *The Journal of Special Education*, 42 (1), 65—74 [žiūrėta 2008 09 27]. Prieiga internetu: <http://online.sagepub.com/cgi/searchresults?fulltext=special+education%2C+social+skills&src=hw&andorexactfulltext=and>
- Coster, W. J., Haltiwanger, J. T. (2004). Social-behavioral skills of elementary students with physical disabilities included in general education classrooms. *Remedial and Special Education*, 25 (2), 95—103 [žiūrėta 2008 09 27]. Prieiga internetu: <http://online.sagepub.com/cgi/searchresults?fulltext=special+education%2C+social+skills&src=hw&andorexactfulltext=and>
- Dyson, A., Gallannaugh F. (2008). Disproportionality in Special Needs Education in England. *The Journal of Special Education*, 42 (1), 36—46 [žiūrėta 2008 09 27]. Prieiga internetu: <http://online.sagepub.com/cgi/searchresults?fulltext=special+education%2C+social+skills&src=hw&andorexactfulltext=and>
- Freeman, S. F. N., Alkin, M. C. (2000). Academic and Social Attainments of Children with mental retardation in general education and special education settings. *Remedial and Special Education*, 21 (1), 3—26 [žiūrėta 2008 09 27]. Prieiga internetu: <http://online.sagepub.com/cgi/searchresults?fulltext=special+education%2C+social+skills&src=hw&andorexactfulltext=and>
- Galkienė, A. (2005). *Heterogeninių grupių didaktika: specialieji poreikiai bendrojo lavinimo mokykloje*. Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla.
- Gevorgianienė, V., Trečiokaitė, G., Zaikauskas, V. (2004). Skirtingai ugdomų nežymių sutrikusio intelekto moksleivių akademinių ir socialinių gebėjimų lyginamoji analizė. *Specialusis ugdymas*, 1 (10), 98—107.
- Gevorgianienė, V., Zaikauskas, V. (2007). Skirtingo tipo mokyklų nežymių sutrikusio intelekto mokinių akademiniai pasiekimai. *Acta paedagogica Vilnensia*, 18, 15—169.
- Hallahan, D. P., Kauffman, J. M. (2003). *Ypatingieji moksleiviai: specialiojo ugdymo įvadas*. Vilnius: Alma littera.
- James, W. (1999). *Talks to Teachers on Psychology*. London.
- Kaffemanienė, I. (2001). *Specialiųjų poreikių vaikų integracija, požiūrio problema. Specialiųjų poreikių vaikų pažinimas ir ugdymas*. Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla.
- Kaffemanienė, I. (1996). *Sutrikusio intelekto vaikų elgesio ypatumai ir teisinis auklėjimas*. Šiauliai: Šiaulių pedagoginis institutas.
- Karvelis, V. (1994). Sutrikusio vystymosi asmenų korekcinis ugdymas ir jų socialinė adaptacija bei integracija Lietuvoje. *Specialiųjų poreikių vaikų integruotas ugdymas: patirtis ir perspektyvos: mokslinio-metodinio seminaro medžiaga* (pp. 84—90). Šiauliai: Šiaulių pedagoginis institutas.
- Kavale, K. A., Mathur, S. R., Mostert, M. P. (2007). Social skills training and teaching social behavior to students with emotional and behavioral disorders. In R. B. Rutherford, M. M. Quinn, S. R. Mathur (Eds.), *Handbook of Research in Emotional and Behavioral Disorders*. New York: The Guilford press.
- Koh, M. S., Robertson, J. S. (2003). School Reform Models and Special Education. *Education and Urban Society*, 35 (4), 421—442 [žiūrėta 2008 09 26]. Prieiga internetu: <http://online.sagepub.com/cgi/searchresults?fulltext=special+education%2C+social+skills&src=hw&andorexactfulltext=and>
- Kossewska, J. (2006). Nuostatos į specialiųjų poreikių vaikų integruotą mokymą. *Specialusis ugdymas*, 1 (14).
- Lane, K. L., Givner, C. C., Pierson, M. R. (2004). Social skills necessary for success in elementary school classrooms. *The Journal of Special Education*, 38, 2, 104—110 [žiūrėta 2008 09 27]. Prieiga internetu: <http://online.sagepub.com/cgi/searchresults?fulltext=special+education%2C+social+skills&src=hw&andorexactfulltext=and>
- Lane, K. L., Pierson, M. R., Givner, C. C. (2004). Secondary Teachers' Views on Social Competence. *The Journal of Special Education*, 38 (3), 174—186 [žiūrėta 2008 09 27]. Prieiga internetu:
- Lekavičienė, R. (2004). Socialinės kompetencijos kriterijų problema: studentų socialinių įgūdžių ir socialinio prioriteto santykio tyrimas. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 1, 30—36.
- Malinauskas, R., Šniras, Š. (2006). Ugdymo programos įtaka sportuojančių moksleivių situaciniais socialiniams įgūdžiams. *Acta paedagogica Vilnensia*, 17, 111—121.
- New Directions in Education: Selections from Holistic Education Review.* (1991). Ed. R. Miller. Brandon: Vermont.
- Rakauskaitė, I. (2008). *Nežymiai priešakiai atsilikusių mokinių, jų tėvų ir ugdytojų požiūris į integraciją: magistras baigiamasis darbas* [žiūrėta 2008 09 12]. Prieiga internetu: http://vddb.library.lt/obj/LT-eLABa-0001:E.02~2008~D_20080618_125407-47123
- Ruškus, J. (2002). *Negalės fenomenas*. Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla.
- Samsonienė, L. (2006). *Specialiųjų poreikių vaikai ir jų socialinė integracija*. Vilnius: Vilniaus universitetas.
- Solovjovienė, K., Barkauskienė, R. (2006). Mokymosi negalių turinčių vaikų socialinės kompetencijos ypatumai. *Specialusis ugdymas*, 2 (15), 55—63.
- Vaicekauskienė, V. (2006). Specialiųjų poreikių vaikų socializacijos modelis. *Pedagogika*, 83, 167—173.
- Vitkauskaitė, D. (2004). *Specialiųjų poreikių moksleivių socialinių gebėjimų ugdymas*. Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla.
- Vyšniauskytė-Rimkienė, J. (2007). Moksleivių socialinės kompetencijos ugdymo galimybės. *Pedagogika*, 86, 99—103.
- Westen, D., Chang, C. (2000). Personality pathology in adolescence: A review. *Adolescent Psychiatry*, 25, 61—101.
- Процес воспитания.* (2003). И. П. Подласый (ред.). Москва: Педагогика.

COMPARISON OF SOCIAL SKILLS OF MENTALLY DISABLED PUPILS OF VITH—XTH FORMS IN THE ASPECT OF DIFFERENT TYPES OF SCHOOLS

Ilona Tilindienė, Aida Gaižauskienė, Irena Valantinienė, Saulius Kavaliauskas

Lithuanian Academy of Physical Education, Kaunas, Lithuania

ABSTRACT

Nowadays in Lithuania a lot of attention is paid to the integration of people with specific needs into the society and their socialization. It is indicated that it is very important to have complex development for the harmonic personality by integrating cognitive, personal and social elements. Also it is very important to develop social abilities and competences of students.

During the process of integration it is widely discussed if schoolchildren with specific needs receive qualified and efficient help in comprehensive schools and if children from specialized schools are prepared sufficiently enough for their independent life in the open society. We suggest that the integration of children with special needs into comprehensive schools has both advantages and disadvantages. Comprehensive schools are not ready to integrate persons with special needs, especially mentally disabled children yet and the attitudes of teachers, students and their parents are contraversal in the context of integration. The special schools do not prepare their schoolchildren for the independent life either. However, integration more depends on teachers and administrators, as well as their peers' attitudes towards the school, and social integration.

During the research the following hypothesis were raised — the social skills of VIth—Xth form pupils who have slight mental disorders and are studying in different educational institutions are different. The aim of this research was to compare the social skills of senior pupils who have slight mental disorders in different educational institutions. The theoretical part discusses psychosocial development of pupils who have slight mental disorders and the possibilities of their education.

In the research, the method of which was a questionnaire survey and which was accomplished in 2007—2008, 90 pupils with slight mental disorders, studying in nine Kaunas city comprehensive schools and two special schools in Kaunas and Ukmergė took part.

The results of the research showed that social skills of pupils who have slight mental disorders and are studying in specialized schools are better than those who are studying in comprehensive schools: social skills are mainly different in the area of the ability to communicate and they belong to emphatic abilities ($p < 0.05$). Social skills of pupils with slight mental disorders are better of those who are studying in comprehensive schools than the skills of pupils studying in specialized schools ($p < 0.05$). Social skills in social life, sectional work, fellowship are the same in both groups of the research ($p > 0.05$).

Keywords: slight mental disability, social skills, education.

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

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

Ilona Tilindienė
Lietuvos kūno kultūros akademija
(Lithuanian Academy of Physical Education)
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas
Lietuva (Lithuania)
Tel +370 37 209050
E-mail i.tilindiene@lkka.lt

CORRELATION BETWEEN FACTORS OF PSYCHOLOGICAL PREPARATION AND PHYSICAL CONDITION AND TEAM PERFORMANCE IN LATVIAN YOUTH BASKETBALL

Zermena Vazne

Latvian Academy of Sport Education, Riga, Latvia

Zermena Vazne. Master in Psychology, Master in Education, Assoc. Prof. at the Department of Pedagogy, Psychology and Sport Theory, Latvian Academy of Sport Education. Researcher at the Teacher Institute in the Latvian Academy of Sport Education. Research interests — the investigation of pedagogical and psychological factors in school age children's sport education and top-level sport.

ABSTRACT

Topicality of the research stems out of theoretically argued and empirically proved facts, analyzing the test results of Latvian youth national basketball teams in the preparation period before the European Championship Games in 2007 and 2008. Scientific investigation of dominating factors of athletes' psychological preparation and physical condition requires research as there is a range of discrepancies: imbalance between the increasing number of important competitions and athletes' inability to maintain concentration for a long time at the necessary level as it affects the quality of performance; the discrepancy between players' opinion about the cohesion level necessary in winning teams and the real situation; imbalance between the belief that psychological preparedness is one of the most important parts of the preparation process and the inability to use theory in practice. Research aim is to evaluate the correlation between the Latvian National Youth Basketball Team players' psychological preparation and physical condition factor structure and performance. The research methods: testing, inquiry, the analysis of game score sheets; mathematical statistics.

Researching team cohesion and team success (performance) in sport, A. Carron, S. Bray and M. Eys (2002) analysed whether team cohesion correlated with team success. They concluded that there was a mutual connection between team cohesion in GI-U and ATG-U scales and team success ($r = 0.60$ and $r = 0.62$ ($p = 0.01$)) and much attention was paid to the content of the ATG-T scale (Carron, Bray, Eys, 2002). But in the research carried out in Latvia the connection between GI-U and GI-S, and team success (performance) ($r = 0.60$ and $r = 0.598$ ($p = 0.01$)) was found. "Success" was characterized by ranged percentage of team wins and loses (their rank was processed with the help of SPSS programme). We suppose that the differences were determined by applying different research design or the differences in the players' mentality.

In the course of the research the criteria to evaluate the content of the factor structure elements were established and the recommendations to improve the content were developed. As a result of the factor analysis of the young basketball players' psychological preparation and physical condition indices three factors were obtained — "team cohesion", "physical condition and emotional stability", and "motivation and self-regulation". The results in the complex research in Latvian youth teams allow to make suggestions how to optimize basketball players' training, based upon statistically significant correlation coefficients. The analysis of the results shows that working with young Latvian athletes more attention should be paid to the improvement of the players' self-regulation skills, understanding the importance of emotions and emotional conditions in sport, as well as the development of concentration and imagination abilities and to the content of team cohesion structure characterising scale (ATG-T, GI-T, GI-S).

Keywords: team cohesion, mental stability, basketball.

INTRODUCTION

Along with players' physical, technical and tactical preparation, psychological preparation is of major importance in the training and competition process in sport, including basketball (Moran, 2004; Murphy, 2005; Malinauskas, 2008), and it is based on players' physical condition (Родионов, 2004). The realization of the content of the structure components of psychological preparation and its basis — physical

condition — is important not only in professional sport, but also in youth national teams. This question becomes especially topical when the state national teams are preparing for top level competitions, for example, the European Championships (Vazne et al., 2008). 140 coaches in Latvia were asked to answer the question: "What, in your opinion, are three most important conditions that help to achieve higher professional objectives in the

coach's work and give satisfaction in professional and communicative spheres?" In the research it was stated that according to the Latvian coaches they were as follows: knowledge in psychology, wish to develop and realize oneself creatively, as well as professional preparedness (Vazne, Jansone, 2006). The Irish sport researchers D. Scully and A. Hume investigating top athlete status, knowledge and skills analysed athlete and coaches' opinions on psychological preparedness in sport. The analyses of the results showed that athletes and coaches understood sport psychology mostly as mental preparation in sport. Mental stability is considered to be one of the "most important and necessary" conditions to facilitate achievement in sport (Scully, Hume, 1995). As the second most important factor in team sports "team spirit", "unity" (Weinberg, Gould, 1999), „team spirit" (Krauliņš, 2008), „team cohesion" (Carron, Brawley, 2000) were mentioned.

The term "mental stability" is often discussed in literature when analyzing athlete performance. Going in for sport facilitates the development of definite qualities in an individual, especially willpower and the ability to overcome "oneself". For an athlete to have secure, predictable and stable performance in tense competition conditions it is necessary to develop a system of skills and abilities that will increase the competition spirit and performance effectiveness. The term "mental stability" was used in sports practice in 1963 (Котло, 2005). Athletes themselves characterize it differently: as the ability and skill to maintain concentration for a long time when playing "under pressure", or as complete control over one's emotions and situation. In 2002 the Irish sport researcher G. Jones defined "mental stability" as the ability to cope with stress or tension, to resist hardships and failures, the ability to continue struggling up to the end in unfavourable conditions (Moran, 2004). According to the research carried out by the Professor J. Portnov in Moscow the factor of success in competitions to a great extent depends on such parts of psychological preparedness structure as team cohesion, performance stability (attention focusing ability, self-regulation and self-control skills, belief in oneself and inner readiness to win), and individual level of alertness. If these elements are absent even super high athlete's functional and technical preparedness can turn out to be insufficient (Портнов, 1997). Physical condition is a very important part of basketball

players' preparation. Physical condition is a basis that helps to realize technical and tactical elements in the tense competition conditions. In basketball, an explicitly dynamic sport, accuracy and stability are connected with players' skill to be aware of their emotional condition. Topicality of the research stems out of theoretically argued and empirically proved facts, analyzing the test results of Latvian Youth National Basketball Teams in the preparation period before the European Championship Games in 2007 and 2008. Scientific investigation of dominating factors of athletes' psychological preparation and physical condition requires research as there is a range of discrepancies: ♦ the imbalance between the increasing number of important competitions and athletes' inability to maintain concentration for a long time at the necessary level, which affects the quality of their performance; ♦ the discrepancy between players' opinion about the cohesion level necessary in winning teams and the real situation; ♦ the imbalance between the belief that psychological preparedness is one of the most important parts of the preparation process and the inability to use theory in practice. **Research aim** was to evaluate the correlation between Latvian National Youth Basketball Team players' psychological preparation and physical condition factor structure and their performance in competitions. Research tasks: to establish the young basketball players' indices of psychological condition (mental stability, team cohesion) and physical condition; to establish and analyse the most significant correlative connections with competition performance; to determine the prevailing factors of psychological preparation and physical condition in youth basketball.

METHODS

Twelve different Latvian National Youth Basketball teams, both of girls and boys (U-16, U-18, U-20) participated in the research during their preparation period before the European Championship games in 2007 and 2008 ($n = 144$). The research consisted of three stages. In the first stage the participants were tested. In the second stage the data were processed and recommendations were made for players and coaches. The results of each team were analysed separately, as well as the common results for young females and males. An individual profile of each player was developed, and significant correlations were analysed. The factors of psy-

chological and physical condition were established using the method of factor analysis. In the third stage the obtained results were showed to the team coaches and they also received recommendations. According to the coaches' wish there were individual discussions with the team players.

The research methods: Testing (GEQ test to establish team cohesion), general physical condition tests; inquiry (STAY — to establish alertness), V. Milman's questionnaire (to determine mental stability); the analysis of game score sheets; mathematical statistics (result procession with SPSS 15 programme).

To state the mental stability, a multi-dimensional V. Milman's questionnaire (Мильман, 1999) was applied. This questionnaire has been successfully used in Lithuania with Lithuanian athletes (Malinauskas, 2001). Analysing the data of the questionnaire made it possible to draw conclusions about athletes' emotional stability during the competitions, the level of self-regulation skills, motivation and the ability to maintain concentration for a long time.

To state the sports team cohesion in sport, the group environment questionnaire (GEQ) version that was adapted in Latvia in the Latvian language and included 18 questions, was used (Vazne, 2008). To state alertness as an individual feature of alertness (T-feature), STAY self-evaluation inquiry version adapted in Latvia in the Latvian language (Škuškovnika, 2004) was applied. The efficiency of the players was calculated using a modified formula (Vazne, Rudzītis, 2007).

RESEARCH RESULTS

To state young basketball players' components of psychological preparation (psychological stability, team cohesion) the players were tested during their preparation period before the European Championship. Together with psychological components their general physical condition was also tested. The average indices of each team, as well as young players' individual indices were analyzed, and the analysis of the statistically significant correlative values was made. As a result, a distinct dispersion of individual indices in all sub-structures was stated for all the respondents. To evaluate the present situation in Latvia youth basketball the components of young basketball players' prevalent psychological and physical condition factors were stated. First, the correspondence of the respondent groups 2007 and 2008 to make factor analysis by sex and age was evaluated (for the sample of 16 and 18—20 year-old respondents). To evaluate the sample adequacy the Independent Samples Test to compare independent samples and ANOVA test were used.

According to Fisher criterion ($F = 10.467$) the average indices of the inter-group scale differ significantly as $\text{Sig} = 0.01 < 0.05$ confirming that the difference between the groups according to team cohesion group integration task (GI-T) scale indices is statistically significant (Table 1).

Analysing the differences of inter-groups and inner-groups according to the ATG-S scale, $\text{Sig} = 0.04$, we can see that the difference between the groups according to the ATG-S scale indices is statistically significant (Table 2).

ANOVA					
GIU	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	372.089	1	372.089	10.467	0.001
Within Groups	5439.008	153	35.549		
Total	5811.097	154			

Table 1. The differences in team cohesion group integration task (GI-T) scale (ANOVA test) of the 16 and 18—20 year-old respondent groups of 2007 and 2008

ATG-S	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	214.040	1	214.040	8.388	0.004
Within Groups	3904.244	153	25.518		
Total	4118.284	154			

Table 2. The differences in team cohesion individual attraction to the group social (ATG-S) scale (ANOVA test) of the 16 and 18—20 years old respondent groups of 2007 and 2008

Ph_gen	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	29.690	1	29.690	26.361	0.000
Within Groups	168.941	150	1.126		
Total	198.632	151			

Table 3. The differences according to physical condition (Ph_gen) (ANOVA test) of the 16 and 18—20 years old respondent groups of 2007 and 2008

Table 4. **Psychological and physical condition factor structure of Latvian youth basketball players**

Note. Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization. a Rotation converged in 4 iterations. Team cohesion scales: GI-S, GI-T, ATG-S, ATG-T. Personal alertness (PA). Physical condition (Ph_gen). Psychical stability scales: emotional stability (ES), motivation component (MC), self-regulation (SR) skills.

Team cohesion scales	Rotated Component Matrix(a)		
	Component		
	1	2	3
GI-S	0.853	0.102	-0.027
GI-T	0.839	-0.013	0.091
ATG-S	0.726	0.036	0.025
ATG-T	0.577	0.095	0.215
PA	-0.015	-0.789	-0.168
Ph_gen	-0.015	0.701	-0.119
ES	0.227	0.652	0.235
MC	0.111	-0.068	0.823
SR	0.073	0.325	0.787

Performing the single-factor dispersion analysis to compare independent samples (ANOVA) the obtained double-sided alternative p-values were the biggest in physical condition (Ph_gen) ($p = 0.000$), in this case with the probability of 99% the means of both samples differ substantially (Table 3). There are also strongly distinctive differences in two cohesion structures ATG-S ($p\text{-value} = 0.004$) and GI-T structure ($p\text{-value} = 0.001$). The results confirm that there are statistically significant differences between the groups. In the further research only the data of 18—20 years old respondents will be analysed. We found statistically significant differences according to age (16 year-old and 18—20 year-old respondents) in the indices of GI-T; ATG-S, Ph_gen. Therefore for further analysis the sample combining the indices of 18—20 year-old respondents in 2007 and 2008 were used.

The group's correspondence to the factor analysis was tested stating Kaiser-Maijer-Olkin and Bartlet criteria. The value of the KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) criterion for the research sample shows satisfactory correspondence to make factor analysis as the Kaiser-Meyer-Olkin criterion is bigger than the value 0.6 ($0.629 > 0.6$). The significance level of the obtained results is less than 0.05, thus the research sample data are adequate to make factor analysis ($\text{Sig.} = 0.000 < 0.05$). To state the prevailing factors of young basketball players' psychological and physical condition the following methods were used — Extraction Method: Principal Component Analysis and Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

As a result of the factor analysis of the young basketball players' psychological and physical condition indices three factors have been obtained — “team cohesion”, “physical condition and emotional stability”, and “motivation and self-regulation”. The structure of the first factor “team cohesion” — is made of four components with

the factor weight above 0.5 (GI-T = 0.839; GI-S = 0.853; ATG-T = 0.577; ATG-S = 0.726). The structure of the second factor “physical condition and emotional stability” is made of two components: physical condition (Ph_gen = 0.701) and emotional stability (ES = 0.652). The structure of the third factor “motivation and self-regulation” is made of two components: self-regulation skills (SR = 0.787) and motivation component (MC = 0.823). In the course of the research the criteria to evaluate the content of the factor structure elements were made and the recommendations to improve the content were developed (Table 4).

DISCUSSION

The research aim was the evaluation of the correlation of young basketball players' psychological and physical condition factor structure and performance. In the research, analysing Latvia Youth National Team results in 2007 and 2008 in the preparation period before the European Championship mutual correlation coefficients were obtained, and they indicated that team performance had reciprocal statistically significant correlations with the content of other scales. Three factor structure of psychological and physical condition was established in the research.

Four team cohesion components (GI-T; GI-S; ATG-T; ATG-S) had a close correlation with the first factor. The GI-T motive group characterized team players' understanding of the team's general aims and objectives. It helps to make conclusions (but only in connection with the results of other scales) about the players' feelings about “the shared responsibility” in situations of success or failure; about of the team cooperation style, its democracy and openness. GI-S scale characterizes the social motive group. The motive analysis of this group (in connection with the results of other scales) helps

to draw conclusions about the players' individual perception about how the possibilities of spending common leisure time influence the achievement of aims set for the team. Both scales together help to analyse which factors are present and which are not for the team's participants to feel themselves as "one unit". The ATG motive group shows the players' individual and the team's total aim balance level. ATG-T motive group characterizes the evaluation of the players' individual self-contribution; to what extent there are or there are not mutually balanced the players' individual and the team's aims and objectives. ATG-S characterizes the social motive group what characterizes the players' sense of belonging to a definite group. Analysing the connections of all four scale results it is possible to draw the conclusion to what extent an athlete's sense of belonging to a group as a social unit is connected with professional growth and the possibility to spend the leisure time pleasantly. ATG-T motive group characterizes the players' individual evaluation of self-contribution. It helps to conclude to what extent there are or there are not mutually balanced players' individual and team's aims and objectives. The first factor is "team cohesion".

Two components — the total index of physical condition and emotional stability have close and positive correlation with the second factor. Physical condition (Ph_gen) is a very important component of basketball player preparation. Physical condition is the basis that helps to realise technical and tactical elements in the tense competition conditions. Emotional stability (ES) in basketball expresses the players' understanding of their emotions what helps to mobilize them psychologically according to the situation. Usually such players do not allow the opponent to provoke themselves to make forbidden actions. Basically they are the players whose performance is predicted as stable. Such players usually do not worry nor panic about what has not happened yet. They are calm and balanced, rather often a little introvert and they do not worry about trifles. It promotes inner belief about one's strength and ability to show good result. The second factor is "physical condition and emotional stability".

Two components — motivation component (MC = 0.823) and self-regulation skills (SR = 0.787) have close and positive correlation. The motivation component in basketball manifests as wish to dominate, to be a leader, to prove oneself. Such players like to risk, to take responsibility, they like to compete. They willingly do

great amount of work, they always contribute substantially. They have serious attitudes towards what they do (sometimes the very high sense of responsibility can disturb). In order to achieve the sports aim they are ready to sacrifice a lot. But an inseparable part of successful leadership is a skill to adjust and change flexibly according to the situation. This component correlates negatively with self-regulation skills, that is, the skill to regulate one's emotions deliberately (Vazne, Larins, Rudzitis, 2007). When the self-regulation skills increase, so do the concentration skills of deliberate attention. They influence the players' skills to "focus" their attention on the game process maximally, standing apart from side hindrances, and vice versa. The structure of the third factor is made of two components with factor weight above 0.6 (MK = 0.823; SR = 0.787). The third factor is "motivation and self-regulation".

Performing correlative team cohesion and team success (performance) in sport analysis, A. Carron, S. Bray and M. Eys (2002) analysed whether team cohesion correlates with team success. It was stated in the research that there is a mutual connection with team cohesion in GI-U and IPG-U scales and team success $r = 0.60$ and $r = 0.62$ ($p = 0.01$), much attention was paid to the content of the ATG-T scale (Carron, Bray, Eys, 2002). But in the research carried out in Latvia the following connection GI-U and GI-S, and team success (performance) $r = 0.60$ and $r = 0.598$ ($p = 0.01$) was established. "Success" was characterized by ranged percentage of team wins and loses (Rank was processed with the help of SPSS programme). We suppose that the differences were determined by the different research design or the differences in the players' mentality.

The motivation component $r = 0.597$ to $r = 0.765$ ($p = 0.05$) also has a correlation with the GI-T scale. Emotional stability and physical condition correlates with the (Reb_tot) total number of the balls won ($r = 0.403$; $r = 0.446$), players' effectiveness coefficient in games ($r = 0.429$) and self-regulation skills ($r = 0.471$), $p = 0.01$. Self-regulation skills show a close correlation with players' effectiveness coefficient in games ($r = 0.813$; $p = 0.05$).

The highest 3rd place in the 2007 European Basketball Championship in A division was won by Latvia U-18 Junior national team having high indices in all "team cohesion" structures (ATG-T = 30.5 ± 2.5 ; ATG-S = 36.75 ± 4.57 ; GI-T = 43.62 ± 1.77 ; GI-S = 33.87 ± 2.17); their indices of "motivation and self-regulation" structure

Table 5. Descriptive statistical results of Latvian basketball players (European Championship-2007)

2007	Values	ATG-T	ATG-S	GI-T	GI-S	ES	SR	MC	St
U_16_f	Mean					-2.8	-0.8	2.3	-2.9
	Std. dev					2.25	2.3	1.5	1.3
U_18_f	Mean	29.71	32.85	27.9	19.1	-2	-2	1.9	-1.7
	Std. dev	2.63	4.18	5.14	2.48	2.16	2.6	1.2	1.9
U_20_f	Mean	25.5	34.25	25.9	19.8	-2.4	-1	2.1	-0.5
	Std. dev	3.2	5.99	4.39	5.67	2.06	2.8	1.6	1.8
U-16_m	Mean	29.44	36.22	31.3	25.7	-2.8	-0.1	1.8	-1.2
	Std. dev	5.31	6.53	5.87	7.41	2.1	2.6	2.6	1.5
U_18_m	Mean	30.5	36.75	43.62	33.87	0	0.4	1.8	-1.8
	Std. dev	2.5	4.56	1.77	2.17	1.77	2.9	2.6	1.5
U_20_m	Mean	24.71	33.86	32.7	29	-1.7	-1.3	2.1	-1.1
	Std. dev	7.45	7.13	6.9	5.13	1.89	3.2	2.9	2.5

Note. Team cohesion scales: GI-S, GI-T, ATG-S, ATG-T. Psychological stability scales: emotional stability (ES), self-regulation (SR) skills, (MC) motivation component, (St) performance stability.

Table 6. Descriptive statistical results of Latvian basketball players (European Championship-2008)

2008		ATG-T	ATG-S	GI-T	GI-S	ES	SR	MC	St
U_16_f	Mean	27.78	42.67	26.7	25.1	-2.1	-2.7	1.2	-3.3
	Std. dev	1.79	2	3	4.01	1.36	1.4	3.5	1.5
U_18_f	Mean	29.27	38.91	38.9	31	-1.9	-0.8	2.6	-1.9
	Std. dev	3.16	3.42	2.7	2	1.81	1.5	1.7	1.8
U_20_f	Mean	28	35.25	33.1	27.3	-1.9	-1	2.3	-2.5
	Std. dev	6.04	1.67	5.96	2.25	2.47	2.3	0.9	2.5
U-16_m	Mean	29.5	36.8	33.4	29.8	-1.9	-0.6	1.9	-1.6
	Std. dev	4.97	7.13	5.21	4.31	2.13	1.6	2.3	1.6
U_18_m	Mean	29.6	35.6	33.4	28.4	-2	-0.2	1.8	-1.7
	Std. dev	2.5	4.17	3.69	1.84	1.49	2.3	2.3	1.3
U_20_m	Mean	29.5	38.1	30.8	26.7	-2	-0.8	2.9	-2
	Std. dev	4.2	4.6	4.13	3.16	1.87	1.2	1.3	1.9

were above the average level: self-regulation skills ($SR = 0.37 \pm 2.92$), the indices of the motivation component ($MC = 1.75 \pm 2.6$). Low dispersion indices are characteristic of balanced teams (Table 5). Analysing mutual correlations in this team (U-18, male) close connection in GI-S and GI-T scales ($r = 0.956$; $p = 0.01$) has been stated.

The 1st place in 2008 European Basketball Championship in B division was won by Latvian U-18 young females (U_18_f). Their average indices in all structures were higher than the ones of the other five teams (Table 6).

In the research carried out in Latvia it was found that athletes whose performance in the decisive competitions is usually high are characterized by achievement motives, good understanding of their emotional conditions, developed self-regulation skills, the ability to maintain concentration for a long time, the ability to play “under pressure”, confidence about the correctness of the coach’s and their own actions. Analysing the research, it is possible to conclude that the components that form “the team collective strength” are higher for the teams which have won top places in the Euro-

pean Championship and the final tournaments of Latvian basketball league (Vazne et al., 2008).

CONCLUSIONS

- ◆ As a result of the factor analysis of the young basketball players’ psychological preparation and physical condition indices three factors have been obtained — “team cohesion”, “physical condition and emotional stability”, and “motivation and self-regulation”.
- ◆ The results in complex research in Latvian youth teams allow making suggestions how to optimize basketball players’ training, based upon statistically significant correlation coefficients.
- ◆ The analysis of the results shows that working with young Latvian athletes much attention should be paid to the improvement of the players’ self-regulation skills, understanding of the importance of emotions and emotional conditions in sport, as well as to the development of concentration and imagination abilities and to the team cohesion structure characterising scale (ATG-T, GI-T, GI-S) content.

REFERENCES

- Carron, A., Bray, S., Eys, M. (2002). Team cohesion and team success in sport. *Journal of Sport Sciences*, 20 (2), 118—119.
- Carron, A. V., Brawley, L. R. (2000). Cohesion: Conceptual and measurement issues. *Small Group Research*, 31, 89—106.
- Krauliņš, A. (2008). Internet link: <http://easyget.lv/sports/read/8407> no 11.08.2008 18:25
- Malinauskas, R. (2001). Didelio meistriškumo dviratininkų psichinio patikimumo ypatumai. *Sporto mokslas*, 2 (20), 42—45.
- Malinauskas, R. (2008). The influence of psychological training program on the psychological skills in elite basketball players. *Sporto mokslas*, 2 (52), 6—11.
- Moran, A. P. (2004). *Sport and Exercise Psychology: A Critical Introduction*. Library of Congress Cataloging in Publication Data. Taylor&Francis Group.
- Murphy, S. (2005). *The Sport Psychology Handbook* (Chapter 8, pp. 127—151). US: Human Kinetics Publishers, Inc.
- Scully, D., Hume, A. (1995). Sport psychology: Status, knowledge and use among elite level coaches and performers in Ireland. *The Irish Journal of Psychology*, 16, 52—66.
- Škuškoviņa, D. (2004). Trauksme latviešiem un Latvijā dzīvojošiem krieviņiem. *Promocijas darba kopsavilkums*. Rīga: LU Pedagoģijas un psiholoģijas fakultāte.
- Vazne, Ž., Jansone, R. (2006). Trenera radošums un pašaktualizācijas vērtēšana. *Radoša personība IV* (pp. 130—138). Zinātnisko rakstu krājums. Rīga: RaKa.
- Vazne, Z., Larins, V., Rudzītis, A. (2007). Psychophysiological qualification for young basketball players. 5th *International Baltic Congress of Sports Medicine. Abstract Book* (pp. 25—26). Vilnius.
- Vazne, Z. (2008). Psychometric properties of the Latvian version of the group environment questionnaire test. *Sporto mokslas*, 2 (52), 12—16.
- Vazne, Z., Rudzītis, A. (2007). Komandas saliedētības struktūras dinamika 15—18 gadus veciem basketbolistiem. *LSPA zinātniskie raksti* (pp. 191—203). Rīga: LSPA.
- Vazne, Ž., Rudzītis, A., Lāriņš, V. (2008). Jauno basketbolistu psiholoģiskās sagatavotības faktoru struktūra. *ATEE Spring University. Teacher of the 21st Century: Quality Education for Quality Teaching* (pp. 126—134). Rīga: LU.
- Weinberg, R., Gould, D. (1999). *Foundations of Sport and Exercise Psychology*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Котло, Е. (2005). Механизмы эмоциональной детерминированности внутреннего отсчёта времени спортсменов: диссертация. Ставрополь.
- Мильман, В. (1999). *Психодиагностика в спорте*. Москва: Просвещение.
- Портнова, Ю. (Ред.) (1997). *Баскетбол*. Москва: VIR Print.
- Родионов, А. (2004). *Психология физического воспитания и спорта*. Москва: Фонд «Мир».

PSICHOLOGINIO, FIZINIO RENGIMO IR DALYVAVIMO VARŽYBOSE RODIKLIŲ KORELIACIJA SU LATVIJOS JAUNŲJŲ KREPŠININKŲ PASIRODYMU

Zermena Vazne

Latvijas kūno kultūras akadēmija, Ryga, Latvija

SANTRAUKA

Treniruočių, varžybų metu be fizinio, techninio ir taktinio rengimo, psichologinis sportininkų rengimas taip pat labai svarbus (Moran, 2004; Murphy, 2005; Malinauskas, 2008) ir glaudžiai siejasi su fizine žaidėjo būseną (Родионова, 2004). Tyrimo reikšmingumą nusako teoriškai argumentuoti ir empiriškai pagrįsti faktai analizuojant Latvijos jaunių krepšinio rinktinės pasirengimo Europos čempionato žaidynėms 2007 ir 2008 metais rezultatus. Tyrimo tikslas — įvertinti Latvijos jaunių krepšinio rinktinės narių psichologinio rengimo bei fizinį savybių ir pasirodymo rezultatų koreliaciją. Tyrimo uždaviniai: nustatyti jaunių krepšinininkų psichologinės (psichinio stabilumo, komandos sutelktumo) ir fizinės būsenos rodiklius; nustatyti ir išanalizuoti reikšmingiausius koreliacinius ryšius su pasirodymo varžybose rezultatais; nustatyti vyraujančius jaunių krepšinininkų psichologinio rengimo ir fizinės būklės veiksnius. Tyrimo metodai: testavimas (GEQ testas komandos sutelktumui įvertinti), bendrosios fizinės būklės testas, apklausa (STAY — judrumui įvertinti), V. Milman anketa psichologiniam stabilumui įvertinti, žaidimo protokolų analizė, matematinė statistika (rezultatai apdoroti SPSS programa).

Latvijos jaunių krepšinio rinktinės narių psichologinės ir fizinės būsenos komponentų indeksų analizė leido išskirti tris veiksnius: pirmą — komandos sutelktumą, antrą — fizinę būseną ir emocinį stabilumą,

trečią — motyvacią ir savireguliaciją. Tiriant buvo išskirti šių veiksmų struktūrinių elementų turinio įvertinimo kriterijai ir pateiktos rekomendacijos šiam turiniui tobulinti. Pirmo veiksmo (komandos sutelktumo), sudaryto iš keturių komponentų, reikšmė didesnė nei 0,5 (GI-T = 0,839; GI-S = 0,853; ATG-T = 0,577; ATG-S = 0,726). Antrą veiksmą (fizinę būseną ir emocinį stabilumą) sudaro du komponentai — bendra fizinė būseną (Ph_gen = 0,701) ir emocinis stabilumas (ES = 0,652). Trečią veiksmą (motyvacią ir savireguliaciją) taip pat sudaro du komponentai — savireguliacijos įgūdžiai (SR = 0,787) ir motyvacijos komponentas (MK = 0,823). Nustatytas ryšys tarp GI-T ir GI-S skalių ir dalyvavimo varžybose (rodiklių rango vieta $r = 0,60$ ir $r = 0,598$ ($p < 0,001$)). ATG-S rodikliai labai silpnai koreliuoja su laisvųjų metimų skaičiumi (FT%) ($r = 0,355$, $p < 0,005$), ir nustatytas skirtumas tarp lyčių. Emocinis stabilumas ir fizinė būseną koreliuoja su atkovotų kamuolių skaičiumi (Reb_tot) $r = 0,403$ ($p < 0,005$); $r = 0,446$ ($p < 0,001$). Emocinio stabilumo rodikliai koreliuoja su žaidėjų veiksmingumo rungtynėse koeficientu ($r = 0,429$) ir savireguliacijos įgūdžiais ($r = 0,471$ ($p < 0,005$)). GI-T skalės rodikliai koreliuoja su motyvacijos komponentų skale ($r = 0,597$ iki $r = 0,765$ ($p < 0,005$)). Savireguliacijos rodikliai stipriai koreliuoja su žaidėjų veiksmingumo rungtynėse koeficientu ($r = 0,813$ ($p < 0,005$)).

Gautų duomenų analizė rodo, kad dirbant su jaunaisiais sportininkais reikia daugiau dėmesio skirti žaidėjų savireguliacijos įgūdžių ugdymui, savo emocijų supratimui ir teigiamų emocijų skatinimui, dėmesio lavinimui, vaizduotės ugdymui, taip pat komandos sutelktumo kūrimui pagal skalių ATG-T, GI-T, GI-S turinį. Aukščiausią (trečią) vietą 2007 metų Europos krepšinio čempionate A lygoje yra iškovojusios Latvijos U-18 jaunių rinktinės sutelktumo indeksai labai aukšti (ATG-T = $30,5 \pm 2,5$; ATG-S = $36,75 \pm 4,56$; GI-T = $43,62 \pm 1,77$; GI-S = $33,87 \pm 2,17$). Motyvacijos ir savireguliacijos indeksai taip pat aukštesni už vidutinius: savireguliacijos įgūdžiai — SR = $0,37 \pm 2,92$; motyvacijos — MK = $1,75 \pm 2,6$. Pirmąją vietą 2008 metų Europos krepšinio čempionate B lygoje laimėjusios U-18 merginų komandos narių visi rodikliai buvo aukštesni nei kitų penkių komandų.

Raktažodžiai: komandos sutelktumas, psichinis stabilumas, krepšinis.

Gauta 2008 m. spalio 2 d.
Received on October 2, 2008

Priimta 208 m. gruodžio 9 d.
Accepted on December 9, 2008

Zermena Vazne
Latvian Academy of Sport Education
(Latvijos kūno kultūras akadēmija)
Brīvības str. 333, LV 1006 Rīga
Latvia (Latvija)
Tel +371 67543430
E-mail z.vazne@e-teliamtc.lv

MOKINIŲ FIZINIO AKTYVUMO IR SU SVEIKATA SUSIJUSIO FIZINIO PAJĖGUMO TARPUSAVIO RYŠIAI

Vida Volbekienė¹, Arūnas Emeljanovas¹, Renata Rutkauskaitė¹, Laima Trinkūnienė^{1,2}
Lietuvos kūno kultūros akademija¹, Kauno Šilainių vidurinė mokykla², Kaunas, Lietuva

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

SANTRAUKA

Nors ryšiai tarp fizinio aktyvumo, pajėgumo ir sveikatos yra pagrįsti moksliniais tyrimais, tačiau sveikatą stiprinančio fizinio aktyvumo tolesni tyrimai yra prioritetinių tyrimų grupėje. Ypač aktualūs tyrimai, nagrinėjantys fizinio aktyvumo ir įvairių sveikatos komponentų dozės—atsako ryšius (Hardman, 2001; Oja, 2001; Oja, Borms, 2004).

Tikslas — nustatyti 9 klasės berniukų kasdienio fizinio aktyvumo ir su sveikata susijusio fizinio pajėgumo tarpusavio ryšius.

Tyrimas atliktas 2008 m. kovo—balandžio mėnesiais atsitiktiniu būdu atrinktose keturiose Kauno miesto mokyklose. 118 devintos klasės mokinių įvykdė visus būtinus tyrimo reikalavimus. Fizinis aktyvumas (FA) nustatytas pagal modifikuotą tarptautinio FA (IPAQ) klausimyno trumpąją formą (Ainsworth, Levy, 2004). Vadovaujantis modifikuotomis rekomendacijomis (Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) — Short and Long Forms, 2005), visi respondentai pagal bendrąją FA apimtį buvo suskirstyti į mažo ($n = 32$), vidutinio ($n = 52$) ir didelio FA ($n = 34$) grupes. Su sveikata susijęs fizinis pajėgumas (SSFPj) buvo nustatytas matuojant kūno masės komponentus, kojų raumenų staigiąją jėgą, rankų ir liemens raumenų ištvermę (Sun et al., 1994), lankstumą (Eurofit, 1993), širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumą (Ruffjė testu). Ryšiai tarp FA ir SSFPj bei rezultatų skirtumas tarp SSFPj ir FA grupių buvo įvertinti dispersine variacine analize ir Pirsono koreliacijos koeficientu.

Palyginus skirtingų FA grupių SSFPj rezultatus nustatyta, kad daugeliu atvejų geresni rezultatai yra didesnio fizinio aktyvumo grupėse ($F = 7,27$ — $3,01$; $p < 0,001$ — $0,05$), išskyrus Ruffjė testo rezultatus. Tarp bendrosios fizinio aktyvumo apimties ir SSFPj rezultatų nustatyti nevienodo stiprumo teigiami koreliaciniai ryšiai: vidutinio stiprumo ryšys nustatytas tarp bendrosios FA apimties ir staigiosios jėgos ($r = 0,315$; $p < 0,01$), silpnas ryšys tarp bendrosios FA apimties ir lankstumo ($r = 0,284$; $p < 0,02$) bei rankų ir liemens raumenų ištvermės rodiklį ($r = 0,290$; $p < 0,01$). Labai silpnas statistiškai nereikšmingas ryšys ($r = 0,015$; $p > 0,05$) nustatytas tarp bendrosios FA apimties bei širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumo rezultatų.

Esant didesnei 9 klasių berniukų bendrajai FA apimčiai, nustatyti geresni kojų raumenų staigiosios jėgos, lankstumo, rankų ir liemens raumenų ištvermės rezultatai. Tarp bendrosios fizinio aktyvumo apimties ir kojų raumenų staigiosios jėgos, lankstumo ir rankų bei liemens raumenų ištvermės nustatyti tiesiniai statistiškai reikšmingi ryšiai.

Raktažodžiai: fizinio aktyvumo dažnumas, trukmė, intensyvumas, apimtis; su sveikata susijęs fizinis pajėgumas.

IVADAS

Kasdienio fizinio aktyvumo (FA) poveikis vaikų ir suaugusiųjų sveikatai pagrįstas gausiais mokslinių tyrimų rezultatais. Šis poveikis yra skirtingas ir priklauso nuo FA apimties ir sveikatos rodiklio, t. y. FA apimtis, naudinga vienam sveikatos rodikliui, gali neturėti jokio poveikio kitam (Bouchard, 2001). Šiandieną nustatyti atvirkštiniai ir tiesiniai ryšiai tarp suaugusiųjų kasdienio FA ir visų priežasčių mirtingumo, bendro sergamumo širdies ir kraujagyslių sistemos ligomis, išeminės širdies ligos paplitimo bei jų sukkelto mirtingumo dažnio, 2 tipo diabeto paplitimo (Rankinen, Bouchard, 2002). Kasdienis FA turi didelę reikšmę vaikų sveikatai, yra būtinas jų fiziniui,

pažintiniam vystymuisi (Dencker et al., 2006), taip pat sveikatai ir fiziškai aktyviai gyvensenai suaugus. Mažas FA vaikystėje yra kai kurių ligų sveikatos rizikos veiksnys. Fiziškai aktyvūs vaikai yra fiziškai pajėgesni nei mažiau aktyvūs. Nors vaikų ir paauglių fizinis pajėgumas daugiausia priklauso nuo genetinio paveldimumo (Bouchard, 1993), tačiau juos veikia ir kasdienis fizinis aktyvumas, sveikatos būklė (Armstrong, Welsman, 1997; Corbin et al., 2000; Malina et al., 2004). Šiuolaikinis mokslas fizinį pajėgumą pripažįsta kaip vieną iš svarbiausių sveikatos rodiklių, ypač prognozuojant sergamumo lėtinėmis ligomis ir jų sukkelto mirtingumo rizikos laipsnį (Lohman et al., 2008). Kontroluojant vai-

kų ir paauglių FA galima kontroliuoti jų fizinio pajėgumo kaitą. Nepatenkinamas paauglių fizinis pajėgumas yra vienas iš lėtinių ligų rizikos veiksnių ir turi tendenciją išlikti suaugus (Malina, 1996; Renson, Beunen, 2000).

Nors mokslinėje literatūroje dažniausiai pateikiami sveikatos ir fizinio aktyvumo ryšio tyrimų duomenys, o fizinis pajėgumas vertinamas kaip reikšmingas sveikatos būklės rodiklis (Bouchard, Shephard, 1994), tačiau klausimai apie fizinio aktyvumo ir su sveikata susijusio fizinio pajėgumo (SSFPj) ryšius yra diskusiniai. Ypač aktualūs fizinio aktyvumo ir įvairių sveikatos komponentų, tarp jų fizinio pajėgumo, dozės—atsako ryšių tyrimai (Hardman, 2001; Oja, 2001; Oja, Borms, 2004). Manome, kad yra priežasties—pasekmės priklausomybė tarp mokinių FA bendrosios apimtys ir SSFPj rezultatų, tačiau veiksmingiausia FA bendroji apimtis yra tolesnių tyrimų objektas. Atsakymai į šiuos diskusinius klausimus suteiks galimybę parengti efektyvią mokinių fiziškai aktyvios gyvenmenos strategiją jų sveikatai stiprinti.

Tikslas — nustatyti 9 klasės berniukų kasdienio fizinio aktyvumo bendrosios apimtys ir su sveikata susijusio fizinio pajėgumo tarpusavio ryšius.

Tyrimo objektas — fizinio aktyvumo apimtis ir su sveikata susijęs fizinis pajėgumas.

TYRIMO METODIKA

Tyrimas vyko 2008 m. kovo—balandžio mėn. atsitiktiniu būdu atrinktose keturiose Kauno miesto bendrojo lavinimo mokyklose. Kauno miesto bendrojo lavinimo mokyklų atrankoje nedalyvavo mokyklos, esančios periferijoje ir specialiosios (pvz., profesinės, nacionalinių mažumų). Mokiniai buvo atrinkti patogiosios atrankos būdu, t. y. atsižvelgiant į kūno kultūros pamokų tvarkaraštį ir mokyklos administracijos sudarytas galimybes. Tiriamąją

imtį sudarė visi, t. y. 134 devintų klasių berniukai, kurie pagal jų sveikatos būklę yra priskirti pagrindinei grupei. Statistinei rezultatų analizei atlikti iš tiriamosios imties buvo išskirti 118 berniukų, kurie atitiko visus tyrimo reikalavimus: savanoriškai sutiko bei gavo tėvų leidimą dalyvauti tyrime ir publikuoti tyrimo rezultatus, fizinio aktyvumo anketose pateikė visus fizinio aktyvumo apimtys nustatymui reikalingus duomenis ir atliko visus tyrimo programoje numatytus fizinio pajėgumo testus. Tyrimas vyko dviem etapais: pirmas — kovo mėnesį (FA), antras — balandį (SSFPj).

Mokinių fizinis aktyvumas nustatytas pagal modifikuotą tarptautinio FA (IPAQ) klausimyno trumpąją interviu formą (Ainsworth, Levy, 2004). Anketa sudaro keturios dalys, pagal kurias buvo nustatytas FA intensyvumas, dažnumas dienomis per savaitę (d. / sav.) bei trukmė minutėmis per vieną dieną (min / d.; registruojama trukmė — ilgesnė nei 10 min vienu metu) ir sėdėjimo trukmė per savaitę (pastarieji duomenys nepateikti). Respondentų skirtingo intensyvumo FA apimtis per savaitę nustatyta MET'omis (min / sav.; MET'a — energijos išeikvojimo rodiklis). Bendroji FA apimtis nustatyta susumavus didelio, vidutinio FA ir ėjimo apimtį, t. y. respondentų išeikvotos skirtingo intensyvumo FA energijos kiekį per savaitę. Vadovaujantis modifikuotomis rekomendacijomis (*Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) — Short and Long Forms*, 2005) visi respondentai pagal bendrąją FA apimtį buvo suskirstyti į 3 grupes: didelio, vidutinio ir mažo FA (MFA) grupes. Tiriamosios imties charakteristika pateikta 1 lentelėje.

Antrame tyrimo etape buvo nustatyti SSFPj komponentai: berniukų kūno masė (kg), kojų raumenų staigioji jėga (cm), rankų ir liemens raumenų ištvermė (n / 40 s), lankstumas (cm), širdies ir

1 lentelė. Tiriamosios imties charakteristika

FA grupė	Tiriamųjų skaičius grupėje	Bendroji FA apimtis, MET'os / sav.	Amžius, m.	Ūgis, cm	Svoris, kg
Mažo FA	n = 32	≤ 1386	15,21 ± 0,42	178,34 ± 6,55	66,16 ± 11,47
Vidutinio FA	n = 52	≥ 1387 ≤ 3000	15,23 ± 0,5	178,13 ± 6,02	67,94 ± 11,77
Didelio FA	n = 34	≥ 3001	15,14 ± 0,35	179,79 ± 6,03	66,40 ± 6,33
Visos grupės (n = 118) ($\bar{X} \pm SN$)			15,2 ± 0,44	178,66 ± 6,16	67,01 ± 10,36
F kriterijaus reikšmė; p lygmuo			F = 0,38; p > 0,05	F = 0,80; p > 0,05	F = 0,36; p > 0,05

Pastaba. $\bar{X} \pm SN$ — aritmetinis vidurkis ir standartinis nuokrypis.

kraujagyslių sistemos pajėgumas (ŠKS indeksas). Įvardyti komponentai nustatyti: kūno masės — bioelektrinės varžos (BIA) metodu (kūno kompozicijos analizatoriumi *Tanita BC-418MA*); kojų raumenų staigioji jėga — vertikalaus šuolio į aukštį iš vietos su rankų mostu (matuokliu SBM-1, fiksuojamas geriausias rezultatas iš 3); rankų ir liemens raumenų ištvermė — modifikuotų atsispaudimų testu (Suni et al., 1994); lankstumas — „Sėstis ir siekti“ testu (*Eurofit*, 1993); širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumas — Rufjė testu.

Visi tirti berniukai supažindinti su tyrimo tikslu, anketos turiniu, jos pildymo eiga, SSFPj testų atlikimo metodika. Anketinę apklausą ir mokinių SSFPj nustatymą atliko specialiai parengta kvalifikuota tyrėjų grupė.

Matematinės statistikos metodai. Skirtumas tarp SSFPj rezultatų skirtingose FA bendrosios apimties grupėse nustatyti *dispersinės variacinės* analizės būdu (5 lent.). Nepriklausomas faktorius — fizinio aktyvumo bendroji apimtis. Fizinio aktyvumo ir fizinio pajėgumo rodiklių priežastiniams ryšiams nustatyti taikyta Pirsono koreliacinė analizė (Čekanačiū, Murauskas, 2002; Pukėnas, 2005). Naudojami statistinių išvadų patikimumo lygiai nuo $p < 0,05$ iki $p < 0,001$. Visi skaičiavimai atlikti *MS Excel* ir *STATISTICA* kompiuterinėmis programomis.

REZULTATAI

Didelio fizinio aktyvumo dažnumas (d. / sav.), trukmė (min / d.) ir apimtis (energijos išekvojimas per savaitę (MET'os / sav.)) bei respondentų skirstinys pateikti 2 lentelėje. Vyraujantis DFA dažnumas yra 2—3 dienos, trukmė, atsižvelgiant į FA dažnumą, svyruoja nuo 20 min per 7 dienas iki $48,4 \pm 22,7$ min. per 2 dienas. Didžiausias energijos išekvojimas nustatytas esant 5—6 dienų FA dažnumui — 1817 ± 741 — 1840 ± 367 MET'os / sav. Didžiausio tiriamų mokinių skaičiaus (22,9%) DFA per savaitę buvo 3 dienos, vidutinė trukmė — $44,3 \pm 8,5$ min, vidutinis energijos išekvojimas — 1062 ± 445 MET'os / sav.

VFA dažnumas (d. / sav.), trukmė (min / d.) ir FA apimtis (MET'os / sav.) pateikti 3 lentelėje. Vyraujantis VFA dažnumas — 2—3 dienos (29,6 ir 19,5% atitinkamai), o trukmė priklausomai nuo FA dažnumo svyruoja nuo $32,1 \pm 20,2$ per 7 dienas iki $51,3 \pm 24,9$ min per 5 dienas. Didžiausias energijos išekvojimas nustatytas esant 5—7 dienų FA dažnumui, atitinkamai 1025 ± 497 — 888 ± 376 — 900 ± 565 MET'os / sav.

Vyraujantį ėjimo dažnumą, kurio vidutinė trukmė $50,8 \pm 32,9$ min / d., t. y. 7 dienas per savaitę

FA dažnumas, d. / sav.	FA trukmė, min / d. ($\bar{X} \pm SN$)	DFA apimtis, MET'os / sav. ($\bar{X} \pm SN$)	Respondentų skaičius	
			%	n
0	0	0	27,9	33
1	$40,7 \pm 20,9$	326 ± 167	5,9	7
2	$48,4 \pm 22,7$	775 ± 363	16,1	19
3	$44,3 \pm 18,5$	1062 ± 445	22,9	27
4	$45,61 \pm 17,2$	1460 ± 551	13,5	16
5	$45,4 \pm 18,5$	1817 ± 741	10,1	12
6	$38,3 \pm 7,64$	1840 ± 367	2,5	3
7	20	1120	0,8	1
Iš viso			100	118

2 lentelė. Didelio fizinio aktyvumo dažnumas, trukmė, apimtis ir respondentų skirstinys

Pastaba. $\bar{X} \pm SN$ — aritmetinis vidurkis ir standartinis nuokrypis.

FA dažnumas, (d. / sav.)	FA trukmė, min / d. ($\bar{X} \pm SN$)	VFA apimtis, MET'os / sav. ($\bar{X} \pm SN$)	Respondentų skaičius	
			%	n
0	0	0	6,7	8
1	$36,7 \pm 23,7$	$147 \pm 94,7$	10,1	12
2	$32,7 \pm 14,3$	262 ± 115	29,6	35
3	$32,8 \pm 13,5$	394 ± 162	19,5	23
4	$41,6 \pm 25,7$	665 ± 411	13,5	16
5	$51,3 \pm 24,9$	1025 ± 497	10,2	12
6	$37 \pm 15,7$	888 ± 376	4,2	5
7	$32,1 \pm 20,2$	900 ± 565	5,9	7
Iš viso			100	118

3 lentelė. Vidutinio fizinio aktyvumo dažnumas, trukmė, apimtis ir respondentų skirstinys

Pastaba. ($\bar{X} \pm SN$) — aritmetinis vidurkis ir standartinis nuokrypis.

4 lentelė. Ėjimo dažnumas, trukmė, apimtis ir respondentų skirstinys

FA dažnumas, d. / sav.	FA trukmė, min / d. ($\bar{X} \pm SN$)	Ėjimo apimtis, MET'os / sav. ($\bar{X} \pm SN$)	Respondentų skaičius	
			%	n
0	0	0	0,8	1
1	30 ± 17,6	99 ± 58,1	3,4	4
2	50 ± 46,9	330 ± 310	3,4	4
3	51,7 ± 39,2	512 ± 388	10,2	12
4	48 ± 43,8	634 ± 578	4,2	5
5	29,8 ± 14	492 ± 231	16,1	19
6	34,3 ± 16,2	679 ± 320	5,9	7
7	50,8 ± 32,9	1173 ± 760	55,9	66
Iš viso			100	118

Pastaba. ($\bar{X} \pm SN$) — aritmetinis vidurkis ir standartinis nuokrypis.

5 lentelė. Su sveikata susijusio fizinio pajėgumo rezultatų skirtumai tarp mažo, vidutinio ir didelio fizinio aktyvumo grupių (vienaveiksmė dispersinė analizė)

SSFPj požymis / testo rezultatai ($\bar{X} \pm SN$)	MFA (n = 32)	VFA (n = 52)	DFA (n = 34)	Visos imties (n = 118)	F kriterijaus reikšmė, p lygmuo
Kojų raumenų staigioji jėga — šuolis į aukštį, cm	37,7 ± 7,0	40,16 ± 7,3	44,22 ± 6,44	40,68 ± 7,36	F = 7,27; p < 0,001
Lankstumas — „Sėstis ir siekti“, cm	16,9 ± 7,1	19,57 ± 6,61	22,97 ± 6,87	19,83 ± 7,14	F = 6,57; p < 0,001
Rankų ir liemens raumenų ištvermė — modifikuoti atsispaudimai, n / 40 s	17,4 ± 4,44	18,01 ± 4,9	20,08 ± 4,78	18,44 ± 4,82	F = 3,01; p < 0,05
Širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumas — Rufjė testas (ŠKS indeksas)	8,51 ± 4,46	8,14 ± 4,1	7,9 ± 4,01	8,17 ± 4,15	F = 0,18; p > 0,05

Pastaba. ($\bar{X} \pm SN$) — aritmetinis vidurkis ir standartinis nuokrypis.

6 lentelė. Bendrosios FA apimtys (energijos išėjimas, kcal / sav.) ir SSFPj rezultatų koreliacija

SSFPj rodikliai	Kojų raumenų staigioji jėga	Lankstumas	Rankų ir liemens raumenų ištvermė	Širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumas
Koreliacijos koeficientas				
r	0,315**	0,284*	0,290**	0,015
p	0,001	0,002	0,001	0,875

Pastaba. Koreliacinių ryšių statistinio patikimumo lygmuo: ** — p < 0,01; * — p < 0,05.

(4 lent.), patiria 55,9% respondentų išseikvodami 1173 ± 760 MET'os / d.

Nustatant skirtumą tarp respondentų SSFPj rezultatų skirtingose FA grupėse, fizinis aktyvumas buvo pasirinktas kaip nepriklausomas kintamasis. Didelio, vidutinio ir mažo fizinio aktyvumo berniukų su sveikata susijusio fizinio pajėgumo rezultatai pateikti 5 lentelėje. Palyginus skirtingų FA grupių SSFPj rezultatus nustatyta, kad daugeliu atvejų geresni rezultatai yra didesnio fizinio aktyvumo grupėse (F = 7,27—3,01; p < 0,001—0,05), išskyrus Rufjė testo rezultatus. Rufjė indeksas didesnio fizinio aktyvumo moksleivių yra geresnis, tačiau skirtumas statistiškai nereikšmingas (F = 0,18; p > 0,05).

Tarp bendrosios fizinio aktyvumo apimtys ir SSFPj rezultatų nustatyti nevienodo stiprumo teigiami koreliaciniai ryšiai (6 lent.): vidutinio stiprumo ryšys nustatytas tarp bendrosios FA apimtys ir staigiosios jėgos, silpnas — tarp bendrosios FA apimtys ir lankstumo bei rankų ir liemens raumenų ištvermės rodiklių. Labai silpnas statistiškai nereikšmingas ryšys nustatytas tarp bendrosios FA apimtys bei širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumo rezultato.

REZULTATŲ APTARIMAS

Analizuojant tyrimų rezultatus nustatyta priklausomybė tarp mokinių FA bendrosios apimtys ir SSFPj rezultatų. Didėjant bendrajai FA apimčiai nustatyti geresni kojų raumenų staigiosios jėgos, lankstumo, rankų ir liemens raumenų ištvermės rezultatai bei širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumo geresnių rezultatų tendencija. Tarp bendrosios FA apimtys ir kojų raumenų staigiosios jėgos, lankstumo, rankų ir liemens raumenų ištvermės rezultatų nustatyti teigiami tiesiniai koreliaciniai ryšiai.

Tarptautinėse mokslinėse publikacijose labai trūksta duomenų apie mokinių FA ir SSFPj dozes—atsako ryšius ir apskritai nepavyko rasti duomenų apie tokius tyrimus, vykdytus Lietuvoje. Dažnai pateikiami duomenys yra gana prieštaringi. J. R. Morrow ir P. S. Freedson (1994) nuomone, prieštaravimus tarp rezultatų gali sukelti FA tyrimo skirtinga metodika.

C. Riddoch ir C. Boreham (1995), M. Saar (2008) tarp vaikų FA bei širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumo nustatė silpno ir vidutinio stiprumo

ryšius. Daugeliu atvejų tyrimų rezultatai (Andersen, Mechelen, 2005; Saar, 2008), kaip ir mūsų, nerodo vaikų FA bei širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumo ryšio, o su kitais SSFPJ rodikliais nustatyta silpna koreliacija.

Nustatyta, kad tik atitinkamo intensyvumo, dažnumo, trukmės bei rūšies fiziniai pratimai didina $VO_{2\max}$ ir sukelia kitas naudingas organizmo funkcijų adaptacijas. Matyt, atlikto tyrimo metu net DFA grupės berniukų FA apimtis nesiekė aerobinio pajėgumo poveikio slenksčio. Metaanalizės rezultatai rodo, kad prieš lytinį subrendimą vaikų širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumą stiprinantis FA nesusiekia daug aerobinės naudos, nustatytas silpnas ryšys tarp FA ir deguonies suvartojimo (Morrow, Freedson, 1994). Tikėtini pokyčiai vaikų organizme dažniausiai yra mažesni nei suaugusiųjų. Vaikystėje ir paauglystėje FA nesukelia ilgalaikių aerobinio pajėgumo pokyčių. Sumažėjus FA sukeltas efektas nyksta (Armstrong, Welsman, 1997).

Nors fizinio pajėgumo rezultatai daugiausia priklauso nuo genetinio paveldimumo (Bouchard, 1993), tačiau juos veikia kasdieninis FA ir sveikatos būklė (Armstrong, Welsman, 1997; Corbin et al., 2000; Malina et al., 2004). Kol kas moksliniais tyrimais nepagrįsta, kaip mokinių kasdienis fizinis aktyvumas gali veikti fizinio pajėgumo rezultatų prieaugius. Biologinis paveldimumas su kasdiniu FA susietas apytiksliai 29%, širdies ir kraujagyslių bei kvėpavimo sistemų pajėgumu — 25%, raumenų pajėgumu — 30% ir riebalų kiekiu organizme — 25%. Nors biologinis paveldimumas veikia FA elgesį ir SSFPj, tačiau kasdienis FA gali turėti svarią įtaką mokinių SSFPj. Tiriant FA ir SSFPj dozės—atsako ryšius, reikia analizuoti ne tik FA

apimtį, kuri sukelia didžiausią sveikatos naudą, bet ir galimą riziką (Rankinen, Bouchard, 2002).

C. Bouchard (2001) pažymėjo, kad iš esmės įvertinus tyrimų duomenis apie FA lygio ir naudos sveikatai dozės—atsako ryšius, mokslininkai ekspertai nustatė svarbiausius probleminius klausimus: Ar egzistuoja dozės—atsako ryšiai? Ar jie keičiasi kintant rezultatams? Koks ryšių pobūdis? Ar yra fizinio aktyvumo slenkstis? Nors ir buvo nubrėžtos šios ateities tyrimų gairės, iki šiol stokojama duomenų minėtais klausimais. Trūksta aiškumo apie fizinio aktyvumo naudą vaikų ir paauglių sveikatai, o ypač akivaizdus tyrimų duomenų trūkumas apie vaikų ir jaunimo fizinio aktyvumo ir su sveikata susijusio fizinio pajėgumo ryšius. Taigi atlikto tyrimo rezultatų palyginimas su kitų autorių duomenimis yra ganėtinai problemiškas.

Nors preliminarūs atlikto tyrimo rezultatai rodo berniukų fizinio aktyvumo ir su sveikata susijusio fizinio pajėgumo ryšius, tačiau išsamesni ir platesni tyrimai yra tolesnių tyrimų objektas.

IŠVADOS

1. Esant didesnei bendrajai fizinio aktyvumo apimčiai, nustatyti geresni kojų raumenų staigiosios jėgos, lankstumo, rankų ir liemens raumenų ištvermės rezultatai ($p < 0,05$ — $0,001$).
2. Tarp 9 klasių berniukų bendrosios fizinio aktyvumo apimties ir su sveikata susijusio fizinio pajėgumo rezultatų — kojų raumenų staigiosios jėgos, lankstumo ir rankų bei liemens raumenų ištvermės — nustatyti tiesioginiai teigiami ir statistiškai reikšmingi ryšiai ($p < 0,05$ — $0,01$).

LITERATŪRA

- Ainsworth, B. E., Levy, S. S. (2004). Assessment of health-enhancing physical activity: Methodological issues. In P. Oja, J. Borms, (Eds.), *Health Enhancing Physical Activity. Perspectives — the Multidisciplinary Series of Physical Education and Sport Science*, 6 (pp. 239—270). Oxford (UK): Meyer & Meyer Sport Ltd.
- Andersen, L. B., Mechelen, V. V. (2005). Are children of today less active than before and is their health in danger? What can we do? *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 15, 268.
- Armstrong, N., Welsman, J. (1997). Physical activity and aerobic fitness. In *Young People and Physical Activity*. Oxford (UK): University Press. P. 122—136.
- Bouchard, C. (1993). Heredity and health-related fitness. *Research Digest. President's Council on Physical Fitness and Sports*, November, 1—4.
- Bouchard, C. (2001). Physical activity and health: Introduction to the dose-response symposium. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 33, S 347—350.
- Bouchard, C., Shephard, R. J. (1994). Physical activity, fitness and health: The model and key concepts. In C. Bouchard, R. J. Shephard and T. Stephens (Eds.), *Physical activity, Fitness and Health*. Champaign: Human Kinetics. P. 77—88.
- Corbin, C. B., Pangrazi, R. P., Franks, B. D. (2000). Definitions: Health, fitness, and physical activity. *Research Digest. President's Council on Physical Fitness and Sports*, 18, 1—8.
- Čekanavičius, V., Murauskas, G. (2002). *Statistika ir jos taikymas 2*. Vilnius: TEV.
- Dencker, M., Thorsson, O., Karlsson, M. K. et.al. (2006). Daily physical activity related to body fat in children aged 8—11 years. *Journal of Pediatrics*, 149, 38—42.
- Eurofit. (1993). *European Tests of Physical Fitness*. Strasbourg: Council of Europe Committee for Development of Sport.
- Guidelines for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) — Short and Long Forms*. (2005). International Physical Activity Questionnaire. [Žiūrėta 2008 05 10]. Prieiga internetu: < <http://www.ipaq.ki.se> >
- Hardman, A. E. (2001). Physical activity and health: Current issues and research needs. *International Journal of Epidemiology*, 30 (5), 1193—1197.
- Lohman, T. G., Ring, K., Pfeiffer, K. et al. (2008). Relationships among fitness, body composition, and physical

- activity. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 40 (5), 1163—1170.
- Malina, R. M., Bouchard, C., Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation, and Physical Activity*. 2nd ed. Champaign IL: Human Kinetic Books.
- Malina, R. M. (1996). Tracing of physical activity and physical fitness across the lifespan. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67, S 48—57.
- Morrow, J. R., Freedson, P. S. (1994). Relationship between habitual physical activity and aerobic fitness in adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 6, 315—329.
- Oja, P., Borms, J. (2004). Perspectives — the multidisciplinary series of Physical education and sport science. *Health Enhancing Physical Activity*, 6, 466.
- Oja, P. (2001). Review Dose response between total volume of physical activity and health and fitness. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 33 (6), S 428—437.
- Pukėnas, K. (2005). *Sportinių tyrimų duomenų analizė SPSS programa*. LKKA [Žiūrėta 2006 05 10]. Prieiga internetu: <www.lkka.lt/biblioteka>
- Rankinen, T., Bouchard, C. (2002). Dose-response issues concerning the relations between regular physical activity and health. *Research Digest. President's Council on Physical Fitness and Sports*, 18, 1—8.
- Renson, R., Beunen, G. (2000). Daily physical activity and physical fitness from adolescence to adulthood: A longitudinal study. *American Journal of Human Biology*, 12 (4), 487—497.
- Riddoch, C., Boreham, C. (1995). The health-related physical activity of children and adolescents. *Sports Medicine*, 19, 86—102.
- Saar, M. (2008). *The Relationships between Anthropometry, Physical Activity and Motor Ability in 10—17-Year-olds: Dissertationes Kinesiologiae Universitatis Tartuensis*. Tartu University Press.
- Suni, J., Oja, P., Laukkanen, R. et al. (1994). *Test Manual for the Assessment of Health Related Fitness*. President Urko Kaleva Kekkonen Institute for Health Promotion Research. Tampere, Finland.
- Talbot, L. A., Morel, C. H., Metter, E. J. et al. (2002). Comparison of cardiorespiratory fitness versus leisure time physical activity as predictors of coronary events in men aged – 65 years and > 65 years. *American Journal of Cardiology*, 89, 1187—1192.

RELATIONSHIPS BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY AND HEALTH-RELATED FITNESS IN SCHOOLCHILDREN

Vida Volbekienė¹, Arūnas Emeljanovas¹, Renata Rutkauskaitė¹, Laima Trinkūnienė^{1,2}
*Lithuanian Academy of Physical Education¹, Kaunas Šilainiai Secondary School²,
 Kaunas, Lithuania*

ABSTRACT

Although the relationship between physical activity (PA), physical fitness (PF) and health is justified by scientific research, further studies of health-enhancing physical activity are on the priority list. The most important studies are focusing on the dose—response relationship between physical activity and various health components (Hardman, 2001; Oja, 2001; Oja, Borms, 2004).

Purpose — the study aims to examine the relationships between PA and health-related physical fitness (HRPF) in boys of 9th grades.

The study was undertaken in March—April 2008 in randomly selected secondary schools of Kaunas. 118 schoolboys of 9th grade fulfilled all the required tasks of this study. Their physical activity (PA) was measured by a modified short form of an international PA questionnaire (IPAQ, Ainsworth, Levy, 2004). According to the modified recommendations of the *Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) — Short and Long Forms (2005)*, all the respondents were divided in three groups: vigorous PA (n = 34), moderate PA (n = 52) and low PA (n = 32). The participants performed physical fitness tests to measure their flexibility (*Eurofit*, 1993), power (vertical jump was measured using a jump parameter gauge (SBM-1)), cardiovascular fitness (Roufier exercise test), muscular strength and endurance (modified push-up, Test Manual for the Assessment of Health Related fitness, 1994). Relationships between PA and PF and differences in PF of each PA group were evaluated statistically by the Pearson correlation and ANOVA variance analysis.

According to ANOVA variance analysis, in most of the cases of health related physical fitness better results were found in higher PA groups ($F = 7.27—3.01$; $p < 0.001—0.05$), except for Roufier test. The significant moderate correlations of total volume of PA were found with power of legs' muscles ($r = 0.315$; $p < 0.01$), and weak correlation with flexibility ($r = 0.284$; $p < 0.02$) and endurance of arms and trunk muscles ($r = 0.290$; $p < 0.01$). There were no relationship between total PA and cardiovascular fitness ($p > 0.05$).

The differences in physical fitness tests among the groups were identified in vertical jump, sit and reach, and modified push-up tests. The significant linear correlation was between the total volume of physical activity and power, flexibility, muscular strength and endurance in 9th grade schoolboys.

Keywords: frequency, duration, intensity and volume of physical activity, health-related physical fitness.

Gauta 2008 m. spalio 2 d.
 Received on October 2, 2008

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

Vida Volbekienė
 Lietuvos kūno kultūros akademija
 (Lithuanian Academy of Physical Education)
 Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas
 Lietuva (Lithuania)
 Tel +370 610 61186
 E-mail v.volbekiene@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 apatiniam dešiniajame krašte, pradedant titulinio puslapiu, kuris pažymimas pirmu numeriu (1).
- 3.2. Straipsnis turi būti suredaguotas, spausdintas tekstas patikrintas. Pageidautina, kad autoriai vartotų tik standartinius sutrumpinimus bei simbolius. Nestandartinius galima vartoti tik pateikus jų apibrėžimus toje straipsnio vietoje, kur jie įrašyti pirmą kartą. Visi matavimų rezultatai pateikiami tarptautinės SI vienetų sistemos dydžiais. Straipsnio tekste visi skaičiai iki dešimt imtinai rašomi žodžiais, didesni — arabiškais skaitmenimis.
- 3.3. Tituliniam straipsnio puslapyje pateikiama: a) trumpas ir informatyvus straipsnio pavadinimas; b) autorių vardai ir pavardės; c) institucijos bei jos padalinio, kuriame atliktas darbas, pavadinimas ir adresas; d) autoriaus, atsakingo už korespondenciją, susijusią su pateiktu straipsniu, vardas, pavardė, adresas, telefono (fakso) numeris, elektroninio pašto numeris. Jei autorius nori turėti slaptos recenzijos teisę, pridedamas antras titulinis lapas, kuriame nurodomas tik straipsnio pavadinimas. Tituliniam 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 paveikslo eilės numerį, pvz.: 1 pav. Paveikslo vieta tekste turi būti nurodyta kairėje paraštėje (pieštuku).
- 3.7. Literatūros sąrašas šaltiniai nenumerojami ir vardijami abėcėlės tvarka pagal pirmojo autoriaus pavardę. Pirmą 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 sąrašas 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., Žalienė, I., Žalys, L. (1998). Ekonominis švietimas — asmenybės ugdymo veiksnys. *Asmenybės ugdymo edukologinės ir psichologinės problemos: respublikinės moksl. konferencijos medžiaga* (pp. 159—163). Kaunas: LKKI.

Vitkienė, I. (1998). Kai kurių mikroelementų pokyčiai lengvaatlečių kraujyje fizinio krūvio metu. *Sporto mokslas*, 1 (10), 12—13.

INFORMATION TO AUTHORS

1. GENERAL INFORMATION

- 1.1. All papers submitted to the journal should contain original research not previously published (except abstracts, preliminary report or in a thesis). The material published in the journal should be new, true to fact and precise. The methods and procedures of the experiment should be identified in sufficient detail to allow other investigators to reproduce the results. It is desirable that the material to be published should have been discussed previously at conferences or seminars.
- 1.2. Original articles — manuscripts up to 10 printed pages, review articles — manuscripts up to 20 printed pages. Review articles describe current topics of importance, primarily, though not always they are submitted by invitation. Individuals who wish to write a review article should correspond with the Editors regarding the appropriateness of the proposed topic and submit a synopsis of their proposed review before undertaking preparation of the manuscript.
- 1.3. Articles will be published in the Lithuanian or English languages with comprehensive resumes in English and Lithuanian.
- 1.4. All papers, including invited articles, undergo the regular review process by at least two members of the Editorial Board or by expert reviewers selected by the Editorial Board.
- 1.5. The author (reviewer) has the option of the blind review. In this case the author should indicate this in his letter of submission to the Editor-in-Chief. This letter is sent along with the article (review).
- 1.6. Two copies of the manuscript and floppy disk should be submitted to the Executive Secretary of the journal to the following address:

Dalia Mickevičienė, Executive Secretary of the journal “Education. Physical Training. Sport”
Lithuanian Academy of Physical Education
Sporto str. 6, LT-44221, Kaunas, LITHUANIA
- 1.7. Data about all the authors of the article — short Curriculum Vitae. The address, e-mail, fax and phone of the author.
- 1.8. All papers received are registered. The date of receipt by post is established according to the postmark of the Kaunas post-office.

2. REQUIREMENTS SET FOR THE STRUCTURE OF THE ARTICLE

- 2.1. **The title page.**
- 2.2. **The abstract** (not less than 2000 print marks, i.e. the complete page) in English or (and) Lithuanian. It is important to reveal the scientific problem, its topicality, the aims of the research, its objectives, methods, to provide major data of the research, its discussion (in comparison with the research data of other authors) and conclusions.
- 2.3. **Keywords:** from 3 to 5 informative words and / or phrases which do not repeat themselves in the title of the article.
- 2.4. **The introductory part.** It should contain a clear statement of the problem of the investigation, the extent of its solution, the new arguments for its solution (for theoretical papers), most important papers on the subject, the purpose of the study and the object of the study.
- 2.5. **The methods of the investigation.** In this part the methods of the investigation should be stated. If the methods of the investigation used are not well known and widely recognised the reasons for the choice of a particular method should be stated. References should be given for all non-standard methods used. The methods, apparatus and procedure should be identified in sufficient detail. Appropriate statistical analysis should be performed based upon the experimental design carried out. Do not include information that will identify human subjects.
- 2.6. **Results of the study.** Findings of the study should be presented logically in the text, tables (not exceeding 3 or 4), or figures (not exceeding 4 or 5). The statistical significance of the findings when appropriate should be denoted.
- 2.7. **Discussion of the results of the study.** The discussion section should emphasise the original and important features of the study, and should avoid repeating all the data presented within the results section. Incorporate within the discussion the significance of the findings, and relationship(s) and relevance to published observations. Authors should provide conclusions that are supported by their data. The conclusions provided should be formulated clearly and logically avoiding excessive verbiage.

- 2.8. **Acknowledgements.** Authors are required to state on the Acknowledgement Page all funding sources, and the names of companies, manufacturers, or outside organizations providing technical or equipment support (in the case such a support had been provided).
- 2.9. **References.** Only published material (with the exception of dissertations) and sources referred to in the text of the article should be included in the list of references. As a general rule, there should not be more than 30 references for original investigations.

3. REQUIREMENTS FOR THE PREPARATION OF MANUSCRIPTS

- 3.1. Manuscripts must be typed on white standard A4 paper (210 × 297 mm) with the interval between lines 6 mm (1.5 line spaced), with a character size at 12 points, with 2 cm margins on the left and on the right, with a 2 cm margin at the top and a 1.5 cm margin at the bottom of the page. Pages are numbered in the 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 Training and Competition*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.