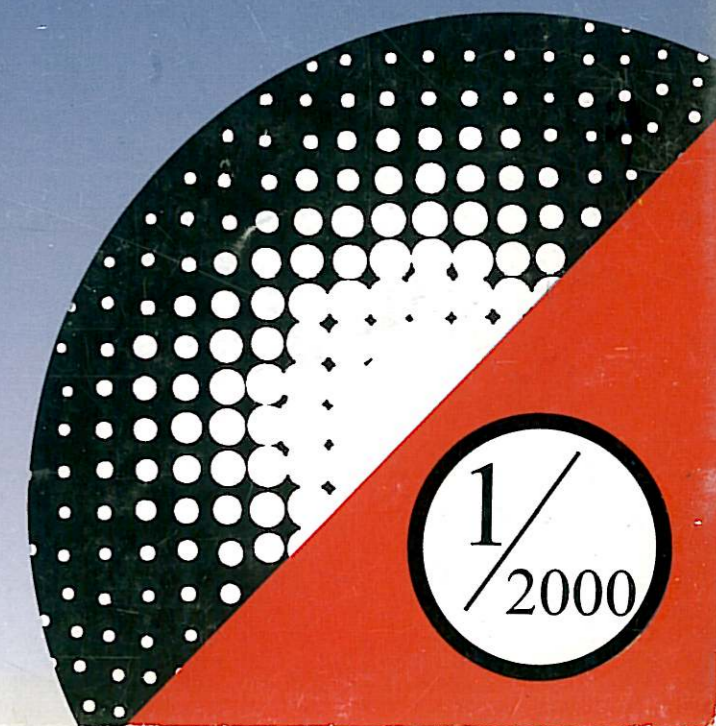


Eglsis
SPORTO
MOKSLAS

SPORT SCIENCE



1/
2000

PROFESORIUI HABILITUOTAM DAKTARUI JANUI JAŠČANINUI – 60 METŲ



F. Dostojevskis sakė: „Gyvenimas – ištisas menas, gyventi – reikia sukurti iš savęs meno kūrinį“. Bet tam reikia didžiulio darbo, valios ir proto. Laimė tenka tam, kuris daug dirba ir turi tikslą kiekvienam gyvenimo tarpsniui. Jano Jaščanino gyvenimą galima suskirstyti į tris etapus: sportininko, trenerio ir mokslininko. Jis pagrindė ir patvirtino, kad trenerio darbą turi dirbti išmintingos rankos ir protas. Jubilias pasiekė savo talento pripažinimo, tapo fiziškai tobulu ir dvasiškai turtingu žmogumi, gerbiamu ir pripažintu sporto mokslo specialistu.

Janas Jaščaninas gimė 1940 m. Vilniuje. 1964 m. baigė Vilniaus pedagoginio instituto (dab. – universitetas) Gamtos mokslų fakultetą. Jis – daugkartinis Lietuvos kūjo metimo čempionas ir rekordininkas, dukart TSRS jaunių čempionas, geriausių pasaulio kūjo metimo pasiekimų tarp jaunių autorius, pirmasis Lietuvoje numetęs kūjį už 60-ies metrų ribos. Jo asmenybės formavimuisi teigiamos įtakos turėjo treneriai V. Izotovas ir A. Pocius. Pats treniruodamas kūjo metikus J. Jaščaninas parengė du Lietuvos lengvosios atletikos rinktinės narius, dirbo organizacinį darbą „Žalgirio“ sporto draugijoje. 1968 m. buvo paskutinis startas kūjo metimo sektoriuje ir naujas startas mokslininko karjeroje.

1969–1973 m. J. Jaščaninas – Lietuvos sveikatos apsaugos ministerijos Eksperimentinės ir klinikinės medicinos mokslinio tiriamojo instituto aspirantas. 1973 m. Kauno medicinos institute (dab. – universitetas) apgynė biologijos mokslų kandidato disertaciją. 1979 m. tapo docentu. Habilituoto daktaro disertaciją apgynė 1983 m. Ukrainos Mokslų Akademijos Bogomolco Fiziologijos institute.

1981–1986 m. – Lietuvos kūno kultūros instituto (dab. – akademija) Kūno kultūros teorijos ir metodikos katedros vedėjas, nuo 1986 m. – profesorius, 1986–1991 m. – Fiziologijos ir biochemijos katedros vedėjas, nuo 1991 m. – šios katedros profesorius. Šiuo metu yra dviejų Lenkijos aukštųjų mokyklų profesorius (Ščecino universiteto ir Opolės politechnikos instituto). Paskaitas skaito užsienio aukštosiose mokyklose.

J. Jaščaninas Lietuvoje ir užsienyje (JAV, VFR, Lenkijoje, Bulgarijoje, Danijoje, Prancūzijoje, Rusijoje) yra paskelbęs daugiau kaip 200 mokslinių darbų, jis yra 4 išradimų ir 27 racionalizacinių pasiūlymų autorius ir bendraautoris. Nuo 1973 m. – nuolatinis šalies ir tarptautinių konferencijų organizacinių ir mokslinių komitetų narys, 13 apgintų ir 6 rengiamų daktaro disertacijų mokslinis vadovas, 6 apgintų ir 3 rengiamų habilituoto daktaro disertacijų mokslinis konsultantas. Jubilias yra Kūno kultūros ir sporto departamento Lietuvos sporto mokslo ekspertų tarybos narys, dviejų žurnalų redakcijos narys, biomedicinos ir edukologijos doktorantūros komitetų ir komisijos narys.

Savo moksliniais darbais jis nutiesė naujus kelius sporto moksle, patvirtino, kad sporto mokslo kryptys ir naujos idėjos atsiranda ne tuščioje vietoje, o mokslinėse institucijose, universitetuose, probleminėse laboratorijose, kur kaupiami ir apibendrinami moksliniai faktai. Nuo 1968 m. pradėjo domėtis žmogaus motorikos neurofiziologiniais ypatumais, griaučių raumenų bioelektriniu aktyvumu, motorinių vienetų impulsacija nuvargus organizmui ir raumenų sistemai, įvairių sporto šakų atstovų raumenų funkcijos adaptaciniais kitimais, specializuotų treniruotės krūvių bioenergetikos ypatumais bei involiuciniais pakitimais senėjimo procese.

„Ateities sporto rekordai priklausys ne tik nuo žmogaus galimybių pažinimo, bet ir nuo to, kaip bus pritaikyti mokslo laimėjimai. Rekordų ir olimpinių aukštumų siekimas yra sudėtingas žmogaus organizmo gebėjimų valdymo procesas, reikalaujantis atkaklaus, ilgo, kruopštaus trenerio, gydytojo ir mokslininko darbo“, – teigia prof. Janas Jaščaninas.

Sveikiname gerbiamąjį profesorių garbingo jubiliejaus proga, dėkojame už vertingus darbus sporto mokslo srityje ir linkime gražių, mokslui turtingų gyvenimo metų.

*Prof. habil. dr. Povilas KAROBLIS
Lietuvos olimpinės akademijos prezidentas*

SPORTO MOKSLAS 2000 1(19) SPORT SCIENCE VILNIUS

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

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

ISSN 1392-1401

REDAKTORIŲ TARYBA

Prof. habil. dr. Algirdas BAUBINAS (VU)
Prof. habil. dr. Bronius BITINAS (VPU)
Prof. habil. dr. Alina GAILIŪNIENĖ (LKKA)
Prof. habil. dr. Algimantas IRNIUS (VU)
Prof. habil. dr. Jonas JANKAUSKAS (VU)
Prof. habil. dr. Povilas KAROBLIS (LOA,
vyr. redaktorius)
Prof. habil. dr. Sigitas KREGŽDĖ (VPU)
Doc. dr. Algirdas RASLANAS (KKSD)
Prof. habil. dr. Juozas SAPLINSKAS (VU)
Doc. dr. Antanas SKARBALIUS (LKKA)
Prof. habil. dr. Juozas SKERNEVIČIUS (VPU)
Doc. dr. Arvydas STASIULIS (LKKA)
Petras STATUTA (LTOK)
Prof. habil. dr. Stanislovas STONKUS (LKKA)
Doc. Jonas ŽILINSKAS (atsak. sekretorius)

Vyr. redaktoriaus tel. 72 82 39

Atsakingojo sekretoriaus tel. 33 60 52

Dizainas Romo DUBONIO
Viršelis dail. Rasos DOČKUTĖS
Redaktorė ir korektorė Zita ŠAKALINIENĖ
Anglų k. redaktorė Ramunė URMULEVIČIŪTĖ
Maketavo Valentina BARKOVSKAJA

Leidžia ir spausdina



LIETUVOS SPORTO
INFORMACIJOS CENTRAS
Žemaitės g. 6, 2600 Vilnius
SL 2023. Tiražas 200 egz.
Užsakymas 9.
Kaina sutartinė

© Lietuvos sporto mokslo taryba
© Lietuvos olimpinė akademija
© Lietuvos kūno kultūros akademija
© Vilniaus pedagoginis universitetas

TURINYS

SPORTO MOKSLO TEORIJA // SPORTS SCIENCE THEORY	2
<i>P. Karoblis, K. Steponavičius, A. Raslanas, R. Urmulevičiūtė, V. Briedis.</i> Lietuvos olimpinės rinktinės trenerių profesinės veiklos vertinimo kriterijai metinės treniruotės cikle	2
<i>J. Jaščaninas, J. Wojnar.</i> Trenerio, sportininko ir sporto fiziologo bendradarbiavimo būtinumo pagrindimas	10
<i>A. Skurvydas, G. Mamkus.</i> Kodėl negalima tiksliai prognozuoti motorinės sistemos elgsenos?	14
<i>M. Pečiukonienė, E. Kemerytė-Riaubienė, J. Skernevičius, K. Milašius.</i> Geležies būklė sportuojančių asmenų organizme	17
<i>A. Bingelis, J. Daniševičius.</i> Traukio jėgos impulso parametrų įtaka akademinio irklavimo ekonomiškumui	20
<i>K. Krupecki.</i> Analysis of the somatic of lightweight rowers taking part in the Olympic Games in Atlanta and the double sculls World Champions '97 and '98	23
<i>J. Eider.</i> Age and somatic structure of Polish First League volleyball teams in comparison with the best foreign teams	26
<i>J. Poderys, E. Trinkūnas, A. Vainoras, K. Poderytė.</i> Širdies funkcijos ir dirbančių raumenų kraujotakos santykis atliekant greitumo fizinius krūvius	29
<i>A. Skurvydas, J. Buitkus, K. Vasiliauskas, A. Stanislovaitis, V. Gedvilas.</i> Raumens atsigravimo dinamika po maksimalaus intensyvumo fizinio krūvio	32
SPORTO DIDAKTIKA // SPORT DIDACTICS	35
<i>E. Kemerytė-Riaubienė, A. Raslanas.</i> Irkluotojų fizinių ir funkcinių galių tyrimai	35
<i>M. Rudzinskis, J. Skernevičius, E. Švedas, V. Baškienė.</i> Lietuvos baidarininkų rengimo 2000 m. olimpinėms žaidynėms metinio ciklo charakteristika	37
<i>R. Butautas, S. Stonkus.</i> Vienlaikio poveikio metodo taikymo veiksmingumas jaunųjų krepšininkų fiziniam ugdymui	41
<i>A. Skarbalius.</i> III Europos vyrų rankinio čempionato tendencijos: Lietuvos rinktinės ir Europos elito komandų lyginamoji analizė	44
<i>R. Paulauskas, B. Skernevičienė.</i> Didelio meistriškumo krepšininkų organizmo adaptacija prie fizinių krūvių	47
<i>J. Wesolowska, A. Iwinska, R. Terczynski, J. Śliažas.</i> A comparison of multifarious tests evaluating short-lived efforts	50
<i>P. Mockus, A. Alekrinskis, A. Stasiulis.</i> Didelio meistriškumo Lietuvos orientacininkų anaerobinis pajėgumas	53
<i>J. Szczegieliński.</i> Effect of the external nose dilator on lungs function	55
MOKSLINIO GYVENIMO KRONIKA CHRONICLE OF SCIENTIFIC LIFE	58

SPORTO MOKSLO TEORIJA SPORTS SCIENCE THEORY

Lietuvos olimpinės rinktinės trenerių profesinės veiklos vertinimo kriterijai metinės treniruotės cikle

*Prof. habil dr. Povilas Karoblis, Kazys Steponavičius,
doc. dr. Algirdas Raslanas, Ramunė Urmulevičiūtė, Vytautas Briedis
Vilniaus pedagoginis universitetas*

Įvadas

Šiuolaikinės treniruotės, rengiantis paskutiniam olimpiniam metų ciklui, svarbiausias reikalavimas – trenerio profesinis meistriškumas, specialios žinios, jo veiklos vertinimo kriterijai, darbo patirties apibendrinimas ir analizė. Trenerio žinių lygis, patirtis, krūvio pobūdis, dydis ir kryptingumas turi didžiulę įtaką sportininko aktyvumui, jo asmenybės raidai ir tobulėjimui. Treneris privalo savianalizės būdu kaupti ir perdirbti gautą informaciją, užrašyti kontroliuojamus veiksmus, lyginti ir koreguoti. Tai turi esminę reikšmę sportininko meistriškumo tobulėjimui ir trenerio profesinės veiklos pažinimui. Treneris gali tiesiogiai ir visapusiškai stebėti treniruotę ir savo akimis bei protu fiksuoti daug ir mokslui, ir praktikai vertingų faktų. Juos pamatydamas, fiksuodamas ir analizuodamas treneris tampa treneriu tyrėju, kūrybiniu darbuotoju, darančiu sporto treniruotės teoriją turtingesnę. Mokslo laimėjimų ir trenerių darbo patirties apibendrinimas – neatskiriami dalykai.

Darbo tikslas – išanalizuoti Lietuvos olimpinės rinktinės trenerių keturmečio olimpinio ciklo priešpaskutinio sezono veiklos anketinę ataskaitą ir ja remiantis gauti teisingą informaciją apie veiklos sistemą, turinį, priemones, sporto treniruotės priemonių sąveiką parengiamuoju ir varžybų periodais, rezultatų prognozę ir realizaciją, nuosekliai susipažinti su darbo metodika metinės treniruotės cikle, kai siekiama geriausio sportininko parengtumo. Svarbiausias paskutinių olimpinio metų ciklo tikslas yra trenerio, sportininko, sporto organizacijų tikslingos ir suderintos veiklos numatomas rezultatas, kuris priklauso nuo objektyvių sportinio rengimo, sporto šakos raidos dėsningumų, sportinės kovos sąlygų, sportininko gebėjimų bei taikomos renginio metodikos.

Darbo uždaviniai:

1. Išanalizuoti Lietuvos olimpinės rinktinės trenerių parengiamojo ir varžybų periodų anketinę ataskaitą.
2. Aptarti veiklos sistemą, turinį, priemones, sporto treniruotės komponentų sąveiką, vyksmą, darbus, sudarančius užbaigtą trenerio veiklą per metų ciklą.
3. Atskleisti metinės treniruotės darbo struktūrą, sporto treniruotės ir sporto varžybų kalendoriaus komponentų sąveiką, rezultatų prognozę ir jos realizaciją, nuodugnai

pažinti sportinio rengimo metodiką, kuria siekiama geriausio sportininko parengtumo.

Metodika. Trenerio veiklos anketavimas ir analizė – tai konkretus tyrimo metodas, pažinimo būdas, veiklos vertinimo kriterijus. Trenerio darbo analizė ir sintezė – tai mokslinio tyrimo metodas, treniruotės vyksmo skaidymas į dalis ir elementų siejimas į vientisą visybę turint tikslą kiekvieną klausimą nuodugnai iširti ir pažinti. Analizė ir sintezė viena kitą papildo, yra vienos pagrindinių trenerio veiklos vertinimo kriterijų.

Parengiamojo periodo tyrimo rezultatų analizė

Vienas iš aktualiausių didelio meistriškumo sportininkų rengimo uždavinių yra racionalus treniruotės priemonių, metodų ir krūvių paskirstymas per parengiamąjį periodą, tikslingas ir racionalus perėjimas iš vienos organizmo adaptacijos į kitą, kokybiškai aukštesnį parengtumo lygį. Parengiamasis periodas – ilgiausia treniruotės makrociklo dalis, per jį stengiamasi parengti sportininko organizmą didelės apimties specialiai veiklai.

Parengiamojo periodo trenerio profesinei veiklai įvertinti sudarėme anketą, nustatėme kriterijus ir vertinimo skalę. Apklausoje dalyvavo 26 treneriai, kurių sportininkai įtraukti kandidatais į olimpinę rinktinę. Pateikėme 12 pagrindinių klausimų, kurie buvo suskaidyti į 45 vertinimo kriterijus. Jie apibūdino trenerio veiklos kryptingumą, pagrindinius fizinio krūvio komponentų taikymo ypatumus bei derinimo tvarką.

Atsakymų į anketos klausimus analizė parodė, kad iš 26 trenerių, pateikusių anketas, pasirengimo planų modelį buvo sudarę 96 proc., nesudarę – 4 proc. 92 proc. trenerių sudarytų planų-modelių buvo aptarti trenerių tarpybose dalyvaujant mokslininkams, medikams, organizatoriams, 8 proc. nebuvo aptarti. Svarbiausia parengiamojo periodo treniruotės plane – pagrindinių treniruotės komponentų tarpusavio sąveika ir koregavimas. Į klausimą, kada, kur ir kokios buvo siūlytos korekcijos (sportininkų rengimo programos planų tikslinimas pagal sportininko parengtumo dinamiką), tik 35 proc. trenerių atsakė, kad siūlė tokias korekcijas, 65 proc. – nesiūlė. Tai rodo, kad dalis trenerių neatsižvelgė į sportininko

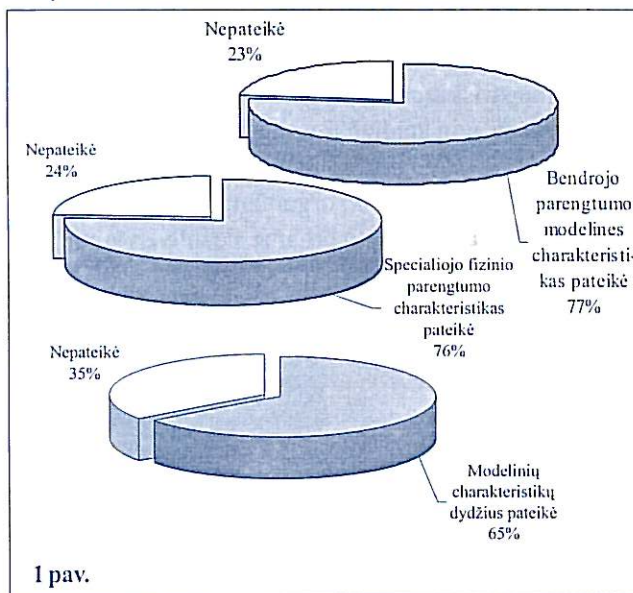
adaptacinių vyksmų organizme intensyvumą, dydį ir kryptingumą, nesistengė įdiegti naujų pedagoginių, metodinių bei biologinių priemonių ir metodų, užtikrinančių sportininko organizmo funkcinę rezervų išplėtimą.

Anketos tyrimai parodė, kad 65 proc. trenerių buvo nustatę stipriausias sportininko fizines ypatybes, 35 proc. trenerių – ne; silpnąsias fizines ypatybes buvo nustatę 89 proc., nenustatę – 11 proc. trenerių. Treneriai turi žinoti, kad patikimiausias ryškiomis individualiomis ypatybėmis pasižyminčio didelio meistriškumo sportininko tobulėjimo kelias – ne vidutinių arba silpnų fizinių ypatybių ugdymas, o maksimalus individualių ypatybių išlavimas. Praktikoje dažnai treneris stengiasi ugdyti silpnąsias fizines ypatybes, kurios dažniausiai būna nulemtos genetiškai, ir neskiria reikiamo dėmesio dominuojančioms ypatybėms, kurios yra sėkmės laidas.

Treniruotės kontrolė, sportininko modelinės charakteristikos – valdymo funkcijų sistema, susidedanti iš tikrinimo, vertinimo ir koregavimo. Viena iš svarbiausių ir treneriui būtinausių yra pedagoginė kontrolė, kurios paskirtis – tikslingai tvarkyti sportininko rengimo vyksmą, gauti tikslią informaciją apie rengimo planų vykdymą. Anketoje prašėme išanalizuoti, kokiais testais parengiamuoju periodu buvo vertinamos fizinės ypatybės, bendrasis ir specialusis fizinis bei techninis parengtumas. Anketose pateikti trenerių duomenys rodo, kad dalis trenerių netaiko vertinimo testų, nenumato parengiamuoju periodu reikšmingiausių krūvių, kurie duotų fizinių ypatybių pokyčius. Tik testais ir kontroliniais pratimais gali būti įvertinti sportininko gebėjimai bei fizinės ypatybės, tikslinami jų dydžiai ir dinamika per parengiamąjį periodą. Šios kontrolės metu gautas rodiklis ir jo vertinimas yra pagrindas koreguoti treniruotės vyksmą atsižvelgiant į sportininko organizmo adaptacijos procesus. Be to, pedagoginė kontrolė stimuliuoja emocinę įtampą, organizmo fiziologinių funkcijų (ypač nervų sistemos) mobilizaciją susidarius sudėtingoms aplinkybėms arba atliekant sunkias užduotis. Tik esant dideliame emociniame fonui galima pasiekti naujus treniruotės proceso rodiklius.

Anketoje prašėme pateikti bendrojo ir specialiojo parengtumo modelines charakteristikas ir nurodyti, kokie dydžiai buvo pasiekti parengiamuoju periodu. Rezultatai tokie: bendrojo fizinio parengtumo modelines charakteristikas buvo sudarę 77 proc. trenerių, nesudarę – 23 proc., specialiojo fizinio parengtumo atitinkamai 73 ir 27 proc. trenerių, modeliųjų charakteristikų dydžius pateikė 65 proc. trenerių, nepateikė – 35 proc. (1 pav.) Gauti rezultatai patvirtina, kad dalis trenerių neturi arba planuodami treniruotės vyksmą nemoka nustatyti orientyrų, netaiko treniruotės krūvio efektyvumo ir kokybės kontrolės sistemų. Juk treneriui ir sportininkui modelinė charakteristika – tai konkretūs normatyviniai rodikliai,

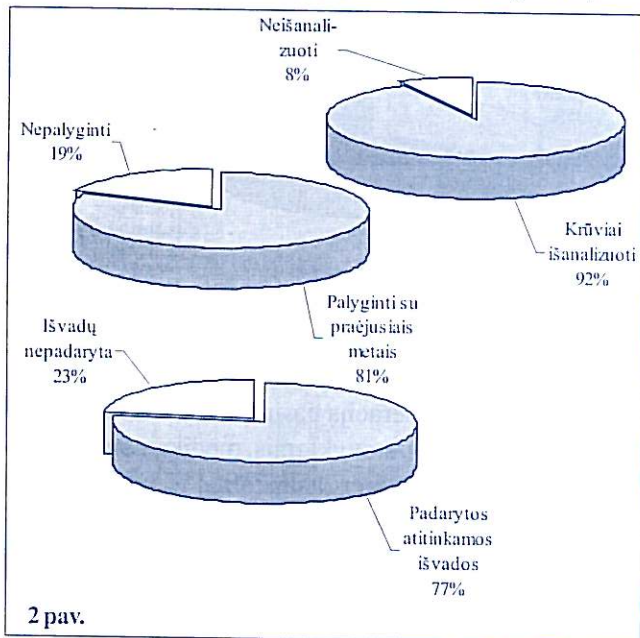
rodantys parengtumo lygį. Modelinė charakteristika leidžia tiksliai nustatyti vyraujančią treniruotės vyksmo kryptį, numatyti kontrolines ribas – būtinus rengimo orientyrus. Svarbiausia – kokia krūvių apimtimi ir intensyvumu pasiekiamos modelinės charakteristikos.



Anketoje prašėme atsakyti, ar Olimpinis sportininkų rengimo centras, federacija pasirūpino treniruotės sąlygomis, inventoriu, stovyklomis, medikamentais, atsigavimo priemonėmis. Rezultatai tokie: 73 proc. trenerių teigė, kad Olimpinis sportininkų rengimo centras pasirūpino treniruotės sąlygomis, 27 proc. atsakė, kad nepasirūpino; apie sporto federaciją teigiamai šiuo požiūriu atsiliepė 70 proc. trenerių, neigiamai – 30 proc.; 70 proc. atsakusių trenerių neturėjo priekaištų Olimpiniams sportininkų rengimo centrui dėl sporto stovyklų, 30 proc. trenerių šį darbo barą vertino neigiamai; 58 proc. trenerių teigiamai vertino Olimpinio sportininkų rengimo centro pastangas aprūpinti medikamentais, 42 proc. – neigiamai, 27 proc. sportininkų nieko neturėjo treniruojantis, 73 proc. – trūko. Iš atsakymų matyti, kad, palyginus su praėjusiais metais, Olimpinis sportininkų rengimo centras gerokai pagerino sportininkų aprūpinimą. Vis dėlto dar daliai olimpinės rinktinės narių Centro ir federacijų veikla negarantuoja tokio aprūpinimo, kuris leistų pasiekti optimalius sportinius rezultatus.

Į anketos klausimą, ar buvo išanalizuoti parengiamojo periodo krūviai, ar buvo lyginami su praėjusiais metais, ar padarytos išvados, atsakymai tokie: 92 proc. trenerių atsakė, kad parengiamojo periodo sportininkų krūviai buvo išanalizuoti (8 proc. – ne), 81 proc. – palyginti su praėjusiais metais (19 proc. – ne), 77 proc. – padarytos atitinkamos išvados (23 proc. – ne) (2 pav.). Parengiamojo periodo krūvių analizės tikslas – nuodugnai ištyti, pažinti, įvertinti krūvių dydžius, nustatyti krūvio apimtį, intensyvumą, koordinacinį sudėtingumą, atitinkantį or-

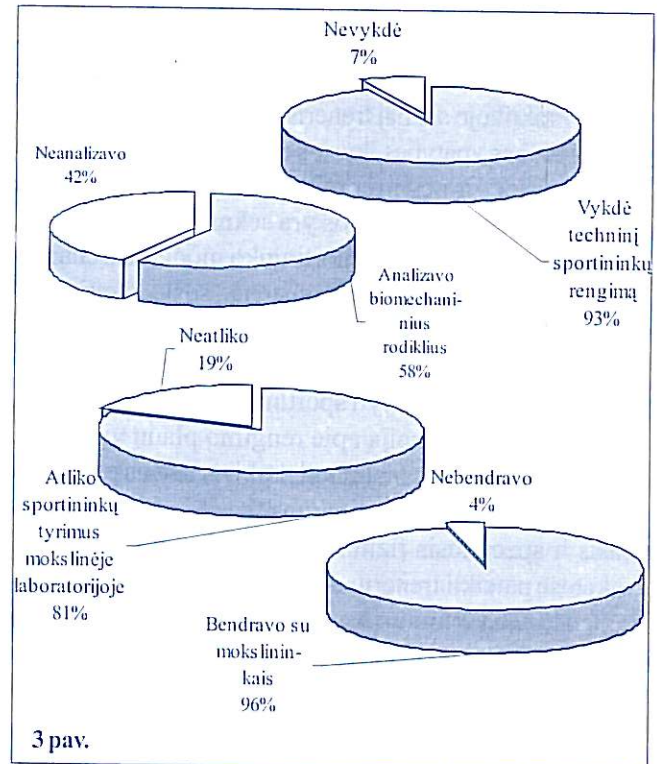
ganizmo galių ribas. Šį parengiamojo periodo krūvį apibūdina pratybų bei kontrolinių testų intensyvumas, dienų ir valandų skaičius, įveiktų kilometrų, iškeltų kilogramų skaičius. Tačiau tyrimo rezultatai rodo, kad dalis trenerių neanalizuoja parengiamojo periodo treniruotės krūvių, nelygina, nedaro išvadų arba atitinkamų korekcijų. Toks treneris dirba nekūrybiškai, todėl nedidėja ir sportininko meistriškumas. Palyginus su praėjusiais metais, treniruotės krūvių analizė ir vertinimas gerokai patobulėjo. Treneriui parengiamuoju periodu svarbiausia įvertinti krūvio dydžio poveikį organizmui, nustatyti tai, kas lemia adaptacinių vyksmų organizme intensyvumą.



2 pav.

Anketoje buvo klausiama, ar vyko techninis sportininko rengimas, ar buvo analizuojami biomechaniniai rodikliai, ar bendrauta su mokslininkais, ar atlikti tyrimai mokslinėje laboratorijoje, medicinos centre. Rezultatai tokie: techninį sportininko rengimą vykdė 96 proc. trenerių, nevykdė – 4 proc., analizavo biomechaninius rodiklius 58 proc. trenerių, neanalizavo – 42 proc., 96 proc. trenerių bendravo su mokslininkais, 4 proc. – nebendravo, 82 proc. trenerių atliko sportininkų tyrimus mokslinėje laboratorijoje, 11 proc. – neatliko, 81 proc. trenerių naudojami medicinos centro paslaugomis, 19 proc. – nesinaudojo (3 pav.). Sportininkų treniruotumo kontrolei ypač svarbūs biomechaniniai rodikliai, tačiau 42 proc. trenerių biomechaninių tyrimų nevykdo, neturi aparatūros ir specialistų. Technika – judesių, veiksmų ir jų derinių visuma, atitinkanti sportininko individualias savybes ir padedanti įgyvendinti reikiamus sportinės veiklos uždavinius įdedant mažiausiai jėgų ir energijos. Technikos ir galingumo harmonija – tai gebėjimas parodyti jėgą atliekant judesį dideliu greičiu. Konkrečios sportinės kovos tikslingi ir taisyklingi technikos veiksmai leidžia nuolat siekti gerų sportinių rezultatų. Judesių, veiksmų ir jų derinių atlikimas bus efektyvus, jeigu

jiems bus tiksliai nustatyta vieta, dozavimas ir kokybinis atlikimas treniruotės vyksme. Judesių galingumas ugdomas tol, kol treniruotės pratimas atliekamas dideliu greičiu ir kokybiškai. Anketos rezultatai rodo, kad daugelis trenerių bendrauja su mokslininkais, atlieka tyrimus mokslinėse laboratorijose, medicinos centruose, stengiasi susipažinti su svarbiausiomis, aktualiausiomis savo meto problemomis. Svarbiausias treniravimo sistemos idėjas reikia žinoti, bet sportininkų rengimo technologijas sukurti savas.



3 pav.

[klausimą, kokie veiksniai trukdė sėkmingai rengti sportininką parengiamuoju periodu, atsakymai tokie: 12 proc. trenerių niekas netrukde, 88 proc. trenerių išvardijo svarbiausius trukdžiusius veiksnius: nepakankamas finansavimas, bloga treniruotės bazė ir inventorių, videoaparaturės techniniam parengtumui įvertinti ir lygiaverčių treniruotės partnerių nebuvimas, stovyklų užsienyje ir aukštesnėse trūkumas, masažuotojų, atsigavimo priemonių, varžybų su kitų šalių sportininkais stoka, traumos, sveikatos sutrikimai, egzaminai aukštesiose mokyklose, psichologų pagalbos nebuvimas, per didelis trenerio organizacinis darbas ir t.t. Tai rodo, kad treneriai didžiajame sporte turi daug problemų ir jas būtina spręsti. Lyginant su praėjusiais metais, padėtis pagerėjo, bet treneriams, siekiantiems sportininkų meistriškumo, būtina efektyviau padėti. Pateiktas trenerių parengiamojo periodo profesinės veiklos vertinimas aktyvins trenerio darbą, didins jo atsakomybę ir mokslumą, duos impulsą teorijos ir praktikos vienovės plėtotei. Trenerio savęs vertinimas daro jo veiklą nuoseklią, tikslingą, padeda išlaikyti jos kryptingumą, ją patobulinti analizuojant, mokantis, didėjant patirčiai.

Varžybų periodo tyrimo rezultatų analizė

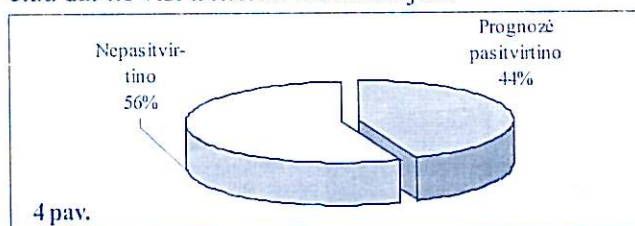
Po parengiamojo periodo treniruotės ciklo sportininkų organizme įvyksta didžiuliai funkciniai pakitimai, kurie turi lemiamą reikšmę tolesniam sportininko formos tobulinimui siekiant geriausių rezultatų svarbiausiose varžybose. Norėdami įvertinti trenerių profesinę veiklą varžybų periodu, pateikėme 14 pagrindinių klausimų, kurie buvo suskaidyti į 68 vertinimo kriterijus. Apklausoje dalyvavo 34 treneriai, kurių sportininkai įtraukti kandidatais į olimpinę rinktinę.

Atsakymų analizė parodė, kad iš 34 trenerių, atsakusių į anketas, bendrojo fizinio rengimo krūvio apskaitą vedė ir analizavo 53 proc. trenerių, to nedarė 47 proc.; specialiojo fizinio krūvio apskaitą vedė ir analizavo 59 proc., nevedė ir neanalizavo 41 proc. trenerių; 35 proc. trenerių varžybų periodu koregavo sportinį rengimą, 65 proc. – ne. Turime konstatuoti, kad didėjant sportiniam meistriškumui treneriai bendrąjį fizinį rengimą vis labiau specializuoja, todėl procentinė jų išraiška vis labiau sutapatėja, krūviai labiau atitinka adekvatumo principą. Kadangi laikui bėgant atsakomosios organizmo reakcijos prigęsta ir sportininko organizmas praranda stimulą toliau tobulėti, prasideda stabilizacija. Specialus krūvis, specialūs varžybiniai pratimai ir jų modelinės formos stimuluoja maksimaliąją specifinę adaptaciją, kuri atveria naujas sportininkų išgalių ribas. Pateikti trenerių anketos duomenys rodo, kad specifinis krūvis visiškai arba beveik atitinka pasirinktos sporto šakos pagrindinius judesius, veiksmų koordinacinės struktūros rodiklius bei sportininko organizmo sistemų funkcinis ypatumus, būdingus varžybinei veiklai. Tačiau treneriai dar nevykdo analitinės diagnostikos, ne visi diferencijuoja pagal svarbiausius veiklos požymius, pagrįstus objektyviais pedagoginės, medicininės, biologinės kontrolės duomenimis. Kai kurie treneriai šių duomenų net nefiksuoja ir neanalizuoja.

Anketoje trenerių prašė atsakyti, ar tikslingai ir gerai buvo sudarytas varžybų kalendorius? 79 proc. trenerių nuomone, varžybų kalendorius buvo sudarytas tikslingai ir gerai, 21 proc. trenerių juo buvo nepatenkinti. Teigiama į klausimą, ar buvo užtikrintas varžybų kalendoriaus vykdymas, atsakė 38 proc. trenerių, neigiamai – 62 proc. Į klausimą, ar buvo įvykdyti planuoti varžybų rezultatai, teigiama atsakė 44 proc. trenerių, neigiamai – 56 proc. 9 proc. trenerių teigė, kad jų sportininkams niekas netrukdytų siekti planuotų varžybų rezultatų, 91 proc. teigė atvirkščiai. Šiuo periodu vadybininkams būtina užtikrinti būtiną skaičių varžybų, kuriose modeliuojami ir reglamentuojami svarbiausių varžybų reikalavimai ir sąlygos. Anketos rezultatai parodė, kad 62 proc. trenerių nebuvo visiškai užtikrintas varžybų kalendoriaus vykdymas. Tik tikslų varžybų ir kontrolinių pratimų rezultatų dinamika parodo sportinės for-

mos gerėjimą, stabilizaciją ir praradimą. Tai treneriai, vadybininkai, federacijos turi suvokti, diferencijuotai įprasminti ir šį vyksmą metodiškai apibendrinti.

Anketoje buvo klausama, ar sportininkų varžybų rezultatų prognozė pasitvirtino? Rezultatai tokie: 44 proc. trenerių prognozė pasitvirtino, 56 proc. – ne (4 pav.). Tokie rezultatai nėra džiuginantys. Apskritai prognozė turi remtis objektyviais dėsniniais, treniruotumo gerėjimu dėl tam tikrų treniruotės metodų ir priemonių taikymo varžybų periodu. Objektyvi prognozė galima mokslinėse laboratorijose kruopščiai ištyrus sportininkų įgimtas ir amžiaus savybes, gebėjimus, individualius sportininko tobulėjimo duomenis, ypatybes ir galimybes. Deja, dar dažnai trenerių prognozė nepasitvirtina. Sportinis rezultatas turi būti prognozuojamas matematiniais metodais, faktų ir argumentų analize, orientuojant sportininko parengtumą atitinkamam rezultatui. Manytume, kad Lietuvos treneriams būtina atkreipti dėmesį į testus, ypač svarbius varžybinei veiklai nustatyti ir įvertinti. Šios veiklos rodikliai ir vertinimas užtikrins trenerio objektyvesnę ir reikšmingesnę prognozę. Ypač svarbus kriterinis testavimas, kuriuo nustatomas tikrasis parengtumo lygis ir įgūdžiai, lyginant su ankstesniais. Lietuvoje sudarytos visos sąlygos atlikti juos Vilniaus pedagoginiame universitete, Lietuvos kūno kultūros akademijoje ir Kauno sportininkų testavimo ir reabilitacijos centre. Tačiau dar ne visi treneriai tuo naudojami.

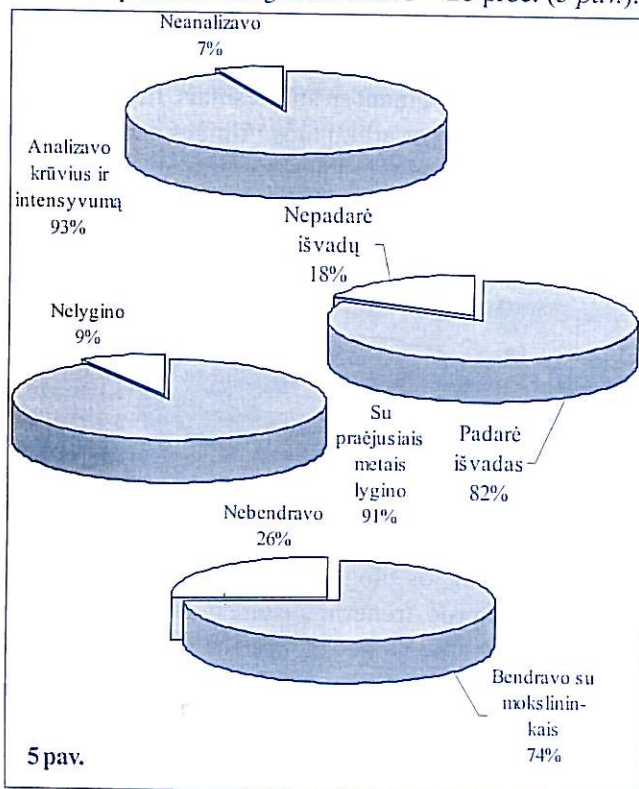


Į anketos klausimą, ar varžybų periodu buvo nustatytos bendrojo ir specialiojo parengtumo modelinės charakteristikos, ar jos blogesnės už etalonines, atsakymai tokie: 77 proc. trenerių nustatė modelines charakteristikas, 23 proc. – ne, modelinės charakteristikos nesiskiria nuo etaloninių – 71 proc., blogesnės už etalonines – 29 proc. Varžybų periodu treneriams būtina, remiantis modelinėmis charakteristikomis, išryškinti prioritetines sportininko savybes, gauti naujų žinių, laiduojančių tam tikrą sportininko parengtumą bei prognozuojamų rezultatų pasiekimą. Lietuvos treneriai privalo formuoti šią koncepciją, įgyvendinti šį konstruktyvios veiklos principą, derinti ir koreguoti trenerio patirtį ir intuiciją su mokslinių tyrimų rezultatais.

Anketoje prašė atsakyti, ar Olimpiniis sporto centras, federacija varžybų periodu pasirūpino sąlygomis, inventoriumi, ar užtikrino dalyvavimą varžybose. Rezultatai tokie: 50 proc. trenerių buvo patenkinti Olimpiniio sporto centro sudarytomis sąlygomis, 50 proc. trenerių

nuomonė šiuo klausimu neigiama, 35 proc. trenerių buvo pakankamai aprūpinti inventoriu, 65 proc. – ne, 50 proc. trenerių atsakė, kad Olimpiniis sporto centras ir sporto šakos federacija užtikrino dalyvavimą varžybose, o kita 50 proc. trenerių teigė atvirkščiai. Galima padaryti išvadą, kad, palyginus su praėjusių metų varžybų periodu, šių organizacijų veikla pablogėjo, ypač prasti reikalai aprūpinant sportininkus inventoriu. Apskritai šių organizacijų veiklos koordinacija dar nėra reikiamo lygio, dažnai stringa dėl finansavimo ir kitų dalykų.

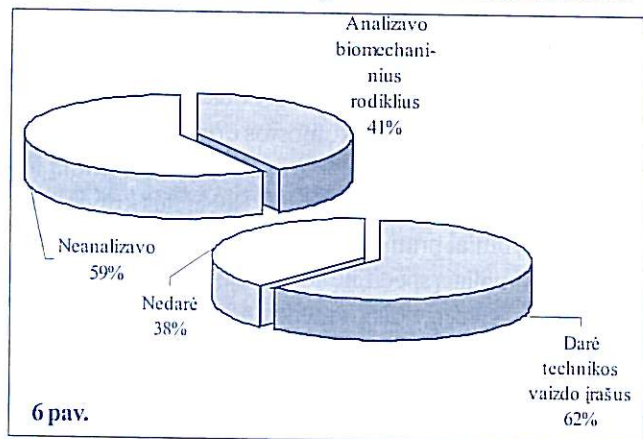
Anketoje treneriams buvo ir toks klausimas: ar varžybų periode su sportininkais analizavote treniruotės krūvių apimtį, intensyvumą, ar lyginote su praėjusiais metais, kokias padarėte išvadas, ar bendravote su mokslininkais ir kitais specialistais? Atsakymai į šiuos klausimus tokie: treniruotės krūvių apimtį ir intensyvumą analizavo 97 proc. trenerių, neanalizavo – 9 proc., išvadas padarė 82 proc. trenerių, nepadarė – 18 proc., su praėjusiais metais lygino 91 proc. trenerių, nelygino – 9 proc., su mokslininkais bendravo 74 proc. trenerių, nebendravo – 26 proc. (5 pav.).



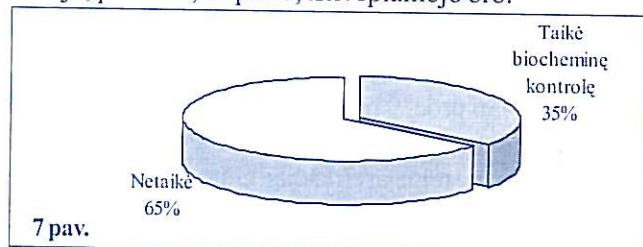
Remiantis gautais duomenimis galima teigti, kad padėtis gerėja. Treneriui labai svarbu vertinti treniruotės krūvio apimtį ir intensyvumą atskirais varžybų periodo mikrociklais ir pateikti jo suminę išraišką nustatytais parametrais, intensyvumo zonomis, įveikimo greičiu, organizmo sistemų įtampos ar santykiniu dydžiu (palyginti su didžiausiu to sportininko judesiu, veiksmu atlikimo greičiu ir t.t.). Svarbu krūvio dydžio, intensyvumo parametrus suskaičiuoti, vertinti, lyginti, koreguoti ir padaryti išvadas bendradarbiaujant su mokslininkais ir kitais spe-

cialistais. Tai teorinė sportininko varžybų periodo krūvio vertinimo sistema, bet nepakankamai realizuojama praktikoje. Dažniausiai treneriai ieško nesėkmių priežasčių tik kiekybinuose treniruotės parametruose, subjektyviuose organizavimo veiksmuose.

Į klausimą, ar buvo kontroliuojamas techninis sportininko rengimas, analizuojami biomechaniniai rodikliai, atsakyta taip: biomechaninius rodiklius analizavo 41 proc. trenerių, neanalizavo – 59 proc., 62 proc. trenerių darė technikos vaizdo įrašus, 38 proc. – ne (6 pav.). Todėl techninis sportininko rengimas prastokas, nors jis labai svarbus varžybų periodu. Būtina nustatyti sportininko judesiu, veiksmu ir jų derinių visumą, atitinkančią sportininko individualias savybes. Svarbu technikos ekonomiškas ir pastovumas, priklausantis nuo racionalaus energijos, laiko ir erdvės naudojimo atliekant judesius, veiksmus ir jų derinius. Techniką reikia vertinti ir analizuoti.



Atsakymų į klausimą, ar buvo taikoma biocheminė kontrolė varžybų periodu, rezultatai tokie: biocheminę kontrolę taikė 35 proc. trenerių, netaikė – 65 proc. (7 pav.). Sportininkų, ypač ištvermės sporto šakų, biocheminė kontrolė varžybų periodu yra viena iš pratybų valdymo funkcijų, susidedanti iš tikrinimo, vertinimo ir koregavimo. Treneriams būtina taikyti biocheminę kontrolę, nes biocheminiai procesai reguliuoja medžiagų apykaitą organizme, vyksmą ląstelėse ir organizmo energetinį aprūpinimą. Pagrindiniai biocheminiai tyrimai yra kraujo, prakaito, šlapimo, iškvėpiamojo oro.

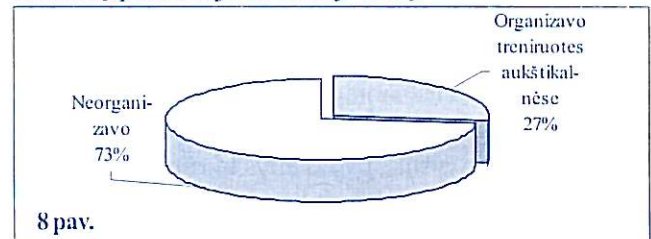


Svarbių varžybų periodu užsibrėžtam tikslui siekti yra būtinas taktinis sportininko rengimas. Treneris iš anksto turi numatyti taktinę veiklą: lenktynių nuotolio įveikimo būdus, kovos būdus dvikovoje, tinkamų derinių, sistemų

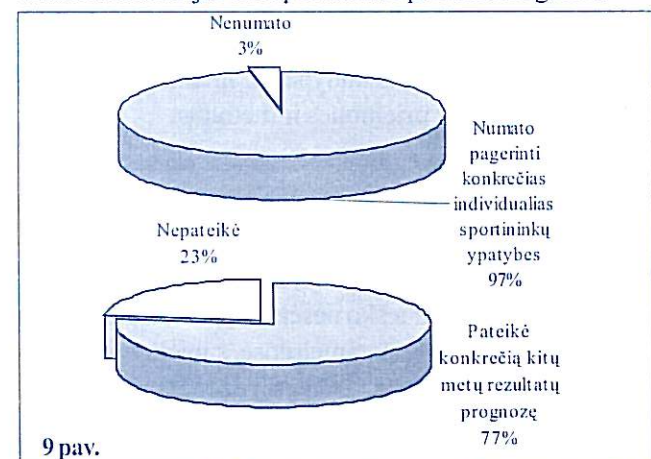
ir variantų parinkimą konkrečioms sportinės kovos aplinkybėms, bet atsižvelgdamas į sportininko gebėjimus ir tikslus. Svarbiausia, kad treneris parinktų sportininko jėgas ir gebėjimus atitinkančią taktinės veiklos programą. Anketoje prašėme atsakyti, ar taktinio rengimo programa buvo vykdoma atsižvelgiant į varžybų taisykles, uždavinius, sportininko parengtumą, į kokius taktikos variantus buvo orientuojamas sportininkas, ar numatyta tolimesnio taktinio rengimo kryptis? Rezultatai tokie: 9 proc. trenerių teigė, kad formuodami varžybinės veiklos taktiką atsižvelgė į varžybų taisykles, 9 proc. – neatsižvelgė, 59 proc. trenerių paisė varžybų uždavinių, 41 proc. – nepaisė, 53 proc. trenerių derino su sportininko parengtumu varžyboms, 47 proc. – nederino, 35 proc. trenerių atsižvelgė į varžybų ir kt. sąlygas, 65 proc. – neatsižvelgė, 68 proc. trenerių numatė tolesnę taktinio rengimo kryptį, 32 proc. – nenumatė. Išvada tokia, kad dar didelė dalis trenerių nėra numatę varžybinės veiklos taktikos būdų, nežino, kaip tikslingai taikyti taktikos veiksmus ir jų derinius varžybų uždaviniams įgyvendinti atsižvelgiant į varžybų taisykles, sąlygas, sportininkų parengtumą, nėra numatę tolesnio taktinio rengimo krypties. Treneris, sportininkas turi sugebėti parinkti taktikos variantus konkrečioms varžybų sąlygoms, tinkamai panaudoti savo jėgas, sumanumą ir gebėjimus sportinėje kovoje, kiekvienu konkrečiu atveju, atsižvelgiant į asmenybę ir situaciją, greitai ir tiksliai numatyti taktinės kovos būdus ir atitinkamai pritaikyti juos sudarant taktinės veiklos visumą.

Netradicinės treniruotės priemonės – tai medicininės, biologinės, psichologinės (savitaiga, teigiamos emocijos) darbingumo atgavimo priemonės, specialūs prietaisai, įtaisai, leidžiantys imituoti sporto šakos technikos veiksmus, padedantys didinti pratybų veiksmingumą (riedučiai, irklavimas uždaruose baseinuose keičiant srovės greitį, ergometrai, švininės liemenės, tamprus lynas ir kt.). Tačiau šių priemonių sportininkai ir treneriai beveik nenaudojo, o jei naudojo, tai efektyvumas buvo mažai vertinamas ir analizuojamas. Labai svarbi priemonė – aukštikalnių efekto panaudojimas įvairiais metinio ciklo etapais. Iš atsakymų į klausimą apie aukštikalnių panaudojimą matyti, kad tik 27 proc. trenerių organizavo treniruotės stovyklas aukštikalnėse ir gavo teigiamą efektą, 73 proc. atsakymai neigiami (8 pav.). Daugelis pasaulio sportininkų, ruošdamiesi vasaros sezono varžyboms, prieš atsakingas varžybas treniruojasi aukštikalnėse. Jos stimuliuoja rezultatų gerėjimą, nesukelia patologinių reiškinių organizme, stiprina valią ir tobulina judėjimo ypatybes, didina deguonies įsiskolinimo pastovumą. Aukštikalnėse sportininko organizmas pripranta treniruotis anaerobinėmis sąlygomis, prisitaiko prie fiziologinių ir biocheminių pokyčių. Šiandien pasaulio sportininkų ir trenerių į praktiką įdiegtas išstvermės sporto ša-

kų sportininkų rengimas liudija apie aukštikalnių, kaip veiksmingos priemonės, stimuliuojančios sportininko organizmo prisitaikymo procesus ir tobulinančios meistriškumą, panaudojimo efektyvumą.



Sportininko individualių fizinių ypatybių pažinimas, jų įvertinimas – svarbiausias veiksnys, leidžiantis parinkti ir taikyti tinkamas treniruotės priemones ir metodus. Individualių fizinių ypatybių ir gebėjimų ugdymas turi būti integralus, nuosekliai jungiant jas į darnią, konkrečiai sporto šakai būdingą judesių ir veiksmų visumą. Anketoje buvo klausama, ar treneriai yra numatę, kokias sportininko individualias ypatybes (atskira individuali kokybė) tobulinant sportininko treniruotumą ir rezultatus galima ateityje pagerinti, kokie sportiniai rezultatai bus pasiekti ateinančių metų varžybose? Atsakymų į šį klausimą rezultatai tokie: ateityje sportininko individualias ypatybes konkrečiai numato pagerinti 97 proc. trenerių, nenumato – 3 proc., konkrečią kitų metų rezultatų prognozę pateikė 77 proc. trenerių, nepateikė – 23 proc. (9 pav.). Prognozė – nelengvas darbas, ir jis galimas tik kruopščiai ištyrus sportininko įgimtas ypatybes, gebėjimus, individualias tobulintinas savybes, žinant sporto šakos rezultatų kitimo tendencijas bei sportininko potencines galias.



Trenerio mokslumas rodo, kaip sparčiai treneris mokymdamasis įgyja žinių, mokėjimų bei įgūdžių ir kokia to, ką įgyja, kokybė. Šiandien sporto mokslas visame pasaulyje labai objektyvėja – siekiama įdiegti į sportą matematinius metodus, tiksliai nustatyti treniruotės krūvio parametrus, intensyvumą, išreikšti pažiūras formulių ir skaičių kalba. Tai leidžia išsamiau pažinti sportininko organizmo išgales ir objektyviau dirbti. Anketos duome-

nys ir praktika patvirtino, kad trenerių mokslumas gerojai padidėjo, jie daugiau bendrauja su mokslininkais, kitais specialistais, dalijasi patirtimi valdymo ir pedagogikos klausimais, tačiau dar vengia dalyvauti konferencijose, diskusijose, disputuose, pasakyti savo nuomonę aptariant ir vertinant sportininko ir savo darbo rezultatus. Sporto treniruotės technologijos pažinimo rezultatai, teikiantys informaciją apie treniruotės komponentų sąveiką, jų tarpusavio ryšius, parodantys tikruosius treniruotės faktus, dėsnius, yra pagrindas treneriui tobulėti. Atsakydami į anketos klausimus treneriai pabrėžė, kad jiems trūksta žinių planuojant treniruotės vyksmą, fiziologijos žinių funkcinį sistemų pokyčiams, kurie atsiranda sportuojant, nustatyti, trūksta žinių sportininkų rehabilitacijos klausimais, sporto psichologijos žinių tiriant psichologinius sportinės veiklos ypatumus ir poveikio sportininkų asmenybei dėsningumus ir t.t. Todėl trenerio darbo meno ir mokslo žinių sintezė yra didžiausio meistriškumo sportininkų rengimo etalonas, į tai mes turime orientuotis, tai yra trenerio darbo tikslas ir prasmė.

Anketoje prašėme pateikti siūlymų ir rekomendacijų (organizavimo, metodikos, atrankos, varžybų sistemos, treniruotės planavimo, kvalifikacijos tobulinimo klausimais) kitų metų treniruotės makrociklui sudaryti. Daugelis trenerių (77 proc.) siūlė įvairias sporto treniruotės vyksmo, varžybų, sportininkų atsigavimo, trenerio veiklos planavimo ir tvarkymo organizacines priemones, pateikė siūlymų dėl optimalaus varžybų skaičiaus per metus, vienodų sąlygų siekti sportinių rezultatų visiems varžybų dalyviams ir t.t. Būtina įsiklausyti į šiuos siūlymus, nes jie yra reikšmingi ir svarbūs. Varžybų periode reikia numatyti organizacinius, metodinius, mokslinius darbus, pasirengimo olimpinėms žaidynėms, atrankinėms ir olimpinėms varžyboms priemones ir metodus.

Išvados

1. Svarbiausias trenerio profesinės veiklos vertinimo kriterijus yra kokybinė treniruotės technologija, kai pasitelkiami progresyvi treniruotės metodai ir priemonės. Dažniausiai treneriai ieško nesėkmių priežasčių tik kiekybiniuose treniruotės parametruose, subjektyviuose organizavimo veiksmuose. Treneriai dažnai planuoja treniruotės priemonių apimtį, užuot nustatę, "ką ugdyti" (fizinės ypatybės, techninį parengtumą ir t.t.). Pradėti nuo turimo rezultato ir ugdyti iki reikiamo lygio, reikiamų ribų ir tik tada pasirinkti treniruotės priemones, metodus. Reikia dar kartą pabrėžti, kad sporto treniruotė – ne tik parengimo planų ir programų įvykdymas, tai dar ir organų, funkcijų ir sistemų, gebančių užtikrinti didžiausią sportininko darbingumą reikalingiausiu laiku, t.y. svarbiausiose varžybose, ugdymas. Svarbiausias kriterijus – treniruotės efektas varžybų rezultatui. Treniruotės priemonės, metodai paskirstomi pagal uždavinius, kuriuos api-

brėžia atskiro etapo, periodo, bloko laiko ribos, kurios keičia etapų akcentus, kryptis, priemones.

2. Metinis sportinio rengimo planas turi būti sudarytas remiantis sportininko atlikto darbo analize ir apibendrinimu, apimti visą ugdymo proceso spektrą ir akcentuotą fizinių ypatybių tobulinimą visais rengimo etapais, numatyti svarbiausių treniruotės vyksmo parametrų tarpusavio ryšį pagal laiką, taip pat bendrą jo sudarymo strategiją, atsižvelgiant į varžybų kalendorių, rengimo periodizaciją ir daugelį kitų veiksnių. Laikantis šios sportinio rengimo koncepcijos būtina neužmiršti sportinės treniruotės metodikos raidos tendencijų, diegti naujas pedagogines, metodines bei biologines priemones ir metodus, užtikrinančius sportininko organizmo funkcinį rezervų išplėtimą.

3. Planuojant metinės treniruotės vyksmą krūvio apimtis ir intensyvumas keičiami įvairiais treniruotės etapais ir nustatomi pagal sportininko treniruotumo būsenos įvertinimo rezultatus. Kiekvieną etapą vis didinamas intensyvumas grindžiamas funkcinio organizmo prisitaikymu prie vis didesnio krūvio intensyvumo. Todėl intensyvumo didinimas turi padėti išplėsti metinio ciklo kito etapo funkcinį pagrindą. Be to, apimtis ir intensyvumas nustatomi atsižvelgiant į kiekvieno etapo uždavinius. Kai sportininko organizmas prisitaiko prie pateikto krūvio, tenka apimtį ir intensyvumą keisti, kad paveiktume organizmą naujo dydžio dirgikliu. Labai svarbi priemonė – aukštikalnių efekto taikymas įvairiais metinio ciklo etapais (tik 27 proc. Lietuvos trenerių jį taiko).

4. Sportininkui, neturinčiam gero bazinio parengtumo, treneriai parengiamuoju periodu dažnai skiria intensyvius, siauros specializacijos pratimus, priemones ir metodus, kurių dalis dažnai viršija sportininko išgales. Tai, žinoma, forsutas rengimas, iškreipiantis sportinės formos dėsningą dinamiką, o pasekmė – prasti ir nestabilūs rezultatai. Tokiu atveju metodinės sportininko rengimo problemos nustumiamos į antrą planą, o pradeda dominuoti antracilės, tokios kaip atsigavimo priemonės, psichologinis rengimas, farmakologinės priemonės, maitinimas ir t.t. Tyrimų rezultatai patvirtino, kad dalis trenerių sistemingai neanalizuoja treniruotės krūvio, nelygina, nedaro išvadų arba atitinkamų korekcijų. Toks treneris dirba nekūrybiškai, nedidėja ir sportininko meistriškumas.

5. Metinio ciklo plano realizavimas yra svarbiausias kriterijus prognozei įvykdyti. Jis skirtas palyginti esamą sportininko treniruotumo būseną su planuojama, panaudojant visus treniruotės vyksmo svertus, t.y. testavimą ir sportininko treniruotumo būsenos įvertinimą pedagoginiais testais, savikontrolės rezultatais, subjektyviais pojūčiais, medicininės biologinės kontrolės rezultatais. Prognozė – nelengvas darbas, jis galimas tik kruopščiai ištyrus sportininko įgimtas ypatybes, gebėjimus, individualias tobulintinas savybes, žinant sporto

šakos rezultatų tendencijas bei sportininko potencines galias. Svarbu krūvio dydžio, intensyvumo parametrus suskaičiuoti, vertinti, lyginti, koreguoti ir padaryti išvadas bendradarbiaujant su mokslininkais, remiantis laboratorinių tyrimų duomenimis, atsižvelgiant į kitų specialistų nuomonę. Tai teorinė sportininko metinio krūvio ir prognozės vertinimo samprata.

6. Treneris nuolat turi lyginti sportininko varžybų ir testų rezultatus su atlikto krūvio rodikliais. Tik tada galima parinkti efektyviausias treniruotės priemones ir nustatyti jų poveikio dydį. Plane pateikti pedagoginiai, fiziologiniai testai įvertina atlikto krūvio efektyvumą ir reguliuoja krūvio poveikio dydį sportininko organizmui. Jeigu šios informacijos patikimumas ir objektyvumas prastas, tai ir pateikiamų treniruotės programų efektyvumas bus mažai naudingas. Treniruotė be kontrolės, be rezultatų lygio nustatymo, be sportininko treniruotumo būsenos įvertinimo neleidžia tiksliai sudaryti svarbiausio olimpinio metinio ciklo rengimosi plano, konkretizuoti ir individualizuoti rengimo priemonių ir dydžių. Treneriui ir sportininkui būtina orientuotis į prognozuojamą testo, kontrolinio normatyvo, funkcinio mėginio rezultatą kiekviename rengimo etape.

LITERATŪRA

1. Karoblis, P. (1997). *Sporto mokslo tendencijos Europoje. Didelio meistriškumo sportininkų rengimo valdymas: mokslinės konferencijos medžiaga*. Vilnius: LSIC.
2. Karoblis, P. ir kt. (1998). Lietuvos olimpinės rinktinės trenerių profesinės veiklos vertinimas. *Sporto mokslas*. Nr. 5. P. 18–21.
3. Karoblis, P. (1999). *Sporto treniruotės teorija ir didaktika*. Vilnius: Elgada. P. 339.
4. Karoblis, P. ir kt. (1999). *Sportininkų treniravimo teoriniai pagrindai*. Vilnius: LSIC. P. 20–34.
5. Martin, D., Karl, K., (1993). *Handbuch Trainingslehre*. Verlag Hofmann Scorndorf. P. 350.
6. Wulf, H. (1995). *Idraetens Traeningslare*. G. E. Gad. Kobenhavn. P. 394.
7. *Современная система спортивной подготовки (1995)*. (Под. ред. Ф. П. Сусллова, В. Л. Сыча, Шустина Б. М.). Москва. 445 с.
8. Матвеев, Л. П. (1997). *Общая теория спорта: учебник для завершающего уровня высшего физкультурного образования*. Москва. 304 с.
9. Суслов, Ф. П. (1997). *Система соревнований в условиях профессионализации спорта*. Москва.
10. Суслов, Ф. П., Холодова, Ж. К. (1997). *Теория и методика спорта: учебное пособие для училищ олимпийского резерва*. Москва. 416 с.
11. Платонов, В. Н. (1997). *Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте*. Киев. С. 583.
12. Уэнгер, Г. Э., Грин, Г. Дж., Мак-Дугалл. (1998). *Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса (перевод с англ.)*. Киев. С. 430.
13. Верхошанский, Ю. В. (1998). Горизонты научной теории и методологии спортивной тренировки. *Теория и практика физической культуры*. 5. С. 26–36.

CRITERIA OF THE EVALUATION OF PROFESSIONAL ACTIVITIES DURING THE YEARLY CYCLE OF THE COACHES OF LITHUANIAN NATIONAL OLYMPIC TEAM

*Prof. Dr. Habil. Povilas Karoblis, Kazys Steponavičius,
Assoc. Prof. Dr. Algirdas Raslanas, Ramunė Urmulevičiūtė, Vytautas Briedis*

SUMMARY

Aim of present research was to analyse questionnaire report on the professional activities during the yearly cycle of the coaches of Lithuanian National Olympic Team and basing on this data to acquire relevant information on actions' system, contents, measures, sport training, interactions of measures in preparatory and competition periods, prognosis of results and realization, to disclose logical structure of yearly trainings.

Research has demonstrated that some of the coaches do not analyze systematically training loads of their athletes, not always they are evaluating, comparing, correcting parameters of load amount and intensities; conclusions should be made in closer co-operation with the scientists, with a help of laboratory investigations;

comprehensive prognosis is necessary and it must be made through thorough analysis of inborn characteristics, abilities of the athlete, individual skills that should be nurtured when knowing trends of particular sport discipline and potential opportunities of athlete. Coach must compare competition and test results to the indicators of executed loads. Only through this most effective training means can be found and their effect can be evaluated. Training without control, without evaluation of result and training level do not allow to set up a training plan for Olympic yearly cycle, to concretize and individualize means and amounts of preparation. Coach and athlete must target themselves at their prognosis, functional objectives in every stage of the training.

Trenerio, sportininko ir sporto fiziologo bendradarbiavimo būtinumo pagrindimas

*Prof. habil. dr. Janas Jaščaninas, dr. Jozef Wojnar
Lietuvos kūno kultūros akademija, Politechnikos kūno kultūros ir
fizioterapijos institutas (Opolė, Lenkija)*

Įvadas

Sportinių rezultatų gerėjimo pagrindą sudaro adaptaciniai procesai, įvykstantys organizmo funkcinėse sistemose, o jų esmę ir lygį sąlygoja treniruotės trukmės ir varžybinės veiklos pobūdis bei kiekis. Adaptacija prie fizinių (treniruotės) krūvių gali būti vertinama kaip *greitoji ir ilgalaikė* (pakankamai stabili) (Hesselink et al., 1995; Friden et al., 1997; Jethon, 1997; Sorichter et al., 1997; Weinstock et al., 1997). Perėjimą nuo greitosios prie ilgalaikės adaptacijos rodo konkrečios struktūros funkcinis galingumas tobulinant jos pajėgumą. Biologinėse sistemose vykstant bet kokio intensyvumo laipsnio procesui dėl antagonistinės prigimties funkcinį reakcijų vyksta aktyvinimo ar slopinimo procesai. Iš atliekamų fizinių pratimų (motorinių aktų) “išorinių” rodiklių (greitumo, galingumo, plastiškumo, koordinacijos ir kt.) mažėjimo (blogėjimo) požymių sprendžiame apie “vidinių” procesų kumuliacinę eilę, apibūdinamą nuovargio pasireiškimu. Šia prasme tai dominuojantis slopinimo procesų išorinio pasireiškimą rezultatas. Panašių dviejų antagonistinių procesų funkcinis konfliktas atliekamo krūvio metu yra aktyvinimo ir slopinimo procesai, subalansuoti dėl kompensacinių mechanizmų, o tokios būklės trukmė tiesiogiai priklauso nuo funkcinio potencialo lygio. Manome, kad iš to išplaukia mažiausiai trys pakankamai svarbios *išvados*: 1) šių funkcinio subalansavimo procesų trukmę nusako taikomo krūvio intensyvumas (kuo jis didesnis, tuo mažesnė jo trukmė); 2) šio funkcinio subalansavimo baigiamąją fazę trukmės atžvilgiu aktyvina keletas procesų, dėl kurių pasireiškia adaptaciniai pakitimai įvairiu aktyvinimo sistemos lygiu; 3) šių pakitimų pobūdis priklauso nuo taikomų pratimų (krūvių) atlikimo aktyvinimo ir jo potencialo didinimo. Mūsų nuomone, šie procesai didele dalimi ir nulemia integruotą treniruotės vyksmo efektyvumą. Tegul visa tai bus priimta kaip įvadas nagrinėjimui taikomų fizinių (treniruotės) krūvių biologinei problematikai.

Jos teoriniam sprendimui ir ypač praktiniam įdiegimui būtina gerinti kokybinio bendradarbiavimo *sportininkas – treneris – sporto mokslo atstovas* sąsajos glaudumą.

Darbo tikslas – apžvelgti teorinių ir eksperimentinių (fundamentalių) tyrimų, atliktų įvairiuose užsienio moksliniuose centruose, duomenis, didinančius sporto treniruotės teorijos ir metodikos (treniruotės technologijos) efektyvumą.

Tyrimų analizė

Įvadinėje dalyje minėti trys teiginiai, matyt, vis dėlto nėra universalūs ir priklausomai nuo sporto šakos ypatumų pasižymi eigos specifiškumu. Tais atvejais, kai nagrinėjama lengvaatlečio sprinterio, šuolininko ar metiko treniruotės krūvio ypatumai, atrodo, kad jų paįsymas yra lyg ir pakankamai aiškus. Gerokai sudėtingesnius krūvių taikymo klausimus reikia spręsti sporto šakose (rungtyse), kur specifiniams krūviams atlikti reikia mišrių bioenergetinių šaltinių aktyvinimo, pvz., lengvosios atletikos ilgesnės trukmės bėgimo rungtyse, įvairiose daugjako dėse, irklavime ir kt. Remiantis šiuolaikinio mokslo žiniomis apie žmogų ten, kur taikoma fizinių krūvių fiziologinių, bioenergetinių ir biomechaninių pagrindimų technologija, galima pakankamai patikimai valdyti treniruotės vyksmą (Faina et al., 1992; Hultman, 1996; Skerneckius, 1997; Kolčinskaja, 1997; Karoblis, 1999; ir kt.). Valdymo efektyvumas priklauso nuo glaudaus kūrybinio sportininko – trenerio – sporto mokslo atstovo bendradarbiavimo, jų tarpusavio supratimo. Tiesiog privalu prisiminti Hillo (1926, 1929) darbus, kuriuose pateikiami fundamentalūs raumens aktyvumo mechanizmai, sudarantys motorinės funkcijos ir šiuolaikinės treniruotės pamatus.

Mūsų šalyje, kaip ir daugelyje kitų valstybių, kai kurie treneriai mano, kad sportininkų organizmo tyrimų duomenų vertė treniruotės vyksmo optimizavimui daugeliu atvejų pasilieka teorija. Juk yra nemažai žymių trenerių, kurie šioje labai sudėtingoje profesinėje veikloje vadovaujami savo intuityviu racionaliu protu, praktine patirtimi ir pasiekia labai puikių rezultatų. Vis dėlto ypač pastaruoju metu mokslinių tyrimų duomenų reikšmė sporto treniruotės vyksmo optimizavimui nuolat didėja. Pakankamai sudėtinga tikėtis gerų, pvz., boksininko rezultatų, jei jo treniruotės vyksme taikomi rutininiai pratimai, atliekami su šokdyne, ar kokie nors kroso pobūdžio krūviai, nors abiem atvejais ir labai intensyvūs. Sporto fiziologas visai nenustebtų, jei šis sportininkas jau per trečią kovos rundą ringe judėtų lyg “vatinėmis” kojomis, vis dažniau “kybotų” priešininko glėbyje. Po šių pamąstymų reiktų prisiminti seną posakį, kad *nėra išminties be žinių, nei žinių be išminties* (Talmudas).

Nagrinėjant mokslo apie žmogų indėlį į sporto laimėjimus būtina priminti 1950–1960 metus, kai buvo atlikti vieni iš pirmųjų kūrybinės sąsajos sportininkas – treneris – sporto fiziologas žingsnių (Astrand, 1956; Zimkin, 1958). Pakankamai tobulą šio bendradarbiavimo tuome-

tinį pobūdį apibūdino žymus sporto fiziologas P. Astrand: "...mes daugiau išmokstame iš sportininkų negu galime jiems duoti." Šio bendradarbiavimo rezultatas – šiek tiek vėliau nustatyta ištvėmės krūvių bioenergetinė esmė ir jos mechanizmai – *angliavandenių superkompensacijos etiologija*.

Prisiminkime, kad švedų ilgujų nuotolių slidininkai įvairaus rango varžybose pasaulyje dominavo iki 1964 m., t.y. iki tol, kol visiems prieinamoje literatūroje ir moksliniuose leidiniuose nebuvo paskelbta šių mechanizmų esmė. Kai apie šią sportinių rezultatų (treniruotės) efekto gerinimo "technologiją" tapo žinoma plačiajai sporto visuomenei, švedų sportininkai neteko prioritetų ištvėmės sporto šakose. Šios "technologijos" esmę sudaro turtinga angliavandenių dieta ir jos taikymas ikivaržybiniu laikotarpiu bei poilsio metu prieš startą, taip pat gliukozės prisotintų gėrimų periodiškas vartojimas varžybinio nuotolio įveikimo metu (pvz., kas 6–7 km slidinėjimo ar maratono bėgimo metu). Yra žinoma, kad atliekant fizinius krūvius *hipoglikemijos pasireiškimas* limituoja motorinės funkcijos bioenergetinį potencialą.

Kiek vėliau, įdiegus naujus tyrimų metodus, pirmą kartą buvo panaudota raumeninio audinio biopsija (Hultman, Saltin, 1962–1964). Šis metodas leido įvertinti *raumenų struktūrinius bei funkcinius skirtumus* ir geriau suvokti motorinį talentą nusakančius požymius, didele dalimi sąlygotus genetiškai (nepriklausančius nuo realizuojamų krūvių programos). Šiandien jau žinome daugiau apie bioenergetinių procesų eigą fizinių krūvių atlikimo metu, pvz., kokie mechanizmai limituoja deguonies įsisavinimą suaktyvintoje ląstelėje, organuose. Šių mechanizmų pažinimas leido parengti metodinį treniruotės taikymo "instrumentą" ir jo turinį, pvz., maksimalus aerobinio galingumo didinimas bei praktiškas jo įdiegimas į treniruotės vyksmą. Minėtini prof. Kolčinskajos (1983) darbai, nagrinėjančys raumeninėje skaiduloje pasireiškiančios hipoksijos genezę ir šių mechanizmų pažinimo pagrindu sudarytos naujos treniruotės programos bei jų taikymo metodikos, kurios yra neabejotinai efektyvios (Kolčinskaja, 1993, 1997). Fiziologiniais tyrimais nustatyta glaudži priklausomybė tarp ištvėmės ir maksimalaus deguonies suvartojimo ($VO_2\max$, $VO_2\max$ ml/kg/min) rodiklių, bet nerasta glaudaus sąryšio tarp pastarųjų rodiklių ir sportinių rezultatų tose rungtyse, kur varžybinė veikla trunka iki 5–10 min. Tokios išvados neišvengiamai verčia teigti, kad sportinių rezultatų etiologijoje pasireiškia taip pat ir kiti, nesusiję su deguonies įsisavinimu, bioenergetiniai mechanizmai.

Vienas iš svarbiausių sportininkų organizmo funkcinės adaptacijos vertinimo kriterijų, kuriais remiasi treneriai, yra *aerobinio-anaerobinio slenksčio nustatymas*.

Jo dinamika leidžia vertinti realizuojamas treniruotės programas, jų efektyvumo laipsnį ir tuo remiantis atitinkamai modifikuoti (koreguoti) treniruotės krūvių pobūdį, turinį ir taikymo metodus. Nereikėtų pamiršti, kad šie pakankamai objektyvūs sportininkų organizmo funkcijos adaptacinių kitimų vertinimo kriterijai – tai nuodugnių fundamentalaus pobūdžio fiziologinių ir biocheminių, taip pat ir kitų tyrimų rezultatų įdiegimas į pedagoginį treniruotės ciklą, t.y. praktinis pritaikymas.

Sprendžiant ištvėmės problemą buvo nustatyta, kad deguonies procesų intensyvumas nusakomas fermentų, dalyvaujančių aerobiniuose procesuose, aktyvumu (Sahlin, 1984; Volkov, 1989; ir kt.). Pasirodo, kad treniruotės krūvių pobūdis aktyviai veikia organizmo fermentinę sistemą, tiksliau, *fermentinės sistemos* pagalba sintezuojami energetiniai substratai, reikalingi konkrečiam krūviui (pagal trukmę ir intensyvumą) atlikti, ir *specifiniai baltymai kaip adaptacijos prie šių krūvių rezultatas* (Kassil, 1986; Popinigis, 1990; Gailiūnienė, 1997; ir kt.).

Šiuolaikinės sporto biochemijos laimėjimai leidžia teigti, kad jau žinoma, dėl kokių reakcijų atliekamas įvairaus intensyvumo treniruotės (fizinio darbo) krūvis. Galima įvertinti fermentus, kurie atsako, pvz., už 100 m bėgimą ir gana gerą jo rezultatą, maža to, galima nustatyti, kokie gi fermentai aktyvesni, ar didesnė jų koncentracija ši ar kitą nuotolį įveikiančio sportininko kraujyje (Popinigis, 1999). Kuo skiriasi bėgiko, įveikiančio 100, 200, 800 m nuotolį, ir maratonininko neurofiziologinės ir bioenergetinės reakcijos, kokios šuolininko, metiko, sunkumų kilnotojo dominuojančios "vidinio" pobūdžio reakcijos? Šia prasme gali iškilti klausimai, kokio lygio ir kokiomis žiniomis apie žmogaus organizmą savo praktinėje veikloje turėtų disponuoti treneris. Nekelia abejonių tai, kad bet kokios sporto šakos (rungties) treniruotės tikslas – specifinės organizmo funkcinės sistemos adaptacinių pakitimų ugdymas, kitaip sakant, treniruotumo lygio didinimas. Vidiniai procesai, kurie sudaro jų pagrindą, tai *specifiniai baltymai, jų kiekis, papildomų baltymų sintezavimas ir fermentinio aktyvumo (jų kiekio) padidinimas*. Tais atvejais, kai treniruotės krūviai, jų turinys ir intensyvumas atitinka organizmo funkcinį potencialą, vyksta efektyvi treniruotė, sukelti adaptacinius pakitimus. Adaptacinių procesų laipsnis išoriškai įvertinamas pagal to paties darbo (krūvio) treniruotės cikle atlikimą ir jo energetinių sąnaudų skirtumus. Pakartotinis šio krūvio atlikimas kitame treniruotės cikle bus lengvesnis. Tai rodo greitesnę nervinių, biocheminių, neuroendokrinių reakcijų, atsakingų už konkretaus pobūdžio fizinių (treniruotės) krūvių atlikimą, eiga bei tobulesnis pratimų atlikimo koordinacijos biodinaminis lygis. Vadinas, galutinis "vidinio" pobūdžio substratų, lemiančių "išorinį" sportinį rezultatą, treniruotumo lygis yra

ne kas kitas, kaip *reikiamų specifinių baltymų sintezės procesas*. Iš šio teiginio neišvengiamai išplaukia išvada, kad jeigu taikomi treniruotės krūviai nesukelia minėtų procesų, tai jie yra neefektyvūs.

Jeigu treniruotės vyksmą vertinsime bioenergetine prasme, tai organizmo funkcionavimą parodys keturios pagrindinės biocheminės sąlygos: 1) fermentų dalyvavimas (pageidautina, kad substrato, dalyvaujančio reakcijoje, kiekis ir aktyvumas būtų didelis), 2) atitinkamų palankių sąlygų reakcijų eigai sudarymas: 3) atitinkamo fermento, t.y. kofermento, aktyvumo pasireiškimas (Popinigis, 1999).

Apskaičiuojant fermentų vaidmenį metaboliniame ląstelių (organo, funkcinės sistemos ar organizmo) lygyje galima teigti, kad reakcijos nevyksta be fermentų dalyvavimo. Kuo daugiau fermentų audinyje (kuo didesnė jų koncentracija ar aktyvumas), tuo intensyviau (greičiau) įvyksta katalizės pobūdžio reakcijos, specifinių baltymų sintezė, pvz., greitojo miozino griaučių raumenyse sintezės procesai. Sporto biochemiko požiūriu treniruotės vyksmą, priklausomai nuo sporto šakos, galima traktuoti kaip fermentines sistemas, atliekančias konkrečioje rungtyje dominuojančias funkcijas, kurios priklauso nuo krūvio trukmės ir intensyvumo bei aktyvumo lygio.

Minėtų procesų eiga savo specifškumu išsiskiria ugdant greitį, jėgą ir ištvermę pirmiausia dėl to, kad šios fizinės ypatybės tarpusavyje skiriasi neurofiziologine ir bioenergetine esme. Šiai sistemai nagrinėti reikia atskirų diskusijų, o tai, deja, ne šio straipsnio tema. Vis dėlto, kai nagrinėjami adaptacijos, įvykstančios dėl sistemingo treniruotės krūvio poveikio, mechanizmai, tikslinga akcentuoti mitybos reikšmę, kaip būtiną sąlygą šiems procesams vykti. Nustatyta, kad baltymų patekimas į organizmą su maistu priklauso nuo kultivuojamos sporto šakos (rungties), pvz., ištvermės sporto šakų sportininkams minėtiems substratams atgauti reikia 1,4 g, greičio rungčių sporto šakų atstovams – 1,7 g, o jėgos rungčių sporto šakų – 2,0 g baltymų kūno masės kilogramui per parą (JAV, Colgano institutas, 1999). Mūsų šalies sportininkų, (disko metikų, rutulio stūmikų), kurių kūno masė viršija 100 kg, paros racione turėtų būti 200 g baltymų (tai atitiktų 1 kg labai geros kokybės mėsos). Kita vertus, pakankamai sudėtinga, kad tokį mėsos kiekį žmogaus organizmas galėtų įsisavinti. Tokiais atvejais vartojami vadinamieji baltymų koncentratai. Turint omenyje baltyminių substratų svarbą, periodiškai būtina tikrinti jų apykaitos vertę. Tam tikslui atliekami šlapimo tyrimai. Jeigu paros racione yra nepakankamas kiekis aminorūgščių, negalima tikėtis, kad treniruotės vyksmas bus efektyvus.

Kaip matome, sportininkų rengimo vyksme treneriui taip pat turėtų talkinti dietologas ar sporto biochemikas, nes jeigu sportininko mityba neatitiks reikalavimų, ne-

įvyks laukiamas treniruotės efektas. Būtina paminėti, kad baltymų sintezė (katalizė) daro įtaką ne tik raumenų adaptacijos procesams, bet taip pat deguonies adaptacinio pobūdžio kitimams, įvykstantiems kaulų, sąnarių ir nervų sistemose. Jau dabar žinome, kad mokymasis, atmintis labai priklauso nuo baltymų biosintezės proceso aktyvumo. Vertinant sporto treniruotės krūvį pagal sportinius rezultatus, kuriems pasiekti reikia didelio greičio (galingumo) ar ištvermės pasireiškimo, aišku, kad šių krūvių atlikimą sąlygoja skirtingi bioenergetiniai ir nerviniai procesai. Manytume, kad treneriai turėtų būti susipažinę su pagrindiniais skirtingų krūvių poveikiais adaptaciniams procesams, pasireiškiantiems organizme, todėl išskyla apžvalginių darbų spausdinimo, metodinių praktinių konferencijų (kursų) periodiško rengimo būtinybę. Reikia pažymėti, kad pastaroji kūno kultūros specialistų tobulinimosi forma gana sėkmingai taikoma Lietuvos kūno kultūros akademijoje, Vilniaus pedagoginiame universitete aktyviai dalyvaujant Lietuvos tautiniam olimpiniam komitetui bei Kūno kultūros ir sporto departamentui.

Pastaruoju metu vis daugėja darbų, nagrinėjančių laisvųjų radikalų poveikį pakitimams, kurie vyksta mitochondrijose, jų oksidacinio potencialo mažinimui, senėjimo procesų skatinimui (Bartosz, 1995; Alessio, 1996; Ebadi et al., 1996; Dean et al., 1997). Skiriama nemažai dėmesio fizinių krūvių taikymo ir laisvųjų radikalų sąryšio aiškinimui (Ji, 1993; Kelly et al., 1996; Gailiūnienė, 1997; Fielding et al., 1997; Jethon, 1997; ir kt.) bei atkreipiamas dėmesys į jų poveikį fermentiniam aktyvumo mažinimui. Manoma, kad neadekvačių fizinių (treniruotės) krūvių, pirmiausia intensyvumo ir jų trukmės požiūriu, taikymas gali tapti stimuliuojančiu deguonies potencialo mažinimo veiksmu, sukeliančiu toksinio pobūdžio procesus ląstelėje (Sies, 1993; Miller et al., 1996). Šie procesai gali pasireikšti raumenų bioelektrinio aktyvumo kitimais, veikimo potencialo "dedamųjų" tam tikrais parametrais, ypač raumenyse, ryškaus nuovargio fone (Saplinskas, 1982; Jaščaninas, 1983), raumeninio audinio atsako į išorinius dirgiklius, pvz., elektros stimuliacinius aktyvinimo poveikius, ypatumais (Hesseler et al., 1996; Skurvydas, 1999; ir kt.). Laisvųjų radikalų, veikiančių deguonies potencialą ląstelėje, skaičius apima 25 junginius (Bartosz, 1995). Geriausių pasaulio ilgų nuotolių bėgikų raumenų dinamikos 1900–2000 m. laikotarpiu analizė rodo, kad jų prieaugiai pasireiškia lyg ir šuoliais (Volkov, 1996). Nustatyta, kad 5000 m nuotolyje tokių šuolių yra 7, o jų trukmė laikui bėgant mažėja (Lloyd, 1966). Štai nuo 1805 iki 1922 m. 5000 m bėgimo pasaulio rekordas pagerintas 119,05 s, 1925–1938 m. – 26,0 s, 1938–1952 m. – 12,0 s, 1952–1964 m. – 24 s, 1964–1976 m. – 21 s, 1976–1994 m. – 14 s. Atsižvelgiant į prognozes, laukiamas kitas rezultatų prieaugis. Manoma, kad šių

pakitimų esmę sudaro treniruotės metodų tobulinimas. Intensyvios treniruotės metodų taikymas sukėlė ryškų rezultatų pagerėjimą. Šia prasme reikėtų prisiminti septintojo dešimtmečio Lietuvos lengvosios atletikos trenerio V. Barkalajos auklėtinių J. Pipynės, A. Aleksiejūno, K. Orento ir kt. laimėjimus.

Jau seniai teigiama, kad organizmo gebėjimas išstvermės sporto šakose matuojamas deguonies suvartojimo kiekiu, kurį organizmas gali įsisavinti krūvio atlikimo metu, todėl labai didelę reikšmę turi $VO_2\max$, ($VO_2\max$ ml/kg/min) rodikliai. Vis dėlto fiziologiniai tyrimai parodė, kad tai nėra pagrindinis rodiklis, nuo kurio priklausytų puikūs rezultatai. Be didelės deguonies talpos ($VO_2\max$ ml/kg/min) neįmanoma atlikti ilgos trukmės fizinių krūvių kuo maksimalėsne jėga. Vėlgi, tai mokslinių tyrimų rezultatai, turintys funkcinę reikšmę treniruotės krūvių optimizavimui. Šiame etape pagrindinis vaidmuo skiriamas treneriui, o šio etapo efektyvumas apibrėžiamas jo ir sporto mokslo atstovo glaudžiu bendradarbiavimu. Prie treniruotės proceso optimizavimo labai prisideda įvairių metodų taikymo individualizavimas, mityba, atsigavimo priemonės, sportininkų organizmo funkciniai pakitimai hipoksijos sąlygomis, aplinkos temperatūros svyravimai, laiko kitimai ir kiti poveikiai.

Dėl išvardytų priežasčių nekyla abejonių, kad vis glaudesnis kūrybinis sportininko – trenerio – sporto mokslo atstovo bendradarbiavimas yra visiems naudingas ir leidžia optimizuoti treniruotės vyksmą.

Išvados

1. Sportinių rezultatų priaugio dinamika rodo, kad nuo 1950–1960 metų ypač smarkiai pradėjo didėti žmogaus fiziologijos mokslo šakos – sporto fiziologijos (fizinių krūvių poveikis organizmui), biochemijos mokslo šakos – sporto biochemijos (fizinių krūvių poveikis) ir kitų mokslo šakų (sporto morfologijos, sporto medicinos, sporto reabilitacijos, sporto higienos ir kt.) reikšmė.

2. Ilgalaikiai kruopštūs ir aprobuoti fundamentalūs ir eksperimentiniai tyrimai daro įtaką sporto treniruotės teorijos ir metodikos intensyviai raidai.

3. Sporto treniruotės raida nusakoma glaudžiu sportininko – trenerio – sporto fiziologo (biochemiko) bendradarbiavimu.

LITERATŪRA

- Karoblis, P. (1999). *Sporto treniruotės teorija ir didaktika*. Vilnius: Elgada. 342 p.
- Gailūnienė, A., Vitkienė, I. (1997). Sportininkų temperatūros jautrumas: karščio, šalčio poveikis bei temperatūros reguliavimo reakcijos (1d). *Sporto mokslas*. 1(16).
- Jaščaninas, J. (1983). *Sporto treniruotės poveikis skeleto raumenų elektrinio aktyvumo ir motorinių vienetų impulsacijų ypatumams: habil. dr. dis.* Kijevas.
- Skernevičius, J. (1997). *Sporto treniruotės fiziologija*. Vilnius. 85 p.
- Skurvydas, A. (1999). Suaugusių vyrų keturgalvio šlaunies raumens valingų ir nevalingų susitraukimo jėgų kitimas po skirtingo tipo maksimalių fizinių krūvių, ugdančių maksimalią jėgą. *Sporto mokslas*. 1(15). P. 14–18.
- Alessio, H. M. (1993). Exercise – induced oxidative stress. *Med. Sci. Sports Exercise*. 25. P. 218–224.
- Bartosz, G. (1995). *Druga twarz tlenu*. PWN, Warszawa.
- Dean, R.T., Fu, S., Stocker, R. Davies, J. (1997). Biochemistry and pathology of radicals mediated protein oxidation. *Biochem. J.* 324. P. 1–18.
- Ebadi, M., Leuschen, M. P., Ei Refaely, H., Hamada, F. M., Rojas, P. (1996). The antioxidant properties of zinc and metallothionein. *Neurochem. Int.* 29. P. 159–166.
- Faina, M. (1992). *La scieza ed il controlla dell allenamento sds Rivista di Cultura Sportiva*. 26. P. 7–14.
- Friden, J., Lieber, R. L. (1997). Structural and mechanical basis of exercise – induced muscle injury. *Med. Sci. Sports Exercise*. 24. P. 521–530.
- Fielding, R. A., Meydani, M. (1997). Exercise, free radical generation and aging. *Aging Clin. Exp. Res.* 9: 12–18.
- Hesselink, M. K. C., Knipers, H., Guesten, P., Van Straaten, H. (1995). Structural muscle damage and muscle strenght after incremental number of isometric and forced lengthening contractions. *J. Muscle Res. Cell Motic.* 17 p.
- Hill, A. V. (1926). *Muscular activity. Baltimore 1926, Williams and Wercings Co.* 84 p.
- Hill, A. V. (1929). The scientific study of athletes. *Scientific American*. 134. P. 224–225.
- Hultman, E., Soderland, K., Timmans, J. A., Poberlad, G., Greenhaff, P. L. (1996). Muscle creatine loading in man. *Scand. J. Appl. Physiol.* 81. P. 232–237.
- Ji, L. L. (1993). Antioxidant enzyme response to exercise and aging. *Med. Sci. Sports Exercise*. 25: 225–231.
- Jethon, J., Tracz, J., Markewicz-Gorka, J., Janucsewska, L., Dzispel, P. (1997). The antioxidure role of metallotionin in lead intoxication. *Polish J. Envir. Stud.* 6. P. 67–69.
- Kolchinskaja, A. Z. (1993). Interval hypoxic training in sports. *Hypoxia Medical Journal*. 2. P. 32–38.
- Kolchinskaja, A. Z. (1997). *Biological mechanism and means of athletes aerobic power, endurance and working capacity improvement*. W: The in physiology and medicine for the future of sport science. Kaunas. P. 68–72.
- Kelly, D. A., Tiidus, P. M., Houston, M. E., Nobel, E. G. (1996). Effect of vitamin E deprivation and exercise training on induction of HSP 70. *J. Appl. Physiol.* 81: 2379–2385.
- Lloyd, B. B. (1966). The energetics of running: An analysis of word records. *Advancement Science*. 22. P. 515–530.
- Miller, P., Wallin, H., Knudsen, L. G. (1996). Oxidative stress associated with exercise, physiological stress and life –style factors. *Chemico-Biological Interactions*. 102: 17–36.
- Popinigis, (1999). *Po co trening wiedza biochemiczna czyli o starym zawodze na nowop*. Lekka atletyka, Gdansk. P. 129–150.

25. Sahlin, K., Alvestrand, A., Brant, R., Hultman, E. (1983). Acid base balance in blood during exhaustive bicycle exercise and the following. *Acta Physiol. Scand.* 245 p.
26. Saltin, B., Guttnick, P. (1984). Skeletal muscle adaptability significant for metabolism and performance. Peachy L. D. (ed): *Handbook of Physiology. Skeletal muscle.*
27. Saplinskas, J., Yashchaninas, J. (1982). Activity of single motor units during prolonged muscle activity at various levels of contraction performed by nontrained persons and by highly specialised athletes. *Electromiogr. Clin. Neurophysiology.* 22(5). P. 365–375.
28. Sowichter, S., Mainz, J., Koller, A., Gebert, W., Rama, D., Colzolari, C., Artnez-Dworzak, E., Puschendorf, B. (1997). Skeletal troponin as a marker of exercise induced muscle damage. *J. Appl. Physiol.* 83. P. 1076–1082.
29. Volkov, M., Janow, S. W. (1996). Rekordy wytrzymałości przeszłe aktualne, przyszłe. *Sport wyczynowy.* P. 3–4, 97–102.
30. Volkov, N. J. (1989). Bioenergetyczne podstawy w ocenie wytrzymałości. *Sport wyczynowy.* P. 7–8.
31. Weinstock, C., König, D., Kuel, J., Berg, A., Horthoff, H. (1997). Effect of exhaustive exercise stress of the cytokine response. *Med. Sci. Sport Exercise.* 29. P. 345–354.
32. Wotkow, N. J., Jamow, S. W. *Rekordy wytrzymałości, przeszłe, aktualne, przyszłe.*
34. Колчинская, А. З. (1983). *Гипоксия нагрузки.* Киев: Наукова Думка. 183 с.
33. Зимкин, Н. В. (1958). *Физиология человека.* Москва: ФИС. 384 с.

MODERN COACH-SCIENTIST THE PRESENT DAY STATUS AND THE PROGNOSTIC PRINCIPLES

Prof. Dr. Habil. Janas Jaščaninas, Assoc. Prof. Dr. Jozef Wojnar

SUMMARY

The presentation covers the scientific research results' availability aspects in the coach – athlete relations – the essence and methods for conducting the training, the volume of strain, the justification for the individual matching.

The evolution of the knowledge on adaptative guides of the athletes organism is being presented in a brief summary, it also covers the indicators of the internal processes of the functional arrangements reflecting the sport results. The stress is being put on the inculcating dynamism of the neurophysiological research achievements, as well as morphology,

histochemistry, biochemistry, and other fields concerning the training process. It stresses the reasons for the cooperation between the coach and the presenters of the sports sciences, for the optimization of the processes of exchanging the information concerning the processes describing the organism's adaptations as the response during the course of training unit, in the micro- and macro cycle of training. The knowledge concerning the intensive development of the human body functioning in the longer periods of stressful situations like during the training units and during the sports contests is being suggested.

Kodėl negalima tiksliai prognozuoti motorinės sistemos elgsenos?

*Doc. habil. dr. Albertas Skurvydas, dr. Gediminas Mamkus
Lietuvos kūno kultūros akademija*

Įvadas

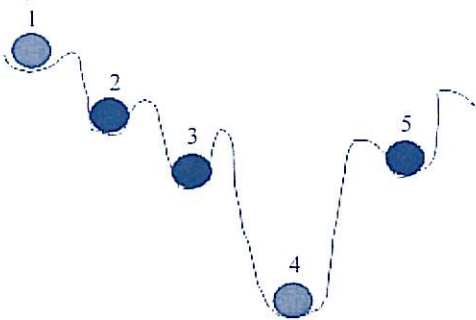
Nėra abejonės, kad sportininko motorinė sistema priklauso prie kompleksinių, dinaminių ir adaptyvių sistemų. Tokių sistemų valdymas yra labai komplikotas (Levin, 1997). Pastebėta, kad tas pats judesys kiekvieną kartą atliekamas kitaip (Newell, 1993; Latash, 1998), todėl motorinė sistema turi labai daug būdų tam pačiam tikslui pasiekti. Neradome darbų, nagrinėjančių motorinės sistemos, kaip kompleksinės, dinaminės ir adaptyvios sistemos, elgseną. Mūsų straipsnio pagrindinis tikslas – re-

miantis motorinės sistemos elgsenos ypatumais pabandyti atsakyti į klausimą, kodėl dažnai negalima tiksliai prognozuoti sportininko motorinės sistemos elgsenos.

1. Motorinės sistemos būsenų įvairovė

Motorinė sistema, kaip kiekviena adaptyvi sistema, pasižymi būsenų įvairove (Skurvydas, 1997; Binder-Macleod ir kt., 1998; Piek, 1998). Skiriami du motorinės sistemos būsenų tipai: *greitosios ir lėtosios adaptacijos būsenos*. Greitosios adaptacijos tipui priklauso šios būsenos: *potencijuota ir nuovargio* (Skurvydas, 1997).

Potencijuota būseną gali būti sukelta dėl: posttetaninės potenciacijos, „laiptų“ ir „raumens išmonės“ ir kt. fenomenų (Marsden ir kt., 1969; Skurvydas, 1997). Motorinės sistemos nuovargio būsenos skirstomos į: didelių ir mažų dažnių nuovargio, metabolinio ir nemetabolinio nuovargio, centrinio ir periferinio nuovargio ir kt. (Fitts, 1994; Skurvydas, 1997). Be to, yra gerokai daugiau įvairių mišrių motorinės sistemos būsenų, kurios priklauso nuo anksčiau minėtų būsenų antagonistinės ir sinergetinės sąveikos (Skurvydas, 1997). Nustatyta, kad motorinės sistemos būsenos yra labilios, t.y. galimi greiti jų pasikeitimai (Skurvydas, 1997). Manoma, kad motorinės sistemos, kaip ir daugelio kitų biologinių sistemų, elgsenai būdinga bifurkacija (1 pav.) (Newell, Corcos, 1993; Levin, 1997). Lėtosios adaptacijos būsenos yra šios: „jėgos“, „greitumo“, „galingumo“, „jėgos ištvėmės“, „aerobinės ištvėmės“. Kiekvienoje lėtosios adaptacijos būsenoje nevienodai reiškiasi greitosios adaptacijos būsenos.



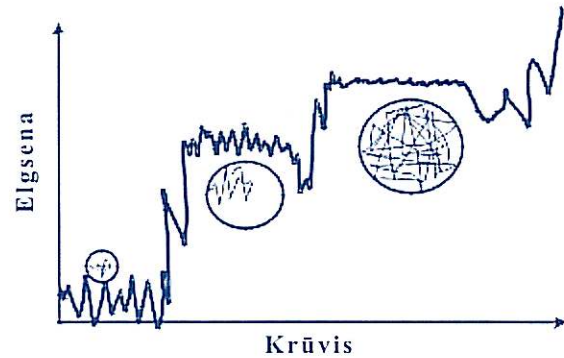
1 pav. Motorinės sistemos būsenų (juodi apskritimai) bifurkacija.

Pastaba. 1, 2 ir 3 būsenos yra mažiau stabilios negu 4 būseną. Motorinės sistemos 3 ir 5 būsenos labai greitai gali pereiti į 4 būseną.

2. Priklausomybė tarp krūvio dydžio ir motorinės sistemos elgsenos

Motorinė sistema nuolat „*triukšmauja*“, t.y. nėra statiškai pastovios būsenos, o yra tik dinamiškai pastovios būsenos (2 pav.). Motorinei sistemai tobulėjant, didėja jos būsenų „*triukšmas*“, jis ypač padidėja sistemos elgsenos *kritiniais periodais*. Kritinių periodų metu stebimi staigūs motorinės sistemos elgsenos pasikeitimai, todėl galima sakyti, kad įvyksta *katastrofa* (Latash, 1998).

Kritinių periodų metu motorinė sistema elgiasi *chaotiškai*. Visos sistemos elgsenos „*triukšmas*“ (išorinis „*triukšmas*“) nesutampa su vidiniu „*triukšmu*“: sistemai tobulėjant, mažėja išorinis, bet didėja vidinis „*triukšmas*“. Manoma, kad kuo didesnis sistemos vidinis „*triukšmas*“, tuo stabilėsnė sistemos elgsena (Alligood ir kt., 1996; Baker ir kt., 1990; Hilborn, 1994; Kaplan, Glass, 1995; Gleick, 1987).

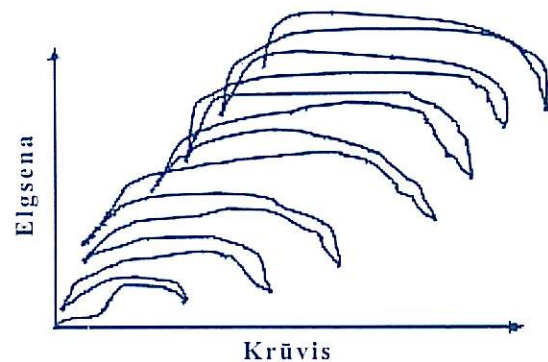


2 pav. Motorinės sistemos elgsenos priklausomybė nuo krūvio dydžio.

Pastaba. Apskritime pateiktas sistemos vidinis „*triukšmas*“.

3. Ar motorinės sistemos elgsena priklauso nuo „*attractor*“?

Ilgą laiką taikant fizinius krūvius, motorinė sistema elgiasi pagal tam tikros formos *trajektoriją* (3 pav.). Manome, kad ši trajektorija gali būti vienas iš motorinės sistemos elgsenos „*attractor*“. „*Attractor*“ – tai sistemos elgsenos forma, kuri reguliuoja (traukia) visos sistemos elgseną, iš pirmo žvilgsnio atrodančią chaotišką. Mūsų pateiktu atveju motorinės sistemos elgsena priklauso nuo vadinamojo „*strange attractor*“, nes jo forma gana „*keista*“ (angl. strange). Deja, neradome darbų, kurie nagrinėtų motorinės sistemos elgsenos „*attractor*“.



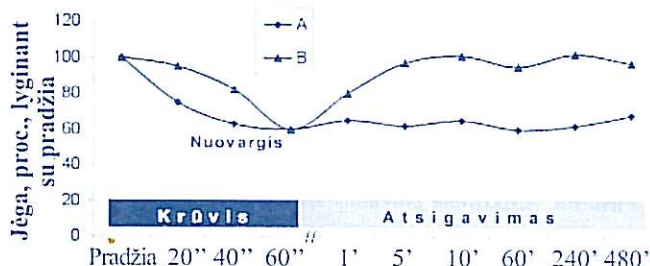
3 pav. Motorinės sistemos elgsenos trajektorija lėtosios adaptacijos metu.

Pastaba. Lėtoji adaptacija suprantama, kaip motorinės sistemos struktūros ir būsenos (funkcinės būklės) pokyčiai ilgą laiką tarp taikant fizinius krūvius.

4. Ar motorinės sistemos elgsena priklauso nuo jos pradinės būsenos?

Kadangi motorinė sistema pasižymi būsenų įvairove ir jų kitimo dinamiškumu, todėl *neįmanoma tiksliai nustatyti pradinės būsenos*, nuo kurios priklauso tolimesnė sistemos elgsena. Sakoma, kad dėl tos priežasties negalima tiksliai prognozuoti motorinės sistemos elgsenos. Mūsų tyrimo rezultatai rodo, kad, nors ir esant tai pačiai raumens *pradinei būsenai* ir net tam pačiam jos *nuovargio laipsniui*, skiriasi raumens elgsenos trajektorija (4 pav.). Manome, tai priklauso nuo to, kad tą pačią bū-

seną kiekvienu atveju veikia skirtingi veiksniai. Todėl, net jei ir nustatytume motorinės sistemos pradinę būseną ar net jos elgseną krūvio metu, dar negalėtume tiksliai prognozuoti jos tolimesnės elgsenos atsigavimo metu. Tam dar būtina žinoti, kokia yra motorinės sistemos „atmintis“, t.y. kokias būsenas anksčiau ji buvo patyrusi.



4 pav. Keturgalvio šlaunies raumens susitraukimo jėgos kitimas krūvio ir atsigavimo metu.

Pastaba. Krūvis – maksimalios valingos jėgos palaikymas, trunkantis 60 s. Atsigavimas buvo registruojamas 480 min. A – netreniruotas raumuo; B – treniruotas raumuo (arba raumuo, turintis „atmintį“).

5. Ar galima padidinti motorinės sistemos elgsenos prognozavimo tikimybę?

Kokia yra pagrindinė metodologinė klaida prognozuojant motorinės sistemos elgseną? Tą klaidą galima pavadinti „deterministinio“ ir „redukcionistinio“ mąstymo klaida, kuri pasireiškia tokia mąstymo paradigma, kad, pvz., norint tiksliai išsiaiškinti sistemos elgseną, bandoma smulkinti elgsenos priežastis, kurių tik daugėja, o nuo to visuminis supratimas tik blogėja. Manome, kad norint tiksliau prognozuoti motorinės sistemos elgseną būtina:

A. Nagrinėti motorinę sistemą ne kaip „linijinę“, statinę – tiksliai prognozuojamą, bet kaip tikimybinę – dinaminę.

B. Nustatyti tikimybinės – dinaminės – sistemos elgsenos pagrindinius parametrus.

C. Nustatyti galimus krūvio ir elgsenos ryšius.

D. Prognozuoti sistemos elgsenos „attractor“ ir tuo remiantis nustatyti jos elgsenos tipą (elgsenos politiką).

E. Patikrinti „attractor“ patikimumą.

F. Nustatyti, ar sistemos elgsenai būdinga bifurkacija, kritiniai periodai, svyravimai, triukšmai, chaosas ir katastrofa.

H. Didinti motorinės sistemos išorinės elgsenos stabilumą (tam reikia treniruotis, kuo mažiau paliekant lengvai pažeidžiamų sistemos elementų). Pvz., *dinaminės nuovargio teorijos* autorius Fittsas (1994) teigia, kad pastiprinus silpnąją motorinės sistemos grandį nuovargis kitą kartą gali kilti dėl anksčiau buvusios stipriosios grandies sutrikimo.

6. Pagrindinė išvada, kodėl negalima tiksliai prognozuoti motorinės sistemos elgsenos?

Neįmanoma tiksliai nustatyti motorinės sistemos pradinės būsenos ir tuo labiau jos „atminties“. Maža klaida (netikslumas), nusakant motorinės sistemos pradinę būseną, gali iš esmės pakeisti jos elgseną.

LITERATŪRA

1. Skurvydas, A. (1997). Griaucių raumenų veiklos mechanizmų teorinė analizė. *Sporto mokslas*. Nr. 1. P. 12–16.
2. Alligood, K. T., Sauer, T., Yorke, J. A. (1996). *Chaos: An Introduction to Dynamical Systems*. Springer-Verlag.
3. Baker, G. L., Gollub, J. P. (1990). *Chaotic Dynamics*. Cambridge University Press.
4. Binder-Macleod, S. A., Lee, S. C. K., Fritz, A. D., Kucharski, L. J. (1998). New look at force-frequency relationship of human skeletal muscle: effects of fatigue. *J. Neurophysiol.* Vol. 79(4). P. 1858–1868.
5. Gleick, J. (1987). *Chaos: Making a New Science*. Viking.
6. Fitts, R. H. (1994). Muscle fatigue: the cellular aspects. *Am J. Sports Med.* Vol. 24(26). P. 9–13.
7. Hilborn, R. C. (1994). *Chaos and Nonlinear Dynamics*. Oxford University Press.
8. Kaplan, D., Glass, L. (1995). *Understanding Nonlinear Dynamics*. Springer-Verlag.
9. Latash, M. L. (1998). *Progress in Motor Control: Bernsteins Traditions in Movement Studies*. Human Kinetics.
10. Marsden, C. D., Meadows, J. C., Merton, P. A. Muscular wisdom (abstract). *J. Physiol.* London. Vol. 200. 15 p.
11. Newell, K. M., Corcos, D. M. (1993). *Variability and Motor Control*. Human Kinetics.
12. Levin, S. A. (1997). *Modeling Dynamic in Biological Systems*. Springer-Verlag: New York.
13. Piek, J. P. (1998). *Motor Behavior and Human Skill: A Multidisciplinary Approach*. Human Kinetics.

WHY A BEHAVIOR OF MOTORIC SYSTEMS CAN NOT BE PRECISELY PREDICTED?

Assoc. Prof. Dr. Habil. Albertas Skurvydas, Dr. Gediminas Mamkus

SUMMARY

It is concluded that a dynamic biological (motoric) system has sensitivity to initial conditions when very small differences in starting values result in very different

behavior of systems (motoric system). It is main reason because a behavior of biological (motoric) systems can not to be precisely predicted.

Geležies būklė sportuojančių asmenų organizme

*Doc. dr. Marija Pečiukonienė, Eglė Kemerytė-Riaubienė,
prof. habil. dr. Juozas Skernevičius, doc. habil. dr. Kazys Milašius
Vilniaus pedagoginis universitetas*

Sportuojant būtina, kad organizmas būtų aprūpintas visomis normaliam organizmo funkcionavimui reikalingomis medžiagomis. Intensyviai ir ilgai dirbant reikia gauti pakankamą energijos kiekį tinkamai subalansuotomis energetinėmis maisto medžiagomis. Ne mažiau svarbus yra sportininkų organizmo aprūpinimas mineralinėmis medžiagomis, gyvybiniuose procesuose dalyvaujančiais bioelementais (Spencer, 1986), kurie tiesiogiai ar netiesiogiai reguliuoja plastinius ir fermentinius procesus, endokrinių liaukų veiklą, rūgščių ir šarmų pusiausvyrą, vandens apykaitą, apykaitos procesus raumenyse, galvos smegenyse, miokarde, pernešant deguonį (Lukaski, 1995; Mikalauskaitė, 1997). Kadangi geležis aktyviai dalyvauja hemoglobino ir mioglobino sintezėje, o šie yra svarbūs aprūpinant organizmą deguonimi, todėl sportinė veikla tampriai siejasi su geležies lygiu sportininkų organizme (Ekblom, Berglund, 1991; Nuviala ir kt., 1996). Literatūros duomenys rodo, kad sportininkai, ypač moterys, kultivuojantys ištvermės reikalingas sporto šakas, priklauso padidintos rizikos grupės žmonėms, kuriems gali atsirasti geležies deficitinė anemija (Pate ir kt., 1993). Intensyvūs ilgai trunkantys fiziniai krūviai, taip pat kaip ir gausus kavos ar arbatos vartojimas neigiamai veikia sportininkų kraujo rodiklius, lemiančius jų organizmo aprūpinimą geležimi. Ištvermės sporto šakų sportininkų organizme geležies deficitą didina padidėję jų organizmo poreikiai gaunamų su augaliniu maistu angliavandenių, iš kurių geležis yra sunkiai įsisavinama, ir gausus rafinuotų maisto produktų asortimentas. Sportinę veiklą trikdo ne tik geležies trūkumas organizme, bet ir jos perteklius, galintis sukelti disbalansą kitų gyvybiškai reikalingų bioelementų apykaitoje (Lukaski, 1995; Mikalauskaitė, 1997).

Darbo tikslas buvo ištirti ir įvertinti sportuojančių asmenų organizme geležies būklę.

Tyrimo objektas ir metodai

Tyrimė 21–23 metų studentus, kurie mokymąsi derina su reguliariomis ilgai trunkančiomis treniruotėmis. Eksperimentinės grupės (10 vyrų ir 10 moterų) maistas 10 dienų iš eilės buvo papildomas geležies preparatu, susidedančiu iš 50 mg geležies gliukonato, 1,33 mg magnio gliukonato, 0,7 mg vario gliukonato ir 20 mg natrio benzoato. Preparato įsisavinimui pagerinti vartojome gėrimą, susidedantį iš 80 mg askorbino rūgšties, 10 g bičių duonelės, 10 g medaus ir 5 g gliukozės (Pečiukonienė, Ligeikienė, 1995). Prieš, iš karto po preparatų vartojimo bei praėjus 2

savaitėms po vartojimo atlikome periferinio kraujo vaizdo tyrimą, įvertinome hemoglobino koncentraciją, hematokrito procentą, eritrocitų skaičių ir vidutinį eritrocitų tūrį. Geležies apykaitos organizme charakteristikai įvertinti kolorimetriniu batofenontroleininiu metodu, nenusodindami baltymo, nustatėme geležies koncentraciją kraujo serume laikydami, kad normali koncentracija vyrų kraujo serume yra 14,3–25,9, moterų – 10,7–21,5 $\mu\text{mol/l}$. β_1 – globulininės frakcijos baltymo – transferino koncentraciją serume nustatinėjome tuo pačiu metodu, nusodindami geležies jonus magnio druskomis. Vertindami laisvo ir geležies prisotinusio transferino procentinę sudėtį laikėme, kad norma, kai transferinas 30% prisotintas geležies (Лабораторные методы исследования в клинике, 1987). Nustatėme gaunamų su maistu pagrindinių kraujodaroje dalyvaujančių elementų: geležies, vario, ciankobalamino, folacino, kiekį. Dujų analizatoriumi tyrėme deguonies suvartojimo rodiklius ties anaerobinės apykaitos slenksčio ir kritinio intensyvumo ribomis. Kontrolinėje grupėje tyrimus atlikome tuo pačiu metu kaip ir eksperimentinėje, išskyrus trečiąjį tyrimą. Duomenys apdoroti ir įvertinti matematinės statistikos metodais.

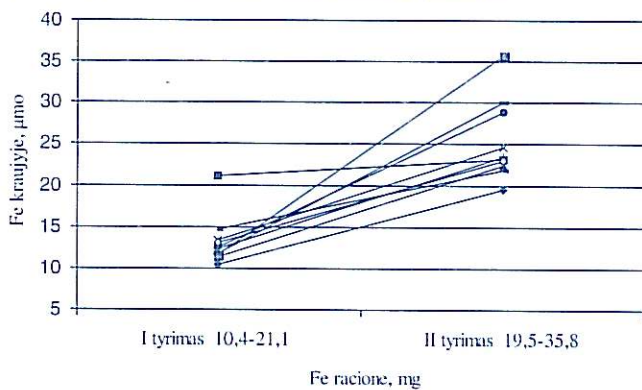
Tyrimo rezultatų analizė

Sportininkų kraujo tyrimo duomenys parodė, kad eritrocitų skaičius, vidutinis jų tūris, hematokrito procentas ir hemoglobino koncentracija moterų kraujyje yra normalūs ir sudaro atitinkamai: $4,2 \pm 0,1 \cdot 10^{12}$; $98,8 \pm 2,3 \mu\text{m}^3$; $41,6 \pm 0,9\%$; $126,0 \pm 1,6 \text{ g/l}$. Geležies koncentracijos vidurkis moterų kraujo serume arti žemutinės normos ribos – $13,2 \pm 1,3 \mu\text{mol/l}$. Individualūs svyravimai – nuo 10,4 iki 21,1 $\mu\text{mol/l}$. Transferino koncentracijos rodikliai moterų kraujo serume patvirtina, kad jų organizme trūksta geležies. Bendro transferino koncentracija normali – $61,3 \pm 4,6 \mu\text{mol/l}$. Dideli individualūs svyravimai – nuo 42,8 iki 80,5 $\mu\text{mol/l}$, laisvo transferino koncentracija padidėjusi – $50,7 \pm 5,2 \mu\text{mol/l}$, o susijungusio su geležimi transferino procentas sumažėjęs iki 19%.

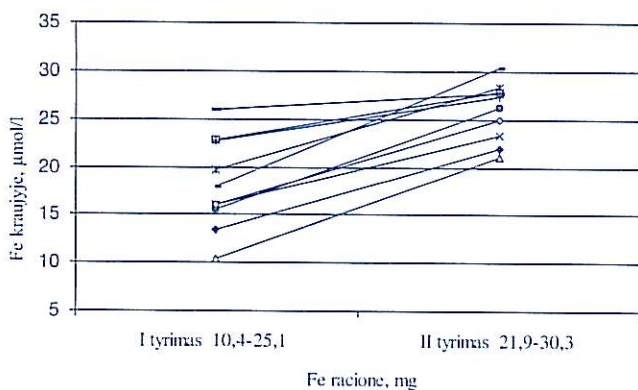
Vyrų kraujyje padidėjęs vidutinis eritrocitų tūris – $101,8 \pm 1,1 \mu\text{m}^3$ (nuo 94 iki 109 μm^3), kiti rodikliai normalūs: eritrocitų – $4,6 \pm 0,08 \cdot 10^{12}$ l; hematokrito – $46,7 \pm 0,6\%$; hemoglobino – $142,6 \pm 1,3 \text{ g/l}$. Geležies koncentracijos vidurkis kraujo serume buvo aukščiau už žemutinę normos ribą – $18,2 \pm 1,6 \mu\text{mol/l}$ (nuo 10,4 iki 25,9 $\mu\text{mol/l}$). Bendro transferino koncentracija serume sumažėjusi ($48,0 \pm 3,1 \mu\text{mol/l}$), o laisvo – normali ($32,6 \pm 1,5 \mu\text{mol/l}$), 25% transferino, susijungusio su

geležimi, rodo, kad geležies statusas vyrų kraujyje nėra optimalus.

Sportininkų maisto papildymas geležies preparatais teigiamai paveikė jų kraujo tyrimų rodiklius. Geležies koncentracijos kitimai kraujo serume, didėjant geležies kiekiui maiste, parodyti: moterų – 1 pav., vyrų – 2 pav. Geležies koncentracija moterų kraujo serume po 10 dienų trukusio preparatų vartojimo vidutiniškai padidėjo beveik dvigubai. Iš dešimties tirtųjų tik vienos sportininkės, kurios geležies kiekis maiste (27,7 mg per dieną) ir kraujo serume tyrimų pradžioje buvo pakankamas, po papildomo preparatų vartojimo geležies koncentracija serume padidėjo nedaug – nuo 21,1 iki 23,2 $\mu\text{mol/l}$.



1 pav. Geležies koncentracija moterų kraujo serume prieš (I) ir po (II) papildomo geležies preparatų vartojimo.

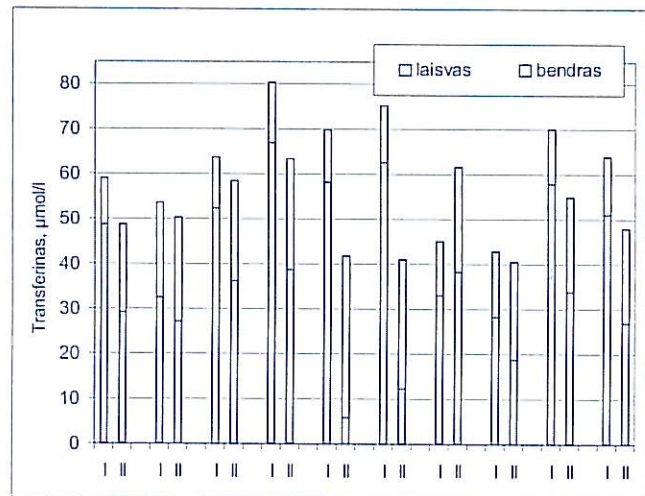


2 pav. Geležies koncentracija vyrų kraujo serume prieš (I) ir po (II) papildomo geležies preparatų vartojimo.

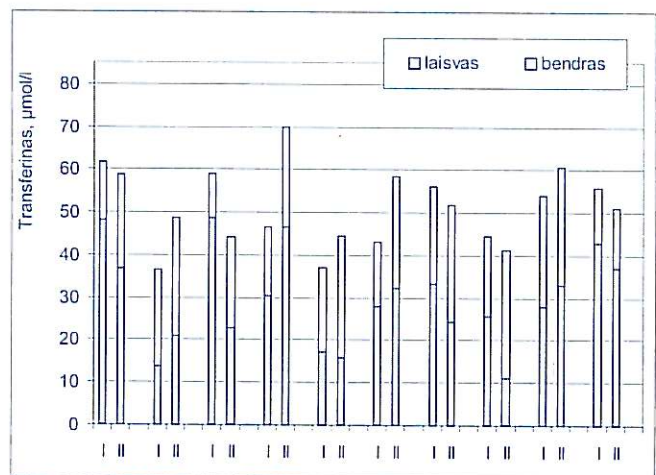
Geležies koncentracija vyrų kraujo serume po preparatų vartojimo padidėjo 43%, lyginant su pradiniu lygiu. 2 pav. matome tolygų vyrų, kurių geležies koncentracija serume tyrimų pradžioje nesiekė 20 $\mu\text{mol/l}$, geležies koncentracijos padidėjimą kraujo serume, o toliau, kuo aukštesnis pradinis geležies lygis serume, tuo mažesnis jo padidėjimas po papildomo geležies vartojimo. Geresnį vyrų nei moterų organizmo aprūpinimą geležimi rodė ir tiesioginė priklausomybė tarp geležies kiekio sportininkų maiste ir kraujo serume: moterų koreliacijos koeficientas $r=0,893$, o vyrų $r=0,779$.

Kaip kito bendro, laisvo ir geležies prisotinusio transferino kiekis bei jų tarpusavio santykis moterų ir vyrų krau-

jo serume po preparatų vartojimo parodyta 3 ir 4 pav. Visų tirtųjų asmenų kraujo serume, papildžius maistą geležies preparatais, gerokai padidėjo geležies prisotinusio transferino koncentracija, ypač tai ryšku moterų grupėje. Geležies prisotinusio transferino procentas pasiekė normalią koncentraciją moterų ir vyrų kraujo serume.

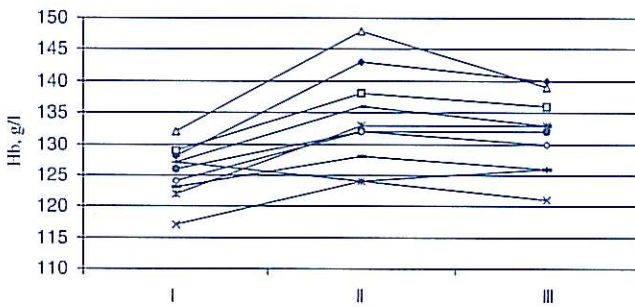


3 pav. Bendro ir laisvo transferino koncentracijos moterų kraujyje kitimas prieš (I) ir po (II) preparatų vartojimo.

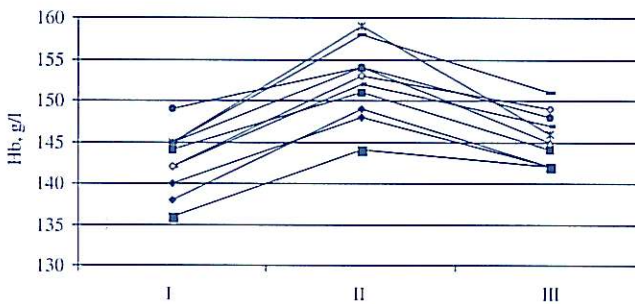


4 pav. Bendro ir laisvo transferino koncentracijos vyrų kraujyje kitimas prieš (I) ir po (II) preparatų vartojimo.

Geležies ir transferino tyrimų rodiklių poslinkiai sportininkų kraujo serume parodė, kad jų organizmas gerai įsivaino geležį iš maisto, praturtinto ne hemo geležimi. Tam galėjo turėti įtakos maisto papildymas fiziologine askorbino rūgšties doze ir bičių produktais, kuriuose daug geležies įsisavinimą gerinančių bioelementų. Geležies statuso sportininkų organizme pagerėjimas paveikė jų bendro kraujo vaizdo rodiklius. 5 ir 6 pav. parodyti hemoglobino koncentracijos pokyčiai moterų ir vyrų kraujyje iš karto po preparatų vartojimo bei praėjus dviem savaitėms po vartojimo. Moterų ir vyrų kraujyje, didėjant geležies koncentracijai, didėjo ir hemoglobino koncentracija. Praėjus 2 savaitėms po preparatų vartojimo, hemoglobino koncentracija kraujyje sumažėjo, tačiau išliko aukštesnė už pradinį



5 pav. Hemoglobino (Hb) koncentracijos pokyčiai moterų kraujyje prieš (I) ir po preparatų vartojimo (II) bei praėjus 10 dienų (III).



6 pav. Hemoglobino (Hb) koncentracijos pokyčiai vyrų kraujyje prieš (I) ir po preparatų vartojimo (II) bei praėjus 10 dienų (III).

lygį. Vyrų kraujyje hemoglobino koncentracijos lygio mažėjimas per 2 savaites po preparatų vartojimo buvo didesnis, lyginant su atitinkamais poslinkiais moterų kraujyje. Neradome priklausomybės tarp egzogeninio vario ir ciankobalamino kiekio bei hemoglobino koncentracijos kraujyje. Manome, kad netikslinga sporto praktikoje kartu su geležies preparatais vartoti ciankobalamino preparatus, nes atsiranda pavojus sutrikdyti organizme folatų ir ciankobalamino balansą. Po preparatų vartojimo padidėjo eritrocitų skaičius: moterų kraujyje vidutiniškai iki $4,6 \pm 0,2 \cdot 10^{12}$ l, vyrų – iki $5,0 \pm 0,04 \cdot 10^{12}$ l, hemoglobino koncentracija atitinkamai iki 134,8 ir 152,11 g/l; sumažėjo vidutinis eritrocitų tūris: moterų kraujyje iki $95,9 \pm 2,5 \mu\text{m}^3$, vyrų – iki normalaus dydžio – $96,4 \pm 1,5 \mu\text{m}^3$. Hematokrito procentiniai rodikliai nepakito. Kraujo rodiklių poslinkiai, atsiradę po 10 dienų trukusio preparatų vartojimo, panašaus lygio išsilaikė dar dvi savaites nustojus vartoti preparatus. Tokie bendro kraujo vaizdo rodiklių pakitimai vertingi sportininkams, kultivuojantiems aerobinės ištvermės reikalingas sporto šakas (Green ir kt., 1991).

Sportininkų aerobinio darbingumo ties kritine intensyvumo riba ir anaerobinės apykaitos slenksčio riba tyrimų rodikliai parodė, kad padidėjo organizmo deguonies suvartojimo gebėjimai. Tyrimų pradžioje ties kritinio intensyvumo riba moterų VO_2max buvo nuo $41,9 \pm 1,3$ ml/min/kg, po preparatų vartojimo VO_2max išaugo iki $49,3 \pm 2,3$ ml/min/kg, o praėjus 2 savaitėms po preparatų vartojimo VO_2max sumažėjo iki $46,7 \pm 2,5$ ml/min/kg. Ties anaerobinės apykaitos slenksčio riba atitinkamai:

$30,6 \pm 1,3$; $37,7 \pm 1,8$ ir $36,4 \pm 2,5$ ml/min/kg deguonies. Vyrų grupėje tyrimų pradžioje VO_2max suvartojimas buvo $55,2 \pm 2,3$ ml/min/kg, po preparatų vartojimo – $66,1 \pm 3,8$ ml/min/kg, po 2 savaičių – $60 \pm 2,7$ ml/min/kg. Ties anaerobinės apykaitos slenksčio riba atitinkamai: $42,3 \pm 2,4$; $51,9 \pm 3,8$ ir $46,3 \pm 2,7$ ml/min/kg deguonies. Moterų ir vyrų grupėse padidėję deguonies suvartojimo rodikliai po 10 dienų trukusio preparatų vartojimo aukštesnio lygio išsilaikė dar dvi savaites nustojus vartoti preparatus.

Kontrolinės grupės bendro kraujo vaizdo, geležies statuso organizme ir deguonies suvartojimo rodikliai tyrimų pradžioje ir po dviejų savaičių buvo panašūs.

Išvados

1. Mūsų tirtų sportininkų geležies būklės organizme įvertinimas parodė, kad vyrų kraujo serume aukštesnis geležies lygis, o moterų kraujo serume geležies rodikliai neviršija minimalios normos ribų.

2. Po 10 dienų trukusio papildomo geležies preparatų vartojimo pagerėjo geležies būklė sportininkų organizme. Didesni teigiami poslinkiai nustatyti moterų grupėje. Visų tiriamųjų kraujyje padidėjo hemoglobino koncentracija ir eritrocitų skaičius, sumažėjo vidutinis eritrocitų tūris, nepakito hematokrito procentas.

3. Padaugėjus sportininkų kraujyje geležies, pakilus hemoglobino lygiui ir padidėjus eritrocitų skaičiui, pagerėjo sportininkų deguonies suvartojimo gebėjimai ties anaerobinės apykaitos slenksčio ir kritinio intensyvumo riba.

4. Teigiami sportininkų kraujo tyrimų ir deguonies suvartojimo rodiklių poslinkiai, atsiradę po 10 dienų trukusio preparatų vartojimo, panašaus lygio išsilaikė dar 2 savaites nustojus juos vartoti.

LITERATŪRA

1. Mikalauskaitė, D. (1997). *Mineralinių medžiagų reikšmė žmogaus mitybai*. 76 p.
2. Pečiukonienė, M., Ligeikienė, D. (1995). Bičių produktai sportininkų mityboje. *Žemdirbystė*. 42. Vilnius. P. 154–162.
3. Green, H., Sutton, J., Coates, G., Ali, M., Jones, S. (1991). Response of red cell and plasma volume to prolonged training in human. *J. Appl. Phys.* 70: 1810–1815.
4. Ekblom, B., Berglund, B. (1991). Effect of erythropoietin administration on maximae aerobic power. *Scand. J. Med. Sci Sports*. 1: 88–93.
5. Lukaski, H. (1995). Micronutrients (Magnesium, Zinc and Copper): Are mineral supplements needed for athletes? *Int. J. Sport. Nutr.* 5: 74–83.
6. Nuviala, R., Castillo, M., Lapieza, M., Escanero, J. (1996). Iron nutritional status in female karatekas, handball and basketball players and runners. *Physiol. Behav.* 59(3): 449–453.
7. Pate, R., Miller, B., Davis, J., Slentz, C., Clingshirm, L. (1993). Iron status of female runners. *Int. J. Sport. Nutr.* 3(2): 222–231.
8. Spencer, H. (1986). Minerals and mineral interactions in human beings. *J. Am. Diet. Assoc.* 86: 864–967.
9. *Лабораторные методы исследования в клинике*. (1987). (Справочник под ред. В. В. Меньшикова). Москва. С. 106–122, 261–270.

IRON STATUS IN ATHLETES' ORGANISM

*Assoc. Prof. Dr. Marija Pečiukonienė, Eglė Kemerytė-Riaubienė,
Prof. Dr. Habil. Juozas Skerneckis, Assoc. Prof. Dr. Habil. Kazys Milašius*

SUMMARY

The aim of our research was to investigate and evaluate iron status in athletes' organism.

The evaluation of iron status in athletes' organism showed that the higher iron level prevailed in male subjects blood serum and indices of iron saturation in female subjects were within normal limits.

After 10 days lasting supplementary intake of iron preparation iron status in athletes organism have increased. There were markedly positive alteration in female subjects group.

It was noted that concentration and erythrocyte count have increased, averaged erythrocyte volume

have decreased and percentage of hematocrit did not change in blood.

Together with saturation of iron in athletes' blood and increase of haemoglobin level and erythrocyte count, the possibilities of athletes oxygen uptake in critical intensity limit and anaerobic threshold also have increased.

After 10 days lasting intake of preparation positive alterations in athletes blood test and oxygen uptake indices remained in similar level for 2 more weeks after quitting iron intake.

Traukio jėgos impulso parametrų įtaka akademinio irklavimo ekonomiškumui

*Doc. dr. Algirdas Bingelis, doc. dr. Jonas Daniševičius
Lietuvos kūno kultūros akademija*

Tyrinėjant akademinio irklavimo ekonomiškumą tempo požiūriu pasiektas toks momentas, kai galima vertinti irklautojų veiklos įtaką. Tos veiklos pobūdis pasireiškia per irklavimo metu veikiančių jėgų parametrus. Nors visų irklautojų pagrindiniai veiklos bruožai panašūs, tačiau atskirų veiksmų atlikimas gali turėti individualų atspalvį. Iš dalies individualumą parodo tokie veikiančios traukio jėgos $F_D(t)$ parametrai: jėgos $F_D(t)$ impulso I_D trukmė t_D , jėgos didėjimo trukmės t_{D1} santykis su trukme t_D , jėgos didėjimo ir mažėjimo formos koeficientai $W1$ ir $W2$, irklo kampo pradinės α_1 ir galinės α_2 reikšmės. Nevertinant vertikalios supimo poveikio, traukio impulso parametrų įtaka buvo išnagrinėta ankstesniame straipsnyje (Bingelis, Daniševičius, 1998). Tų pačių parametrų dydžiai panaudoti šiame straipsnyje. Jais remiantis galima atlikti vienvietės akademinės valtys irklavimo ekonomiškumo analizę. Siekiama gauti ekonomiškiausio SF_{opt} ir neekonomiškiausio SF_{b1} ir SF_{b2} tempo reikšmių ($SF_{b1} < SF_{opt}$; $SF_{b2} > SF_{opt}$) ir jas atitinkančių ekonomiškumo koeficientų $EK_{\Sigma opt}$, $EK_{\Sigma b1}$ ir $EK_{\Sigma b2}$ reikšmių priklausomybę nuo traukio impulso parametrų.

Tyrimo tikslas – nustatyti irklavimo ekonomiškumo rodiklių kitimo nuo traukio jėgos parametrų pobūdį.

Tyrimo metu sprendžiami uždaviniai:

- Apskaičiuoti ekonomiškiausio ir neekonomiškiausio tempo reikšmės ir jas atitinkančias ekonomiškumo koeficientų reikšmes neviršijant nustatytų faktorių dydžių;
- Pateikti išvadas apie ekonomiškumo rodiklių kitimo nuo traukio jėgos parametrų pobūdį.

Metodika

Tyrimui naudojama universali, įvairius veikiančius faktorius leidžianti įvertinti metodika (Bingelis, Daniševičius, 1999), apibūdinanti irklavimo ekonomiškumo koeficiento EK_{Σ} priklausomybę nuo tempo SF matematinį modelį:

$$EK_{\Sigma} = f(SF, D/g, I_s, t_D, t_{D1}/t_D, W1, W2, \alpha_1, \alpha_2), \quad (1)$$

kur D/g – valtys komplekso masė,

I_s – vertikalios supimo poveikio įsėdynėlę jėgos impulsas.

Specialia kompiuterine programa apskaičiuojama priklausomybė (1) pagal tų parametrų reikšmes. Programa suranda ir pateikia dydžių SF_{opt} , SF_{b1} , SF_{b2} , $EK_{\Sigma opt}$, $EK_{\Sigma b1}$ ir $EK_{\Sigma b2}$ reikšmes. Modeliuojant ir skaičiuojant vienvietės valtys komplekso irklavimo ekonomiškumo rodiklių priklausomybę nuo įvairių faktorių buvo panaudotos tokios jų reikšmių ribos: $D/g=86-126$ kg; $I_s=15,856$ kg; $t_D=0,5-0,9$ s; $t_{D1}/t_D=0,2-0,8$; $W1=0,25-4$; $W2=0,25-4$; $\alpha_1=20-40^\circ$; $\alpha_2=110-130^\circ$.

Rezultatai

Gauti tyrimo rezultatai 1–6 pav. grafikais pateikti šiems dydžiams:

$$SF, EK_{\Sigma} = f(SF, D/g, t_D), \quad (2)$$

kai $t_{\sqrt{t_D}}=0,7$; $W1=W2=1$; $\alpha_1=30^\circ$; $\alpha_2=120^\circ$;

$$SF, EK_{\Sigma} = f(SF, D/g, t_{D1}/t_D), \quad (3)$$

kai $t_D=0,74$ s; $W1=W2=1$; $\alpha_1=30^\circ$; $\alpha_2=120^\circ$;

$$SF, EK_{\Sigma} = f(SF, D/g, W1), \quad (4)$$

kai $t_D=0,74$ s; $t_{D1}/t_D=0,5$; $W2=1$; $\alpha_1=30^\circ$; $\alpha_2=120^\circ$;

$$SF, EK_{\Sigma} = f(SF, D/g, W2), \quad (5)$$

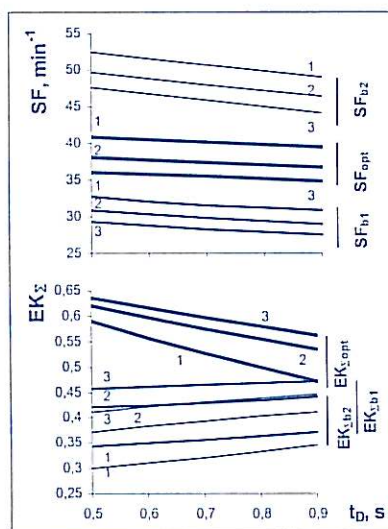
kai $t_D=0,74$ s; $t_{D1}/t_D=0,5$; $W1=1$; $\alpha_1=30^\circ$; $\alpha_2=120^\circ$;

$$SF, EK_{\Sigma} = f(SF, D/g, \alpha_1), \quad (6)$$

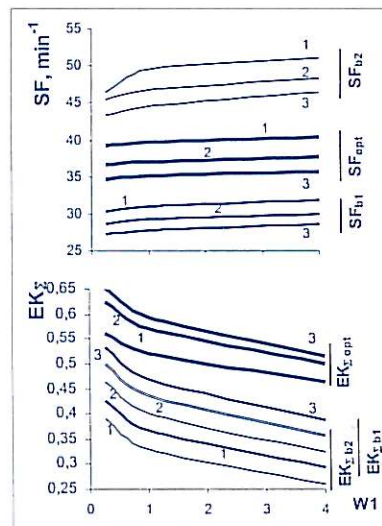
kai $t_D=0,74$ s; $t_{D1}/t_D=0,5$; $W1=W2=1$; $\alpha_2=120^\circ$;

$$SF, EK_{\Sigma} = f(SF, D/g, \alpha_2), \quad (7)$$

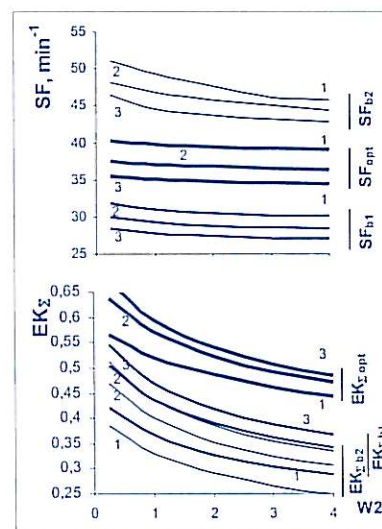
kai $t_D=0,74$ s; $t_{D1}/t_D=0,5$; $W1=W2=1$; $\alpha_1=30^\circ$.



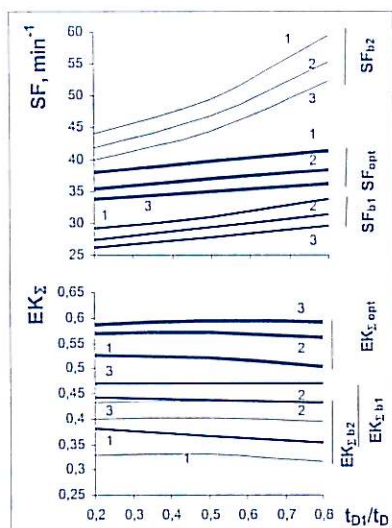
1 pav. Valties 1x komplekso irklavimo ekonomiškumo rodiklių priklausomybė nuo traukio jėgos impulso trukmės.



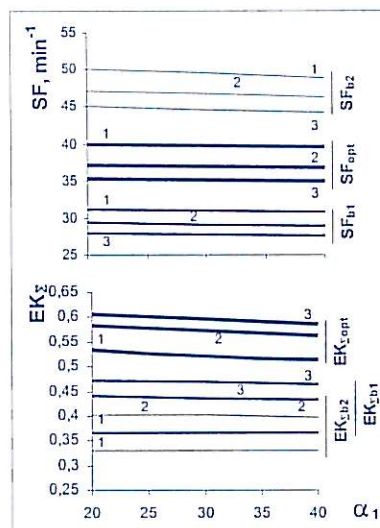
3 pav. Valties 1x komplekso irklavimo ekonomiškumo rodiklių priklausomybė nuo traukio jėgos augimo formos koeficiento.



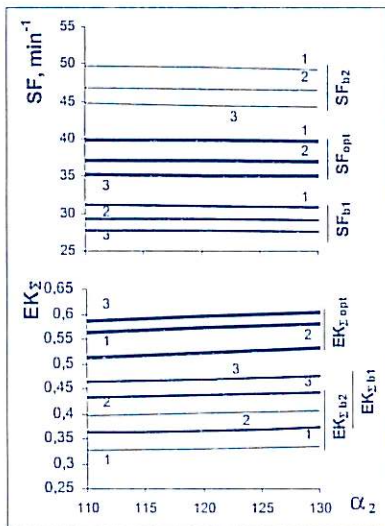
4 pav. Valties 1x komplekso irklavimo ekonomiškumo rodiklių priklausomybė nuo traukio jėgos kritimo formos koeficiento.



2 pav. Valties 1x komplekso irklavimo ekonomiškumo rodiklių priklausomybė nuo santykio t_{D1}/t_D .



5 pav. Valties 1x komplekso irklavimo ekonomiškumo rodiklių priklausomybė nuo pradinės irklo kampo reikšmės.



6 pav. Valties 1x komplekso irklavimo ekonomiškumo rodiklių priklausomybė nuo galinės irklo kampo reikšmės.

Paveikslų viršutinėje dalyje vaizduojamos tempo SF_{opt} , SF_{b1} ir SF_{b2} priklausomybių nuo nurodytų faktorių kreivės; apatinėje dalyje – ekonomiškumo koeficientų $EK_{\Sigma opt}$, $EK_{\Sigma b1}$ ir $EK_{\Sigma b2}$ priklausomybės nuo tų pačių faktorių. Kiekviename paveiksle kreivių numeriai nusako atitinkamas priklausomybės sąlygas (1 $D/g=86$ kg, 2 $D/g=106$ kg, 3 $D/g=126$ kg).

Išvados

Vienvietės akademinės valtys irklavimo ekonomiškumo rodiklių kitimo pobūdis nusakomas tokiais teiginiais:

1. Kuo didesnė D/g , tuo mažesnės SF ir tuo didesnės EK_{Σ} reikšmės.
2. Impulso trukmės t_D įtaka ekonomiškumo rodikliams:
 - Didėjant t_D mažėja SF_{opt} , SF_{b1} ir SF_{b2} . Rodikliai SF_{b1} ir SF_{b2} kinta daugiau negu SF_{opt} .
 - Didėjant t_D didėja $EK_{\Sigma b1}$ ir $EK_{\Sigma b2}$, bet mažėja $EK_{\Sigma opt}$.
3. Santykio t_{D1}/t_D įtaka ekonomiškumo rodikliams:
 - Didėjant t_{D1}/t_D didėja SF_{opt} , SF_{b1} ir SF_{b2} . Rodikliai

SF_{b1} ir SF_{b2} kinta daugiau negu SF_{opt} .

– Didėjant t_{D1}/t_D , esant didesnėms D/g , rodikliai EK_{Σ} mažai kinta. Šiek tiek mažėja EK_{Σ} , esant mažesnėms D/g .

4. Formos koeficiento $W1$ įtaka ekonomiškumo rodikliams:

– Didėjant $W1$ didėja SF_{opt} , SF_{b1} ir SF_{b2} . Didėjimas spartesnis, kai $W1$ kinta nuo 0,25 iki 1.

– Didėjant $W1$ mažėja $EK_{\Sigma opt}$, $EK_{\Sigma b1}$ ir $EK_{\Sigma b2}$. Mažėjimas spartesnis, kai $W1$ kinta nuo 0,25 iki 1.

5. Formos koeficiento $W2$ įtaka ekonomiškumo rodikliams:

– Didėjant $W2$ mažėja SF_{opt} , SF_{b1} ir SF_{b2} . Rodikliai SF_{b1} ir SF_{b2} kinta daugiau negu SF_{opt} . Mažėjimas spartesnis, kai $W2$ kinta nuo 0,25 iki 1.

– Didėjant $W2$ mažėja $EK_{\Sigma opt}$, $EK_{\Sigma b1}$ ir $EK_{\Sigma b2}$. Mažėjimas spartesnis, kai $W2$ kinta nuo 0,25 iki 1.

6. Irklo kampo pradinės reikšmės α_1 įtaka ekonomiškumo rodikliams:

– Didėjant α_1 šiek tiek mažėja SF_{opt} , SF_{b1} ir SF_{b2} . Mažiausiai kinta SF_{opt} .

– Didėjant α_1 šiek tiek mažėja $EK_{\Sigma opt}$, $EK_{\Sigma b1}$ ir $EK_{\Sigma b2}$. Daugiausiai kinta $EK_{\Sigma opt}$.

7. Irklo kampo galinės reikšmės α_2 įtaka ekonomiškumo rodikliams:

– Didėjant α_2 šiek tiek mažėja SF_{opt} , SF_{b1} ir SF_{b2} . Mažiausiai kinta SF_{opt} .

– Didėjant α_2 didėja $EK_{\Sigma opt}$, $EK_{\Sigma b1}$ ir $EK_{\Sigma b2}$. Daugiausiai kinta $EK_{\Sigma opt}$.

Kiekybinis traukio jėgos impulso parametrų įtakos irklavimo ekonomiškumui vertinimas bus pateiktas kitame straipsnyje.

LITERATŪRA

1. Bingelis, A., Daniševičius, J. (1998). Irklavimo traukio jėgos nuostoliai. *Sporto mokslas*. Nr.2. P. 48–52.
2. Bingelis, A., Daniševičius, J. (1999). Absoliučios akademinio irklavimo ekonomiškumo rodiklių reikšmės. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*. Nr.1(30). P. 5–11.

THE INFLUENCE OF IMPULSE PROFILE OF OAR FORCE ON THE ECONOMY OF ROWING

Assoc. Prof. Dr. Algirdas Bingelis, Assoc. Prof. Dr. Jonas Daniševičius

SUMMARY

The aim of present paper was to investigate changes in the absolute values of the indices of the economy of rowing the single sculls boat (1x) complex in conditions of changes in the impulse parameters of oar force. The calculations have been made on the basis of the mathematical modelling of heaving. As a result of the study carried out it has been established that the values of the most economic and the least economic rate of rowing increased with:

- an increase in the ratio of the rise time of oar force and the duration of complete oar force impulse,
- an increase in the profile factor describing the rise of oar force,

- a decrease in the duration of oar force impulse,
- a decrease in the profile factor describing the fall of oar force,

– a decrease in the initial and final values of the oar angle.

The economy factor of the most economic rate of rowing increases with:

- a decrease in the duration of oar force impulse,
- a decrease in the profile factors of the rise and fall in oar force,
- a decrease in the initial oar angle.

The other dependencies have been expressed less markedly.

Analysis of the somatic of lightweight rowers taking part in the Olympic Games in Atlanta and the double sculls World Champions '97 and '98

Krzysztof Krupecki

University of Szczecin, The Academy of Physical Education, Poland

Introduction

One of the important factors determining the sport result in rowing is the building of the human body. Many years of observations allows us to draw the hypothesis that this result is closely connected to athlete's somatic and age (Grus, 1974; Piotrowski, 1985; Sklad, 1994; Krupecki, Jaszanin, 1997).

If we suppose that the values of the basic somatic of the best Atlanta Games competitors comes from the process leading to creating the most efficiently rowing crews, one can presume that information concerning them could be used for selection and creating the model profile of rowers (Piotrowski, 1985; Sklad, Krawczyk, Majle, 1993; Sklad, 1994).

Up to 1992 there were no lightweight category in Olympic program. Those athletes could compete for the Olympic medals since 1996, i.e. since Atlanta Games. The criterion of allowance for the lightweight rower is having a maximum weight of 72,5 kg not later than one hour before start. If he however is a member of a crew, the average weight of them must be 70 kg.

That is why the sources of data of the basic somatic are poor. Nevertheless materials concerning the lightweight athletes, and their results collected so far correspond the same data and information about the heavyweight rowing at the Olympics (Grus, 1974; Piotrowski, 1985; Sklad, Krawczyk, Majle, 1993; Sklad, 1994; Krupecki, Jaszanin, 1997).

During the last years Polish lightweight double sculls won two gold medals at the World Championships, and that is why we decided to look at the future for a chance of winning the Olympic medal at the Sydney Olympic

Games by analysing the basic somatic and age characteristics of all the lightweight competitors rowing at Atlanta in 1996 and comparing them to the World Championships in 1997 and 1998.

Material and methods

Material for our investigation is a set of data concerning the age, height and the weight of all the 106 lightweight rowers from the Atlanta Games and the 1997 and 1998 world champions. According to the mentioned antropometric characteristics there were computed average values and standard deviations of the somatic and age (Tab. 1). The arithmetic means and standard deviations were then divided in aspect of the weight, height and age of the competitors splitting them into the medallists and A, B and C final groups.

Results

Men took part in two rowing categories (double sculls – sculling, and four without coxswain – sweeping). Among all the discussed competitors the arithmetic mean of the somatic characteristics and age were at the similar level, but as far as the medallists are concerned, one could see some of those characters differing from each other (Tab. 1, Fig. 1 – 3). Height values of the 2x medallists were much higher than the 4– medallists (183,00–179,91) (Tab. 1, Fig. 1).

The medallists of the four minus had the lowest height of all the finalists (179,91 – 180,91) (Fig. 1), but this difference was of no importance, since it was 1 cm. The difference of the mean height of the A finalists was also of no importance comparing to the all analysed athletes,

Table 1

The arithmetic means of the basic somatic and age of the lightweight rowers at the Atlanta Games in 1996.

Category	n	Height (cm)		Weight (kg)		Age (years)	
		x	s	x	s	x	s
L4–	68	180,91	4,81	71,86	2,54	26,85	3,45
Medallists	12	179,91	5,74	73,16	2,24	27,08	2,77
A final	24	181,20	5,08	72,08	2,92	26,10	3,03
B and C final	44	180,80	4,80	71,80	2,12	27,37	4,56
L2x	38	180,78	3,91	72,03	2,29	27,06	3,74
Medallists	6	183,00	3,53	71,60	1,51	27,50	3,14
A final	12	181,63	4,82	72,45	2,01	27,66	4,31
B and C final	26	180,26	3,37	71,91	2,42	26,03	3,78
The arithmetic means of the basic somatic and age of the lightweight world champions '97 and '98							
L2x	2	183,50	0,50	72,50	0,00	24,50	0,50

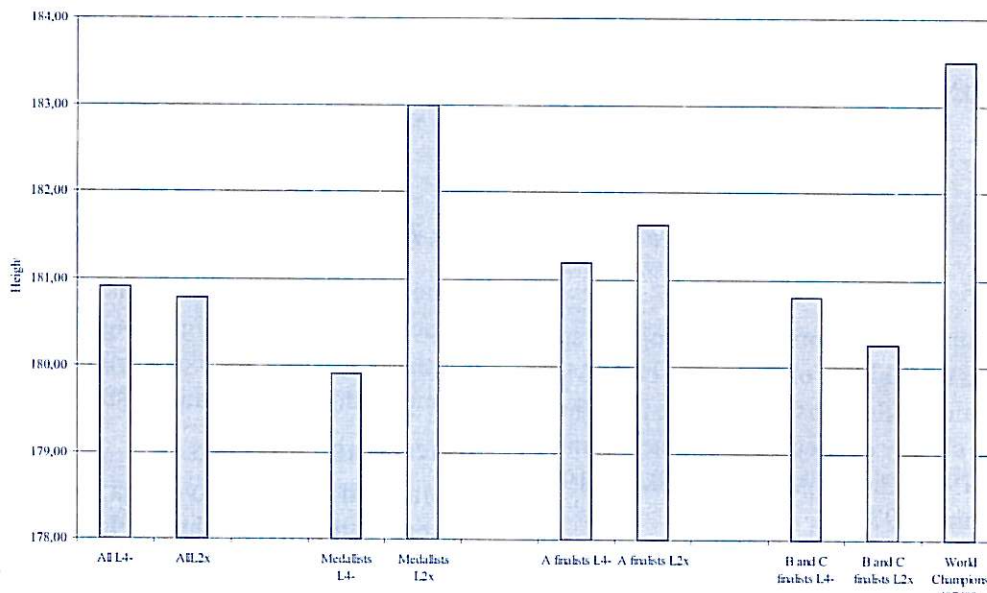


Fig. 1. Mean values of the height of the lightweight rowers at the Atlanta Olympic Games.

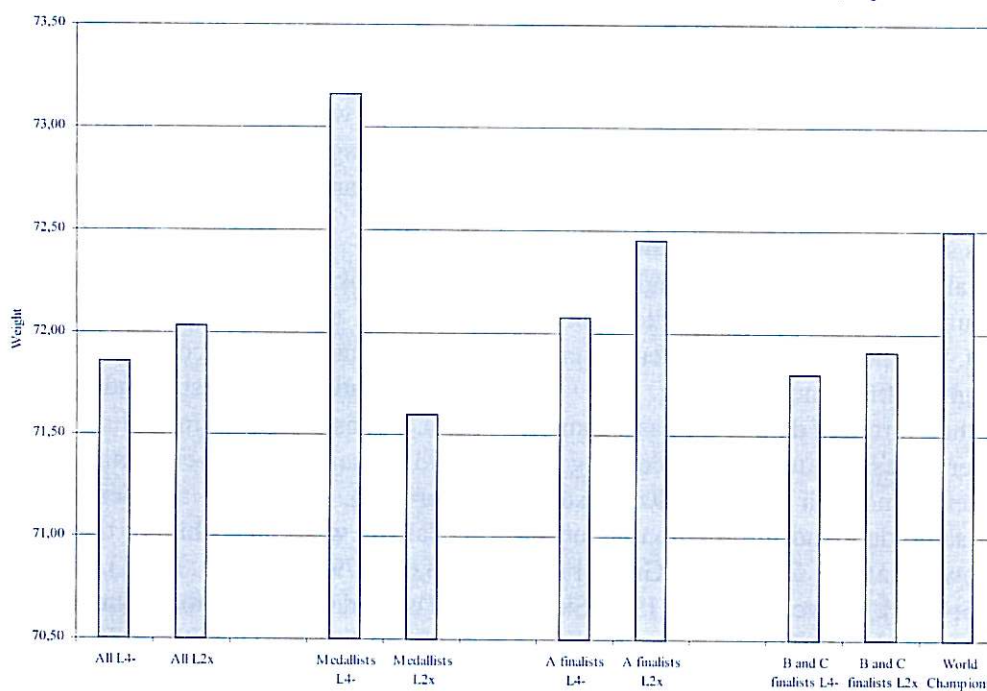


Fig. 2. Mean values of the weight of the lightweight rowers at the Atlanta Olympic Games.

having a value of 0,31 cm (Tab. 1, Fig. 1). The age of the rowers was very similar, with arithmetic mean of A, B, C finalists of 26,85 years and for the medal winners of 27,08 years (Fig. 3). In double sculls the medallists were higher than the rest of A finalists by 1,37 cm (183,00 – 180,73) (tab. 1, pict. 1). The age of the B and C finalists was lower than the medallists by 1,47 years, and than the A finalists by 1,63 years (Tab. 1, Fig. 3).

Mean values of weight were computed according to the data received by Olympic organisers from all the competitors.

Discussion

All the collected data concerning the basic somatic characteristics and the age of the lightweight rowers

ensure us that the height of the competitors is not such an important selection criterion as it is in the heavyweight category, where this parameter influences the result in a high degree [4, 8, 9]. However, looking at the lightweight double sculls, one can see that the height was of a big importance, since the Olympic medallists were the tallest (Fig. 1).

The age of the Atlanta competitors shows that rowing is a so-called late sport, where the experience and the years of training determine the result.

The World Champions of 1997 and 1998 represent the highest values of the height comparing to the future final competitors of Sydney Games (Fig. 1), and the weight values before the races are placed in the normal margin, allowing decrease of the weight by 2% without

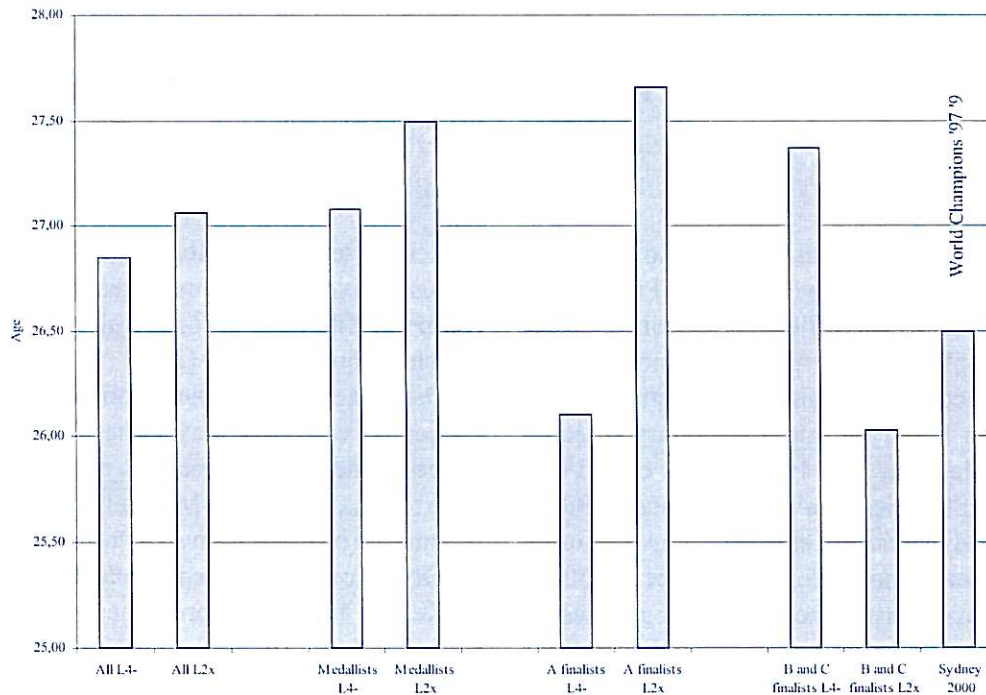


Fig. 3. Mean values of the age of the lightweight rowers at the Atlanta Olympic Games.

a wrong influence on the athlete's fitness (Fig. 2).

The age of the World Champions at Sydney will be 26 and 27, which is more or less the same as the Atlanta medallists' age.

Considering all the above we can presume that there is a strong basis to win the Olympic medal by the Polish crew, and that there should be done the model characteristic of the before mentioned athletes (i.e. Olympic and World Championships medallists) which could be helpful in creating the plan for the next Olympic Games.

REFERENCES

1. Blacha. (1982). *2nd Anthropological Congress of Ales Hrdlicka*. Universitas Carolina Pragensis.
2. Garay, A., Levine, L., Lindsay, J. (1974). Genetic and anthropological studies of Olympic athletes. New York-San Francisco-London. *Academic Press*.
3. Grus, J. (1974). *Monografia*. AWF Poznań.
4. Krupecki, K., Jaszczanin, J. (1997). Wpływ podstawowych cech somatycznych na wynik sportowy na podstawie danych uczestników Igrzysk Olimpijskich w Atlancie. *Didello Meistriskumo Sportininku Rengimo Valadymas*. Vilnius.
5. Martirosow, Je. G. (1969). *Morfogenietyczeskije problemy sportivnogo otbora*. Moskwa. Centralnyj Nauczno-Issledowatielskij Institut Mediko-Biologiceskich Problem Sporta.
6. Piotrowski, J. (1985). *Zmiany budowy ciała i wieku zawodników startujących w Igrzyskach Olimpijskich w latach 1960-1976*. Warszawa. AWF. Praca doktorska.
7. Piotrowski, J., Sklad, M., Krawczyk, B., Majle, B. (1992). Somatic indicators of junior rowers to their athletic exercise. *Biology of Sport*. 3. Str. 117-125.
8. Sklad, M., Krawczyk, B., Majle, B. (1993). Effects of an intense annual training on body components and somatic traits in young male and female rowers. *Biology of Sport*. 4. Str. 23, 243.
9. Sklad, M. i współ. (1994). Podstawowe wskaźniki budowy ciała wioslarzy-uczestników Igrzysk Olimpijskich w Barcelonie. *Sport Wyczynowy*. 5-6.

LENGVOJO SVORIO IRKLUOTOJŲ, OLIMPINIŲ ŽAIDYNIŲ ATLANTA'96 DALYVIŲ IR 1997 BEI 1998 METŲ PASAULIO ČEMPIONŲ, SOMATINIAI DUOMENYS

Krzysztof Krupecki

SANTRAUKA

Pateikiami keturviečių ir dviviečių lengvojo svorio irklutojų, olimpinių žaidynių Atlanta'96 finalininkų ir medalininkų bei pasaulio čempionų (1997 ir 1998 metų), ūgio, kūno masės ir amžiaus duomenys.

Analizė rodo, kad olimpinių žaidynių medalininkų keturviečių ir dviviečių įgulų duomenys gerokai skiriasi, finalinių plaukimų atstovų šie skirtumai labai nedideli, o visų šios

svorio kategorijos ir įgulų olimpiečių vienodi (1 pav.). Didžiausia kūno masė išsiskiria keturvietės įgulos medalininkai (2 pav.). Didžiausi 1997 ir 1998 metų pasaulio čempionų ūgio rodikliai, be to, šie sportininkai buvo jaunesni.

Diskusijų ir išvadų dalyje teigiama, kad analizuojami sportininkų duomenys gali būti naudingi olimpinių rengimų cikluose: Sidnėjus-2000 ir Atėnai-2004.

Age and somatic structure of Polish First League volleyball teams in comparison with the best foreign teams

Dr. Jerzy Eider

University of Szczecin, Physical Culture Institute, Poland

One of the main conditions that have to be met in order to increase the level of volleyball in Poland is to improve effectiveness and efficiency of training work with young people and with national teams. One of factors that affect effectiveness of the activities is a proper selection based on interdisciplinary research (Eider 1984; Halaburda et al. 1989; Fiedor et al. 1980; Grzadziel 1989; Stefanicki et al. 1994; Sozański 1993).

Selection is a dynamic process which aims at choosing persons with optimum morphological, psychic and fitness characteristics that will enable them to achieve good results in a specific sport according to his predispositions (Sozański 1993). The most important objective of a selection for volleyball is to choose people that fulfil present and future requirements of that sport (Fiedor 1988, Kielak 1989, 1999, Kulgawczuk et al. 1983, Waeny et al. 1999).

The objective of this study was to determine age and somatic structure of the players of men's volleyball first league (Series A) participating in games in the 1998/99 season and to compare their age and somatic characteristics with the same factors characterising the best teams at the Olympic Games in Atlanta in 1996.

Material and methods

The analysed material consists of information on age, height and weight of volleyball players (n=141) from 12 First League (Series A) Polish teams that participated in volleyball games in the season of 1998/1999 (Tab. 1) and from the Polish National team (n=12) of 1998. Comparative material includes equivalent data

concerning teams from Holland (n=12), Italy (n=12) and Yugoslavia (n=12), i.e. medal teams from the Olympic Games in Atlanta in 1996, as well as from the Olympic Polish national team (n=12).

Data concerning age, height and weight of first league (Series A) volleyball players has been collected from materials included in specialist publications (Magazyn Sportowy... (Sports Magazine), 1998, 49), and information on teams from Atlanta has been obtained from the Olympic announcement (Volleyball... Atlanta 1996).

Results have been processed with application of basic methods of mathematical statistics (Araska-Kotlińska et al. 1993).

Results and discussion

As it results from statistic calculations the age of the Olympic champions (the Dutch team) and the vice-champions from Italy was significantly older than the general age of first league teams ($p < 0,05$) or than the age of the Polish National team of 1998 ($p < 0,05$) or the Polish Olympic team ($p < 0,05$) (Fig. 1). The team from Yugoslavia that won the bronze medal the Olympic Games was also significantly older than both Polish national teams ($p < 0,05$). However, the difference with the average age of teams from the first league was insignificant ($p > 0,05$).

As to the body height the Polish Olympic team from Atlanta had the largest average value (Fig. 2). It was significantly higher than the average height of the Italian and Yugoslavian team ($p < 0,05$). The players from the

Table 1

Age and somatic structure of Polish volleyball teams participating in First League games (series A) in 1998/1999

Club name	Ranking place	N	Age (years)		Body height (cm)		Body weight (kg)	
			\bar{x}	min-max	\bar{x}	min-max	\bar{x}	min-max
Yawal jurajska azs bank Czżstochowa	I	11	24,0	17,0-39,0	198,3	180,0-215,0	91,7	80,0-109,0
Mostostal- azoty Kżdzierzyn-kożle	II	12	24,6	19,0-33,0	195,5	186,0-199,0	90,2	85,0-102,0
Stilon, Gorzów	III	12	26,6	18,0-35,0	195,5	185,0-203,0	85,4	77,0-103,0
Bosman morze, Szczecin	IV	10	23,5	19,0-31,0	196,1	186,0-207,0	87,3	80,0-100,0
Warka strong club wks czarni radom	V	12	26,3	19,0-32,0	197,1	190,0-207,0	89,3	82,0-100,0
Citroen stal hochland, Nysa	VI	11	28,7	19,0-38,0	190,9	181,0-200,0	85,0	80,0-90,0
Jastrżbie-borynia Jastrżbie-zdrój	VII	11	28,1	20,0-36,0	193,1	180,0-206,0	86,0	78,0-106,0
Kazimierz płomień, Sosnowiec	VIII	12	25,6	18,0-37,0	195,7	184,0-204,0	88,4	78,0-102,0
Legia hortex, Warszawa	IX	12	26,2	19,0-34,0	194,1	186,0-207,0	88,8	79,0-106,0
Asps górnik, Radlin	X	12	26,9	18,0-36,0	191,7	186,0-200,0	87,2	80,0-94,0
Asps bbts original polmos bielsko-biaŁa	XI	14	24,2	18,0-36,0	195,1	188,0-203,0	85,4	81,0-97,0
Gwardia, WrocŁaw	XII	12	24,0	16,0-31,0	190,9	180,0-197,0	85,7	73,0-94,0

In Polish volleyball there is the First League Series A and the First League Series B as a reserve for Series A (Group A).

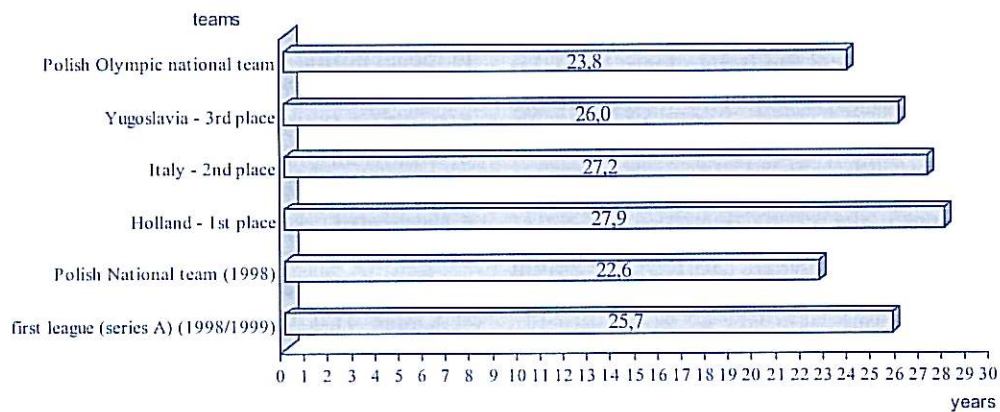


Fig. 1. Age of players from Polish teams in comparison with Olympic medalists of Atlanta '96.

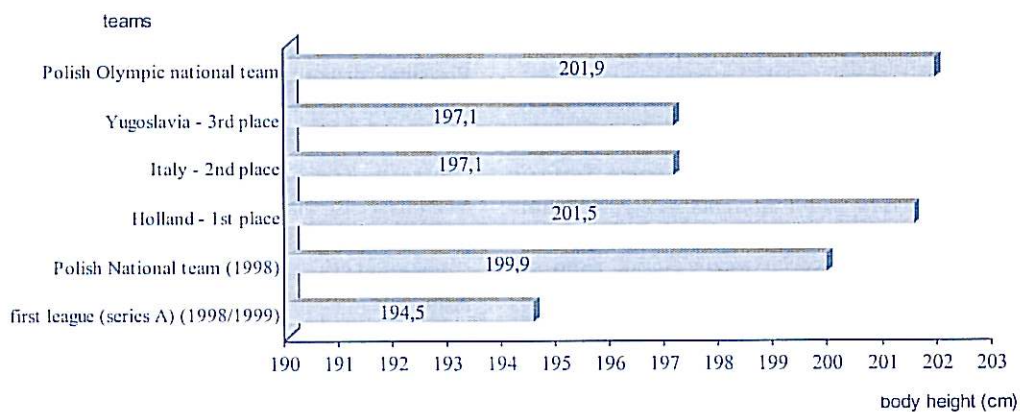


Fig. 2. Body height of players from Polish teams in comparison with Olympic medalists of Atlanta '96.

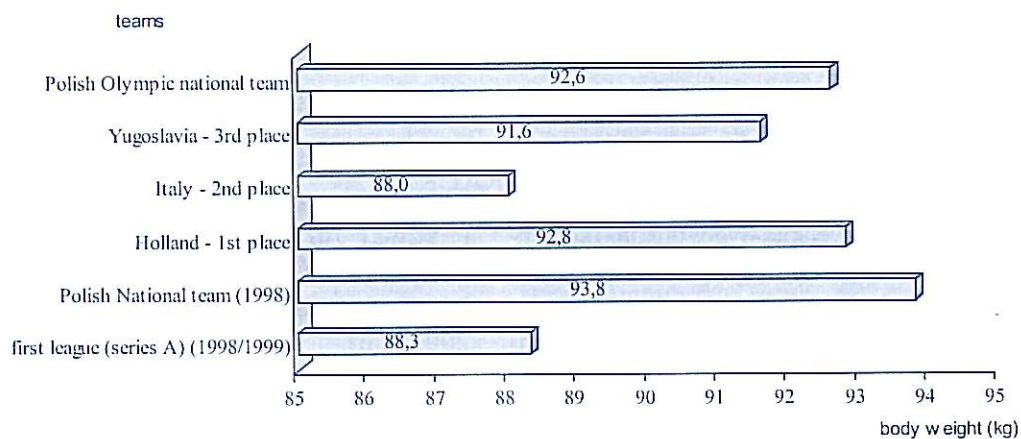


Fig. 3. Body weight of players from Polish teams in comparison with Olympic medalists of Atlanta '96.

first league teams were the shortest with the average height below 195,0 cm. The Polish National teams (the Atlanta '96 team and the 1998 team) as well as the medalists of the Atlanta Olympic Games were significantly taller than Polish first league teams ($p < 0,05$).

The Polish National team of 1998 had the largest average body weight and the Olympic vice-champions (the team from Italy) and players from the Polish first league were the lightest ($p > 0,05$) (Fig.3). The Polish National teams (the Atlanta team of 1996 and the team of 1998) and the teams from Holland and Yugoslavia were characterised by a similar average weight (over 90,0 kg).

As it results from the analysis of the obtained material the average age of players from the Polish Volleyball First League was lower than the age of the Dutch team ($p < 0,05$) and the Italian team ($p < 0,05$) but it was just a little lower than the average age of the Yugoslavian team ($p > 0,05$). The height and weight of the medalists of the Olympic Games in Atlanta in 1996 were higher than those factors for first league teams ($p < 0,05$) with the exception of the Italian team with the average body weight nearly the same as for Polish First League players.

The best Atlanta '96 volleyball teams were significantly older than the Polish Olympic team ($p < 0,05$).

and the Polish National team of 1998 ($p < 0,05$). Both Polish teams were taller than the Italian team ($p < 0,05$) and Yugoslavian team ($p < 0,05$). The weight of the compared teams was similar.

Conclusions

In the First Volleyball League players were mostly of the age range of 21,0–25,0 years (36,1%), the height range of 191,0–200,0 cm (62,4%) and the weight range of 81,0–90,0 kg (56,8%).

Players from the Polish first league were younger, shorter and lighter than players from the best Olympic teams of Atlanta '96.

Factors of age, height and weight are important characteristics that affect the sports level of volleyball players.

REFERENCES

1. Arska-Kotlińska, M., Bartz, J. (1993). *Some Statistic Problems for Physical Education Students*. AWF, Poznań.
2. Eider, J. (1984). *Forecasting in Sport*. *Zeszyty Naukowe*. No. 43. Prace Wydziału Fizycznego. No. 5. WSP, Szczecin. P. 79–88.
3. Fiedor, M. (1988). Studies on body structure and fitness characteristics of reserve of National Volleyball team. *Sport Wyczynowy*. No. 1–2. P. 25–31.
4. Fiedor, M., Blecharz, J., Zwolińska, D. (1980). Contribution to model profile of a volleyball player at high sports level. *Sport Wyczynowy*. No. 8–9. P. 53–58.
5. Grządziel, G. (1989). Body height, age and game effectiveness of volleyball players at Olympic Games in Seoul. *Sport Wyczynowy*. No. 9–10. P. 53–61.
6. Halaburda, D., Superlak, E., Błaszczyk, R., Grabowski, J. (1989). Methods of selection of volleyball players (girls) to Polish Junior National Team. *Sport Wyczynowy*. No. 2. P. 35–39.
7. Kielak, D. (1989). Contribution to Volleyball Player's Training Model. *Sport Wyczynowy*. No. 9–10. P. 44–52.
8. Kielak, D. (1999). Sports mastery model in volleyball – some elements. *Sport Wyczynowy*. No. 9–10. P. 8–17.
9. *Magazyn Sportowy (Sports Magazine) – Skarb Kibica (Supporter's Treasure)*. (1998). No. 49, 4th Dec.
10. Stefanicki, E., Kosova, A., Floru, K., Bohmer, D. (1994). Physical structure of high class young volleyball players. *Sport Wyczynowy*. No. 9–10. P. 33–39.
11. Sozański, H. (1993). *Choice and selection for professional sport*. In: *The Basics of Training Theory*. RCM-SzKFIS. Warsaw. P. 40–50.
12. *Volleyball – Indoor, Volleyball EN SALLE*. (1996). Centennial Olympic Games Jeux Olympiques Du Centenaire Atlanta.
13. Ważny, Z., Kowalczyk, K. (1999). Somatic structure and age of volleyball players. *Sport Wyczynowy*. No. 1–2. P. 47–58.

LENKIJOS PIRMOSIOS LYGOS VYRŲ TINKLINIO KOMANDŲ AMŽIAUS IR SOMATINIŲ DUOMENŲ Palyginimas su geriausiomis pasaulio komandomis

Dr. Jerzy Eider

SANTRAUKA

Analizuojami pirmosios Lenkijos lygos tinklinio komandų žaidėjų ($n=141$) 1998–1999 m. vyrų somatiniai ir amžiaus rodikliai. Jie greitunami su identiškais komandų, dalyvavusių 1996 m. olimpinėse žaidynėse Atlantoje (Olandija, $n=12$; Italija, $n=12$; Jugoslavija, $n=12$), ir 1998 m. Lenkijos ($n=12$) rinktinės komandos, duomenimis.

Analizės rezultatai rodo, kad dauguma Lenkijos pirmosios lygos žaidėjų buvo 21,0–25,0 metų amžiaus (36,1 proc.), 191,0–200,0 cm ūgio (62,4 proc.) ir 81,0–90,0 kg kūno masės (56,8 proc.). Jie buvo jaunesni, žemesnio ūgio ir mažesnės kūno masės negu išvardytų olimpinėse žaidynėse dalyvavusių komandų žaidėjai.

Pažymėsime, kad Lenkijos A lygos kai kurių komandų žaidėjų amžiaus ir ūgio skirtumai labai dideli

(“Yawal Jurajska” – 17,0–39,0 metai; 180,0–215,0 cm; “Citroen” – 19,0–38,0 metų; 181,0–200,0 cm; “ASPS” Górmik – 18,0–36,0 metų; 186,0–200,0 cm).

Nustatyta, kad olimpinių žaidynių Atlanta'96 nugalėtojų olandų amžiaus vidurkis buvo 27,9 metai, antrosios vietos laimėtojų italų – 27,2 metai, trečiąją vietą užėmusių jugoslavų – 26,0 metai. Aukščiausi ūgio vidurkiai buvo Lenkijos komandos – 201,9 cm, po jos – Olandijos – 201,5 cm, Jugoslavijos ir Italijos – 197,1 cm.

Daroma išvada, kad 1998 m. Lenkijos tinklinio komandos narių analizuojami duomenys atitinka geriausių pasaulio tinklininkų somatinius parametrus.

Širdies funkcijos ir dirbančių raumenų kraujotakos santykis atliekant greitumo fizinius krūvius

*Doc. dr. Jonas Poderys, Eugenijus Trinkūnas, habil. dr. Alfonsas Vainoras, Kristina Poderytė
Kauno medicinos universitetas, Lietuvos kūno kultūros akademija*

Įvadas

Sporto treniruotės samprata nuolat keičiasi. Remiantis naujų tyrimų duomenimis (Spencer ir kt., 1996), teigiama, kad netgi neilgai trunkančio maksimalaus intensyvumo darbo metu (pvz., bėgant trumpus nuotolius ar kitose jėgos greitumo sporto šakose) aerobiniai procesai sąlygoja ne mažiau kaip 50% energetikos. O šiuos aerobinius procesus valdo širdies ir kraujagyslių sistemos funkcija, ką nurodo daugelis šiuo metu aktyviai dirbančių sporto fiziologų, medikų tiek užsienyje (Delp, Laughlin, 1998; Saltin ir kt., 1998; Hughson, Tschakovsky, 1999; Joyner, 1999), tiek ir mūsų šalyje (Vainoras, 1996; Poderys, 1998).

Pastaruoju metu vis dažniau atkreipiamas dėmesys į nevienareikšmę įvairaus pobūdžio fizinių krūvių įtaką sportuojančių asmenų organizmo funkcinėms sistemoms ir būtinumą integraliau vertinti organizmo funkcinis ypatumus krūvio metu. Tai svarbu tobulinant treniruotės metodikas, kurios užtikrintų ne trumpalaikius gerus sportinius rezultatus, bet ir sportininkų sveikatą bei ilgaamžiškumą sporte. Sportininko organizmo reakcijos į fizinius krūvius išsamaus įvertinimo rezultatai gali būti panaudojami treniruotės proceso valdymui, jei tyrimo išvados nusako optimalias fiziologines krūvių ribas.

Darbo tikslas – įvertinti sportininko, atliekančio greitumo fizinius krūvius, širdies funkcijos ir dirbančių raumenų kraujotakos kitimus ir šių kitimų santykį.

Metodika

Tyrimo protokolai. Tiriamieji po 5 min apšilimo ir 1 min poilsio atliko aštuonis 10 s trukmės greitumo krūvius veloergometru. Parinkome individualų sunkumo laipsnį, t.y. 1 W kūno masės 1 kg. Poilsio tarp greitumo krūvių intervalai buvo 2,5 min. Tiriamus rodiklius registruojame prieš apšilimą, prieš kiekvieną greitumo krūvį, krūvio metu arba pirmąsias sekundes po jo bei po 1 ir 2 minučių.

Arterinės kraujotakos intensyvumą blauzdoje registruojame Vitnėjaus (Witney) pletizmografu, sujungtu Vinstono (Winstone) tilteliu. Pletizmogramos kreivė buvo registruojama IBM tipo personaliniame kompiuteryje ir analizuojama kreivių analizės programa "Adrec". Arterinės kraujotakos intensyvumą krūvio metu nustatėme pagal Maskvos mokslininkų (Stoida, 1988) pasiūlytą metodiką, kuri grindžiama veninės raumeninės pompos mechanizmu. Pagal šią metodiką blauzdos apimties didėjimo greitis charakterizavo arterinio kraujo tekėjimo greitį – arterijų vazodiliatacijos laipsnį šiuo tyrimo momentu.

Širdies funkcijai vertinti registruojame 12-ka standartinių EKG derivacijų ir kairės rankos žasto srityje matavome arterinį kraujo spaudimą. EKG registruoti naudojome Kauno medicinos universiteto Kardiologijos institute sukurtą kompiuterinę EKG analizės sistemą "Kaunas – Krūvis". Vertindami širdies funkciją analizavome šiuos AKS rodiklius: sistolinį (S) ir diastolinį (D) slėgį, sistolinio ir diastolinio slėgių skirtumą (S–D), vidutinį AKS ir kokybės rodiklį (S–D)/S bei ŠSD, EKG segmentų JT, ST ir santykio JR/RR dinamiką tyrimo metu ir pokyčius į kiekvieną kartojamą krūvį.

Kontingentas. Tyrime dalyvavo 12 LKKA studentų, kurių kūno masės indeksas buvo $21,2 \pm 0,49$, amžius – $19,6 \pm 0,49$ metai.

Statistika. Registruotų rodiklių kitimus vertinome normalizuotų dydžių pokyčiais ir analizavome raumenų arterinės kraujotakos kitimų koreliacijas su EKG ir AKS rodiklių kitimais. Parametrų vidurkiai ir pasiskirstymo intervalai vertinti pagal Studento pasiskirstymo t kriterijų.

Rezultatai ir aptarimas

Registruoti tiriamų asmenų raumenų kraujotakos ir širdies funkcinio rodiklių dydžiai pateikti 1 lentelėje. Tirtų sportininkų, atliekančių greitumo pobūdžio fizinius krūvius, rodiklių dinamiką galima nusakyti intensyvesne nei vidutiniška reakcija į pirmuosius du krūvius bei didėjančia – į septintąjį ir aštuntąjį krūvius. EKG JT intervalas atitinka širdies susitraukimą ir jo trumpėjimas siejamas su metabolizmo intensyvėjimu (Vainoras, 1996). Mūsų tyrimuose JT intervalo dinamika buvo tokia: pirmojo krūvio metu sutrumpėjo vidutiniškai iki $0,19 \pm 0,004$ s ir po kitų kartojamų krūvių sutrumpėdavo vėlgi iki tos pačios ribos. Individualių tiriamųjų JT dinamikai buvo būdinga tai, kad po visų krūvių (nuo pirmojo iki paskutiniojo) JT intervalas sutrumpėdavo iki tos pačios individualios ribos. Vidutiniškai atliekant septintąjį ir aštuntąjį krūvius JT intervalas turėjo tendenciją trumpėti. Tai, matyt, rodo suminį krūvių efektą ir galbūt kitų energetinių mechanizmų aktyvinimą.

Galimi įvairūs gautų tyrimų rezultatų palyginimai, tačiau, mūsų nuomone, prasmingiausia analizė yra koreliacijos ryšių tarp arterinės kraujotakos aktyviuose raumenyse kitimų ir širdies funkcinio rodiklių kitimų įvertinimas. Kartotiniu metodu atliekant greitumo krūvius koreliacijos ryšių kitimai turėtų atsakyti į klausimą, ar galima mūsų nagrinėjama parametrais nusakyti optimalias fizinių krū-

Raumenų kraujotakos ir EKG rodikliai atliekant greitumo fizinius krūvius

Rodiklis	I krūvis	II krūvis	III krūvis	IV krūvis	V krūvis	VI krūvis	VII krūvis	VIII krūvis
Arterinė kraujotaka (ml/min/100 cm ³)	23,8±2,3 54,2±7,5	25,8±3,1 55,5±5,2	28,8±3,2 52,3±4,7	28,8±4,4 50,0±5,4	27,2±3,9 48,9±4,8	28,4±3,7 51,1±4,6	25,7±3,2 57,3±7,2	27,8±3,5 61,9±6,7
ŠSD (k/min)	98,5±2,2 160,2±5,0	98,5±2,2 145,0±3,4	105,5±3,0 148,7±3,5	114,9±3,6 145,3±4,8	113,5±3,9 147,4±4,7	116,2±3,4 150,5±4,4	115,4±4,8 151,5±5,3	118,5±5,9 151,1±5,2
JT (ms)	0,24±0,006 0,19±0,005	0,22±0,006 0,19±0,004	0,21±0,0016 0,19±0,004	0,22±0,005 0,19±0,006	0,21±0,006 0,19±0,005	0,21±0,008 0,19±0,005	0,21±0,008 0,19±0,006	0,21±0,007 0,19±0,005
JT/RR	0,31±0,01 0,51±0,02	0,34±0,01 0,52±0,02	0,37±0,01 0,52±0,02	0,37±0,02 0,51±0,02	0,37±0,01 0,51±0,01	0,36±0,01 0,52±0,01	0,37±0,01 0,50±0,01	0,38±0,02 0,52±0,02
ST neigiami (mV)	0,05±0,01 0,41±0,17	0,21±0,10 0,37±0,17	0,24±0,11 0,26±0,11	0,27±0,11 0,36±0,15	0,24±0,12 0,41±0,17	0,30±0,15 0,37±0,17	0,23±0,13 0,49±0,17	0,23±0,11 0,67±0,20
AKS (sistolinis) (mmHg)	125,4±1,5 165,7±5,2	142,4±5,5 168,7±4,0	144,4±5,5 169,5±4,1	144,3±4,4 171,2±4,2	144,8±4,2 171,9±4,4	145,5±4,3 172,8±4,4	146,0±4,3 173,8±4,1	146,9±4,2 174,6±4,1
AKS (diastolinis) (mmHg)	69,0±2,4 56,2±2,5	63,6±2,1 52,5±3,2	61,7±1,8 48,5±2,9	61,6±1,8 46,6±2,6	61,4±2,3 47,7±2,9	60,9±2,1 46,4±2,9	60,5±2,5 46,7±3,9	61,0±2,8 46,5±4,0

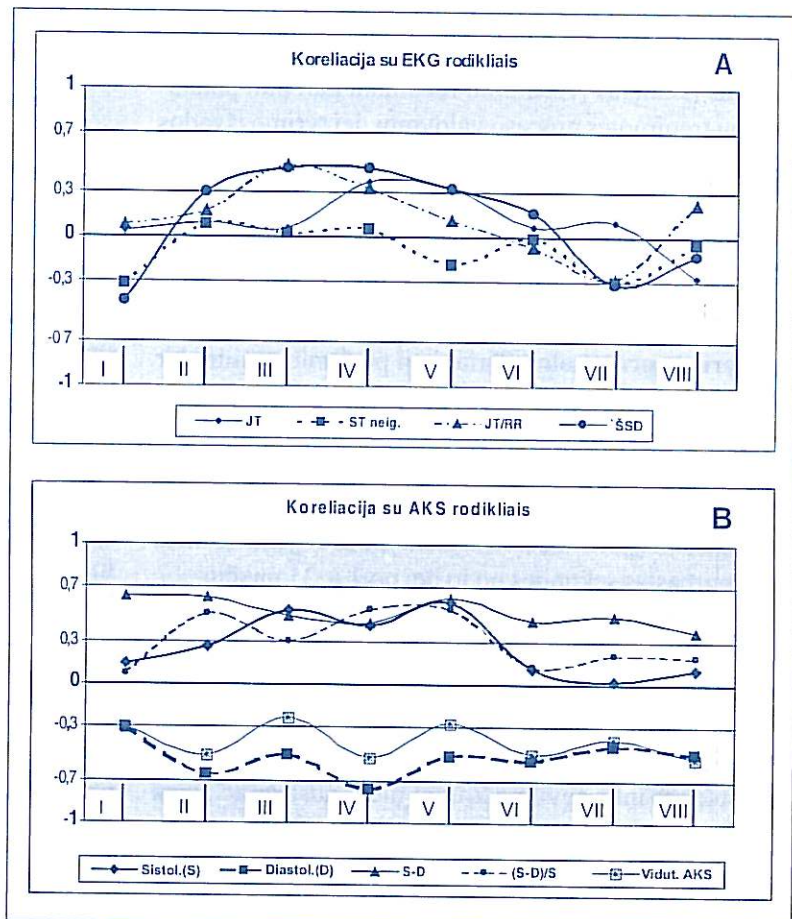
Pastaba. Skaitiklyje – prieš krūvį, vardiklyje – po krūvio.

vių ribas ir kurie širdies funkciniai rodikliai geriausiai nuskaido raumenų arterinės kraujotakos pasikeitimus.

1 pav. parodyta koreliacijos ryšių tarp raumenų kraujotakos ir širdies funkcinio rodiklių kitimas. Pavyzdžiui, tarp ŠSD ir blauzdos raumenų arterinės kraujotakos padidėjimų dėl pirmojo krūvio buvo patikimas neigiamas koreliacijos ryšys ($r=0,43$). Tai reiškia, kad asmenų, pasižymėjusių intensyvia ŠSD reakcija į pirmąjį krūvį, raumenų kraujotaka padidėjo mažiau. Toliau, t.y. po antro, trečio, ketvirto, penkto ir šešto krūvių, koreliacijos ryšys tarp minėtų rodiklių buvo teigiamas ($r=0,30; 0,46; 0,47; 0,32$ ir $0,16$ atitinkamai). Šis faktas gali būti aiškinamas vadinamuoju Starlingo fenomenu – ŠSD ir sistolinio širdies tūrio tarpusavio sąsajomis (Ahlborg ir kt., 1996). Tiek minėtasis faktas, tiek ir ryškesnė EKG rodiklių reakcija į pirmuosius krūvius vaizdžiai liudija apie specialios pramankštos būtinumą prieš greitumo lavinimo pratimus ar varžybas. Neintensyvus ir tolygus fizinis krūvis nesuaktyvina visų organizmo funkcijų, svarbių atliekant greitumo pobūdžio krūvius, todėl organizmo reakcija į pirmuosius krūvius būna ženklėsnė.

Pateikta koreliacijos ryšių dinamika, atliekant aštuonis greitumo fizinius krūvius (1 pav.), rodo, kad po šeštojo krūvio dauguma nagrinėjamų koreliacijos ryšių pakinta, t.y. mažėja ir tampa nereikšmingi, keičia ženklą. Tai leidžia įtarti, kad įsijungia kiti fiziologiniai mechanizmai ar didėja jų reikšmingumas. Visa tai atitinka mokslinių šaltinių teiginius, kad kartojimų skaičių vienoje serijoje, taip pat serijų skaičių per pratybas lemia sportininko parengtumo lygis, nes kreatinofosfato atsargos raumenyse yra nedidelės ir po 4–6 pratimo pakartojimų išsenka

(Shephard, 1987). Vadinasi, lavinant kreatinofosfatino ATF rezintezės mechanizmo gebėjimus tolesnis krūvių kartojimas nėra tikslingas. Treniruotės efektui padidinti, galbūt tikslinga atlikti kelias pratimų serijas, tačiau ilgesnės trukmės poilsis jau yra būtinas. Tai, kad mūsų tyrimuose dalyvavusių sportininkų organizmo reakcija po šeštojo krūvio pakartojimo pradėjo keistis, liudija ir lentelėje pateiktų EKG rodiklių dinamika: pradėjo didėti ST segmento neigiamos amplitudės, atskirų tiriamųjų



1 pav. Raumenų arterinės kraujotakos kitimų koreliacija su EKG rodiklių (A) ir AKS rodiklių (B) kitimais atliekant aštuonis greitumo fizinius krūvius.

EKG vėl pradėjo trumpėti JT segmentas, pradėjo intensyvi arterinė kraujotaka.

Raumenų kraujotakos intensyvumas reguliuojamas derinant širdies darbo ir bendrojo periferinio pasipriešinimo pokyčius (Ahlborg ir kt., 1996). Nustatytas atvirkštinis vidutinio stiprumo koreliacijos ryšys tarp diastolinio kraujo slėgio sumažėjimo laipsnio po visų aštuonių krūvių ir blauzdos raumenų kraujotakos pasikeitimų. Ant rasis svarbus kraujo AKS rodiklis yra sistolinio ir diastolinio slėgių skirtumas (S–D), tarp kurio ir kraujotakos pasikeitimų po visų aštuonių krūvių buvo tiesioginis vidutinio stiprumo koreliacijos ryšys.

Išvados

1. Kelių parametrų (JT, ST, JT/RR ir AKS rodikliai), naudotų vertinant sportininkų organizmo reakciją į greičio krūvius, ir jų koreliacijos ryšių su raumenų kraujotaka kitimai leidžia nustatyti tinkamiausias fiziologines krūvių ribas.

2. Tolygus ir neintensyvus apšilimas mažai aktyvina organizmo funkcijas, svarbias atliekant greičio krūvius, todėl į pirmuosius krūvius organizmo reakcija būna ženklesnė.

3. Širdies metabolizmo intensyvumas dėl kartotiniu metodu atliekamų greičio krūvių nepadidėja iki galimų didžiausio intensyvumo ribų ir dėl kiekvieno pakartotinio krūvio EKG JT intervalas trumpėja iki tam asmeniui būdingos ribos.

4. Aktyvių raumenų arterinės kraujotakos kitimus dėl greičio krūvių geriausiai rodo diastolinio ir sistolinio kraujo slėgio rodikliai.

LITERATŪRA

- Poderys, J. (1998). Raumenų kraujotakos intensyvavimo būdų taikymas sportininko pramankštoje. *Sporto mokslas*. Nr. 5. P. 88–90.
- Vainoras, A. (1996). *Širdies repoliarizacijos procesų tyrimas ramybės ir fizinio krūvio metu (100-taškės ir įprastinės EKG duomenys): habilitacinis darbas*. Kaunas. P. 64.
- Ahlborg, G., Ottosson-Seeberger, A., Hemsén, A., et al. (1996). Central and regional hemodynamic effects during infusion of Big endothelin-1 in healthy humans. *J. Applied Physiol.* Vol. 80 (6). P. 1921–1927.
- Delp, M.D., Laughlin, M. H. (1998). Regulation of skeletal muscle perfusion during exercise. *Acta Physiol. Scand.* Vol. 162(3). P. 411–419.
- Hughson, R. L., Tschakovsky, M. E. (1999). Cardiovascular dynamics at the onset of exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* Vol. 31(7). P. 1005–1010.
- Joyner, M.J., Proctor, D. N. (1999). Muscle blood flow during exercise: the limits of reductionism. *Med. Sci. Sports Exerc.* Vol. 31(7). P. 1036–1040.
- Poderys, J. (1998). Influence of the short term preliminary occlusion on the dynamics of arterial blood flow and working capacity of the calf muscles. *J. Educ. Phys. Training Sport*. Vol. 1. P. 49–57.
- Saltin, B., Radegran, G., Koskolou, M.D., Roach, R.C. (1998). Skeletal muscle blood flow in humans and its regulation during exercise. *Acta Physiol. Scand.* Vol. 162(3). P. 421–436.
- Shephard, R. J. (1987). *Exercise Physiology*. Toronto Philadelphia: B.C. DECKER INC. 207 p.
- Spencer, M.R., Gastin, P.B. Payne, W.R. (1996). Energy system contribution during 400 to 1500 metres running. *IA-AF quarterly. New Studies in Athletic*. Vol. 17 (4). P. 59–65.
- Стойца, Ю.М. (1988). Кровоснабжение мышц голени при ходьбе и беге с различной скоростью. *Теория и практика физической культуры*. No. 12. С. 39–42.

CARDIOVASCULAR FUNCTION AND ARTERIAL CIRCULATION DURING THE BICYCLE SPRINT EXERCISE

Assoc. Prof. Dr. Jonas Poderys, Eugenijus Trinkūnas, Dr. Habil. Alfonsas Vainoras, Kristina Poderytė

SUMMARY

The objective of this study was to find out the relation between changes of sural arterial circulation and indices of cardiac function during the high-speed sprint exercise. The bicycle ergometric workload was used. The subject underwent 8 repetitions of sprint type exercise calculated as 1W for every 1 kilogram of the body mass. The sprint exercise was the highest possible rate of revolutions during the 10 seconds. A computerised 12-lead ECG analysis system “Kaunas-Load”, developed at the Kaunas Medical University Institute of Cardiology, was employed for ECG recording and analysis. The intensity of sural arterial circulation was registered by Whitney plethysmograph. The plethysmographic curve was recorded by IBM

personal computer, and a curve analysis program “Adrec” was used for its interpretation. Conclusions: 1. It is possible to determine the optimal training regimes for sprint workloads by assessing the changes in arterial blood pressure, ECG and their relationship to the arterial blood flow in the active muscles. 2. The warm-up by low and stable intensity of exercising is inadequate for the sprint exercise training while the reactions in ECG to the first repetition are more expressed. 3. The intensity in cardiac metabolism during the sprint training boats are less than the maximal abilities. 4. The changes of pulse pressure and diastolic pressure are in the high relation to the changes of arterial circulation in active muscles.

Raumens atsigavimo dinamika po maksimalaus intensyvumo fizinio krūvio

Doc. habil. dr. Albertas Skurvydas, Juozas Buitkus, doc. Kazimieras Vasiliauskas, dr. Aleksas Stanislovaitytis, dr. Vydas Gedvilas
Lietuvos kūno kultūros akademija, Lietuvos žemės ūkio universitetas

Įvadas

Raumenų nuovargis, maksimaliu intensyvumu atliekant fizinius krūvius, priklauso nuo metabolinių (energetinių medžiagų, tokių kaip ATF, kreatinfosfatas ir glikogenas, sumažėjimo bei metabolitų koncentracijos padidėjimo) ir nemetabolinių (mechaninio sarkomerų sužalojimo) veiksnių (Chin ir kt., 1997; Houston, Grange, 1990; Westerblad ir kt., 1993; Sahlin ir kt., 1998). Nustatyta, kad tokių krūvių metu potenciacija iš dalies kompensuoja raumenų nuovargį (Houston, Grange, 1990; Skurvydas, Zahovajevs, 1998). Manome, kad raumens susitraukimo jėgos kitimas po krūvio priklauso nuo dviejų skirtingų procesų – nuovargio ir potenciacijos – atsigavimo greičio. Keliame hipotezę, kad greitoji raumens atsigavimo fazė (per pirmas 3–5 min) priklauso ne tik nuo energetinių medžiagų papildymo, kaip teigia Binder-Macleodas ir Russas (1999), bet ir nuo raumenų potenciacijos bei raumėninės skaidulos mechaninio sužalojimo; lėtoji raumens atsigavimo fazė – ne tik nuo metabolitų koncentracijos mioplazmoje sumažėjimo (Sahlin ir kt., 1998), bet ir nuo mažų dažnių nuovargio kilmės atsigavimo metu. Šios hipotezės patikrinimas ir buvo mūsų pagrindinis tyrimo tikslas.

Tyrimo metodika

Tyrimė dalyvavo sveiki 22–30 metų amžiaus vyrai, jėgos trikovės sportininkai (n=12).

Raumenų susitraukimo jėgos testavimo metodika. Keturgalvis šlaunies raumuo buvo stimuliuojamas elektriniu stimulatoriumi (MG440, "Medicor") dviem paviršiniaus elektrodais (9x18 cm). Stimuliavimo įtampa parinkta tokia, kad sukeltų didžiausią raumens susitraukimo jėgą (nuo 120 iki 150 V). Stimulo trukmė – 1 ms, forma – stačiakampė. Tiriamieji buvo sodinami į specialų krėslą ir jų dešinė koja buvo fiksuojama 90 ir 135 laipsnių per kelį kampu. Specialiais prietaisais buvo registruojama raumens izometrinio susitraukimo jėga. Jėgos signalas buvo apdorojamas IBM tipo kompiuteriu, kuriuo taip pat buvo valdomi stimuliavimo režimai. Tyrimo metodika plačiau aprašyta ankstesnėje mūsų publikacijoje (Skurvydas, Zahovajevs, 1998). Buvo registruojama raumens susitraukimo jėga, sukelta šių stimuliavimo elektra režimų: 1 (Pt), 20 (P20) ir 50 (P50) Hz (stimuliavimo trukmė – 1 s, o poilsio intervalai tarp stimuliavimų – 2 s). Buvo nustatoma maksimalioji valinga jėga (MVJ) (tik 90 laipsnių kampu). Buvo atliekami trys bandymai kas 3 min (geriausias rezultatas analizuojamas).

Tyrimų eiga. Prieš krūvį, iš karto po jo ir praėjus 3, 7 ir 15 minučių buvo nustatoma Pt, P20, P50 ir MVJ. Pirmiau buvo nustatoma raumens jėga fiksuojant koją 135 laipsnių kampu per kelį (mažas raumens ilgis), vėliau – 90 laipsnių kampu (didelis raumens ilgis). Fizinis krūvis: 60 s trunkantis MVJ palaikymas (koja fiksuojama 90 laipsnių kampu per kelį).

Buvo apskaičiuojamos gautų rezultatų vidutinės reikšmės, vidutinis kvadratinis nuokrypis bei vidurkių skirtumų patikimumas, remiantis Stjudento testu.

Tyrimo rezultatai

Tyrimo rezultatai parodė, kad po krūvio patikimai ($p < 0,05$) sumažėjo mažų (1 ir 20 Hz) ir didelių (50 Hz) stimuliavimo dažnių sukelta jėga, kaip MVJ, ir neatsigavo iki pradinio lygio praėjus 15 min (1 lentelė) (tai nepriklausė nuo raumens ilgio, t.y. kelio sąnario fiksavimo kampo).

1 lentelė

Raumens susitraukimo jėgos, užregistruotos iš karto po krūvio (0 min) ir atsigavimo metu, vidutinė procentinė reikšmė, lyginant su kontroline

Jėgos rodiklis	Registruojamas kampas	0 min	3 min	7 min	15 min
Pt	90°	30,2* 12,7	88,1* 26,1	86,2* 22,1	69,9*# 15,4
	135°	39,3* 23,7	100,4 19,7	81,7* 13,6	58,9*# 12,5
	Skirtumo patikimumas tarp 90° ir 135°	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
P20	90°	41,9* 10,3	75,8* 13,2	74,2* 11,8	65,6*# 10,8
	135°	40,2* 14,1	67,1* 11,2	57,5* 11,3	46,6*# 11,2
	Skirtumo patikimumas tarp 90° ir 135°	>0,05	>0,05	<0,05	<0,05
P50	90°	47,2* 9,9	85,4* 6,7	84,2* 8,1	81,2* 8,2
	135°	50,9* 12,4	83,1* 7,4	81,5* 9,2	78,6* 9,9
	Skirtumo patikimumas tarp 90° ir 135°	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
MVJ	90°	38,8* 6,7	87,7* 6,8	89,7* 8,1	89,4* 7,1
	135°	41,7* 7,3	86,8* 7,9	88,1* 9,1	87,4* 7,3
	Skirtumo patikimumas tarp 90° ir 135°	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05

Pt, P20 ir P50 – raumens susitraukimo jėga, sukelta stimuliuojant raumenį 1, 20 ir 50 Hz dažnio elektros stimulais. MVJ – maksimalioji valinga jėga. * – $p < 0,05$, lyginant su kontroline reikšme. # – $p < 0,05$, lyginant su reikšme, užregistruota 3 min.

Matomos dvi raumens jėgos atsigavimo fazės: greitoji (per pirmas 3 min) ir lėtoji. Įdomu, kad praėjus 3 min po krūvio Pt, užregistruota esant mažam raumens ilgiui, nesiskyrė nuo pradinės reikšmės. Lėtosios atsigavimo fazės metu (mūsų atveju tai truko nuo 3 iki 15 min) sumažėjo mažų stimuliavimo dažnių (1 ir 20 Hz) sukelta jėga ($p < 0,05$, lyginant reikšmes, užregistruotas 3 ir 15 min). Tai rodo, kad atsigavimo metu pasireiškė mažų dažnių nuovargis. Be to, esant mažam raumens ilgiui (135 laipsnių kampo) jis patikimai ($p < 0,05$) didesnis negu esant dideliame.

Rezultatų aptarimas

Tyrimo rezultatai patvirtino mūsų hipotezę, kad raumens atsigavimui po maksimalaus intensyvumo krūvio yra būdingos dvi fazės: greitoji ir lėtoji. Manome, kad greitoji atsigavimo fazė priklauso ne tik nuo energetinių medžiagų (ypač kreatinfosfato), bet ir nuo potenciacijos kitimo bei raumeninių skaidulų mechaninio sužalojimo. Tai, kad greitojo atsigavimo metu Pt (ir ypač esant mažam raumens ilgiui) greičiau atsigavo negu P20 ir P50, rodo, kad tada reiškiasi raumenų potenciacija. Nustatyta, kad raumens potenciacija tuo didesnė, kuo mažesnis raumens ilgis bei mažesnis raumens stimuliavimo dažnis (Houston, Grange, 1990; Rassier ir kt., 1997). Patvirtinta, kad raumeninės skaidulos mechaninį sužalojimą rodo mažų dažnių nuovargis (ir ypač esant mažam raumens ilgiui) (Jones ir kt., 1989; Talbot, Morgan, 1998), todėl galime teigti, kad po mūsų taikomo krūvio dalis raumeninių skaidulų buvo mechaniškai sužalotos, nes lėtojo atsigavimo metu ypač reiškiasi mažų dažnių nuovargis esant mažam raumens ilgiui. Panašius tyrimo rezultatus, rodančius, kad raumeninės skaidulos atliekant izometrinius fizinius krūvius gali būti mechaniškai sužalojamos gavo ir kiti mokslininkai (Willems ir kt., 1999).

Raumens susitraukimo jėga lėtosios atsigavimo fazės pradžioje net mažėja ir tai, manome, priklauso ne tik nuo metabolitų koncentracijos mioplazmoje sumažėjimo, bet ir mažų dažnių nuovargio. Tačiau šis mažų dažnių nuovargio kilmės mechanizmas skiriasi nuo mechanizmo, kuris sukelia mažų dažnių nuovargį krūvio metu. Manoma, kad atsigavimo metu intensyvėja baltymų, kurie atsakingi už elektromechaninį ryšį, degradacijos procesai (Chin ir kt., 1997; Smith ir kt., 1999), o tai gali būti pagrindinė mažų dažnių nuovargio kilmės priežastis atsigavimo metu.

Išvados

1. Raumens susitraukimo jėgos kitimas po krūvio priklauso nuo dviejų skirtingų procesų – nuovargio ir potenciacijos – atsigavimo greičio.

2. Greitoji raumens atsigavimo fazė (per pirmas 3–5 min.) priklauso ne tik nuo energetinių medžiagų pasipildymo, bet ir nuo raumenų potenciacijos bei raumeninės skaidulos mechaninio sužalojimo; lėtoji raumens atsigavimo fazė – ne tik nuo metabolitų koncentracijos sumažėjimo mioplazmoje, bet ir nuo mažų dažnių nuovargio kilmės atsigavimo metu.

LITERATŪRA

1. Binder–Macleod, S.A., Russ, D.V. (1999). Effects of activation frequency and force on low frequency fatigue in human skeletal muscle. *J. Appl. Physiol.* Vol. 86(4). P.1337–1346.
2. Chin, E.R., Balnave, C.D., Allen, D.G. (1997). Role of intracellular calcium and metabolites in low–frequency fatigue of mouse skeletal muscle. *Am. J. Physiol.* Vol. 272. P.550–C559.
3. Houston, M.E., Grange, R.W. (1990). Myosin phosphorylation, twitch potentiation, and fatigue in human skeletal muscle. *Can. J. Physiol. Pharmacol.* Vol. 68.–908–913.
4. Jones, D.A., Newham, D.J., Torgan, C. (1989). Mechanical influences on long–lasting human muscle fatigue and delayed–onset pain. *J. Physiol.* Vol. 412. 415–427.
5. Rassier, D.E., Tubman, L.A., MacIntosh, B.R. (1997). Length–dependent potentiation and myosin light chain phosphorylation in rat gastrocnemius muscle. *Am. J. Physiol.* Vol. 273. P. 198–204.
6. Sahlin, K., Tonkonogi, M., Söderlund, K. (1998). Energy supply and muscle fatigue in humans. *Acta Physiol. Scand.* Vol. 162. P. 261–266.
7. Skurvydas, A., Zahovajevs, P. (1998). Is post–tetanic potentiation, low frequency fatigue (LFF) and post–contractile depression (PCD) coexistent in intermittent isometric exercises of maximal intensity? *Acta Physiol. Scand.* Vol. 164(2). P. 127–133.
8. Smith, I.C.H., Marshall, S.R., Lucas, A., Newham, D.J. (1999). Effects of concentric and eccentric exercise on twitch responses of intact human muscle. *J. Physiol.* Vol. 515. 111P.
9. Talbot, J.A., Morgan, D.L. (1998). The effects of stretch parameters on exercise–induced damage to toad skeletal muscle. *J. Muscle Res. Cell Motil.* Vol. 19(3). P. 237–245.
10. Westerblad, H., Duty, S., Allen, D.G. (1993). Intracellular calcium concentration during low–frequency fatigue in isolated single fibres of mouse skeletal muscle. *J. Appl. Physiol.* Vol. 75. P. 382–388.
11. Willems, M.E., Huijing, P.A., Friden, J. (1999). Swelling of sarcoplasmic reticulum in the periphery of muscle fibres after isometric contractions in rat semimembranosus lateralis muscle. *Acta Physiol. Scand.* Vol. 165(4). P. 347–356.

RECOVERY DYNAMICS OF SKELETAL MUSCLE AFTER PERFORMING PHYSICAL EXERCISE
WITH MAXIMAL INTENSITY

*Assoc. Prof. Dr. Albertas Skurvydas, Juozas Buitkus, Assoc. Prof. Kazimieras Vasiliauskas,
Dr. Aleksas Stanislovaitis, Dr. Vydas Gedvilas*

SUMMARY

Healthy trained men (power sport) (age 18–30 years, n=10) gave their informed consent to take part in all experiments within the study. They sat upright in the experimental chair with a vertical back support provided. A high voltage stimulator (MG 440, Medicor, Budapest, Hungary) was used. Electrical stimuli to the quadriceps muscle were delivered through surface electrodes (9x18 cm) padded with cotton cloth and soaked in saline solution. The following data were measured: the force of the quadriceps muscle, aroused by electrical stimulation under 1 Hz (Pt), 20 Hz (P20) and 50 Hz (P50) frequencies (the duration of each electrical stimulation series was 1 s) and maximal voluntary contraction force (MVC). There are two recovery

periods of muscle fatigue after performing isometric exercise of maximal intensity 60 s: rapidly recovering (up to 3 min) and slowly recovering. There is an increase in low frequency muscle fatigue during muscle slow recovery period. It is more pronounced after performing exercise at long muscle length but when low-frequency fatigue registered at short length. These results support the theory that muscle fatigue is dependent on the coexistence of three components: a) fast developing but rapidly recovering, metabolite and muscle potentiation dependent component; b) fast developing but slow recovering, muscle mechanical damage dependent component; c) slow developing, slow recovering component that is not a result of metabolite build-up.

SPORTO DIDAKTIKA SPORT DIDACTICS

Irkluotojų fizinių ir funkcinį galių tyrimai

Eglė Kemerytė-Riaubienė, doc. dr. Algirdas Raslanas
Vilniaus pedagoginis universitetas

Sporto treniruotės krūviai reikalauja didelių žmogaus organizmo pastangų, todėl, jei treniruotė planuojama metodiškai teisingai ir fiziniai krūviai didinami palaipsniui, organizmas sugeba adekvačiai prie jų prisitaikyti (Wilmore, Costil, 1994; Milašius, 1997). Nagrinėjant sportininkų adaptaciją pagal atskirų sporto šakų specifiką, galima būtų atskleisti sporto šakai būdingus adaptacijos ypatumus. Apie irklavimo sporto šaką literatūros nėra daug (Steinacker, 1993; Hagerman, 1996), Lietuvoje taip pat tik keletas straipsnių (Raslanas, Riaubienė ir kt., 1998; Riaubienė, 1999), todėl manome, kad irklautojų organizmo adaptacijos tyrimai yra aktuali mokslinė problema.

Darbo tikslas – nustatyti irklautojų funkcinio pajėgumo ir fizinio darbingumo rodiklių kitimą metinės treniruotės cikle bei nustatyti jų tarpusavio koreliacijos ryšius.

Tyrimo organizavimas ir metodai

Tyrėme 7 irklautojus, kurie yra Lietuvos olimpinės rinktinės nariai ir kandidatai. Tyrimai buvo atlikti parengiamuoju ir varžybų laikotarpiais. Nustatėme jų funkcinio pajėgumo ir fizinio darbingumo rodiklių kitimą per du tyrimus.

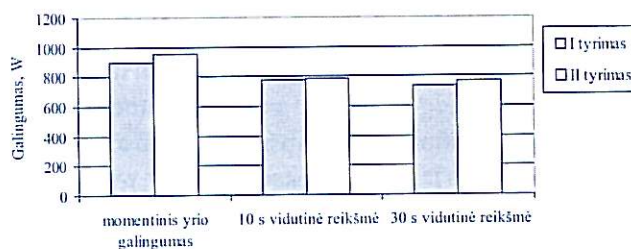
Aerobinio pajėgumo rodikliai buvo nustatyti dujų analizatoriumi "Ergooxyscreen" palaipsniui didinant fizinį krūvį. Tyrėme deguonies vartojimo rodiklius, kol jie nustojo didėti: ties anaerobinio slenksčio riba (AS) ir kritine intensyvumo riba buvo registruojami plaučių ventilacijos (PV), pulso dažnio (PD), deguonies vartojimo (VO_2), deguonies pulso (DP), darbo galinumo (W) rodikliai.

Anaerobinis glikolitis pajėgumas buvo tirtas irklavimo ergometru "Concept II" įveikiant 500 m nuotolį. Po šio testo buvo imamas kraujas ir nustatoma pieno rūgšties (PR) koncentracija bei hemoglobino (Hb) ir hematokrito (Ht) kiekis jame. Visi duomenys buvo apdoroti ir įvertinti matematinės statistikos metodu.

Duomenų analizė

Mūsų tyrimų duomenys rodo, kad per metinį treniruotės ciklą irklautojų ūgio, kūno masės, riebalinės ir raumeningos kūno masės sudėties rodikliai beveik nekito. Tokie patys išliko ir rankų dinamometrijos rodikliai, tačiau liemens jėgos rodikliai vidutiniškai padidėjo net 22,6 kg ($p=0,04$). Gyvybinės plaučių talpos rodiklis turėjo tendenciją didėti.

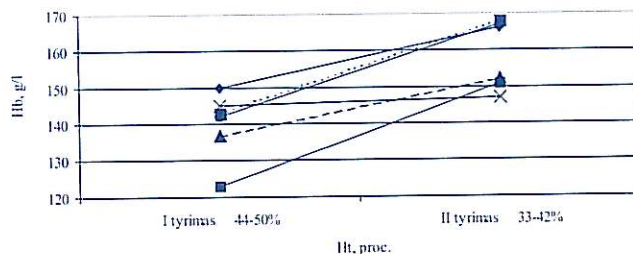
Atliekant 10 s trukmės testą irklavimo ergometru nustatėme, kad momentinis yrio maksimalus galinumas padidėjo ($p=0,048$) (1 pav.). 10 ir 30 s trukmės testų su irklavimo ergometru vidutinės reikšmės ir jų pokyčiai parodyti 1 pav.



1 pav. Momentinio yrio galinumo, 10 ir 30 s testų su irklavimo ergometru rodiklių vidutinės reikšmės.

Irkluotojų, atliekančių 500 m irklavimo testą maksimaliu pajėgumu, pasiektas vidutinis galinumo rodiklis padidėjo 54 W ($p=0,499$), o testo įveikimo laikas pagerėjo vidutiniškai nuo 1,38 iki 1,36 min.

Pieno rūgšties kiekis kraujyje, paimtame praėjus 3 min po 500 m irklavimo testo, lyginant pirmą ir antrą tyrimus, padidėjo nuo 9,8 iki 15,53 mmol/l ($p=0,02$). Hemoglobino lygis pakilo iki 18,5 g/l ($p=0,031$), o hematokrito rodiklis sumažėjo 8% ($p=0,041$) (2 pav.). Tai atitinka Greeno, Suttono ir kt (1991) autorių padarytas išvadas, kad didėjant hemoglobino kiekiui kraujyje dėl padidėjusio plazmos kiekio mažėja hematokrito vertė.



2 pav. Hemoglobino (Hb) ir hematokrito (Ht) kitimas irklautojų kraujyje per vienus treniruotės metus.

Aerobinio pajėgumo rodikliai (1 lentelė) kito įvairiai. Statistiškai patikimai pakito tik PD ir atlikto darbo galinumas ties kritinio intensyvumo riba.

I tyrimo metu nustatėme koreliacijos ryšius tarp VO_2 ties ASR riba ir kūno masės rodiklio ($r=0,89$, $p=0,049$), taip pat kūno masės rodiklių tiesioginį koreliacijos ryšį

Irkluotojų aerobinio pajėgumo kitimas per vienu metų treniruotės ciklą

Tyrimai	PV, l/min	PD, tv/min	VO ₂ , l/min	VO ₂ , ml/min/kg	DP, ml/k	W, W
KIR						
I	164,7 16	185 2,4	6,37 0,5	65,9 5,8	34,4 2,6	431,9 24
II	192,5 12	196,2 3,7*	6,58 0,1	70,6 2,8	33,5 1,0	525,5 12*
ASR						
I	96,2 3,5	152,7 7,3	4,53 0,1	48,1 1,5	30,6 2,2	286,2 14
II	105,7 4,4	154,0 3,9	4,82 0,2	51,9 3,9	30,9 1,7	309,7 13

Paaškinimas: * – p<0,05

su GPT (r=0,96, p=0,04). Nustatytas tiesioginis ryšys ir tarp 500 m irklavimo testo įveikimo laiko ir dešinės rankos plaštakos jėgos rodiklių (r=0,91, p<0,05).

II tyrimo metu nustatytas stiprus koreliacijos ryšys tarp liemens jėgos ir momentinio yrio galingumo rodiklių (r=0,87, p=0,49). Tai, matyt, galima sieti su labai padidėjusiu liemens jėgos rodikliu antrame tyrime. Taip pat išryškėjo atvirkštinis ryšys tarp anaerobinio alaktatinio darbo galingumo ir Ruffjė indekso (r=-0,90, p=0,04).

Lyginami kai kuriuos Lietuvos didelio meistriškumo irkluotojų fizinio išsivystymo, fizinio darbingumo ir funkcinio pajėgumo duomenis su JAV rinktinės irkluotojų duomenimis (2 lentelė), matome, kad skiriasi tik lėtai susitraukiančių skaidulų kiekis irkluotojų kojų raumenyse (Lietuvos sportininkai jų turi apie 20 % mažiau). Kūno masė ir hemoglobino kiekis kraujyje yra tapatūs.

Lietuvos ir JAV irkluotojų tyrimo duomenų vidutinių reikšmių palyginimas

(pagal Performance Times from U.S. National Team Testing, Fall, 1994, ir Data from U.S. National team candidate testing, 1992, duomenis)

Irkluotojai	Amžius, m.	Ūgis, cm	Kūno masė, kg	Riebalų masė, proc.	Lėtai susitraukiančių skaidulų kiekis, proc.	Hb, g/l
JAV, n-12	24-26	1,94	95,0	8,7	85	150
Lietuvos, n-7	23-27	1,94	91,5	8,4	65	150

Iš 3 lentelėje pateiktų duomenų matome, kad labiau skiriasi fizinio darbingumo (500 m testo irklavimo ergometru) rodikliai. Lietuviai pasiekia mažesnę galingumą ir šiam nuotoliui įveikti sugaišto 12 s daugiulaiko. Pulso dažnis po 500 m testo skiriasi 11 tv./min.

Lietuvos ir JAV irkluotojų tyrimo duomenų palyginimas

(pagal Performance Times from U.S. National Team Testing, Fall, 1994; Data from U.S. National team candidate testing, 1992, ir Steinacker, 1993, duomenis)

Irkluotojai	500 m testas laikui, s	500 m, W	Pulso dažnis po krūvio, tv/min	Pieno rūgšties kiekis kraujyje po 2000 m, mmol/l	VO ₂ , ml/min/kg
JAV, n-12	80	694,8	189	17,4	70,9
Lietuvos, n-7	92	636,55	178,3	14,6	65,9

1 lentelė

Tačiau pavienių Lietuvos irkluotojų šie duomenys panašūs (4 lentelė).

4 lentelė

Didelio meistriškumo irkluotojų tyrimo duomenys

Inicialai	Data	500 m, min	500 m, W
V.T.	1998 08 19	1,20,9	660
A.V.	1999 12 14	1,20,6	669
B.J.	1999 02 18	1,19,8	688,8

Lietuvos irkluotojų duomenys yra reprezentaciniai, tarp jų yra gana didelė sklaida, todėl sunku daryti apibendrintas išvadas ir gauti patikimus rezultatus. Tokių sportininkų duomenis būtų tikslinga analizuoti individualiai.

Išvados

1. Vienių metų treniruotės cikle statistiškai patikimai pakito liemens jėgos (p=0,04), momentinio yrio galingumo (p=0,048), 500 m testo irklavimo galingumo (p=0,049), pulso dažnio ir galingumo ties kritine intensyvumo riba bei kraujo tyrimų rodikliai: pieno rūgšties (p=0,02), hemoglobino (p=0,031) ir hematokrito (p=0,041).

2. Lyginant Lietuvos ir JAV irkluotojų duomenis, labai didelių skirtumų nepastebėta, lietuviai šiek tiek lėčiau atlieka 500 m testą, matyt, tai lemia mažesnis jų raumenyse vyraujančių lėtai susitraukiančių skaidulų kiekis.

3. Pirmojo tyrimo metu nustatėme patikimus koreliacijos ryšius tarp šių rodiklių: VO₂ ties anaerobinio slenksčio riba ir kūno masės, kūno masės ir gyvybinės plaučių talpos, 500 m testo įveikimo laiko ir dešinės rankos plaštakos jėgos.

Antrojo tyrimo metu nustatėme tiesioginius koreliacijos ryšius tarp liemens jėgos ir momentinio yrio galingumo rodiklių ir atvirkštinę koreliaciją tarp anaerobinio alaktatinio darbo galingumo ir Ruffjė indekso. Šių koreliacijos ryšių kitimą lėmė skirtingas parengiamojo ir varžybų laikotarpių treniruotės turinys.

LITERATŪRA

- Milašius, K. (1997). *Ištvėrę lavinančių sportininkų organizmo adaptacija prie fizinio krūvio*. P. 200–241.
- Raslanas, A., Riaubienė, E. ir kt. (1998). Didelio meistriškumo irkluotojų fizinio išsivystymo, funkcinio pajėgumo kitimas per metinį treniruotės ciklą. *Sporto mokslas*. Nr. 5(14). P. 32–36.

3. Riaubienė, E. (1999). Irklavimo treniruočių specifinio krūvio įtakos sportininkų funkciniam pajėgumui, aerobinės apykaitos intensyvumui ypatumai. *Aktualūs medžiagų apykaitos klausimai: konf. medž.* P. 475–479.
4. *Data from U.S. National team candidate testing.* (1992). <http://www.krs.hia.no>.
5. Green, H. J., Sutton, J. R., Coates, G., Ali, M., Jones, S. (1991). Response of red cell and plasma volume to prolonged training in humans. *Journal of Appl. Physiology.* Vol.70. P. 1810–1815.
6. Hagerman, F. C., Fielding, R. A. et al. (1996). A 20-yr longitudinal study of Olympic oarsmen. *Med Sci. Sports Exerc.* Sep; 28(9): 1150–1156.
7. *Performance Times from U.S. National Team Testing, Fall.* (1994). <http://www.krs.hia.no>.
8. Steinacker, J. M. (1993). Physiological aspects of training in rowers. *Int J Sport Med.* Suppl. 1: S. 3–10.
9. Willmore, J. H., Costil, D. P. (1994). *Physiology of Sport and Exercise.* 549 p.

THE CHANGES OF ROWERS' FUNCTIONAL AND PHYSICAL CAPACITY

Eglė Kemerytė-Riaubienė, Assoc. Prof. Dr. Algirdas Raslanas

SUMMARY

In endurance sports results are mostly influenced by the indices of athletes' physical development and functional capacity. Being aware of interrelationship between these indices and knowing the principles of adaptation to physical loads, the rowers' training process could be managed more efficiently.

The functional capacity was evaluated according to Rufe index and the recovery pulse rate after 500 m distance test on rowing ergometer Concept II. Also there were applied tests for determining rowers physical capacity in various energy producing zones. The rowers aerobic capacity was established by the analysis of respiratory gas working on rowing ergometer. Blood lactate, haemoglobin and hematocrit were measured 3 min after the test.

During the training cycle lasting one year the following indices were reliably improved: trunk force, maximum power of one stroke, 500 m rowing test work output, pulse rate in critical intensity threshold, blood lactate, haemoglobin and hematocrit indices.

Comparing data of Lithuanian and USA rowers we have established that there are less slow twitch fibres in Lithuanian rowers.

Correlation analysis showed that in preparation period there was a relation between indices of these tests: VO_2 in anaerobic threshold and body mass, body mass and vital lung volume, 500 m test time and power of rowers right hand.

In competition period there was a relation between trunk force and maximum power of one stroke indices. Also there was an inverse correlation between anaerobic alactatic work indices and Rufe index.

Lietuvos baidarininkų rengimo 2000 m. olimpinėms žaidynėms metinio ciklo charakteristika

*Mykolas Rudzinskas, prof. habil. dr. Juozas Skernevičius, Edmundas Švedas, Vanda Baškienė
Vilniaus pedagoginis universitetas, Vilniaus sporto medicinos centras*

Keturmečio olimpinio ciklo pagrindinis uždavinys – geriau pasiręgti ir startuoti olimpinėse žaidynėse (OŽ), tačiau kiekvieniems metams keliami specifiniai uždaviniai. Lietuvos baidarininkams tretieji keturmečio ciklo metai buvo labai atsakingi, kadangi per šių metų pasaulio čempionatą buvo vienintelė galimybė išsikvototi kelialapius į OŽ. Per šį pasaulio čempionatą 500 ir 1000 m nuotoliuose K-1 klasės valčiai reikėjo užimti ne žemesnę kaip 17-ą vietą ir būti Europos valstybių irkluotojū

13-tuke, o K-2 – ne žemesnę kaip 13-ą vietą ir praleisti į priekį ne daugiau kaip 10 valčių iš Europos valstybių.

500 m nuotolį A. Duonėla K-1 valtimi įveikė aštuntas, o tame pačiame nuotolyje A. Duonėla ir E. Balčiūnas, irkluodami K-2, užėmė devintą vietą ir iškovojė trims Lietuvos irkluotojams kelialapius į Sidnėjaus OŽ varžytis 500 ir 1000 m nuotoliuose. 1999 11 04 LTOK Vykdomojo komiteto posėdyje buvo patvirtinta Lietuvos baidarių irklavimo rinktinė rengtis OŽ. Rink-

tinę sudarė keturi irkluotojai: A. Duonėla, E. Balčiūnas, V. Mizeras ir R. Petrukanecas.

Prognuzuojama, kad OŽ 500 m nuotolyje Lietuvos irkluotojų irkluojama K-1 užims 4–6, o K-2 – 9–13 vietą. Skaičiavimai rodo, kad mūsų irkluotojams dar reikia savo rezultatus pagerinti 3–5 s, jei jie nori kovoti dėl garbingiausių apdovanojimų.

Darbo tikslas – nustatyti Lietuvos olimpinės rinktinės baidarininkų fizinę ir funkcinę būklę po pereinamojo laikotarpio, sudaryti pasirengimo OŽ metinę pro-

gramą. Buvo tiriami 4 Lietuvos rinktinės reprezentantai: buvo nustatomas fizinis galimumas įvairios trukmės darbo metu, kraujotakos, kvėpavimo bei psichomotorinių funkcijų rodikliai pagal tyrimų programą (Švedas, Skernevičius, 1997).

Irkluotojai kompleksiskai buvo ištirti 1999 11 09 Vilniaus sporto medicinos centre ir Vilniaus pedagoginio universiteto sporto laboratorijoje. Gauti tyrimų duomenys pateikti 1, 2, 3 lentelėse, jie gretinami su praeito sezono varžybų laikotarpio rodikliais.

1 lentelė

Baidarininkų vienkartinio raumenų susitraukimo galimumo (VRSG), anaerobinio alaktatinio raumenų galimumo (AARG), psichomotorinės reakcijos greičio (PRG), judesių dažnumo (J.d.) 1999 06 10 ir 1999 11 09 tyrimų duomenys

Eil. Nr.	Sportininkas	Aukštis, cm	Laikas, ms	VRSG, kgm/s/kg	AARG, kgm/s/kg	GSS, proc.	Bosco metodika			PRG, ms	J.d. 1–10 s	
							Šuolio abiem kojom					
							aukštis, cm	atsisp. trukmė, ms	galimumas, W			
1.	E.B.	v	59	252,2	2,34	1,81	51	51,3	292	50	204	75
			p	55	299	1,84	1,82	42	47,9	319	44,4	209
2.	A.D.	v	70	102	3,63	1,92	51	58	254	61,3	160	96
			p	72	214	3,36	1,96	47	50,3	257	53,8	172
3.	V.M.	v	49	187,9	2,61	1,62	37	44,8	225	53,6	209	76
			p	67	286	2,34	1,68	44	48	315	44,1	169
4.	R.P.	v	59	178	3,31	1,78	49	53,7	280	53,5	205	76
			p	63	224	2,81	1,69	39	50,2	297	48,5	208

Paaiškinimai: W – 6,118 kgm/min
GSS – greitai susitraukiančios skaidulos
v – varžybų periodo
p – pereinamojo periodo

2 lentelė

Baidarininkų 1999 06 10 ir 1999 11 09 darbo irklavimo ergometru ir kai kurie kraujo tyrimo duomenys

Eil. Nr.	Sportininkas	10 s max momentinė reikšmė	10 s vidutinė reikšmė	30 s max darbas, W	500 m		Pulsas				Kraujospūdis		Hb, g/l	Ht, proc.	PR, mmol/l	
					W	Laikas	Po krūvio	Po 1 min	Po 2 min	Po 3 min	Po krūvio	Po 3 min				
1.	E.B.	v	945	771,7	718,3	538,4	1,26,6	180	157	129	119	190/40	160/70	162	45	11,5
			p	921	753	660,2	574,9	1,24,8	174	152	131	111	180/50	140/60	153	44
2.	A.D.	v	1074	901,8	825,3	637,9	1,21,9	170	162	137	121	195/40	170/60	168	51	15,5
			p						150	130	113	96	180/80	130/60	152	49
3.	V.M.	v	801	654,1	589,1	547	1,26,2	178	157	129	116	205/40	185/75	156	45	14,4
			p	884	724,1	743	573	1,24,8	179	152	132	120	170/60	170/80	156	52
4.	R.P.	v	881	730,3	740,5	542,6	1,26,4	193	172	145	128	210/40	180/60	171	54	13
			p	858	711,1	670,8	518,9	1,27,7	177	163	144	137	175/50	150/70	164	54

Paaiškinimai: v – varžybų periodo
p – pereinamojo periodo

3 lentelė

Baidarininkų aerobinio pajėgumo 1999 06 10 ir 1999 11 09 tyrimų duomenys

Eil. Nr.	Sportininkas	Kritinė intensyvumo riba							Anaerobinio slenksčio riba								
		PV, l/min	PD, tv/min	VO ₂ , l/min	VO ₂ , ml/min/kg	DP, ml/t	W	1W ml	PV, l/min	PD, tv/min	VO ₂ , l/min	VO ₂ , ml/min/kg	DP, ml/t	O ₂ proc. nuo VO ₂ max	W	O ₂ 1 W/ml	
1.	E.B.	v	140	173	5,85	68,1	33,8	320	18,28	112	162	5	58,6	31	86,15	280	18
		p	170	170	6,4	72,4	40,2	380	16,84	110	158	4,6	51,8	29,1	71,89	310	14,83
2.	A.D.	v	160	178	5,57	65,6	31,3	550	10,12	98,3	146	4,44	52,3	30,4	79,71	200	22,2
		p	132	179	6,38	76	35,6	350	18,22	95	150	5,23	61,5	34,9	81,97	290	18,03
3.	V.M.	v	147	177	4,11	50,8	24	410	10,27	98	173	3,44	42,5	19,9	83,36	300	
		p	195	177	5,48	63	30,9	355	15,43	78,6	150	3,23	37,1	21,5	58,94	200	16,1
4.	R.P.	v	147	175	5,4	78,3	30,4	300	18	86	156	3,6	54	28	66,66	250	14,4
		p	115	166	4,52	60,8	27,3	320	14,15	75,7	147	3,65	48,9	24,8	80,75	270	13,51

Paaiškinimai: PV – plaučių ventilacija
PD – pulso dažnis
DP – deguonies pulsas
VO₂ – deguonies vartojimas
W – darbo galimumas vatais
v – varžybų periodo
p – pereinamojo periodo

Išnagrinėjus literatūros šaltinius, teorinę medžiagą (Jay, Kearney, 1998; Karoblis, 1998; Milašius, 1997; Rudzinskis ir kt., 1997; Wilmore, Costill, 1994; Верхшанский, 1998; Платонов, 1997), praeito sezono treniruotės vyksmą, irkluotojų sportinius rezultatus, tyrimų duomenis, bendradarbiaujant su sportininkais, buvo sudaryta metinė rengimo programa, kurios pagrindą sudaro fizinių krūvių parinkimo ir išdėstymo planas-grafikas (4 lentelė). Plane-grafike matome, kad planuojama per metus pratyboms skirti 1130 val., nuo gruodžio mėn. jas tolygiai išdėstant po 100 val. per mėn. ir pamažu didinant skiriamą laiką specialiajam rengimui. Nuo balandžio iki rugpjūčio mėn. šiam rengimui skirti 84 proc. viso sportininkų fiziniam rengimui skirto laiko. Numatoma dirbti 300 dienų, per jas surengti 500 pratybų ir dalyvauti devyneriose varžybose. Fizinio darbo intensyvumas suskirstytas į tris zonas. Pirmoje zonoje intensyvumas yra aerobinio pobūdžio, anaerobinio slenksčio intensyvumas nepasiekiamas. Darbas šioje zonoje sudaro 61 proc. Antros zonos intensyvumas yra nuo anaerobinio slenksčio iki visiškai priartėjant prie kritinės intensyvumo ribos, į raumenų energijos gamybą ženkliai įsijungia glikolitinės reakcijos. Šiam darbui skirta 28 proc. Trečioji zona apima didelio intensyvumo darbą, kai pasiekama kritinė intensyvumo riba (VO_{2max}) ir ji viršijama, darbą, kai energijos gamyboje vyrauja glikolitinės reakcijos, ir labai trumpą darbą, kai raumenų energijos gamyboje vyrauja anaerobinės alaktatinės reakcijos. Trečioje zonoje darbui skiriama 11 proc.

Pagrindiniai rengimo principai

Numatyti tokie pagrindiniai principai:

- 1) specialių fizinių ir funkcinų galių individualizavimas; ugdytas;
- 2) techninis ir taktinis rengimas atsižvelgiant į individualias sportininko savybes, geras suderinimas irkluojant dvivietę valtį;

- 3) psichinis rengimas, valios ugdytas;
- 4) teorinis rengimas, iniciatyvos, motyvacijos, savarankiškumo ugdytas;
- 5) fizinio krūvio taikymas, jo korekcija remiantis kompleksinės, etapinės ir greitosios kontrolės duomenimis;
- 6) visų kandidatų centralizuotas rengimas;
- 7) atsigavimo priemonių programos vykdymas laiku ir jos individualizavimas;
- 8) fizinių krūvių banguotumas, cikliškumas;
- 9) aktyvus sportininkų dalyvavimas planuojant ir koreguojant treniruotės vyksmą;
- 11) valčių įgulių formavimas ir rungčių paskirstymas pagal sportinius rezultatus ir kontrolės duomenis.

Treniruotės struktūra

Metinis makrociklas: 1999 10 01 – 2000 10 01

Pereinamasis periodas: 1999 spalio mėn.

Parengiamasis periodas: 1999 11 01 – 2000 05 04

Varžybų periodas: 2000 05 05 – 2000 10 01

Parengiamasis periodas suskirstytas į du etapus: rudens – žiemos (XI ir XII mėn) ir žiemos – pavasario (I–IV mėn).

Varžybų periodas suskirstytas į tris etapus: pavasario (V, VI mėn), vasaros atsakingų varžybų (VII, VIII mėn), rudens pagrindinių varžybų (IX, X mėn).

Etapus sudaro vieno mėn. mezociklai. Mezociklus sudaro vienos savaitės mikrociklai, iš kurių pirmas – įvadininis, antras ir trečias – didelių krūvių, ketvirtas – atsi-gaunamasis mikrociklas, užtikrinantis superkompensacinius procesus. Didelių krūvių mikrocikluose planuojama nuo 7 iki 12 pratybų.

Sudarytas fizinių ir funkcinų galių rodiklių siektinas modelis:

– aerobinis pajėgumas – $VO_{2max} = 75-80$ ml/min/kg;

4 lentelė

Lietuvos olimpinės rinktinės baidarininkų rengimo 2000 m. olimpinėms žaidynėms metinis planas-grafikas

Mėnesiai		Spalis	Lapkritis	Gruodis	Sausis	Vasaris	Kovas	Balandis	Ge-gužė	Bir-želis	Lie-pa	Rugp-jūtis	Rug-sėjis	Krū-vis iš viso
Treniuočių krūvis (val.)	BFP	30	30	70	50	40	16	16	16	16	16	16	20	336
	SFP	30	30	30	50	60	94	84	84	84	84	84	80	794
Bendrasis krūvis (val.)		60	60	100	100	100	110	100	100	100	100	100	100	1130
Varžybos									3	3	1	2	1	10
Stovyklos					Izraelis 01 05–05 03				Trakai				Sidnėjus	
Kontrolė (kompleksinė)			8, 9						16, 17		12, 13	12, 13		
Nuirkluoti (km)		100	150	300	350	450	500	550	350	300	350	350	300	4050
Treniruotės intensyvumo zonos	Pulso dažnis													
	I z. iki 150 tv/min	50	100	170	200	240	300	340	220	200	250	200	200	2470
	II z. 151–170 tv/min	50	50	110	110	150	160	145	90	60	50	110	60	1145
	III z. per 170 tv/min			20	40	60	40	65	40	40	50	40	40	435
	Treniruotės dienų skaičius	26	25	25	25	25	26	25	25	25	25	24	24	300
Pratybų skaičius		30	46	44	44	42	44	40	40	40	38	46	46	500

– anaerobinis glikolitinis galingumas irkluojant 500 m – 630–650 W, pieno rūgšties koncentracija kraujyje – 16–20 mmol/l;

– anaerobinis alaktatinis raumenų galingumas – 1,9–2,1 kgm/s/kg;

– vienkartinis raumenų susitraukimo galingumas – 3,5–3,7 kgm/s/kg.

Numatoma iki OŽ startuoti devyneriose varžybose.

Kompleksinės kontrolės duomenys ir Pasaulio taurės IV etapo varžybų, vyksiančių birželio 23–25 d. Duisburge, rodikliai bus pagrindiniai kriterijai, pagal kuriuos bus formuojamos įgulos startuoti olimpinėse žaidynėse.

Išvados

1. Atlikto tyrimo rezultatai rodo, kad sportininkų fizinis ir funkcinis pajėgumas per pereinamąjį periodą neženkiai sumažėjo ir naują olimpinį metų ciklą jie pradeda būdami geros fizinės būklės.

2. Treniruotės ir varžybų krūvių olimpiniam metiniam cikle programavimas atitinka šiuolaikinės teorinės nuostatas.

3. Sudarytos fizinių ir funkcinų galių siektinos modelinės charakteristikos yra pagrindiniai orientyrai specialiojo fizinio rengimo darbe.

4. Baidarininkų metinio rengimo planą sudaro vienas makrociklas. Rengimas orientuotas taip, kad sportininkai didelį pajėgumą pasiektų rugpjūčio mėn. antroje pusėje, o geriausią sportinę formą – rugsėjo mėn. pabaigoje.

LITERATŪRA

1. Karoblis, P. (1999). *Sporto treniruotės teorija ir didaktika*. Vilnius.
2. Milašius, K. (1997). *Ištvėrmę lavinančių sportininkų organizmo adaptacija prie fizinių krūvių*. Vilnius.
3. Rudzinskas, M., Švedas, E., Skernevičius, J., Skernevičienė, B. (1997). Baidarininkų rengimo ypatumai metiniame treniuočių cikle. *Didelio meistriškumo sportininkų rengimo valdymas*. Vilnius. P. 37–40.
4. Švedas, E., Skernevičius, J. (1997). Vilniaus sporto medicinos centro ir Vilniaus pedagoginio universiteto sporto laboratorijos tyrimų kompleksinė programa. *Treneris*. 2. P. 15–18.
5. Jay, T., Kearney, P. (1998). The physiology and energetic profile of kayak sport. *Intern. Semin. on kayak-canoe coaching and science*. P. 5–26.
6. Wilmorej, H., Costill, D. L. (1994). *Physiology of Sport and Exercise*.
7. Верхошанский, Ю. В. (1988). *Основы специальной физической подготовки спортсменов*. Москва.
13. Платонов, В. Н. (1997). *Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте*. Киев.

CHARACTERISTIC OF THE ANNUAL CYCLE OF PREPARING LITHUANIAN CANOEISTS FOR OLYMPIC GAMES-2000

Mykolas Rudzinskas, Prof. Dr. Habil. Juozas Skernevičius, Edmundas Švedas, Vanda Baškienė

SUMMARY

The aim of the research was to assess the physical condition of the canoeists – members of the Lithuanian National Olympic team after the transition period, to elaborate the annual preparatory program for Olympic Games.

On 9 November 1999, four representatives of the Lithuanian National team were examined with determining their physical capacity under the loads of various duration, indices of cardiovascular and respiratory system, as well as indices of psychomotoric functions according to a special program. The obtained data and, for comparison, indices of the competition period of the previous season are presented in Tables 1–3. The annual target scheme provides for 1130 h of training, with a gradual increase up to 84% of the time devoted to special physical training. The planned duration of training covers 300 days, with 500 training sessions and participation in 9 competitions.

The intensity of physical work is divided into three zones: zone 1 – up to the aerobic threshold (61%), zone 2 – from anaerobic threshold to critical intensity (28%), zone 3 – above critical intensity (11%).

The target model of physical and functional capacity has been elaborated: aerobic capacity VO_{2max} – 75–80 ml/min/kg, anaerobic glycolytic when rowing 500 m on an ergometer – 630–650 W, blood concentration of lactic acid – 16–20 mmol/l, anaerobic alactatic muscular power – 1,9–2,1 kgm/kg/s, single muscular contraction power – 3,5–3,7 kgm/kg/s.

The tests have shown that the physical and functional capacity of the athletes during the transition period changed insignificantly, and the athletes enter the new Olympic annual cycle in a good physical condition.

The annual training of the canoeists consists of one macrocycle and is oriented so as to ensure high capacity in the second half of August and the top level of their sporting form by the end of September.

Vienlaikio poveikio metodo taikymo veiksmingumas jaunuųjų krepšininkų fiziniam ugdymui

Ramūnas Butautas, prof. habil. dr. Stanislovas Stonkus
Lietuvos kūno kultūros akademija

Įvadas

Jau septintajame XX a. dešimtmetyje Europoje ir Lietuvoje susiformavo gana stabili jaunuųjų krepšininkų rengimo sistema akcentuojant ir griežtai atskiriant fizinį, techninį ir taktinį, teorinį rengimą.

Kai kurie autoriai (Зельдович, Кераминас, 1964) rekomendavo fiziniam ir techniniam bei taktiniam 11–14 m. krepšininkų rengimui skirti po 50 proc. viso pratybų laiko. Kiti autoriai (Dobry, Velensky, 1965) fiziniam rengimui siūlė skirti 28, techniniam ir taktiniam – 72 proc. viso laiko.

Iš esmės požiūris į jaunuųjų krepšininkų fizinį ir techninį bei taktinį rengimą nepakito ir devintajame XX a. dešimtmetyje. Fiziniam 11–14 m. krepšininkų rengimui buvo rekomenduojama skirti 40 ir daugiau procentų viso pratybų laiko (Železnik ir kt., 1984; Stonkus, 1985; Dobry, 1986; ir kt.).

Tačiau rengiant jaunuosius krepšininkus vis labiau imta remtis objektyvių mokslinių tyrimų, pačių trenerių stebėjimų išvadomis. Siekiant intensyvinti ir efektyvinti sportinio rengimo vyksmą, kuriami rengimo planai, programos, rengimo metodai ir priemonės parenkami atsižvelgiant į objektyvaus kasmetinio krepšininkų parengtumo, žaidėjų ir komandų žaidimo per rungtynes ir varžybas įvertinimo rezultatus.

Vis didesnis dėmesys skiriamas specialiajam parengtumui. Rengiant krepšininkus imta taikyti naujus treniruotės metodus: pratimų kompleksų, individualųjį, vienlaikio poveikio ir kt. (Пельменев, 1976; Stonkus, 1979; 1985; 1987; Velensky, 1987; ir kt.).

Bendrasis fizinis rengimas įgyja griežtai bazinio rengimo pobūdį. Jis savo uždaviniais ir turiniu tampa tiesiogiai susijęs su pusiau specialiuoju ir specialiuoju rengimu.

Įrodyta, kad vaikų ir paauglių atlikti didelės apimties bendrojo rengimo krūviai, neatitinkantys būsimos specializacijos reikalavimų, gali slopinti įgimtus jaunuųjų sportininkų gabumus, gebėjimus ir neleisti pasiekti gerų rezultatų (Xarre, 1971; Платонов, 1987; 1997; Ulatovsky, 1992; ir kt.).

Atsiranda naujų jaunuųjų krepšininkų rengimo požymių – fizinio ir techninio rengimo vienovė (Stonkus, 1985; 1987; 1998; Mondoni, Barbutti, 1997; Carmenati, 1998; ir kt.).

Ieškant veiksmingesnių jaunuųjų krepšininkų rengimo būdų, kad nereikėtų didinti krūvių apimtys, kilo klausimas: *ar nebūtų veiksmingas vienlaikio poveikio metodas?*

Šio metodo esmė – vienlaikis techninis ir fizinis rengimas, prioritetą teikiant techniniam rengimui, fizinės

ypatybes ugdant daugiausia krepšinio pratimais, technikos veiksmus tobulinant esant aktyviai motorinei veiklai.

Techninio ir fizinio rengimo krypties vienlaikio poveikio metodo taikymo galimybės ir praktinis panaudojimas, rengiant didelio meistriškumo krepšininkus ir komandas, jau buvo tyrinėti ir gauti geri rezultatai (Semaško, Preobražensky, 1965; Пельменев, 1976; Bondar, 1993; ir kt.). Šis metodas efektyviai buvo taikytas ir rengiant dvikovos sporto šakų (bokso) jaunuosius sportininkus (Boguslavsky, 1997).

Darbo tikslas – nustatyti ir įvertinti vienlaikio poveikio metodo veiksmingumą 9–14 m. krepšininkų fiziniam parengtumui.

Tyrimo uždaviniai:

1. Išanalizuoti literatūros šaltinius ir galiojančias sporto mokyklų rengimo programas.
2. Parengti fizinio, techninio bei taktinio ir teorinio rengimo programas taikant vienlaikio poveikio metodą.
3. Nustatyti ir įvertinti jaunuųjų krepšininkų fizinio parengtumo kitimą.
4. Įvertinti vienlaikio poveikio metodo veiksmingumą jaunuųjų krepšininkų fiziniam parengtumui.

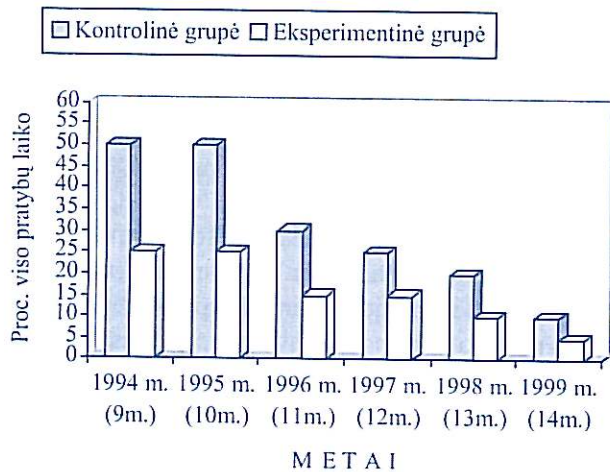
Tyrimo metodai ir organizavimas:

1. Literatūros šaltinių ir sporto mokyklų planų, programų analizė.
2. Ilgalaikis pedagoginis eksperimentas.
3. Testavimas.
4. Matematinės statistikos metodai.

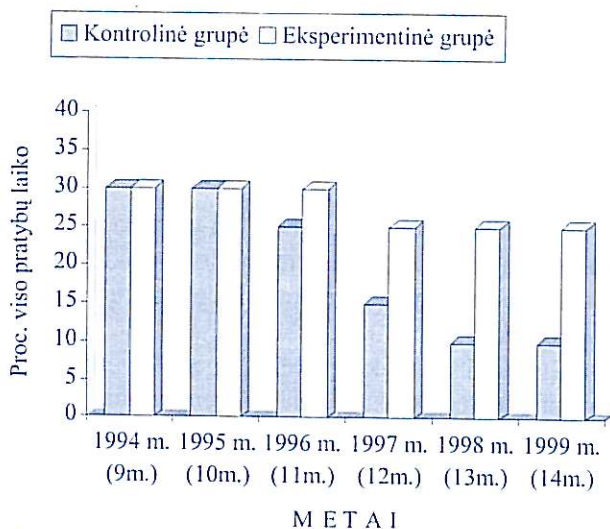
Pagrindinis tyrimo metodas – ilgalaikis eksperimentas, trukęs nuo 1994 iki 1999 metų.

Sporto teorijoje ir praktikoje judėjimo gebėjimui įvertinti dažniausiai taikomi trumpalaikiai, vienkartiniai metodai. Nemažinant šių metodų reikšmės, būtina pabrėžti jų esminį trūkumą. Kad sportinė atranka būtų veiksminga, būtina ne tiek trumpalaikė, kiek ilgalaikė prognozė. Remiantis vienkartiniais juveniliais rodikliais ilgalaikę prognozę daryti sunku, nes galutinis rezultatas didele dalimi priklauso nuo prieaugio tempų paaugliams biologškai bręstant arba sportinio rengimo. Todėl būtini ilgalaikiai vaikų ir paauglių motorinių gebėjimų tyrimai (Volkov, Romašov, 1998).

Eksperimento uždavinys – patikrinti iš esmės naujos sportinio rengimo programas 9–14 m. krepšininkams veiksmingumą. Mūsų parengtoje programoje bendrajam rengimui kiekvienais metais skiriamas vis mažesnis valandų skaičius ir gerokai padidinamas specialiajam fiziniam ir techniniam bei taktiniam rengimui skirtas darbo laikas (*1 ir 2 pav.*).



1 pav. Bendrajam fiziniam rengimui skirto laiko rodikliai (proc.).



2 pav. Specialiajam fiziniam rengimui skirto laiko rodikliai (proc.).

Buvo tiriama dviejų Kauno krepšinio mokyklų vieno do biologinio amžiaus ir fizinio išsivystymo, tais pačiais metais pradėję žaisti krepšinį jaunieji krepšinininkai, gimę 1985 metais.

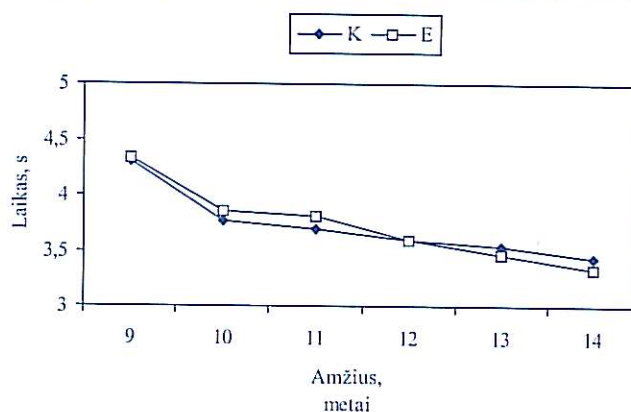
Siekiant nustatyti ir palyginti kontrolinės ir eksperimentinės grupių jaunųjų krepšinininkų fizinį parengtumą ir ištirti vienlaikio poveikio metodo veiksmingumą fiziniam jų parengtumui, buvo naudojami šie testai:

1. 20 m bėgimas.
2. Šuolis į tolį iš vietos.
3. Šuolis į aukštį iš vietos.
4. Atsilenkimai per 30 s.
5. Šuoliukai per gimnastikos suoliuką per 8 s.
6. Šaudyklinis bėgimas 2x15 s, pertrauka tarp bėgimų – 30 s.
7. Kuperio testas.

Rezultatai ir jų aptarimas

Eksperimentinės ir kontrolinės grupių tiriamųjų grei-
tumo ypatybės rezultatai ilgalaikio eksperimento pradžio-

je – pirmaisiais tyrimo metais – buvo nevienodi. Tai liudi-
ja 20 m bėgimo testo (3 pav.) duomenys – atitinkamai
4,30 ir 4,34 s. Po metų rodikliai skyrėsi vos vos: kontrolinė
grupės (3,77 s) rezultatai buvo geresni nei eksperi-
mentinės (3,86 s). Trečiaisiais eksperimento metais vie-
nuolikamečių testavimo rezultatai rodė patikimą kontrolinė
grupės krepšinininkų pranašumą: 3,69 ir 3,81 s ($p < 0,05$).



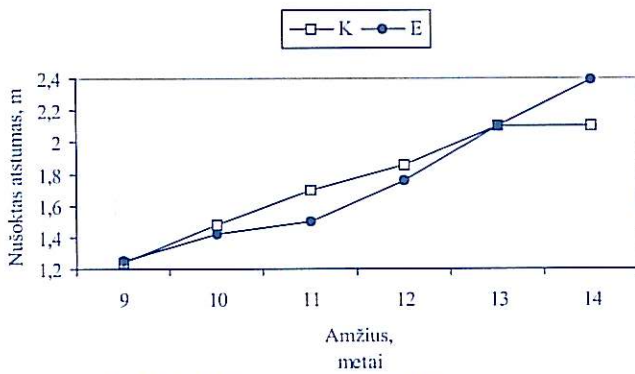
3 pav. 20 m bėgimo testo rodikliai.

Dar po metų rezultatai visiškai išsilygino – po 3,6 s. Penktaisiais tyrimų metais eksperimentinės grupės try-
likamečių krepšinininkų testavimo rezultatai (3,46 s) jau
patikimai ($p < 0,05$) lenkė kontrolinės grupės žaidėjų re-
zultatus (3,53 s). Ir 1999 m. tyrimai parodė, kad ekspe-
rimentinės grupės keturiolikmečiai krepšinininkai taip pat
pranašesni (3,34 s, $p < 0,01$) už savo bendraamžius iš
kontrolinės grupės (3,43). Abiejų grupių grei-
tumo testo rodikliai rodo, kad keturiolikmečių krepšinininkų ši ypaty-
bė išugdyta labai gerai (Železniak ir kt. 1984; Dobry,
1988; Raslanas, Skernevičius, 1998).

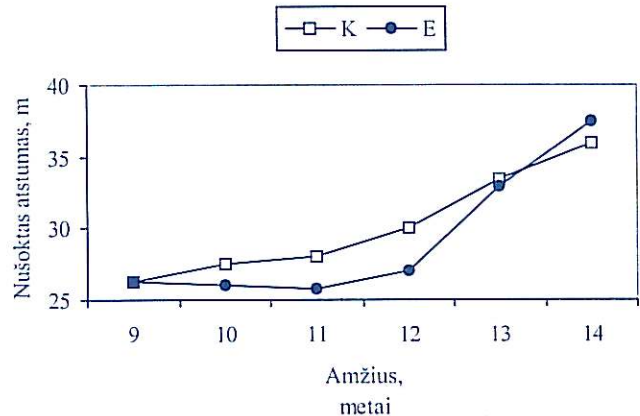
Ilgalaikio eksperimento pradžioje buvo panašūs ir eks-
perimentinės bei kontrolinės grupių tiriamųjų grei-
tumo jėgos išugdymo (šulio į tolį iš vietos) testo rezultatai – ati-
tinkamai 1,25 ir 1,24 m. Antraisiais tyrimų metais kontrolinė
grupės krepšinininkų rezultatai (1,48 m) tapo patiki-
mai ($p < 0,01$) geresni už eksperimentinės (1,42 m). Tre-
čiaisiais ir ketvirtaisiais eksperimento metais kontrolinės
grupės vienuolikamečių ir dvylikamečių tyrimų rezultatai
vėl patikimai ($p < 0,01$) pranašesni. Tačiau po metų eks-
perimentinės ir kontrolinės grupių trylikamečių tiriamųjų
rezultatai jau vienodi, o šeštaisiais tyrimų metais (1999 m.)
eksperimentinė grupė (2,39 m) jau patikimai ($p < 0,01$) len-
kia kontrolinę (2,10 m) (4 pav.). Eksperimentinės grupės
berniukų grei-
tumo jėgos išugdymas, lyginant su kitų auto-
rių (Železniak, kt., 1984; Dobry, 1988; Raslanas, Skerne-
vičius, 1998) pateiktais šio testo rodikliais, – labai geras.

Panašūs ir grei-
tumo jėgos (šulio į aukštį) rodiklių
kitimas ilgamečio eksperimento metu (5 pav.).

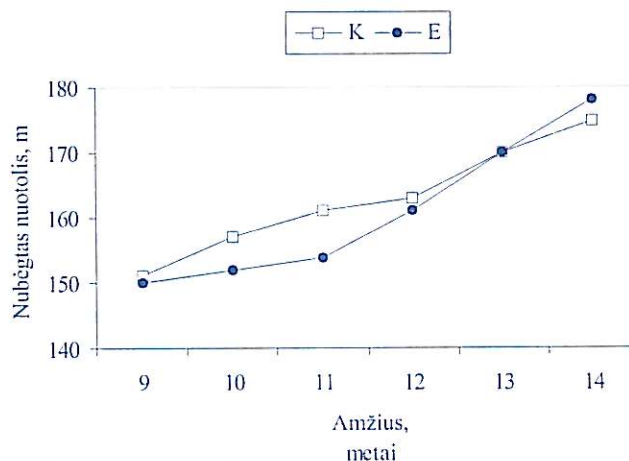
Abiejų tiriamųjų grupių grei-
tumo ištvermės ypatybės
(testas – šaudyklinis bėgimas 2x15 s) rodikliai (6 pav.)
ilgalaikio eksperimento pradžioje taip pat buvo panašūs.



4 pav. Šuolio į tolį iš vietos testo rodikliai.



5 pav. Šuolio į aukštį iš vietos testo rodikliai.



6 pav. Bėgimo 2x15 s testo rodikliai.

Antraisiais eksperimento metais kontrolinės grupės krepšinininkų rezultatai jau (157 m) patikimai ($p < 0,01$) geresni už eksperimentinės. Trečiaisiais metais vienuolikamečiai kontrolinės grupės sportininkai vėl patikimai ($p < 0,01$) buvo pranašesni už savo varžovus, atitinkamai 162,3 ir 153,9 m. Tačiau ketvirtaisiais, penktaisiais ir šeštaisiais tyrimų metais eksperimentinės grupės jaunieji krepšinininkai pasivijo kontrolinės grupės tiriamuosius. Šių trejų metų abiejų grupių rezultatai yra panašūs.

Išvados

1. Kontrolinės ir eksperimentinės grupių berniukų fizinio parengtumo rodikliai kito netolygiai: penktaisiais ir šeštaisiais eksperimento metais išryškėja eksperimentinės grupės žaidėjų rodiklių spartesnis gerėjimas.

2. Tirtų keturiolikmečių krepšinininkų pagrindinės fizinės ypatybės ir kompleksinių gebėjimų išugdymas leidžia teigti, kad vienlaikio techninio bei fizinio rengimo krypties poveikio metodo taikymas krepšinininkų pradinio rengimo etape yra veiksmingas.

3. Parengta ir praktikoje taikyta ilgalaikė fizinio ir techninio bei taktinio rengimo programa atitiko tiriamųjų amžiaus ypatybes ir rengimo tikslus.

LITERATŪRA

1. Stonkus, S. (1985). *Krepšinis*. Vilnius: Mokslas.
2. Stonkus, S. (1998). *Žaidimai. Teorija ir didaktika*. Kaunas: LKKA.
3. Boguslavsky, V. (1997). Methods of continual improving the promising young athlete's physical and technical degree of training. *The Modern Olympic Sport; International Scientific Congress, May 16–19*. Kijiv. P. 242.
4. Brittenman, G. (1996). *Complete Conditioning for Basketball*. USA: Human Kinetics.
5. Carmenati, R. (1998). *Educating to Basketball*. Roma: World Association of Basketball Coaches.– p.95.
6. Dobry, L., Velensky, E. (1965). *Košikova mladeže*. Praha: Sportovni a turistické nakladatelství.
7. Dobry, L. (1986). *Mala škola basketbolu*. Praha: Olympia. P. 196.
8. Velensky, E. (1987). *Basketball*. Praha: Olympia.
9. Зельдович, Г., Кераминас, С. (1964). *Подготовка юных баскетболистов*. Москва: Физкультура и спорт.
10. Пельменев, В. (1976). *Исследование эффективности сопряженного метода совершенствования точности бросков мяча в кольцо у баскетболистов старших разрядов: дисс. канд. пед. наук*. Ленинград: ГИФК им. Лесгафта.
11. Платонов, В.Н. (1997). *Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте*. Киев: Олимпийская литература. С. 583.

EFFICIENCY OF SIMULTANEOUS APPLYING OF PHYSICAL AND TECHNICAL MEANS IN PHYSICAL DEVELOPMENT OF YOUNG BASKETBALL PLAYERS

Ramūnas Butautas, Prof. Dr. Habil. Stanislovas Stonkus

SUMMARY

The fairly stable system of training young basketball players formed in 7th decade of the 20th century in Europe and Lithuania. The system in which a strict line is drawn between physical training on the one hand and technical as well as tactical training on the other hand has virtually experienced no changes up to the present day.

Still applying training methods and exercises simulating the very activities of the game in their structure and character has been gaining ground ever more rapidly. This has given rise to new developments in young basketball players' training e.g. the unity of technical and physical training.

In the light of recent developments we have set ourselves a task to investigate the efficiency of simultaneous application of physical and technical means in the training of young basketball players.

This method has been successfully applied in training elite basketball players (Pelmenov 1976, Bondar 1993).

After working out a new training programme for boys aged 9-14 years in which considerably less time has been given to physical training (fig.1 and 2), after lengthy experiment the efficiency of simultaneous applying of physical and technical means for physical preparedness of young basketball players had been established.

On the basis of the numerous data obtained in the process of the investigation it has been established that changes in the indices of physical preparedness between control and experimental groups of basketball players were not uniform (fig.3,4,5 and 6). In the 5th – 6th years of the experiment a more rapid rise in the indices of physical preparedness of the experimental group of players had become more apparent.

The analysis of physical preparedness of basketball players aged 14 years allows us to assert that simultaneous application of physical and technical means in the initial stage of training young basketball players has been successful.

III Europos vyrų rankinio čempionato tendencijos: Lietuvos rinktinės ir Europos elito komandų lyginamoji analizė

Doc. dr. Antanas Skarbalius

Lietuvos kūno kultūros akademija

Įvadas

Numatant sporto šakos tendencijas, didelę reikšmę turi varžybinės veiklos analizė. Ypač tai aktualu sportiniuose žaidimuose, kur žaidėjų individualus techninis bei komandos taktinis parengtumas iš esmės nulemia sportinę sėkmę (Hohmann, Brack, 1983; Stein, 1983; Konzag, 1985; Czerwinski, 1996, 1998; Игнатъева, Портнов, 1996; Klein, 1998; Taborsky, 1998; Stasiulevičius ir kt., 1999).

Pasaulio vyrų rankinio elitą sudaro Europos šalių komandos. III Europos vyrų rankinio čempionate 1998 metais Italijoje Lietuvos vyrų rankinio rinktinė užėmė devintą vietą. Europos elito rankinio komandų varžybinę veiklą analizavo Czerwinski, Kleinas, Taborsky (1998). Tokia analizė leidžia treneriams numatyti ne tik elito rinkininkų, bet ir jaunųjų rinkininkų rengimo kryptis.

Darbo tikslas – lyginant Europos šalių rinkinių ir Lietuvos rinktinės žaidimo varžybinę veiklą III Europos

čempionate, nustatyti Lietuvos vyrų rankinio rinktinės žaidimo privalumus ir trūkumus.

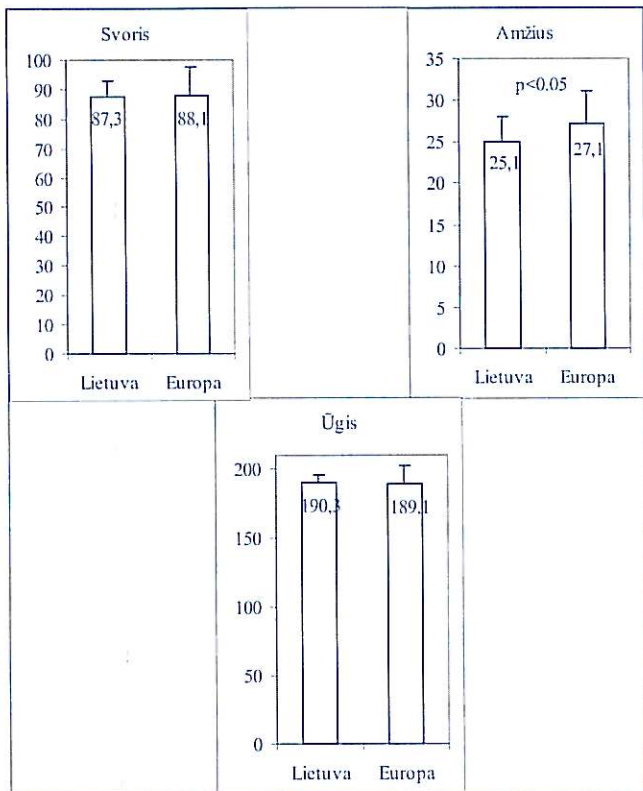
Metodai:

1. Literatūros ir dokumentų analizė.
2. Matematinė statistika: aritmetiniai vidurkiai, standartinis nuokrypis, skirtumų reikšmingumas ($p > 0,05$).

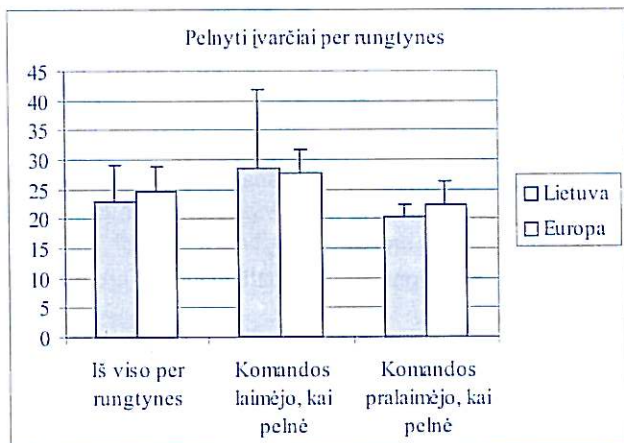
Rezultatai

Amžius, ūgis, svoris. Lietuvos rinktinės žaidėjai vidutiniškai dviem metais jaunesni negu Europos šalių rinkinių rinkininkai ($p < 0,05$). Lietuvos rinkininkai vidutiniškai vienu centimetru net aukštesni negu Europos vidutinio ūgio rinkininkas, tačiau lietuviai beveik vienu kilogramu lengvesni (1 pav.).

Įvarčiai. Europos čempionate komandos per rungtynes vidutiniškai pasiekė 24,7 įvarčių (2 pav.). Lietuvos rinktinė pasiekė 1,7 įvarčiu mažiau ($p > 0,05$). Rungtynes laimėjo rinktinės, pasiekusios 27,7 įvarčių. Kad



1 pav. Amžius ir fizinis išsivystymas.

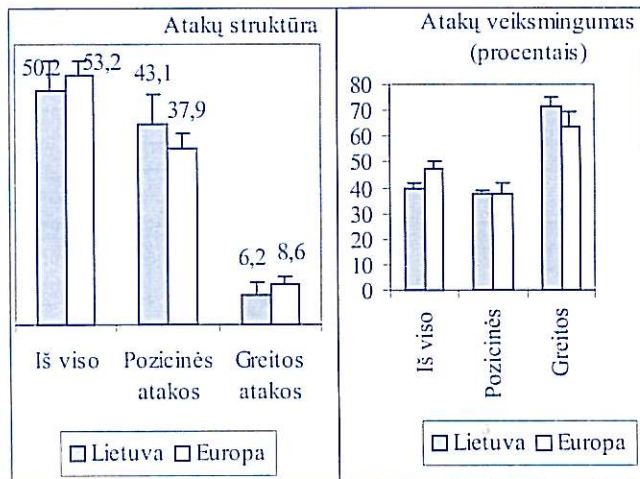


2 pav. Pasiękti įvarčiai per vienas rungtynes.

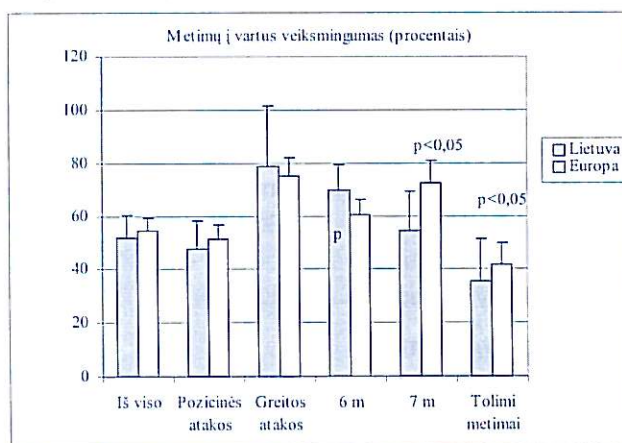
Lietuvos rinktinė laimėtų rungtynes, jai reikėjo vidutiniškai pasiekti 28,5 įvarčio. Rinktinės, kurios per rungtynes pasiekė 22,3 įvarčių, rungtynes pralaimėjo. Lietuvos rinktinė pralaimėjo, kai pasiekė tik 20,3 įvarčių ($p < 0,05$).

Atakos. Lietuvos rinktinė per rungtynes surengė tris atakomis mažiau (3 pav.) ir pasiekė beveik penkis (4,8) įvarčiais mažiau. Atakų efektyvumas mažesnis 7,2 procentais ($p < 0,05$). Pozicinių atakų efektyvumas vieno lygio, tačiau Lietuvos rinktinė pozicinėmis atakomis bandė daugiau kartų (5,1 atakų) atakuoti varžovų vartus. Greitų atakų Lietuvos rinktinė naudojo mažiau (2,7 atakų) negu Europos rinktinės, nors tokių Lietuvos rinktinės atakų rezultatyvumas geresnis aštuoniais procentais.

Metimai į vartus. Lietuvos rinktinės rankininkai sėkmingiau įvarčius pelno (4 pav.) po greitų atakų ir ypač



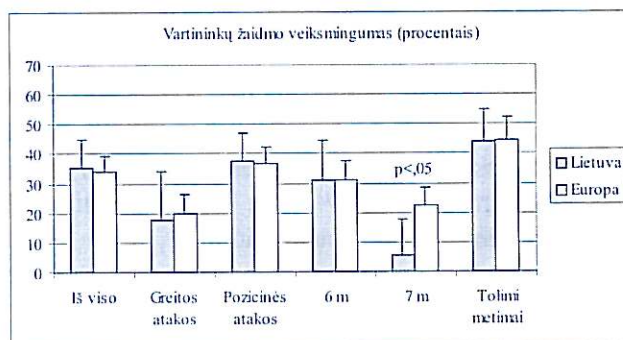
3 pav. Atakų per rungtynes struktūra ir veiksmingumas.



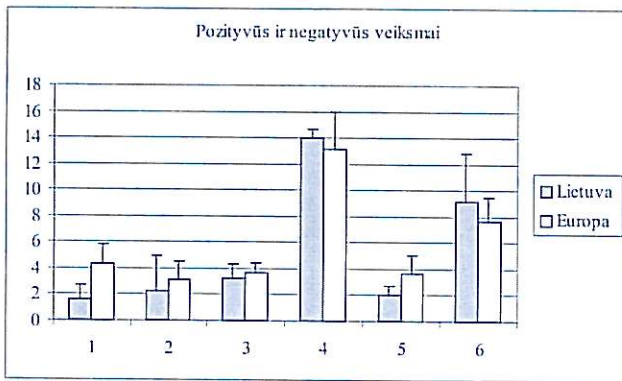
4 pav. Metimų į vartus veiksmingumas.

nuo 6 metrų linijos ($p > 0,05$). Metimų puolant poziciniu būdu efektyvumas nedaug atsilieka (3,2 %) nuo Europos modelio, tačiau jis gerokai mažesnis metant iš toli (skirtumas 6,5%, $p < 0,05$), o dar mažiau efektyvūs septynių metrų baudinių metimai (skirtumas 18,3%, $p < 0,05$).

Vartininkų žaidimas. Lietuvos rinktinės vartininkų žaidimo efektyvumas (5 pav.) viršija Europos vartininkų žaidimo vidurkį 1,2 procentais ($p > 0,05$). Blogiau ir nestabiliu vartininkai atmuša metimus po greitų atakų. Gerokai blogiau Lietuvos rinktinės vartininkai gina vartus, varžovams metant 7 metrų baudinius. Europos vartininkų efektyvumas 22,6%, tuo tarpu Lietuvos - 5,5% ($p < 0,05$).



5 pav. Vartininkų žaidimo veiksmingumas.



6 pav. Pozityvūs ir negatyvūs veiksmai.

Pozityvūs veiksmai: 1 - perimti kamuoliai; 2 - blokuoti metimai; 3 - pelnyti 7 m baudiniai.

Negatyvūs veiksmai: 4 - prarasti kamuoliai; 5 - paskirti 7 m baudiniai; 6 - baudos minutės.

Pozityvūs ir negatyvūs veiksmai. Per rungtynes (6 pav.) Lietuvos rinktinė perima mažiau kamuolių (2,7), nepakankamai gerai blokuoja varžovų metimus, daugiau praranda kamuolių ir devynias minutes žaidžia turėdama mažiau žaidėjų (Europos rinktinės 7,6 minutes). Tačiau į Lietuvos rinktinės vartus beveik dvigubai mažiau skiriama septynių metrų baudinių.

Rezultatų aptarimas

25 metų amžius yra elito rankininkų sportinės brandos pradžia (Czerwinski, 1996; Игнатъева, Портнов, 1996). Lietuvos rinktinė dviem metais jaunesnė už Europos šalių rinkinių amžiaus vidurkį. Tai sudaro Lietuvos rinktinės perspektyvumo prielaidą.

Lietuvos rankininkų fizinis išsivystymas (ūgis ir svoris) atitinka Europos elito rankininkų vidurkio modelį.

Lietuvos rinktinė rezultatyvumo rodikliais atsilieka nuo Europos elito rinkinių. Ji žaidžia lėčiau ir naudoja nepakankamai greitų atakų įvarčiams pasiekti. Kadangi greitos atakos efektyvios, Lietuvos rinktinėi patartina daugiau taikyti šią žaidimo formą.

Daugiausia įvarčių Lietuvos rinktinė pelno iš toli. Geriausiai tai atliekama iš centro (23%), pakankamai gerai – iš kairiojo pusiau krašto (16%), blogiau – iš dešiniojo (11%). Įvarčiai, pasiekti nuo 6 metrų linijos, sudaro 27 procentus. Sėkmingiausiai metama iš vidurio (13%), dešimt procentų sudaro metimai iš kairiojo krašto ir tik keturis procentus įvarčių pasiekiami iš dešiniojo krašto. Kad Lietuvos rinktinės žaidimas atitiktų elito komandų žaidimo parametrus (Czerwinski, 1998; Klein, 1998; Taborsky, 1998), rinktinėi reikėtų tobulinti greitas atakas (sudaro tik 12%), 7 metrų baudinių metimus ir gerinti dešiniojo krašto puolėjo žaidimą.

Lietuvos rinktinės mažesnis perimtų kamuolių skaičius, blogiau blokuojami varžovų metimai rodo nepakankamą žaidėjų individualų techninį parengtumą, taip pat grupinių bei komandinių taktikos veiksmų netobulumą. Kad Lietuvos rinktinėi būtina tobulinti puolimo taktikos bei individualius veiksmus, rodo prarasti kamuoliai puolant. Tačiau į Lietuvos rinktinės vartus beveik dvigubai mažiau skiriama septynių metrų baudinių. Tai rodo Lietuvos rinktinės kvalifikuotesnius individualius veiksmus ginantis.

Efektyvus Lietuvos rinktinės vartininkų žaidimas (viršija Europos vartininkų žaidimo vidurkį 1,2 procentais) sudaro palankias prielaidas rinktinėi tobulinti įvairias gynybos sistemas. Tačiau gerokai blogesnis Lietuvos rinktinės vartininkų žaidimo efektyvumas varžovams metant 7 metrų baudinius ($p < 0,05$), taip pat Lietuvos rankininkų septynių metrų baudinių metimų efektyvumas ($p < 0,05$) leidžia manyti, kad nepakankamai ugdomi šie veiksmai per pratybas.

Atlikta lyginamoji analizė leidžia apibendrinančiai teigti, kad Lietuvos rinktinėi, siekiančiai būti lygiaverte varžove Europos elito rinktinėms, būtina pagerinti žaidėjų individualius veiksmus, pagreitinti žaidimą, daugiau naudoti greitų atakų puolant.

LITERATŪRA

1. Stasiulevičius, G. ir kt. (1999). *Rankinis*. Kaunas: Šviesa.
2. Czerwinski, J. (1996). *Charakterystyka gry w pilke reczna*. Akademia Wychowania Fizycznego w Gdansk.
3. Czerwinski, J. (1998). Statistical analysis of the Men's European Championship held in Italy 1998. *Handball, Periodical for coaches, referees and lecturers*. №2(8). P. 4–9.
4. European Championship Handball. (1998). *Euro 98 Italy: Protocol*.
5. Hohmann, A., Brack, R. (1983). Theoretische aspekte der leistungdiagnostik im Sportspiel. In: *Leistungssport (BRD)*. S. 5–10.
6. Klein, G.D. (1998). Selected aspects of a qualitative analysis of players performance at the 1998 Men's European Championship in Italy. *Handball, Periodical for coaches, referees and lecturers*. №2(8). P. 19–27.
7. Konzag, I. (1985). Theoretische grundlagen und metodische aspekte der technisch-taktischen ausbildung in den Sportspielen. In: *Korpererziehung*. 31 (5). S. 202–216.
8. Stein, H. (1983). Systematik der technik und taktik des Handbalspiels. *Stud. Material*. DHFK Leipzig.
9. Taborsky, F. (1998). Selected characteristics of the Men's European Championship participants. *Handball, Periodical for coaches, referees and lecturers*. №2(8). P. 4–9.
10. Игнатъева, В. Я., Портнов, Ю. М. (1996). *Гандбол*. Москва.

TRENDS OF PLAYING OF THE LITHUANIAN HANDBALL MALE NATIONAL TEAM
AT THE 3RD EUROPEAN CHAMPIONSHIPS

Assoc. Prof. Dr. Antanas Skarbalius

SUMMARY

In the 3rd European Championship held in Italy in the year 1998 the Lithuanian Men's Handball National team placed 9th. The paper aims at comparing the competitive activities of the Lithuanian national team with the game competitive activities of the National teams of other European countries to carry out trends of the Men Lithuanian National handball team.

On the basis of the official score-sheets of the 3rd European Championship a comparative analysis of the competitive activities of the Lithuanian National team and the national teams of 11 other countries having participated in this Championship of Europe was undertaken. Data were presented as means \pm SD. The level of $p < 0,05$ was considered significant.

The players of the Lithuanian handball national team are on the average 2 years younger than their counterparts in the national teams of other European countries ($p < 0,05$).

The teams scored 24,7 goals in a single match on the average. The Lithuanian national team scored 1,7 goals less ($p > 0,05$). Winner teams scored 27,7 goals in a single match on the average. Generally the teams having scored but 22,3 goals lost the match. In the case of the Lithuanian national team this index was less by 2 goals ($p < 0,05$). The Lithuanian national team scores 4,8 goals less than its rivals on the average. The efficiency of attacks was lower by 7,2 per cent ($p < 0,05$). The Lithuanian national team equals its rivals in the efficiency of position attacks.

Throws. The handball players of the Lithuanian national team are more successful in scoring after fast breaks and from 6 metre line. The efficiency of the throws made during position attacks lags behind merely by 3,2% from European model. The efficiency of throws made from long distances is pretty lower, the difference being some 6,5% ($p < 0,05$) and the greatest lagging behind has been registered in 7 metre penalty throws, the difference being some 18,3% ($p < 0,05$).

The Lithuanian goalkeepers are worse in saving the throws made from fast breaks and they are particularly weak in saving penalty throws. Thus, the efficiency of goalkeepers of European teams in penalty is 22,6% whereas that of Lithuanian goalkeepers is but 5,5% ($p < 0,05$) respectively.

During the game the Lithuanian national team steals less balls (2,7 balls on the average), it is not sufficiently good at blocking the throws made at its gate, it loses more balls and plays 9 minutes in minority on the average. The corresponding index for European national teams is 7,6 minutes.

In conclusion, the physical development of handball players of the Lithuanian national team are in conformity with the average model of European elite handball teams. The Lithuanian national handball team lags behind the other European elite teams in the indices of scoring. The Lithuanian team plays a slower game and it does not make full advantage of fastbreaks for scoring goals. Taking into account the efficiency of fast breaks the Lithuanian national team should master this form of playing to a greater extent.

Didelio meistriškumo krepšininkų organizmo adaptacija prie fizinių krūvių

*Dr. Rūtenis Paulauskas, doc. dr. Birutė Skernevičienė
Vilniaus pedagoginis universitetas*

Pagal Tarptautinės krepšinio federacijos (FIBA) reitingo duomenis septynioms Lietuvos krepšinio komandoms 1999 m. buvo suteikta teisė dalyvauti Europos taurės varžybose. Vienose iš jų (R. Saportos taurės) dalyvavo Vilniaus „Sakalų“ komanda. Žaidėjų rengimas šioms varžyboms yra ilgalaikės organizmo adaptacijos reiškinys, besitęsiantis kelerius metus, treniruojant sportininkus didelės apimties fiziniais krūviais (Платонов, 1998).

Sportinė veikla per krepšinio pratybas yra specifinė (Brittenham, 1998). Jos poveikį sportininko organizmui nustato tikslingi moksliniai tyrimai (Chu, 1996). Nors Lietuva ir garsėja savo šalies krepšininkų laimėjimais, tačiau pasigendama duomenų apie geriausių žaidėjų funkcines ir fizines galias, stokoama adaptacinių pakitimų mokslinės analizės. Mūsų tyrimai turėtų padėti sužinoti apie vienos krepšinio komandos žaidėjų

organizmo funkcines galimybes ir efektyviau tobulinti jų rengimo valdymą.

Darbo tikslas – ištirti didelio meistriškumo krepšinininkų fizinį išsivystymą, trumpo raumenų darbo galingumą, psichomotorines funkcijas ir kraujotakos bei kvėpavimo sistemų funkcinį pajėgumą.

Tyrimo objektas ir metodai

Savo darbe ištyrėme „Sakalų“ krepšinio komandos (K) bei atskirų pozicijų žaidėjų: centro puolėjo – R. M. (C), krašto puolėjo – D. Š. (K) ir gynėjo – R. J. (G), fizinio išsivystymo ir funkcinio organizmo pajėgumo kitimą per du krepšinio sezonus. Tyrimus atlikome keturis kartus: 1998–1999 m. sezonui įpusėjus ir pasibaigus bei 1999–2000 m. sezonui prasidėjus ir įpusėjus. Komanda iki II tyrimo treniravosi 6 kartus per savaitę po 3,5 val. per dieną, taip pat 2 kartus per savaitę žaidė LKL varžybose. Tarp II ir III tyrimų treniruotasi pagal individualų planą, o nuo III iki IV – kaip iki II tyrimo, tačiau per savaitę papildomai dar buvo žaidžiamos vienos Europos taurės rungtynės. Nustatėme (Juocevičius, Guobys, 1985) fizinio išsivystymo somatinius rodiklius, kūno riebalų ir raumenų masę bei jų santykį. Buvo išmatuotas vienkartinis raumenų susitraukimo galingumas (VRSG) (Донской, 1979), anaerobinis alaktatinis raumenų galinumas (AARG) (Margaria ir kt., 1966), psichomotorinės reakcijos greitis (PRG) ir judesių dažnis (JD) per 10 s. Kraujotakos bei kvėpavimo sistemų funkcinis pajėgumas buvo įvertintas nustatant Rufjė indeksą (RI) (Шереп, 1973).

Tyrimo rezultatų analizė

1 lentelėje matome trijų pagrindinių pozicijų krepšinininkų bei visos komandos ūgio vidurkį. Aukščiausio ko-

mandos žaidėjo – centro puolėjo (C) – ūgis buvo 199 cm, mažiausio žaidėjo – gynėjo (G) – 183 cm.

Išmatavus visos komandos (K) žaidėjų kūno masę paaiškėjo, kad vidutiniškai ji didžiausia buvo I tyrimo metu. Atskirų pozicijų žaidėjų kūno masė didžiausia buvo taip pat I tyrimo metu, o mažiausia – per III tyrimą (prieš naująjį krepšinio sezoną).

Kūno masės pokyčiai yra sietini ir su raumenų bei riebalų masės pakitimais. C žaidėjo riebalų masė po I tyrimo sumažėjo net 3 kg, tačiau vėlesnių trijų tyrimų metu buvo optimali ir pastovi. Per paskutinį tyrimą buvo užfiksuotas nedidelis centro puolėjo riebalų masės prieaugis bei ženklus raumenų masės padidėjimas. P žaidėjo riebalų masė per visus tyrimus buvo nedidelė, tačiau IV tyrimo metu ji sumažėjo iki 3,84 kg, dėl to riebalų bei raumenų masės indeksas išaugo iki 12,57. Šio sportininko raumenų masė per du krepšinio sezonus kito nedaug. G žaidėjo raumenų masės sumažėjimas buvo užfiksuotas prieš naująjį krepšinio sezoną – III tyrimo metu, tačiau vėliau šis rodiklis vėl padidėjo. Visos komandos žaidėjų riebalų masės didėjimo tendencija yra užfiksuota po vasaros atostogų (III tyrimas), o mažėjimo – čempionatui įpusėjus (I ir IV tyrimai). Visos komandos raumenų masė visų tyrimų metu išliko beveik nepakitusi.

Tiriant atskirų krepšinininkų anaerobinį pajėgumą buvo užfiksuoti VRSG ir AARG pakitimai (2 lentelė). Centro puolėjo VRSG I tyrimo metu buvo nedidelis, tačiau per II ir III tyrimus jis ženkliai padidėjo, o per IV vėl sumažėjo. Jau I tyrimo metu krašto puolėjo VRSG rodiklis buvo gana didelis ir gerokai didesnis negu centro puolėjo, o pats geriausias šio žaidėjo rodiklis užfiksuotas per III tyrimą (po vasaros). Gynėjo VRSG rodikliai per visus tyrimus labai svyravo, tačiau geriausi

1 lentelė

Krepšinininkų fizinio išsivystymo rodiklių kitimas ($X \pm S_x$)

Tyrimai	Rodikliai Tiriamieji	Ūgis (cm)	Kūno masė (kg)	Riebalų masė (kg)	Raumenų masė (kg)	Rieb. bei raum. masės indeksas
I 98 12 01	C	199	107	8,4	60,6	7,16
	P	197	91,5	5,6	49,9	8,78
	G	183	85	6,8	47,3	8,8
	K ($X \pm S_x$)	194±2,36	97±3,52	8,6±1,56	52±2,03	7,1±1,25
II 99 05 01	C	199	105	8,6	57,5	6,7
	P	197	89	5,1	48,4	9,6
	G	183	84	7,9	48,1	6,1
	K ($X \pm S_x$)	194±2,36	94±3,68	9,13±1,1	51,6±1,72	6,13±0,8
III 99 07 19	C	199	106	8,6	57,5	6,7
	P	197	84,5	5,1	47,9	9,4
	G	183	81,5	7,9	45,8	5,7
	K ($X \pm S_x$)	194±2,2	93±3,8	10,1±1,4	51±1,9	5,6±0,9
IV 99 12 01	C	199	108	9,47	60,64	6,4
	P	197	87,2	3,84	48	12,57
	G	183	80,2	5,09	46,7	9,19
	K ($X \pm S_x$)	194±2,25	95±4,4	8,9±1,5	52±2,4	6,9±1,4

2 lentelė

Krepšininkų trumpo darbo galingumo, psichomotorinių funkcijų ir Ruffjė rodiklių kitimas ($X \pm Sx$)

Tyrimai	Rodikliai Tiriamieji	VRSG (kgm/s/kg)	AARG (kgm/s/kg)	PRG (ms)	JD (k/10 s)	RI
I 98 12 01	C	2,09	1,62	192	82	4
	P	2,56	1,81	187	76	5,2
	G	3,16	1,77	184	81	0,8
	K ($X \pm Sx$)	2,57 \pm 0,17	1,79 \pm 0,1	191 \pm 3,6	78,17 \pm 1,7	3,13 \pm 0,7
II 99 05 01	C	2,64	1,74	199	83	4
	P	2,83	1,86	180	73	3,6
	G	2,61	1,78	195	82	1,4
	K ($X \pm Sx$)	2,78 \pm 0,1	1,76 \pm 0,04	191 \pm 3,33	75,5 \pm 2,23	3,73 \pm 0,54
III 99 07 19	C	2,64	1,74	199	83	6,6
	P	3,32	1,89	190	80	8,5
	G	3,52	1,83	192	87	7,6
	K ($X \pm Sx$)	3,02 \pm 0,24	1,84 \pm 0,03	184,8 \pm 4,26	80,67 \pm 2,03	7,58 \pm 0,77
IV 99 12 01	C	2,24	1,71	193	81	4,4
	P	2,82	1,95	184	80	5
	G	2,33	1,74	187	84	0
	K ($X \pm Sx$)	2,55 \pm 0,12	1,85 \pm 0,04	188 \pm 3,57	80,67 \pm 0,8	3,53 \pm 0,95

rezultatai buvo pasiekti I ir III tyrimų metu. Komandos, kaip ir atskirų žaidėjų, pats didžiausias VRSG vidutinis rodiklis buvo užfiksuotas per III tyrimą.

C žaidėjo AARG padidėjo per pirmąjį tyrimų etapą, tačiau vėliau jis liko nepakitęs. P žaidėjo šis rodiklis buvo padidėjęs IV tyrimo metu. G žaidėjo AARG visų tyrimų metu nekito.

Išanalizavę psichomotorinės reakcijos greitį galime konstatuoti, jog lėčiausias jis yra C žaidėjo, o greičiausias – P žaidėjo. Atskirų tyrimų metu šis žaidėjų rodiklis beveik nekito. Visos komandos PRG padidėjimas buvo užfiksuotas per III tyrimą.

Tiriant judesių dažnį geriausią rezultatą III tyrimo metu parodė G, šio sportininko kitų tyrimų JD rezultatai taip pat yra labai geri. Komandos JD rodikliai turėjo didėjimo tendenciją per III ir IV tyrimus.

Kraujotakos bei kvėpavimo sistemų funkcinis pajėgumas buvo ištirtas nustatant Ruffjė indeksą. Tenka pastebėti, kad tiek nuo komandos vidurkio, tiek nuo C ir P žaidėjų skiriasi G žaidėjo Ruffjė indeksas. Krepšinio žaidėjui toks rodiklis yra labai geras ir parodo šio žaidėjo didelius adaptacinius gebėjimus ilgą trukmės darbe. Tiek atskirų žaidėjų, tiek visos komandos RI pablogėjo po vasaros, t.y. III tyrimo metu.

Išvados

1. Krepšininkų atliekami fiziniai krūviai neturėjo poveikio jų somatiniams fizinio išsivystymo rodikliams. Raumenų masė per tyrimų laikotarpį beveik nekito, tačiau po vasaros metu vykusio individualaus darbo buvo užfiksuota visos komandos žaidėjų riebalų masės prieaugio tendencija.

2. Trumpo darbo VRSG ir AARG didžiausias prieaugis buvo užfiksuotas prasidedant naujam krepšinio

sezonui, AARG po sezono pradžios išlaikė didėjimo tendencijas ir liko labai aukšto lygio iki čempionato vidurio.

3. Psichomotorinių funkcijų rodikliai didele kaita per du čempionatus nepasižymėjo, tačiau naujojo sezono pradžioje pasiektas vidutinis komandos rodiklis (80,67 k/10 s) išsilaikė iki sezono vidurio.

4. Kraujotakos bei kvėpavimo sistemų funkcinis lygis po vasaros pratybų buvo pablogėjęs, tačiau visų kitų tyrimų metu jis buvo aukšto lygio ir kito nedaug.

5. Atlikti tyrimai leidžia manyti, kad didelės apimties krepšinio treniruotės krūviai turi teigiamą poveikį trumpo raumenų darbo galingumui ir kraujotakos bei kvėpavimo sistemų funkcijoms. Tačiau svarbų vaidmenį psichomotorikai bei raumenų galingumui turi specifinis fizinis darbas vasaros metu nedalyvaujant krepšinio varžybose.

LITERATŪRA

- Juocevičius, A., Guobys, H. (1985). *Reumatinėmis ligomis sergančiųjų fizinio pajėgumo ir reabilitacijos potencialo kompleksinis įvertinimas*. V. 16 p.
- Chu, D. A. (1996). *Explosive Power and Strength: Complex Training for Maximum Results*. Human Kinetics. Champaign, IL. P. 65–67.
- Brittenham, G. (1998). *Complete Conditioning for Basketball*. Human Kinetics. P. 45–49.
- Margaria, R., Aghemo, P., Rovelli, E. (1966). Measurement of muscular power (anaerobic) in man. *J. of Appl. Physiol.* V. 21. P. 16662–16664.
- Донской, Д., Защорекний, В. (1979). *Биомеханика*. Москва: Физкультура и спорт. С. 101–104.
- Платонов, В. Н. (1988). *Адаптация в спорте*. К.: Здоровья. С. 216.
- Шерер, Ж. (1973). Физиология труда. *Эргономия (Под ред. проф. З. Н. Золиной)*. Москва: Медицина. С. 29–39.

ELITE BASKETBALL PLAYERS' ORGANISM ADAPTATION TO PHYSICAL LOADS

Dr. Rūtenis Paulauskas, Assoc. Prof. Dr. Birutė Skernevičienė

SUMMARY

In 1999 Vilnius basketball team "Sakalai" has been given a right to take part in European (Saporta cup) competition, The preparation of players for this competition is a phenomenon of long-lasting organism adaptation, which lasts for several years when applying great loads for training the players,

Sports activity of basketball play is specific, its influence upon sportsman's organism is established by accurate scientific research,

The aim of our work was to investigate physical development, capacity of short duration muscular work, functional capacity of psychomotoric functions and cardiovascular system,

In our work we investigated the change of physical development and functional capacity of "Sakalai" team players as well as different positions players: centre forward, power forward and guard.

The physical loads of basketball players did not have an influence on their indices of somatic development, Muscle mass almost did not alter during research period, however, there was registered a tendency of muscle-fat mass increase after individual work in summer time,

The highest increase of single muscular contraction capacity (SMCC), anaerobic alactatic muscular capacity (AAMC) was registered at the beginning of new basketball season, AAMC from the beginning of the season maintained augmentation tendencies and remained at the very high level until the middle of the championship,

The indices of psychomotoric functions did not markedly changed during two championships, but the average 80,67 t/10s which have been reached at the beginning of the season was maintained until the middle of it,

Functional level of cardiovascular system after summer training had been worse, but it was of a high level in all other testiness and changed only little,

The researches carried out presuppose that basketball-training loads of great capacity have a positive impact on short duration muscle work capacity and cardiovascular system functions, However, a great influence for psychomotoric and muscle capacity is to be made by specific physical performance during summer time, without taking part in competitions.

A comparison of multifarious tests evaluating short-lived efforts

Justina Wesolowska, Anna Iwińska, Robert Terczyński, Prof. Dr. Habil. Juozas Šliažas
National Olympic Committee of Lithuania, University of Szczecin

Introduction

The evaluation of training level is an important element of management of a training process. It allows defining the athlete's advance level in training – to find out his strong as well as weak sides. If needed, some kind of modifications in content and methods of training should be made. In order to evaluate efficiency of a particular sport speciality, a test characteristic for a given kind of effort is indispensable. Conditions in which tests are carried out, should be as close to sports conditions as possible (Pytasz et al., 1996). In this paper an attempt has been made to find an optimal test evaluating parameters typical for work in phosphocreatine area (efforts up to ten seconds).

Aims of this paper

The aims of this paper are the following:

- 1) to make a study evaluating parameters of short-lived efforts (five- and ten-second long efforts),
- 2) to find the most reliable test which would help to evaluate efforts based on anaerobic alactate energy sources.

Material and methods used in the research

142 men aged between 18 and 33 years made up an examined group. For research purposes this group was divided as follows:

1. League sportsmen – athletes, football, handball, volleyball and basketball players – 44 persons,

2. Amateurs – persons training irregularly and students of the Physical Culture Institute of University of Szczecin – 61 persons,

3. Non-training persons – 37 individuals.

In order to compare multifarious tests evaluating short-lived efforts a few following activity tests have been taken into account. They were carried out on:

- bicycle ergograph (Monark 824 type);
- up-run (the up-run was made according to the previously presented method) (Sližas et al., 1997);
- extensometer mat (Ergotester) – jumps on extensometer mat made according to methodology by C. Bosco (Bosco et al., 1983). However, power was calculated according to the following formula:

$$N = A / t = Mg / t (h_1 + h_2 + \dots + h_n)$$

whereas:

A – mechanical work, J;

M – body mass, kg;

g – acceleration of gravity ($g \gg 9.80665$), m/s;

t – time, s;

h – jump height, m.

The above mentioned formula helps to calculate average power, and not, as in Bosco's methodology, bounce power.

- rowing ergometer (Concept II),
- mechanical running truck (Cardionics) – it is impossible to gain maximum speed values and technical obstacles the run made it impossible to conduct the test
- run in natural environment – it will be deeper worked out and described in the next article.

The same persons did all tests. The parameters were examined after 5 and 10 seconds of work.

Test results

Table 1 is a numerous representation of the examined parameters. The top values of average and relative power have been reached by a group of league athletes in a upstairs run test after 5 seconds, adequately 1,434 W and 17,7 W/kg. The bottom power values in this group

we have observed in a jump test on an extensometer mat – 498 W after 5 seconds' work and 482 W after 10 seconds' work. The examined persons of this group on a rowing ergometer reached slightly higher values after 10 seconds' work, i.e. 582 W. We have noticed quite higher values of power in this group in a test on a bicycle ergograph, adequately 912 W after 5 seconds and 850 W after 10 seconds. Similar tendencies have been noticed in the remaining examined groups who play games as amateurs and those who do not train at all. The top power values were reached in an upstairs run test in amateurs 1230 W, and in case of not training persons 1070 W, whereas the bottom ones in a jump test on an extensometer mat 417 W and 386 W. A comparison of power values achieved by the examined after 5 and 10 seconds of work indicates that in all groups and in all tests power after 5 seconds acquires higher values than after 10 seconds.

In the upstairs run test power reached in the second part of the test was lower by 12% in groups of league athletes and amateurs and by 18% in non-training persons than in the first part of the test. In the course of this test, the examined persons acquired maximum power values already in the first second of work. In the test on a bicycle ergograph power values reached during the first part of the test, were higher than values acquired in the second part of the test, that is adequately by 7% in league sportsmen, by 4% in amateurs and by 9% in case of non-training persons.

In the jump test on the extensometer mat, power difference between the first and the second test parts were higher in league sportsmen by 4%, in amateurs 5% and in case of non-training persons by 10%. Due to inertial arrangement of the rowing ergometer, it was impossible to estimate power achieved on this device after 5 seconds. In the course of the test, a body of the examined person does not undergo a constant external impact, a number of movements made during the test is very small, from 6 to 8.

Table 1

Values of average power and relative power ($X \pm \Delta S_x$) after five and ten seconds' work in particular tests in league sportsmen, amateurs and non-training persons

Group	Test time, s	Bicycle ergograph		Upstairs run		Rowing ergometer		Jumps	
		N, W	N/kg, W/kg	N, W	N/kg, W/kg	N, W	N/kg, W/kg	N, W	N/kg, W/kg
League sportsmen M=80,9 n=44	5	912±27	11,3	1434±43	17,7	–	–	498±15	6,2
	10	850±21	10,5	1280±40	15,8	582±25	7,2	482±14	6,0
Amateurs M=81,2 n=61	5	806±20	9,9	1230±35	15,1	–	–	417±12	5,1
	10	770±21	9,5	1066±32	13,1	472±24	5,8	396±12	4,9
Non-training persons M=79,9 n=37	5	705±22	8,8	1070±33	13,4	–	–	386±11	4,8
	10	640±18	8,0	880±28	11,4	388±22	4,9	346±10	4,3

Small power difference noticed between the first and the second parts of the test are connected, in case of the bicycle ergograph, with the difficulty to quickly gain maximum power. During the test on the extensometer mat, the examined reached maximum power both in the first and the last jump, which is connected with small power indispensable to make a jump and short time of the test duration.

In table 2 there are presented percentage power values acquired by the examined in particular tests. Since the highest power was reached by the examined in the upstairs run test, the power values of this test have been assumed to be 100%. It follows from the table that power values acquired in the test on the bicycle ergograph make from 63,3% up to 72,7% of the first test. In the other test, power values are still lower, on the rowing ergometer from 44,1 to 45,5% and during the jump test 33,9 to 39,3% of the values acquired during the upstairs run test.

A percentage comparison of power values in particular tests with power achieved in the course of upstairs run

Group	Test time, s	Test			
		Upstairs run, %	Percentage relation		
			Bicycle ergograph	Jumps	Rowing ergometer
League sportsmen	5	100	63,6	34,7	–
	10	100	66,4	37,7	45,5
Amateurs	5	100	65,5	33,9	–
	10	100	72,2	37,1	44,3
Not training persons	5	100	65,9	36,1	–
	10	100	72,7	39,3	44,1

Table 2

A test, which would help to precisely evaluate a level of anaerobic efficiency, should ensure acquiring of the highest power in short time and be simple for everyone to conduct.

Among all analysed tests, such conditions are satisfied most completely by the test suggested by us – the upstairs run test.

Conclusion

The collected by us test results make it possible to draw the following conclusions:

1. The highest average power have been reached in the course of the upstairs run test. This trial reliably evaluates efficiency of phosphocreatine working area.

2. Running uphill is a natural form of movement. The tests carried out on the bicycle ergograph or the rowing ergometer are suitable for sportsmen who have already mastered movement on the above mentioned devices.

3. This method makes it possible to evaluate biological mechanics occurring in muscles in the course of their work.

BIBLIOGRAPHY

1. Bosco, C., Luhtane, P., Komi, P. U. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *Eur. J. Applied Physiology*. Vol. 50. P. 273–282
1. Pytasz, M., Pytasz, A., Urbańska, A. (1996). *Ćwiczenia z fizjologii człowieka*. Szczecin, US. 420 s.
3. Śliažas, J., Iwiński, J., Wesolowska, J., Swierczyński, A., Turowska, M. (1997). Metody oceny dynamiki procesów anaerobowych w dyscyplinach sportu o zmiennej intensywności wysiłku fizycznego. *Ruch jak lekarstwo za mało nie skutkuje za dużo szkodzi*. Szczecin. S. 65–69.

TRUMPALAIKIŲ PASTANGŲ ĮVERTINIMAS ĮVAIRIAIS TESTAIS

Justina Wesolowska, Anna Iwinska, Robert Terczynski, prof. habil. dr. Juozas Šliažas

SANTRAUKA

Sporto praktikoje pasitaiko atveju, kai nėra vieno kriterijaus arba testo, kurį būtų galima taikyti atliekant reikiamus tyrimus. Tiesioginis mechaninės energijos šaltinis dirbančiuose raumenyse yra adenozintrifosfato (ATF) skilimo reakcija. Raumenyje esančių ATF atsargų užtenka 2–4 maksimalios jėgos susitraukimams. Mokslininkai ištyrė, kad raumenų darbo metu nepastebimas ženklesnis ATF koncentracijos sumažėjimas. Tai paaiškinama tuo, kad raumenims dirbant vyksta ATF resintezė. Greičiausias ir galingiausias ATF resintezės būdas yra jo gamyba iš kreatinofosfato (KP). Tačiau KP atsargos raumenyse ribotos, ir galima šio darbo trukmė 4–6 s. Kai kurie autoriai nurodo, kad šis procesas gali tęstis iki 10 s.

Darbo tikslas:

- panaudojant įvairius testus atlikti 5 ir 10 s fizinį darbą maksimaliomis pastangomis;
- atrinkti efektyviausią testą, tinkantį nustatyti anaerobinio alaktatinio darbo zonos galingumo ir talpumo kriterijus.

Buvo ištirti vyrai, iš jų 44 Lenkijos lengvosios atletikos ir sporto žaidimų I ir II lygos atstovai mėgėjai (n=61) ir nesportuojantys vyrai (n=37). Tiriamųjų amžius – 18–33 metais.

Testuota:

- veloergometru “Monark-824”;
- bėgant maksimaliu greičiu laiptais aukštyn (Šliažas ir kt., 1997);

– mechaninių bėgimo takeliu (tredbanu). Šiuo testu sunku atlikti trumpus intensyvius krūvius;
 – irklavimo ergometru “Concept II”;
 – maksimalaus intensyvumo vertikaliais šuoliais panaudojant ergotesterį (Bosco ir kt., 1983). Kadangi pagal C. Bosco pasiūlytą formulę negalima apskaičiuoti vidutinio testavimo galingumo (N), jį nustatėme pagal tekste nurodytą formulę.

Mūsų atlikti tyrimai leidžia teigti (1 lentelė), kad efektyviausias testas yra bėgimas laiptais aukštyn (visų grupių N reikšmės didžiausios). Jeigu bėgimo laiptais aukš-

tyn testo pasiektą galingumą įvertintume 100% (2 lentelė), tai testuojant veloergometru buvo pasiektas 63,6–72,7%, šuoliuojant 33,9–39,3% ir irklavimo ergometru 44,1–45,5% galingumas.

Anaerobinio alatatinio galingumo ir talpumo nustatymas laiptinės ergometrijos testu leidžia tyrimus atlikti natūralesnėmis sąlygomis. Padidėja galingumo kriterijaus vertė, kuri parodo fosfogenų energijos išsiskyrimo greitį metaboliniuose procesuose, ir sutrumpėja talpumo kriterijaus energetinių substratų atsargų sunaudavimo laikas.

Didelio meistriškumo Lietuvos orientacininkų anaerobinis pajėgumas

*Pranas Mockus, doc. dr. Aleksandras Alekrinkis, doc. dr. Arvydas Stasiulis
 Lietuvos kūno kultūros akademija*

Įvadas

Nustatyta, kad orientavimosi sporte didesnę laiko dalį atliekamas aerobinis darbas, kurio intensyvumas kinta, todėl pasitaiko intensyvių anaerobinio darbo fazių (Bird et al., 1993). Vienuose darbuose nagrinėjamas orientacininkų darbingumas (Creagh, Bailey, 1997), kituose teigiama, kad pagal savo anaerobinės apykaitos slenksčio dydį orientacininkai labiau artimi vidutinių nuotolių bėgikams, o ne maratonininkams ar slidininkams (Ranucci et al., 1986). Laktato dinamikos varžybų metu analizė parodė, kad fiziologinis orientacininko apkrovimas varžybų metu panašiausias į 2500–5000 m bėgimą lengvojoje atletikoje (Seiler, 1987).

Gana išsamiai geriausių pasaulio orientacininkų aerobinį ir anaerobinį darbingumą, raumenų savybes ištyrė Švedijos mokslininkai (Rolf et al., 1997). Jie nustatė, kad geriausiems pasaulio orientacininkams būdingas didelis maksimalus deguonies suvartojimas. Maksimali laktato koncentracija yra vidutinio dydžio ir nesiskiria didesnio ir mažesnio meistriškumo sportininkų. Nurodoma, kad orientacininkų raumenyse vyrauja lėtai susitraukiančios raumeninės skaidulos, jiems būdinga nedidelė jėga ir mažas anaerobinis pajėgumas (Creagh, Reilly, 1997). Nedidelį, palyginus su daugeliu kitų sporto šakų, anaerobinį orientacininkų pajėgumą parodo Margaria testo (Knowlton et al., 1980) ir specifinio bėgimo į stačią įkalnę testo (Creagh, Reilly, 1997) rezultatai. Ne tik Lietuvoje, bet ir pasaulyje neradome darbų, kur orientacininkų anaerobinis pajėgumas būtų tiriamas 30 s supramaksimaliu veloergometriniu (Wingate) testu.

Tyrimo tikslas – nustatyti didelio meistriškumo Lietuvos orientacininkų anaerobinį pajėgumą Wingate testu.

Tyrimo metodai ir organizavimas

Tiriamieji. Buvo ištirta 17 orientacininkų (8 moterys ir 9 vyrai), pagal reitingą patenkančių tarp 30 pajėgiausiųjų Lietuvoje. Reitingą kasmet sudaro Lietuvos orientavimosi sporto federacija pagal sezono metu pasiektus rezultatus. Tiriamųjų amžius ir antropometriniai duomenys pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė

Tiriamųjų antropometriniai duomenys ir amžius (aritmetiniai vidurkiai ± standartiniai nuokrypiai)

Antropometriniai rodikliai ir amžius	Vyrai (n=9)	Moterys (n=8)
Ūgis (cm)	182,9±3,7	164,0±8,3
Kūno masė (kg)	72,4±5,1	55,1±5,3
Amžius (metai)	24,1±4,3	24,3±6,1

Anaerobinio pajėgumo testavimas (Wingate testas). Tiriamųjų anaerobinį pajėgumą nustatėme Wingate testu (Bar-Or, 1981). Jis buvo atliekamas “Monark 834E” veloergometru, leidžiančiu matuoti darbo galią bei mynimo dažnumą viso testo metu (5 sekundžių intervalais). Tiriamieji sėdėdami ant veloergometro maksimaliomis pastangomis dirbo 30 s. Viso testo metu jie buvo skatinami palaikyti kuo didesnę mynimo dažnumą. Mechaninis veloergometro pasipriešinimas buvo individualus kiekvienam tiriamajam ir sudarė 7,5% jo kūno masės. Prieš tai buvo atliekama 5 min pramankšta, kurios metu tiriamasis dirbo tolygiai 50–100 W galingumu – atliko keletą labai trumpų greitėjimų. Tarp pramankštos ir 30 s supramaksimalaus testo buvo 1 min poilsis.

Laktato koncentracija kraujyje buvo nustatoma analizatoriumi “Eksan-G”. Modifikuotas analizatorius (jame naudojama membrana su fermentu laktato oksidazei) gali nustatyti 0,8–25 mmol laktato koncentraciją

(Kulis ir kt., 1988). Kapiliarinio kraujo mėginiai buvo imami iš piršto praėjus 5 ir 20 min po Wingate testo.

Matematinė statistika. Tyrimo duomenys buvo apdorojami matematinės statistikos metodais:

1. Buvo apskaičiuojamas aritmetinis vidurkis (\bar{x}) ir standartinis nuokrypis (S_x).

2. Ar duomenų skirstinys atitinka normalų, buvo nustatoma Kolmogorovo-Smirnovo testu.

3. Tirtos grupės buvo lyginamos naudojant neparametrinį Kruskal-Wallis dispersinės analizės testą.

4. Buvo taikoma koreliacinė analizė.

Duomenys buvo apdorojami naudojant statistinį paketą "STATISTICA for Windows".

Tyrimų rezultatai

Kaip matyti iš 2 lentelės, didesnį absoliutų galingumą ir mynimo dažnumą Wingate testo metu pasiekė orientacininkai vyrai ($p < 0,05$). Nepastebėta statistiškai reikšmingų skirtumų tarp grupių pagal kitus galios ir vargstamumo rodiklius, taip pat pagal laktato koncentraciją po testo.

2 lentelė

Didelio meistriškumo Lietuvos orientacininkų anaerobinio pajėgumo rodikliai pagal Wingate 30 s testą (aritmetiniai vidurkiai \pm standartiniai nuokrypiai)

Rodikliai	Vyrai	Moterys
Maksimali galia, W	653,3 \pm 72,0*	444,5 \pm 66,5
Maksimali galia, W/kg	9,0 \pm 0,6	8,1 \pm 1,5
Vidutinė galia, W	8,0 \pm 0,4	6,9 \pm 0,6
Galios sumažėjimo per 30 s tempai, W/s	0,062 \pm 0,027	0,061 \pm 0,038
Maksimalus mynimo dažnis, k/min	157,3 \pm 17,2*	136,3 \pm 13,3
Maksimali La koncentracija, mmol/l	6,5 \pm 1,1	6,3 \pm 1,4
Laktato koncentracija 20 min po testo, mmol/l	5,2 \pm 1,1	4,6 \pm 1,0
Laktato koncentracija 20 min po testo, proc.	80,5 \pm 10,8	74,1 \pm 12,3

Pastaba: * – skirtumas tarp vyrų ir moterų statistiškai reikšmingas ($p < 0,05$).

Koreliacinė analizė atskleidė skirtingą ryšį tarp anaerobinio pajėgumo rodiklių ir orientacininkų vietos Lietuvos varžybų reitingo lentelėje vyrų ir moterų grupėse (3 lentelė). Užfiksuotas tiesioginis vidutinis ryšys tarp daugelio vyrų rodiklių ir reitingo, išskyrus maksimalų mynimo dažnumą, kuriam būdingas panašaus dydžio, tačiau atvirkštinis koreliacijos ryšys su vieta reitingo lentelėje. Priešingai, orientacininkėms moterims buvo būdingas vidutinis neigiamas koreliacijos ryšys tarp maksimalios ir vidutinės galios ir vietos reitingo lentelėje, silpnas teigiamas pastarojo rodiklio ryšys su nuovargiu ir laktato sumažėjimu, bet stiprus teigiamas ryšys su maksimaliu mynimo dažnumu.

3 lentelė

Koreliacijos ryšys tarp orientacininkų anaerobinio pajėgumo rodiklių pagal Wingate 30 s testą ir jų vietos Lietuvos varžybų reitingo lentelėje

Rodikliai	Koreliacijos koeficientas	
	Vyrai	Moterys
Maksimali galia, W	0,621	-0,585
Maksimali galia, W/kg	0,664	-0,388
Vidutinė galia, W	0,524	-0,534
Galios sumažėjimo per 30 s tempai, W/s	0,593	0,232
Maksimalus mynimo dažnis, k/min	-0,558	0,799
Maksimali La koncentracija, mmol/l	0,717	-0,002
Laktato koncentracija 20 min po testo, mmol/l	0,765	0,166
Laktato koncentracija 20 min po testo, proc.	0,390	0,327

Rezultatų aptarimas

Svarbiausia šio tyrimo išdava yra ta, kad Wingate testu nustatytas didelio meistriškumo Lietuvos orientacininkų anaerobinis pajėgumas, jo skirtumai tarp vyrų ir moterų bei atskirų anaerobinio pajėgumo rodiklių koreliacijos ryšys su sportininko vieta Lietuvos varžybų reitingo lentelėje.

Mūsų nustatytos maksimalios anaerobinės galios reikšmės Wingate testo metu panašios į literatūroje nurodomus vidutinių ir ilgų nuotolių bėgikų rodiklius, tačiau maksimali laktato koncentracija 2,0–2,5 mmol/l mažesnė negu minėtų bėgikų (Taunton et al., 1981). Taip pat daugelis mokslininkų nepastebėjo skirtumo tarp sportuojančių vyrų ir moterų santykinės anaerobinės galios. Pavyzdžiui, dviratininkų vyrų ir dviratininkų moterų anaerobinė galia tenkanti vienam kilogramui kūno masės, atmetus riebalų svorį, Wingate testo metu nesiskyrė (Tanaka et al., 1993). Tiesa, nesportuojančių vyrų anaerobinės galios (tiek absoliučios, tiek santykinės) ir nuovargio Wingate testo metu, taip pat laktato koncentracijos po jo rodikliai buvo didesni negu nesportuojančių moterų (Froese, Houston, 1987).

Ne vienoda koreliacija tarp anaerobinio pajėgumo rodiklių ir meistriškumo tikriausiai rodo skirtingą vyrų ir moterų anaerobinio pajėgumo įtaką varžybiniam rezultatui: ši įtaka yra didesnė tarp vyrų.

Išvados

1. Didelio meistriškumo Lietuvos orientacininkams Wingate 30 s supramaksimalaus testo metu būdingas anaerobinis pajėgumas, artimas vidutinių ir ilgų nuotolių bėgikams.

2. Didelio meistriškumo Lietuvos orientacininkų vyrų ir moterų santykiniai anaerobinės galios rodikliai nesiskiria, tačiau tų rodiklių koreliacija su sportininko vieta reitingo lentelėje ne vienoda savo ženklų skirtingos lyties grupėse.

LITERATŪRA

1. Bar-Or, O. (1981). *Le test anaerobic de Wingate. Symbioses*. Vol. 13. P. 157–172.
2. Bird, S., Bailey, R., Lewis, J. (1993). Heart rates during competitive orienteering. *Brit. J. Sports Med.* 27. P.53–57.

3. Creagh, U., Reilly, T. (1997). Fitness profiles of elite female orienteers. *J. Sports. Sci.* Vol. 15. P. 43.
4. Creagh, U., Reilly, T. (1997). Physiological and biomechanical aspects of orienteering. *Sports Med.* Vol. 24. N. 6. P. 409–418.
5. Froese, E., Houston, M. (1987). Performance during the Wingate anaerobic test and muscle morphology in males and females. *Int. J. Sports Med.* Vol. 8(1). P. 35–39.
6. Knowlton, R., Ackerman, K., Fitzgerald, P. (1980). Physiological and performance characteristics of United States championship class orienteers. *Med. Sci. Sports Exerc.* Vol. 12. P. 164–169.
7. Kulis, Y., Laurinavichyus, V., Firantas, S., Kurtinaitienė, B. (1988). Determination of lactic acid in blood with an Exan-G analyser. *J. Anal. Chem. of the USSR.* 43. 921–1000.
8. Ranucci, M., Grassi, G., Miserocchi, G. (1986). Anaerobic threshold in orienteers as an index of the aerobic-anaerobic relative contributions to the total power output – a comparison with other endurance sports. *Scientific Journal of Orienteering.* 2. P. 124–133.
9. Rolf, C., Andersson, G., Westblad, P., Saltin, B. (1997). Aerobic and anaerobic work capacities and leg muscle characteristics in elite orienteers. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* 7. P. 20–24.
10. Seiler, R. (1987). The meaning of lactic acid for the determination of the training speed in orienteering. *Scientific Journal of Orienteering.* 3. P. 22–30.
11. Tanaka, H., Bassett, D., Swensen, T., Sampedro, R. (1993). Aerobic and anaerobic power characteristics of competitive cyclists in the United States Cycling Federation. *Int. J. Sports Med.* Aug. 14(6): 334–338.
12. Taunton, J., Maron, H., Wilkinson, J. (1981). Anaerobic performance in middle and long distance runners. *Can. J. Appl. Sport Sci.* Vol. 6(3). P. 109–113.

ANAEROBIC PERFORMANCE IN ELITE LITHUANIAN ORIENTEERS

Pranas Mockus, Assoc. Prof. Dr. Aleksandras Alekrinskis, Assoc. Prof. Dr. Arvydas Stasiulis

SUMMARY

The purpose of this study was to investigate relationships among anaerobic performance indices during 30 s supramaximal (Wingate) test, blood lactate (LA) accumulation and competitive results in elite Lithuanian orienteers. The comparison between male and female athletes were made as well.

Performance indices during the Wingate 30–s anaerobic test, blood lactate at 5' and 20' of recovery were studied in 17 male and female orienteers. All the subjects involved in the study were among the best thirty Lithuanian orienteers (according to the rating of Lithuanian Orienteering Federation).

Absolute values for peak power and maximum pedaling frequency were significantly greater for the male subjects. When expressed per unit of body mass there was no significant difference between sexes.

Moderate positive correlation was noted for many Wingate test performance indices and the athletes' place in the Lithuanian orienteers rating scale. On the contrary these relationships were mostly negative but of similar moderate level in female group.

The results from this study reveal the anaerobic power of orienteers to be similar to that of middle and long distance runners when Wingate anaerobic test is performed. The influence of anaerobic performance on orienteering competitive results seems to be higher in male athletes.

Effect of the external nose dilator on lungs function

*Dr. Jan Szczegielniak
Polytechnika of Opole*

One of non-invasive methods of increasing nasal airflow is an application of the external nose dilator "Air Plus". Nielsen and co-workers proved that the nose dilator significantly extends (nose minimal cross-section) (MCA) making upper airways patent (Nielsen, 1996).

Until now researches have revealed the improvement of airflow both in healthy subjects as well as in these subjects with increased resistance for airflow in upper airways.

Usefulness of nose dilator in cases of deviation of nasal septum, vasomotor and drug-induced rhinitis as well as problems of shoring was indicated (Nielsen, 1996; Roczen, 1996).

But apart from few well-known studies about application of the nose dilator there is a lack of comprehensive study concerning the influence of this device on lung function.

The aim of the research was to assess the influence of the nose dilator on lung function while breathing through nose.

Subjects and methods

64 students of Academy of Physical Education in Wrocław were subjected to the research in specialist Hospital MSWiA in Glucholazy from October (1st) 1996 to December 1998. The number of students included 32 men and 32 women. The mean age was $23,3 \pm 0,8$ years old. 19 of subjects were smokers.

Among the students no nose airflow disorder was diagnosed.

All subjects underwent two tests on MasterLab-Transfer apparatus by Jaeger including spirometry and middle flows. The apparatus head was fitted to the nose. The first test contained breathing without the nose dilator and the second one-with self – adhesive external nose dilator "Air Plus" made of antialergic, semirigid polyethylene.

"Air Plus" was fixed to the nose by glue.

The subjects got the nose dilators together with instructions of application of "Air Plus" accompanied by illustration. The second test was taken after 45 minutes since putting on the nose dilator.

In order to assess respiratory function the following flow rates were measured: forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume 1 second (FEV_1), percent index of FEV_1 to VC ($FEV_1\%$), mean maximum expiratory forced flow (MMEF 25/75), mean expiratory flow for 50% of max. FVC (MEF 50) and peak expiratory flow (PEF).

In the second part of the examination the exercise test was taken with and without the application of the nose dilator. Exertion tests were taken with a one – day break. The subjects rode bicycle ergometer "Monark" with a frequency of 50 cycles per minute and a load of 50 Watts throughout the first 3 minutes and then with a change of loading of 10 Watts every following minute. The heart rate did not exceed submaximal value due to subjects' age. The heart rate measure was taken every 3rd minute. During the test the subjects breathed through nose.

In order to assess exercise test performance the following parameters were employed: the time of exercise (T), the exercise workload (W), heart rate (HR).

Data analysis and discussion

The analysis of the research results was on the basis of mean values of each parameter before and after application of the external nose dilator "Air Plus".

In order to find out if the difference between the mean values of initial and final examination is statistically significant they were compared by Student t-test for

paired. Moreover, percent increase of each parameter and its due mean value was estimated (Tab. 1, 2).

Table 1

Results of lungs function

Parameter		Examined 1	Predicted values (%)	Examined 2	Differences	t
FVC (l)	x s	4,486 +/-0,765	91,124 +/-9,784	4,732 +/-0,856	5,483%	3,011 p<0,01
FEV1 (l)	x s	3,696 +/-0,686	88,427 +/-0,738	3,956 +/-0,738	7,035%	3,228 p<0,01
FEV1% (%)	x s	80,478 +/-5,564	91,652 +/-8,796	83,660 +/-7,065	3,839%	2,880 p<0,01
PEF (l/s)	x s	4,985 +/-0,987	68,507 +/-9,708	5,565 +/-1,075	11,635%	3,430 p<0,01
MMEF 25-75 (l/s)	x s	3,758 +/-0,879	77,707 +/-8,800	4,121 +/-0,911	9,654%	3,793 p<0,01
MEF 50 (l/s)	x s	3,998 +/-0,887	78,890 +/-9,090	4,320 +/-0,940	8,054%	3,662 p<0,01

Table 2

Results of physical test

Parameter		Examined 1	Examined 2	Differences	t
T (min)	x s	14,755 +/-2,321	15,476 +/-2,445	4,886%	2,124 p<0,05
W (Watt)	x s	165,124 +/-25,087	174,034 +/-25,138	5,396%	2,342 p<0,05
HR (l/min)	x s	160,220 +/-14,143	168,030 +/-17,320	4,875%	2,246 p<0,05

In the examined group of patients the initial spirometry test showed the decrease in PEF to 69% and middle flows-below 80% of due values.

In the spirometry statistically significant difference of all examined parameters was noted on the level of significance $p<0,001$. The highest percent increase was noted in PEF and MEEF 25–75 which are characteristic indexes of middle flows (Tab. 1).

Functional improvement within this important region of airways is very profitable and determines the progress of respiratory function to a large extent (Deloff, 1992).

In my own study significant increase in all values of spirometry parameters stands for the possibility of meaningful restoration of patency of upper airways and decreasing resistance for airflow by means of the external nose dilator.

Analysis of the exercise test statistically significant increase in heart rate ($p<0,05$), workload ($p<0,05$) and the time of the exercise ($p<0,01$) after the application of the external nose dilator "Air Plus" (Tab. 2). It seems

that the progress in respiratory function after the application of "Air Plus" may contribute to the increase in exercise intensity and efficiency. So the usage of the external nose dilator may be helpful in a dire need of oxygen during forced exercise.

Results

The application of the external nose dilator improves pulmonary function during breathing through nose.

The improvement of efficiency parameters after the application of "Air Plus" shows the possibility of increasing exercise tolerance in this way.

LITERATURE

1. Deloff, L. (1992). *Choroby dolnych dróg oddechowych i rozedma płuc*, (w:) W. Orłowski: *Nauka o chorobach wewnętrznych*, pod red. T. Orłowskiego, wyd. II zmienione PZWL. Warszawa.
2. Nielsen, H. (1996). Change in minimal cross sectional area using the nasal dilator "Air Plus". *Mat. of XXVI Congress of Scan. Otolar. Society*.
3. Nielsen, H. i in. (1996). Change in nasal airflow and minimal cross sectional area using the new nasal dilator "Air Plus". *Mat. of XXVI Congress of Scan. Otolar. Society*.
4. Roczeń, H. (1996). Przydatność "Air Plus" dla pacjentów poradni iaryngologicznej. Ocena wstępna. *Materiały "Fast Line"*.

IŠORINIŲ NOSIES APLIKATORIŲ PANAUDOJIMO EFEKTAS PLAUCIŲ FUNKCIJAI

Dr. Jan Szczegielniak

SANTRAUKA

Darbe nagrinėjama išorinio nosies aplikatoriaus "Air Plus" panaudojimo įtaka kvėpavimo funkcijai. Tyrimuose, kurie buvo atlikti Klinikinės ligoninės bazėje (Gluchotazy), dalyvavo Kūno kultūros akademijos (Vroclavas) 23,3±0,8 m. amžiaus studentai (32 vyrai ir 32 moterys).

Buvo vertinami septyni spirometrijos parametrai. Širdies susitraukimo dažnis (ŠSD) laboratorinėmis sąlygomis nustatomas ergometrinių krūvių atlikimo trukme ir jų skaičiumi.

Dėl "Air Plus" aplikatoriaus panaudojimo pagerėjo ($p < 0,05$) maksimalus plaučių tūris (forced vital capacity – FVC), maksimalus iškvepiamo oro per pirmą sekundę tūris (forced expiratory volume – FEV₁), didžiausi iškvepiamo oro rodikliai (peak expiratory flow – PEF) ir kiti kvėpavimo rodikliai.

Manoma, kad "Air Plus" panaudojimas gali būti efektyvus kvėpavimo funkcijai skatinti atliekant fizinius krūvius.

*Straipsniai pristatyti 1999 m. gruodžio 15 d.,
patvirtinti spausdinti 2000 m. sausio 5 d.*

MOKSLINIO GYVENIMO KRONIKA CHRONICLE OF SCIENTIFIC LIFE

Naujas mokslo daktaras // New Doctor of Science

1999 12 27 Lietuvos kūno kultūros akademijoje biomedicinos mokslų (biologijos 01B) daktaro disertacija tema "Kojos imobilizacijos poveikis keturgalvio šlaunies raumens funkcijai" apgynė Lietuvos kūno kultūros akademijos doktorantė **Rasa BACEVIČIENĖ**.

Doktorantūros komiteto pirmininkas ir darbo vadovas – prof. habil. dr. A. Kriščiūnas (Kauno medicinos universitetas), oponentai – prof. habil. dr. K. Muckus (Lietuvos kūno kultūros akademija), doc. dr. R. Kibiša (Kauno medicinos universitetas).

Apdovanojimai // Awards

Lietuvos Respublikos Švietimo ir mokslo ministerijos aukštųjų mokyklų bendrųjų vadovėlių leidybos komisija 1999 m. pateikė konkursui 29-is įvairių mokslo sričių vadovėlius. Ekspertų komisijos siūlymu švietimo ir mokslo ministras Kornelijus Platelis už geriausius vadovėlius įteikė padėkos raštus ir dvi pirmąsias premijas Vilniaus pedagoginio universiteto prof. **P. KAROBLIUI** už vadovėlį "Sporto treniruotės teorija ir didaktika" ir Kauno technologijos universiteto prof. **D. MICKEVIČIUI** už vadovėlį "Cheminės analizės metodai".

Prof. P. Karoblio vadovėlis skiriamas aukštosioms mokykloms, rengiančioms kūno kultūros specialistus. Pateikiama medžiaga siejasi su daugeliu dėstomų dalykų (pvz., sporto teorija ir metodika, sporto šakų teorija ir

metodika, žaidimų teorija ir didaktika, sporto treniruotės teoriniais pagrindais, sporto edukologija ir kitais dalykais, dėstomais magistrams ir doktorantams), kurių studijoms tinka šis vadovėlis. Darbe remtasi naujausiais pedagogikos, psichologijos, fiziologijos, medicinos, biomechanikos ir kitų mokslų duomenimis, pastarųjų metų mokslinių konferencijų, kurios vyko Kelne, Berlyne, Sankt Peterburge, Atėnuose, Tel Avive, Dalase, medžiaga, naudotasi Lietuvos sporto informacijos centro moksline literatūra, Lietuvos tautinio olimpinio komiteto trenerių kursų medžiaga, Vilniaus pedagoginio universiteto laboratorijos atliktų mokslinių tyrimų duomenimis, Lietuvos ir užsienio šalių trenerių patirtimi rengiant didelio meistriškumo sportininkus.

Nauji leidiniai ir knygos // New Publications and Books

1. Drazdauskas, A., Karanauskienė, D. (1999). *Readings for Students in Physical Education: mokomoji priemonė*. Kaunas: Lietuvos kūno kultūros akademija. 158 p.

2. Gailiūnienė, A. (1999). *Biochemija: vadovėlis Lietuvos aukštųjų mokyklų studentams*. Kaunas: Kauno medicinos universiteto leidykla. 236 p.: iliustr.

3. Ivaškienė, V. (1999). *Fizinių ypatybių lavinimas per kūno kultūros pamokas: metodinė priemonė*. Kaunas: Lietuvos kūno kultūros akademija. 157 p.

4. Laskienė, S. (1999). *Žmogaus kūno samprata. D. 1: Filosofinis aspektas: mokomoji priemonė*. Kaunas: Lietuvos kūno kultūros akademija. 164 p.

5. Starischka, S. (1999). *Treniruotės planavimas (versta iš vokiečių k.)*. Vilnius: Lietuvos sporto informacijos centras. 160 p.

6. *Statistika*. (1999). (Parengė J. Lapinskienė, A. Bušmienė, V. Podbereckas. Kūno kultūros ir sporto departamentas). Vilnius: Lietuvos sporto informacijos centras.

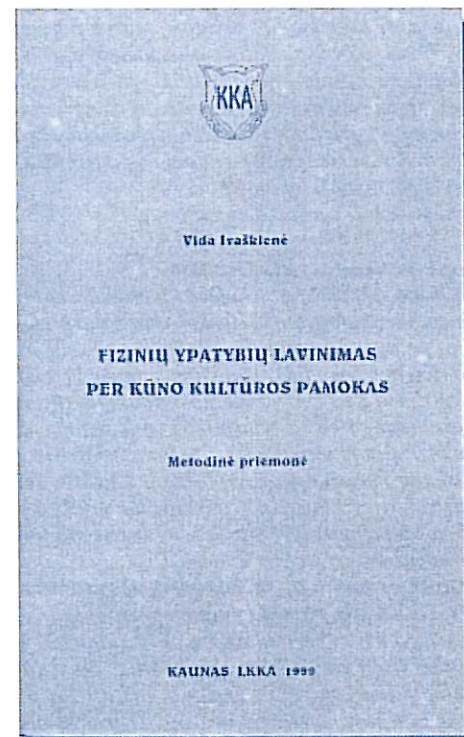
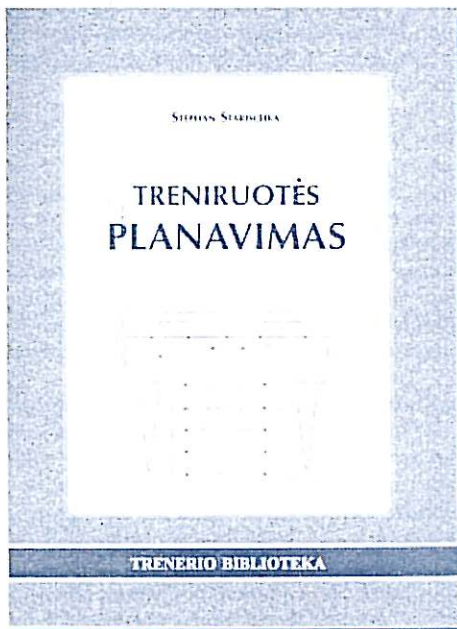
7. *Treneris*. (1999). Nr. 1 ir 2. Vilnius: Lietuvos sporto informacijos centras.

8. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*. (Red. kolegija S. Stonkus ir kt.). (1999). Nr. 4(33). Kaunas: Lietuvos kūno kultūros akademija.

9. *Žmogaus fiziologija: vadovėlis Lietuvos aukštųjų mokyklų studentams* (sudarytojai E. Kėvelaitis, M. Illert, H. Hultborn). (1999). Kaunas: Kauno medicinos universiteto leidykla. 478 p.

Parengė Genovaitė Irtmonienė ir
Linus Tubelis

Naujos knygos



“SPORTO MOKSLO” LEIDINIO INFORMACIJA AUTORIAMS

“Sporto mokslo” žurnale spausdinami straipsniai tokių mokslo krypčių, už kurias atsakingi šie Redaktorių tarybos nariai:

1. Sporto mokslo teorija, praktika, treniruočių metodika – habil. dr. prof. P. Karoblis, dr. A. Raslanas, dr. A. Skarbalius.
2. Sporto bei judesių fiziologija, sporto biologija, sporto medicina, sporto biochemija – habil. dr. prof. A. Gailiūnienė, habil. dr. prof. S. Sapliuskas, habil. dr. prof. A. Irnius.
3. Įvairaus amžiaus ir treniruotumo sportininkų organizmo adaptacija prie fizinių krūvių – habil. dr. prof. J. Skernevičius, dr. doc. A. Stasiulis.

4. Sporto psichologija ir didaktika – habil. dr. prof. S. Kregždė.
5. Sporto žaidimų teorija ir didaktika – habil. dr. prof. S. Stonkus.
6. Kūno kultūros teorija ir metodika, sveika gyvensena ir fizinė rehabilitacija – habil. dr. prof. J. Jankauskas, habil. dr. prof. B. Bitinas, habil. dr. prof. A. Baubinas.

7. Sporto istorija, sporto sociologija, sporto vadyba, sporto informatika, olimpinio sporto problemos – doc. J. Žilinskas, P. Statuta.

Žurnale numatomi dar šie skyriai: įvykę moksliniai simpoziumai, konferencijos, seminarai, anonsuojami būsimi mokslo renginiai, skelbiamos apgintos disertacijos, skelbiami ūkiskaitinių darbų rezultatai ir mokslo naujovės, aprašomi technikos išradimai ir patobulinimai sporto srityje. Numatoma versti iš užsienio kalbų įdomius mokslinius- metodinius straipsnius, supažindinti su geriausių pasaulio sportininkų treniruočių metodika ir t.t.

Kiekvienos mokslo krypties Redaktorių tarybos narys yra pateikiamo straipsnio ekspertas ir jis aprobuoja straipsnio spausdinimą žurnale. Esant reikalui, skiria recenzentus.

Straipsniai turi būti recenzuojami ir pateikiama santrauka anglų kalba. Svarbiausia straipsniuose turi būti akcentuojama darbo originalumas, naujumas bei svarbūs atradimai, praktinės veiklos apibendrinimas ir pateikiamos išvados, kurios paremtos tyrimų rezultatais. Vieno sporto specialisto disertacinio darbo apimtis iki 10 p., mokslinio straipsnio – 6–8 p. Atsakingasis sekretorius skiria recenzentus. Vieną straipsnį gali recenzuoti vienas arba prirėkusi keli recenzentai. Pagrindinis recenzentų parinkimo kriterijus – jų kompetencija. Recenzentų rekomendacijos pagrindžia straipsnio tinkamumą “Sporto mokslo” žurnalui.

“Sporto mokslo” žurnalas numatomas išleisti keturis kartus per metus.

Straipsnio struktūros reikalavimai:

1. Straipsnio tekstas spausdinamas kompiuteriu ar rašomąja mašinėle vienoje standartinio (210x297 mm) balto popieriaus lapo pusėje, tik per du intervalus (6 mm) tarp eilučių pagal šiuos rankraščio rengimo spaudai reikalavimus: laukelių dydis kairėje – 1,85 cm; dešinėje – 1,85 cm; viršutinio ir apatinio – ne mažiau kaip 2 cm; teksto norma – 30 eilučių po 60–65 ženklus eilutėje. Puslapiai turi būti numeruojami viršutiniame dešiniame krašte, pradedant titulinio puslapio, kuris pažymimas pirmuoju numeriu. Jei straipsnis pateikiamas diskelyje “Floppy 3,5”, tai turi būti surinktas A4 formatu, turėti 1,85 cm laukelius iš kairės ir dešinės bei ne mažiau kaip 2 cm iš viršaus ir apačios. Šriftas – “Times LT”.

2. Straipsniai turi būti suredauguoti, išspausdintas tekstas patikrintas, kad neapsunkintų leidinio recenzentų ir Redaktorių tarybos narių darbo. Pageidautina, kad autoriai vartotų tik standartines santrumpas bei simbolius. Nestandartinius sutrumpinimus bei simbolius galima vartoti tik pateikus jų apibrėžimus toje straipsnio vietoje, kur jie įrašyti pirmą kartą. Straipsnio tekste visi skaičiai, mažesni kaip dešimt, rašomi žodžiais, didesni – arabiškais skaitmenimis. Visi matavimų rezultatai pateikiami tarptautinės SI vienetų sistemos dydžiais.

3. Tituliname puslapyje turi būti: 1) trumpas ir informatyvus straipsnio pavadinimas; 2) autorių vardai ir pavardės; 3) institucijos bei jos padalinio, kuriame atliktas tiriamasis darbas, pavadinimas; straipsnio gale – autoriaus vardas ir pavardė, adresas bei telefono numeris.

4. Santrauka ant atskiro lapo pateikiama anglų kalba. Ji turi būti informatyvi ir ne trumpesnė kaip vienas mašinarščio puslapis. Joje pažymimas tyrimo tikslas, trumpai aprašoma metodika, pagrindiniai rezultatai, nurodant konkrečius skaičius bei statistinį patikimumą, ir pateikiamos pagrindinės išvados.

5. Straipsnio tekstas dalijamas į skyrius, kuriuose atsispindi tyrimo idėja, metodologija, rezultatai ir jų aptarimas. Įvardiniame skyriuje išdėstomas tyrimo tikslas. Pageidautina, kad šiame skyriuje cituojami literatūros šaltiniai turėtų tiesioginį ryšį su eksperimento tikslu. Tyrimų metodų skyriuje aiškiai aprašomos eksperimentinės bei kontrolinės grupių subjektai, išdėstomi tyrimo metodai, panaudotos techninės priemonės bei visos tyrimų procedūros. Taip pat pateikiamos nuorodos į literatūros šaltinius, kuriuose aprašyti standartiniai metodai bei statistinis rezultatų apdorojimas. Tyrimų rezultatų skyriuje išsamiai aprašyti rezultatai ir pažymimas statistinis patikimumas. Tyrimo rezultatai pateikiami lentelėse ar piešiniuose. Aptarimų skyriuje akcentuojamas darbo originalumas bei svarbūs atradimai. Tyrimų rezultatai ir išvados lyginamos su kitų autorių skelbtais atradimais. Pateikiamos tik tos išvados, kurios paremtos tyrimų rezultatais.

6. Piešiniai pateikiami tik ryškūs (geriausia – originalai), ne didesni kaip 22x28 cm ir ne mažesni kaip 12x17 cm. Kiekvieno piešinio, brėžinio kitoje pusėje užrašomas piešinio ar brėžinio numeris ir sutrumpintas straipsnio pavadinimas. Raidės piešiniuose ar brėžiniuose turi būti ryškios juodos spalvos. Negalima piešti raidžių ranka. Visi simboliai turi aiškiai matyti sumažinus piešinį ar brėžinį. Piešiniuose ir brėžiniuose vartojami simboliai, trumpiniai, terminai turi atitikti straipsnio tekstą. Po piešiniu parašomi trumpi, tikslūs paaiškinimai. Grafikai ir schemos, jei pateikiami diskelyje, turi būti padaryti “Microsoft Excel for Windows 95” programoje.

7. Lentelės spausdinamos ant atskirų lapų, tik per du intervalus tarp eilučių (6 mm). Jų plotis 8,5 arba 18 cm. Kiekviena lentelė turi trumpą antraštę bei virš jos pažymėtą lentelės numerį. Visi paaiškinimai turi būti straipsnyje, tekste arba trumpame priede, išspausdintame po lentele. Lentelėje vartojami sutrumpinimai ir simboliai atitinka straipsnio tekstą, piešinius ir brėžinius. Lentelės priede pateikiami jų apibrėžimai, kurie sutampa su apibrėžimais, spausdinamais straipsnio tekste. Lentelėse pateikiami rezultatų aritmetiniai vidurkiai, nurodant jų variacijos parametrus, t.y. pažyminti vidutinį kvadratinį nukrypimą arba vidutinę paklaidą. Lentelės vieta tekste pažymima straipsnio laukeliuose. Lentelės, jei pateikiamos diskelyje, turi būti padarytos be fono “Microsoft Excel for Windows 95” arba “Microsoft Word for Windows 95” programose.

8. Literatūros sąrašas cituojami tik publikuoti moksliniai straipsniai, pripažinti tinkami spaudai kuriame nors mokslo leidinyje. Pageidaujama, kad cituojamų literatūros šaltinių būtų ne daugiau kaip 15. Mokslinių konferencijų tezės cituojamos tik tada, kai tai yra vienintelis informacijos šaltinis. Literatūros sąrašas šaltiniai numeruojami ir vardinami abėcėlės tvarka pagal pirmojo autoriaus pavardę. Pirmia vardinami šaltiniai lotyniškais rašmenimis, paskui – rusiškais. Įrašant žurnalo straipsnį į literatūros sąrašą, rašoma pirmojo autoriaus pavardė bei vardo inicialas, kitų autorių pavardės ir vardų inicialai, straipsnio pavadinimas, žurnalo pavadinimas (galima vartoti sutrumpinimus, pateiktus JAV Kongreso bibliotekos publikuojamame INDEX MEDIKUS), išleidimo metai, tomas, numeris (jei yra), puslapiai.

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

Savo darbus prašome siųsti į Kūno kultūros ir sporto departamentą (doc. J. Žilinskui, Žemaitės 6, 2675 Vilnius).

Kviečiu visus bendradarbiauti “Sporto mokslo” žurnale, tyrinėti ir skelbti savo darbus.

“Sporto mokslo” žurnalo vyr. redaktorius
prof. habil. dr. POVILAS KAROBLIS