

SPORTO  
MOKSLAS

SPORT SCIENCE



5/98

# SPORTO MOKSLAS 1998 5(14) SPORT SCIENCE VILNIUS

LIETUVOS SPORTO MOKSLOTARYBOS  
LIETUVOS OLIMPINĖS AKADEMIJOS  
LIETUVOS KŪNO KULTŪROS INSTITUTO  
VILNIAUS PEDAGOGINIO UNIVERSITETO  
ŽURNALAS

JOURNAL OF LITHUANIAN SPORTS SCIENCE COUNCIL, LITHUANIAN OLYMPIC  
ACADEMY, LITHUANIAN INSTITUTE 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 (LKKI)  
*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 (LKKI)  
*Prof. habil. dr.* Juozas SKERNEVIČIUS (VPU)  
*Doc. dr.* Arvydas STASIULIS (LKKI)  
Petras STATUTA (LTOK)  
*Prof. habil. dr.* Stanislovas STONKUS (LKKI)  
*Doc.* Jonas ŽILINSKAS (atsak. sekretorius)

Dizainas Romo DUBONIO  
Viršelis dail. Rasos DOČKUTĖS  
Redaktorė ir korektorė Zita ŠAKALINIENĖ  
Maketavo Valentina BARKOVSKAJA

Leidžia ir spausdina

 LIETUVOS SPORTO  
INFORMACIJOS CENTRAS

Žemaitės g. 6, 2675 Vilnius  
SL 2023. Tiražas 200 egz.  
Užsakymas 443  
Kaina sutartinė

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

## TURINYS

<i>K. Miškinis.</i> Treneris ir sportininkai: tarpusavio santykių vertinimai .....	3
<i>V. Rodičenko.</i> Socialiniai-ekonominiai ir organizaciniai-metodiniai olimpinio rengimo pereinamuoju laikotarpiu ypatumai .....	5
<i>A. Michejev, P. Priluckij.</i> Biologinio aktyvumo stimuliacijos metodo taikymo ypatumai ...	7
<i>V. Balsevič.</i> Olimpino rezervo rengimo sistemos tobulinimo naujos tendencijos .....	10
<i>F. Suslov.</i> Individuali varžybų sistema elitinio sporto komercializacijos sąlygomis .....	12
<i>M. Pečiukonienė, J. Skernevičius, R. Stukas, B. Skernevičienė, K. Milašius, J. Karosienė.</i> Sportuojančių asmenų mitybos ypatumai .....	13
<i>P. Karoblis, K. Steponavičius, A. Raslanas, V. Briedis.</i> Lietuvos olimpinės rinktinės trenerių profesinės veiklos vertinimas .....	18
<i>A. Skurvydas, V. Gedvilas.</i> Sporto treniruotės valdymas: teorija ir praktika .....	21
<i>J. Skernevičius, M. Rudzinskis, E. Švedas, V. Baškiene, A. Levinsonienė, E. Riaubienė.</i> Baidarinkų fizinio išsivystymo, fizinio darbingumo ir funkcinių galių kitimas per metinį treniruotės ciklą .....	24
<i>A. Stasiulis, A. Alektrinskis, A. Barisas, P. Mockus.</i> Didelio meistriškumo baidari- ninkų treniruotės krūvio ir aerobinio pajėgumo rodiklių dinamika per vieną sezoną ...	27
<i>A. Raslanas, E. Švedas.</i> Anaerobinio slenksčio ir kritinio intensyvumo rodiklių vaidmuo sportininkų rengimo valdymui .....	29
<i>A. Raslanas, E. Riaubienė, T. Valčiukas, A. Opalnikova.</i> Didelio meistriškumo irkl- luotojų fizinio išsivystymo, funkcinio pajėgumo kitimas per metinį treniruotės ciklą ..	32
<i>A. Skurvydas.</i> Didelio meistriškumo irkluočių raumenų greitoji adaptacija (posttetaninė potenciacija) .....	36
<i>K. Krupčeki, J. Eider.</i> Irkluočių atrinkimas daugiaviečių valčių iguloms remiantis ritmo pajautimo sugebėjimais .....	38
<i>K. Krupčeki, J. Jaščaninas, M. Kolbowicz.</i> Irkluočių maksimaliosios jėgos ir ištermės jėgos rodiklių dinamika per olimpino rengimo treniruotės ciklą .....	43
<i>J. A. Juozaitis.</i> Plaukikų rengimo valdymo aspektai .....	45
<i>P. Priluckij, A. Michejev.</i> Plaukikų jėgos išugdymo lygis ir priklausomybė nuo specializacijos .....	48
<i>A. Čepulėnas.</i> Slidinėjimo lenktynių treniruotės krūvio kitimo olimpiniam cikle modelis ...	53
<i>K. Milašius, J. Skernevičius, S. Damskis, P. Karoblis, R. Slavuckienė.</i> Lietuvos slidininkų, XVIII Nagano olimpinės žiemos žaidynių dalyvių, organizmo adaptacijos prie fizinio krūvio per keturmetį pasirėngimo ciklą analizė .....	57
<i>V. Gedvilas, A. Skurvydas, A. Stasiulis, R. Žumbakytė.</i> Besirengiančių Europos ir pasaulio čempionatams Lietuvos rinktinės krepšininkų raumenų bei širdies ir kraujagyslių sistemos darbingumo kitimas .....	60
<i>R. Paulauskas, B. Skernevičienė, A. Vilkas.</i> Lietuvos jaunių krepšinio rinktinės kandidatų fizinio išsivystymo ir funkcinio pajėgumo įvertinimas .....	63
<i>L. Meidus.</i> Didelio meistriškumo rankininkų judesio reakcijų ypatumai .....	65
<i>R. Mikalauskas.</i> Auklėjimo proceso ypatumai sporto žaidimų komandose .....	67
<i>A. K. Zuoza.</i> Tarptautinių turnyrų įtaka didelio meistriškumo sportininkų varžybinei patirčiai .....	71
<i>B. Sokolova, G. Sokolovas, J. Moskvitovas, H. Eismontas.</i> Penkiakovininkų laktato kreivių po plaukimo ir bėgimo testų analizė .....	74
<i>A. Kačurin.</i> Artima kova - šiuolaikinio bokso pagrindinis bruožas .....	78
<i>R. Malinauskas.</i> Ciklinių sporto šakų sportininkų emocijų būsenų ypatumai .....	79
<i>A. Skurvydas, A. Stanislovaitis, G. Mamkus.</i> Didelio meistriškumo sprinterių raumenų susitraukimo savybių kitimas, kas 30 sek. atliekant tris serijas po 10 šuolių maksimaliu intensyvumu .....	83
<i>A. Gailiūnienė.</i> Sportininkų persitreniravimo sindromą sukeliančių metaboliniai faktoriai .....	85
<i>M. Andrašūnienė.</i> Didelio sportinio meistriškumo asmenų odos elektrinių potencialų kitimo ypatumai įvairios sportinės veiklos metu .....	86
<i>J. Poderys.</i> Raumenų kraujotakos intensyvavimo būdų taikymas sportininko pramankštoje .....	88



## SPORTAS IR MOKSLAS

Didelio meistriškumo sportininkų rengimas - tai sudėtingas organizacinis, edukacinis vykamas. Visų pirma labai aktualu įvertinti jaunųjų sportininkų įgimus gebėjimus, t.y. genotipinę adaptaciją, susiformavusias organizmo struktūrines charakteristikas, funkcines ir fizines galias, psichines bei dvasines ypatybes. Šiems gebėjimams įvertinti pasitelkiamos daugelio mokslo sričių ir krypčių žinios. Kad toliau sportininkas būtų sėkmingai ugdomas, būtina suformuoti visą jo rengimo turinį. Didžiausias vaidmuo tame darbe tenka treneriui, kuris turi būti gerai išstudijavęs sporto teoriją, fiziologiją, biomechaniką, psichologiją, farmakologiją, biochemiją ir kitus mokslus. Treneris kartu su sportininku sudaro sportininko rengimo programą ir ją vykdo. Kiekvienas fizinis krūvis yra specifinis stresas, į kurį reaguoja sportininkas. Sportininkų organizmo adaptacijai prie fizinių krūvių įvertinti atliekami pedagoginiai, fiziologiniai, psichologiniai ir biocheminiai tyrimai. Šiame darbo bare treneriams ir sportininkams talkina aukštųjų mokyklų darbuotojai, medikai. Tyrimų medžiaga analizuojama, apibendrinama, aptariama ir panaudojama sportininkų rengimo tobulinimui. Nemažą reikšmę turi sociologiniai tyrimai, aiškinantys sportininkų, trenerių, medikų, organizatorių veiklą įvairiais aspektais.

Didžiojo sporto problemoms nagrinėti organizuojama tarplautinė konferencija "Didelio meistriškumo sportininkų rengimo valdymas". Joje norą dalyvauti pareiškė ir pateikė pranešimus daugiau kaip 25 Lietuvos tyrinėtojai, besidomintys didžiojo sporto problemomis.

Malonu, kad pas mus atvyksta iškilūs mokslininkai iš kitų šalių. Tikimės, kad jie praturtins mūsų žinias ir supažindins Lietuvos specialistus su sporto mokslo laimėjimais ir šio mokslo raidos kryptimis kitose šalyse. Mūsų šalies sporto mokslininkai pristatys savo tyrimais sukauptą medžiagą, naujai diegiamus tyrimo metodus, išsamiau panagrinės Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų rengimą.

Dėkojame visiems, panorusiems dalyvauti konferencijoje ir pateikusiems mokslinę medžiagą - straipsnius, kurie spausdinami "Sporto mokslo" žurnale. Ypač nuoširdus ačiū svečiams iš užsienio šalių. Dėkojame visiems, kas prisidėjo prie šios konferencijos organizavimo, straipsnių recenzavimo, žurnalo parengimo ir išleidimo.

Manome, kad konferencijos dalyviai ir žurnalo skaitytojai išgirs ir perskaitys įdomių, turiningų, reikšmingų minčių, kurios padės tikslingiau rengti didelio meistriškumo sportininkus, o šie tinkamai reprezentuos mūsų šalį įvairiuose pasaulio sporto renginiuose.

Prof. habil. dr. Juozas Škernevičius  
Lietuvos sporto mokslo ekspertų tarybos pirmininkas  
Konferencijos mokslinio komiteto pirmininkas

## Treneris ir sportininkai: tarpusavio santykių vertinimai

Prof. Kęstutis Miškinis  
Lietuvos kūno kultūros institutas

Tarpusavio santykiai - viena iš kertinių sporto pedagogikos problemų. Ji buvo, yra ir bus aktuali. Jeigu nėra geros tarpusavio sąveikos sistemoje "treneris-sportininkas" - negali būti ir produktyvios veiklos, gerų sportinių rezultatų. J. Vabalas-Gudaičio įsitikinimu, "...tik bendraudami žmonės vieni kitus labiausiai veikia ir ugdo, tik bendravimo procese sukuriama svarbiausi žmogaus charakterio bruožai, išpuoselėjama jo dorovė" (1, 31). Sąveika yra nuolatinė veiksmų grandinė, neužbaigiamas procesas.

Sporto pedagogas turi pastebėti ir suprasti sportininko poelgius, kad savo ruožtu vėl į juos reaguotų ir taip grandinė tęstųsi toliau. "Mokinys turi veikti mokytoją, ir mokytojas turi būti jautrus jo atsiliepimams (...). Kiekviename pedagoginiame darbe turi būti aktyvūs abu sąveikos nariai" (2, 368).

JAV mokslininkas A. T. Dodžas (Dodge) reitingo metodu nustatė, kad didžiausių laimėjimų pasiekia tie pedagogai, kurie turi ryškių bendravimo, atsakingumo, emocinio pastovumo bruožų (3). V. Aramavičiūtė pabrėžia, jog ugdytinis tampa pilnaverčiu mokymo ir auklėjimo subjektu tiek, kiek veikloje sukuriama normalūs santykiai su pedagogais (4, 63). Bendravimo svarbą ypač akcentavo D. Shapiro (5), B. Everard, G. Morris (6), H. A. Ozmon, S. M. Crame (7), G. Butkienė, A. Kepalaitė (8), A. Jacikevičius (9), V. Jakavičius (10) ir daugelis kitų mokslininkų. Analizuodamas neigiamus trenerių ir sportininkų bendravimo bruožus, įžymus krepšinio treneris R. Endrijaitis rašė: "Trenerio pareiga ne tik mokyti krepšinio, bet ir užsiimti pedagogika" (11).

Trenerio ir auklėtinių bendravimas turi remtis palankumu ir abipuse pagarba, meile ir altruizmu, tarpusavio nuoširdumu ir atvirumu. Deja, šiandien žmonių santykiuose jaučiamas vis didesnis šių vertybių stygius (12, 3). Bendravimas darosi skurdus, šaltas, formalus, dažnai paremtas tik materialiniais dalykais.

Tarpusavio sąveikos principai reikšmingi ir tuo, kad pabrėžia abiejų sąveikos narių lygybę. Tiek treneris, tiek sportininkai sąveikaudami yra lygūs, turi teisę savotiškai reaguoti į kito sąveikos nario veikimą. Jie tarpusavyje bendrauja kaip asmenybės sąveikos subjektai, turintys savo įsitikinimus, pažiūras, savo jausmus, išgyvenimus, savitus charakterio bruožus. Jeigu treneris nesugeba arba nesistengia pažinti savo auklėtinių vidinio pasaulio, tada bendravimas darosi formalus, etiniu požiūriu netenka dorovinio atgarsio ir emocinio pastovumo. Taigi matome, jog bendravimas - tai ne tik daugiaplanis žmonių kontaktų srautas ar informacijos perteikimo būdas, bet ir labai sudėtinga žmonių tarpusavio sąveika, vienas kito veikimas, atitinkantis demokratijos reikalavimus. Trenerio ir sportininkų tarpusavio santykių ir jų vertinimų tyrimai leidžia tobulinti ir būsimų kūno kultūros ir sporto specialistų rengimo sistemą.

**Darbo tikslas:** nustatyti, kaip treneriai ir sportininkai vertina tarpusavio santykius.

### Uždaviniai:

1. Nustatyti, kaip sporto komandose vertinami tarpusavio santykiai.

2. Iširti, kokius negatyvius bendravimo veiksnius tarpusavio santykiuose išvelgia sportininkai ir treneriai.

3. Nustatyti trenerio ir sportininkų tarpusavio santykių vertinimą priklausomai nuo sportininkų lyties ir sporto šakos.

### Tyrimo metodika ir organizavimas

Tyrimai buvo atlikti 1997 ir 1998 metais. Tyrimo objektas - devynių sporto komandų (5 krepšinio ir 4 tinklinio) sportininkai ir komandų treneriai. Iširti 92 sportininkai (56 vyrai ir 36 moterys). Sportininkams ir jų treneriams buvo pateiktas tas pats klausimas: *kaip Jūs vertinate tarpusavio santykius komandoje?* Taip pat respondentai buvo prašomi nurodyti negatyvius tarpusavio santykių ypatumus. Apklaustų sportininkų sportinis meistriškumas apylygis - visi žaidžia LKAL lygoje ar miesto pirmenybėse.

### Rezultatų analizė ir aptarimas

Tarpusavio santykių vertinimai pateikiami 1 pav.



1 pav. Trenerių ir sportininkų tarpusavio santykių vertinimas.

Iš 1 pav. matyti, jog trenerių ir sportininkų tarpusavio santykių vertinimai yra skirtingi, netgi visiškai priešingi. Net 75 proc. atvejų treneriai savo tarpusavio santykius su auklėtiniais įvertino kaip labai gerus ir gerus, 12 proc. - kaip patenkinamus ir tik 12 proc. - kaip blogus arba labai blogus. Tų pačių trenerių treniruojami sportininkai tarpusavio santykius vertino beveik priešingai - net 38 proc. atvejų santykiai buvo apibūdinti kaip blogi ir labai blogi. Ir tik 35 proc. jų įvertino juos kaip labai gerus ar gerus. Tokios psichologinės žirkklės rodo, jog didelė dalis trenerių nesuvokia tikrosios padėties ir neadekvačiai realioms situacijoms vertina tarpusavio santykius. Nežinodami tikrosios padėties, jie nesiima ir reikiamų priemonių, o jų nesiimdami negerina tarpusavio santykių.

Tarp sportininkų ir trenerių tarpusavio santykių vertinimų ryškesnį skirtumą pagal sporto šakas nepastebėta. Vyrų komandų sportininkų tarpusavio santykių vertinimai kiek prastesni negu moterų (2 pav.).



2 pav. Sportininkų ir sportininkų tarpusavio santykių vertinimai.

Apklausoje metu respondentai išvardijo nemaža veiksmų, lemiančių jų nuomone, negatyvius tarpusavio santykius. Dažniausiai buvo nurodomi šie:

**1. Nesiskaitymas su sportininko asmenybe.** Dažnai treneriai fiksuoja tik faktą (blogai žaidė, neklusė, nevykdė nurodymų), o neįsigilina į šio fakto priežastis. Tačiau daugelis sportininkų trokštų humaniškesnių santykių, norėtų, kad juos geriau suprastų, įsigilintų į jų problemas, padėtų, atjaustų, atleistų, o ne kirstų "iš peties". Sportininkai nurodo, jog bendravimas dažniausiai vyksta subjekto ir objekto, bet ne subjekto ir subjekto lygiu, dėl to jie jaučia dvasinį diskomfortą.

**2. Neturiningas bendravimas.** Treneriai dažniausiai apsiriboja tik pokalbiais apie varžybas, sportinę formą, aktyvumą treniruotėse, daromas klaidas ir pan. Beveik nekalbama apie ateitį, būsimą profesinę karjerą, politiką, filosofiją ir pan. Skurdų bendravimo turinį nulemia ir nuolatinis trenerio skubėjimas, neturėjimas laiko, nenoras išklausyti.

**3. Klaidos baimė, didelė psichinė įtampa.** Trenerių nepakantumas, nepakankama tolerancija sportininkų klaidoms mažina pasitikėjimą savimi, užkerta kelią improvizacijai, inovacijai, iniciatyvai. Treniruotėse ir varžybose turi būti palikta sportininkui "klaidos erdvės" teisė, netgi teisė tam tikrais atvejais nepaklausti trenerio. Klaidos baimė santykius daro įtemptus, mažina sportininkų iniciatyvumą.

**4. Aeroalo efekto nepaisymas.** Nemaža dalis trenerių sportininkų atžvilgiu būna tendencingi: gerų sportininkų linkę pastebėti tik gerus veiksmus (poelgius), blogesnių - tik blogus. Tokia išankstinė nuostata žeidžia sportininkus, blogina tarpusavio santykius.

**5. Smulkmeniškumas sportininkų veiklos reglamentavimas.** Tai formalūs, smulkmeniški reikalavimai, neatsižvelgimas į sportininko asmenybę, fizinius ir psichinius ypatumus.

**6. Netaktiškumas, šiurkštumas.** Yra trenerių, šaukiančių, pravardžiuojančių, viešai besibarančių, net labai šiurkščiai, apkalbančių sportininkus. Ypač jautriai į tai reaguoja aukštesnės dvasinės kultūros sportininkai.

Yra ir kitų veiksmų, neigiamai veikiančių tarpusavio santykius. Jie nurodyti 3 pav.

#### Išvados:

1. Trenerių ir sportininkų tarpusavio santykių vertinimai labai nesutampa: treneriai sportininkus vertina kur kas geriau negu sportininkai trenerius. Tokios "psichologinės žirklys" liudija, jog treneriai neįžvelgia arba nenori įžvelgti tikrosios santykių būklės, o jos teisingai neįvertinę, mažai ką daro, kad tarpusavio santykiai būtų gerinami.

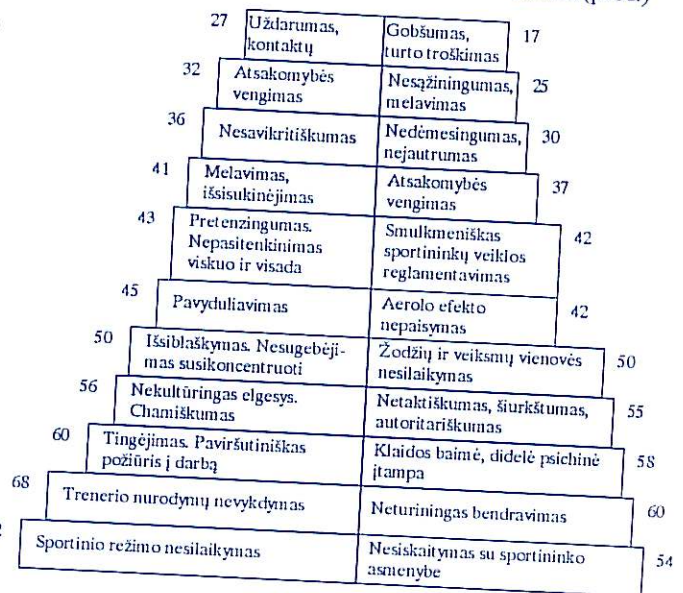
2. Trenerių ir sportininkų nurodyti negatyvūs bendravimo veiksniai gali padėti sporto pedagogams susiorientuoti, atkreipti į juos dėmesį, kartu ir gerinti tarpusavio santykius.

3. Didesnių skirtumų tarp skirtingų sporto šakų trenerių ir sportininkų tarpusavio santykių vertinimų nepastebėta. Matyt, reikia atlikti daug nuodugnesnius tyrimus, kad būtų galima nustatyti ženklėsius skirtumus. Išanalizavus trenerių ir sportininkų vyrų, taip pat trenerių ir sportininkų moterų tarpusavio santykius darytina išvada, jog moterys savo trenerius kaip tarpusavio santykių kūrėjus vertina geriau.

4. Trenerių ir sportininkų tarpusavio santykių vertinimo tyrimai padeda tobulinti būsimų kūno kultūros ir sporto specialistų rengimo sistemą.

Trenerių nurodyti negatyvūs bendravimo veiksniai (proc.)

Sportininkų nurodyti negatyvūs bendravimo veiksniai (proc.)



3 pav. Sportininkų ir trenerių nurodyti negatyvūs bendravimo veiksniai.

#### LITERATŪRA

1. Žemaitis V. *Sąveikos etika*. Vilnius, 1982.
2. VVU MB RS, F1-F pildymai pagal J. Vabalo-Gudaičio paskaitas 706. *Pedagogika*. Prof. J. Vabalo-Gudaičio 1932 m. pavasario semestro paskaitų užrašai.
3. Dodge A. T. Study of Personality Traits of successful Teachers. *Occupation*. 1948, No27.
4. Aramavičiūtė V. Pedagogų ir moksleivių, besimokančių įvairių tipų mokyklose, bendravimo problemos. *Bendravimo kultūra aukštojoje mokykloje*. Vilnius, 1988.
5. *Konfliktai ir bendravimas* (versta iš R. Shapiro). Vilnius, 1996.
6. Everard B., Morris G. *Efektvyvus mokyklos valdymas*. Vilnius, 1997.
7. Ozmon H. A., Crauer S. M. *Filosofiniai ugdymo pagrindai*. Vilnius, 1996.
8. Butkienė G., Kepalaitė A. *Mokymasis ir asmenybės brandimas*. Vilnius, 1996.
9. Jacikevičius A. *Psichologijos įvadas studijų pradžiai*. *Sicla. Mokslas. Gyvensena*. Vilnius, 1994.
10. Jakavičius V. Pedagoginis procesas: jo struktūra ir vertinimas. *Mokytojas (dėstytojas) modernaus profesinio rengimo procese*. Kaunas, 1996.
11. Gustaitytė V. Ar bus ieškoma kompromisų vardan krepšinio? *Kauno diena*. 1997, lapkričio 25 d.
12. Žemaitis V. *Bendravimo barjerai*. Vilnius, 1996.

## COACH AND ATHLETE: INTERRELATION ACCOUNT

*Prof. Kęstutis Miškinis*

## SUMMARY

Interrelation is one of the cardinal problems in sport pedagogics. It has always been, it still is and it will always remain an urgent problem. If good interaction in the "coach-athlete" system is non-existent, productive activities and good sport results are out of the question.

The research conducted has shown that there is no coincidence in the estimation of interrelation between coaches and athletes, e. g. coaches give a much higher estimation to this interrelation than athletes do. This psychological disparity in estimation shows that coaches do not see or do not want to

see the factual state of things and therefore they do very little if anything at all for improving the existing situation.

No great differences in the estimation of interrelation between coaches and athletes in different sport disciplines have been observed. Sportswomen give a higher estimation than sportsmen as far as the interrelation between coaches and athletes is concerned.

The research in the estimation of interrelation between coaches and athletes enables one to improve the training system of would be specialists of sports and physical education.

## Социально-экономические и организационно-методические аспекты олимпийской подготовки в переходный период (российская модель)

*Владимир Родиченко, доктор педагогических наук, профессор, вице-президент Олимпийского комитета России*

**Актуальность темы.** В период радикальных социально-экономических и геополитических преобразований особую общественную значимость приобретает проблема сохранения высокого спортивного потенциала и уровня достижений, которые были сформированы и реализованы в международном спорте. Поэтому предпринимаемые действия по приспособлению системы подготовки спортсменов к условиям еще продолжающегося периода перехода к рыночной экономике являются предметом заинтересованного научного исследования. Лишь на основе такого исследования, проводимого в период 1985-1998 гг. в форме непрерывного мониторинга, возможно избежать деструктивности, характерной для исторических периодов перехода.

**Цель работы:** определить условия и осуществлять мониторинг поэтапного приведения системы олимпийской подготовки в соответствии с преобразуемой общественно-экономической жизнью и правовым полем, а также с изменениями в мировом олимпийском движении.

**Основные задачи исследования:**

- осуществлять анализ социально-экономических преобразований в стране, изменений в международном спортивном и олимпийском движении и оценивать их влияние на систему олимпийской подготовки;
- осуществлять прогноз и мониторинг преобразования организационно-методической системы управления олимпийской подготовкой на федеральном уровне и уровне субъектов Федерации.

**Методология исследования** включает системный анализ, теоретический анализ и метод включенного наблюдения.

**Обсуждение результатов** исследования показывает, что на олимпийское движение в России, в том числе его организационное формирование, и на олимпийскую подготовку как одну из его приоритетных функций существенное влияние оказали процессы обновления, в частности демократизация общества, введение многопартийных систем, переход от плановой экономики к экономике свободного рынка, многообразие форм собственности, снижение уровня политической и особенно идеологической конфронтации в международных отношениях. Эти изменения нашли отражение в административном и правовом признании социального и юридического статуса профессиональной деятельности высококвалифицированных спортсменов, в передаче существенных прав в управлении спортом от государственных органов к общественным организациям, в частности к Олимпийскому комитету и спортивным федерациям.

Олимпийский комитет России в структуре управления физкультурно-спортивным движением страны является федеральным общественным органом координации спорта высших достижений. Процесс демократизации российского общества вывел роль, значение и место общероссийских федераций по видам спорта на принципиально новый уровень: они

обрели статус независимых неправительственных общественных объединений, управляющих на федеральном уровне развитием своего вида спорта.

Вместе с тем существует принципиальная разница между федеральной структурой управления нашей отраслью, где государственная ветвь подкреплена общественной - Олимпийским комитетом и федерациями - и территориальной, где государственные органы остаются ведущим звеном управления (хотя в стране созданы сотни федераций по видам спорта республик, краев, областей, городов, зарегистрированные как юридические лица, но работающие в подавляющем большинстве во взаимодействии с государственными органами).

В трудное время коренных социальных, политических и экономических преобразований

деятельность как государственных, так и общественных органов управления олимпийской подготовкой по-прежнему сосредоточена на сохранении ее главных элементов - системы спортивных школ и системы соревнований.

#### Выводы:

1. Вопреки неизбежным трудностям переходного периода система олимпийской подготовки в России смогла не только дать адекватный ответ на кардинальные социально-экономические преобразования, но и воспользоваться ими для сохранения своей прежней эффективности.

2. Существенное ухудшение глобальной и региональной экономической ситуации в 1997-1998 гг. требует дополнительных мер по стабилизации параметров системы олимпийской подготовки.

## SOCIALINIAI-EKONOMINIAI IR ORGANIZACINIAI-METODINIAI OLIMPINIO RENGIMO PEREINAMUOJU LAIKOTARPIU YPATUMAI

*Prof. dr. Vladimir Rodičenko*

### SANTRAUKA

Radikalių socialinių-ekonominių ir geopolitinių pertvarkymų laikotarpiu ypatingą visuomeninę reikšmę įgauti didelio sportinio meistriškumo potencialo ir aukšto lygio sportinių rezultatų, kurie buvo suformuoti ir realizuoti tarptautiniuose sporto renginiuose, išsaugojimo problema. Todėl pastangos ir veiksmai, skirti sportininkų rengimo sistemai pritaikyti prie dar tebesitęsiančio perėjimo į rinkos ekonomiką sąlygų, yra susidomėjimą keliantis mokslinio tyrinėjimo objektas. Tik remiantis tokiu tyrinėjimu, kuris buvo vykdomas 1985-1998 metais nepertraukiamo monitoringo forma, galima išvengti destruktivumo, būdingo istoriniams perėjimo laikotarpiams.

Darbo tikslas - nustatyti sąlygas ir įgyvendinti monitoringą, etapiškai pritaikant olimpinio rengimo sistemą prie pertvarkomo visuomeninio-ekonominio gyvenimo bei teisiųjų normų, taip pat prie olimpinio sąjūdžio pokyčių pasaulyje.

Pagrindiniai tyrinėjimo uždaviniai:

- išanalizuoti socialinius-ekonominius pertvarkymus šalyje, tarptautinio sporto ir olimpinio sąjūdžio pokyčius ir įvertinti jų įtaką olimpiniam rengimui;
- prognozuoti ir organizuoti olimpinio rengimo valdymo organizacinės-metodinės sistemos pertvarkymų monitoringą federaciniu lygiu ir Federacijos subjektų lygiu.

Tyrinėjimo metodologija apima sistemine analizę, teorinę analizę, stebėjimo bei apibendrinimo metodus.

Tyrinėjimo rezultatų aptarimas rodo, kad olimpiniam sąjūdžiui Rusijoje esminės įtakos turėjo atsinaujinimo procesai, tarp jų visuomenės demokratėjimas, daugiapartinės sistemos įvedimas, perėjimas nuo planinės ekonomikos prie laisvosios rinkos, nuosavybės formų įvairiapusiškėjimas, sumažėjusi tarptautinių santykių politinė, ypač ideologinė, kon-

frontacija. Šie pokyčiai nulėmė, kad administracine tvarka ir teisiškai buvo pripažintas didelio meistriškumo sportininkų profesionalios veiklos juridinis ir socialinis statusas, sporto valdymas iš valstybės institucijų buvo perduotas visuomeninėms organizacijoms, iš dalies Olimpiniam komitetui ir sporto federacijoms.

Rusijos olimpinis komitetas šalies kūno kultūros ir sporto valdymo struktūroje yra federacinė visuomeninė koordinacinė institucija didelio meistriškumo sporto srityje. Rusijos visuomenės demokratėjimo procesas išskėlė Rusijos sporto federacijų reikšmę, vietą ir vaidmenį iš esmės iki naujo lygio: jos įgijo nepriklausomų nevyriausybinų visuomeninių organizacijų statusą ir teisę federaliniu lygiu valdyti savo sporto šakos plėtotę.

Kartu egzistuoja ir esminis skirtumas tarp mūsų srities federacinės valdymo struktūros, kai valstybinę grandį remia visuomeninė - Olimpiniis komitetas ir sporto federacijos, ir teritorines valdymo struktūros, kai valstybinės institucijos lieka pagrindine valdymo grandimi.

Sunkių esminių socialinių, politinių ir ekonominių pertvarkymų laikotarpiu tiek valstybinių, tiek visuomeninių institucijų olimpinio rengimo valdymas vis dar remiasi dviem svarbiausiais elementais - sporto mokyklų sistema ir sporto varžybų sistema.

#### Išvados:

1. Nepaisant sunkaus pereinamojo periodo, olimpinio rengimo sistema Rusijoje sugebėjo ne tik adekvačiai reaguoti į esminius socialinius-ekonominius pertvarkymus, bet ir pasinaudoti jais savo ankstesniam efektyvumui išsaugoti.

2. Dėl visuotinės regioninės ekonominės padėties pablogėjimo 1997-1998 metais reikia papildomų priemonių olimpinio rengimo sistemos rodikliams (parametrams) stabilizuoti.

*Santrauką parengė doc. Jonas Žilinskas*

## Особенности применения метода стимуляции биологической активности

*Др. А. А. Михеев, доц. др. П. М. Прилуцкий  
НИИ ФКиС Республика Беларусь*

Естественная Стимуляция Биологической Активности человека посредством вибрационных воздействий (СБА) - это комплексный метод, при котором дозированные по частоте, амплитуде и времени механические колебания передаются благодаря использованию системы специальных упражнений вдоль мышечных волокон.

Стимуляция Биологической Активности ведет свою историю с начала 70-х годов, когда белорусские физиологи обнаружили наличие значительных изменений в некоторых показателях гемодинамики при передаче вибрационных воздействий вдоль мышечных волокон (Н. И. Аринчин, 1974). В последующие годы этот факт был рассмотрен с точки зрения возможности его интерпретации в области спортивной педагогики (В. Т. Назаров, 1986). Однако, на том этапе развития из-за неразработанности методики применения этот метод, называемый "биомеханической стимуляцией", был ничем иным, как одним из вариантов, хоть и необычным, аппаратного массажа мышц человека.

Известно (В. М. Волков, А. А. Семкин, 1993), что в настоящее время для наиболее полной реализации функциональных резервов организма используют различные традиционные и нетрадиционные "средства предварительной стимуляции" (потенцирования) работоспособности. При этом разделяют их на две основные группы: психолого-педагогические и медико-биологические. Педагого-психологические средства являются главными в реализации функциональных возможностей организма спортсмена. К ним относятся физические упражнения, характер тренировочных и соревновательных нагрузок, продолжительность и характер пауз отдыха и так далее. С помощью медико-биологических средств можно целенаправленно воздействовать на энергетический обмен, повышать ферментативную и иммунную эффективность, усиливать приспособительные свойства организма и устойчивость к неблагоприятным факторам среды, интенсифицировать пластические процессы, обеспечивать ликвидацию "шлаков" энергетического обмена. Медико-биологические средства разделяют на физические, фармакологические, гематологические, диетологические (пищевые). СБА, наряду с электромеханической стимуляцией, мануальным и вибрационным массажем, относится к физическим средствам стимулирования (потенцирования). В этом случае представляется возможность стимулировать мышцы посредством введения их в режим продольной вибрации. Именно это и является, по определению В. Т. Назарова (1986), "биомеханической стимуляцией" мышц (БМС). Другими словами, конечная цель БМС состоит в формировании вибрационных волн, направленных вдоль мышечных волокон. В этом смысле "биомеханическая стимуляция"

является способом, который несомненно относится к физическим средствам стимулирования. При обсуждении же СБА, мы говорим о методе, целью которого является ускоренное развитие физических качеств спортсмена. Для достижения этой цели используется совокупность средств. С одной стороны - это психолого-педагогические средства, к которым относится специально разработанная система общих и специальных упражнений, отличающихся при использовании в каждом конкретном случае продолжительностью выполнения, интенсивностью, продолжительностью и характером пауз отдыха и т.д. С другой стороны - эти упражнения выполняются на фоне биомеханической стимуляции мышц. То есть - это упражнения весьма необычные, позволяющие ускорить процесс развития физических качеств в несколько раз. Эффект тренировочных занятий во многом определяется видом и характером выполняемых упражнений, которые, как средства тренировки, традиционно подразделяют на три группы: неспецифические, специфические, специальные. Однако, с возникновением и накоплением новых знаний, раскрывающих механизмы сверхэффективных воздействий на перво-мышечный аппарат спортсмена (а посредством него - на весь организм в целом), фактически было зафиксировано и признано возникновение нового вида упражнений, что, естественно, потребовало, во-первых - определения их места в общей классификации упражнений и, во-вторых - систематизации собственных упражнений СБА. Поэтому все физические упражнения как средства тренировки следует делить не на три, а на четыре группы:

1. Общеподготовительные или неспецифические;
2. Специально-подготовительные или специфические;
3. Соревновательные или специальные;
4. СБА.

Процесс повышения спортивного мастерства связан с поэтапной адаптацией систем организма к применяемым нагрузкам, которые предлагаются сначала посредством общеподготовительных упражнений, круг которых хотя и не ограничен, но должен отражать черты спортивной специализации, затем с помощью специально-подготовительных, которые применяются для направленного и дифференцированного воздействия на развитие двигательных качеств, необходимых спортсмену для достижения успеха в своем виде спорта. Соревновательные упражнения - это упражнения в избранном виде спорта. В любом виде спорта круг эффективных упражнений не так уж велик и, по мере того, как организм спортсмена адаптируется к ним, эффект от их применения снижается. Для того, чтобы "заставить" мышцы и центральную нервную систему реагировать на нагрузки, как правило,



прибегают к увеличению объема и повышенной интенсивности тренировки. Но механическое увеличение физической нагрузки не может быть бесконечно, так как возможности организма человека не беспредельны. Здесь-то на авансцену и выступает четвертая группа упражнений - СБА, призванная преодолеть предел адаптации организма, достигнутый с применением первых трех групп упражнений.

Как видим, стимуляция биологической активности - это педагогический метод, с помощью которого можно успешно решать глобальные задачи тренировки, метод, в который взаимосвязанными элементами инкорпорированы собственно педагогические и медико-биологические средства.

Благодаря такому совмещению, с помощью метода СБА можно успешно решать задачи ускоренного развития физических качеств, что невозможно при раздельном использовании названных элементов.

К концу 80-х годов были получены результаты (А. А. Михеев, 1987), которые позволили говорить о возникновении нового направления в спортивной тренировке. Это, в свою очередь, дало толчок к проведению более глубоких исследований, в результате которых была составлена структурно-функциональная схема областей применения СБА как метода, используемого для эффективного воздействия на различные функции организма человека (рис. 1). Это обусловлено рядом причин.

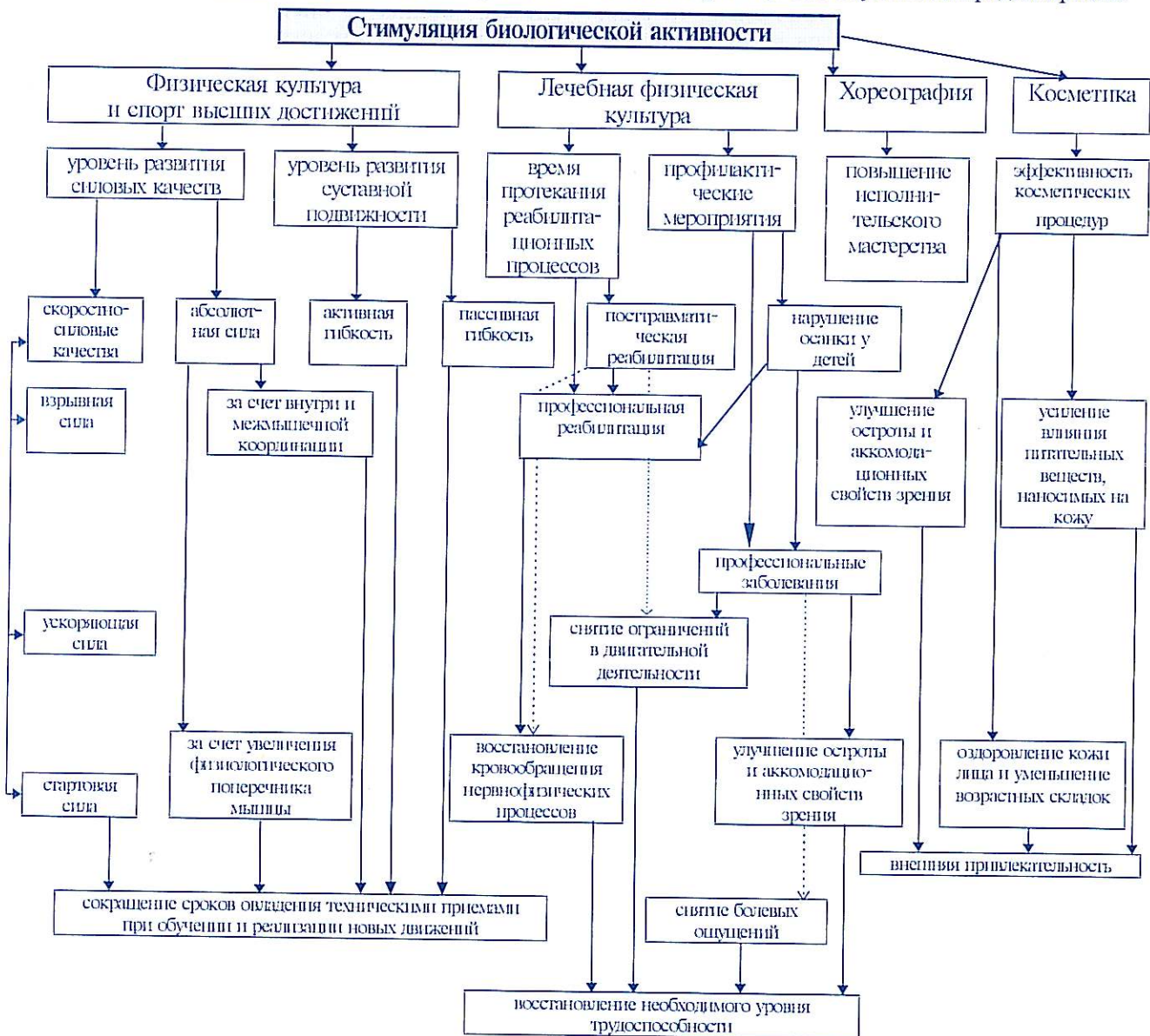


Рис. 1. Области применения метода СБА

Посредством продольных вибрационных воздействий на мышцы можно в существенной мере регулировать кровообращение в организме. Опыты показали, что продольная вибрация мышц усиливает их кровеносную функцию в среднем на 10%. При

этом, при ритмичной работе мышц их кровеносная функция примерно на одну треть больше таковой при статической работе. Целенаправленно увеличивая кровоток в определенных мышцах или мышечных группах (то есть создавая по своему усмотрению

избыточную гиперемию), можно по желанию обеспечивать их усиленное питание, увеличение массы, создавать благоприятные условия для утилизации витаминов и питательных веществ именно в этих мышцах. Важным каналом воздействия на организм является мощное раздражение нервных окончаний (механорецепторов), находящихся в мышцах, связках, суставных сумках. Механорецепторы в мышцах и связках ориентированы так, что в большей степени реагируют на изменение нагрузки, направленной вдоль мышечных волокон. Рецепторы весьма чувствительны и реагируют на механические смещения тканей пещезающе малой величины.

Благодаря импульсам, непрерывно поступающим с периферии в двигательный анализатор коры головного мозга, человек способен ощущать свое положение в пространстве (позу) и контролировать движения. Вибрация является чрезвычайно сильным раздражителем для механорецепторов благодаря очень быстрому возвратно-поступательному изменению направления механических воздействий. Эти эффекты СБА имеют большое значение и применяются как в спорте, так и в повседневной жизни людей. Большинству людей, в той или иной степени, знаком эффект "активного отдыха". После длительной умственной работы, например, возникает желание "размяться". В этих случаях, обычно, делают десятко-другой произвольных активных движений и сенсорное утомление отступает. Теперь представим себе, что вместо произвольных движений можно выполнять упражнения с применением СБА. Сила импульсов, поступающих в кору головного мозга, многократно возрастает. Возбуждение из зоны двигательного анализатора праддпирует на сенсорные зоны, приводя их в состояние возбуждения, что субъективно воспринимается человеком как прилив сил. В спорте этот эффект применяется для ускорения восстановления между отдельными упражнениями и сериями упражнений. Усиление импульсации от стимулируемых мышц позволяет быстрее усваивать порядок включения их в работу, то есть форсировать становление межмышечной координации.

При максимальном напряжении мышц происходит синхронное изменение длины мышечных волокон. То же происходит в процессе СБА, которая как бы моделирует режим максимального мышечного напряжения. Преимущества здесь очевидны. Во-первых, в естественных условиях максимум напряжения возможен относительно короткое время, а стимуляцию можно проводить довольно долго. Во-вторых, отпадает необходимость применять большие или предельные отягощения - главное, наличие самой продольной вибрации. Это открывает большие возможности для спортсменов, имеющих травмы, какие-то отклонения в функциях опорно-двигательного аппарата и т.д.

"Ударный" режим работы мышц считается в спорте наиболее эффективным для развития силы. Например, сила ног больше увеличивается, когда спортсмен спрыгивает с высоты, чем если он запрыгивает на эту

же высоту. В традиционном исполнении упражнения при спрыгивании с высоты совершается один такой "удар" за один цикл движения, что можно выразить пропорцией 1:1. При использовании продольной вибрации в момент приземления пропорция автоматически увеличивается до количества ударных воздействий вибратора, приходящихся на 1 цикл движения, и может быть 1:10 - 1:15. То есть, эффективность тренировочного воздействия увеличивается, соответственно, в 10-15 раз.

В состоянии покоя функционирует только одна двадцатая часть капилляров. В активном состоянии через них может проходить в 700 раз больше крови, чем в покое. Одним из наиболее важных следствий, наступающих в ходе применения СБА, является капилляризация мышц. Периодическое сужение и расширение сосудов под воздействием механических факторов вызывает многократное увеличение объема крови, протекающей через стимулируемые мышцы. Положительные стороны этого явления - улучшение питания мышц, активизация обменных процессов - необходимо иметь в виду при использовании СБА в лечебной физической культуре и спортивной тренировке для ускорения процессов восстановления.

Мышечная активность является мощным фактором воздействия на акупунктурные зоны. Известно, что вибрационная чувствительность является самостоятельным видом чувствительности, периферические рецепторы которой расположены в коже, мышцах и других тканях организма и имеют свои представительства в коре больших полушарий головного мозга (А. Я. Креймер, 1972; А. А. Бирюков, 1977). Наиболее чувствительны к механической вибрации сосудистая система и рефлекторные зоны. Под воздействием вибрации происходит усиление энергетического обмена благодаря увеличению потока электронов между различными органами тела. Другими словами, создаются оптимальные условия для метаболических процессов. Применение СБА увеличивает эти процессы во много раз по сравнению с обычными упражнениями и традиционным вибромассажем.

Сравнительные исследования пульсовых характеристик при локальной мышечной работе в обычных условиях и с применением СБА показали, что стимуляция приводит к значительному повышению ЧСС как в процессе выполнения, так и при интервальной работе.

Одним из важнейших факторов, обнаруженных в ходе практической работы с применением СБА, является наличие отставленного эффекта увеличения силы. Процесс увеличения силы продолжается еще некоторое время после окончания серии стимуляций и достигает пика через 7-10 дней. Применение метода СБА способствует, одновременно с процессами фильтрации и реабсорбции; улучшению микроциркуляторных свойств крови, что способствует лучшей доставке кислорода, энергетических и питательных веществ, ускоряет аэробный метаболизм, то есть оказывает стимулирующее воздействие на восстановительные процессы.

## BIOLOGINIO AKTYVUMO STIMULIACIJOS METODO TAIKymo YPATUMAI

Dr. Aleksandr Michejev, doc. dr. Pavel Priluckij

## SANTRAUKA

Žmogaus biologinio aktyvumo stimuliacija (BAS) vibracinėmis priemonėmis - tai kompleksinis metodas taikant įvairiai dozuoto dažnio, amplitudės ir laiko mechaninius virpesius, sudarančius specialias pratimų sistemas, veikiančius išilgai raumenų skaidulas. Šiuo metodu galima reguliuoti kraujotaką organizme, veikti įvairių nervų galūnes (mechaninius receptorius), esančias raumenyse, sausgyslėse, sąnariuose. BAS metodu galima modeliuoti maksimalų raumenų įsitemimą. Šis metodas didina raumenų kapiliarizaciją, dėl to pagerėja raumenų aprūpinimas reikiamomis

medžiagomis ir deguonimi, pagerėja medžiagų apykaita, o visa tai stimuliuoja atsigavimo vyksmą raumenyse. Todėl BAS galima taikyti kūno kultūros pratybų efektyvumui rengiant didelio meistriškumo sportininkus, per choreografijos pamokas, kosmetikoje, kartu su kineziterapinėmis priemonėmis.

Šio metodo efektyvumo tyrimai parodė, kad jis didina raumenų jėgą, gerina lankstumą taip pat greitina organizmo atsigavimą po fizinių krūvių.

*Santrauką parengė prof. habil. dr. Juozas Skerneičius*

## Новые тенденции в развитии систем подготовки олимпийского резерва

*В. К. Бальсевич, доктор педагогических наук  
РГАФК, Москва, Россия*

**Актуальность.** Научная разработка проблем прогноза и проектирования инновационных процессов в развивающихся системах спортивной подготовки олимпийцев представляется одной из важнейших задач современной спортивной науки. Необходимость постановки такой проблемы обусловливается создавшейся ныне кризисной ситуацией в подготовке атлетов высшей квалификации, вызванной достигнутыми ныне пределами объемов и интенсивностей тренирующих воздействий и все возрастающим риском серьезных опасностей для здоровья спортсменов.

**Цель** данного многолетнего исследования состояла в поиске альтернатив советской системе подготовки спортивных резервов, обеспечивающих, с одной стороны, развитие ее огромного организационного и методического потенциала, а с другой стороны ее непротиворечивое вхождение в новое гуманистически ориентированное правовое и этическое пространство спортивной культуры XXI века.

**Задачи исследования** сводились к теоретическому обоснованию методологии и технологии обновления системы подготовки олимпийского резерва; разработке и экспериментальной проверке новых подходов к организации нового пространства для выявления и развития спортивных талантов; обоснованию организационных форм организации физического воспитания дошкольников и школьников.

**Объектом исследования** была система подготовки олимпийского резерва, а предметом - методология и технология ее реформирования.

### Методы и материалы исследования

С помощью комплекса методов, включающего в себя метатеоретический анализ, педагогические наблюдения и эксперименты, тестирование, а также

биомеханические, физиологические, морфометрические и математико-статистические методы исследования, были изучены основные параметры естественного и стимулируемого потенциала в онтогенезе человека, факторы формирования и развития спортивного таланта, экспериментально апробированы различные подходы к построению многолетней спортивной подготовки юных атлетов и нетрадиционным формам ее организации.

### Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенного исследования показано, что традиционные технологии спортивного отбора не обеспечивают выявления подавляющего большинства перспективных атлетов, поскольку в системах многолетней подготовки юных спортсменов не предусмотрен абсолютно необходимый этап формирования спортивного таланта в ранние сенситивные периоды двигательной функции ребенка. Таким образом в традиционной методологии отбора (а не выявления) спортивных талантов изначально заложена нравственно-этическая ущербность, исключаяющая для большинства детей реализацию их права на выявление своих спортивных способностей и определение собственного пути в освоении ценностей спортивной культуры.

Утилитарный, узкопрагматический подход к отбору спортивных талантов, как правило, игнорирует реальности генезиса спортивных способностей, ограничиваясь поиском лишь случайно состоявшихся одаренностей. Выявленные нами сенситивные периоды в развитии физического потенциала ребенка в дошкольном и младшем школьном возрасте заставляют по-новому взглянуть на генетические детерминанты спортивного таланта, и на роль

внешних как организованных, так и случайных воздействий на жизнь будущего атлета.

Результаты этих исследований открывают принципиально новые перспективы формирования, выявления и развития спортивных талантов, освоение совершенно новых технологий подготовки олимпийского резерва на базе продуманного расширения и углубления интеграции систем физического воспитания в общеобразовательной школе, дошкольных учреждениях и системы подготовки олимпийского резерва. Методологической основой такой интеграции является конверсия избранных элементов технологий спортивной подготовки в интересах совершенствования содержания и форм организации физического воспитания в школе и дошкольных учреждениях.

Реальные возможности и эффективность такой интеграции подтверждаются результатами проведенных нами экспериментов. Так, из 50 участников омского эксперимента 1978-1981 гг., учеников одной параллели третьих классов омской

школы №58, прошедших трехлетнюю интегрированную спортивную подготовку 15 впоследствии оказались в сборных командах СССР и России по разным видам спорта.

Спортсизированная форма организации физического воспитания в общеобразовательной школе была нами экспериментально апробирована в общеобразовательной школе №32 г. Сургута.

#### Выводы:

1. Предложенные новые формы организации физического воспитания дошкольников и школьников существенно расширяют возможности становления, выявления и развития спортивных талантов.

2. Интеграция спортивной и общеобразовательной школы в рамках расширяющейся системы подготовки олимпийского резерва обеспечивает успешную конверсию методов спортивной тренировки для повышения эффективности физического воспитания и формирования спортивной культуры подрастающего поколения.

## OLIMPINIO REZERVO RENGIMO SISTEMOS TOBULINIMO NAUJOS TENDENCIJOS

*Prof. dr. Vadim Balsevič*

### SANTRAUKA

Olimpinio rezervo rengimo sistemos vis tobulėja. Mokslinis šių sistemų inovacinių procesų prognozavimo ir projektavimo problemų nagrinėjimas yra vienas svarbiausių šiuolaikinio sporto mokslo uždavinių. Tokių problemų tyrinėjimo būtinybę lemia dabartinė kritiška aukštos kvalifikacijos atletų rengimo padėtis, kurią sukėlė kraštutinės treniruočių apimtys ir intensyvumo poveikio ribos ir vis didėjantis pavojus sportininkų sveikatai.

Mūsų daugiametės mokslinio tyrinėjimo tikslas - ieškoti alternatyvos tarybinei sportininkų rezervo rengimo sistemai, kuri, viena vertus, užtikrintų jos didžiulio organizacinio ir metodinio potencialo plėtrą, o kita vertus, garantuotų jos sklandų išiliejimą į naują humanišką teisinę ir etinę XXI amžiaus sporto kultūros erdvę.

Tyrinėjimo uždaviniai: teoriškai pagrįsti olimpinio rezervo rengimo sistemos tobulinimo metodologiją ir technologiją; pasiūlyti ir eksperimentais patikrinti naujus būdus sporto talentams surasti ir jiems ugdyti; pagrįsti organizacines ikimokyklinių ir moksleivių fizinio auklėjimo sportiškėjimo formas.

Tyrinėjimo objektas - olimpinio rezervo rengimo sistema, o jo dalykinė pusė - šios sistemos reformavimo metodologija ir technologija.

Tyrinėjimo metodų kompleksu, į kurį įėjo metateorinė analizė, pedagoginis stebėjimas ir eksperimentai, testavimas, taip pat biomechaniniai, fiziologiniai, morfometriniai ir matematiniai statistiniai tyrimo metodai, buvo nustatyti pagrindiniai natūralaus ir stimuliuojamo fizinio potencialo ugdymo parametrai žmogaus ontogenezeje, sportinio talento formavimo ir puoselėjimo veiksniai, eksperimentiškai apibūtinami ir

rūs daugiametės jaunųjų atletų sportinio rengimo būdai ir netradicinės rengimo organizavimo formos.

Tyrinėjimas parodė, kad tradicinės sportininkų atrankos technologijos neužtikrina, kad bus nustatyta absoliuti dauguma perspektyvių atletų, nes daugiametėje jaunųjų sportininkų rengimo sistemoje nenumatytas absoliučiai būtinas sportinio talento formavimo etapas ankstyvaisiais sensitivityniais vaiko judėjimo funkcijos ugdymo periodais. Taigi tradicinėje sportinių talentų atrankos (o ne suradimo) metodologijoje iš pat pradžių užprogramuota dorovinė-etinė skriauda, kuri daugumai vaikų neleidžia realizuoti savo teisių, t.y. išryškinti savo sportinių gebėjimų ir numatyti savo kelią siekiant sporto kultūros vertybių.

Utilitarinis, vien pragmatinis, požiūris į sporto talentų atranką paprastai ignoruoja sportinių gebėjimų genezės realybę, pasitenkindamas tik atsitiktinai išryškėjusių talentų paieška. Mūsų atskleisti sensitivityniai ikimokyklinio ir jaunesnio mokyklinio amžiaus vaiko fizinio potencialo ugdymo periodai priverčia naujai pažvelgti į genetinius sportinio talento determinantus ir į išorinio tiek organizuoto, tiek ir atsitiktinio poveikio įtaką būsimojo atleto gyvenimui.

Šių tyrimų rezultatai atveria iš esmės naujas sportinių talentų suradimo, formavimo ir ugdymo perspektyvas, įgalina įdiegti visiškai naujas olimpinio rezervo rengimo technologijas apgalvotai plečiant ir gilinant fizinio auklėjimo sistemų bendrojo lavinimo mokyklose, ikimokyklinėse įstaigose ir olimpinio rezervo rengimo sistemose integraciją. Tokios integracijos metodologijos pagrindas yra pasirinktų sportinio rengimo technologijos elementų konversija siekiant pa-

tobulinti fizinio auklėjimo turinį ir organizacines formas mokyklose ir ikimokyklinėse įstaigose.

Realias tokios integracijos galimybes ir efektyvumą patvirtina mūsų eksperimentų rezultatai. Štai, pvz., iš 50 Omsko eksperimento dalyvių (1978-1981 metai), Omsko 58-osios mokyklos paralelinių trečiųjų klasių moksleivių, kurie trejus metus dirbo pagal integruotą sportinio rengimo programą, 15 pateko į TSRS ir Rusijos įvairių sporto šakų rinktines.

Sportišką fizinio auklėjimo organizavimo formą bendrojo lavinimo mokykloje mes eksperimentiškai aprobavome ir Surguto miesto 32-ojoje bendrojo lavinimo mokykloje.

#### **Išvados:**

1. Mūsų pasiūlytos naujos ikimokyklininkų ir moksleivių fizinio auklėjimo organizavimo formos iš esmės padidina galimybes surasti sporto talentus ir juos ugdyti.

2. Bendrojo lavinimo ir sporto mokyklos integracija per besiplečiančią olimpinio rezervo rengimo sistemą užtikrina sėkmingą sportinės treniruotės metodų konversiją didinant fizinio auklėjimo efektyvumą ir formuojant jaunosios kartos sporto kultūrą.

*Santrauką parengė doc. Jonas Žilinskas*

## **Individual system of competitions in conditions of commercialisation of top sport**

*Prof. Dr. F. P. Suslov*

*Russian State Academy of Physical Education*

An elaboration of scientific base of sport training was always connected with an examination of the training process, that is reflected in various scientific and methodical literature.

However, up to now majority of sport scientists did not pay enough attention to such an important component of athletes training as a system of competitions that is determinant factor in achieving high sport results.

One of the main peculiarities of a contemporary sport is the fact that athletes usually try to participate in as much competitions as possible. Obviously, competitions and training sessions held in modelled competitive conditions create necessary prerequisites for achieving high results. An impossibility to participate in a necessary number of competitions leads to an insufficient adaptation of an athlete to various factors of competitive conditions and decreases the efficiency of competitive activity.

Training of young and top class athletes requires an elaboration of an individual system of competitions, including various tournaments of different level that allow an athlete to prepare himself to the main competition of a sport season and of a four-year period.

Quantitative characteristics of individual calendars of competitions are different that depends on the following factors: a number of full macrocycles done in a year, duration of a recovery period after competitions, norms of competitive and training loads connected with their influence on the locomotor apparatus, psychic and endocrine systems of an athlete.

An individual system of competitions is characterised by the following parameters: total number of competitions and starts in a year cycle, frequency of competitions, intervals between starts; psychic and physical tension, complexity of the tasks.

A trend of the system of competitions and competitive activity change throughout the stages of the long-term training of athletes.

A constant commercialisation of top sport is a distinctive feature of its development in the last ten years. The total number of international competitions has grown, World Cups, "Grand Prix" and many others commercial competitions are organised in various sport disciplines.

In spite of a considerable increase of the number of international and national competitions, the number of individual starts of world top athletes did not change in most sports.

Participation of an athlete in various competitions in his own country, tournaments of sport clubs, cities, regions, sport organisations become more rare, and the number of starts in international competitions abruptly increased.

To solve the complex tasks of training, athletes and coaches have to take into account a decrease of sport form as a result of too frequent competitions, that make them include additional training cycles in a competitive cycle (especially at the stage of preparing to the main competition). This idea is confirmed by the results of a comparative analysis of winter and summer track&field World Championships, results of professional cyclists who participated in several races per year, a year dynamics of results of top tennis players and track&field athletes, and by comparison of sport results achieved in World Championships and Olympic Games and in series of starts within World Cups, "Grand Prix" and commercial competitions.

An athlete should combine series of competitions with strenuous training periods, that will allow him to reach a peak sport form and readiness by a specific date.

## INDIVIDUALI VARŽYBŲ SISTEMA ELITINIO SPORTO KOMERCIALIZACIJOS SĄLYGOMIS

*Prof. dr. Feliks Suslov*

### SANTRAUKA

Sporto treniruotės mokslinis pagrindimas visada buvo susijęs su treniruotės proceso studijavimu. Vis dėlto dauguma sporto mokslininkų neskiria pakankamai dėmesio tokiam svarbiam sportininkų treniravimo komponentui kaip varžybų sistema, kuri yra lemiamas veiksnys siekiant geriausių sportinių rezultatų.

Viena iš pagrindinių šiuolaikinio sporto ypatybių yra ta, kad sportininkai paprastai stengiasi dalyvauti kuo daugiau varžybų. Žinoma, varžybos ir treniruotės, atliekamos modeliuotomis varžybų sąlygomis, sukuria būtinas prielaidas aukšties rezultatams siekti. Todėl tiek jauniems, tiek didelio meistriškumo sportininkams būtina parengti individualią varžybų sistemą, į kurią būtų įtraukti įvairaus lygio turnyrai; tai leidžia sportininkui pasiręgti pagrindinėms sezono ir ketverių metų periodo varžyboms.

Individualių varžybų kalendorių kiekybinės charakteristikos skiriasi priklausomai nuo tokių veiksnių: pilnų per metus atliktų mikrociklų skaičiaus, atsigavimo laikotarpio po varžybų, varžybų ir treniruotėlių krūvių, susijusių su jų poveikiu sportininko lokomotoriniam aparatui, psichikai ir endokrinei sistemai, normų.

Individualią varžybų sistemą apibūdina tokie parametrai: bendras varžybų ir startų skaičius jose per metų ciklą;

varžybų dažnumas, intervalai tarp startų; psichinė ir fizinė įtampa, uždavinių sudėtingumas.

Pastarųjų dešimties metų elitinio sporto plėtros išskirtinis bruožas yra nuolatinė jo komercializacija.

Nors labai padaugėjo tarptautinių ir šalies varžybų, tačiau daugumos sporto šakų elitinio lygio sportininkų individualių startų skaičius nekinta. Sportininkas rečiau dalyvauja įvairiose savo šalies varžybose, sporto klubų, miestų, regionų, sporto organizacijų turnyruose, smarkiai sumažėjo ir startų tarptautinėse varžybose skaičius.

Norėdami išspręsti sudėtingas treniruotėlių problemas, sportininkai ir treneriai turėtų pagalvoti, ar sportinės formos pablogėjimas nėra per dažnų varžybų padarinys. Gal tai paskatintų juos įtraukti į varžybų ciklą (ypač rengimosi pagrindinėms varžyboms etape) papildomus treniruotėlių ciklus.

Mūsų nuomone, sėkmingas dalyvavimas olimpinėse žaidynėse nesuderinamas su nekontroliuojamu sportininkų dalyvavimu įvairiuose komerciniuose turnyruose ir daugelyje varžybų.

Sportininkas turėtų derinti varžybų serijas su atkaklių treniruotėlių periodais, tai leistų jam pasiekti geriausią sportinę formą ir parengtumą norimu laiku.

*Santrauką parengė Ramunė Urmulevičiūtė*

## Sportuojančių asmenų mitybos ypatumai

*Doc. dr. Marija Pečiukonienė, prof. habil. dr. Juozas Skernevičius, doc. dr. Rimas Stukas,  
doc. dr. Birutė Skernevičienė, doc. dr. Kazys Milašius, Jūratė Karosienė*

*Vilniaus pedagoginis universitetas, Vilniaus universitetas, Vilniaus sporto medicinos centras*

### Įvadas

Mityba yra pagrindinė fizinio pajėgumo atgavimo priemonė, sudaranti palankų foną kitiems veiksniams veikti. Sportininkų, kaip ir visų gyventojų grupių, mityba turi būti racionali, remtis subalansuotumo samprata, pagal kurią reikia aprūpinti organizmą energija ir būtinomis medžiagomis išlaikant tinkamą santykį tarp jų. Šiuolaikinei sportininkų mitybai keliamas reikalavimas, kad jų maisto raciono pilnavertiskumas būtų užtikrintas natūraliais maisto produktais. Dauguma trenerių ir sportininkų rūpinasi mityba, nors ne visada žino racionali mitybos pagrindus. Daug klaidinančios informacijos pateikia tie, kas turi materialinės naudos iš įvairių maisto produktų ir mitybos priedų pardavimo. Kad sportininkų organizmo fiziologiniai poreikiai būtų patenkinti, vis plačiau sporto praktikoje vartojami padidintos biologinės vertės produktai, tinkamiausi iš jų yra natūralūs, gamtiniai. Daugelį metų mes tyrinėjome bičių produktų, kaip natūralaus biologiškai aktyvių medžiagų koncentrato, pritaikymo sportininkų mityboje galimybes. Atskirais sporti-

nės veiklos etapais, siekiant užtikrinti sportininkų kraujyje aukštą hemoglobino ir eritrocitų lygį, tikslinga kartu su bičių produktais jų maisto racioną papildyti geležies - mineralinių druskų preparatais (12).

Darbo tikslas - ištirti ir įvertinti sportuojančių asmenų faktinę mitybą bei jos priartinimo prie fiziologinių organizmo poreikių galimybes sprendžiant didelio meistriškumo sportininkų rengimo problemas.

### Tyrimo objektas ir metodai

Tyrimuose dalyvavo 34 Vilniaus pedagoginio universiteto trečio kurso kūno kultūros specialybės studentai, kurie mokymąsi universitete derina su sporto treniruotėmis. Faktinę mitybą tyrėme apklausos - svėrimo metodu po 3 dienas iš eilės (18). Maisto racionų cheminės sudėties analizę atlikome pagal specialiai parengtą programą, kurioje maisto produktų sudėtis išdėstyta, remiantis mūsų šalies ir užsienio autorių tyrimų duomenimis (14, 19, 20). Įvertinome maisto racionų energetinę (1, 3, 4, 5), vitamininę (4, 10) ir minera-

linę sudėtį (6). Maisto medžiagų subalansuotumą ir tai, kaip jų kiekiai atitinka organizmo fiziologinius poreikius, vertinome pagal adekvačios mitybos koncepciją (2, 16, 19). Energetinių organizmo reikmių patenkinimą vertinome netiesioginės alimantarinės kalorimetrijos metodu (17), nustatydami maisto energetinę vertę ir stebėdami kūno masę bei jos komponentus (8, 11). Atlikome periferinio kraujo vaizdo tyrimą, nustatėme geležies ir transferino koncentraciją serume, įvertindami geležį surišantį gebėjimą - bendrą transferino koncentraciją (13).

Remdamiesi savo ankstesniais sportininkų mitybos tyrimais (9) ir atsižvelgdami į tiriamųjų kraujo analizės rodiklius, jų dienos maisto davinį papildėme bičių produktais ir mineralinėmis druskomis. Tiriamuosius suskirstėme į eksperimentinę (17 asmenų) ir kontrolinę (17 asmenų) grupes. Eksperimentinė grupė (8 moterys ir 9 vyrai) dvi savaites vieną kartą per dieną (tarp pusryčių ir pietų) vartojo po 20 gramų bičių duonelės su medumi mišinio (1:1) ir preparatą tot'hema (50 mg geležies gliukonato, 1,33 mg magnio gliukonato, 0,7 mg vario gliukonato, 20 mg natrio benzonato). Stebėjome fizinio išsivystymo rodiklius. Periferinio kraujo tyrimai pakartoti abiejose tiriamųjų grupėse po preparatų vartojimo ir eksperimentinėje grupėje - praėjus trimis savaitėms po vartojimo.

### Tyrimų rezultatų analizė

Faktinės sportininkų mitybos tyrimų duomenys pateikti 1-4 lentelėse. Vidutinio maisto raciono cheminė sudėtis lyginama su subalansuotos mitybos formule. Vertinant maisto raciono energetinę sudėtį (1 lentelė) reikia pažymėti, kad pagrindinės maisto medžiagos - baltymų - kiekis tiek moterų, tiek vyrų racionuose pakankamas. Vyrai didžiąją baltymų dalį gavo su gyvulinės kilmės maisto produktais, o moterų racione daugiau kaip pusę sudarė augaliniai baltymai. Dideli baltymų kiekio svyravimai individualiuose moterų racionuose (nuo 50 g iki 188 g). Literatūros duomenimis (7, 15, 16), vienam kilogramui kūno masės reikia gauti 1,2-1,7 gramus baltymų. Mūsų tirtieji vyrai kilogramui kūno masės baltymų gavo vidutiniškai 1,73 gramus, moterys - 1,31 gramo. Baltymų energetinė vertė moterų racionuose sudarė 11,1%, vyrų - 12,6%. Pakankamą baltymų kiekį maiste rodo ir aminorūgščių sudėtis vidutiniuose vyrų ir moterų maisto racionuose, išreikšta santykiu su triptofanu (2 lentelė). Nesiiekia subalansuotos mitybos lygio metionino, arginino ir tirozino kiekiai. Metionino trūkumą patvirtina trijų labiausiai deficitinių aminorūgščių (triptofano, metionino ir lizino) santykis moterų racione 1:1,4:4,3, vyrų - 1:1,5:4,5 (turėtų būti 1:3:4). Esencialių šakotos grandinės aminorūgščių - valino, izoleucino ir leucino - kiekiai įtelpa į subalansuotos mitybos formulės ribas. Tiriamųjų maisto racionuose trūksta angliavandenių, pagrindinės energetinės maisto medžiagos. Neracionali jų sudėtis: daug mono- ir disacharidų, per mažai lėtai įsisavinamų polisacharidų. Lengvai įsisavinami cukrai moterų vidutiniame racione sudarė 44%, o vyrų - 40%, vietoj rekomenduojamų 33% (1,3,4). Angliavandeniai padengė 44,3% moterų ir 44,2 vyrų bendros racionų energetinės vertės (turėtų siekti 60-65%). Moterys ir vyrai riebalų vartojo pusantro karto daugiau negu rekomenduojama. Gausus gyvulinis riebalų vartojimas siejasi su aukštu cholesterolio lygiu racionuose. Augalinių riebalų kiekis pakankamas. Nepakeičiamo mitybos fakto-

rius - polinesočiųjų riebiųjų rūgščių sudėtis racionuose patenkinama. Bendra energetinė vidutinių maisto racionų vertė padengė tiriamųjų organizmo energijos suvartojimą, tai parodė jų kūno masės stebėjimai ir jos komponentų (riebalų ir raumenų masės) tyrimas bei vertinimas.

Fiziškai aktyvių asmenų racionuose vitaminų kiekis (3 lentelė) nepakankamas. Vitamino A, karotinių, vitaminų B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, PP, D, B<sub>3</sub>, Bc, B<sub>4</sub> kiekis vidutiniame moterų maisto racione nesiekė subalansuotos mitybos formulės lygio. Vyrų racionai pagal vitaminų kiekį buvo artimesni rekomendacijoms, bet didelė jų racionų energetinė vertė atitinkamai padidino ir visų vitaminų poreikius. Tiksliau organizmo aprūpinimą su maistu gaunamais vitaminais parodo jų kiekybinė išraiška 1000-čiui kilokalorijū. Vyrų vidutinio maisto raciono vitaminų-energetiniai santykiai yra mažesni už moterų (išskyrus vitaminų B<sub>1</sub>, PP, B<sub>3</sub>). Tai rodo, kad tirtųjų moterų ir vyrų maiste trūksta vitaminų. Maisto racionuose vitaminų kiekis nepakankamas, artimas, bet nesiekia nesportuojančių asmenų organizmo fiziologinių poreikių lygio.

Sportininkų vidutinio maisto raciono sudėtyje mineralinių medžiagų kiekiai (4 lentelė) ne visada atitinka rekomenduojamus. Lentelėje pateikti duomenys rodo natrio kiekį, gaunamą iš maisto produktų, be suvartojamo sūdančios maistą. Fosforo kiekis moterų ir vyrų racionuose artimas rekomenduojamam, tačiau jo santykis su kalciumu (moterų racione - 1,4, vyrų - 1,9) rodo, kad vyrų maiste trūksta kalcio. Magnio, tiesioginio kalcio antagonisto, kiekis abiejų tiriamųjų grupių maiste nesiekia minimalios rekomenduojamo kiekio ribos. Pagrindinių kraujodaros dalyvaujančių mineralinių elementų - geležies, vario ir cinko - kiekiai moterų racionuose nesiekia minimalios rekomendacijų ribos, vyrų - arti jos. Cinko atsargoms organizme svarbus jo santykis su kitais mikroelementais, ypač variu (6).

Papildžius sportininkų paros maisto davinį 20 gramų bičių duonelės mišinio su medumi (1:1) bei preparatu tot'hema, jų racionų energetinė sudėtis beveik nepakito (energetinė vertė padidėjo 65 kcal.). Pagerėjo aminorūgščių subalansuotumas papildžius metionino kiekiui 0,24 g, lizino - 0,22 g, arginino - 0,3 g, histidino - 0,23 g, fenilalanino - 0,17 g. Raciono vitaminų kiekis papildė vitamino C - 3,9 mg, PP - 4,5 mg, B<sub>1</sub> - 0,075 mg, B<sub>2</sub> - 0,015 mg, E - 5 mg, B<sub>6</sub> - 0,09 mg, B<sub>3</sub> - 0,2 mg, karotinių - 1 mg. Labiausiai pakito mineralinė raciono dalis papildžius natrio kiekiui 10 mg, kalio - 45 mg, kalcio - 15 mg, magnio - 8 mg, geležies - 22 mg, chloro - 9 mg, cinko - 0,15 mg, vario - 0,5 mg, kobalto - 0,9 mg, mangano - 0,6 mg. Pagerėjo mikroelementų tarpusavio balansas.

Sportininkų maisto raciono papildymas teigiamai paveikė jų kraujo tyrimų rodiklius (5 lentelė). Statistiškai patikimai padidėjo hemoglobino koncentracija vyrų ir moterų kraujyje po 2 savaites trukusio preparatų vartojimo. Abiejų eksperimentinių grupių kraujyje padidėjo eritrocitų skaičius ir sumažėjo vidutinis eritrocitų tūris. Vyrų grupėje šių rodiklių kitimai statistiškai patikimi. Šiek tiek padidėjo hematokrito procentinis rodiklis. Statistiškai patikimai padidėjo geležies koncentracija eksperimentinių grupių sportininkų kraujyje. Moterų grupėje vidutinis geležies koncentracijos padidėjimas sudarė 92%. Transferino koncentracijos kitimai rodo, kad moterų kraujas prieš preparatų vartojimą nebuvo pakankamai prisisotinęs geležies. Geležies koncentracija eksperimentinės grupės moterų kraujyje

serume prieš preparatų vartojimą siekė žemutinę normos ribą, bet transferinas tik 20% buvo prisotintas geležies (norma - 30%). Po preparatų vartojimo transferinas buvo prisotinęs geležies jau iki 49%. Transferino kiekybiniai poslinkiai po preparatų vartojimo eksperimentinėje vyrų grupėje statistiškai nepatikimi. Kontrolinių grupių sportininkų visi kraujo tyrimai, atlikti pirmame etape ir po dviejų savaičių - antrame, rodikliai

išliko panašaus lygio. Eksperimentinių grupių kraujo tyrimai, pakartoti praėjus trims savaitėms po preparatų vartojimo, parodė, kad padidėjusi hemoglobino koncentracija ir eritrocitų skaičius, sumažėjęs vidutinis eritrocitų tūris išliko dar tris savaites, nustojus vartoti preparatus. Hemoglobino koncentracijos moterų kraujyje ir vidutinio eritrocitų tūrio vyrų kraujyje rodiklių poslinkiai statistiškai patikimi.

1 lentelė

*Sportuojančių asmenų vidutinio maisto raciono energetinė sudėtis ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )*

Maisto medžiagos	Gauna su maistu		Subalansuotos mitybos formulė
	moterys	vyrų	
Baltymai, g	81,1±16,2	133,0±14,3	80-100
iš jų gyvuliniai	37,6±5,1	85,2±11,5	50
Angliavandeniai, g	235,0±13,8	465,2±47,8	400-500
iš jų:			
mono- ir disacharidai	104,5±7,0	187,1±27,8	50-100
polisacharidai	130,4±9,7	278,0±31,1	400-450
skaidulos	29,0±4,1	38,5±5,0	25
celiuliozė	7,9±0,9	10,6±1,5	
hemiceliuliozė	11,5±1,6	17,2±2,2	
pektinai	3,1±0,6	3,8±0,6	
ligninas	4,9±1,7	3,2±1,5	
Organinės rūgštys, g	7,3±0,4	10,2±1,2	2
Riebalai, g	102,5±20,5	195,9±18,1	80-100
iš jų augaliniai	39,9±5,0	54,1±7,3	20-25
fosfolipidai	6,2±1,1	13,4±2,0	5
Cholesterolis, mg	510±100	800±132	300-600
Riebiosios rūgštys, g			
sočiosios (iš viso)	33,5±10,8	65,3±5,8	
polinesočiosios (iš viso)	20,5±3,0	30,9±3,0	
iš jų linolio	19,3±2,9	28,8±2,9	
linoleno	0,7±0,1	1,01±0,1	2-6
arachido	0,37±0,06	1,08±0,1	
Energetinė vertė, kcal.	2119±218	4210±375	2850

2 lentelė

*Aminorūgščių kiekis ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ ) ir jo santykis su triptofanu sportuojančių asmenų vidutiniame maisto racione*

Aminorūgštys, g	Gauna su maistu		Santykis su triptofanu		
	moterys	vyrų	moterys	vyrų	Subalansuotos mitybos formulė
Esencialios (iš viso)	20,9±1,8	45,4±4,4			
iš jų:					
Triptofanas	0,8±0,07	1,7±0,1	1	1	1
Valinas	3,1±0,2	6,7±0,6	3,7	3,8	3-4
Izoleucinas	2,5±0,2	5,6±0,5	2,9	3,2	3-4
Leucinas	4,4±0,3	9,5±1,0	5,3	5,4	4-6
Lizinas	3,6±0,4	7,8±0,8	4,3	4,5	3-5
Metioninas	1,2±0,1	2,6±0,2	1,4	1,5	2-4
Treoninas	2,3±0,2	5,0±0,5	2,8	2,8	2-3
Fenilalaninas	2,7±0,2	5,8±0,6	3,2	3,3	2-4
Pakeičiamos (iš viso)	34,7±2,7	74,6±7,2			
iš jų:					
Argininas	2,9±0,2	6,3±0,5	3,5	3,6	5-6
Histidinas	1,7±0,1	3,5±0,4	2,1	2,0	1,5-2
Tirozinas	2,3±0,2	4,7±0,5	2,7	2,7	3-4



3 lentelė

Vitaminų kiekis sportuojančių asmenų vidutiniame maisto racione ( $\bar{X} \pm Sx$ )

Vitaminai	Gauna su maistu		1000-čiui kcal		Subalansuotos mitybos formulė
	moterys	vyrų	moterys	vyrų	
A, mg	1,16±0,6	1,28±0,6	0,479	0,350	1,5-2,5
karotiniai, mg	1,70±0,4	3,88±0,5	0,802	0,238	3,0-5,0
B <sub>1</sub> , mg	0,99±0,1	2,13±0,2	0,467	0,507	1,5-2,0
B <sub>2</sub> , mg	1,53±0,2	2,81±0,3	0,722	0,668	2,0-2,5
PP, mg	10,75±1,8	22,16±2,3	5,07	5,26	15-25
C, mg	106,±21,1	129,1±24,9	50,1	30,6	50-70
D, µg	2,18±1,1	1,76±0,3	1,028	0,418	2,5
E, mg	22,3±2,7	31,4±2,7	10,5	7,5	10-30
B <sub>6</sub> , mg	2,02±0,2	3,88±0,3	0,953	0,923	2-3
B <sub>12</sub> , µg	6,21±3,6	5,35±0,8	2,930	1,270	2-5
H, µg	27,22±5,2	45,48±4,4	12,84	10,80	15-30
B <sub>3</sub> , mg	3,81±0,4	7,19±0,6	1,798	1,708	5-10
B <sub>5</sub> , µg	152,9±169	247,6±28,5	72,18	58,81	200-400
B <sub>7</sub> , mg	248,1±324	560,9±77,4	117,09	133,23	500-1000

4 lentelė

Mineralinių medžiagų kiekis sportuojančių asmenų vidutiniame maisto racione ( $\bar{X} \pm Sx$ )

Mineralinės medžiagos	Gauna su maistu		Subalansuotos mitybos formulė
	moterys	vyrų	
Natris, mg	2757±221	4184±504	4000-6000
Kalis, mg	3050±346	5099±464	2500-5000
Kalcis, mg	726±79	1144±159	800-1000
Magnis, mg	263±17	438±41	300-500
Fosforas, mg	1162±75	2145±195	1000-1500
Geležis, mg	17,7±2,5	27,9±2,7	15
Siera, mg	521±74	1273±100	
Chloras, mg	1777±204	3455±440	5000-7000
Jodas, µg	74±25	106±12	100-200
Kobaltas, µg	38±7	68±5	100-200
Manganas, µg	4075±450	6281±978	5000-10000
Varis, µg	1790±260	2420±142	2000
Molibdenas, µg	87±10	162±15	500
Nikelis, µg	74±16	86±15	
Floras, µg	454±141	665±65	500-1000
Chromas, µg	59±9,7	111±10	200±250
Cinkas, µg	8122±1112	16638±1561	10000-15000

## Išvados

1. Faktinė sportininkų mityba patenkina energetinius organizmo poreikius. Maisto racionuose pakanka baltymų, per daug riebalų, trūksta polisacharidų pavidalo angliavandenių. Nepakanka maisto racionuose vitaminų ir mineralų.

2. Sportininkų paros maisto davinio papildymas 20 gramų bičių duonelės ir medaus mišiniu bei geležies - mineralinių druskų preparatu pagerino jų maisto racionų vitamininę sudėtį, o mineralinę priartino prie fiziologinių organizmo poreikių.

3. Po dvi savaites trukusio papildomo preparatų vartojimo vyrų kraujyje padidėjo hemoglobino koncentracija, eritrocitų skaičius, sumažėjo vidutinis eritrocitų tūris nepasi-

keitus hematokrito procentui. Padidėjo geležies koncentracija kraujyje serume.

4. Po dvi savaites trukusio papildomo preparatų vartojimo moterų kraujyje padidėjo hemoglobino koncentracija. Eritrocitų skaičius rodė didėjimą, o vidutinis eritrocitų tūris - mažėjimo tendenciją. Beveik dvigubai padidėjo geležies koncentracija kraujyje serume. Transferino lygio kitimai parodė, kad moterų kraujas prieš preparatų vartojimą nebuvo pakankamai prisotintas geležies.

5. Teigiami sportininkų kraujyje tyrimo rodiklių poslinkiai, atsiradę po dvi savaites trukusio preparatų vartojimo, panašaus lygio išsilaikė dar tris savaites, nustojus vartoti preparatus.

Morfologiniai ir biocheminiai sportuojančių asmenų periferinio kraujo sudėties rodikliai ( $\bar{X} \pm Sx$ )

Tyrimo etapai	Eritrocitai $10^{12}l$	Hemoglobinas, g/l	MCV, $\mu^3$	HCT, proc.	Fe, mmol/l	Transferinas, mmol/l bendras	laisvas
Moterų eksperimentinė grupė							
I	4,2±0,11	126,0±1,6	98,7±2,3	41,6±0,9	13,2±1,3	63,9±4,6	50,7±5,2
II	4,6±0,22	134,8±2,9	95,5±2,6	43,7±1,6	25,4±2,0	52,2±3,4	26,8±4,9
skirtumas p	-	<0,02	-	-	<0,001	<0,05	<0,005
III	4,3±0,11	132,5±2,3	100,3±0,6	43,5±1,3			
skirtumas p tarp I ir III	-	<0,05	-	-			
Moterų kontrolinė grupė							
I	4,3±0,17	129,2±3,0	99,0±0,7	43,0±1,2	-	-	-
II	4,4±0,23	130,7±4,5	101,6±4,4	43,7±2,4	14,3±0,9	43,9±2,7	29,6±3,0
skirtumas p	-	-	-	-	-	-	-
Vyru eksperimentinė grupė							
I	4,6±0,08	142,6±1,3	101,8±1,1	46,7±0,6	18,2±1,6	48,8±3,1	32,6±4,5
II	5,0±0,04	152,1±1,6	96,2±1,7	48,5±0,7	26,0±1,1	53,2±3,1	27,1±3,7
skirtumas p	<0,001	<0,001	<0,01	-	<0,005	-	-
III	4,8±0,09	145,2±1,0	93,2±2,3	44,8±0,9			
skirtumas p tarp I ir III	-	-	<0,05	-			
Vyru kontrolinė grupė							
I	4,9±0,08	143,6±1,6	97,1±2,3	47,6±1,1	20,4±1,2	50,9±5,0	30,3±4,3
II	4,9±0,08	143,2±1,4	96,7±2,7	47,7±1,3	21,6±1,7	55,8±3,5	33,1±3,3
Skirtumas p	-	-	-	-	-	-	-

## LITERATŪRA

- Costill D. L. Carbohydrates for exercise: dietary demands for optimal performance. *Int. J. Sports Med.* 1988, 9, 1-18.
- Hamilton E. M., Whitney E. W., Sizer F. S. *Nutrition.* 1988. 327-361.
- Hargreaves M. *Carbohydrates and exercise. Foods, Nutrition and Sports Performance.* London, 1994. 19-33.
- Kanopka P. *Sport - Ernährung. Leistungs farderungs durch vollwertige und bedarfsangepasste Ernährung.* BLV Sportwissen, Munchen, 1994. 190.
- Lemon P. W. Effect of exercise on protein requirements. *J. of Sports Sciences.* 1991; 9: 53-70.
- Mikalauskaitė D. *Mineralinių medžiagų reikšmė žmogaus mitybai.* Vilnius, 1997. 76.
- Mikalauskaitė D. *Mityba.* Vilnius, 1996. 124.
- Mohr M., Johnsen D. *Z. Arztl. Forbild.* 1972. Bd. 66, 20, 1052-1064.
- Pečiukonienė M., Ligeikienė D. Bičių produktai sportininkų mitybai. *Žemdirbystė,* 42. Vilnius, 1995. 154-162.
- Van der Beek E. J. Vitamin supplementation and physical exercise performance. *J. of Sports Sciences.* 1991; 9: 77-89.
- Wutscherk H. *Grundlagen der Sportmedizin: Sportanropologie.* Leipzig: DHFK, 1988.
- Дагне В., Николау Н., Яломинцяну М. Биологическое действие пыльцы в сравнение с пергой. В кн.: *Продукты пчеловодства.* Бухарест, 1982. 126-130.
- Колб В. Г., Камышников В. С. *Справочник по клинической химии.* Минск, 1982. 283.
- Мачекас А. Ю., Кадзюскене К. В. Витамины консервированной цветочной пыльцы (обножки), собираемой в Литовской ССР. *Продукты пчеловодства и анитерация.* Вильнюс, 1986. 73-77.
- Питание в системе подготовки спортсменов* (Под ред. В. Л. Смутьского и др.). Киев, 1996. 222.
- Потребность в энергии и белке* (Доклад объединенного консультативного совещания экспертов ФАО, ВОЗ и УООН). Женева, 1987. 208.
- Рогозкин В. А., Пшендин А. И., Шипшина А. Н. *Питание спортсменов.* Москва, 1989. 159.
- Руководство по изучению питания и здоровья населения.* Москва, 1964. 8-64.
- Химический состав пищевых продуктов* (Под ред. В. А. Шатерникова). Москва: Пищ. пром., 1984. 326.
- Чапкявичене Е. и др. Элементный состав цветочной пыльцы собираемой в Литовской ССР. *Вопросы питания.* 1986, No. 1. 73-74.

## NUTRITION PECULIARITIES OF SUBJECTS DOING SPORTS

*Assoc. Prof. Dr. Marija Pečiukonienė, Prof. Habil Dr. Juozas Skernevičius, Assoc. Prof. Dr. Rimas Stukas, Assoc. Prof. Dr. Birutė Skernevičienė, Assoc. Prof. Dr. Kazys Milašius, Jūratė Karosienė*

## SUMMARY

The article discusses the problems of actual nutrition of subjects doing sports and the possibilities of its adjustment to physiological demands of the organism while training high skill level athletes.

The medium daily rations of athletes from the point of view of energetics were found sufficient, however observed a marked imbalance in the daily intake of alimentary, reflected in an increased consumption of animal fats and deficit of carbohydrates. This is extremely obvious in men's food. Analysis of the vitamin and mineral substances in the medium daily rations shows a deficiency of vitamins and minerals. Upon introducing bee products (20 g of pollen-

honey mixture, as a daily dose) and an iron and mineral salts preparation, the vitamin composition of rations of the subjects improved and the mineral content became close to the physiological demands of the organism. A two-week consumption of these preparations resulted in positive shifts in athletes' blood indices: haemoglobin concentration and erythrocyte count increased, mean erythrocyte volume decreased without changes in the haematocrite level. A higher level of iron in blood plasma was found. The attained level of indices remained unchanged during the following three weeks upon interruption of the consumption of the above mentioned preparations.

## Lietuvos olimpinės rinktinės trenerių profesinės veiklos vertinimas

*Prof. habil. dr. Povilas Karoblis, Kazys Steponavičius, doc. dr. Algirdas Raslanas, Vytautas Briedis  
Vilnius*

Lietuvos sportininkai ir treneriai pagal programą "Sidnėjus-2000" rengiasi olimpinėms žaidynėms. Sportininkų pasirengimo olimpinėms žaidynėms vyksmas yra sudėtingas, tame vyksme dalyvaujantis treneris turi turėti teorinių žinių ir patyrimo. Vienas iš aktualiausių didelio meistriškumo sportininkų rengimo uždavinių yra racionalus treniruočių priemonių, metodų ir krūvių paskirstymas per parengiamąjį periodą, tikslingas ir racionalus perėjimas iš vienos organizmo adaptacijos į kitą, kokybiškai aukštesnį sportininkų parengimo lygį. Parengiamasis periodas - ilgiausia treniruotės makrociklo dalis, per jį stengiamasi parengti sportininkų organizmą didelės apimties specialiai veiklai. Rengimosi Sidnėjaus olimpinėms žaidynėms planui įgyvendinti reikalingi gerai profesinio parengtumo treneriai, dirbantys pagal tinkamai parengtus sportinės veiklos planus, sporto talentus ugdydantys ir tobulinantys nuosekliai, sistemingai ir efektyviai. Jie turi turėti sporto treniruotės teorijos, medicinos, biomechanikos mokslo žinių, žinoti organizmo funkcijas, jų keitimosi dinamiką, matuoti, analizuoti ir vertinti organizmo fizines galias ir kartu savo darbą.

Kai prasideda rengiamasis olimpinės žaidynės, baigiasi sportininkų rengimas "savo kiemuose", dirbtinai izoliuotomis sąlygomis, nesiremiant mokslo laimėjimais. Kai kuriems treneriams atrodo, kad mokslininkai turi išvaduoti juos nuo sudėtingų rūpesčių pateikdami gatavus receptus ir garantuodami gerą auklėtinių sportinę formą per atsakingas varžybas. Iš tikrųjų mokslininkas ir treneris turi sutartinai telkti visas jėgas kūrybiniam darbui. Į savarankišką trenerio didelio meistriškumo sportininko rengimo koncepciją turi įeiti individualaus sportininko rengimo metodika, kurioje būtų sukauptos ir kūrybiškai adaptuotos mokslininkų patvirtintos ir efektyviai į sportininkų rengimo praktiką diegiamos idėjos. Tačiau kai kurie treneriai neatlieka sistemingos krūvio apskaitos, analizės, kon-

trolės, korekcijos, dėl to neugdomas tikrasis kūrybiškumas, pamirštami svarbūs duomenys, kuriais remiantis būtų tobulinama sportininkų rengimo sistema. Treneris gali tiesiogiai ir visapusiškai stebėti sporto treniruotę ir savo akimis bei protu fiksuoti daug vertingų ir mokslui, ir praktikai faktų. Juos pamatydamas, fiksuodamas ir išanalizuodamas treneris tampa treneriu tyrėju, kūrybiniu darbuotoju, darančiu sporto treniruotės teoriją turtinę. Mokslo laimėjimų ir trenerio darbo patirties apibendrinimas - neatskiriami dalykai. Taigi svarbiausias trenerio ir mokslininko uždavinys - rasti geriausią būdą, kaip praktiškai bendradarbiaujant, patiriant kuo mažesnius nuostolius ir per trumpiausią laiką būtų galima pasiekti tikslą. Vien patirtimi grindžiamas trenerio darbas baigia savo dienas, jį skubiai reikia modernizuoti - remtis mokslo laimėjimais, praktiką sieti su teorija. Treneris turi parengti krūvio registracijos formas, sudaryti modelius, atlikti nuolatinius tyrimus ir vertinimus ir visa tai užrašyti, kad pamatytų savo kūrinį bei galutinį rezultatą. Reikalinga moksliška, realiai egzistuojančiais dėsniais ir praktinėmis žiniomis, sukauptomis per daugelį metų, pagrįsta metodika. Todėl nagrinėjama tema yra aktuali ir reikšminga Lietuvos sportininkams rengiantis olimpinėms žaidynėms.

**Mūsų darbo tikslas** - išanalizuoti Lietuvos olimpinės rinktinės trenerių parengiamojo periodo veiklos anketinę ataskaitą ir ja remiantis gauti teisingą informaciją apie veiklos sistemą, turinį, priemones, sporto treniruotės komponentų sąveiką, trūkumus, vyksmus, darbus, sudarančius užbaigtą trenerio raidos per parengiamąjį periodą ratą.

**Tyrimų metodika ir organizavimas**

Trenerio veiklos anketavimas ir analizė - tai konkretus tyrimo metodas, pažinimo būdas, veiklos vertinimo kriterijus. Trenerio darbo analizė - tai mokslinio tyrimo metodas,

treneriuočių vyksmo skaidymas į dalis turint tikslą kiekviena klausimą nuodugniai ištirti ir pažinti. Tuo tikslu sudarėme parengiamojo periodo trenerio veiklos profesionalią anketą, nustatėme kriterijus ir vertinimo skalę. Pateikėme 12 pagrindinių klausimų, kurie buvo profesionaliai suskaidyti į 45 vertinimo kriterijus ir išreikšti procentine išraiška. Apklausoje dalyvavo 30 trenerių, kurių sportininkai įtraukti kandidatais į olimpinę rinktinę. Kiekviena anketa užbaigiama: 1) pateiktų atsakymų vertinimu, išreikštu procentiniu santykiu pagal atsakytus ir neatsakytus klausimus; 2) trūkumų nurodymu atsakymuose ir 3) išvadomis, kuriose įvertinami profesinę trenerio veiklą atitinkantys veiksniai. Manome, kad pateiktas trenerio parengiamojo periodo profesinės veiklos vertinimas aktyvins trenerio darbą, didins jo atsakomybę ir mokslumą, duos impulsą teorijos ir praktikos vienovės plėtočiai. Trenerio savęs vertinimas daro jo veiklą nuoseklią, tikslingą, padeda išlaikyti jos kryptingumą, tačiau ji keičiasi analizuojant, mokantis, didėjant patirčiai.

### Tyrimų rezultatai

1. Naujų treniruotės proceso planavimo formų ieškojimas atsižvelgiant į individualius sportininko gebėjimus ir šio proceso tobulinimas - viena svarbiausių grandžių sportininko treniruočių metodikoje. Pasirengimo planas-modelis - tai visuma įvairių rodiklių, apibūdinančių ir laiduojančių sportininko parengtumą bei prognozuojamų rezultatų pasiekimą. Analizė parodė, kad iš 30 trenerių, pateikusių anketas, pasirengimo planą-modelį sudarė 90%, nesudarė 10%. Trenerių 80% pateiktų planų-modelių buvo aptarti trenerių tarybose dalyvaujant mokslininkams, medikams, organizatoriams ir 20% nebuvo aptarti. Svarbiausia plane - pagrindinių treniruotės komponentų tarpusavio sąveika ir korekcija. Į klausimą, kada, kur ir kokios buvo siūlytos korekcijos (sportininkų rengimo programos planų tikslinimas pagal sportininko parengtumo dinamiką), tik 63% atsakė, kad siūlė tokias korekcijas, o nesilūlė - 37%. Tai rodo, kad dalis trenerių neatsižvelgė į sportinės treniruotės raidos tendencijas, nesistengė įdiegti naujų pedagoginių, metodinių bei biologinių priemonių ir metodų, užtikrinančių sportininko organizmo funkcinių rezervų išplėtimą.

2. Sporto teorija ir praktika patvirtino, kad treneriui svarbu nustatyti sportininko stipriąsias ir silpnąsias fizines ypatybes, padedančias arba trukdančias ugdyti meistriškumą. Anketos tyrimai parodė, kad 70% trenerių nustatė stipriąsias sportininko fizines ypatybes, nenustatė - 30% trenerių; silpnąsias fizines ypatybes nustatė 73%, nenustatė - 27% trenerių. Visi treneriai turi žinoti, kad patikimiausias ryškio-omis individualiomis ypatybėmis pasižyminčių didelio meistriškumo sportininkų tobulėjimo kelias - ne vidutinių arba silpnų fizinių ypatybių ugdymas, o maksimalus individualių ypatybių išlavinimas. Talentingas sportininkas - tai žmogus, turintis ryškias individualias išvermes, jėgos, greitumo ar valios ypatybes, kurios gali padėti jam unikaliai įsisavinti sportinių judesių techniką. Praktikoje treneris dažnai stengiasi treniruoti silpnąsias fizines ypatybes, dažniausiai sąlygojamas genetinės prigimties, o tai sulygina dominuojančias ypatybes, kurios yra sėkmės laidas.

3. Treniruotės kontrolė - valdymo funkcijų sistema, susidedanti iš tikrinimo, vertinimo ir koregavimo. Viena svarbiausių ir treneriui būtiniausių yra pedagoginė kontrolė, kurios paskirtis - tikslingai tvarkyti sportininko rengimo vyksmą, gauti tikslią informaciją apie rengimo planų vykdymą.

Anketoje prašėme išvardyti, kokiais testais parengiamoju periodu buvo vertinama išvermė, specialioji išvermė, greitumas, jėga, koordinacija, lankstumas, BFP, SFP, techninis parengtumas. Gavome atsakymus, kad parengiamoju periodu išvermę vertino 73% trenerių, nevertino - 27%, specialiąją išvermę vertino 70%, nevertino - 30%; greitumą vertino 73%, nevertino - 27%; jėgą vertino 73%, nevertino - 27%; koordinaciją vertino 67%, nevertino - 33%; lankstumą vertino 63%, nevertino - 37%; BFP vertino 70%, nevertino - 30%; SFP vertino 73%, nevertino - 27%; techninį parengtumą vertino 57%, nevertino 43%. Pateikti duomenys rodo, kad dauguma trenerių netaiko vertinimo testų, nenumato parengiamoju periodu veiksmingiausių krūvių, kurie duotų fizinių ypatybių pokyčius. Tik testais, kontroliniais pratimais įvertinami sportininko gebėjimai bei fizinės ypatybės, tikslinami jų dydžiai ir dinamika per parengiamąjį periodą. Šios kontrolės metu gautas rodiklis, vertinimas yra pagrindas valdyti treniruotės vyksmą atsižvelgiant į sportininko organizmo adaptacijos procesus.

4. Modelinė charakteristika - tai konkretūs normatyviniai rodikliai, rodantys pasirengimo lygį. Modelinė charakteristika leidžia tiksliai nustatyti vyraujančią treniruotės vyksmo kryptį, numatyti kontrolines ribas - būtinus sportininko rengimo orientyrus. Anketoje prašėme pateikti bendrojo ir specialiojo parengtumo modelines charakteristikas ir nurodyti, kokie dydžiai buvo pasiekti parengiamoju periodu. Rezultatai tokie: BFP nustatė tik 40% trenerių, nenustatė - 60%; SFP modelines charakteristikas nustatė 47%, nenustatė - 53%; modelių charakteristikų dydžius pateikė 43% trenerių, nepateikė - 57%. Rezultatai patvirtina, kad daugelis trenerių neturi arba planuodami ir valdydami treniruotę nemoka nusistatyti orientyrų, neįvaldę treniruotės krūvio efektyvumo ir kokybės kontrolės sistemų.

5. Sportininko rengimas - tai daugialypis pedagoginis vyksmas esamomis sąlygomis tikslingai taikant turimus metodus ir priemones sportininkui rengti. Anketoje prašėme atsakyti, ar Olimpinis sportininkų rengimo centras, federacija pasirūpino treniruočių sąlygomis, inventoriumi, stovyklomis, medikamentais, atsigavimo priemonėmis. Rezultatai tokie: 63% trenerių teigė, kad Olimpinis sportininkų rengimo centras pasirūpino treniruočių sąlygomis, 37% atsakė, kad nepasirūpino, apie sporto šakos federaciją teigiamai šiuo požiūriu atsiliepė 40%, neigiamai - 60% trenerių, 50% atsakusiųjų trenerių teigė, kad Olimpinis sportininkų rengimo centras užtikrino treniruotėms stovyklą, tiek pat atsakė neigiamai, 53% trenerių teigiamai vertino Olimpinio sportininkų rengimo centro pastangas aprūpinti medikamentais, 47% - neigiamai; 17% sportininkų nieko netrūko treniruojantis, 83% - trūko. Iš to galima padaryti išvadą, kad treniruotės veiksmingumą užtikrinančių komponentų sąveika yra neefektyvi ir tik apie 50% vykdoma. Šių organizacijų veikla nelaiduoja tokio sportininko parengtumo, kuris leistų pasiekti geriausius (optimalius) sportinius rezultatus.

6. Sportininko darbo analizė - tai didaktinis metodas, kuriuo remiantis treniruočių medžiaga skaidoma į dalis, požymius, elementus, turint tikslą jas nuodugniai ištirti, įvertinti, taip pat sportinės veiklos, jos rezultatų, parengiamojo periodo krūvių nagrinėjimas. Anketoje prašėme atsakyti, ar buvo išanalizuoti parengiamojo periodo krūviai, ar buvo lyginami su praėjusiais metais, ar padarytos išvados. Rezultatai tokie: 77% trenerių atsakė, kad parengiamojo periodo

sportininkų krūviai buvo išanalizuoti, neišanalizuoti - 23%; palyginti su praėjusiais metais - 57%, nepalyginti - 43%; padarytos atitinkamos išvados - 63%, nepadarytos išvados - 37%. Rezultatai rodo, kad dalis trenerių nedaro sistemingos treniruočių krūvio analizės, nelygina, nedaro išvadų arba atitinkamų korekcijų. Todėl treneris dirba nekūrybiškai, nedidėja ir sportininko meistriškumas.

7. Viena iš svarbių rengimo krypčių - techninis sportininko rengimas. Jį reikia vertinti ir analizuoti. Anketoje buvo klausama, ar buvo vykdomas techninis sportininko rengimas, analizuojami biomechaniniai rodikliai, ar bendrauta su mokslininkais, ar atlikti tyrimai mokslinėje laboratorijoje, medicinos centre. Rezultatai tokie: techninį sportininko parengimą vykdė 67% trenerių, nevykdė - 33%; analizavo biomechaninius rodiklius 60% trenerių, neanalizavo - 40%; 57% trenerių bendravo su mokslininkais, 43% - nebendravo; 43% trenerių atliko sportininkų tyrimus mokslinėje laboratorijoje, 57% - neatliko; 50% trenerių sportininkų tyrimus atliko medicinos centre, 50% - neatliko. Todėl dar daugeliui trenerių būtina bendrauti su mokslininkais, atlikti tyrimus mokslinėse laboratorijose, medicinos centre, pasistengti susipažinti su svarbiausiomis, aktualiausiomis savo meto problemomis. Mokslas pripažįsta įrodymo, tiesos autoritetą.

8. Į klausimą kokie veiksniai trukdė sėkmingai rengti sportininką parengiamuoju periodu, tik trys treneriai atsakė, kad niekas netrukdytų. Visi kiti išvardijo svarbiausius trukdžius: finansavimas (nėra finansų, nėra planavimo), bloga treniruočių bazė, inventorių, nėra videoaparaturės, nėra sparingo lygiavėrių varžovų, trūksta spec. aprangos, įrangos, stovyklų užsienyje, aukštikalnėse, didžiulė stoka masažuotojų, atsigavimo priemonių, per didelis trenerio organizacinis darbas, negali dėl finansų išvykti į svarbias varžybas, trūksta specialių fizinio parengimo salių ir t.t. Tai rodo, kad treneriai didžiajame sporte turi daug problemų ir jas būtina spręsti. Nauji keliai sunkiai nutiesiami, ir treneriui reikia padėti greičiau judėti tuo keliu į sportinį meistriškumą.

9. Kokias sportininko ypatybes galima ateityje pagerinti, kokias jų prognozę? Atsakymų į šį klausimą rezultatai tokie: ateityje konkrečiai numato pagerinti sportininko parengtumo savybes 77% trenerių, nenumato - 23%, numatė konkrečią prognozę - 37% trenerių, nenumatė - 63%. Tai nelengvas procesas ir jis galimas tik kruopščiai ištyrus sportininkų įgimtas ir amžiaus ypatybes, gebėjimus, individualias sportininko tobulintinas savybes ir išgales, žinant sporto šakos rezultatų kitimo tendencijas bei sportininko potencines galias. Sportinis rezultatas prognozuojamas remiantis moksliniais metodais, faktų ir argumentų analize, orientuojant sportininko parengtumą atitinkamam rezultatui.

10. Atsakymų į klausimą, ar dalyvavote mokslinėse konferencijose, seminaruose, ar dalyvavote aptarimuose, kuriuose buvo įvertintas sportininko atliktas darbas, planavimas, treniruočių kitimas, rezultatai tokie: dalyvavo mokslinėse konferencijose - 33%, nedalyvavo - 67%, dalyvavo seminaruose - 70%, nedalyvavo - 30%, dalyvavo sportininko atlikto darbo aptarimuose - 60%, nedalyvavo - 40%, dalyvavo sportininkų treniruočių planavimo aptarimuose - 63%, nedalyvavo - 37%, dalyvavo sportininkų treniruočių kitimo aptarimuose - 60%, nedalyvavo - 40%. Vadinasi, treneriai dar per mažai bendrauja su mokslininkais, kitais specialistais, ma-

žai dalijasi patirtimi, darbo technologijomis seminaruose, konferencijose, vengia dalyvauti diskusijose, disputuose.

11. Trenerių buvo klausama, ar jie teikė kokias nors rekomendacijas ruošiantis varžybų periodui. Rezultatai tokie: 67% trenerių atsakė teigiamai, 33% - neigiamai; 47% trenerių teikė pasiūlymus mokslininkams, nieko jiems nesiūlė 53%, rekomendavo varžybų sistemos pakeitimus 47%, ne-teikė jokių pasiūlymų 53%. Svarbu įsiklausyti į šiuos siūlymus, nes jie yra reikšmingi ir svarbūs. Varžybų periode treneris turi numatyti organizacinius, metodinius, mokslinius veiksmus, pasirengimo atrankinėms ir svarbiausioms varžyboms strategiją.

12. Treneriai atidžiai prognozavo varžybų rezultatus ir vietą svarbiausiose varžybose, nors ne visuomet jų prognozė išsipildė. Tik remiantis atliktus treniruočių krūvius įvertinančių testų ir tyrimų rezultatais, sportinės formos kitimo dėsningumais, atsižvelgiant į sportininko individualias biologines, psichologines ypatybes, klimatinės ir organizacinės sąlygas, galima objektyviai prognozuoti sportinius rezultatus svarbiausiose varžybose.

### Išvados:

1. Šiuolaikinėje didelio meistriškumo sportininkų treniruočių svarbiausia trenerio profesinis meistriškumas ir specialios žinios. Būtinai treniruočių proceso planavimas, jo vykdymo kontrolė ir korekcija. Tam reikia gerai žinoti treniruočių raidos kryptis, pagrindinius veiksnius, lemiančius fizinio ypatybių ugdymą, treniruočių metodus, priemones, testus ir vertinimo sistemą, atsižvelgti į sporto šakos specifiką ir individualias sportininko savybes.

2. Treneris kaip metraštinkas turi stropiai registruoti kiekvieną judesį, elementą, turėti daug žinių, ne tik paties sukauptų, bet ir išbandytų daugelio trenerių, mokslininkų, gydytojų, o vėliau, remdamasis gautais duomenimis, padedant mokslininkams, surasti dėsningumus, kaip optimaliai išugdyti įgimtus sportininko gebėjimus, kaip sportininką paversti ryškia individualybe. Tačiau anketos analizė parodė, kad kai kurie treneriai jau išnaudojo savo metodologinių žinių potencialą ir nieko nebegali duoti sportininkui.

### LITERATŪRA

1. Martin D., Karl K., Lehnertz K. *Handbuch Trainingslehre*. Verlag Hofmann Scorndorf, 1993. P. 350.
2. Wulf H. *Idaettens Traeningslare*. G.E.C.Gad, Kobenhavn, 1995. P. 394.
3. Karoblis P. *Sportininkų ištvermės ugdymas*. Vilnius: LTOK leidykla, 1996. P. 80.
4. Karoblis P. Sporto mokslo tendencijos Europoje. *Didelio meistriškumo sportininkų rengimo valdymas: mokslinės konferencijos medžiaga*. Vilnius: LSIC, 1997.
5. Платонов В. Н. *Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте*. Киев: Олимпийская литература, 1997. С. 583.
6. Верхошанский Ю. В. Горизонты научной теории и методологии спортивной тренировки. *Теория и практика физической культуры*. 1998, 5. С. 26-36.

## EVALUATION OF THE PROFESSIONAL ACTIVITIES OF LITHUANIAN NATIONAL OLYMPIC TEAM COACHES

*Prof. Habil. Dr. Povilas Karoblis, Kazys Steponavičius, Asoc. Prof. Dr. Algirdas Raslanas, Vytautas Briedis*

### SUMMARY

One of the most actual tasks of high level athletes training is to distribute rationally training means, methods and training loads during the preparatory period, as well as purposeful and rational transfer from one level of adaptation to another, quantitatively higher level of athletes' trainability. The aim of our study is to analyse questionnaire report on activities of the coaches of National Olympic team of Lithuania and to achieve right information; to investigate system of activities', reciprocity of the components of sports training, to identify shortages, basing on response analysis.

Questionnaire included 12 main questions which were divided into 45 evaluation criteria and were expressed in percents. 30 coaches have participated in questioning (they all have their athletes included as candidates to Olympic team). Every questionnaire was concluded with three main evaluation aspects: 1) analysis of responses expressed in

percentage of replayed and unreplayed questions; 2) deficiencies in replies and 3) conclusions expressing evaluation of the factors presented, corresponding to the level of professional activities of the coach.

It can be concluded that in modern high level training professional skill level and special knowledge of the coach is of greatest importance. For this purpose coaches must be familiar to the trends of training development, main factors in developing physical skill level, training methodics, testing and evaluation system (according to the specifics of sport discipline and individual features of athlete). Coach must take notice of every element, action, must have great amount of knowledge, not only of his own experience, but also tested by other coaches, by scientists, physicians. He must be able to find regularities of optimal development of inborn abilities of athlete and to help athlete to become strong personality.

## Sportinės treniruotės valdymas: teorija ir praktika

*Doc. dr. Albertas Skurvydas, Vydas Gedvilas  
Lietuvos kūno kultūros institutas*

### 1. Problema, tikslas ir aktualumas

Nuo tos dienos, kai tik atsirado sportas, buvo pradėta galvoti, kaip geriau parengti sportininkus atsakingiausioms varžyboms. Dažnai kalbama apie sportinės treniruotės valdymą, tačiau rečiau susimąstoma, ar sportinės treniruotės valdymas yra moksliskai pagrįstas. Pagrindinis darbo tikslas buvo išsiaiškinti, ar šiuolaikinės sporto mokslo žinios leidžia moksliskai valdyti sportinę treniruotę, kokie yra tokio valdymo sunkumai ir ar įmanoma valdyti sportinę treniruotę net ir neturint aiškios valdymo teorijos.

### 2. Sportinės treniruotės valdymo sistemos funkcijos

Kiekvienai dinamiškai sistemai valdyti būtina turėti 1) aiškius ir realius sistemos tikslus, 2) jų realizavimo planą, programą ir 3) tikslo siekimo motyvavimo bei 4) kontrolės sistemą (1, 3, 12). Jei kuri nors viena iš tų funkcijų neatliekama, tai sistema nėra valdoma arba jei vykdomos visos funkcijos, bet ne iki galo, tai sistema taip pat nėra valdoma. Nors praktiškai sunkiausiai sekasi įgyvendinti antrą ir ketvirtą funkcijas, tačiau teorinė kiekvienos iš jų samprata dar nėra aiški (nepaisant nemažo mokslininkų įdirbio šioje srityje) (6, 7, 9, 13). Sportinės treniruotės valdymas dar nėra aiškus, nes mokslininkai susiduria su daugeliu problemų, kurioms išspręsti reikia ne tik laiko, metodikos, bet ir naujo, integruoto į įvairių mokslo sričių laimėjimus problemų sprendimo būdo (metodologijos).

### 3. Sportinės treniruotės valdymo sunkumai

#### 3.1. Priklausomybė "krūvis-efektas".

3.1.1. **Valdymo objekto daugiareikšmiškumas ir dinamiškumas.** Mūsų atveju valdymo objektas - sportininko darbingumas (arba sportinė forma). Valdant sportininko darbingumą, yra valdomas ir sportininko rengimas. Kitaip tariant, sportininko darbingumo kryptingas valdymas yra pagrindinis sportinės treniruotės valdymo teorijos ir praktikos komponentas. Be to, sportininko darbingumas - tai jo organizmo įvairių sistemų funkcijų rezultatas, kuriam daro įtaką ne tik vidiniai organizmo, bet ir išoriniai (pvz., socialinė aplinka) veiksniai (14). Prie vidinių priskirtini biologiniai ir psichologiniai veiksniai. Pirmieji būdingi visiems gyviems organizmams, o antrieji ypač išstobulinti tik žmonėms. Psichologiniai ir biologiniai veiksniai, kaip ir daugelis išorinių veiksnių, yra įvairiais būdais susiję (1, 14). Tačiau tie ryšiai nėra pastovūs, o nuolat kintantys. Šiandieniniai mokslininkai padarė išvadą, kad žmogaus darbingumą sąlygojantys veiksniai yra daugiareikšmiai ir dinamiški, todėl jų valdymas gana komplikotas (5, 11, 12, 14, 15). Pvz., raumenų nuovargio tyrinėtojai teigia, kad daugeliu atvejų jie šiandien dar nėra pajėgūs aiškiai nurodyti raumenų nuovargio kilmės mechanizmų (4, 5). Kitas pavyzdys. Tas pats sportinis darbingumas (sportinis rezultatas) kiekvienu kitu atveju gali priklausyti nuo skirtingos vidinių ir išorinių veiksnių sumos arba ta pati veiksnių suma kiekvienu kitu atveju gali pasireikšti kitu rezultatu, nes kinta ir tie patys veiksniai. Tai kaipgi valdyti tokį "nevaldomą" objektą? Tokia yra mokslininkų nuomonė, tačiau tai nereiškia, kad būtinai

reikia žinoti ir gebėti paaiškinti visus vidinius ir išorinius sportininko darbingumą sąlygojančius veiksnius. Kitaip tariant, dauguma sportinės treniruotės principų praktiškai veikia, nors ir nėra žinomas jų veikimo mechanizmas.

**3.1.2. Priklausomybės "krūvis-efektas" specifiškumas.** Kadangi sportininkų darbingumas priklauso nuo daugelio veiksnių sumos, tai pastebėta, kad kiekvienam veiksniai ar jų sumai suaktyvinti reikia atitinkamo fizinio krūvio (2, 13, 15). Vadinasi, priklausomybė "krūvis - efektas" yra specifinė. Ši priklausomybė yra gana sudėtinga, nes beveik neįmanoma tiksliai nustatyti visų krūvio komponentų, kurie sukelia specifinį efektą (13, 15). Be to, dažnai skirtingi krūviai duoda tą patį efektą. Išvada vėl nėra palanki mokslui, nes mokslininkai prisipažįsta, kad šios srities žinios nėra pakankamos.

**3.1.3. Priklausomybės "krūvis-efektas" daugiareikšmiškumas (skirtingas treniruočių efekto aiškinimas) ir dinamiškumas.** Iki 1970-1980 metų mokslo pasaulyje vyravo "priežasties-pasekmės" tiesioginės priklausomybės samprata, pagal kurią, pažinus priežastį, gali paaiškinti pasekmę. Deja, priežasties-pasekmės priklausomybė (arba "krūvis-efektas" sportinės treniruotės atveju) yra daug sudėtingesnė ir pasireiškia tos priklausomybės daugiareikšmiškumu ir dinamiškumu (2, 15). Daugiareikšmiškumo pavyzdys: skirtingų tipų bei dydžių krūviai gali sukelti panašų efektą. Priklausomybės "krūvis-efektas" dinamiškumas dažniausiai pasireiškia tuo, kad tas pats krūvis, tik taikomas skirtingu metu, duoda visiškai skirtingą treniravimo efektą. Senoji sportinės treniruotės teorijos samprata treniruotės efektą aiškina kaip vieno veiksnio rezultatą (7, 9). Tas veiksnys - tai sportininko organizmo nuovargis, atsirandantis dėl fizinio krūvio. Pagal naująją sportinės treniruotės teorijos sampratą sportininko darbingumas priklauso nuo daugelio veiksnių, kurie nevienodai (vienai greičiau, kiti lėčiau) išnyksta po fizinio krūvio (15).

**3.1.4. Krūvio efekto vėlavimo dinamiškumas.** Nėra tiesioginės priklausomybės tarp treniruotės krūvio ir efekto pasireiškimo momento, nes efektas visados pasireiškia vėliau, po krūvio, tačiau ne visuomet po vienodo laiko, nes tai priklauso ne tik nuo krūvio specifikos, intensyvumo, trukmės, bet ir nuo sportininko organizmo būsenos (o ji gana dinamiška) (11). Krūvio efekto vėlavimo dinamiškumo menkas žinojimas pasireiškia tuo, kad treneriams ir sportininkams gana sunkiai sekasi taip sumodeliuoti fizinius krūvius, kad tinkamu momentu būtų pasiekta geriausia sportinė forma. Kitaip tariant, lengviau pasiekti didelį darbingumą, nei pasiekti mažesnį, bet tinkamu momentu.

**3.1.5. Krūvių sumavimosi dinamiškumas.** Vienų pratimų ar vieno mikrociklo metu taikomi įvairūs fiziniai krūviai, kurių efektų sumavimasis nėra tiesioginis. Kitaip tariant, nėra tiesioginės priklausomybės tarp įdėto darbo ir gauto rezultato. Pvz., jei po greitumo ugdymo krūvių skirsime didelės apimties ištvėrmę ugdančius krūvius, tai greitumo ugdymo efektas bus minimalus, nors tam ir bus skirta nemažai pastangų. Be to, žinoma, kad vieni treniruočių krūviai gali ne tik slopinti kitų krūvių efekto pasireiškimą, bet gali ir aktyvinti (11). Pvz., jėgą ugdantys fiziniai krūviai, trunkantys vieną mikrociklą, t.y. vieną savaitę, stimuliuoja greitumo ugdymą. Tačiau, jei jėgos ugdymo krūviai yra taikomi apie 6-7 savaites, tai jie tada slopina tolesnį greitumo ugdymą.

## 4. Sportinės treniruotės valdymo teorijos

**4.1. Kibernetinė, arba informacinė, teorija.** Kibernetinės teorijos esmė: norint valdyti adaptyvią sistemą, būtina nuolat turėti informaciją apie jos būklę (1, 3). Ši informacija (arba grįžtamasis ryšys), kibernetinės teorijos šalininkų nuomone, būtina prognozuojant sportininko darbingumo kitimą. Todėl teigiama, kad neturint pakankamai informacijos apie sportininko organizmo atsaką į treniruočių krūvius neįmanomas sportinės treniruotės valdymas (9). Kibernetinis sportinės treniruotės valdymo požiūris yra labiausiai paplitęs tarp mokslininkų ir praktikų (6, 7, 9). Stengdamiesi valdyti sportinę treniruotę pagal kibernetinę teoriją, treneriai ir mokslininkai susiduriama su tokiais problemomis: 1) sunku pasirinkti patikimą ir reikšmingą informaciją (jei matuosime viską, ką galime išmatuoti, tai labai apsunkins treniruotės valdymą), nes valdymo objektas daugiareikšmis ir dinamiškas; 2) gana keblu nustatyti tinkamą informacijos gavimo terminą, nes nėra tiesioginio ryšio tarp treniruotės krūvio ir organizmo darbingumo kitimo; 3) pagaliau treneriai ir mokslininkai turi išspręsti patį sunkiausią uždavinį - kaip koreguoti treniruotės krūvius atsižvelgiant į testavimo rezultatus.

**4.2. Sistemų teorija.** Ši sportinės treniruotės valdymo teorija yra siejama su rusų mokslininko N. Bernšteino darbais. Jose N. Bernšteinas iškėlė idėją, kad žmogaus judesių valdymas vyksta kaip sudėtingos sistemos valdymas, kuriame labai svarbu ne tik centrinė nervinė motorinė programa, bet ir grįžtamoji nervų sistemos informacija apie judesio atlikimo eigą. Šios teorijos esmė ta, kad judesių valdymo mechanizmai turi įvertinti judesio atlikimo sąlygas ir tuo remdamiesi taip koordinuoti raumenų veiklą, kad judesys būtų atliekamas kuo ekonomiškiau. Tikimasi, kad ši sistemų teorija ateityje bus pritaikyta ir sporto srityje.

**4.3. Į tikslą orientuota teorija.** Manoma, kad vienas iš pagrindinių centrinių nervų sistemos veiklos principų - tai į tikslą orientuota veikla (1, 12). Kitaip tariant, aiškaus tikslo, dėl ko atliekamas judesys, turėjimas sujungia visus nervinius mechanizmus į vieną tam tikslui pasiekti. Šios teorijos pagrindinis komponentas - aiškus sportinės treniruotės tikslas ir motyvas jam pasiekti. Ši teorija žinoma judesių valdymo specialistams, tačiau ji nėra moksliskai pagrįsta sportinei treniruotei valdyti.

**4.4. Algoritminė, arba eferentinė kopijos, teorija.** Pagal ją, remiantis ankstesne patirtimi, kurią yra įgiję sportininkai, treneriai ir mokslininkai, galima prognozuoti sportininko darbingumo kitimą (13). Pasaulyje yra žinoma daug mokslinių darbų, kurie nagrinėja įvairaus amžiaus bei pajėgumo sportininkų organizmo atsaką į įvairaus tipo fizinius krūvius (5, 6, 9, 13). Tuo labiau daug metų dirbantis treneris, parengęs didelio meistriškumo sportininkų, turi nemažai patirties prognozuojant sportininkų darbingumą. Todėl algoritminės teorijos šalininkai, kurių sporto moksle nėra daug, mano, kad didesnę patirtį turintys treneriai dažnai gali tiksliai prognozuoti sportininkų darbingumą sumažindami sportininkų testavimo kiekį. Manome, kad toks pradedančiųjų trenerių požiūris yra gana pavojingas, tačiau visiškai suprantama, jei taip mano didelę patirtį turintis treneris. Tuo labiau, kad didelę patirtį turintis treneris žino, jog sportininko meistriškumas priklauso ne nuo vieno, bet nuo daugelio ir dažnai tarpusavyje susijusių veiksnių.

#### 4.5. Sportinės treniruotės valdymo dinaminė teorija.

Pati naujausia gyvų sistemų valdymo teorija - dinaminė (3, 8). Jos esmė - gyva sistema, turinti ilgalaikę genetinę patirtį, dažnai pati (nesąmoningai) randa geriausią atsaką į įvairius psichofizinius krūvius būdą. Ši teorija dar tik žengia pirmuosius žingsnius, todėl jos praktinis pritaikymas yra ribotas. Tačiau daugelis trenerių, net to ir nežinodami, pritaria sportinės treniruotės valdymo dinaminei teorijai. Būtent jie mano, kad planuojant treniruočių krūvius būtina įsiklausyti į vidinį sportininkų "balsą", t.y. tikslinga remtis sportininkų savijauta, nes jei, pvz., nuotaika yra bloga, tai kažkas negerai sportininko organizme. Todėl dinaminė teorija labiau remiasi intuicija, nuojauta, bet ne objektyviais testais. Jei objektyvūs testavimo rezultatai visiškai sutaptų su vidiniu sportininkų "balsu", tai būtų galima teigti, kad dėl didesnio patikimumo patartina labiau remtis testavimo rezultatais. Kadangi daugeliu atveju sutapimo nėra, todėl negalima ignoruoti ir vidinio sportininko "balso".

#### 5. Pagrindinės išvados

5.1. Kadangi nėra moksliskai pagrįstos sportinės treniruotės valdymo teorijos, todėl grynai mokslinis sportinės treniruotės valdymas nėra įmanomas. Tačiau tam tikri mokslininkų pastebėjimai ir hipotezės jau šiandien leidžia efektyvinti sportininkų rengimą.

5.2. Kadangi "krūvis-efektas" priklausomybė yra labai dinamiška, todėl sportinė treniruotė turi būti valdoma kaip sudėtinga dinaminė sistema, kurios galutinio tikslo šiandien dar negalima patikimai prognozuoti.

5.3. Pradedantiesiems treneriams būtina orientuotis į sportinės treniruotės valdymo kibernetinę, arba informacinę, teoriją, o treneriams, kurie rengia olimpiadų dalyvius, rekomenduojame vadovautis algoritmine ar dinamine teorijomis.

5.4. Mokslininkų dar laukia didelis darbas siekiant išanalizuoti pažangiausias adaptyvių sistemų valdymo teorijas ir jas pritaikant sportinės treniruotės valdymui.

#### LITERATŪRA

- Gallistel C. R. *The Organization of Action: A New Synthesis*. New York: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 1980.
- Grosser M., Stariscka S., Zimmermann E., Zintl F. *Konditionstraining: Theorie und Praxis aller Sportarten*. BLV, München, 1993.
- Haken H., Koepchen H. P. *Synergetics of Biological Rhythms*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1991.
- Häkkinen K. Neuromuscular adaptation during strength training, aging, detraining and immobilization. *Critical Rev. in Physical and Rehabilitation Medicine*. 1994. Vol. 6(3). P. 161-198.
- Komi P. V. *Strength and Power in Sport: The Encyclopedia of Sports Medicine*. Oxford: IOC Medical Commission, Blackwell Scientific, 1992.
- Martin D., Carl K., Lehnertz K. *Handbuck Trainingslehre*. Verlag: Hofmann Schorndorf, 1991.
- Матвеев Л. П. *Основы спортивной тренировки*. Москва: Физкультура и спорт, 1976.
- Newel K. M., Corcos D.M. *Variability and Motor Control*. Champaign, Human Kinetics, 1993.
- Платонов В. П. *Адаптация в спорте*. Киев, 1988.
- Schmidtbleicher D. Diagnose des Kraftverhaltens und Trainingssteuerung im Krafttraining. *Lehre der Leichtathletik*. 1985. Vol. 3. S.107-110.
- Skurvydas A. *Organizmo adaptacijos prie fizinių krūvių pagrindiniai dėsniniai*. Vilnius, 1991. II dalis. P.69.
- Schmidt R. A. *Motor Learning and Performance. From Principle to Performance*. Champaign, Human Kinetics, 1991.
- Верхошанский Ю. В. *Основы специальной силовой подготовки в спорте*. Москва: Физкультура и спорт, 1977.
- Wilmore J. H., Costill D. L. *Physiology of Exercise and Sport*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1994.
- Zatsiorsky V. M. *Science and Practice of Strength Training*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1995.

### TRAINING PROCESS MANAGEMENT: THEORY AND PRACTISE

Assoc. Prof. Albertas Skurvydas, Vydas Gedvilas

#### SUMMARY

Problems of training process management are discussed in the article. Special attention is paid to the theories of the training process management. Following theories of training process are emphasized: cybernetic, dynamic, algorithmic and target directed. The dynamical action approach does not seek to explain shifts in terms of nervous system circuitry, but instead simply attempts to describe mathematically the function of these system. This allows the prediction of the ways that a given system will act in different situations. The task-oriented approach assumes that control of movement is organised around the goal-directed functional behaviours such as walking and talking. Training science courses cover the principal components of athlete preparation including

conditioning, sport technique learning and periodisation. Through this article, the concepts and approaches developed within framework of training science are utilised. If a training routine is planned and executed correctly, the result of systematic exercise is improvement of the athletes physical fitness, particularly strength, as the body adapts to physical loads. In the load sense, the word adaptation means the adjustment of an organism to its environment. If the environment changes, the organism changes to better survive in these new conditions. Exercise or regular physical work is very powerful stimulus for adaptation. The major objective in training is to induce specific adaptations in order to improve sport performance results. The main conclusion is that purely research based organisation of training process is impossible at this period of time.



## Baidarininkų fizinio išsivystymo, fizinio darbingumo ir funkcinių galių kitimas per metinį treniruočių ciklą

*Prof. habil. dr. Juozas Skernevičius, Mykolas Rudzinskas, Edmundas Švedas, Vanda Baškienė, Anastasija Levinsonienė, Eglė Riaubienė  
Vilniaus pedagoginis universitetas ir Vilniaus sporto medicinos centras*

Didelio meistriškumo sportininkai sportinės veiklos metu atlieka didesnius fizinius krūvius. Tokių krūvių nebūna atliekant sudėtingiausius darbus profesinėje veikloje. Atskirų sporto šakų sportinė veikla yra specifinė, jos poveikis sportininko organizmui yra savitas (1, 2, 7). Metinio treniruočių ciklo atskirais laikotarpiais, etapais sportininkų rengimui taikomos skirtingos treniruočių priemonės, metodai, krūvių apimtys ir intensyvumas. Fizinį krūvių ir kitų treniruotės turinio dalių poveikio efektyvumą nustato atliekami tikslingi, visapusiški tyrimai (3,4,12,13,17). Mokslininkai nagrinėja baidarininkų rengimo problemas ir jų organizmo adaptaciją (5,6,14), tačiau Lietuvos geografinėmis specifinėmis sąlygomis šiuolaikinių treniruočių priemonių, metodų poveikis baidarininkams mažai ištirtas (9,10). Tokie tyrimai turėtų padėti geriau pažinti sportininkų organizmo adaptaciją ir efektyviau tobulinti jų rengimo valdymą.

Mūsų darbo tikslas buvo ištirti didelio meistriškumo baidarininkų fizinio išsivystymo, fizinio darbingumo įvairiose energijos gamybos zonose, funkcinio pajėgumo kitimą per metinį ciklą, nustatyti atliktų treniruočių efektyvumą bei numatyti baidarininkų rengimo tobulinimo būdus.

### Tyrimo objektas ir metodai

Mes tyrėme Lietuvos rinktinės keturvietės baidarės irklautojų fizinio išsivystymo, fizinio darbingumo bei funkcinio pajėgumo kitimą per 1997-1998 metų sezoną. Išplėstinius tyrimus atlikome penkis kartus: parengiamojo laikotarpio pradžioje ir pabaigoje bei varžybiniu laikotarpiu. Nustatėme fizinio išsivystymo somatinius ir fiziometrinius rodiklius, raumenų bei riebalų masę ir jų tarpusavio santykį. Buvo išmatuotas vienkartinio raumens susitraukimo galingumas (VRSG) (11), anaerobinis alaktatinis raumenų galingumas (AARG) (8), mišrus anaerobinis alaktatinis glikolitinis pajėgumas dirbant 30 sek. trukmės maksimalių pastangų darbą, anaerobinis glikolitinis pajėgumas (AGP) dirbant 60 sek. trukmės maksimalių pastangų darbą (15) ir po jo. Praėjus 3 min. buvo imamas kraujas ir jame nustatoma pieno rūgšties (PR) koncentracija. Buvo išmatuotas psichomotorinės reakcijos greitis (PRG) ir judesių dažnis (J.d.) per 10 sek. (Tepingo testu - TT). Kraujotakos sistemos funkcinis pajėgumas buvo vertinamas pagal pulso dažnį bei kraujospūdį ramybės būklėje ir jo kaitą atliekant ortostatinį mėginį, mažo ir didelio intensyvumo darbą bei atsigaunant po jų.

Norint įvertinti raumenų gebėjimą vartoti deguonį ir juos aptarnaujančių sistemų funkcijas buvo tiriama su dujų analizatoriumi "ERGOOXYSCREEN" ir atliekant veloergometru nuosekliai didinamą fizinį krūvį iki tos ribos, kai deguonies suvartojimas jau daugiau nedidėja, t.y. iki kritinės intensyvumo ribos (KIR). Pagal O<sub>2</sub> ir CO<sub>2</sub> koncentracijos kitimą iškvėptame ore ir plaučių ventilacijos kitimą buvo nustatoma anaerobinio slenksčio riba (ASR) (4,13,16). Ties KIR ir ASR buvo nustatoma plaučių ventilacija (PV), pulso dažnis (PD),

maksimalus ir santykinis 1 kg kūno masės deguonies suvartojimas (VO<sub>2</sub>), deguonies pulsas (DP), t.y. deguonies suvartojimas vienos sistolės metu, atliekamo fizinio darbo galingumas (W), buvo išmatuotas deguonies kiekis 1W darbui atlikti, taip pat buvo apskaičiuota procentais, kiek deguonies suvartojama ties anaerobinio slenksčio riba, lyginant su maksimaliu deguonies suvartojimu (MDS). Tyrimai buvo atlikti penkis kartus, bet dėl įvairių priežasčių ne visada taikyti visi testai.

### Tyrimo duomenų analizė

Iš 1-os lentelės matome, kad sportininkai treniruoja gana daug - 1690 akademinių valandų per metus. Nuirkluota 4200 km, iš jų 55%, kai energijos gamyba vyko aerobinėje zonoje. Per metus irklautojų fizinio išsivystymo rodikliai ki- to neženkliai. Raumenų ir riebalų masė beveik nepasikeitė.

1 lentelė

*Baidarininkų metinis krūvio planas ir jo įvykdymas*

Eil. Nr.	Treniruočių krūvių parametrai ir priemonės	1998 m.	
		1997 11 02- 1998 10 31	
		Planas	Įvykdymas
1.	Treniruočių dienu skaičius	310	304
2.	Treniruočių ir varžybų skaičius	600	588
3.	Treniruočių ir varžybų akademinių valandų skaičius	1700	1690
4.	Spec. parengimo akademinių valandų skaičius	1000	1000
5.	BFP akademinių valandų skaičius	700	690
6.	Technikos ir taktikos tobul. akademinių valandų skaičius	250	250
7.	Treniruočių krūvių parametrai pagal intensyvumo zonas procentais:		
	I. pulsas iki 150 tv./min.	55	55
	II. pulsas 150-170 tv./min.	25	24
	III. pulsas virš 170 tv./min.	20	21
8.	Nuirkluota ant vandens, km (iš viso)	4250	4200
9.	Varžybinė veikla:		
	Varžybų skaičius	12	11 iš jų 7 tarptautinės
	Varžybų dienu skaičius	26	26
	Startu skaičius	48-50	52
	Nuirkluota per varžybas (km)	50	46
	Lietuvos čempionatas	K-4 500 1 1000	Įvykdyta
	Pasaulio čempionatas	K-4 1000	15 iš 33 valčių

Tiriant baidarininkų anaerobinį pajėgumą (2 lentelė) nustatyti gana dideli VRSG ir šuolio aukštyrų rodikliai, kurie per metinį treniruočių ciklą turėjo tendenciją didėti. Nors anaerobinio glikolitinio pajėgumo rodikliai taip pat turėjo tendenciją progresuoti, bet po 1 min. maksimalių pastangų testo paimitame kraujyje pieno rūgšties koncentracija beveik visiškai nekito, tai leidžia manyti, kad glikolitinių reakcijų aktyvumas per metus nedidėjo.

Per penktąjį tyrimą nustatytas gana aukštas psichomotorinės funkcijos lygis: PRG buvo lygus vidutiniškai 175,5±13,67 milisekundės, o judesių dažnis - 81 k./10 sek.

Analizuojant širdies ritmo, užregistruoto ramybės būklėje, kitimą (3 lentelė) matyti, kad jis nuo antrojo iki penktojo tyrimo vidutiniškai padidėjo 8,5 tv./min. Po ne-

didelio fizinio krūvio minutės atsigavimo laikotarpiu ir po 1 min. trukmės maksimalių pastangų darbo atsigavimas turėjo tendenciją lėtėti. Visa tai rodo, kad kraujotakos sistema per sezoną nestiprėjo, o kai kurie rodikliai rodo jos silpnėjimo tendencijas. Tai patvirtina ir Rujfė indekso kitimas.

Iš aerobinio pajėgumo rodiklių, užfiksuotų ties kritine intensyvumo riba (4 lentelė), matyti, kad PV nuo pirmojo iki ketvirtąjo tyrimo ženkliai sumažėjo, o PD beveik nekito. Didžiausi deguonies suvartojimo rodikliai užfiksuoti per antrąjį tyrimą, t.y. kovo mėn. Taip pat ir darbo galingumas šių tyrimų metu buvo didžiausias, nors darbo ekonomiškas buvo mažas.

2 lentelė

Baidarininkų anaerobinio pajėgumo rodikliai ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ )

Rodikliai Tyrimai	Aukštis, cm	Laikas, mls	VRSG, kgm/s	AARG, kgm/s/kg	5 sek. maks. darbas, W	30 sek. maks. darbas, W	AGP, 1 min., W	PR, mmol/l	PRG, mls	J. d., I-10	Hb, g/l
I	57,67	234,67	2,51	1,78			29,71 kgm/s		198,30	74,67	
97 11 12	0,88	24,63	0,27	0,04			1,89		19,89	0,33	
II	61,50	224,25	2,78	1,72	809,00	549,50	445,50	11,25	177,50	76,25	151,25
98 03 06	4,52	22,97	0,19	0,07	76,30	51,73	15,37	0,88	9,04	1,65	4,87
III					784,75	485,00	406,50	11,65			159,25
98 04 02					77,84	52,99	31,61	0,89			2,66
IV	61,50	215,50	2,95	1,80	871,00	539,00	444,25	11,95	193,75	78,75	
98 05 26	1,94	22,38	0,34	0,04	51,31	5,49	18,45	1,09	9,81	2,10	
V	64,00	241,50	2,74	1,83	853,00	542,25	475,00	11,30	175,50	81,75	
98 07 28	0,71	22,74	0,24	0,05	52,15	21,62	16,74	1,15	13,67	1,89	

3 lentelė

Baidarininkų širdies ritmo gulint, atsistojus, po 45 atsitūpimų per 30 sek., atsigauant 1 min. ir dirbant 1 min. trukmės darbą maksimaliomis pastangomis bei atsigauant 3 min. rodikliai ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ )

Rodikliai Tyrimai	RI	A	B	C	D	Po 30 sek.	Po sek.				AGP Pulsas			
							15	30	45	60	po kr.	1 min.	2 min.	3 min.
II	1,50	58,00	98,00	83,00	81,0	120,0	75,00	69,0	67,00	66,0	168,8	142,0	120,8	106,3
98 03 06	0,38	2,94	3,74	3,11	5,26	4,92	1,00	1,00	1,91	1,15	6,97	11,57	6,26	8,17
III	3,40	63,50	96,00	80,25	81,0	121,8	86,00	81,0	72,00	70,0	176,5	140,0	124,5	112,3
98 04 02	1,00	3,30	6,83	6,01	4,80	2,66	4,16	3,42	2,83	3,46	5,66	8,02	9,56	8,26
IV	4,8	65,0	106,8	84,3	87,8	123	92,0	81,0	79,0	71,0	181,0	150,8	131,0	119,3
98 05 26	0,7	3,1	3,1	8,6	4,2	4,20	4,9	3,0	1,9	2,5	6,4	7,5	7,4	7,2
V	4,20	66,50	104,5	86,50	93,0	121,3	84,00	80,0	75,00	72,0	180,8	149,8	134,3	123,3
98 07 28	1,04	4,57	7,19	7,90	6,76	5,06	2,83	1,63	3,00	3,27	5,85	6,29	4,96	6,07
Skirtumų patikimumas, t														
II-III	1,78	1,24	0,26	0,41	0,00	0,31	2,57	3,37	1,46	1,10	0,86	0,14	0,33	0,52
II-IV	4,02	1,63	1,79	0,14	1,00	0,46	3,40	3,79	4,43	1,81	1,29	0,63	1,05	1,20
II-V	2,44	1,56	0,80	0,41	1,40	0,18	3,00	5,74	2,25	1,73	1,32	0,59	1,69	1,67
III-IV	1,13	0,33	1,43	0,38	1,06	0,25	0,93	0,00	2,05	0,23	0,53	0,98	0,54	0,64
III-V	0,55	0,53	0,86	0,63	1,45	0,09	0,40	0,26	0,73	0,42	0,52	0,96	0,91	1,07
IV-V	0,47	0,27	0,29	0,19	0,66	0,27	1,41	0,29	1,12	0,24	0,03	0,10	0,36	0,43

Paaiškinimai: Paryškinti skaičiai -  $p < 0,05$ 

RI - Rujfė indeksas; A - pulso dažnis gulint; B - pulso dažnis atsistojus, kai labiausiai padažnėja; C - pulso dažnis atsistojus, kai labiausiai suretėja; D - pulso dažnis stovint, kai stabilizuojasi.

4 lentelė

Baidarininkų aerobinio pajėgumo rodikliai ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ )

Rodikliai Tyrimai	Kritinio intensyvumo riba							Anaerobinio slenksčio riba							
	PV, l/min.	PD, tv./min.	VO <sub>2</sub> , l/min.	VO <sub>2</sub> , ml/min./kg	DP, ml/t	W	O <sub>2</sub> , lW ml	PV, l/min.	PD, tv./min.	VO <sub>2</sub> , l/min.	VO <sub>2</sub> , ml/min./kg	DP, ml/t	O <sub>2</sub> , % nuo VO <sub>2</sub> ,maks.	W	O <sub>2</sub> , lW/ml
I	135,7	177,0	4,67	58,23	26,3	316,7	14,79	63,93	141,3	3,37	39,20	21,40	67,06	216,7	15,58
97 11 12	1,45	3,21	0,31	3,96	1,28	16,7	0,25	3,28	2,40	0,21	3,25	1,12	1,69	16,67	0,56
II	132,2	175,0	5,52	68,95	31,45	325,0	17,05	80,03	155,0	4,24	53,13	27,40	76,80	271,3	15,55
98 03 06	5,02	5,96	0,09	4,14	1,13	6,45	0,22	4,62	4,74	0,35	5,29	2,05	5,55	11,61	0,66
IV	115,6	175,3	4,72	60,33	26,95	312,5	15,09	78,70	152,3	3,69	47,30	24,23	78,17	267,5	13,78
98 03 26	3,38	4,19	0,19	3,86	1,17	13,15	0,21	6,54	3,28	0,18	4,33	1,30	2,96	8,54	0,58
Skirtumų patikimumas t															
I-II	0,91	1,48	2,71	1,54	4,80	0,76	5,82	4,35	1,79	2,55	2,25	4,35	2,13	2,71	0,60
I-IV	3,97	0,87	0,46	0,56	1,29	0,15	0,86	2,02	2,02	1,87	1,59	3,48	3,03	3,01	1,69
II-IV	2,75	0,03	3,85	1,52	2,76	0,85	6,45	0,16	0,48	1,42	0,85	1,30	0,22	0,26	2,02

Paaiškinimai: Paryškinti skaičiai -  $p < 0,05$

Geriausi rodikliai ties anaerobinio slenksčio riba nustatyti per antrąjį tyrimą, ypač aukšti buvo pulso dažnio rodikliai. Ketvirtą tyrimą metu buvo gana geras darbo ekonomiškas, taip pat aukštas procentinis deguonies suvartojimo nuo MDS rodiklis (78, 17±2,96%).

Taigi išanalizavus mūsų tyrimų duomenis galima teigti, kad irkluotojų organizmo įvairios funkcijos kito prieštarinčiai: vienos jų turėjo tendenciją didėti, o kitos - mažėti. Galima daryti mūsų tyrimais pagrįstas tokias išvadas:

1. Baidarininkams taikyti fiziniai krūviai neturėjo poveikio jų fizinio išsivystymo rodiklių kaitai, beveik nekito jų raumenų bei riebalų masė ir jų santykis, nedidėjo jų jėga, bet raumenų susitraukimo galingumas trumpo darbo metu ženkliai išaugo ir pasiekė labai aukštą lygį.

2. 1 min. trukmės darbo maksimaliomis pastangomis galingumas per paskutinį tyrimų etapą padidėjo, tačiau glikolitinių reakcijų aktyvumas nedidėjo, tai patvirtino tyrimų, atliktų paskutiniame mezocikle prieš pasaulio čempionatą, duomenys. Todėl manome, kad artėjant atsakingoms varžyboms būtina ieškoti priemonių ir metodų treniruočių intensyvumui padidinti, glikolitinėms reakcijoms suaktyvinti.

3. Kraujotakos sistemos funkcijos bei aerobinio pajėgumo, raumenų gebėjimo vartoti deguonį rodikliai aukščiausią lygį pasiekė antrojo tyrimo metu, tai yra parengiamojo laikotarpio antroje pusėje, tam įtakos turėjo šiuo laikotarpiu atliekamas didelis aerobinio pobūdžio darbas. Varžybiniu laikotarpiu šių funkcijų pajėgumas mažėjo. Matyt, varžybiniu laikotarpiu, o ypač jo pradžioje, reikia dar smarkiai lavinti aerobines galias. Gerinant širdies ir kraujagyslių sistemos adaptaciją prie didelių fizinių krūvių, reikalinga medicininė kontrolė, o ypač efektyvi atsigavimo priemonių programa.

#### LITERATŪRA

1. Astrand P.-O. Factors to be measured. *Endurance in Sport*. 1992. P. 189-191.
2. Булатова М. М. Теорико-методические основы реализации функциональных резервов спортсменов в тренировочной и соревновательной деятельности. 1996. 356 с.
3. Дал-Монте А., Файна М. Специальные требования к оценке функциональных возможностей спортсменов. *Наука в олимпийском спорте*. 1995, 2. С. 30-38.

4. Davis H. A. *Anaerobic Threshold: Review of the Concept and Directions for Future Research*. 1985. Vol.17. P. 6-18.

5. Иссурин В. Б., Шубин К. И., Шаробойко И. В. и др. Информативность тестов специальной силовой подготовки гребцов на байдарках и каноях. *Теория и практика физической культуры*. 1983. №1. С. 7-9.

6. Яценко Л. А., Красильщиков А. К., Кузмин А. И. и др. Моделирование соревновательной деятельности подготовки гребцов-байдарочников высокой квалификации. *Теория и практика физической культуры*. 1990. №4. С. 25-27.

7. Mac Daugall J. D., Wender H. A., Green H. J. *Physiological testing of the high performance athlete* (2nd ed.). 1991. P. 432.

8. Margaria R., Aghemo P., Rovelli E. Measurement of muscular power (anaerobic) in man. *J. of Appl. Physiol.* 1966. Vol. 21. P. 1962-1964.

9. Milašius K., Raslanas A., Skernevičius J., Rudzinskas M. ir kt. Didelio meistriškumo baidarių ir kanojų irkluotojų organizmo funkcinės būklės kaita. *Sporto mokslas*. 1997. Nr. 2. P. 15-19.

10. Rudzinskas M., Švedas E., Skernevičius J., Skernevičienė B. Baidarininkų rengimo ypatumai metiniame treniruočių cikle. *Didelio meistriškumo sportininkų rengimo valdymas*. 1997. P. 37-40.

11. Sargent D. A. The physical test of a man. *American Physical Education Review*. 1921. Vol. 25. P. 188-194.

12. Шенард П. Д. Практическая значимость максимального потребления кислорода. *Наука в олимпийском спорте*. 1995. С. 39-44.

13. Селуянов В. Н., Мьякинченко Е. В., Холодник Д. В., Обухов С. М. Физиологические механизмы и методы определения аэробного и анаэробного порогов. *Теория и практика физической культуры*. 1991. №10. С. 10-18.

14. Соколова Л. С., Лешкевич С. Г., Малик В. В. и др. Особенности биоэнергетического обеспечения тренировочных нагрузок у гребцов. *Сборник научно-методических работ по гребному спорту*. 1973. С. 80-87.

15. Szogy A. Cherebetin G. Minuten test auf dem fahradler zur bestimmung der anaeroben capazität. *Eur. App. Physiol.* 1974. Vol. 33. P. 171-176.

16. Wasserman K., Mc Ilroy M. B. Detecting the threshold of anaerobic metabolism. *Am. J. Cardiol.* 1964. Vol. 14. P. 844-852.

17. Wilmore J. H., Costill D. P. *Physiology of Sport and Exercise*. 1994. 549 p.

## THE CHANGE OF ROWERS' PHYSICAL DEVELOPMENT, PHYSICAL WORKING CAPACITY AND FUNCTIONAL ABILITIES IN THE YEARLY TRAINING CYCLE

*Prof. Habil. Dr. Juozas Skernevičius, Mykolas Rudzinskas, Edmundas Švedas, Vanda Baškienė, Anastasija Levinsonienė, Eglė Riaubienė*

### SUMMARY

The aim of this work was to research the change of high skill level rowers' physical development, physical working capacity and functional abilities in the yearly training cycle, to establish the effectiveness of the workouts applied and also to predict the ways for further improvement in rowers' preparation.

The change of Lithuanian racing-four kayak rowers team physical development, physical working capacity and functional abilities in the 1997-1998 year season was investigated.

It was researched that big physical load carried out by the rowers has not exerted influence upon the change in physical development indices. There was no change observed in muscle

weight, but the muscle anaerobic-alactatic power has remarkably increased; the glycolytic reactions did not grow more actively. The greatest aerobic capacity was demonstrated by the rowers in the second half of the preparatory period. During the competitive period, the aerobic capacity and the functional level of cardiovascular system had the tendency to decrease.

We suppose that during the competitive period more attention should be paid to the increase of aerobic capacity, and the ways for the activation of glycolytic reactions ought to be found due to the main competition in near future.

# Didelio meistriškumo baidarininkų treniruočių krūvio ir aerobinio pajėgumo rodiklių dinamika per vieną sezoną

Doc. dr. Arvydas Stasiulis, doc. dr. Aleksandras Alekrinskis, doc. Antanas Barisas, Pranas Mockus  
Lietuvos kūno kultūros institutas

## Įvadas

Suakaupta nemažai faktų apie įvairaus pobūdžio fizinių krūvių poveikį atskiroms organizmo sistemoms tiek struktūrinio, tiek ir funkciniu lygiu. Nemažai žinoma apie įvairaus meistriškumo sportininkų organizmo struktūros ir funkcijos ypatumus (3). Tačiau adaptacijos prie įvairių krūvių tyrimai daugeliu atveju yra trumpalaikiai, o skirtingo meistriškumo sportininkų ypatybių nustatymas neleidžia atskirti adaptacinių pokyčių nuo genetiškai sąlygotų ypatumų. Todėl ypač vertingi yra ilgalaikiai organizmo adaptacijos prie įvairių krūvių stebėjimai (6,7,8). Tą galima gana sėkmingai realizuoti išsamiai analizuojant sportininkų treniruočių procesą ir testuojant įvairių sistemų pakitimus priklausomai nuo atlikto krūvio ypatumų (6,8).

Žinoma, kad žmogaus aerobinį pajėgumą geriausiai parodo maksimalaus aerobinio galingumo rodikliai, taip pat anaerobinės ATF resintezės suintensyvėjimą fiksuojantys rodikliai (1, 2, 10, 11). Nustatyta, kad širdies susitraukimo dažnio sunkėjančio darbo metu analizė leidžia įvertinti baidarininkų laktato kaupimosi slenkstį ir prognozuoti jų aerobinę ištvėrmę (4).

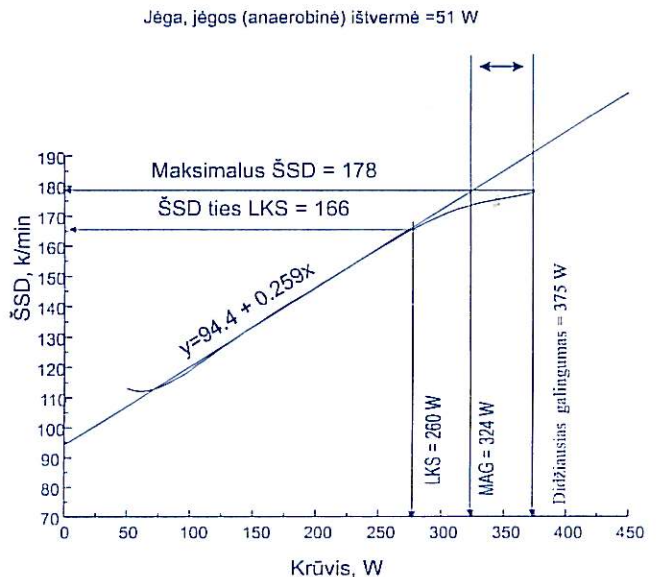
**Šio darbo tikslas** - įvertinti didelio meistriškumo baidarininkų organizmo aerobinio pajėgumo dinamiką per vieną sezoną priklausomai nuo treniruočių krūvio ypatumų.

## Tyrimų metodika

**Tiriamieji.** Didelio meistriškumo Lietuvos rinktinės baidarininkai ( $n=2$ ). Jų ūgis, svoris ir amžius buvo atitinkamai 186 ir 187 cm, 90 ir 87 kg, 27 ir 25 m.

**Aerobinio pajėgumo testavimas.** Buvo testuojama rankų ergometru - tiriamieji sėdėdami 60 k./min. dažniu suko specialias dviračio mechanizmą primenančias rankenas. Iš pradžių buvo atliekama nesunki pramankšta, t.y. dirbama 10 min. 50 W galingumu. Toliau, siekiant nustatyti laktato kaupimosi slenkstį (LKS), jį atitinkantį širdies susitraukimų dažnį (ŠSD), maksimalų aerobinį galingumą (MAG), maksimalų ŠSD, anaerobinės laktatinės ištvėrmės rodiklį, taip pat įvertinti ŠSD sunormalėjimą, buvo atliekamas nepertraukiamas nuosekliai kas 1 min. sunkėjantis fizinis krūvis. Tiriamieji dirbo tol, kol galėdavo išlaikyti reikiamą darbo intensyvumą. Per visą testavimo pulso testeriu "Polar" (Suomija) buvo registruojamas ŠSD. Vėliau duomenys buvo pervedami į kompiuterį ir analizuojami. LKS buvo nustatomas pagal ŠSD ir darbo galingumo priklausomybę. Taip pat buvo apskaičiuojami kai kurie kiti aerobinio ir anaerobinio laktatinio pajėgumo rodikliai (pagal Conconi (1,2) ir Hofmano (4, 5) metodiką (1 pav.).

**Treniruočių krūvio analizė ir tyrimų organizavimas.** Abu sportininkai treniravosi praktiškai vienodais krūviais (abu plaukė dvi vietoje valtimi), todėl jų krūviai atskirai nebuvo tiriami. Treniruočių krūviai buvo analizuojami remiantis sportininkų treniruočių dienoraščiais. Buvo apskaičiuota įvairaus tipo krūvio apimtis valandomis ar kilometrais, taip pat specialaus krūvio, atlikto įvairiu intensyvumu, apimtis. Pagal tipą buvo išskiriamas bendro poveikio krūvis (jėgos



1 pav. Aerobinio ir anaerobinio pajėgumo rodiklių nustatymas pagal Conconi (1, 2) ir Hofmano (4,5) metodiką.

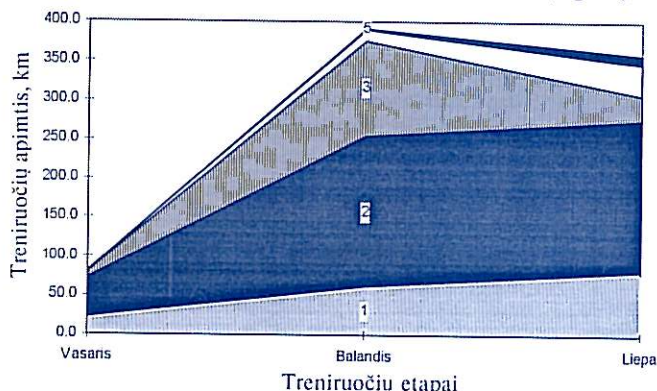
Grafike pavaizduota vieno tiriamojo ŠSD ir darbo galingumo priklausomybė. LKS buvo laikomas darbo intensyvumas, virš kurio ŠSD ir darbo galingumo priklausomybė nukrypdydavo nuo tiesinės. MAG buvo nustatomas pagal linijinės regresijos lygtį ekstrapoluojuojant darbo galingumo esant maksimaliam ŠSD reikšmę.

ugdymo darbas ir bendrosios ištvėrmės ugdymo darbas: bėgimas, plaukimas, sportiniai žaidimai) ir specialaus poveikio krūvis (irklavimas natūraliomis sąlygomis). Specialaus krūvio intensyvumas per treniruotes buvo vertinamas pagal ŠSD. Priklausomai nuo ŠSD dydžio, specialaus ciklinio darbo krūvis treniruotėse buvo suskirstytas į 5 intensyvumo zonas: 1 zona - ŠSD=100-130 tv./min, 2 zona - ŠSD=130-150 tv./min, 3 zona - ŠSD=150-170 tv./min, 4 zona - ŠSD=170-180 tv./min, 5 zona - ŠSD=daugiau kaip 180 tv./min. (12). Siekiant palyginti sportininkų treniruočių intensyvumą įvairiais treniruočių etapais, buvo apskaičiuojamas vidutinis kiekvieno etapo intensyvumas. Sportininkų krūviai ir aerobinio pajėgumo rodikliai buvo analizuojami laikotarpiu tarp bendrojo pasirengimo periodo pradžios (spalio mėn. pabaiga) ir pasirengimo svarbiausioms varžyboms, t.y. pasaulio čempionatui, pabaigos (liepos-rugpjūčio mėn.). Šis laikotarpis buvo suskirstytas į 3 trijų mėnesių trukmės etapus, kurių pabaigoje sportininkai buvo testuojami laboratorinėmis sąlygomis pagal aukščiau aprašytą metodiką.

## Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

**Atskirų treniruočių krūvio parametrų dinamika.** Pirmuoju treniruočių periodu (per pirmus tris parengiamojo periodo mėnesius) sportininkai daugiausia laiko skyrė bendrosios ištvėrmės ir jėgos ugdymui (3 pav.). Per antrąjį ir trečiąjį treniruočių etapus bendrosios ištvėrmės krūvio apimtis sparčiai sumažėjo, o jėgos - praktiškai nekito (3 pav.). Per antrąjį etapą

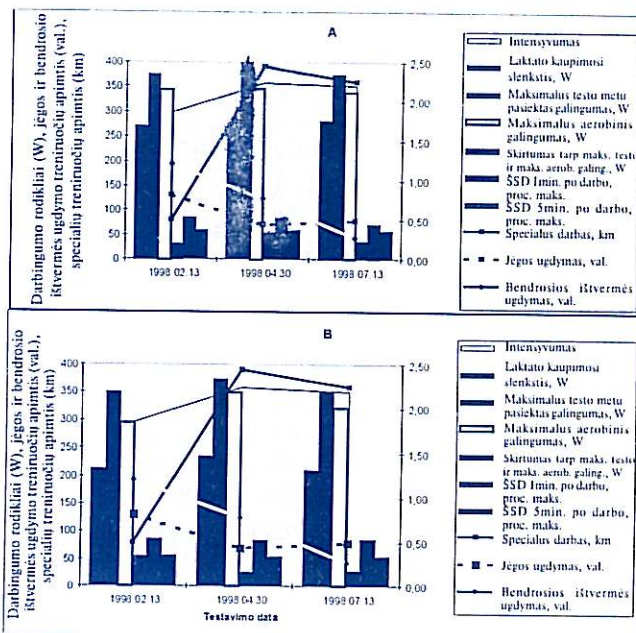
labai padidėjo specialaus darbo apimtis ir intensyvumas, o per trečiąjį abu minėti rodikliai beveik nekito. Įdomu tik pažymėti, kad per trečiąjį etapą padidėjo 4 ir 5 intensyvumo zonos krūvio apimtis ir sumažėjo - 3 intensyvumo zonos (2 pav.)



2 pav. Atskirų treniruočių intensyvumo zonų apimtis per treniruotes treniruočių etapais tarp testavimų.

**Darbingumo rodiklių dinamika (3 pav.).** Po antrojo treniruočių etapo (prieš testavimą balandžio pabaigoje) padidėjo abiejų sportininkų maksimalus galingumas, pasiektas nuosekliai sunkėjančiame darbe, o po trečiojo - sumažėjo. Maksimalus aerobinis galingumas ir laktato kaupimosi slenkstis kito tik sportininko B. Jis po antrojo etapo padidėjo, o po trečiojo - sumažėjo, nors liko didesnis negu po pirmojo etapo. Galbūt tai galima paaiškinti labai skirtingu šio rodiklio dydžiu po pirmojo etapo, dėl to į panašų krūvį labiau sureagavo B sportininko organizmas. Seniai žinoma, kad kuo mažesnis pradinis aerobinio pajėgumo lygis, tuo didesnis jo prieaugio galima tikėtis po panašaus krūvio (9). Skirtumas tarp maksimalaus galingumo, pasiekto atliekant testą, ir maksimalaus aerobinio galingumo (rodiklis, rodantis jėgos ištvermę) (1) taip pat abiejų baidarininkų kito nevienodai. Baidarininko A šis rodiklis po antrojo etapo padidėjo, po trečiojo - sumažėjo, o baidarininko B po antrojo etapo sumažėjo, po trečiojo - nepakito. Skirtingą abiejų baidarininkų reakciją į išoriškai panašų krūvį galbūt iš dalies nulėmė tai, kad baidarininko B laktato kaupimosi slenkstis pasireiškia ties mažesniu maksimalaus ŠSD procentu ir esant mažesniai absoliučiam ŠSD dydžiui (apie 68% ŠSD maks. ir apie 148 tv./min.), palyginus su baidarininku A, kurio šie dydžiai didesni (apie 81% ŠSD maks. ir apie 162 tv./min.). Dėl to realus abiejų sportininkų atlikto darbo intensyvumas nebuvo visai vienodas. ŠSD atsigavimas po pirmojo etapo beveik nepakito, o po antrojo ir trečiojo - šiek tiek pagreitėjo.

Taigi buvo pastebėtas tam tikras paralelizmas tarp specialaus darbo apimtys ir intensyvumo padidėjimo ir kai kurių darbingumo rodiklių pokyčio, ypač maksimalaus galingumo, pasiekto atliekant testą, ir maksimalaus aerobinio galingumo. Šiek tiek į krūvio pasikeitimą reagavo ir ŠSD rodikliai atsigavimo metu. Tą pastebėjo ir kiti autoriai tirdami irkluotojus per treniruočių sezoną (8). Galbūt norint išvengti gilesnius pakitimus, juos labiau diferencijuoti, būtina testuoti sportininkus specialiu ergometru, imituojančiu irklavimą. Kita vertus, būtinas detalesnis krūvio analizavimas ir jo individualizavimas pagal individualius organizmo adaptacijos ypatumus.



3 pav. Baidarininkų K (A) ir M. (B) treniruočių krūvio ir įvairių darbingumo rodiklių dinamikos palyginimas.

*Sportininkai buvo testuojami nurodytomis datomis, pasibaigus atitinkamam pasirėngimo etapui. Stulpeliais pavaizduoti testavimo metu užfiksuoti darbingumo rodikliai. Linijomis parodyta iki testavimo atlikto krūvio vidutinė apimtis per mėnesį, o fone esantis pilkas plotas rodo specialaus darbo vidutinį intensyvumą atskirais treniruočių etapais.*

## Išvados:

1. Baidarininkų pasirėngimo svarbiausiomis metų varžyboms laikotarpiui būdingas perėjimas nuo bendro poveikio treniruočių metodų prie vis didesnės apimtys ir intensyvumo specialaus darbo.
2. Rankų ergometrija leidžia įvertinti kai kuriuos baidarininkų aerobinio pajėgumo pokyčius, ypač veikiant specialiam krūviui.
3. Siekiant pagerinti treniruočių procesą ir jo kontrolę, būtina detaliau analizuoti atliktą krūvį, jį labiau individualizuoti, o sportininkus testuoti naudojant artimus realiai veiklai ergometrus.

## LITERATŪRA

1. Conconi F., Grazi G., Casoni I., Guglielmini C., Borsetto C., Balarin E., Mazzoni G., Patracchini M., Manfredini F. The Conconi test: methodology after 12 years of application. *Int. J. Sports Med.* 1996. Vol. 17. P. 509-519.
2. Conconi F., Ferrari M., Ziglio P.G., Droghetti P., Codecca L. Determination of the anaerobic threshold by non-invasive field test in runners. *J. Appl. Physiol.* 1982. Vol. 52. P. 869-873.
3. *Endurance in Sport* (ed. by R. J. Shephard & P.-O. Astrand.). 1992. P.638.
4. Hofmann P., Peinhaupt G., Leitner H., Pokan R. Evaluation of heart rate threshold by means of lactate steady state and endurance tests in white water kayakers. *Proceedings of the international congress on applied research in sports.* Helsinki, Finland, 9-11 August 1994. P.217-220.
5. Hofmann P., Pokan R., Von Duvillard S.P., Seibert F.J., Zweiker R., Schmid P. Heart rate performance curve during

incremental cycle ergometer exercise in healthy young male subjects. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1997. Vol. 29. P.762-768.

6. Jakubauskas A., Čepulėnas A. Biatlonininkų priešvaržybinio treniruočių mezociklo charakteristika ir jų organizmo funkcinės būklės kaita. *Sporto mokslas.* 1998. Nr.2. P. 55-60.

7. Jones A. A five year physiological case study of an Olympic runner. *Br. J. Sports Med.* 1998. Vol. 32. P.39-43.

8. Milašius K., Raslanas A., Skernevičius J., Rudzinskas M., Survutas Z., Karoblis P., Švedas E., Levinsonienė A. Didelio meistriškumo baidarių ir kanojų irkluočių organizmo funkcinės būklės kaita. *Sporto mokslas.* 1997. Nr.3. P.15-19.

9. Shephard R. Intensity, duration, and frequency of exercise as determinants of the response to training regime. *Int. Z. Angew. Physiol.* 1968. Vol. 26. P. 272.

10. Skinner J. S., McLellan T.H. The transition from aerobic to anaerobic metabolism. *Res. Q. Exerc. Sport.* 1980. Vol 51. P 234-248.

11. Wasserman K., Whips B., Koyal S., Beaver W. Anaerobic threshold and respiratory gas exchange during exercise. *J. Appl. Physiol.* 1973. Vol.35. P.236-243.

12. Жмарев Н. *Тренировка гребцов.* Москва, 1981. С. 52-53.

## AEROBIC CAPACITY AND TRAINING LOAD CHANGES DURING ONE TRAINING SEASON IN ELITE KAYAKERS

*Assoc. Prof. Dr. Arvydas Stasiulis, Assoc. Prof. Dr. Aleksandras Alekrinskis, Assoc. Prof. Antanas Barisas, Pranas Mockus*

### SUMMARY

The aim of this study was to evaluate the organism aerobic capacity and training load changes during one training season in elite kayakers.

The lactate accumulation threshold and maximal aerobic power were determined from the relationship between heart rate and power output during incremental arm ergo-

meter test. The heart rate short term recovery was assessed as well. The volume of different training modes as well as their intensity were analysed.

The results have shown that some aerobic capacity parameters demonstrated increase in response to specific training loads intensity and volume increase.

## Role of aerobic threshold of critical intensity in the management of athletes' preparation

*Assoc. Prof. Dr. Algirdas Raslanas, Edmundas Švedas*

*Lithuanian State Department of Physical Education and Sport under the Lithuanian Government, Vilnius Sport Medicine Centre*

If you go for certain sport disciplines that demand energy production in big quantities for aerobic capacity you have to know the change of factors that effect production of energy in muscles. Integral index of anaerobic capacity is maximal oxygen uptake ( $VO_2$  max uptake). A. Hill, H. Lupton became interested in this index already in 1923. The direct investigation methods improved (F. Ingjer 1991, C. Foster and eds. 1996), a big number of indirect methods of investigation  $VO_2$  max uptake were created by P.-O.Astrand, I. Rhymin (1954), V. Karpman (1974), J. Carlstedt (1995) and others. The intensity of work being performed during  $VO_2$  max uptake is usually called critical intensity. Athletes' aerobic capacities are expressed by work intensity index of aerobic threshold (ATH). It is a kind of work intensity when glycolytic reaction in muscles is not very active, concentration of lactic acid does not increase more than 4 mm/mol. Within the limits of this work intensity oxygen uptake is 60-80 % of  $VO_2$  max. uptake capacities (A. Katz and al., 1990, Dž. H. Wilmore, D. L. Kostill, 1997). Oxygen uptake of aerobic threshold increases and work intensity increases within these limits if the athlete is of higher skill level.

Anaerobic threshold is related to the production of lactic acid in muscles and its appearance in blood as well as capacity of buffer system. (G. Brooks, 1985; A. Katz, K. Sahlin, 1990). Aerobic threshold depends on aerobic processes in muscles and blood (E. F. Hughes and al., 1982; G. Hugenhouer and al., 1983) as well as to interior respiratory functions (K. Wasserman and al., 1964), so called ventilation and lactal thresholds (J. A. Davis, 1985). It is possible to determine exact expression of aerobic threshold without having biochemical blood test (V. Selujanov and al., 1991; A. Zorin, 1992). It is worth to note that pulse rate becomes higher within the limits of Ath (S. Strange and al., 1990, D. H. Hofmann and al., 1994). Determination of the aforementioned indices helps to adjust training process, use other tools, methods and recovery suppression means more effectively (E. Shirkovec, 1996; A. Kuzko, 1995).

That is why it is important to examine oxygen uptake in work of different intensity.

### Purpose of the work

The main purpose of this work is to investigate the change of aerobic power within the limits of aerobic threshold and

critical intensity in mid-preliminary period and the beginning of competition among professional women-rowers of the Lithuanian National team.

### Organisation and method of examination

The best women-rowers of the Lithuanian team who exercised at Vilnius athletes; Training Centre.

The first examinations were conducted at mid-preliminary period before starting training period in the water (at the end of February). The second examination was performed at the beginning of competition period (at the beginning of June). Aerobic capacity (power) of the sportswomen was tested with the help of gas-analyser "ERGO-OXYSCREEN" by gradually increasing physical load with the help of ergometer "CONCEPT II" till the moment when oxygen uptake stops to increase and sportswomen are not able to continue the work.

At the beginning physical load was increased by 50 W each 2 minutes. When pulse rate reached 140 beats per minute, physical load was increased by 10 W each 20 seconds. Every 30 seconds index of respiration, gas circulation, pulse rate, intensity of the performed work, lungs ventilation (LV), O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> percentage expression in the air exhaled, breathing factor, absolute and relative O<sub>2</sub> uptake quantity for 1 kilo of body-weight to 1 systole, oxygen rate (OR) and power of performed work (W) were registered. Pursuant to a big jump in LP, change of O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> percentage expression in the air exhaled, change of breathing factor we determined the limits of aerobic threshold. When O<sub>2</sub> usage reached maximum we determined limits of aerobic threshold.

### Discussion on examination data

Professional athletes are individuals and we have to interpret and analyse examination data individually and only then we are able to perform statistical calculations of a group and make conclusions. Analysing investigation data (Table 1) we can see that women-rowers adopted to physical loads quite well. Their aerobic power indices increased as much within the limits of critical intensity as within the limits of aerobic threshold.

Maximal lungs ventilation (MLV) increased in average 20,0 l/min. It is quite noticeable progress: the

increase from 113 l/min to 133 l/min. LV increased within the limits of anaerobic threshold, too. Oxygen rate did not change very much. It need to be increased only within the limits of ATH.

Increased sportswomen's capacity to use O<sub>2</sub>. Maximal oxygen uptake for 1 kg of body-weight noticeably increased and some sportswomen reached standard limits of the best world rowers. Upon acquiring rational technique these indexes let us believe that is possible to expect good results in international competitions.

High O<sub>2</sub> usage indexes within the limits of aerobic threshold 87,4 ± 2,18 % from the VO<sub>2</sub> max. uptake shows capacities to finish the distance with big speed including glycolytic reaction.

Oxygen rate noticeably increased. It is expressed by increased heart volume and muscles' ability to use O<sub>2</sub>. This index within the limits of critical intensity increased 5,18 ml (p<0,05), and within the limits of anaerobic threshold 7,0 ml (p<0,01). Upon the increase of indices of aerobic power, the power of the performed work have increased within the limits of critical intensity and aerobic threshold 14,20 (p<0,025) and 102,00 W (p<0,001).

### Conclusions

1. At the second part of preliminary stage when women-rowers went to have training in the water and their organisms adopted to specific loads we could see noticeable increase of aerobic capacities within the limits of critical intensity. It allowed to see very big work power.

2. LV, O<sub>2</sub> uptake and work power indices increased in aerobic capacities within the limits of critical intensity. Pulse rate did not changed a lot, however it had tendency to increase within the limits of Ath. During the second examination indices of physical efficiency with the limits of Ath became similar to the ones within the limits of critical intensity. This shows that during the period of competition it is necessary to increase power of critical intensity.

3. Our investigated indices of Ath and critical intensity very clearly represent change of rowers' aerobic powers and gives useful information for training process management.

Table 1

Change of aerobic power of professionals within the second part of preliminary stage

Indexes	Within the limits of critical intensity					Within the limits of anaerobic threshold					
	LV l/min	HR l/min	VO <sub>2</sub> max ml/min/kg	Oxygen rate ml	work power W	LV l/min	HR p/min	VO <sub>2</sub> max ml/min/kg	Oxygen rate ml	Work power W	VO <sub>2</sub> % from VO <sub>2</sub> max
1997 02 19	113,00	185,20	50,40	21,02	341,80	60,60	166,40	40,00	17,80	206,00	79,4
	4,20	4,60	3,30	1,20	3,13	3,61	3,60	2,10	1,12	4,10	2,16
1997 06 09	133,00	183,20	63,80	26,20	356,00	96,20	171,20	55,80	24,80	308,00	87,4
	3,41	3,20	2,21	1,36	2,16	2,84	3,45	2,60	1,31	5,16	2,18
Reliable difference between results of 1 <sup>st</sup> and 2 <sup>nd</sup> examination	p<0,025	-	p<0,025	p<0,05	p<0,025	p<0,001	-	p<0,01	p<0,01	p<0,001	p<0,05

## REFERENCES

1. Astrand P.-O., Rhyming I. Monogram for calculation of aerobic capacity (physical fitness) from rate during submaximal work. *J. of Appl. Physiol.* 1954. V. 7. P. 218.
2. Brooks G. A. Anaerobic threshold: review of the concept and directions for future reserch. *Med. Sci. Sports and Exercise.* 1985. V. 17. P. 38.
3. Carlstedt J. *Tester for idrottare.* Oslo, 1995. P. 38.
4. Davis J. A. Anaerobic threshold: review of the concept and directions for future reserch. *Med. Sci. Sports and Exercise.* 1985. V. 17. P. 6-18.
5. Foster C., Brackenbury C., Moore M., Snyder A. System of sports specific performance diagnosis and monitoring of training in endurance sports and ball games in the United States. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin.* 1996, 47, S1. P. 190-195.
6. Hugenhauser G. J. F., Sutton J. R., Jones N. L. Effect of glycogen depletion on the ventilatory response to exercise. *J. Appl. Physiol.* 1983. V. 54. P. 47-474.
7. Hill A., Lupton H. Muscular exercise, lactic acid and the supply and utilisation of oxygen. *Quart. Med.* 1923, b, 16, 1-135.
8. Hoffman P., Pokan R., Leitner H., Schmid P. *Differences in the degree and direction of the deflection of the heart rate performance curve.* International Conference during Good-Will Games. St.-Peterburg, 1994. P. 77.
9. Hughes E. F., Turner S. C., Brooks G.A. Effects of glycogen depletion and pedalling speed on "anaerobic threshold". *J. Appl. Physiol.* 1982. V. 52. P. 1598-1607.
10. Ingjer F. Maximal oxygen uptake as a predictor of performance ability in women and men elite cross country skiers. *Scandinavian Journal of Medicine, Science in Sports.* 1991, 1. P. 25-30.
11. Katz A., Sahlin K. Role of oxygen in regulation of glycolysis and lactate production and human muscle. *Exercise and Sports Science Reviews.* 1990, 18, P. 1-28.
12. Strange S., Rowell L. B., Christensen N. J., Sultin B. Cardiovascular responses to carotid sinus baroreceptor stimulation during maximal exercise with arms and legs in man. *Acta Physiol.* 1990. V. 138. P 145-153.
13. Wasserman K., Mc Ilroy M. B. Detecting the threshold of anaerobic metabolism. *Am. J. Cardiol.* 1964. V. 14. P. 844-852.
14. Зорин А. И. Определение анаэробного порога с помощью комплекса респираторных показателей. *Вопросы физического воспитания студентов.* Спб: Университет, 1992. Т. 33. С. 109-111.
15. Карпман В. Л., Белоцерковский З. Б., Гудков И. А. *Исследование физической работоспособности у спортсменов.* М., 1994. С. 93.
16. Кузко А. П. *Управление тренировочным процессом лыжников-гонщиков на основе критериев функциональной подготовленности* (канд. дисс.). Омск: спб ГАФК, 1995.
17. Селуянов В. Н., Мякинченко Е. Б., Холодник Ф. Б., Обухов С. М. Физиологические механизмы и методы определения аэробного и анаэробного порогов. *Теория и практика физической культуры.* 1991, №10. С. 10-18.
18. Ульмор Дж. Х., Костилл Д. Л. *Физиология спорта и двигательной активности.* Киев, 1997. С. 89-110.
19. Ширковец Е. А. *Система оперативного управления и корректирующие воздействия при тренировке в циклических видах спорта* (докт. диссерт.). Москва: ВНИИФК, 1996.

ANAEROBINIO SLENKŠČIO IR KRITINIO INTENSYVUMO RODIKLIŲ VAIDMUO  
SPORTININKŲ RENGIMO VALDYMU

*Doc. dr. Algirdas Raslanas, Edmundas Švedas*

SANTRAUKA

Organizmo aerobinio pajėgumo integralinis rodiklis yra maksimalus deguonies suvartojimas -  $VO_2$ max. Tokį darbo intensyvumą, kai  $O_2$  vartojamas maksimaliai, priimta vadinti kritinio intensyvumo riba (KIR). Anaerobinis slenkstis (AS) sietinas su pieno rūgšties susidarymu raumenyse ir patekimu į kraują.

Šio darbo tikslas buvo nustatyti Lietuvos akademinio irklavimo rinktinės moterų aerobinio pajėgumo kitimą ties KIR ir AS ribomis. Buvo ištirtos penkios pajėgiausios Lietuvos rinktinės irklavimosios parengiamosios laikotarpio viduryje ir pabaigoje. Tirta dujų analizatoriumi "ERGO-OXYSCREEN". Tiriamosios su irklavimo ergometru atliko tolygiai didėjantį fizinį krūvį iki tos ribos, kai deguonies suvartojimas nustojo didėti. Deguonies vartojimui pasiekus maksimumą,

buvo nustatyta kritinio intensyvumo riba. Remiantis plaučių ventilacijos,  $O_2$  ir  $CO_2$  kvėpuojamajame ore procentinės išraiškos kitimu, nustatytas AS.

Per tiriamąjį laikotarpį labai padidėjo irklavimosios aerobinio pajėgumo rodikliai tiek ties AS, tiek ties KI ribomis. Maksimali plaučių ventilacija padidėjo vidutiniškai 20,0 l/min. Maksimalus deguonies suvartojimas taip pat padidėjo ir visiškai priartėjo prie didelio meistriškumo irklavimosios modelių charakteristikų. Ties AS riba deguonies buvo suvartojama  $87,4 \pm 2,18$  % maksimalių galimybių. Deguonies pulso rodikliai taip pat labai padidėjo.

Tirti anaerobinio slenkščio ir kritinio intensyvumo rodikliai akivaizdžiai parodo irklavimosios aerobinių galių kitimą ir teikia informaciją tikslingam treniruočių proceso valdymui.



## Didelio meistriškumo irkluotojų fizinio išsivystymo, funkcinio pajėgumo kitimas per metinį treniruočių ciklą

Doc. dr. Algirdas Raslanas, Eglė Riaubienė, Tomas Valčiukas, Audronė Opalnikova  
Vilniaus pedagoginis universitetas, Vilniaus sporto medicinos centras

**Aktualumas.** Fizinės veiklos specifinis poveikis organizmui yra gana plačiai nagrinėtas, tačiau duomenų apie atskirų sporto šakų didelio meistriškumo sportininkų adaptaciją prie fizinio krūvio yra mažai.

Ištvėrimės reikalaujančiose sporto šakose rezultatus labiausiai sąlygoja sportininko fizinio ir funkcinio pajėgumo rodikliai, todėl jų kitimo analizė turėtų sudaryti sportininkų rengimo valdymo pagrindą (1, 4). Mes manome, kad yra aktualu nagrinėti fizinio išsivystymo, fizinio darbingumo ir funkcinio pajėgumo rodiklių dinamiką bei organizmo adaptacijos eigą. Žinodami adaptacijos dėsningumą, būdingus atskiroms sporto šakoms, galime efektyviau valdyti treniruočių procesą, taikyti atsigavimo priemones.

Tikimės, kad mūsų tyrimo duomenys padės planuoti didelio meistriškumo irkluotojų treniruočių krūvius bei rengti juos tarptautinėms varžyboms, pasaulio čempionatams.

**Tikslas.** Išnagrinėti irkluotojų funkcinio pajėgumo ir fizinio darbingumo rodiklių kitimą per 1997-1998 metų treniruočių ciklą.

**Tyrimo objektas ir metodika.** Tyrėme šešis didelio meistriškumo irkluotojus, šiuo metu pajėgiausius Lietuvoje: du iš jų irkluoja dvivietę valtį (B.J. ir P.E.) ir keturi - keturvietę (T.T., K.M., L.M., V.T.). Tyrimus atlikome tris kartus, nustatėme tiriamųjų funkcinio pajėgumo ir fizinio darbingumo rodiklių kitimą. Kraujotakos bei kvėpavimo sistemos funkcinį pajėgumą vertinome pagal Ruffjė indeksą (7). Taip pat matavome kraujospūdį ramybėje ir po krūvio. Tyrėme pulso dažnio reakciją į 1 min. trukmės maksimalių pastangų darbą ir atsigavimo eigą per 3 min. 1 min. trukmės maksimalių pastangų darbą vėliau pakeitėme 500 m nuotolio įveikimu irklavimo ergometru. Nustatėme hemoglobino (Hb) kiekį kraujyje ir hematokritą (Ht), pieno rūgšties (PR) kiekį kraujyje po maksimalių pastangų fizinio krūvio.

Aerobinio pajėgumo rodiklius nustatėme dujų analizatoriumi "Ergooxyscreen" pamažu didindami fizinį krūvį. Tyrėme deguonies suvartojimo rodiklius, kol jie nustojo didėti: ties anaerobinio slenksčio riba (AS) ir ties kritinio intensyvumo riba registravome plaučių ventilacijos (PV), pulso dažnio (PD), deguonies suvartojimo ( $VO_2$ ), deguonies pulso (DP), galingumo (W), deguonies suvartojimo lW/ml ( $O_2$  ml/l W) rodiklius.

Vienkartinio raumens susitraukimo galingumą (VRSG) nustatėme pagal šuolio atspiriant abiem kojom ir mojančiom rankom rodiklius (5), anaerobinį alaktatinį raumenų galingumą (AARG) - Margaria ir kt. (1966) testu bei 10 sek. trukmės maksimalių pastangų testu, atliekamam irklavimo ergometru.

Mišrų anaerobinį alaktatinį ir glikolitinį darbingumą vertinome pagal 30 sek. trukmės maksimalių pastangų testo rodiklius, anaerobinį glikolitinį pajėgumą (AGP) - pagal 1 min. maksimalių pastangų arba 500 m įveikimo irklavimo ergometru rezultatus. Po šio testo buvo imamas arterinis kraujas ir nustatoma PR koncentracija jame.

Nustatėme fizinio išsivystymo - somatometrinius ir fiziometrinus rodiklius. Psichomotorines funkcijas vertinome pagal psichomotorinės reakcijos greičio (PRG) ir Tepingo testo (TT) per 10 sek. rezultatus. Visi duomenys buvo apdoroti ir įvertinti matematinės statistikos metodu.

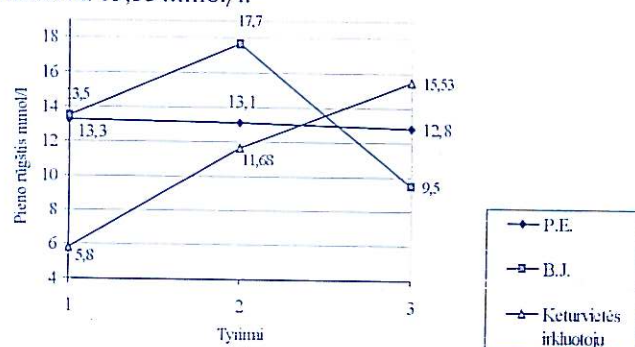
**Duomenų analizė.** 1 lentelėje pateikiame apibendrintą per 1997-1998 metų sezoną keturvietės valtys irkluotojų atlikto treniruočių krūvio suvestinę. Kaip matyti iš 2-os lente-

lės, per 1997-1998 metų sezoną irkluotojų fizinio išsivystymo rodikliai beveik nepakito. Gyvybinės plaučių talpos (GPT) ir raumenų - riebalų masės indekso rodikliai, lyginant pirmojo ir trečiojo tyrimo rezultatus, turėjo tendenciją didėti. Riebalinio audinio kiekis sumažėjo vidutiniškai 0,94 kg, o raumeninio - nepakito. Kūno masės indeksas (KMI) kito mažai. Visi šie duomenys pakito statistiškai nepatikimai.

VRSG rodikliai tyrimų metu beveik nekito, AARG - taip pat (3 lentelė). Tačiau specifinis irklavimo sporto šakai 10 sek. testas irklavimo ergometru parodė, kad anaerobinio alaktatinio raumenų galingumo rodikliai padidėjo: B.J. momentinis galingumas 10-tą sek. padidėjo net 278 W, L.M. - 123 W. Keturvietės valtys irkluotojų šis rodiklis kito, lyginant antrojo ir trečiojo bei pirmojo ir trečiojo tyrimų duomenis, statistiškai patikimai. 10 sek. testo rezultatai turėjo tendenciją didėti. Irkluotojų 30 sek. trukmės mišrus anaerobinis alaktatinis ir glikolitinis darbo galingumas taip pat padidėjo, K.M. - 29 W, L.M. - 73,4 W. Šie duomenys pagerėjo, lyginant antrojo ir trečiojo bei pirmojo ir trečiojo tyrimų duomenis, statistiškai patikimai.

AGP testo rezultatų lyginti negalime, nes trenerių pageidavimu buvo pereita nuo 1 min. maksimalių pastangų testo prie 500 m nuotolio įveikimo irklavimo ergometru, taip testavimo fizinį krūvį priartinant prie varžybinio (1, 8). Per pirmą tyrimą atlikdamas 1 min. maksimalių pastangų testą labai didelį galingumą pasiekė V.T. - 710,5 W ir B.J. - 707,9 W. Per trečią tyrimą irkluotojai 500 m nuotolį ergometru įveikė vidutiniškai per 81,50 sek, o jų vidutinis galingumas buvo 647,2 W. Ypač didelius galingumo rodiklius pasiekė B.J. - 699,8 W, V.T. - 660 W ir P.E. - 646,3 W.

Pieno rūgšties kiekis kraujyje po fizinio krūvio, lyginant visų irkluotojų pirmojo ir antrojo tyrimų duomenis, padidėjo vidutiniškai 4,59 mmol/l, o lyginant pirmojo ir trečiojo - padidėjo vidutiniškai nuo 8,33 iki 14,07 mmol/l. Šis skirtumas statistiškai patikimas. Per pirmą tyrimą B.J. ir P.E. pieno rūgšties koncentracija kraujyje siekė atitinkamai 13,3 ir 13,5 mmol/l, o kitų keturių irkluotojų kraujyje vidutiniškai buvo 5,80 mmol/l pieno rūgšties (1 pav.). Per antrą tyrimą visų irkluotojų kraujyje, paimitame po krūvio, PR kiekis padidėjo, o per trečią tyrimą B.J. ir P.E. rodikliai sumažėjo atitinkamai iki 9,5 ir 12,8 mmol/l. Matyt, šie du irkluotojai treniruotėse daugiau dėmesio skyrė darbui aerobinėje zonoje. Kitų keturių irkluotojų PR koncentracija padidėjo vidutiniškai iki 15,53 mmol/l.



1 pav. Dvivietės valtys irkluotojų (P. E. ir B. J.) ir keturvietės valtys irkluotojų pieno rūgšties kiekio kraujyje kitimas tyrimų metu.

1 lentelė

## Keturių valties irkluočių apibendrinta per 1997-1998 metų sezoną atlikto treniruočių krūvio suvestinė

Eil. Nr.	Treniruočių priemonės	Pasirengimo laikotarpis						Varžybų laikotarpis						Pereinamasis laikotarpis		Iš viso
		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
1	Treniruočių dienų skaičius	17	20	25	24	24	27	27	26	24	26	25	12	4	281	
2	Treniruočių skaičius	17	30	30	31	33	42	41	33	37	42	40	17	4	397	
3	Irklavimas, km	120	227	14	53	66	414	452	372	356	392	406	135	27	3034	
4	Bėgimas, km			12	37	28	10		10	12	27	40	20		196	
5	Bendras treiruočių krūvis, km	120	227	26	90	94	424	452	382	368	419	446	155	27	3230	
6	Irklavimas ergometru irklavimo baseine, val.		1,7	9,3	10,8	13,6	3			0,3		0,3		0,8	39,8	
7	Specialios jėgos pratimai, val.	1	4,2	5,4	10,8	9,9	5,7	2,3	2,3	3	3,1	2,3			50	
8	Žaidimai, plaukimas, BLP, val.	6,5	12,4	20,1	19	16,8	11,8	7,8	3,4	3,9	6,7	3,8	3,3	0,8	116,3	
9	Treniruotėms skirtas laikas, val.	18,6	38,6	37,1	49	49,3	59,9	57,6	41,8	41,6	48,4	45,7	17	4,4	509	
10	Varžybų skaičius (*BFP varž., ergometru)	2		1*		1*	1*	1	3	3	1	1	1		15	

Paaiškinimas: \* -  $p < 0,05$

2 lentelė

## Irkluočių fizinio išsivystymo, riebalų ir raumenų masės santykio tyrimų duomenys

Rodikliai	Ūgis, cm	Ūgis sėdint, cm	Kūno masė, kg	KMI, kg/m <sup>2</sup>	Jėga, kg			GPT, l	Rieb., kg	Raum., kg	RRMJ	
					D	K	L					
I	$\bar{X}$	195,50	101,00	96,50	25,25	66,75	64,50	174,17	6,47	9,46	50,09	5,59
	$S\bar{x}$	1,59	0,97	2,80	0,60	3,74	4,43	7,57	0,11	1,12	1,39	0,55
II	$\bar{X}$	195,67	100,75	93,63	24,33	60,67	55,50	160,67	6,78	8,85	49,97	5,95
	$S\bar{x}$	1,38	1,16	2,11	0,49	3,00	2,39	12,57	0,09	0,93	1,13	0,63
III	$\bar{X}$	195,17	100,58	93,28	25,00	66,67	62,67	174,00	6,80	8,52	50,12	6,02
	$S\bar{x}$	1,28	1,16	2,09	0,45	2,70	4,66	6,60	0,15	0,72	1,22	0,42
Skirtumo tarp vidurkių patikimumo kriterijus t												
t	I - II	0,08	0,17	0,82	1,18	1,70	1,79	0,92	2,24*	0,42	0,07	0,42
t	I - III	0,16	0,28	0,92	0,33	0,02	0,29	0,41	1,80	0,71	0,01	0,62
t	II - III	0,27	0,10	0,12	1,00	1,49	1,37	1,23	0,10	0,28	0,09	0,10

Paaiškinimas: \* -  $p < 0,05$

Hb kiekis kraujyje, lyginant antrojo ir trečiojo tyrimo metu gautus duomenis, padidėjo 18,8 g/l, o Ht sumažėjo 6,67% ( $p < 0,05$ ). Tai atitinka H.J.Greeno, J.R.Suttono, G. Coateso ir kt. (1991) autorių padarytas išvadas, kad būna atveju, kai didėjant hemoglobino kiekiui kraujyje dėl padidėjusio plazmos kiekio mažėja hematokrito vertė.

PRG visų tyrimų metu beveik nepakito. Tepingo testo rodikliai, lyginant pirmojo ir antrojo tyrimo rezultatus, vidutiniškai pagerėjo nuo 68 iki 73,5 k./10 sek. Šis padidėjimas statistiškai patikimas ( $p < 0,05$ ).

Irkluočių aerobinio pajėgumo rodikliai ties kritinio intensyvumo riba kito įvairiai. PV rodikliai turėjo tendenciją didėti. Lyginant pirmojo ir trečiojo tyrimų duomenis, jie vidutiniškai padidėjo 23,86 l/min. Visų irkluočių PD, lyginant pirmojo ir trečiojo tyrimų rezultatus, padidėjo. Per antrąjį tyrimą buvo pastebėta pulso dažnio retėjimo tendencija, tačiau per trečiąjį tyrimą jis vėl padažnėjo. PD rodikliai ties kritinio intensyvumo riba nuo pirmojo iki trečiojo tyrimų padidėjo statistiškai patikimai ( $p < 0,05$ ).

Maksimalaus deguonies suvartojimo ( $VO_2$ , l/min) rodiklis visų trijų tyrimų metu didėjo, tačiau tik tarp antrojo ir trečiojo tyrimų rodiklių padidėjimas nebuvo statistiškai patikimas. Lyginant irkluočių duomenis tarpusavyje, per antrąjį tyrimą pastebėtas nedidelis P. E. ir B. J.  $VO_2$  rodiklių sumažėjimas. Kitų keturių irkluočių  $VO_2$  rodiklis visą laiką turėjo tendenciją didėti (4 lentelė).

Irkluočių maksimalaus deguonies suvartojimo (ml/min/kg) rodiklis per pirmąjį ir antrąjį tyrimą nekito, o per paskutinįjį padidėjo, tačiau statistiškai nepatikimai. P. E. ir B. J. rezultatai antrojo tyrimo metu buvo sumažėję atitinkamai 8,5 ml/min/kg ir 11,8 ml/min/kg, tuo tarpu keturių valties irkluočių šis rodiklis didėjo. Per trečiąjį tyrimą P. E. ir B. J. deguonies suvartojimo rodikliai gerokai padidėjo, o keturių valties irkluočių išliko beveik tokie pat kaip ir per antrąjį tyrimą. DP rodikliai per visus tyrimus turėjo tendenciją mažėti, tačiau skirtumas tarp vidurkių nepatikimas.

Atliekamo darbo galingumas ties kritinio intensyvumo riba visų tyrimų metu didėjo. Lyginant pirmojo ir trečiojo tyrimų duomenis, atliekamo darbo galingumas padidėjo vidutiniškai 87,24 vatais ( $p < 0,05$ ). Ypač ryškus padidėjimas matomas, lyginant antrojo ir trečiojo tyrimo duomenis (vidutiniškai 52 W). Lyginant atskirų irkluočių duomenis, keturių valties narių atliekamo darbo galingumas didėjo gana tolygiai. P. E. ir B. J. atliekamo darbo galingumas kito netolygiai, t.y. per pirmąjį ir antrąjį tyrimą išliko pastovus, o per trečiąjį - padidėjo atitinkamai 53 ir 96 vatais.

Deguonies suvartojimas (ml/l vatui) rodo irkluočių darbo ekonomiškumą, kuris priklauso nuo technikos ir nuo energijos kiekio, sunaudoto atliekant judesius (6, 8). Lyginant pirmojo ir trečiojo tyrimų duomenis skirtumas tarp vidurkių buvo statistiškai patikimas. P. E. ir B. J. per antrąjį tyrimą, lyginant su pirmuoju, 1 vatui suvartojimo mažiau deguo-

*Irkluotojų P. E., B. J. ir keturvietės valtys irkluotojų anaerobinio alaktatinio raumenų galingumo (AARG), anaerobinio glikolitinio pajėgumo (AGP), Tepingo testo (TT) tyrimų duomenys (X±Sx)*

Tyrimai	Pavardė	Aukštis, cm	Laikas, mls	VRSG, kgm/s	AARG, kgm/s/kg	10 sek. maks. momentinė reikšmė	10 sek. vidutinė reikšmė	30 sek. maks. darbas, W	AGP 1 min., W	500 m, W	PR, mmol/l	TT, 10 sek.
	P.E.	56	281	1,99	1,52	930	780	803,7	676,4		13,3	74
	B.J.	53	249	2,12	1,43	955	812	841,8	707,9		13,5	59
I	Keturvietės valtys irkluotojų											
	X	59,00	279,50	2,12	1,59	895,25	776,53	731,58	649,68		5,80	68,75
	Sx	3,56	21,70	0,10	0,07	18,95	37,69	4,47	28,32		0,30	4,17
	P.E.	51	231	2,21	1,55	939	753	799,2		653,5	13,1	78
	B.J.	55	212	2,59	1,46	1045	874,1	871,9		674	17,7	70
II	Keturvietės valtys irkluotojų											
	X	58,67	269,50	2,20	1,53	939,00	775,73	767,43	590,20		12,91667	73,50
	Sx	2,38	16,24	0,10	0,03	23,58	21,59	25,04	76,32		1,373661	2,53
	P.E.	59	251	2,35	1,49	898	733,6	759,4		646,3	12,8	75
	B.J.	59	235	2,51	1,41	1090	908,3	821,3		699,8	9,5	75
III	Keturvietės valtys irkluotojų											
	X	53,25	243,5	2,2	1,6	956,25	786,5	770		634,25	15,53	75,50
	Sx	0,85	10,87	0,07	0,06	13,01	11,53	3,32		9,41	0,78	2,72
	Skirtumo tarp vidurkių patikimumo kriterijus t											
t	I - II	0,59	0,60	0,15	0,60	0,72	0,49	0,12	0,73			
	II - III	3,33*	3,66*	0,87	0,74	2,22	1,63	2,60*				0,81
	I - III	1,57	1,48	0,63	0,05	2,65*	0,25	6,90*				0,28
												1,15

Paaikškinimas: \* -  $p < 0,05$

nies, per trečiąjį tyrimą šis rodiklis nekito. Keturvietės valtys irkluotojų ekonomiškumas visų tyrimų metu šiek tiek gerėjo ir per trečiąjį tyrimą susilygino su P. E. ir B. J. rodikliais.

Ties anaerobinio slenksčio riba nė vienas aerobinio pajėgumo rodiklis nepakito statistškai patikimai. Lyginant pirmojo ir antrojo tyrimų rezultatus, visi rodikliai nekito, išskyrus šiek tiek ryškiau padidėjusį atlikto darbo galingumą (14 vatų).

Lyginant pirmojo ir trečiojo tyrimų duomenis, visų šešių irkluotojų PV padidėjo 10,82 l/min,  $VO_2$  - 4,73 ml/min/kg/. Deguonies suvartojimas procentais nuo maksimalaus deguonies suvartojimo padidėjo 2,54 %. Atlikto darbo galingumas padidėjo 30,66 vatais. Lyginant atskirai P. E., B. J. ir keturvietės valtys irkluotojų  $VO_2$  rodiklius, buvo pastebėtas pirmų dviejų irkluotojų rodiklių sumažėjimas per antrąjį tyrimą atitinkamai 5,4 ir 6,5 ml/min/kg, tuo tarpu keturvietės irkluotojų šis rodiklis padidėjo vidutiniškai 4,08 ml/min/kg.

Per antrąjį tyrimą keturvietės valtys irkluotojų atlikto darbo galingumas ties anaerobinio slenksčio riba padidėjo vidutiniškai 21 vatu, o P. E. ir B. J. išliko nepakitęs. Per trečiąjį tyrimą - atvirkščiai: P. E. ir B. J. atlikto darbo galingumas padidėjo atitinkamai 30 ir 60 vatais, o likusių irkluotojų šis rodiklis išliko toks pats.

Lyginant antrojo ir trečiojo tyrimų duomenis, P. E. ir B. J. maksimalaus deguonies suvartojimo rodiklis padidėjo atitinkamai 1,23 ir 0,32 l/min, keturvietės irkluotojų - tik 0,28 l/min. Panašiai kito ir santykinis (ml/min/kg) maksimalaus deguonies suvartojimo rodiklis.

Irkluotojų širdies ritmo rodikliai ramybėje, ortostatinio mėginio metu bei po standartinio krūvio kito nedaug ir statistškai nepatikimai.

### Išvados:

1. Irkluotojų per metinį ciklą atliktos treniruotės neturėjo didelės įtakos fizinio išsivystymo, anaerobinio alaktatinio bei vienkartinio raumens susitraukimo galingumo rodikliams, tačiau sportininkai pasiekė didesnę darbo galingumą atlikdami specifinius 10 sek. trukmės testus irklavimo ergometru.

2. Per sezoną keturvietės įgulos irkluotojų pieno rūgšties kiekis po maksimalių pastangų reikalaujančio darbo padidėjo statistškai patikimai. Tam įtakos turėjo pakankamai didelio intensyvumo treniruotės priešvaržybiniu etapu. Dvivičių valtys irkluotojų pieno rūgšties koncentracija kraujyje, paimejame po maksimalių pastangų darbo trečiojo tyrimo metu, mažėjo. Tai liudija apie sportininkų glikolitinių reakcijų intensyvumo sumažėjimą tarp antrojo ir trečiojo tyrimo.

Irkluotojų P. E., B. J. ir keturvietės valtės irkluotojų aerobinio pajėgumo tyrimų duomenys

Tyrimai	Kritinio intensyvumo riba										Anaerobinio slenksčio riba					
	Pavar- dė	PV, l/min	PD, tv./min.	VO <sub>2</sub> , l/min	VO <sub>2</sub> , ml/min/kg	DP, ml/t	W	O <sub>2</sub> , lW/ml	PV, l/min	PD, tv./min.	VO <sub>2</sub> , l/min	VO <sub>2</sub> , ml/min/kg	DP, ml/t	O <sub>2</sub> , % nuo VO <sub>2</sub> maks.	W	O <sub>2</sub> , lW/ml
P.E.		196	175	6,72	70,6	38,4	527	12,77	120	166	5,52	57,4	32,9	82,14	370	14,19
B.J.		172	158	7,26	74,9	45,9	490	14,82	124	142	6,38	61,7	42,2	87,87	370	17,24
Keturvietės valtės irkluotojų																
X		164,68	185,00	6,37	65,95	34,43	431,9	14,74	96,20	152,75	4,53	48,08	30,65	71,98	286,25	15,95
Sx		16,13	2,42	0,47	5,76	2,62	23,64	0,57	3,52	7,32	0,14	1,58	2,19	4,00	14,80	0,81
P.E.		181,5	174	5,84	62,1	33,7	520	11,23	103,5	161	4,52	52	28,1	77,38	370	12,21
B.J.		160	161	5,99	63,1	37,6	490	12,22	105	140	4,77	55,2	37,4	79,63	370	12,87
Keturvietės valtės irkluotojų																
X		179,08	176,75	6,63	70,93	37,58	486,5	13,59	99,50	151,25	4,54	52,00	32,23	72,66	307,25	15,58
Sx		13,25	2,53	0,44	5,21	2,85	28,65	0,50	4,28	3,33	0,10	3,32	2,03	3,40	10,36	0,52
P.E.		208,8	183	6,83	74,2	37,3	580	11,77	127,0	174	4,84	62,6	33,1	71,15	400	12,1
B.J.		191,1	171	7,45	77,7	43,5	586	12,74	144,0	159	6,66	69,5	41,9	89,15	430	15,46
Keturvietės valtės irkluotojų																
X		192,50	196,25	6,58	70,60	33,55	525,5	12,53	105,68	154,00	4,82	51,93	30,90	72,37	309,75	15,60
Sx		12,37	3,75	0,10	2,78	0,99	12,47	0,34	4,38	3,94	0,20	3,96	1,74	3,35	13,02	0,71
Skirtumo tarp vidurkiu patikimumo kriterijus t																
I - II		0,69	2,36*	0,41	0,64	0,81	1,47	1,52	0,60	0,19	0,09	1,07	0,53	0,13	1,16	0,38
I - III		1,37	2,52*	0,43	0,73	0,31	3,50*	3,34*	1,68	0,15	1,23	0,90	0,09	0,08	1,19	0,33
II - III		0,74	4,31*	0,12	0,05	1,33	1,25	1,76	1,01	0,53	1,26	0,01	0,49	0,06	0,15	0,02

Paaiškinimas: \* - p&lt;0,05

3. Dvivietais įgulos irkluotojų aerobinis pajėgumas jau parengiamuoju laikotarpiu buvo labai didelis, vasaros pradžioje vieno irkluotojo jis ženkliai sumažėjo, tačiau prieš atsakingas varžybas vėl padidėjo. Keturvietės įgulos irkluotojų aerobinis pajėgumas pradžioje buvo gana mažas, bet toliau didėjo ir priartėjo prie didelio meistriškumo irkluotojų modelių charakteristikų lygio.

4. Varžybinio laikotarpio viduryje ženkliai sumažėjęs vieno iš dvivietais valtės irkluotojų darbingumas dėl nugaros traumas sutrukdė valtės įgulai priešvaržybiniu mezociklu reikiama suaktyvinti glikolitines reakcijas, todėl pasaulio čempionate sportininkai negalėjo realizuoti savo potencinių galimybių.

5. Priešvaržybiniu etapu irkluotojams tikslinga treniruotis kartu su visa rinktine, kad būtų galima glikolitines reakcijas skatinančiose treniruotėse sudaryti konkurencines sąlygas. Tokią organizacinę treniruočių formą būtina taikyti dėl mažo irkluotojų skaičiaus Lietuvoje, stokoiant tikros konkurencijos.

## LITERATŪRA

1. Булатова М. М. Теорико-методические основы реализации функциональных резервов спортсменов в тренировочной и соревновательной деятельности. 1996. С. 42-44.
2. Green H.J., Sutton J.R., Coates G., Ali M., Jones S. Response of red cell and plasma volume to prolonged training in humans. *Journal of Appl. Physiology*. 1991. Vol. 70. P. 1810-1815.
3. Margaria R., Aghemo P., Rovelli E. Measurement of Muscular Power (Anaerobic) in Man. *Journal of Appl. Physiology*. 1966. Vol. 21. P. 1962-1964.
4. Milašius K. Išvermę lavinančių sportininkų organizmo adaptacija prie fizinų krūvių. 1997. P. 200-241.
5. Sargent D.A. The Physical Test of a Man. *American Physical Education Review*. 1921. Vol. 25. P. 188-194.
6. Селуянов В. Н., Мьякинченко Е. Б., Холодняк Д. Б., Обухов С. М. Физиологические механизмы и методы определения аэробного и анаэробного порогов. *Теория и практика физической культуры*. 1991. №10. С. 10-18.
7. Шерер Ж. Физиология труда (ергономия). 1973. С. 170-239.
8. Ульмор Д. Н., Костял Д. Л. Физиология спорта и двигательной активности. 1997. С. 132-215.

## DYNAMICS OF THE HIGHEST LEVEL ROWERS' PHYSICAL DEVELOPMENT AND FUNCTIONAL CAPACITY IN ONE YEAR TRAINING PERIOD

*Assoc. Prof. Dr. Algirdas Raslanas, Eglė Riaubienė, Tomas Valčiukas, Audronė Opalnikova*

### SUMMARY

Aerobic endurance sport disciplines are stipulated by physical development and physical capacity indices. Dynamics of these indices make foundation of athletes preparation.

Our aim was to analyse the dynamics of indices of physical development and working capacity during 1997-1998 year training cycle.

We investigated 6 highest level rowers of two seated and four seated boats three times per season.

We established dynamics of their functional capacity in different duration physical load and dynamics of lactate concentration in rowers blood, after 1 min duration physical work with max efforts, blood pressure and heart rate indices during standard physical load.

The rowers aerobic capacity was established by the analysis of respiratory gas working on rowing ergometer.

During the researches period rowers' anaerobic-alactatic capacity for 10 s duration working with max efforts on rowing

ergometer have increased.

Indices of lactate concentration in four seated bout's rowers blood after 1 min duration work maximal efforts test have increased, comparing the first, the second and the third researches. The indices in two seated bout's rowers blood had a tendency to increase before the most important competition of this season.

Indices of aerobic capacity have changed differently. At the beginning four seated bout's rowers aerobic capacity was not large, but it was increasing during all the season. Two seated bout rowers aerobic capacity was large at the first our research. During the second research it had a tendency to decrease and at the last one their aerobic capacity had increased and approached to the level of model characteristic.

At the stage before important competition the competitive training have to be completed. Intensive work in these training would help to activate glycolitic reactions in rowers organism.

## Didelio meistriškumo irkluoju raumenų greitoji adaptacija (posttetaninė potenciacija)

*Doc. dr. Albertas Skurvydas*

*Lietuvos kūno kultūros institutas*

### Išvadas

Po raumens maksimalių pastangų išvystymo padidėja raumens atskiro susitraukimo jėga, sukelta elektros stimuliacijos (5). Tai raumenų posttetaninės potenciacijos fenomenas (arba greitoji raumenų adaptacija), kurio mechanizmas šiaandien dar nėra visiškai aiškus. Manoma, kad pagrindinė raumenų susitraukimo jėgos padidėjimo priežastis - tai miozino ir aktino skersinių tiltelių silpnos būsenos transformavimo į stiprią greičio padidėjimas dėl miozino lengvųjų grandžių fosforinimo (2, 3). Kai kurių mokslininkų nuomone, raumenų posttetaninė potenciacija gali kompensuoti raumenų nuovargį (1, 4), todėl ji labai svarbi didelio meistriškumo sportininkams, kurie per varžybas atlieka sunkų fizinį darbą. Mūsų tyrimų pagrindinis tikslas buvo nustatyti didelio meistriškumo irkluoju (akademiniis irklavimas) šlaunies raumens susitraukimo jėgos, sukeltos įvairiais elektros stimuliavimo dažniais, posttetaninę potenciaciją (greitąją adaptaciją).

### Tyrimų metodika ir organizavimas

**Tiriamieji.** Didelio meistriškumo (Lietuvos rinktinės nariai) suaugę (19-23 m.) akademiniai valčių irkluojujai (n=9) (ūgis 188-199 cm, svoris 80-97 kg).

**Raumenų stimuliavimas bei jėgos signalo registravimo metodika.** Raumuo buvo stimuliuojamas elektriniu stimulatoriumi (MG440, Medicor) dviem paviršiniaisiais elektro-

dais (9x18 cm). Parinkta tokia stimuliavimo įtampa, kuri sukeltų didžiausią raumens susitraukimo jėgą (nuo 120 iki 150 V). Stimulo trukmė - 1 msek. Tiriamieji buvo sodinami į specialų krėslą, jų dešinė koja buvo užfiksuojama 90 laipsnių per kelį kampu. Specialiais prietaisais izometriniu režimu buvo registruojama raumens susitraukimo jėga. Jėgos signalas buvo apdorojamas IBM AT486 tipo kompiuteriu, kuriuo taip pat buvo valdomi elektros stimuliavimo režimai.

**Tyrimų eiga.** Tiriamiesiems, patogiai atsisėdusiems į specialų krėslą ir ramiai pasėdėjusiems 5 min., buvo pradedamas stimuliuoti raumuo kas 60 sek. atskirais impulsais (4-5 impulsai) didinant stimuliavimo įtampą iki tokios, kuri sukeltų didžiausią raumens susitraukimo jėgą. Prieš, iš karto po raumens elektros stimuliavimo (režimas: 10 kartų kas 5 sek. raumuo buvo stimuliuojamas 500 msek. 50 Hz dažniu) ir praėjus 1, 5 ir 10 min. buvo registruojama raumenų susitraukimo jėga (P), sukelta vieno elektros stimulo (Pt), 10 Hz (P10), 20Hz (P20) ir 50Hz (P50) (tetaninio stimuliavimo trukmė -1 sek.).

**Statistika.** Buvo apskaičiuojamos gautų rezultatų vidutinės reikšmės, vidutinis kvadratinis nukrypimas bei vidurkių skirtumų patikimumas pagal t kriterijų.

### Tyrimų rezultatai

Tyrimų rezultatai, pateikti *1 lentelėje*, rodo, kad Pt, P10 ir P20 jėgos statistiškai reikšmingai ( $P < 0,05$ ) padidėjo iš karto

po darbo ir išsilaikė padidėjusios net praėjus 10 min. po darbo pabaigos. Kuo didesnė registruojama jėga, tuo mažesnė jos potenciacija. Pvz., iš karto po raumens stimuliavimo Pt reikšmingai ( $P < 0,05$ ) daugiau padidėjo nei P10, o P10 nei P20. Tarp tetaninių jėgų (P20, P50) ir atskiro susitraukimo jėgos (Pt) potenciacijos dydžio nėra statistiškai reikšmingo koreliacinio ryšio, kuris pastebimas tik tarp P20 ir P50 ( $r=0,8$ ).

1 lentelė

**Irkluojujų raumenų susitraukimo Pt, P10, P20 ir P50**

**jėgos posttetaninė potenciacija**

(vidurkis  $\pm$  vidutinis kvadratinis nuokrypis)

	Pt	P10	P20	P50
P prieš darbą, kg	5,6	14,7	42,7	57,7
	1	2,2	4,5	7,7
P iš karto po darbo/ P prieš darbą, proc.	202	152,1	112,5	102,4\7
	19	15	5,4	3,9
P 1 min. po darbo/ P prieš darbą, proc.	170,3	153,7	113	103,4
	22	17	5	5,6
P 5 min. po darbo/ P prieš darbą, proc.	142,2	134	106,5	101,3
	19,2	10,8	10,8	5
P 10 min. po darbo/ P prieš darbą, proc.	125,8	119,4	105,9	103,5
	16	10	5,2	5,8

**Pastaba.** Išryškintos statistiškai reikšmingai ( $P < 0,05$ ) už pradines didesnės vidutinės reikšmės.

**Rezultatų aptarimas**

Pastebėta, kad raumens vienkartinio (atskiro) susitraukimo jėga (Pt) bei jos išvystymo laikas (CT) priklauso nuo miozino skersinių tiltelių sukibimo su aktinu greičio, kuris priklauso ne tik nuo iš sarkoplazminio retikulumo išmetamo  $Ca^{2+}$  kiekio bei greičio (5), bet ir nuo miofibrilių jautrumo kalcio jonams. Pastarąjį mechanizmą modifikuoja miozino LC fosforinimas, nuo kurio priklauso miozino ir aktino sker-

sinių tiltelių silpnos būsenos transformavimo į stiprią greitį (1, 2, 3). Tada pagerėja miofibrilių jautrumas kalcio jonams arba, kitaip tariant, raumenų susitraukimo jėgos priklausomybės nuo  $Ca^{2+}$  kreivė pasislenka į kairę (1, 2, 3). Dėl miozino LC fosforinimo ypač padidėja raumens susitraukimo jėga, esant mažoms kalcio reikšmėms (2, 3, 4), pvz., stimuliuojant raumenį vienu impulsu (5). Kuo daugiau išmetama iš sarkoplazminio retikulumo kalcio jonų, tuo daugiau yra fosforinama miozino LC (3) ir tuo labiau padidėja raumens susitraukimo jėga, esant palyginti mažai  $Ca^{2+}$  koncentracijai. Be to, nustatyta, kad net ir pasibaigus raumens susitraukimui miozino LC fosforinimas nenutrūksta iš karto (3).

**Pagrindinė išvada.** Dideliais dažniais (50 Hz) stimuliuojant raumenį, padidėja irkluojujų raumens susitraukimo jėga, sukelta stimuliuojant raumenį 1-20 Hz dažniais. Be to, padidėjusi raumens susitraukimo jėga išsilaiko net praėjus 10 min po darbo pabaigos.

**LITERATŪRA**

1. MacIntosh B.R., Grange, R.W., Cory C.R., Houston M.E. Myosin light chain phosphorylation during staircase in fatigued skeletal muscle. *Pflügers Arch.* 1993. Vol. 425. P. 9-15.
2. Metzger J.M., Greaser M.L., Moss R.L. Variations in cross-bridge attachment rate and tension with phosphorylation of myosin in mammalian skinned skeletal muscle fibres. *J. Gen. Physiol.* 1989. Vol. 93. P. 855-883.
3. Moore R.L., Stull J.T. Myosin light chain phosphorylation in fast and slow skeletal muscles in situ. *American Journal of Physiology.* 1984. Vol. 247. P. 462-471.
4. Skurvydas A. Griausių raumenų veiklos mechanizmų teorinė analizė. *Sporto mokslas.* 1977. Nr. 1. P. 12-16.
5. Vandervoort A.A., Quinlan J., McComas A.J. Twitch potentiation after voluntary contraction. *Experimental Neurology.* 1983. Vol. 81. P. 141-152.

**POST-TETANIC POTENTIATION OF QUADRICEPS FEMORIS OF ROWERS**

*Assoc. Prof. Dr. Albertas Skurvydas*

**SUMMARY**

The main purpose of the study was to evaluate post-tetanic potentiation of quadriceps muscle contractions evoked by different electrostimulation frequencies. Experienced rowers ( $n=9$ ), 19-23 yr, members of Lithuanian National team participated in the study. Subjects were placed in the testing apparatus (i.e. experimental chair). They sat upright in the experimental chair with a vertical back support provided. A strap secured the hips and thighs to minimise uncontrolled movements. The right leg was clamped in the force measuring device with the knee semi-flexed. A 6 cm wide plastic cuff, placed around the right leg just proximal to the malleoli, was tightly attached to a linear variable differential transducer. The output of the transducer, proportional to isometric knee extension force, was amplified and digitised at a sampling rate of 1 kHz by a 12-bit analogue-to-digital converter installed in an IBM-compatible personal computer. The digitised signal was stored on hard disk for subsequent analysis. The output from the force transducer was

also displayed on voltmeter in front of the subject. For electrical stimulation were essentially the same as has been described previously. 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. One stimulation electrode was placed just above the patella, while the other covered the large portion of the muscle belly in the proximal third part of the thigh. The electrical stimulation was always delivered in trains of square wave pulses of 1-ms duration (voltage 150 V, which induce 65-70 per cent of MVC). The subjects were introduced to electrical stimulation. Twitch contraction, tetanic contraction force at 1, 10, 20 and 50 Hz of stimulation frequency were measured before, just after and 1, 5 and 10 min after stimulation strain (10 series, 500 ms duration series at 50 Hz with 5 rest in between). The results has shown that potentiation force of single twitch, 10 and 20 Hz was induced by conditioning stimulation train and potentiation was persisted for 10 min.

## Dobór zawodników do osad wielowioslowych na podstawie zdolności rytmizacyjnych w wioślarstwie

*Krzysztof Krupecki, dr. Jerzy Eider*

*Uniwersytet Szczeciński, Instytut Kultury Fizycznej*

W ostatnich latach można zauważyć w większości konkurencji wioślarskich istotny postęp wyniku sportowego, tj. uzyskiwanie lepszych czasów na dystansie 2000 m. Nie jest to związane tylko z lepszym przygotowaniem wytrzymałościowo-siłowym czy też wyszkoleniem technicznym oraz z wyższym poziomem cech somatycznych, które nie odbiegają znacznie od medalistów Igrzysk Olimpijskich czy Mistrzostw Świata z lat ubiegłych.

W czym więc leży przyczyna takiego postępu, bo również sprzęt nie zmienił się tak bardzo w stosunku do lat ubiegłych.

W literaturze fachowej zwraca się od wielu lat uwagę na rolę motorycznych zdolności koordynacyjnych jako najważniejszego czynnika sprawności motorycznej.

Jednym z elementów zdolności koordynacyjnych jest zdolność rytmizacji, która odgrywa ważną rolę w wioślarstwie. Ze względu na istotne znaczenie dla procesu szkolenia sportowego wyżej wymienionych zdolności, wielu teoretyków zajmowało się tym problemem, pragnąc zwrócić uwagę praktyków (trenerów) na możliwości wynikające z wykorzystania zdolności rytmizacji do tworzenia zespołów sportowych, w tym osad wielowioslowych w wioślarstwie.

Jednym z prekursorów w tym temacie był D.D. Blume, który wraz z innymi autorami niemieckimi opracował systematykę opartą na wnikliwej analizie wielu czynności sportowo-motorycznych [1]. Wykazała ona, że:

1. Dla osiągnięcia celu zadania ruchowego niezbędna jest koordynacja znacznej liczby ruchów części ciała, ruchów pojedynczych lub też faz ruchu.

2. Ciało zawodnika zmienia się stale, w mniejszym lub większym zakresie swoje pozycje w stosunku do otoczenia.

3. Ruchy całościowe oraz częściowe często muszą być wykonywane z wysoką precyzją, aby osiągnąć maksymalny efekt działania.

4. Bardzo często zawodnik musi reagować na różne sygnały, tzn. w odpowiednim momencie wykonać działanie motoryczne.

5. Poruszając się ciało należy utrzymać w równowadze, lub też po przestrzennych zmianach położenia doprowadzić do stanu równowagi.

6. Umiejętność dostosowania ruchów do określonego rytmu narzuconego z zewnątrz lub wynikającego z wewnętrznych uwarunkowań.

Zdolność rytmizacji pozwala na uchwycenie, odtworzenie i odizolowanie dynamicznych zmian ruchu w uporządkowanym, powtarzającym się cyklu.

Wyraża się to w dostosowaniu ruchów do podanego rytmu (zewnątrznego) lub w przyjęciu celowego rytmu własnego (wewnętrzznego). Uzewnętrznia się w czasie (przyspieszenie lub zwolnienie) i sile (napięcie, rozluźnienie).

Omawiana zdolność wyraża się nie tylko w dopasowaniu do

narzuconego rytmu, ale także w inicjowaniu i zmianach własnego rytmu ruchu. Decydujące znaczenie mają tu informacje kinestetyczne pozwalające na uchwycenie wewnętrznego, „wiodącego obrazu rytmu”, a więc na właściwe wyobrażenie ruchu [4].

Rytmiczny podział może być wzmocniony przez akcentowanie określonych części. Przez akcentowanie wyraża się udział psychiczny jednostki, jej aktywność i zaangażowanie. W odróżnieniu od równomiernego przebiegu ruchu, zróżnicowane akcentowanie nadaje formę, która może mieć indywidualny charakter. Skandowane akcenty umożliwiają rozpoczęcie następnego ruchu z rozmachem. Przez powtórzenie podzielonych i zróżnicowanie akcentowanych sekwencji ruchowych powstaje uporządkowanie, które wzmacnia rytmiczny wyraz układu. Osiągnięcie rytmu w ruchach cyklicznych, a więc w wioślarstwie jest znacznie łatwiejsze niż w ruchach acyklicznych, ponieważ ich rytmiczna struktura staje się podczas powstawania coraz bardziej jednoznaczna.

Zdolność rytmizacji uzewnętrznia się przez uchwycenie i utrzymanie struktur czasowych (długości odcinków) niezależnie od tego, czy ruch wykonywany jest wolno czy szybko, przez dostosowanie form ruchu do struktur czasowych a także przez zdolność inicjowania zmian. Motoryczny rytm jest ściśle związany ze zdolnościami różnicowania kinestetycznego (zdolnością napinania mięśni) [3, 4, 5].

Dośkonłość techniczna charakteryzuje się wyraźnym podziałem czasowo-przestrzennym. W wioślarstwie związany jest on z tempem wiosłowania, liczbą cykli na dystansie lub częstotliwością ruchów w czasie. Najlepsi zawodnicy charakteryzują się równomiernością wykonywanych ruchów i utrzymują je podczas zawodów w znacznej stabilności [2]. Biorąc powyższe pod uwagę, postanowiliśmy przeprowadzić badania nad wpływem wyżej wymienionych zdolności na rezultaty czasowe osiągane przez osadę wielowiosłową na 1000 i 2000 m przy zastosowaniu zmian zawodników o różnym przygotowaniu wytrzymałościowo-siłowym, potencjale tlenowym i warunkach somatycznych.

### **Materiał i metodyka badań**

W badaniach uczestniczyli najlepsi polscy wioślarze w konkurencjach krótko- i długowiosłowych, przygotowujący się do startu w MŚ i IO. Testy przeprowadzono na dwóch dystansach kontrolnych (1000 i 2000 m) z zachowaniem następujących stałych elementów: szlakowy - zawodnik prowadzący osadę; sprzęt; warunki atmosferyczne; przerwy wypoczynkowe (10' na 1000 m, 20' na 2000 m).

Elementem zmieniającym się był tylko zawodnik „noskowy”, czyli drugi w przypadku 2- i 2x, czy też czwarty w przypadku 4x.

Zawodnicy mieli za zadanie przewiosłować dystans kontrolny w tempie narzuconym przez trenera, sprawdzając realizację założeń na wskaźniku podstawowych parametrów ruchu łodzi wioślarskiej umieszczonym na jej pokładzie (Speed Coach).

Równocześnie trener jadący na motorówce kontrolował przebieg i realizację założeń szkoleniowych za pomocą stopera tempowego i czasowego. Notowano czas pokonywania dystansu z uwzględnieniem międzyczasów na każdym odcinku 500 m. Następnie porównywano uzyskane wyniki na wodzie z wynikami testów i sprawdzianów przeprowadzanych na lądzie, co posłużyło w konsekwencji do zestawienia osad reprezentujących Polskę na MŚ i IO.

### Wyniki badań i omówienie

#### Czwórka podwójna wagi ciężkiej.

W przejazdach kontrolnych na 1000 m uczestniczyła reprezentacja Polski z osad krótkowiosłowych przygotowująca się do startów w międzynarodowych (tab. 1).

Najlepsze wyniki uzyskiwała osada 4x, w której wiosłował zawodnik BP - najmłodszy i reprezentujący najslabszy poziom cech motorycznych (tab. 1). Zmieniano tylko noskowego w danej osadzie. W przejazdach z BP na tej pozycji, osada płynęła od 2 do 9 sekund szybciej od osady z noskowym CJ - reprezentującym jeden z najwyższych poziomów cech motorycznych (tab. 2). Z siedmiu przejazdów kontrolnych w dwóch osadach 4x, tylko w jednym przypadku zanotowano ten sam wynik - 3:00,0. W sześciu pozostałych przejazdach zawsze wygrywała osada, gdzie na pozycji noskowego wiosłował zawodnik BP. Poziom przygotowania sprawnościowego był wyższy u zawodników pierwotnie planowanej osady (I osada), ale uzyskiwane wyniki na wodzie nie potwierdzały tego, gdy na pozycji noskowego wiosłował zawodnik CJ (tab. 1 i 2). Powyższe badania zostały sprawdzone w warunkach startowych podczas międzynarodowych regat w Berlinie, gdzie zwyciężyła osada II reprezentacji, w której wiosłował zawodnik BP. Także rozkład międzyczasów na dystansie 1000 m (co 500 m, tab. 2) sugeruje trudności zawodnika CJ w uchwyceniu i odtworzeniu rytmu narzuconego przez szlakowego przez pierwsze 500 m i wpasowaniu się w osadę dopiero w drugiej części dystansu, co uniemożliwiało jednak osiągnięcie lepszego rezultatu od wyniku osady kontrolnej (II osada), która uzyskiwała przewagę na pierwszych 500 metrach, realizując później założenia szkoleniowe.

#### Dwójka bez sternika wagi ciężkiej.

W przejazdach na 2000 m uczestniczyli zawodnicy kadry wiosel długich, kandydujący do reprezentacji na MŚ i IO w konkurencjach 2- i 4+. Także w tych badaniach zanotowano zaskakujące rezultaty. Zawodnicy JW i SJ wiosłujący ze sobą od dwóch lat i reprezentujący wysoki poziom międzynarodowy (VII m. na IO w Seulu) uzyskali czas gorszy o 6 sek. od osady JW i TT, którzy nie wiosłowali ze sobą przez okres tych dwóch lat ze względu na kontuzję zawodnika TT i konieczność zmiany noskowego w osadzie w przygotowaniach do IO w 1988 r. Również zawodnicy LM i PJ zanotowali gorszy czas przejazdów w zestawieniu, w którym pływali od kilku lat, reprezentując wysoki poziom międzynarodowy (VI m. na regatach w Lucernie) od przejazdów z innymi partnerami, z którymi wsiedli do łodzi dopiero podczas tych badań. Różnice te były zaskakująco duże i wynosiły od 6 do 16 sekund.

Warunki morfologiczne i funkcjonalne, przygotowanie sprawnościowe wszystkich zawodników było na zbliżonym poziomie (tab. 3), a uzyskiwane czasy różniły się znacznie, bo od 7 do 45 sekund. Zawodnicy wiosłowali na dwójkach bez sternika, gdzie wycucie równowagi, różnicowanie kinestetyczne i zdolność rytmizacji mają ogromne znaczenie. Najlepszy rezultat uzyskała osada JW i TT (7'15,73''), a najgorszy z udziałem tego samego zawodnika prowadzącego (szlakowego) osada JW i BP (7'26,80'') pomimo, że reprezentowali oni najwyższy poziom cech somatycznych i zbliżony potencjał sprawnościowy (tab. 3). Rozkład międzyczasów na dystansie 2000 m także wskazuje na pewne prawidłowości w osadach, które zaprezentowały najwyższy poziom i uzyskały najlepsze rezultaty. Czas pokonywania odcinków o długości 500 m był na zbliżonym poziomie, lub miał tendencję zniżkową, tzn. w miarę upływu czasu skuteczność wiosłowania rosła, a tym samym czas pokonywania następnego odcinka 500 m był lepszy, lub pozostawał na poziomie zbliżonym pomimo narastającego zmęczenia.

#### Dwójka podwójna wagi lekkiej.

Wyniki testów przeprowadzonych z udziałem dwójki podwójnej wagi lekkiej (2×ML) również zdecydowanie rozróżniają zawodników kandydujących do tej osady pod względem zdolności rytmizacyjnych. Rozpiętość rezultatów na dystansie 2000 m w przejazdach kontrolnych wynosiła od 10 do 22 sekund w zależności od tego, który z zawodników wiosłował na pozycji noskowego.

W zestawieniu zawodników RS i RL osada osiągała czasy od 6'56'' do 6'58'' i były one gorsze od czasów uzyskiwanych przez osadę w zestawieniu RS i TF o około 12'', natomiast ta osada uzyskiwała czasy gorsze od składu RS i TK o około 10'' (tab. 4).

Wyniki testów i prób na lądzie nie różnicują w tak zdecydowany sposób zawodników, a uzyskiwane rezultaty w sprawdzianach są na zbliżonym poziomie (tab. 4). Niejednokrotnie wyniki uzyskiwane przez poszczególnych zawodników w próbach na lądzie są lepsze od wyników tych zawodników, którzy prezentują wyższy poziom na wodzie.

Zawodnicy RL i TF w sprawdzianach na ergometrze uzyskali lepsze rezultaty od zawodnika TK (tab. 4), a także w biegu na 3000 m zaprezentowali wyższy poziom (tab. 4). Również warunki somatyczne przemawiały na korzyść zawodnika RL, jednak rezultaty na wodzie odbiegały znacznie od wyników osiągniętych przez osadę RS i TK.

Na podstawie przeprowadzonych badań i otrzymanych wyników możemy postawić hipotezę, że zawodnicy uprawiający wioslarstwo różnią się między sobą zdolnością rytmizacji i różnice te mają znaczny wpływ na osiągnięty wynik sportowy.

Uzyskane rezultaty potwierdzają wcześniejsze spostrzeżenie, że nie zawsze zawodnicy reprezentujący wysoki poziom przygotowania wytrzymałościowo-siłowego na lądzie potrafią z zdolności umiejętnie wykorzystywać w osadzie. Zauważono także, że zawodnicy zestawieni przez trenerów w przeszłości w osady według parametrów wytrzymałościowo-siłowych bądź cech somatycznych w zmienionych osadach z zawodnikami „nowymi” uzyskiwali



Tabela 1

**Wyniki sprawdzianów na łódzie, cechy somatyczne oraz przejazdy kontrolne na dystansie 1000 m  
Wiosła krótkie, czwórka podwójna wagi ciężkiej**

Lp.	Nazwisko i imię		Wzrost	Waga	Staż	SMN	SMW	SMD	WS	B3000	I	II	III	IV	V	VI	VII
1	Janowski Jarosław	JJ	186	81,1	7	180	80	85	175	10'10"	3:00	2:57	3:00	2:57	3:01	3:00	2:54
2	Jędrzycki Cezary	JC	190	89,0	9	220	95	90	195	11'15"	3:00	3:01	3:00	3:06	3:01	3:00	2:54
3	Gawkowski Marek	GM	187	84,3	10	190	80	85	210	10'25"	3:00	2:57	3:00	2:57	3:01	3:00	2:54
4	Pacur Ireneusz	PI	186	86,5	5	230	95	90	187	10'20"	2:58	3:01	3:00	3:06	2:57	2:58	2:56
5	Fijałkowski Sebastian	FS	186	87,5	4	180	85	80	172	10'22"	2:58	3:01	3:00	3:06	2:57	2:58	2:56
6	Marszałek Andrzej	MA	194	89,0	5	190	90	95	205	11'10"	3:00	2:57	3:00	2:57	3:01	3:00	2:54
7	Bujnarowski Piotr	BP	191	81,3	5	160	80	85	167	11'00"	2:58	2:57	3:00	2:57	2:57	2:58	2:56
8	Kolbowicz Marek	KM	185	87,0	6	210	85	105	204	10'45"	2:58	3:01	3:00	3:06	2:57	2:58	2:56

Źródło: Badania własne.

SMW - sprawdzian siły maksymalnej wyciskania sztangi leżąc  
 SMN - sprawdzian siły maksymalnej nóg;  
 SMD - sprawdzian siły maksymalnej dociągnięcia sztangi do poziomej deski;  
 WS - sprawdzian wytrzymałości siłowej, dociągnięcie sztangi 50 kg do deski w czasie 7';  
 B3000 - bieg na 3000 m;  
 ERG - sprawdzian na ergometrze wiosłarskim, dystans 2000 m;  
 I, II, ... - kolejne przejazdy testujące na dystansie 2000 m;

Kolory w tabeli w rubrykach I-VII oznaczają osady:		
JJ, MA, GM, JC - PRZEJAZD I		3:00
FS, KM, PI, JC - PRZEJAZD I		2:58
JJ, MA, GM, BP - PRZEJAZD II		2:57
FS, KM, PI, JC - PRZEJAZD II		3:01
JJ, MA, GM, JC - PRZEJAZD III		3:00
FS, KM, PI, BP - PRZEJAZD III		3:00
JJ, MA, GM, BP - PRZEJAZD IV		2:57
FS, KM, PJ, JC - PRZEJAZD IV		3:06
JJ, MA, GM, JC - PRZEJAZD V		3:01
FS, KM, PI, BP - PRZEJAZD V		2:57
JJ, MA, GM, JC - PRZEJAZD VI		3:00
FS, KM, PI, BP - PRZEJAZD VI		2:58
JJ, MA, GM, BP - PRZEJAZD VII		2:54
FS, KM, PI, JC - PRZEJAZD VII		2:56

Tabela 2

**Wyniki prób na wodzie osad kandydujących do reprezentacji w wiosłach krótkich.  
Koncepcje czwórki podwójnej, przejazd na dystansie 1000 m**

Przejazd	Osada I	Czas	Osada II	Czas	Przejazd	Osada I	Czas	Osada II	Czas
I	JJ		FS		V	JJ		FS	
	MA	3'00"	KM	2'58"		MA	3'01"	KM	2'57"
	GM	500 m - 1'31"	PI	500 m - 1'29"		GM	500 m - 1'31"	PI	500 m - 1'28"
	JC		BP			JC		BP	
II	JJ		FS		VI	JJ		FS	
	MA	2'57"	KM	3'01"		MA	3'00"	KM	2'58"
	GM	500 m - 1'28"	PI	500 m - 1'01"		GM	500 m - 1'31"	PI	500 m - 1'29"
	BP		JC			JC		BP	
III	JJ		FS		VII	JJ		FS	
	MA	3'00"	KM	3'00"		MA	2'54"	KM	2'56"
	GM	500 m - 1'31"	PI	500 m - 1'30"		GM	500 m - 1'27"	PI	500 m - 1'29"
	JC		BP			BP		JC	
IV	JJ		FS						
	MA	2'57"	KM	3'06"					
	GM	500 m - 1'28"	PI	500 m - 1'34"					
	BP		JC						

Źródło: Badania własne.

Tabela 3

**Wyniki sprawdzianów na łądzie, cechy somatyczne oraz przejazdy kontrolne na dystansie 2000 m**  
**Wiosła długie, dwójka bez sternika wagi ciężkiej**

Lp.	Nazwisko i imię	Wzrost	Waga	Staż	SMN	SMW	SMD	WS	B3000	ERG	I	II	III	IV	
1	Jankowski Wojciech	JW.	195	96	12	195	95	100	221	11'05"	5'59"	07:15.7	07:21.5	07:26.8	07:21.7
2	Tomiak Tomasz	TT	192	92	9	195	80	85	210	10'43"	6'01"	07:15.7	07:28.1	07:29.6	07:45.3
3	Łasicki Maciej	LM	192	94	11	195	90	105	220	11'39"	5'58"	07:34.0	07:28.1	07:18.0	07:25.5
4	Streich Jacek	SJ	190	92	8	190	90	100	223	11'15"	6'00"	07:29.2	07:21.5	07:18.0	07:22.3
5	Mruczkowski Tomasz	MT	202	94	12	165	75	85	176	10'46"	6'05"	07:29.6	07:22.3	07:30.1	07:21.3
6	Basta Piotr	BP	205	102	5	175	80	85	191	11'06"	6'00"	07:21.3	07:47.2	07:26.8	07:25.5
7	Puciata Jarosław	PJ	194	96	11	195	90	100	210	10'50"	6'00"	07:34.0	07:30.1	07:38.0	07:21.7
8	Nowakowski Piotr	NP.	195	92	5	185	90	95	210	10'27"	6'08"	07:45.3	07:38.0	07:47.2	07:29.2

Źródło: W. Sroga - Wyniki prób reprezentacji Polski, wiosła długie.

SMW - sprawdzian siły maksymalnej wyciskania sztangi leżąc;

SMN - sprawdzian siły maksymalnej nóg;

SMD - sprawdzian siły maksymalnej dociągnięcia sztangi do poziomej deski;

WS - sprawdzian wytrzymałości siłowej, dociągnięcie sztangi 50 kg do deski w czasie 7';

B3000 - bieg na 3000 m;

ERG - sprawdzian na ergometrze wiosłarskim, dystans 2000 m;

I, II, ... - kolejne przejazdy testujące na dystansie 2000 m;

Kolory w tabeli w rubrykach I - IV oznaczają osady:

szlak - nosek	czas
Jankowski - Tomiak	07:15.7
Jankowski - Streich	07:21.5
Jankowski - Basta	07:26.8
Jankowski - Puciata	07:21.7
Mruczkowski - Basta	07:21.3
Mruczkowski - Tomiak	07:29.6
Mruczkowski - Streich	07:22.3
Mruczkowski - Puciata	07:30.1
Nowakowski - Basta	07:47.2
Nowakowski - Tomiak	07:45.3
Nowakowski - Puciata	07:38.0
Łasicki - Tomiak	07:28.1
Łasicki - Streich	07:18.0
Łasicki - Basta	07:25.5
Łasicki - Puciata	07:34.0

Tabela 4

**Wyniki sprawdzianów na łądzie, cechy somatyczne oraz przejazdy kontrolne na dystansie 2000 m**  
**Wiosła krótkie, dwójka podwójna wagi lekkiej**

Lp.	Imię i nazwisko	Wzrost	Waga	Staż	SMN	SMW	SMD	WS	B3000	ERG	I	II	III	IV	V	VI	
1	Sycz Robert	SR	184	72	9	200	85	88	240	11'30"	6'14"	06:58.0	06:56.0	06:35.0	06:37.0	06:45.0	06:46.0
2	Laskowski Robert	LR	186	72	9	200	85	85	228	10'20"	6'22"	06:58.0	06:56.0	X	X	X	X
3	Kucharski Tomasz	KT	183	73	8	220	90	85	248	10'28"	6'28"	X	X	06:35.0	06:37.0	X	X
4	Filka Tomasz	FT	183	69	12	180	80	85	200	10'10"	6'24"	X	X	X	X	06:45.0	06:46.0

Źródło: J. Broniec - Wyniki prób reprezentacji Polski, wiosła krótkie, waga lekka.

Kolory w tabeli w rubrykach I - VI oznaczają osady:

szlak - nosek	czas
Sycz - Laskowski I	06:58.0
Sycz - Laskowski II	06:56.0
Sycz - Kucharski I	06:35.0
Sycz - Kucharski II	06:37.0
Sycz - Filka I	06:45.0
Sycz - Filka II	06:46.0

SMN - sprawdzian siły maksymalnej nóg;

SMW - sprawdzian siły maksymalnej wyciskania sztangi leżąc;

SMD - sprawdzian siły maksymalnej dociągnięcia sztangi do poziomej deski;

WS - sprawdzian wytrzymałości siłowej, dociągnięcie sztangi 50 kg do deski w czasie 7';

B3000 - bieg na 3000 m;

ERG - sprawdzian na ergometrze wiosłarskim, dystans 2000 m;

I, II, ... - kolejne przejazdy testujące na dystansie 2000 m;

lepsze czasy na dystansach kontrolnych niż ze swoimi partnerami z osady, z którymi wiosłowali przez lata. Wiarygodność przeprowadzonych testów poparta jest faktem, że były to eliminacje do osad mających reprezentować Polskę na MŚ i IO. O słuszności wyżej wymienionych prób świadczą wyniki osiągnięte przez polskie osady na MŚ od 1991 roku (1 m. srebrny, 1 m. brązowy, VII miejsce) oraz na IO w 1992 r. (1 m. brązowy, V, VII, XI miejsca), co było najlepszym wynikiem osiągniętym przez wiosłarzy w IO od 1980 roku. Zawodnicy zestawieni powyższymi testami także w latach następnych uzyskiwali wysokie wyniki: MŚ '93 - srebrny medal, MŚ '94 - V miejsce, MŚ '95 - brązowy medal.

Także w przypadku budowania osady 2 × ML w 1997 roku wykorzystano opisane metody, które pozwoliły na wyłonienie takiego zestawienia osady, które pozwoliło zdobyć złoty medal Mistrzostw Świata.

Trener do zawodnika prowadzącego „dopasowywał” 3 partnerów i niespełna 2 miesiące przed MŚ zestawił osadę, która podczas tej imprezy wygrała wszystkie biegi, a w finale uzyskała czas 6'14,57", będący nieoficjalnym rekordem świata w tej konkurencji. W 1998 r. na MŚ osada także wygrała wszystkie swoje biegi i zdobyła złoty medal.

Poprzednio RS wiosłował z zawodnikiem GW przez okres 4 lat i uzyskiwali oni wysokie wyniki na arenie międzynarodowej (MŚ '93 - VI m, MŚ '94 - VII m, MŚ '95 - V m, IO '96 - VII m), ale pomimo bardzo dobrych warunków somatycznych partnera (187 cm wzrostu) i jego wyników w sprawdzianach na łądzie, osada ta nie zdobyła medalu w żadnej z wyżej wymienionych imprez.

### **Wnioski:**

1. Wybitni zawodnicy charakteryzują się wyższym poziomem zdolności rytmizacji od pozostałych zawodników.

2. Wyczucie rytmu w wiosłarzy jest cechą indywidualną i zmienia się w niewielkim stopniu pod wpływem treningów.

3. Zdolność rytmizacji wpływa w istotny sposób na osiągnięty wynik sportowy.

4. Wysokie wyniki uzyskiwane w sprawdzianach na łądzie nie odzwierciedlają w pełni możliwości osiągnięcia dobrego wyniku na wodzie.

### **LITERATURA:**

1. Blume D.D. Kennzeichnung im koordinativer Fähigkeiten und Möglichkeiten ihrer Herausbildung im Trainingsprozeß. (Charakterystyka zdolności koordynacyjnych i możliwości ich rozwoju w procesie treningu). *Wissenschaftliche Zeitschrift der Deutschen Hochschule für Körperkultur*. Leipzig, 1981, 22, 3. S. 17.
2. Czubański B.: Uczenie się czynności sportowych jako realizacja zadania. W: *Starosta W. Koordynacja ruchowa w sporcie. Materiały z konferencji międzynarodowej w Gorzowie Wlkp. 27-29.04.1990*. Warszawa - Gorzów Wielkopolski, 1990. S. 49-55.
3. Hirtz P., Wellnitz I. Hohes Niveau Koordinativer Fähigkeiten führt zu besseren Ergebnissen im motorischen Lerner. *Wysoki poziom zdolności koordynacyjnych prowadzi do lepszych wyników w uczeniu motorycznym*. *Körpererziehung*, 1985, 35, 4. S. 151-154.
4. Nolte: Trainingssteuerung - Voraussetzungen Anwendung. *Grenzen Leistungssport*. Vol. 16, 1986, Nr 2.
5. Raczek J. Rola koordynacyjnych zdolności motorycznych w procesie nauczania sportowego umiejętności u dzieci i młodzieży. *Zeszyty naukowe AWF we Wrocławiu*, 1989, Nr 50.
6. Röthig P. Rhythmus und Bewegung (Ruch i rytm). W: *Röthig P., Großing S.: Bewegungslehre*. Limpert Verlag. Wiesbaden, 1982. S. 128-131.
7. Starosta W. Znaczenie badań koordynacji ruchowej dla doskonalenia szkolenia sportowego zaawansowanych zawodników. *Kultura Fizyczna*, 1987, 3-4. S. 13-18.
8. Starosta W. Wybrane zagadnienia nauczania i doskonalenia techniki ruchu (na przykładzie sportów indywidualnych). W: *Antropomotoryka 2*. Kraków, 1989. S. 9-44.

## IRKLUOTOJŲ ATRINKIMAS DAUGIAVIEČIŲ VALČIŲ ĮGULOMS REMIANTIS RITMO PAJAUTIMO SUGEBĖJIMAIS

*Krzysztof Krupecki, dr. Jerzy Eider*

### SANTRAUKA

Darbe nagrinėjamas klausimas, kiek daugiaviečių valčių įgulos nariui svarbi ritmo pajautimo savybė ir jos įtaka sportiniams rezultatams.

Ižanginėje darbo dalyje autoriai teigia, kad akademinį valčių irkluotojams reikalingas ne tik didelis aerobinis-anaerobinis bioenergetinis potencialas, bet ir vienas iš sportininkų koordinacinių gebėjimų elementų - ritmo pajautimo gebėjimas, ypač didėjančio nuovargio sąlygomis. Šios ypatybės reikšmė ypač svarbi daugiaviečių valčių įguloms.

Judesių ritmo jutimo tyrimuose dalyvavo aštuoni geriausi Lenkijos irkluotojai, kurie rengėsi 1998 m. pasaulio čempionatui. Testavimas buvo atliekamas pastoviomis nustatytomis sąlygomis plaukiant 1000 ir 2000 m nuotolius. Vienintelis kintamas buvo antras įgulos narys 2- ir 2x valčių klasėje ir ketvirtas 4x valčių klasėje. Remiantis sportininkų organiz-

mo funkcinių ir ritmo jutimo tyrimų duomenimis, buvo suformuotos rinktinės atskirų valčių įgulos.

Tyrimų duomenys rodo, kad geriausių rezultatų pasiekė įgula, kai jos yrininku buvo jauniausias irkluotojas, kurio motorinių ypatybių rodikliai buvo blogiausi (sportininkas BP). Tais atvejais, kai yrininku buvo pagal fizinių ypatybių lygį vienas iš komandos lyderių (sportininkas CJ), tos pačios valties rezultatai buvo 2-9 sek. blogesni nei pirmuoju atveju. Kitų lengvo ir sunkaus svorio valčių įgulų rezultatų skirtumai irgi buvo panašūs, kartais net nelauktai dideli (6-22 sek.).

Remdamiesi atliktais tyrimais autoriai daro išvadą, kad didelio meistriškumo sportininkų ritmo jutimo rodikliai yra skirtingi, veikiami treniruočių keičiasi labai nedaug, todėl, matyt, gali būti vertinami kaip įgimta fizinė savybė.

*Santrauką parengė prof. habil. dr. Janas Jaščaninas*

## Irkluotojų maksimaliosios jėgos ir ištvermės jėgos rodiklių dinamika per olimpinio rengimo treniruočių ciklą

*Krzysztof Krupecki, prof. habil. dr. Janas Jaščaninas, Marek Kolbowicz  
Ščecino universitetas, Lietuvos kūno kultūros institutas*

Irklavimas gana specifinė sporto šaka, ją praktikuojantiems sportininkams reikalingos daugelio skirtingų fizinių ypatybių sąsajos. Varžybinės veiklos sąlygomis aktyvinami įvairūs bioenergetiniai šaltiniai (Hultman ir bendr., 1996; Pelago ir bendr., 1993 ir kt.). Startinio įsibėgėjimo metu (Rossiter et al., 1996; Fox ir bendr., 1993) ir maždaug pirmoje nuotolio dalyje (500 m atkarpoje) dominuoja bioenergetiniai procesai, kuriems nereikia deguonies, jos viduryje (500-1700 m atkarpoje) jau dominuoja bioenergetiniai procesai, kuriems reikia deguonies, o baigiamojoje nuotolio dalyje (1700-2000 m) vėl aktyvinami bedeguoniniai procesai. Ši schema - tai bioenergetinis klasikinio irklavimo nuotolio įveikimo modelis. Biomechaniniu požiūriu pavienio yrio ciklo procese pasireiškia teigiamos jėgos impulsas, kuris atitinka irklo traukio jėgą vandenyje, ir neigiamos jėgos impulsas, kai irklai iškeliami iš vandens kitam yrio ciklui atlikti. Nekelia abejonių, kad maksimalus plaukimo greitis pasiekiamas tada, kai teigiamos jėgos dydžiai pasiekia maksimalius, o neigiamos - minimalius rodiklius. Šių rodiklių santykiai nuotolio įveikimo metu kinta. Iš esmės treniruotumo laipsnį galima suvesti į teigiamos-neigiamos yrių ciklų jėgos rodiklių optimalų ir stabilų santykį. Šio santykio lygį nusako daugelio organizmo funkcinių sistemų rodikliai (Stryer, 1988; Boobis, 1987; Davis, 1995; Coggan ir bendr., 1995 ir kiti).

Šiame darbe mes norėtume panagrinėti didelio meistriškumo irkluotojų ištvermės rodiklius ir maksimaliosios jėgos ugdymą per visą olimpinio rengimo treniruočių ciklą.

### Tyrimo objektas ir metodai

Tyrimuose dalyvavo aštuoni didelio meistriškumo Lenkijos rinktinės komandos irkluotojai, šie tyrimai apima 1992-1996 m. olimpinio rengimo treniruočių ciklą.

Maksimaliosios jėgos (MJ) ir ištvermės jėgos (IJ) rodikliai buvo vertinami 1992-1993, 1993-1994, 1994-1995, 1995-1996 metų treniruočių ciklų laikotarpiu. Kiekviename metų treniruočių cikle per pirmųjų 6 savaitių mezociklą buvo atliekamos 3 maksimaliosios jėgos ugdymo treniruotės. Po šio treniruočių ciklo per 7 savaitių mezociklą buvo ugdoma ištvermės jėga. Per kitą 6 savaitių treniruočių mezociklą 3 kartus per savaitę vėl buvo ugdoma MJ. Olimpinių žaidynių sezone, 1995-1996 metais, buvo taikoma atvirkštinė MJ ugdymo periodizacija. Šio 13 savaitių treniruočių ciklo savaitiniame mezocikle buvo taikomos trys MJ ir viena IJ treniruotė. Po šio treniruočių ciklo iki varžybinio ciklo buvo pakeista treniruočių struktūra, savaitiniame mezocikle buvo atliekamos 3 IJ treniruotės ir viena treniruotė skirta MJ ugdymui.

Maksimalioji jėga buvo vertinama pagal maksimalaus svorio pritraukimo prie krūtinės gulint ir maksimalaus svorio spaudimo gulint rodiklius. Ištvermės jėga buvo vertinama pagal per 7 min. gulint prie krūtinės pakeliamo svorio (darbo) kiekį.

### Tyrimų duomenys ir aptarimas

Irkluotojų jėgos priaugiai per olimpinio rengimo treniruočių ciklą rodo didelį šių rodiklių pagerėjimą olimpiniu priešvaržybiniu periodu (*1 lentelė*).

1 lentelė

Maksimaliosios jėgos (kg) rodiklių prieaugiai per olimpinio rengimo treniruočių ciklą (1992-1996)

Tirti sportininkai	Pirmas MJ treniruočių mezociklas		Antras MJ treniruočių mezociklas	
	Pritraukimai gulint	Pritraukimai gulint	Pritraukimai gulint	Pritraukimai gulint
<i>A. 1992-1993 m. treniruočių ciklas</i>				
PB	80,0	80,0	80,0	82,5
MK	102,5	90,0	105,0	90,0
JM	92,0	92,0	95,0	95,0
R2	87,5	87,5	87,5	87,5
PL	82,5	80,0	85,0	85,0
RF	80,0	80,0	82,5	80,0
FR	82,5	80,0	85,0	82,5
SI	80,0	80,0	82,5	82,5
<i>B. 1993-1994 m. treniruočių ciklas</i>				
PB	82,5	82,5	85,0	82,5
MK	105,0	90,0	110,0	92,5
JM	95,5	95,0	100,0	100,0
R2	90,0	90,0	95,0	92,5
PL	82,5	80,0	85,0	85,0
RF	80,0	80,0	82,5	80,0
FR	82,5	80,0	85,0	82,5
SI	80,0	80,0	82,5	82,5
<i>C. 1994-1995 m. treniruočių ciklas</i>				
PB	82,5	82,5	85,0	80,0
MK	110,0	95,0	110,0	95,0
JM	100,0	100,0	100,0	105,0
R2	95,0	90,0	95,0	95,0
PL	82,5	82,5	85,0	82,5
RF	80,0	80,0	82,5	85,0
FR	82,5	82,5	82,5	82,5
SI	80,0	80,0	82,5	85,0
<i>D. 1995-1996 m. treniruočių ciklas</i>				
PB	95,0	95,0	95,0	95,0
MK	117,5	115,0	115,0	115,0
JM	112,5	112,5	110,0	112,5
R2	97,5	97,5	100,0	100,0
PL	112,5	140,0	112,5	140,0
RF	82,5	82,5	85,0	85,0
FR	85,0	87,5	87,5	87,5
SI	82,5	85,0	85,0	87,5

Didžiausi maksimaliosios jėgos rodiklių prieaugiai nustatyti ketvirtų metų olimpiniam treniruočių ciklų, ypač jie dideli sportininkų PL, MK, JM ir PB, kitais atvejais jų prieaugiai buvo mažesni. Manome, kad maksimaliosios jėgos rodiklių individualūs skirtumai gali pasireikšti dėl neadekvačiai dozuojamų maksimaliosios jėgos ugdymo treniruočių programų turinio ir taikomų metodų.

Treniruočių procese taikomų krūvių turinys ir metodai sukėlė didelius išvermės rodiklių prieaugius (2 lentelė).

2 lentelė

Jėgos išvermės rodiklių (kg) prieaugio dinamika per olimpinio rengimo treniruočių ciklą (1992-1996)

Tirti sportininkai	IJ treniruočių ciklo pradžia	Pirmasis IJ ugdymo mezociklas	Baigiamasis IJ ugdymo mezociklas
<i>A. 1992-1993 m. treniruočių ciklas</i>			
PB	5132	5293	5418
MK	5981	5948	6806
JM	5343	5572	5724
R2	4993	5512	5564
PL	4986	5286	5486
RF	5086	5310	5460
FR	4864	5064	5236
ST	5162	5248	5362
<i>B. 1993-1994 m. treniruočių ciklas</i>			
PB	5209	5313	5852
MK	6321	6743	7268
JM	5920	6282	6624
R2	5421	5730	5910
PL	5210	5420	5526
RF	5368	5520	5720
FR	5180	5348	5536
ST	5242	5418	5510
<i>C. 1994-1995 m. treniruočių ciklas</i>			
PB	5490	5643	6090
MK	6825	7198	6669
JM	5813	6131	6182
R2	5392	5761	5975
PL	5480	5680	5796
RF	5280	5496	5780
FR	5320	5480	5680
ST	5380	5420	5596
<i>D. 1995-1996 m. treniruočių ciklas</i>			
PB	5898	5972	6425
MK	7396	7448	7831
JM	6422	6540	6849
R2	5760	5860	6040
PL	6992	6843	7048
RF	5680	5840	5981
FR	5490	5580	5760
ST	5418	5580	5692

Išvermės jėgos, kaip ir maksimaliosios jėgos, rodikliai labai pagerėjo irkluoju MK, JM, PL ir PB. Manome, kad tam įtakos turėjo išvermės jėgos pratimų apimtys padidėjimas ir treniruotės proceso turinio tam tikras modifikavimas. Tenka pažymėti, kad visais atvejais buvo pasiekti individualūs šių rodiklių rekordai.

Atliktų tyrimų rezultatai leidžia teigti, kad:

1) per 1995-1996 m. sezoną taikomi metodai ir krūvių struktūra buvo daug efektyvesnė negu kituose metinio rengimo treniruočių cikluose;

2) išvermės treniruočių apimtys sumažinimas krūvių intensyvumo sąskaita per 1995-1996 m. treniruočių ciklą ga-

lėjo turėti reikšmingos įtakos sėkmingiems šio varžybinio sezono startams;

3) 1995-1996 m. sezono treniruočių turinio struktūros modifikavimas padidino maksimaliosios jėgos ir ištvermės jėgos prieaugius;

4) irkluotojų, ypač komandinių įgulų, treniruotėse fizinių ypatybių ugdymui taikomi krūviai turi būti individualizuoti.

#### LITERATŪRA

1. Boobis L. H. Metabolic aspects of sprinting. *In Exercise: Benefits, Limits and Adaptations* (ed. D. A. D. Macloed et al.). 1987. P. 113-140. Spon, London.
2. Coggan A. R., Williams B. D. Metabolic adaptations to training. Substrate Metabolism during Exercise. *J. Exercise Metabolism* (ed. M. Hargreaves). 1995. P. 117-120. Human Kinetics, Champaign, IL.

3. Davis J. M. Central and peripheral factors in fatigue. *J. Sports Sci.* 1995, 13 (special issue). P. 49-53.

4. Fox E. L., Bowers R. W., Foss M. L. *The Physiological Basis for Exercise and Sports*. 1993. W. C. Brown, Dubugue, IA.

5. Hultman E., Soderland K., Timmons J. A., Ceberlad G., Greenhaff P. L. Muscle creatine loading in men. *Scand. J. Appl. Physiol.* 1996, 81. P. 232-237.

6. Pelyao P., Mujika I., Sidney M., Chatard J. Blood lactate recovery measurements, training and performance during a 23-week period competitive rowing. *Eur. J. of Appl. Physiol.* 1996, 74. P. 107-113.

7. Rossiter H. B., Cannell E. R., Jakeman P. M. The effect of oral creatine supplementation on the 1000 m performance of competitive rowers. *J. of Sports Science*. 1996, 14. P. 175-179.

8. Stryer L. *Biochemistry* (2nd ed.). 1998. W. H. Freeman, San Francisco, CA.

### THE DEVELOPMENT OF STRENGTH AND STRENGTH- ENDURANCE OF ROWERS IN OLYMPIC CYCLE

*Krzysztof Krupecki, Prof. Habil. Dr. Janas Jaščaninas, Marek Kolbowicz*

#### SUMMARY

This work contains the analysis of strength and strength-endurance training of rowers quadruplets in the four year cycle of preparation for the Olympic Games ATLANTA'96. The analysis was distributed during the macrocycle of the 1992-1996 years. This study has demonstrated that for development strength and strength- endurance were used the maximal strength work form 40% to 80% of intensity.

The training loads were distributed in 3-4 series and 8-12 repetition in one series. The break duration between series were about 1-1,5 minute. This training loads spent during mezzo-cycle in 4-6 weeks.

The date of the research indicate that the sources of rowers training loads in 2000 m distance per 6 minutes were consuming about 83% aerobic work and about 17% - anaerobic work.

## Plaukikų rengimo valdymo aspektai

*Doc. Jonas Algimantas Juozaitis  
Vilniaus pedagoginis universitetas*

**Aktualumas.** Treniruotės krūvio apimtys ir intensyvumo santykio problema išlieka viena iš aktualiausių rengiant plaukikus. Nustatyta, kad vienodo meistriškumo plaukikų (sportinių rezultatų požiūriu), atliekančių tą pačią užduotį - plaukti vienodu greičiu - ekonomiško koeficientai skirsis. Neretai matome tokią situaciją: plaukimo grupėse skirtingo meistriškumo plaukikai atlieka tas pačias užduotis, plaukia tuo pačiu greičiu. Todėl labai svarbu kiekvienam plaukikui nustatyti tinkamą treniruočių krūvio apimtį ir intensyvumo santykį, remiantis individualia organizmo adaptacija prie numatomo skirto krūvio.

Plaukimo sporte, kaip ir kitose ciklinėse sporto šakose, didžiausią vaidmenį vaidina ištvermė, kurią J. Skernevičius (8) apibūdina kaip "...žmogaus funkcijų sugebėjimą kuo ilgiau apdirbti dirbančius raumenis energetinėmis medžiagomis, nervų ir humoralinės sistemos sugebėjimą valdyti raumenyse vykstančius sudėtingus fizinius, cheminius procesus, koordinuoti atskirų organų ir sistemų veiklą, raumenų sugebėjimą kuo ilgiau dirbti tam tikru intensyvumu". Priklausomai nuo plauki-

mo rungties (plaukimo būdo, nuotolio), energijos gaminimas raumenyse vyksta įvairiais būdais. Plaukiant ilgesnius nuotolius vyrauja aerobinis energijos būdas, trumpesnius - anaerobinis. N. Bulgakovo nuomone (12), jų santykis toks:

	Aerobinis komponentas	Anaerobinis komponentas
100 m	37,0 %	63,0 %
200 m	65,0 %	35,0 %
400 m	75,0 %	25,0 %
1500 m	92,0 %	8,0 %

Planuojant individualius treniruočių krūvius, labai svarbu žinoti kiekvieno plaukiko organizmo funkcijų sugebėjimą adekvačiai reaguoti į atliekamą krūvį. Todėl svarbu gauti objektyvią informaciją, kaip plaukiko organizmas reaguoja į didelės apimtys ir įvairaus intensyvumo krūvius. Iš aukščiau pateiktos lentelės matome, kad aerobinis komponentas plaukimo nuotoliuose yra vyraujantis. Aerobinį pajėgumą geriausiai apibūdina maksimalus deguonies suvartojimas (MDS). Kuo dau-

giau deguonies suvartoja plaukikas, tuo didesnės jo aerobinės galimybės. Tad daugelis mokslininkų ir trenerių (4, 11, 16 ir kt.) teigia, kad didinant aerobines galias daugumą treniruočių reikia vykdyti neviršijant anaerobinio slenksčio ribos.

Anaerobinio slenksčio ribai ir kitoms intensyvumo zonomoms nustatyti jau daugelį metų pasaulyje taikomas "laktato testas". Atliekant bet kokio intensyvumo pratimus raumenyse nuolat gaminama pieno rūgštis (laktatas). Iki tol, kol pratimo intensyvumas būna nedidelis, laktatas šalinamas raumens viduje. Kuomet pratimo intensyvumas didėja, raumenyse kaupiasi vis didesnis pieno rūgšties kiekis ir tada ji iš raumenų skaidulų patenka į kraują. Kuo sunkesnės plaukimo užduotys, tuo daugiau laktato atsiranda kraujyje. Analizuodami kraujo mėginius pastebime priklausomybę tarp laktato kiekio ir plaukimo greičio. Ši informacija padeda nustatyti kiekvienam plaukikui individualų plaukimo greitį įvairiose intensyvumo zonose, valdyti treniruočių procesą.

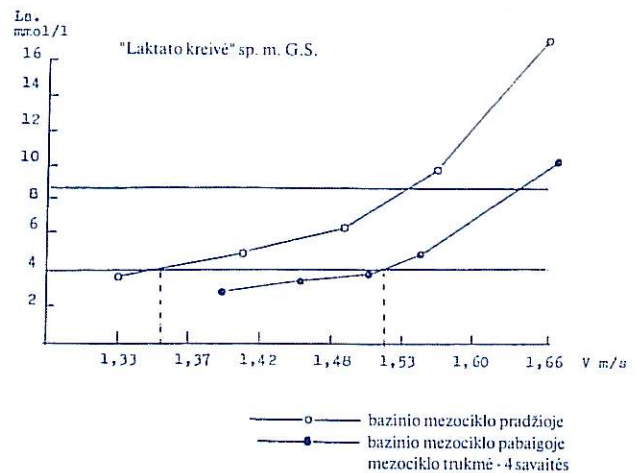
**Darbo tikslas.** Mūsų darbo tikslas buvo pagal laktato kitimą plaukikų, plaukiančių įvairiu greičiu 200 m atkarpa, kraujyje nustatyti didelio meistriškumo sportininkų aerobines ir anaerobines galias.

### Tyrimų metodika

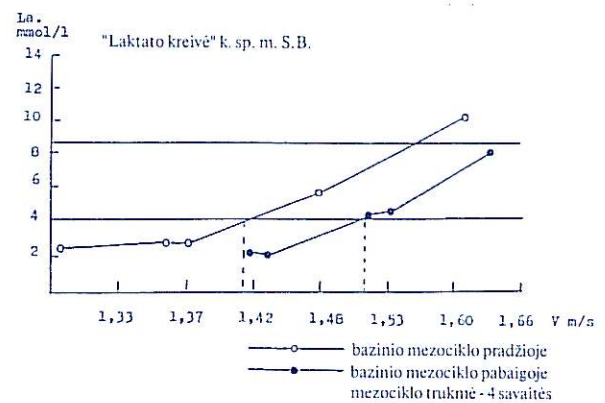
Mes tyrėme didelio meistriškumo Vilniaus plaukikus. Taisėme 5 x 200 m plaukimo laisvu stiliumi testą. Po pramankštos (1000-1200 m neintensyvaus plaukimo) pailsėjus 5-8 minutes, buvo plaukiamos 200 m atkarpos didėjančiu greičiu. Po kiekvieno plaukimo 2-trų-4-tą minutę iš piršto buvo imamas kraujas. Tarp plaukimų buvo ilsimasi 3-5 minutes, o prieš paskutinį plaukimą - 5-8 minutes. Nuplaukus kiekvieną atkarpą, tuoj pat buvo skaičiuojamas pulso dažnis (PD). Atkarpos buvo plaukiamos pastoviu greičiu tokiu intensyvumu: pirmoji atkarpa - 80%, antroji - 85%, trečioji - 90%, ketvirtoji - 95%, ir penktoji - 100% maksimalaus 200 m nuotolio plaukimo greičio, užregistruoto šiame treniruočių etape. Gautus duomenis pavaizdavome grafiškai nubrėždami "laktato kreivę", susietą su plaukimo greičiu (1 ir 2 pav.). Taip nustatėme anaerobinio slenksčio ir kitas intensyvumo zonų ribas (4, 6, 8, 11 ir kt.). Tyrimus atlikome bazinio mezociklo (4-rių savaičių) pradžioje ir pabaigoje. Žinodami (4, 11, 16, 15), kad aerobinė ištvermė gerėja ilgą laiką plaukiant intensyvumu, kai kraujyje palaikoma 4 mmol/l laktato koncentracija, mes pasiūlėme treneriams, kad jie šiame mezocikle sportininkams skirtų iki 75% treniruočių krūvio atlikti ties anaerobinio slenksčio riba. Tokiu greičiu plaukiant (kai laktato koncentracija iki 4 mmol/l) visiškai apkraunamos tos fiziologinės funkcijos, kurios reguliuoja aerobinį metabolizmą ir beveik nekeičia rūgščių - šarmų pusiausvyros (pH), t. y. nesuaktyvina anaerobinio mechanizmo (7, 8, 15, 16 ir kt.). Plaukikų, atliekančių darbą ties aerobinio slenksčio riba, organizme vyksta įvairių sistemų, aprūpinančių energetinius procesus, teigiami poslinkiai, kurių išraiška - geri aerobinio fizinio darbingumo ir funkcinio pajėgumo rodikliai. Tokius plaukikų organizmo poslinkius mums ir reikėjo ugdyti.

### Tyrimo rezultatų aptarimas

Nustačius kiekvieno plaukiko individualias anaerobinio slenksčio ribas, treneriams buvo pasiūlyta, kad jie visą mezociklą (4 savaites) savo auklėtiniams skirtų 75% treniruočių krūvių apimtį atlikti ties anaerobinio slenksčio riba. Kiekvienas plaukikas žinojo savo "aerobinį greitį". Pavyzdžiui, G. S.



1 pav. Laktato kiekio ir plaukimo greičio tarpusavio ryšys.



2 pav. Laktato kiekio ir plaukimo greičio tarpusavio ryšys.

(1 pav.) ir S. B. (2 pav.) "aerobinis greitis" buvo beveik vienodas: pirmojo - 1,33 m/s, antrojo - 1,35 m/s. Vadinasi, kiekvieną 200 m atkarpą jie turėjo nuplaukti per 2 min. 30 sek. ir 2 min. 27 sek. Plaukimo greitį nx300 m, nx400 m ir t.t. serijose, norint palaikyti ne didesnę kaip 4 mmol/l laktato kiekį kraujyje, Dž. Troupo apskaičiavimu, reikia mažinti, o trumpesnių atkarpų serijų, pavyzdžiui, nx150 m, nx100 m ir nx50 m, plaukimo greitį reikia didinti. Praktiškai tai atliekama (Dž. Troupo apskaičiavimais) pridėdant po 1 sekundę kiekvienam 50-čiai metrų, kai plaukiamos ilgesnės kaip 200 m atkarpos, ir atimant po 1 sekundę, kai plaukiamos trumpesnės atkarpos.

Praėjus 4 savaitėms po antro testavimo, G. S. "aerobinis greitis" padidėjo nuo 1,33 m/s iki 1,51 m/s (1 pav.), o S. B. - nuo 1,35 m/s iki 1,45 m/s (2 pav.). Tai ženklūs aerobinės ištvermės gerėjimo požymiai. Kitų plaukikų "aerobinis greitis" kito labai įvairiai.

Grafiškuose aiškiai matyti ir kitas dėsningumas: per 4 savaičių laikotarpį sumažėjo maksimali laktato koncentracija kraujyje, kartu ir anaerobinės galimybės, nes didžiama treniruočių krūvio buvo mažo intensyvumo ir atliekamas ties anaerobinio slenksčio riba. Norint tobulinti anaerobinį metabolizmą, reikia intensyvesnių treniruočių - didesnio intensyvumo zonose plaukti didesniu greičiu.

Laboratorinių tyrimų rezultatai (1 ir 2 lentelės) parodė, kad treniruotės parengiamuoju laikotarpiu turėjo teigiamą reikšmę plaukikų organizmo adaptacijai prie fizinių krūvių. Maksimalioji plaučių ventilacija buvo 95,2-122,6 l/min.; pulso

1 lentelė

## Plaukikų aerobinio pajėgumo tyrimų duomenys

Eil. Nr.	Rodikliai Tiriamieji	Kritinio intensyvumo riba					
		PV, l/ min.	PD, tv./ min.	VO <sub>2</sub> , l/ min.	VO <sub>2</sub> , ml/min/ kg	PD, ml/t	W
1.	E.K.	122,6	177	4,50	57,7	25,4	310
2.	A.B.	95,6	173	3,98	57,9	23,0	280
3.	A.P.	98,5	169	3,32	54,7	19,6	215
4.	D.G.	98,5	187	4,32	54,4	23,1	280
5.	A.D.	95,2	183	3,95	53,8	24,2	-

2 lentelė

Eil. Nr.	Rodikliai Tiriamieji	Anaerobinio slenksčio riba						
		PV, l/ min.	PD, tv./ min.	VO <sub>2</sub> , l/ min.	VO <sub>2</sub> , ml/ min/ kg	DP, ml/t	O <sub>2</sub> , proc. nuo VO <sub>2</sub> max	W
1.	E.K.	66,3	142	3,16	40,5	22,2	70,22	250
2.	A.B.	63,0	146	3,20	46,6	21,9	80,40	230
3.	A.P.	68,4	150	2,95	48,7	19,7	81,02	175
4.	D.G.	67,0	162	3,46	43,9	21,5	80,09	200
5.	A.D.	67,1	170	3,14	42,7	18,5	79,49	-

Pastaba: PV - plaučių ventilacija, PD - pulso dažnis, VO<sub>2</sub> - deguonies suvartojimas, DP - deguonies pulsas.

dažnis ties kritinio intensyvumo riba - 169-183 tv./min., santykinis deguonies suvartojimas - 53,8-57,9 ml/min/kg (gana nedidelis). Deguonies pulso duomenys rodo, kad plaukikų širdys yra gerai adaptuotos prie fizinių krūvių, o deguonies vartojimas raumenyse vyksta gana aktyviai.

Ties anaerobinio slenksčio riba plaukikai vartojo 70,22-81,02% deguonies nuo maksimalių galių (geras rodiklis), pulso dažnis buvo 142-170 tv./min. (atsižvelgiant į tai, fizinius krūvius reikia individualizuoti).

Taigi atlikti laktato kitimo ir aerobinio pajėgumo tyrimai padeda treneriams koreguoti plaukikų rengimą.

## Išvados:

1. Nustatyta, kad tirtų plaukikų laktato koncentracija arteriniame kraujyje, paimtame po didėjančio intensyvumo 200 m atkarpų plaukimo, kito labai įvairiai. Plaukikams atlikus fizinius krūvius, ugdančius aerobines galias (neviršijant aerobinio slenksčio), pakartotinio testo metu laktato kaupimas mažėjo, o atkarpų įveikimo greitis didėjo.

2. Laktato koncentracijos kraujyje, paimtame po 200 m atkarpų plaukimo vis didėjančiu greičiu, nustatymas teikia

objektyvią informaciją apie plaukikų treniruotumo kitimą, kiekvienas plaukikas sužino savo plaukimo greitį ties anaerobinio slenksčio riba ir kitose intensyvumo zonose.

3. Aerobinio pajėgumo rodikliai, nustatyti ties kritinio intensyvumo ir anaerobinio slenksčio ribomis, rodo plaukikų aerobinį pajėgumą ties šiomis intensyvumo ribomis, todėl treneriai gali tiksliau dozuoti individualius fizinius krūvius.

## LITERATŪRA

- Jakubauskas A. Olimpino čempiono Algimanto Šalnos treniruotės proceso valdymas. *Didelio meistriškumo sportininkų rengimo valdymas*. Vilnius, 1997. P. 24-26.
- Juozaitis J. A. Plaukikų ištvermės ugdymo problemos. *Sportininkų ištvermės ugdymas*. Vilnius: Respublikinis sporto metodikos kabinetas, 1988. P. 55-65.
- Karoblis P. *Sportininkų ištvermės ugdymas*. Vilnius: LTOK. P.51-54.
- Madsen O., Lohberg M. How two leading practitioners use lactate data in training their swimmers. *Swimming Technique*. 1987. No.1.
- Plaukimas* (sudarė G. Sokolovas). Vilnius, 1996. P.115-138.
- Raslanas A. Aerobinių ir anaerobinių rodiklių taikymas irklautojų rengimo valdymui. *Sporto mokslas*. 1998. Nr.3. P. 28-31.
- Skemevičius J. *Ištvermės ugdymas*. Vilnius: Mintis, 1982. P. 86-20.
- Skernevičius J. *Sporto treniruotės fiziologija*. Vilnius: LTOK, 1997. P. 23-29.
- Sokolova B., Sokolovas G. Plaukikų laktato kiekio kraujyje pokyčiai esant skirtingam darbo intensyvumui. *Sporto mokslas*. 1998. Nr.3. P. 39-42.
- Stasiulis A. Netiesioginis įvairių sporto šakų atstovų aerobinio pajėgumo testavimas. *Sporto mokslas*. 1998. Nr. 3. P. 10-14.
- Troup J.A. A guide on how to apply VO<sub>2</sub> and lactate measures in establishing a training schedule. *Swimming Technique*. 1986. No. 1.
- Булгакова Н. Ж. *Отбор и подготовка юных пловцов*. Москва: ФИС, 1986. 198 с.
- Каунсильмен Дж. Е. *Спортивное плавание*. Москва: ФИС, 1982. С. 46-53.
- Научное обеспечение подготовки пловца* (Абсалямов Т.М., Тимакова Т. С.). Москва: ФИС, 1983. С. 146-172.
- Платонов В.Н., Ванцевский С.М. *Тренировка пловцов высокого класса*. Москва: ФИС, 1985. С.91-105.
- Ширковец Е.А. Управление тренировкой пловцов путем определения зон мощности по лактатной кривой. *Сборник плавания*. Москва: ФИС, 1988. С. 79-85.

## THE MANAGEMENT OF TRAINING PROCESS FOR COMPETITIVE SWIMMERS

Assoc. Prof. Jonas Algimantas Juozaitis

## SUMMARY

The amount of loads during the training process is a constant problem for preparing the competitive swimmers. When planning the training hours for every single swimmer, it is necessary to be acquainted with the capacities of his constitution. The lactate test is widely accepted.

The target of our study is to establish the individual anaerobic threshold and the others intensity zones. The results of this study should be used for the correcting of training process. We used the test

5x200 m when the speed was increasing. After each swim, blood was drawn for analysis of the lactate content.

The analysis of blood has disclosed the interdependence of swim speed and the amount of found lactate.

The amount of blood lactate was very diverse for every case depending on the changes of swim speed. Approach to the training loads is very individual for each swimmer. Thus we open the possibilities for a coach to be flexible in choosing the training loads for every single swimmer.



## Уровень развития силовых возможностей и их взаимосвязь у пловцов различной специализации

*Доц. др. П. М. Прилуцкий, др. А. А. Михеев  
НИИ ФКиС Республика Беларусь*

Одной из основных задач спортивной тренировки является специализированное развитие физических способностей. Подбирая соответствующие упражнения и методику их использования, можно управлять развитием функциональных возможностей различных органов и систем в тех пропорциях, которые необходимы для достижения высоких результатов в плавании.

При этом нужно учитывать общее и избирательное влияние упражнений, используемых в тренировке, чтобы избежать нежелательных побочных явлений. Нужно иметь в виду, что при неправильном использовании каждое средство и каждый из методов может давать противоположный эффект и вместо содействия повышению возможностей спортсмена препятствовать росту его спортивных результатов.

Уровень силовой подготовки пловца оценивается в зависимости от пола, возраста, специализации и планируемого результата. В этом направлении проводилось много исследований, но целостной картины силовой подготовленности пловцов до сих пор нет. Одним из слабых мест этих исследований является изучение уровня силовых возможностей пловцов различных специализаций и их взаимосвязь. Каждый из пловцов имеет узкую специализацию в определенном способе плавания. При этом, как правило, большую часть тренировочной работы составляют упражнения, направленные на эту специализацию. Поэтому специализация пловца накладывает свой отпечаток на силовую подготовку. Кроме этого знание изменений силовых параметров в том или ином возрасте показывает направленность этой работы. Нами были проведены исследования силовых показателей пловцов 12-20 лет в зависимости от их узкой специализации. Общее количество обследованных спортсменов составило 456. В табл. 1 представлены показатели силовой подготовленности пловцов-женщин в зависимости от способа плавания.

По силовым параметрам наибольшие показатели силовых возможностей наблюдаются в 12 лет у пловчих, специализирующихся в способе кроль на спине, 13-14 лет - у браслеток, в 15 лет первенство держат брасс и вольный стиль, в 16 лет - браслетки, в 17 лет - кроль на груди, в 19 лет - брасс. В целом наивысшими силовыми показателями обладают пловчихи, специализирующиеся в способе плавания брасс, на втором-третьем месте - девушки, плавающие кролем на спине и на четвертой позиции - специализация в кроле на груди. По отдельным показателям наблюдается другая картина. Так по результатам на дистанции лидерство занимают пловчихи вольного стиля, на втором месте - браслетки, на третьем - спинистки, на четвертом -

дельфинистки. Сила тяги на суше наибольшая наблюдается в баттерфляе, затем идет брасс, кроль на спине и кроль на груди. Силовые показатели в воде наибольшие в брассе, на втором месте - кроль на спине, затем кроль на груди и баттерфляй. Лучшим физическим развитием обладают пловчихи, специализирующиеся в кроле на спине, на втором месте - кроль на груди, на третьем - брасс и на четвертом - баттерфляй. По показателям взрывной силы на первом месте - брасс, затем идет баттерфляй, кроль на спине и кроль на груди. Силовые возможности лучше используют в воде браслетки, на втором месте - кроль на спине, на третьем - кроль на груди и на четвертом - баттерфляй.

У пловцов мужчины большими силовыми возможностями обладают также пловцы-браслеты (табл. 2). На втором месте - кроль на груди, на третьем - кроль на спине и на четвертом - баттерфляй.

По результатам на соревновательной дистанции лидируют пловцы-браслеты, на втором месте - кроль на груди, далее - кроль на спине и баттерфляй. Наибольшие показатели силы тяги на суше показывают также браслеты, далее - баттерфляй, кроль на спине и кроль на груди. Лучшие показатели силы в воде показывают браслеты, на втором месте - кроль на груди, на третьем - кроль на спине, на четвертом - баттерфляй. Лучшим физическим развитием обладают браслеты и дельфинисты, третью позицию занимают пловцы-спинисты, и за ними - пловцы вольного стиля. Взрывная сила ног лучше развита у браслетов, на втором месте - кроль на спине, далее - кроль на груди и баттерфляй. В такой же последовательности расположились пловцы при использовании имеющихся силовых возможностей в воде. Относительная сила тяги на суше выше у дельфинистов, на втором месте - браслеты, на третьем - спинисты, на четвертом - пловцы вольного стиля. Относительной силой тяги в воде лучше обладают пловцы вольного стиля, на втором месте - браслеты, за ними - пловцы, специализирующиеся в кроле на спине и баттерфляе.

Важно знать с какими силовыми показателями взаимосвязан результат на дистанции и как эти показатели влияют на него. Вместе с тем необходимо знать, как взаимодействуют различные показатели между собой в зависимости от возраста и квалификации. Для решения этой задачи нами был проведен корреляционный анализ, с помощью которого удалось выяснить взаимосвязь отдельных показателей (табл. 3, 4).

Результат на дистанции не имеет прямой связи с показателями прыжка в высоту, с тестом ОФП, с силой тяги в воде при помощи ног и силой тяги на суше. Взаимосвязь в младших возрастных группах

Таблица 1

## Показатели силовой подготовленности пловцов различной специализации (Х±G, женщины)

Возр., лет	Способ плавания	Рез-т, очки	Вес, кг.	Fс, кг	Fв, кг			Тест ОФП, с	Прыжок вверх, см	КИСВ, %	ОСТс усл. ед.	ОСТв усл. ед.
					н	р	к					
12	в/ст	42,8±2,6	38,2±3,2	16,4±1,8	3,3±0,6	4,6±0,4	6,6±1,2	264,0±27,7	35,6±2,6	40,3±4,5	0,4±0,02	7,2±0,31
	н/сп	34,4±5,2	46,8±2,0	19,6±1,8	4,9±0,7	6,2±0,6	8,4±0,6	242,6±15,9	37,0±3,3	43,2±4,7	0,4±0,04	5,1±0,22
	бр	42,6±3,3	40,3±1,2	15,5±1,2	6,0±0,7	5,0±0,1	8,3±0,8	253,3±6,2	40,0±0,8	54,0±3,5	0,38±0,02	6,2±0,35
13	в/ст	5,2±1,5	49,1±1,6	13,6±1,4	4,7±0,6	6,9±1,2	7,6±0,6	212,6±12,7	35,0±9,1	57,2±9,6	0,38±0,02	4,3±0,11
	н/сп	44,2±5,7	49,1±1,6	13,6±1,4	3,3±0,4	5,2±0,6	6,8±0,3	212,6±12,7	35,0±9,1	51,0±6,1	0,27±0,03	4,36±0,01
	бат	40,6±3,3	49,1±1,6	13,9±1,5	5,5±0,7	4,6±0,2	6,7±0,2	214,3±13,9	39,0±9,9	49,5±7,3	0,27±0,04	4,36±0,02
14	бр	48,2±2,4	49,1±1,6	13,6±1,4	6,4±0,7	4,7±0,1	8,9±0,3	212,6±12,7	35,0±9,1	66,6±9,7	0,28±0,03	4,36±0,1
	в/ст	55,2±5,6	44,8±4,4	16,6±1,3	5,7±0,3	6,3±0,5	7,9±1,2	202,6±18,2	42,2±2,9	48,0±8,4	0,27±0,03	4,58±0,71
	н/сп	58,2±4,1	52,2±2,8	16,2±1,2	5,2±0,6	6,1±0,9	10,3±0,8	213,2±23,6	47,8±3,2	64,4±8,7	0,31±0,02	4,11±0,63
15	бат	38,6±4,1	45,0±0,8	16,2±1,4	5,7±0,6	7,4±0,5	9,2±0,6	214,2±11,7	45,6±4,0	56,7±2,1	0,36±0,03	4,76±0,34
	бр	51,2±2,4	47,2±2,0	16,4±1,3	7,9±0,4	6,8±0,6	10,1±0,9	211,2±19,1	48,8±2,7	62,4±9,7	0,34±0,04	4,47±0,4
	в/ст	67,6±7,1	51,0±2,3	29,1±1,4	5,0±0,4	8,6±0,6	10,9±0,8	214,2±27,0	42,4±4,5	43,6±13,6	0,57±0,02	4,22±0,67
16	н/сп	69,4±5,0	51,0±2,3	29,1±1,4	4,2±0,6	7,9±1,0	10,2±0,4	214,2±27,0	42,4±4,5	40,9±12,6	0,57±0,02	4,22±0,67
	бат	47,5±3,5	51,0±2,3	31,1±1,5	4,5±0,7	6,9±0,5	10,2±0,5	220,0±26,8	43,0±4,8	39,7±14,2	0,61±0,03	4,33±0,71
	бр	64,8±5,4	51,0±2,3	29,1±1,4	7,9±0,3	7,7±1,1	11,0±1,1	214,2±27,0	42,4±4,5	44,8±14,7	0,57±0,02	4,22±0,67
17	в/ст	85,7±60,9	50,7±0,9	24,0±2,5	4,4±0,4	6,0±0,8	10,2±0,6	230,3±18,2	41,0±2,9	43,1±4,7	0,50±0,04	4,50±0,36
	н/сп	70,0±8,0	50,7±1,2	21,8±1,3	5,1±0,8	7,1±0,8	9,5±1,3	212,0±12,8	45,3±6,6	43,6±4,7	0,40±0,03	4,20±0,31
	бат	70,0±8,1	48,5±0,5	24,5±0,5	4,5±0,5	7,5±0,5	11,5±0,5	249,5±10,5	47,0±2,0	46,9±1,0	0,50±0,02	5,10±0,27
19	бр	73,5±6,5	50,0±0,5	20,7±0,3	6,3±0,2	7,5±0,5	11,7±0,6	264,0±9,0	47,5±1,5	56,5±4,1	0,50±0,02	5,2±0,23
	в/ст	108±4,3	59,7±3,1	32,4±4,3	5,2±0,8	10,3±1,9	11,2±2,4	225,0±17,4	41,6±1,6	34,9±7,4	0,50±0,07	3,8±0,24
	н/сп	115±4,7	63±2,1	41±0,9	9±0,9	11±2,1	17±0,9	229±16,3	39±1,7	41,5±6,9	0,7±0,03	3,6±0,27
17	бат	98±5,1	60±1,8	33,3±4,7	7,2±1,2	10,9±1,9	12,6±2,2	210±12,8	42±1,9	37,8±7,2	0,6±0,02	3,5±0,31
	бр	103±7,1	62±1,6	42±3,9	11±2,3	11±2,2	16±1,8	231±19,2	38±2,1	38,1±8,3	0,7±0,02	3,7±0,30
	в/ст	93,5±7,7	57,0±4,0	27±0,4	7,1±0,5	9,4±0,7	12,8±0,3	241,0±7,5	44,0±0,5	47,2±0,6	0,5±0,09	4,27±0,28
19	н/сп	54,4±6,9	55±2,2	33±3,3	6,3±1,5	9,9±1,1	10,8±1,8	210±3,6	41±2,6	37,2±11,6	0,6±0,02	3,82±0,36
	бр	100±4,2	65±1,9	36±2,4	10,5±1,7	13±1,4	20±2,1	206±7,9	45±1,9	55,6±9,4	0,6±0,03	3,17±0,39

Таблица 2

Показатели силовой подготовленности пловцов различной специализации ( $\bar{X} \pm G$ , мужские)

Возр., лет	Способ плав-я	Рез-т, очки	Вес, кг.	Fс, кг	Fв, кг			Тест ОФП, с	Прыжок вверх, см	КИСВ, %	ОСТс усл. ед.	ОСТв усл. ед.
					и	р	к					
12	в/ст	38,4 ± 3,9	44,0 ± 1,9	19,2 ± 4,5	4,1 ± 0,9	6,6 ± 1,6	8,8 ± 0,6	258,4 ± 26,9	39,6 ± 3,7	47,6 ± 9,0	0,4 ± 0,08	5,8 ± 0,66
	н/сп	33,0 ± 4,6	44,6 ± 1,2	18,6 ± 0,6	4,5 ± 0,6	7,7 ± 0,4	8,8 ± 0,4	246,6 ± 17,8	41,6 ± 2,4	49,0 ± 3,6	0,4 ± 0,02	5,5 ± 0,55
	бат	27,3 ± 3,6	46,0 ± 1,6	21,0 ± 2,1	4,6 ± 0,1	5,8 ± 1,5	8,8 ± 0,5	250,3 ± 4,11	40,3 ± 2,0	42,5 ± 5,0	0,5 ± 0,05	5,4 ± 0,18
	бр	40,8 ± 3,5	46,4 ± 1,3	23,1 ± 2,8	7,2 ± 0,3	4,6 ± 0,3	9,1 ± 0,3	244,0 ± 17,1	42,6 ± 2,8	40,0 ± 4,9	0,5 ± 0,08	5,2 ± 0,44
13	в/ст	53,6 ± 3,5	55,2 ± 3,5	25,6 ± 3,1	6,1 ± 1,1	9,7 ± 1,3	11,3 ± 0,5	189,0 ± 7,8	40,8 ± 6,9	44,9 ± 5,2	0,5 ± 0,04	3,4 ± 0,21
	н/сп	47,6 ± 3,9	55,2 ± 3,5	25,6 ± 3,2	5,9 ± 1,2	8,2 ± 0,9	9,5 ± 0,4	189,0 ± 7,8	40,8 ± 6,9	37,4 ± 3,6	0,5 ± 0,04	3,4 ± 0,21
	бат	36,8 ± 4,4	55,2 ± 3,5	25,6 ± 3,3	5,0 ± 0,4	7,8 ± 1,8	9,3 ± 0,6	189,0 ± 7,8	40,8 ± 6,9	36,9 ± 5,8	0,5 ± 0,04	3,4 ± 0,21
	бр	50,2 ± 10,0	55,2 ± 3,5	25,6 ± 3,4	8,5 ± 1,1	7,3 ± 1,7	11,9 ± 2,0	189,0 ± 7,8	40,8 ± 6,9	47,3 ± 9,5	0,5 ± 0,04	3,4 ± 0,21
14	в/ст	51,6 ± 2,3	55,2 ± 5,1	26,8 ± 1,2	5,2 ± 0,5	7,2 ± 1,0	9,3 ± 0,8	217,2 ± 11,9	37,8 ± 6,1	34,6 ± 3,2	0,4 ± 0,04	3,9 ± 0,31
	н/сп	45,8 ± 3,0	52,0 ± 6,0	26,3 ± 1,3	5,0 ± 0,4	7,0 ± 0,5	9,9 ± 0,3	213,2 ± 8,9	45,0 ± 3,9	37,9 ± 2,6	0,5 ± 0,07	4,1 ± 0,49
	бат	31,3 ± 12,3	50,0 ± 1,9	28,5 ± 1,7	6,1 ± 0,4	7,1 ± 0,9	9,8 ± 0,4	208,7 ± 8,7	49,0 ± 1,2	34,5 ± 0,5	0,5 ± 0,01	4,1 ± 0,22
	бр	37,4 ± 1,8	56,0 ± 5,2	26,9 ± 1,4	7,6 ± 0,5	6,2 ± 0,8	10,7 ± 0,4	215,0 ± 11,2	50,2 ± 4,2	40,1 ± 2,1	0,4 ± 0,04	3,8 ± 0,26
15	в/ст	60,0 ± 4,6	63,1 ± 3,3	26,1 ± 1,4	7,4 ± 0,9	8,9 ± 0,7	11,3 ± 0,9	200,4 ± 12,8	51,4 ± 2,9	43,4 ± 4,1	0,4 ± 0,02	3,1 ± 0,21
	н/сп	63,8 ± 4,7	63,0 ± 1,7	26,2 ± 1,7	6,8 ± 1,0	8,1 ± 0,5	11,8 ± 0,9	220,4 ± 12,8	50,0 ± 1,4	45,4 ± 5,4	0,4 ± 0,04	3,5 ± 0,38
	бат	54,6 ± 5,9	63,6 ± 2,4	27,6 ± 1,7	6,3 ± 0,3	7,9 ± 0,7	11,4 ± 1,2	220,4 ± 19,8	51,4 ± 2,9	41,4 ± 3,0	0,4 ± 0,04	3,1 ± 0,29
	бр	64,0 ± 3,7	66,0 ± 1,2	27,1 ± 1,1	7,6 ± 0,5	9,0 ± 1,1	12,2 ± 0,9	198,0 ± 13,2	49,2 ± 3,5	45,5 ± 4,4	0,4 ± 0,02	3,2 ± 0,28
16	в/ст	60,0 ± 4,6	63,4 ± 3,3	26,1 ± 1,4	7,4 ± 0,9	8,9 ± 0,7	11,3 ± 0,9	215,0 ± 17,9	48,3 ± 1,7	40,1 ± 2,2	0,5 ± 0,03	3,7 ± 0,25
	н/сп	68,5 ± 2,5	60,0 ± 2,0	27,4 ± 1,3	4,8 ± 0,7	9,2 ± 0,8	10,9 ± 0,3	200,0 ± 10,0	45,5 ± 2,5	39,8 ± 3,8	0,5 ± 0,04	3,7 ± 0,34
	бат	60,0 ± 4,0	60,5 ± 0,5	30,2 ± 1,1	5,4 ± 0,3	10,5 ± 0,5	10,6 ± 0,4	223,0 ± 13,2	47,2 ± 2,0	41,6 ± 0,1	0,5 ± 0,01	3,7 ± 0,32
	бр	82,0 ± 6,5	57,0 ± 0,8	27,0 ± 0,3	5,1 ± 0,7	10,9 ± 0,7	13,0 ± 0,6	225,5 ± 17,5	48,0 ± 1,6	48,1 ± 2,3	0,5 ± 0,01	3,8 ± 0,30
17	в/ст	103,0 ± 16,6	76,2 ± 8,4	46,9 ± 5,5	9,0 ± 0,7	19,9 ± 3,2	24,7 ± 4,7	215,0 ± 14,7	51,3 ± 2,6	52,3 ± 6,2	0,6 ± 0,07	2,8 ± 0,50
	н/сп	116,1 ± 1,0	74,5 ± 6,5	36,5 ± 0,5	11,0 ± 2,5	16,0 ± 3,0	24,0 ± 0,4	210,0 ± 18,5	49,0 ± 2,0	55,8 ± 1,7	0,5 ± 0,05	3,5 ± 0,56
	бат	115,8 ± 9,6	71,0 ± 6,5	49,8 ± 2,3	10,5 ± 0,9	11,2 ± 1,3	15,0 ± 1,6	254,0 ± 19,1	48,5 ± 2,9	31,3 ± 3,0	0,7 ± 0,09	3,1 ± 0,14
	бр	114,0 ± 3,1	73,2 ± 4,4	42,4 ± 4,7	6,3 ± 0,5	13,3 ± 2,1	17,7 ± 0,8	223,0 ± 14,7	48,4 ± 1,7	42,0 ± 3,7	0,6 ± 0,05	3,0 ± 0,32
18	в/ст	117,3 ± 8,2	74,0 ± 0,8	48,7 ± 1,7	6,3 ± 1,3	12,4 ± 0,9	18,3 ± 0,8	210,3 ± 14,6	50,3 ± 1,3	37,5 ± 0,3	0,7 ± 0,02	2,8 ± 0,21
	н/сп	104,3 ± 2,5	68,0 ± 5,9	42,2 ± 7,8	8,1 ± 0,8	11,0 ± 0,8	17,0 ± 0,8	204,7 ± 18,2	49,0 ± 1,6	41,9 ± 8,7	0,6 ± 0,02	3,0 ± 0,35
	бат	120,3 ± 4,2	74,0 ± 0,8	40,3 ± 0,8	7,7 ± 1,3	12,2 ± 1,0	16,9 ± 1,7	208,3 ± 15,5	49,0 ± 2,2	41,9 ± 4,7	0,5 ± 0,02	2,8 ± 0,24
	бр	112,8 ± 3,7	78,8 ± 1,7	46,6 ± 7,4	9,6 ± 0,9	20,3 ± 4,0	26,0 ± 2,7	234,0 ± 18,6	47,3 ± 2,0	57,0 ± 5,5	0,6 ± 0,1	2,9 ± 0,22
19	в/ст	117,1 ± 1,0	76,5 ± 1,5	47,3 ± 3,2	7,0 ± 1,6	13,0 ± 2,3	18,5 ± 3,2	200,0 ± 6,3	46,5 ± 0,5	37,8 ± 4,0	0,6 ± 0,07	2,7 ± 0,56
	н/сп	127,5 ± 1,5	76,0 ± 1,5	45,5 ± 0,5	15,8 ± 2,3	18,6 ± 1,5	24,8 ± 2,3	221,5 ± 5,5	49,5 ± 1,5	54,4 ± 4,4	0,6 ± 0,02	2,9 ± 0,20
	бат	125,0 ± 10,4	80,8 ± 5,5	44,1 ± 3,5	10,1 ± 0,7	17,8 ± 4,5	21,8 ± 2,3	223,0 ± 13,5	53,2 ± 7,8	49,8 ± 6,3	0,5 ± 0,07	2,9 ± 0,26
	бр	95,0 ± 8,0	80,5 ± 2,5	32,9 ± 5,2	8,3 ± 0,7	13,0 ± 1,0	18,0 ± 2,0	212,5 ± 0,5	55,0 ± 5,0	55,0 ± 2,4	0,4 ± 0,08	2,6 ± 0,09
20	бат	103,3 ± 8,0	75,5 ± 9,3	45,3 ± 3,1	11,1 ± 1,2	14,0 ± 4,0	19,9 ± 4,7	204,3 ± 11,0	56,3 ± 6,3	43,9 ± 9,6	0,6 ± 0,09	2,7 ± 0,35
	бр	113,0 ± 8,6	80,0 ± 7,3	46,5 ± 1,1	15,0 ± 1,5	14,7 ± 4,0	27,6 ± 5,0	229,3 ± 14,0	51,0 ± 2,5	59,4 ± 10,7	0,6 ± 0,04	2,9 ± 0,37

Таблица 3

## Взаимосвязь силовых показателей пловцов (юноши) \*

Возраст	12							13							14							
	Рез-т	Фс	Фн	Фр	Фк	Тест ОФП	Пры-жок	Рез-т	Фс	Фн	Фр	Фк	Тест ОФП	Пры-жок	Рез-т	Фс	Фн	Фр	Фк	Тест ОФП	Пры-жок	
Результат	-							-							-							
Фс	362	-						359	-						377	-						
Фн	126	17	-					131	21	-					156	13	-					
Фр	517	462	12	-				531	431	34	-				562	497	25	-				
Фк	612	519	176	542	-			621	531	181	557	-			645	542	195	581	-			
Тест ОФП	162	361	139	362	421	-		179	348	147	371	512	-		312	375	171	388	533	-		
Прыжок	148	28	427	39	169	264	-	151	42	432	47	171	248	-	139	37	513	19	180	259	-	
Возраст	15							16							17							
Результат	-							-							-							
Фс	386	-						397	-						412	-						
Фн	161	16	-					134	19	-					171	25	-					
Фр	614	498	17	-				665	512	28	-				697	536	31	-				
Фк	659	546	179	598	-			667	559	196	599	-			685	572	202	572	-			
Тест ОФП	326	381	186	391	542	-		364	387	192	396	557	-		512	412	219	411	572	-		
Прыжок	131	16	542	24	159	276	-	142	25	547	27	162	291	-	174	64	612	31	175	297	-	
Возраст	18							19							20							
Результат	-							-							-							
Фс	477	-						499	-						512	-						
Фн	242	13	-					369	19	-					372	26	-					
Фр	702	764	11	-				711	592	26	-				726	597	19	-				
Фк	711	579	211	718	-			719	586	217	769	-			722	591	319	822	-			
Тест ОФП	539	486	239	417	584	-		541	497	312	419	587	-		597	519	349	423	621	-		
Прыжок	216	36	624	16	181	299	-	271	42	671	24	196	305	-	291	21	686	30	201	321	-	

\* все значения умножены на 10<sup>3</sup>

Таблица 4

## Взаимосвязь силовых показателей пловцов (девушки)\*

Возраст	12							13							14							
	Рез-т	Фс	Fn	Фр	Фк	Тест ОФП	Пры-жок	Рез-т	Фс	Fn	Фр	Фк	Тест ОФП	Пры-жок	Рез-т	Фс	Fn	Фр	Фк	Тест ОФП	Пры-жок	
Результат	-							-							-							
Фс	396	-						417	-						511	-						
Fn	196	32	-					217	17	-					231	26	-					
Фр	507	395	64	-				259	402	58	-				541	426	71	-				
Фк	426	397	196	426	-			464	385	213	519	-			459	411	311	579	-			
Тест ОФП	242	297	76	236	311	-		250	31	99	272	372	-		311	313	112	291	376	-		
Прыжок	117	39	427	37	211	132	-	126	17	512	42	238	185	-	119	29	617	19	305	216	-	
Возраст	15																					
Результат	-							-							-							
Фс	538	-						541	-						556	-						
Fn	524	38	-					296	24	-					317	42	-					
Фр	612	511	59	-				654	519	87	-				712	521	76	-				
Фк	561	486	319	686	-			612	491	346	712	-			624	517	351	807	-			
Тест ОФП	317	329	149	316	417	-		396	396	162	377	469	-		492	417	197	386	492	-		
Прыжок	136	37	647	65	276	287	-	161	98	660	41	264	292	-	148	111	660	59	291	311	-	
Возраст	19																					

\* все значения умножены на 10<sup>3</sup>

низкая, но с возрастом она возрастает достигая средних величин. При этом показатели силы тяги - в воде с помощью рук в полной координации имеют высокую взаимосвязь с результатом на соревновательной дистанции и с возрастом эта взаимосвязь становится более плотной. Сила тяги в воде в полной координации имеет высокую взаимосвязь с силой тяги на суше и с силой тяги в воде с помощью рук. Это по-видимому связано с тем, что основную нагрузку при плавании несут мышцы рук. Этот показатель имеет слабую взаимосвязь с такими показателями, как сила тяги в воде на ногах и прыжком вверх. Сила тяги в координации имеет среднюю связь с тестом ОФП, но с возрастом эта связь несколько увеличивается.

В младшем возрасте сила тяги на суше имеет

среднюю связь с показателями силы тяги в воде с помощью рук и тестом ОФП, но с возрастом эта сила увеличивается. Это связано, прежде всего, с увеличением силовых возможностей мышц плечевого пояса. С такими показателями как прыжок вверх, сила тяги в воде с помощью ног, взаимосвязи практически нет. Также не обнаружено взаимосвязи между такими показателями как сила тяги в воде при помощи рук и ног.

Тест ОФП имеет слабую связь в младшем школьном возрасте с показателями силы тяги в воде с помощью рук и ног и прыжком вверх. Но с возрастом эта связь увеличивается. Эта тенденция наблюдается и между показателями прыжка вверх и силой тяги в воде на ногах. Зато между прыжком вверх и силой тяги в воде с помощью рук связи не обнаружено

## PLAUKIKŲ JĖGOS IŠUGDYMO LYGIS IR PRIKLAUSOMYBĖ NUO SPECIALIZACIJOS

*Doc. dr. Pavelas Priluckis, dr. Aleksandras Michejevas*

### SANTRAUKA

Plaukikų jėga vertinama priklausomai nuo lyties, amžiaus ir specializacijos. Svarbu žinoti, kokie yra siauros specializacijos plaukikų jėgos rodikliai, nes daugumos jėgos pratimų tikslas ir yra parengti raumenis specialios krypties darbui. Tiriant plaukikes paaiškėjo, kad didžiausi jėgos rodikliai yra sportininkų, plaukiančių krūtine, 2-oje ir 3-ioje vietoje - plaukiančių delfinu ir nugara, o 4-oje - plaukiančių laisvu stiliumi. Iš vyrų plaukikų didžiausią jėgą demonstruoja taip pat plaukiantys krūtine, 2-oje vietoje - plau-

kiantys laisvu stiliumi, 3-ioje - plaukiantys nugara ir 4-oje - delfinu. Traukos jėgos rodikliai vandenyje dirbant rankomis ir visiškai koordinuotai (suderintai) turi glaudų ryšį su sportiniais rezultatais ir didėjant amžiui šis ryšis stiprėja. Silpnas ryšis yra tarp traukos jėgos dirbant kojomis ir šuolio aukšty. Plaukiant visiškai suderintai traukos jėga turi vidutinį ryšį su bendrojo fizinio parengtumo rodikliais. Nenustatyta ryšio tarp šuolio į aukštį rodiklio ir traukos jėgos dirbant rankomis ir kojomis.

*Santrauką parengė prof. habil. dr. Juozas Skernevičius*

## Slidinėjimo lenktynių treniruotės krūvio kitimo olimpiame cikle modelis

*Doc. dr. Algirdas Čepulėnas  
Lietuvos kūno kultūros institutas*

Kandidatų į olimpinę rinktinę sporto treniruotės programų rengimas sietinas su didelio meistriškumo sportininkų treniruotės fizinio krūvio modelinėmis charakteristikomis (6, 10, 11, 14, 15). Sporto mokslo literatūroje (1, 4, 5, 12, 13, 16, 18, 20) nagrinėjami didelio meistriškumo slidininkų lenktynininkų fiziniai krūviai, pateikiami organizmo adaptacijos prie fizinio krūvio rodikliai, tačiau per mažai skelbiama darbų, nagrinėjančių slidininkų rengimosi artimiausiomis olimpinėms žaidynėms programas ir treniruotės krūvio modelius. Viena aktualesnių geriausiųjų slidininkų treniruotės metodikos kitimo tendencijų yra organizmo adaptacijos prie varžybinės veiklos gerinimas taikant specialius fizinius krūvius, varžybinės veiklos modeliavimas per pratimus, judėjimo veiklos ekonomiškumo didinimas (7, 10, 12, 16, 17).

**Darbo tikslas** - parengti didelio meistriškumo slidininkų lenktynininkų treniruotės krūvio modelius olimpiniam ciklui

### Tyrimo objektas ir metodika

Tyrimo objektas - 1986-1998 metų slidininkų lenktynininkų treniruotės metinių ir keturmečių makrociklų struktūra ir turinys. Išnagrinėta įvairių pasaulio šalių ir Lietuvos didelio meistriškumo slidininkų (1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 12, 13, 16, 18, 20) metinių makrociklų struktūros ypatumai, treniruotės priemonių, įvairaus kryptingumo ir intensyvumo krūvių paskirstymas atskirais makrociklų etapais ir mezociklais, organizmo adaptacijos prie fizinio krūvio rodikliai. Atlikti geriausiųjų slidininkų fizinio krūvio ir Lietuvos slidinėjimo rinktinės narių treniruotės krūvio rodiklių matematiniai skaičiavimai.

### Rezultatai ir jų aptarimas

Treniruotės krūvio treniruojamasis efektas - tai krūvio sukeliama organizmo funkcinė sistema, funkcinės būklės pokyčiai, jų pobūdis, dydis, apimtis ir organizmo sužadintos prisi-  
taikymo prie tų pokyčių reakcijos. Slidinėjimo lenktynių tre-

niruotės krūvio intensyvumas kontroliuojamas ir reguliuojamas atsižvelgiant į organizmo fiziologinius ir biocheminius rodiklius, rodančius atlikto fizinio krūvio poveikį organizmui (4, 7, 12, 16). Remdamiesi didelio meistriškumo ir geriausiųjų slidininkų lenktynininkų treniruotės krūvio analizės duomenimis (1, 2, 3, 5, 12), parengėme slidininkų treniruotės krūvio rodiklių kitimo olimpiniam cikle modelines charakteristikas. Mūsų pateiktuose modeliuose treniruotės krūvio intensyvumas skirstomas į penkias zonas: I zona - atsigavimo ir aerobinio darbo, kai pulso dažnis (PD) 120-140 tv./min., laktato kiekis iki 2-2,5 mmol/l; II zona - aerobinių galių ugdymo neviršijant anaerobinio slenksčio, kai PD 141-160 tv./min., laktato kiekis 3-4 mmol/l; III zona - mišraus aerobinio-anaerobinio darbo, kai PD 160-180 tv./min., laktato kiekis iki 8 mmol/l; IV zona - darbo varžybiniu ir dar didesniu intensyvumu, kai pulsas dažnesnis kaip 180 tv./min., laktato kiekis viršija 8 mmol/l; V zona - maksimalus specifinis (anaerobinis alaktatinis ir alaktatinis glikolitinis) krūvis, ugdantis raumenų galingumą ir išvermę.

Išvardytosios krūvio intensyvumo zonos rekomenduojamos ir kitų autorių darbuose (1, 3, 5, 8, 15). Didelio meistriškumo slidininkų treniruotės krūvis labai specifiškas: slidinėjimo krūvis sudaro 46-58%, o važiavimo riedslidėmis - 18-20% viso ciklinių pratimų krūvio (1, 12). Daugelio valstybių nacionalinių rinktinėjų slidininkams parengiamuoju laikotarpiu (gegužės-rugsėjo mėnesiais) planuojami 2-3 slidinėjimo pratimų kalnuose ant sniego mezociklai po 12-14 dienų. 1 lentelėje pateiktas olimpinės čempionės V. Vencienės atliktas slidinėjimo krūvis aukštikalnėse gegužės-rugsėjo mėnesiais rengiantis 1987-1989 metų slidinėjimo sezonams.

1 lentelė

**Olimpinės slidinėjimo lenktynių čempionės Vidos Vencienės atliktas slidinėjimo krūvis aukštikalnėse pavasario-rudens laikotarpiu (1986-1988 m.)**

Metai	Krūvio parametrai	Mėnesiai					Iš viso
		V	VI	VII	VIII	IX	
1986	km	389	193	273	273	77	1205
	proc. viso ciklinių pratimų krūvio	67,88	26,44	26,44	33,46	9,79	
1987	km	421		95	266	350	1132
	proc. viso ciklinių pratimų krūvio	68,23	-	9,79	29,70	37,57	
1988	km				421	235	656
	proc. viso ciklinių pratimų krūvio	-	-	-	36,64	24,79	

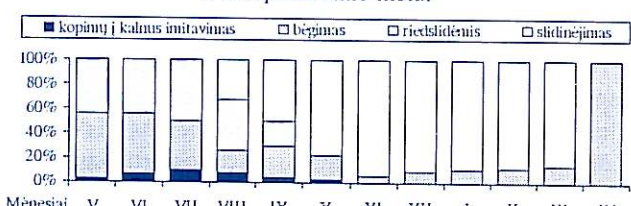
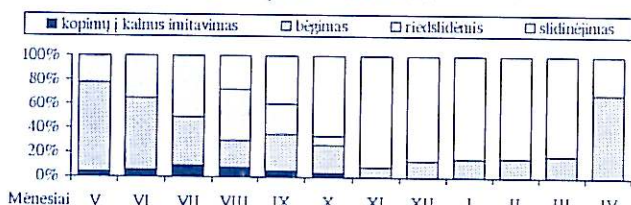
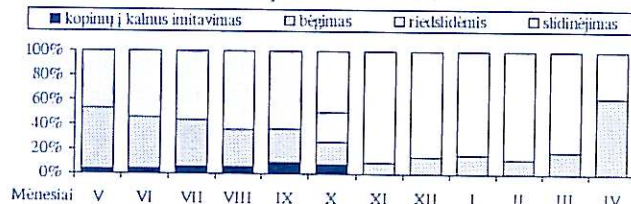
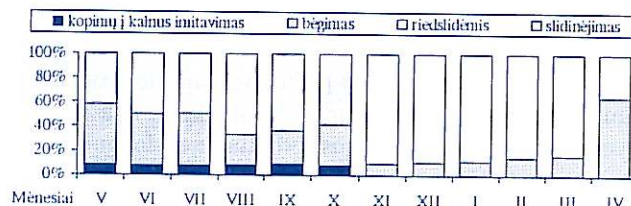
Lietuvos olimpinės rinktinės slidininkai R. Panavas ir V. Zybaila, rengdamiesi Nagano olimpinėms žiemos žaidynėms, 1997 m. liepos, rugpjūčio ir rugsėjo mėnesiais per slidinėjimo pratimus kalnuose nušliuozė atitinkamai po 436 km ir 203 km kas mėnesį (3).

Mūsų parengti slidinėjimo treniruotės krūvio struktūros ir ciklinių pratimų krūvio kitimo olimpiniam cikle modeliai (2, 3, 4 lentelės) skirti slidininkams, profesionaliai besirengiantiems olimpinėms žiemos žaidynėms ir jau keletą metų įveikusiems ciklinio darbo krūvius po 7000-8000 km per metus. Pirmais, antrais ir trečiais pasirengimo metais didėja bendroji treniruotės krūvio apimtis (2, 3 lentelės). Trečiais metais planuojami didžiausios apimties bėgimo, kopimų į kalną imitavimo, slidinėjimo krūviai (4 lentelė), mode-

2 lentelė

**Didelio meistriškumo slidininkų treniruotės krūvio struktūros kitimo olimpiniam cikle modelis**

Treniruotės krūvio charakteristika	Olimpinis ciklas			
	1 metai 1998-1999	2 metai 1999-2000	3 metai 2000-2001	4 metai 2001-2002
Pratybų ir varžybų dienų skaičius	270	280	300	290
Pratybų skaičius	420	450	500	480
Pratyboms ir varžyboms skirtas laikas (val.)	1350	1400	1500	1450
Startų skaičius slidinėjimo varžybose	24	28	32	26
Kontrolinių treniruočių-varžybų skaičius	16	14	10	12
Bendras ciklinių pratimų krūvis (km)	9000	10000	11000	10300
Bendrasis fizinis rengimas (val.)	80	90	90	80
Specialusis fizinis rengimas (val.)	100	110	120	120
Techninis rengimas (val.)	60	50	40	40
Teorinis rengimas (val.)	20	20	20	15



Pav. Ciklinių pratimų krūvio paskirstymas (procentais) olimpiniam cikle.

liuojama olimpinio sezono krūvio struktūra. Trečiais ir ketvirtais olimpinio ciklo metais mažesnis važiavimo riedslidėmis krūvis, nes rugpjūčio ir rugsėjo mėnesiais planuojamas slidinėjimo krūvis (pav., 4 lentelė), kuris sudaro atitinkamai

3 lentelė

## Ciklinių pratimų krūvio paskirstymo olimpiniam cikle modelis

Olimpinio ciklo metai	Cikliniai pratimai	Mėnesiai												Iš viso	
		V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	km	proc.
1 metai 1998-1999	Bėgimas, km	250	300	350	250	230	200	100	100	120	120	120	140	2260	25,11
	Kopimų į kalną imitavimas, km	40	50	60	80	80	50	-	-	-	-	-	-	360	4,00
	Riedslidėmis, km	210	350	390	670	540	350	-	-	-	-	-	-	2510	27,89
	Slidinėjimas, km	-	-	-	-	-	-	900	850	750	700	600	70	3870	43,00
	Iš viso, km	500	700	800	1000	850	600	1000	950	850	820	720	210	9000	-
2 metai 1999-2000	Bėgimas, km	300	330	350	300	250	150	100	150	150	100	150	170	2500	25,00
	Kopimų į kalną imitavimas, km	20	30	50	60	80	60	-	-	-	-	-	-	300	3,00
	Riedslidėmis, km	280	420	500	640	570	190	-	-	-	-	-	-	2600	26,00
	Slidinėjimas, km	-	-	-	-	-	400	1000	900	800	750	650	100	4600	46,00
	Iš viso, km	600	780	900	1000	900	800	1100	1050	950	850	800	270	10000	-
3 metai 2000-2001	Bėgimas, km	510	500	400	250	300	200	100	150	150	150	110	2970	27,0	
	Kopimų į kalną imitavimas, km	30	50	90	80	50	30	-	-	-	-	-	-	330	3,00
	Riedslidėmis, km	160	300	510	470	250	70	-	-	-	-	-	-	1760	16,00
	Slidinėjimas, km	-	-	-	300	400	600	1100	950	850	800	700	240	5940	54,00
	Iš viso, km	700	850	1000	1100	1100	900	1200	1100	1000	950	850	350	11000	-
4 metai 2001-2002	Bėgimas, km	370	440	400	200	260	180	80	100	100	80	80	160	2450	23,78
	Kopimų į kalną imitavimas, km	20	60	100	80	40	20	-	-	-	-	-	-	320	3,11
	Riedslidėmis, km	310	400	500	460	200	-	-	-	-	-	-	-	1870	18,15
	Slidinėjimas, km	-	-	-	360	500	700	1200	1000	800	600	500	-	5660	-
	Iš viso, km	700	900	1000	1100	1000	900	1280	1100	900	680	580	160	10300	54,95

4 lentelė

## Įvairaus intensyvumo ciklinių pratimų krūvio paskirstymas (procentais) didelio meistriškumo slidininkų lenktynininkų olimpiniam cikle

Treniruotųjų krūvio turinys	Olimpinis ciklas			
	1 metai 1998- 1999	2 metai 1999- 2000	3 metai 2000- 2001	4 metai 2001- 2002
Bėgimas, km	2260	2500	2970	2450
I zona, proc.	43,09	42,08	39,33	35,79
II zona, proc.	46,46	45,48	50,32	52,82
III zona, proc.	9,05	9,96	8,42	8,59
IV zona, proc.	1,39	2,48	1,93	2,8
V zona, proc.	-	-	-	-
Kopimų į kalną imitavimas, km	360	300	330	320
III zona, proc.	67,5	61,5	57,13	52,81
IV zona, proc.	24,44	32,83	34,09	36,56
V zona, proc.	8,05	5,67	8,18	10,62
Riedslidėmis, km	2510	2600	1760	1870
I zona, proc.	16,61	18,44	18,04	15,29
II zona, proc.	46,15	46,17	40,57	41,12
III zona, proc.	24,68	23,62	25,45	27,94
IV zona, proc.	7,84	7,67	10,03	10,11
V zona, proc.	4,70	4,10	5,91	5,53
Slidinėjimas, km	3870	4600	5940	5660
I zona, proc.	36,20	29,60	27,66	26,47
II zona, proc.	35,42	42,39	44,14	44,61
III zona, proc.	12,88	16,24	16,83	16,37
IV zona, proc.	12,61	10,54	10,56	10,18
V zona, proc.	2,88	1,22	0,80	2,37
Bendras ciklinių pratimų krūvis, km	9000	10000	11000	10300
I zona, proc.	31,02	28,93	28,44	25,83
II zona, proc.	39,77	42,87	43,91	44,54
III zona, proc.	17,39	17,94	17,17	17,75
IV zona, proc.	8,94	8,48	8,86	9,37
V zona, proc.	2,87	1,79	1,62	2,5

27,27% ir 40% trečiais metais, o ketvirtais metais - 32,73% ir 50% viso ciklinių pratimų krūvio per mėnesį.

Slidinėjimo krūvio paskirstymas pagal intensyvumo zonas olimpinio rengimosi 4 metų cikle kinta taip: I zonos krūvis - nuo 36,20% iki 26,47%, II zonos - nuo 35,42% iki 44,61%, III zonos - nuo 12,88% iki 16,83% IV zonos - nuo 8,48% iki 9,37% ir V zonos - nuo 0,80% iki 2,88%.

## Išvados:

1. Slidininkų lenktynininkų treniruotės krūvis olimpinio ciklo pirmais, antrais ir trečiais metais didėja, olimpiniam sezone krūvių apimtys stabilizuojasi. Pateikto krūvio bendra apimtis, krūvio paskirstymas pagal treniruotės priemones ir intensyvumo zonas atitinka didelio meistriškumo slidininkų atliekamų krūvių (12, 16, 19).

2. Treniruotės krūvis per olimpinį ciklą padidėjo: pratybų ir varžybų dienų skaičius nuo 270 iki 280; pratyboms ir varžyboms skirtas laikas - nuo 1350 val. iki 1400 val.; bendras ciklinių pratimų krūvis - nuo 9000 km iki 11000 km; bendrojo ir specialiojo fizinio rengimo krūvis - nuo 180 val. iki 210 val.

3. Baigiamajame olimpiniam sezone bendrasis ciklinių pratimų krūvis pagal intensyvumo zonas skirstomas taip: I zona - 25,83%, II zona - 44,54%, III zona - 17,75%, IV zona - 9,37%, V zona - 2,5%.

4. Pateiktas treniruotės krūvio modelines charakteristikas, sumažinus krūvį 15-25%, siūloma naudoti rengiant perspektyvius slidininkus pasaulio jaunimo čempionatams, pasaulio studentų žiemos universiadoms ir treniruojant didelio meistriškumo slidininkus.



## LITERATŪRA

1. Čepulėnas A. Olimpinės čempionės Vidos Vencienės pasirengimo Kalgario žiemos olimpinėms žaidynėms pedagoginė charakteristika. *Sporto mokslas*. 1997, Nr.3. P. 26-32.
2. Čepulėnas A. *Slidinėjimo lenktynių treniruotės proceso valdymas* (Mokomoji knyga). Kaunas: LKKI, 1996. 178 p.
3. Karoblis P. Slidinėjimas. Kn.: *XVIII olimpinės žiemos žaidynės: startai ir rezultatai* (Parengė P. Karoblis, P. Statuta, V. Vencienė). Vilnius: LTOK, 1998. P. 17-41.
4. Matsin T., Mägi T., Alaver M., Viru A. Possibility of monitoring training and recovery in different conditions of endurance exercise. *Coaching and Sport Science Journal*. 1997. Vol. 2. No2. P. 18-23.
5. Mилаšius K., Raslanas A., Skernevičius J. Lietuvos slidininkų pasirengimo Nagano olimpinėms žiemos žaidynėms analizė. *Sporto mokslas*. 1998, Nr. 2. P. 25-32.
6. Reiß M., Tshiene P. Leistungsniveau und Entwicklungsreserven in der Ausdauersportarten. *Leistungssport*. 1995, No6. P. 4-8.
7. Rusko K. H. Development of aerobic power in relation to age and training in cross-country skiers. *Med. Sci Sports Exerc*. Vol. 24. 1992, No9. P. 1040-1047.
8. Scheumann H. Zu einigen Aspekten der Trainingsplanung aus der Sicht der Ausdauersportarten. *Leistungssport*, 20. 1990, No2. P. 5-10.
9. Skernevičienė B., Skernevičius J. Slidininkų olimpinė medalių ištakos. *Istorinė patirtis - sporto ateities mokslinės konferencijos medžiaga*. Vilnius, 1994. P. 111-120.
10. Tshiene P. Theorie des konditionellen Trainings: Belastungsklassifizierung und Methodenmodellierung unter adaptivem Aspekt. *Leistungssport*, 27. 1997, No4. P. 21-25.
11. Trozzi V., Zoller C. Aspetti della programmazione dell'allenamento nello sci di fondo. *Sds - Rivista di cultura sportiva*, XI. 1992, No24. P. 42-48.
12. Динамика основных систем энергообеспечения лыжников-гонщиков в олимпийском цикле 1984-1988 г. (Методические рекомендации подготовили В. С. Мартынов, А. И. Головачев). Сыктывкар, 1989. 49 с.
13. Мартынов В. С., Каменский В. И., Иванов В. А., Быстров В. М. Система подготовки советских лыжников к ХІІІ зимним играм 1980 г. *Научно спортивный вестник*. Москва, 1980, №1. С. 29-31.
14. Мелленберг Г. В., Саїдхужин Г. Р. Концепция специализированного тренировочного моделирования соревновательной деятельности. *Теория и практика физической культуры*. 1994, №9. С. 14-20.
15. Платонов В. Н. *Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте*. Киев: Олимпийская литература, 1997. 583 с.
16. Рыбаков В. В., Куликов Л. М., Дятлов Д. А. и др. Влияние тренировочных программ годичного макроцикла на состояние иммунитета и уровень заболеваемости квалифицированных лыжников-гонщиков. *Теория и практика физической культуры*. 1995, №10. С. 37-45.
17. Селуянов В. Н., Мякинченко Е. Б., Тураев В. Т. Биологические закономерности в планировании физической подготовки спортсменов. *Теория и практика физической культуры*. 1993, №7. С. 29-33.
18. Сотскова И. Г. *Педагогический контроль за тренировочными нагрузками лыжников-гонщиков высокой квалификации: Автореферат дис. канд. пед. наук*. Москва, 1984. 22 с.
19. Сулов Ф. О силе выносливости в циклических видах. *Тренер*. 1993, №4. С. 17-18.
20. Филимонов В. Я., Ростовцев В. Л. Подготовка лыжников-гонщиков в Швеции. *Научно-спортивный вестник*. Москва, 1985. №4. С. 32-34.

## MODEL OF TRAINING LOADS CHANGE DURING THE OLYMPIC CYCLE IN SKIING

Assoc. Prof. Dr. Algirdas Čepulėnas

## SUMMARY

The present article deals with our models of training loads for skiers of high mastership in the Olympic Cycle. The volume of training loads and the model parameters of intensity for each macrocycle month are presented in the article. The period of high mastership skiers - racers' training has to be optimally specialized and intensive enough, so that skier's organism could adapt to the competition activity, which requires much stamina. The structure of cycle exercises loads is recommended for the skiers of high mastership, which includes:

- ⇒ the first Olympic Cycle year: general load of cycle exercises - 9 000 km, running - 2 260 km (25.11% of all load), imitation of mountain climbing - 360 km (4%), sliding - 2 510 km (27.89%), skiing - 3 870 km (43%);
- ⇒ the second Olympic Cycle year: general load of cycle exercises - 10 000 km, running - 2 500 km (25%), imita-

tion of mountain climbing - 300 km (3%), sliding - 2 600 km, skiing - 4 600 km (46%);

- ⇒ the third Olympic Cycle year: general load of cycle exercises - 11 000 km, running - 2 970 km (27%), imitation of mountain climbing - 330 km (3%), sliding - 1 760 km (16%), skiing - 5 940 km (54%);

- ⇒ the fourth Olympic Cycle year: general load of cycle exercises - 10 300 km, running - 2 450 km (23.79%), imitation of mountain climbing - 320 km (3.1%), sliding - 1 870 km (18.15%), skiing - 5 660 km (54.95%).

According to the intensity zones the load of cycle exercises in the Olympic season can be distributed into such proportion: I Zone - 25.83%; II Zone - 44.54%; III Zone - 17.75%; IV Zone - 9.37%; V Zone - 2.5%.

During the summer - autumn time 2-3 skiing exercises in mezocycle mountains for 10-12 days are planned for the skiers.

## Lietuvos slidininkų, XVIII Nagano olimpinė žiemos žaidynių dalyvių, organizmo adaptacijos prie fizinių krūvių per keturmetį pasirengimo ciklą analizė

*Doc. dr. Kazys Milašius, prof. habil. dr. Juozas Skernevičius, Samuilas Damskis, prof. habil. dr. Povilas Karoblis, Regina Slavuckienė  
Vilniaus pedagoginis universitetas, Vilniaus sporto medicinos centras*

XVIII olimpinėms žiemos žaidynėms, vykusioms 1998 metais Japonijos Nagano mieste, Lietuvos slidininkai rengėsi ketverius metus pagal LTOK patvirtintą sportininkų rengimo olimpinėms žaidynėms programą (6). Šioje programoje buvo numatyta reguliariai tirti sportininkų organizmo adaptacijos prie fizinių krūvių eigą. Tokie išplėstiniai tyrimai kiekvienais olimpinio keturmečio ciklo metais buvo atliekami po 3-4 kartus Vilniaus sporto medicinos centre ir Vilniaus pedagoginio universiteto sporto tyrimų laboratorijoje. Greta fizinio išsivystymo, fizinio parengtumo, psichomotorinių funkcijų, anaerobinio alaktatinio raumenų galingumo ir anaerobinio glikolitinio pajėgumo bei širdies, kraujagyslių ir kvėpavimo sistemų funkcinio pajėgumo nustatymo, ypač didelis dėmesys buvo skiriamas slidininkų aerobinių galių kitimo tyrimams. Labai svarbią informaciją apie sportininkų organizmo adaptaciją prie fizinių krūvių teikė kritinio intensyvumo ribos, anaerobinės apykaitos slenksčio ribos bei hipoksijos ties šiomis ribomis dydžio rodikliai (1, 3).

Lavinant išvermę aerobinių ir anaerobinių energijos gamybos procesų tarpusavio santykis lemia visą fiziologinės reakcijos į fizinį krūvį ir jos metabolinio aprūpinimo struktūrą. Būtent todėl išskiriamos fizinio intensyvumo zonos, fiziologinių ir metabolinių pokyčių ribos, atsirandančios aprūpinant dirbančius raumenis energija (5, 7, 13).

Anaerobinio metabolizmo slenksčiu jau daugelį metų domėsi mokslininkai (4, 10, 14). Jis prasideda, kai laipsniškai didėjant fiziniams krūviams daugelis metabolinių rodiklių staiga pakinta. Tokie rodikliai yra plaučių ventilacija, kvėpavimo koeficientas, deguonies ir anglies dvideginio kiekis iškvėptame ore, laktato koncentracija. Pastaruoju metu vis daugiau mokslininkų teigia, kad egzistuoja keli anaerobinės apykaitos slenksčiai. Pirmasis - kai pereinama nuo energijos gamybos tik aerobiniu būdu prie didėjančios dalies energijos, pagaminamos anaerobiniu glikolitiniu būdu; laktato koncentracija kraujyje padidėja iki 2 mmol/l. Antrą anaerobinės apykaitos slenksčio riba priimta laikyti tą momentą, kai laktato koncentracija kraujyje pasiekia 4 mmol/l, širdies susitraukimų dažnis - 80-90% maksimalaus, o deguonies suvartojimas - 60-80% maksimalaus suvartojimo galių (9). Netiesioginiai anaerobinės apykaitos slenksčio kriterijai gali būti ir kvėpavimo koeficientas, procentinis  $\text{CO}_2$  ir  $\text{O}_2$  kiekis iškvėptame ore, plaučių ventilacijos ženklus padidėjimas.

Norint geriau pažinti organizmo adaptacijos prie fizinių krūvių rezervines galimybes, taip pat labai svarbu nustatyti aerobinio darbingumo parametrus ties kritinio intensyvumo riba. Ši riba būna, kai pasiekiamas maksimalus deguonies suvartojimas, o kraujyje susikaupia 7-10 mmol/l laktato (1, 8, 11). Tačiau reikia pažymėti, kad laktato koncentracija ties kritinio intensyvumo riba nėra stabili. Todėl pastaruoju

metu, vertinant funkcinį parengtumą ties kritinio intensyvumo riba, vis dažniau vertinamas atliekamo darbo galingumas, išreikštas vatais arba kilogramometrais. Kuo didesnis sportininkų, lavinančių išvermę, parengtumas ilgesniems nuotoliams, tuo mažesnei laktato koncentracijai esant pasiekiamas MDS (11, 15). Tačiau sportininkų funkciniam parengtumui įvertinti bei jam tobulinti svarbesnę reikšmę turi anaerobinės apykaitos slenksčio negu MDS nustatymas. Šis pranašumas pasireiškia tuo, kad anaerobinės apykaitos slenkstis nepriklauso nuo sportininko motyvacijos ir aerobinio potencialo realizacijos galimybių, be ko neįmanomas objektyvus MDS nustatymas. Todėl sprendžiant apie sportininko aerobinį darbingumą labai svarbu įvertinti kritinio intensyvumo ribos ir anaerobinės apykaitos slenksčio pakitimus daugiametį pasirengimo laikotarpiu. Dėl ilgamečių įtemptų treniruočių poveikio anaerobinės apykaitos slenksčio riba padidėja kur kas labiau (40-50%) nei MDS.

Tačiau literatūroje dar nėra pakankamai duomenų, apibendrinančių didelio meistriškumo sportininkų aerobinio darbingumo ties anaerobinės apykaitos slenksčio ir kritinio intensyvumo ribomis interpretaciją.

**Darbo metodika.** Tyrėme penkis Lietuvos olimpinės rinktinės kandidatus, iš kurių du - R. P. ir V. Z. - dalyvavo XVIII olimpinėse žiemos žaidynėse Nagane. Medicininiai ir biologiniai tyrimai buvo atlikti parengiamojo laikotarpio pradžioje, viduryje, pabaigoje ir varžybinio laikotarpio viduryje, artėjant pagrindinėms sezono varžyboms. Per ketverius metus sportininkams buvo atlikta 11-12 tyrimų. Sportininkus testuojant veloergometru ir dujų analizatoriumi "ERGOXSCREEN" buvo nustatoma plaučių ventilacija (PV), pulso dažnis (PD), procentinis deguonies ir anglies dvideginio kiekis iškvėptame ore ( $\text{FO}_2$ ,  $\text{FCO}_2$ , proc.), kvėpavimo koeficientas (RQ), deguonies suvartojimas ( $\text{VO}_2$ ), deguonies pulsas (DP), deguonies kiekis, tenkantis 1W atliekamo darbo ( $\text{O}_2/1\text{W}$ ), fizinis darbingumas, esant PD 170 tv./min. ( $\text{PWC}_{170}$ ).

### Tyrimų rezultatai

Labai svarbią informaciją apie sportininkų organizmo adaptaciją prie fizinių krūvių teikė kritinio intensyvumo ribos rodikliai. Iš 1 lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad gana sėkmingai olimpinėse žaidynėse startavusio R.P. pulso dažnis ties kritinio intensyvumo riba svyravo nuo 169 iki 192 tv./min. Atkreipia dėmesį tas faktas, kad kiekvienais metais varžybinio laikotarpio, likus iki pagrindinių varžybų 2-3 savaitėms, pulso dažnis ties kritinio intensyvumo riba buvo mažesnis nei parengiamuoju laikotarpiu. Organizme vykstančio metabolizmo ekonomiškumą liudija ir kvėpavimo koeficiento bei  $\text{CO}_2$  kiekio iškvėptame ore duomenys (1 lentelė), pagal kuriuos galima spręsti apie hipoksijos laipsnį įtempto fizinio krūvio metu. Iš šių duomenų matome, kad dides-

Lietuvos olimpiadininko slidininko R. P. aerobinio pajėgumo duomenų dinamika 1994-1998 metais

Eil. Nr.	Tyrimo data	Kritinio intensyvumo riba										Anaerobinio slenksčio riba										PWC <sub>170</sub> <sup>*</sup> kgm/ min/kg	
		PV, l/min	PD, tv./ min.	FO <sub>2</sub> , proc.	FCO <sub>2</sub> , proc.	RQ	VO <sub>2</sub> , l/min	VO <sub>2</sub> , ml/min / kg	DP, ml/tv	W	O <sub>2</sub> , lW/ ml	PV, l/ min	PD, tv./ min.	FO <sub>2</sub> , proc.	FCO <sub>2</sub> , proc.	RQ	VO <sub>2</sub> , l/ min	VO <sub>2</sub> , ml/min / kg	DP, ml/tv	O <sub>2</sub> , proc. MDS	W		O <sub>2</sub> , lW/ ml
1	1994 10 07	154,4	191	4,22	3,98	0,98	5,55	78,8	29,2	350	15,8	64,3	154	5,17	4,44	0,81	2,84	40,3	18,4	51,1	200	14	
2	1995 05 26	159,0	191	4,02	4,45	1,13	5,13	71,8	27,3	360	14,2	63,4	147	5,10	4,70	0,90	2,71	38,0	18,4	78,3	200	14	23,3
3	1995 07 05	150,4	192	4,24	4,64	1,12	5,08	70,5	26,8	360	14,1	88,4	159	5,02	4,70	0,91	3,92	54,4	22,6	77,1	280	14,0	22,3
4	1995 09 05	153,4	191	4,04	4,25	1,06	5,04	69,3	26,3	360	14,0	62,4	162	5,82	5,45	0,92	3,04	41,8	18,7	60,3	250	12	23,2
5	1996 02 15	142,7	179	4,42	4,80	1,11	5,07	70,0	28,3	360	14,0	85,4	160	5,50	5,87	1,02	3,92	54,1	24,5	77,3	240	16	25,1
6	1996 05 23	146,6	186	4,94	5,79	1,21	5,20	73,6	26,5	370	14,0	74,1	157	6,19	6,55	1,06	3,65	51,8	23,3	70,2	260	14	25,9
7	1996 09 08	158,9	190	4,07	5,19	1,37	4,94	67,6	26,5	370	13,3	81,3	165	5,33	5,73	1,09	3,50	47,6	21,2	70,8	220	16	21,8
8	1997 02 07	108,9	169	4,25	4,90	1,20	4,71	63,3	24,2	360	13,0	79,5	148	5,50	5,87	1,02	3,32	44,6	20,6	70,5	220	15,0	24,6
9	1997 05 13	149,7	181	4,94	5,79	1,21	5,83	80,2	32,2	450	12,9	78,6	158	6,19	6,55	1,06	3,95	54,4	25,0	67,8	290	14	29,7
10	1997 10 21	112,7	181	5,86	6,32	1,10	5,33	73,0	29,2	370	14,4	79,4	160	6,69	6,07	0,88	4,48	60,9	28,0	84,0	290	15	25,9
11	1998 01 28	118,4	179	5,69	5,24	1,03	5,38	73,2	30,2	370	14,5	68,4	159	6,46	5,46	0,81	3,79	51,6	23,8	70,4	270	14,0	24,5

MPV - maksimalioji plaučių ventilacija

PD - pulso dažnis

DP - deguonies pulsas

VO<sub>2</sub> - deguonies suvartojimas

W - darbo galingumas vatais

nių hipoksijos požymių būta parengiamuoju laikotarpiu. Aerobinio darbingumo rodikliai - MDS ties kritinio intensyvumo riba ir PWC<sub>170</sub> - abiejų sportininkų paprastai geriausi būdavo tuoj pat po varžybinio laikotarpio. Tokia šių rodiklių dinamika atitinka teorinę nuostatą ir praktinio darbo patirtį, kuomet pirmiau atliekamas fizinis krūvis, dėl to pagerėja organizmo funkcinė būklė, kas galiausiai ir nulemia gerą sportinį rezultatą. Tačiau, kita vertus, tokia fizinio darbingumo rodiklių dinamika rodo, kad sportininkai per varžybinį laikotarpį neišsėmė, nerealizavo visų savo organizmo funkcinų rezervų. Per ketverius tyrimų metus geriausi abiejų sportininkų bioenergetiniai rodikliai buvo nustatyti tyrimo, atlikto 1997 05 13, metu. Tuomet, laipsniškai didėjančiam krūviui pasiekus 450 W galingumą, R. P. plaučių ventilacija siekė 149,7 l/min, pulso dažnis - 181 tv./min. Deguonies pulsas tuo metu buvo 32,2 ml/tv, o vienam fizinio krūvio vatai teko 12,9 ml deguonies. To paties tyrimo metu R. P. bioenergetiniai rodikliai ties anaerobinės apykaitos slenksčio riba buvo tokie: PV - 78,6 l/min; PD - 158 tv./min., buvo suvartojama 54,4 ml/min/kg deguonies, deguonies pulsas - 25,0 ml/tv, 230 W galingumo krūviui atlikti buvo suvartojama 67,8% deguonies nuo MDS, 1 W krūvio teko 13,6 ml deguonies. Likus dviems savaitėms iki olimpinų žaidynių, 1998 01 28, nustatėme, kad raumenų gebėjimas naudoti deguonį ir atlikti darbą aerobinėmis sąlygomis ties kritinio intensyvumo riba buvo priartėjęs prie modelinių charakteristikų. Tai - vienas iš pagrindinių veiksnių, lemiančių slidininkų lenktynininkų galimybes pasiekti gerų sportinių rezultatų.

Kito slidininko, V. Z., organizmo adaptacijos rodikliai per olimpinį pasirengimo ciklą taip pat kasmet gerėjo. Jo, kaip ir pirmojo slidininko, pulso dažnis, kvėpavimo koeficientas ties kritinio intensyvumo riba buvo mažesnis nei kitų tyrimų metu. Tačiau mūsų tyrimų metu maksimalaus deguonies suvartojimo didžiausios reikšmės būdavo ne varžy-

binio laikotarpiu, o jam pasibaigus, per trumpą pereinamąjį laikotarpį šiek tiek pailsėjęs. 1997 05 13 buvo užfiksuota labai didelė plaučių ventilacija - 173 l/min, esant 187 tv./min. PD ir atliekant 420 W krūvį. MDS tuo metu siekė 73,7 ml/min/kg, deguonies pulsas - 29,3 ml/tv. Ties anaerobinio slenksčio intensyvumo riba sportininko deguonies suvartojimas siekė 59,6% MDS (2 lentelė). Likus dviems savaitėms iki olimpinų žaidynių, aerobinės galimybės buvo vidutinio lygio; deguonis vartojamas nelabai ekonomiškai. Kai atliekamas 260 W galingumo krūvis, anaerobinio slenksčio riba yra ties 154 tv./min. ir suvartojama tuo metu 52,3 ml/min/kg deguonies. Tai sudaro 69,5% nuo MDS. Kaip nurodo dauguma autorių, didelio meistriškumo sportininkų, lavinančių ištvermę, anaerobinės apykaitos slenkstis gali labai priartėti prie kritinio intensyvumo ribos ir siekti 80-95% nuo MDS. Anaerobinės apykaitos slenksčiui apytikriai įvertinti V. Miščenko ir kt. (1997) pasiūlė tris MDS normatyvus - mažą (MDS 43-50), vidutinį (51-58) ir didelį (59-68 ml/min/kg). Pagal šiuos normatyvus iš mūsų slidininkų, olimpiados dalyvių, per visą keturmetį pasirengimo ciklą tik R. P. per paskutinįjį tyrimą prieš olimpinį sezoną suvartojamo deguonies kiekis ties anaerobinės apykaitos slenksčio riba buvo didelis ir siekė 60,9 ml/min/kg. Daugelio kitų mūsų tirtų slidininkų deguonies suvartojimo rodiklis ties anaerobinės apykaitos slenksčio riba buvo mažas arba vidutinis. Ar sportininkai, esant tokiam deguonies suvartojimui ir širdies susitraukimų dažniui, tikrai buvo pasiekę anaerobinės apykaitos slenkstį, įsitikinti padėjo kvėpavimo koeficientas (RQ). Per daugelį mūsų tyrimų pastebėjome, kad abiejų mūsų tiriamųjų šis rodiklis gerokai viršijo 0,90, tai liudijo stabilų metabolizmą ties anaerobinio slenksčio riba. Tik R. P. šis rodiklis per tyrimą, atliktą prieš olimpinę žaidynes, buvo mažesnis ir rodė, kad anaerobinio slenksčio apykaitos riba priartėjo prie kritinio intensyvumo ribos, o tai yra palanki aplinkybė.

Lietuvos olimpiadininko slidininko V. Z. aerobinio pajėgumo duomenų dinamika 1994-1998 metais

Eil. Nr.	Tyrimo data	Kritinio intensyvumo riba										Anaerobinio slenksčio riba										PWC <sub>170</sub> , kgm/ min/kg				
		PV, l/min	PD, tv./ min.	FO <sub>2</sub> , proc.	FCO <sub>2</sub> , proc.	RQ	VO <sub>2</sub> , l/min	VO <sub>2</sub> , ml/min / kg	DP, ml/tv	W	O <sub>2</sub> , lW/ ml	PV, l/ min	PD, tv./ min.	FO <sub>2</sub> , proc.	FCO <sub>2</sub> , proc.	RQ	VO <sub>2</sub> , l/ min	VO <sub>2</sub> , ml/min / kg	DP, ml/tv	O <sub>2</sub> , proc. MDS	W		O <sub>2</sub> , lW/ ml			
1	1994 06 03	153	198	4,62	4,77	1,04	5,28	70,5	27,5			77,8	167	5,36	4,87	0,89	3,51	46,9	21,0	66,4						
2	1994 10 07	154,3	199	3,93	3,98	1,01	5,01	67,8	25,6			69,2	168	5,50	4,94	0,87	3,22	43,5	19,0	81,2						
3	1995 05 17	154	195	3,82	3,65	1,04	4,90	69,2	25,1	360	13,6	63,8	160	5,07	4,60	0,88	2,73	38,5	17,0	55,7	150	18,2	15,4			
4	1995 09 05	140,8	188	4,27	4,69	1,12	4,84	65,5	25,7	340	14,2	67,8	157	5,75	5,55	0,95	3,24	43,8	20,6	66,9	240	13,5	21,7			
5	1995 10 12	138,1	185	4,80	5,26	1,12	5,23	71,6	28,7	335	15,6	66,5	154	6,05	6,02	0,98	3,32	45,6	21,6	63,4	240	13,8	22,5			
6	1996 05 23	110,1	177	5,76	6,13	1,08	5,40	67,6	28,5	320	16,8	69,2	158	6,56	6,40	0,96	3,77	51,3	29,3	69,8	230	16,4	22,6			
7	1996 09 09	126	182	5,52	5,85	1,06	5,02	69,5	27,5	360	13,9	71,4	161	6,43	6,29	0,98	3,92	54,0	24,3	78,1	240	16,3	21,7			
8	1997 02 08	112	180	5,78	5,75	1,01	4,77	63,9	26,9	380	12,5	62,1	156	6,60	6,43	0,96	3,40	45,5	21,8	71,2	270	12,6	25,5			
9	1997 05 13	173	187	4,09	4,74	1,20	5,43	73,7	29,0	420	12,9	60,7	162	6,50	6,60	1,01	3,24	43,9	20,0	59,6	290	11,2	26,7			
10	1997 10 21	139,6	190	5,01	5,13	1,04	5,70	75,3	30,0	380	15,0	59,3	153	6,64	6,40	0,95	3,27	43,2	21,4	57,6	250	13,1	24,4			
11	1998 01 28	116	176	5,97	6,00	1,02	5,42	71,6	30,3	350	15,4	73,3	154	6,48	6,24	0,95	3,95	52,3	25,6	69,5	260	15,2	25,6			
12	1998 05 16	154,4	185	4,62	4,41	1,01	5,94	77,4	31,9	400	14,8	56,6	153	6,64	5,54	0,81	3,36	43,8	21,9	56,5	270	12,4	27,6			

## Išvados:

1. Labai svarbią informaciją apie sportininko organizmo adaptaciją per daugiametį pasirengimo laikotarpį teikia reguliarus slidininkų metabolizmo, kritinio intensyvumo ir anaerobinės apykaitos slenksčio ribų nustatymas.

2. Nustatėme, kad kiekvienų olimpinio pasirengimo ciklo metų varžybiniu laikotarpiu pulso dažnis, pasiekus kritinį intensyvumą, buvo mažesnis nei parengiamuoju laikotarpiu. Tačiau, sumažėjus PD, šiek tiek sumažėdavo ir plaučių ventiliacija bei kvėpavimo koeficientas.

3. Labai informatyvus organizmo adaptacijos rodiklis ties anaerobinės apykaitos slenksčio riba yra deguonies suvartojimas. Mūsų tyrimų duomenys rodo, kad pajėgiausią Lietuvos slidininkų šis rodiklis daugeliu atvejų buvo vidutinis. Pagaudautina, kad sportininkų, pasiekusių gerą sportinę formą, šis rodiklis viršytų 60 ml/min/kg.

4. Parengiamojo laikotarpio pabaigoje ir varžybiniu laikotarpiu pastebima anaerobinės apykaitos slenksčio ribos priartėjimo prie kritinio intensyvumo ribos tendencija. Informatyviausias šio poslinkio rodiklis yra procentinis deguonies suvartojimas nuo MDS ties anaerobinės apykaitos slenksčio riba. Pajėgiausieji Lietuvos slidininkai, dalyvavę olimpinėse žiemos žaidynėse, per paskutinį mūsų tyrimą, atlikta likus dviem savaitėms iki olimpiados, ties anaerobinės apykaitos slenksčio riba vartojo 70,4% ir 69,5% deguonies nuo MDS.

5. Lietuvos rinktinės slidininkai turi padidinti treniruočių apimtį: dirbdami ties anaerobinio intensyvumo slenksčio riba - iki 50% ir ties kritinio intensyvumo riba - iki 12%.

## LITERATŪRA

1. Chicharro J. L., Perez M., Vaquero A. F. et al. Lactic threshold, ventilatory threshold during a ramp test on a cycle ergometer. *J. Sports Med. and Phys. Fitness*. 1997. V. 37. P. 117-121.

2. Bunk V., Heeler J., Leso P. Determination of the anaerobic threshold by a noninvasive field test in runners. *J. Appl. Physiol.* 1982. V. 52. P. 869-873.

3. Green H. J., Hugson R. L., Orr G. W., Ranney D. A. Anaerobic threshold, blood lactate and muscle metabolites in progressive exercise. *J. Appl. Physiol.* 1983. V. 54. P. 1032-1038.

4. Hollman W. Cardiovascular effects of extreme physical training. *Acta Med. Scand.* 1986. Nr. 3. P. 10-15.

5. Mader A., Heck H. A theory of the metabolic - original of "anaerobic threshold". *Int. J. Sports Med.* 1986. Nr. 7. P. 45-65.

6. Milašius K., Raslanas A., Skernevičius J. Lietuvos slidininkų pasirengimo olimpinėms žiemos žaidynėms analizė. *Sporto mokslas*. 1998. Nr. 2(11). P. 25-32.

7. Rusko H., Havu M., Karvinen E. Aerobic performance capacity in athletes. *Eur. J. Appl. Physiol.* 1978. V. 38. P. 151-159.

8. Shephard R. J. Muscular endurance and blood lactate. *Endurance in Sport* (eds. R. J. Shephard and P.-O. Astrand). New-York, 1992. P. 215-225.

9. Skinner J., Mc Lellan T. The transition from aerobic to anaerobic metabolism. *Res. Quart.* 1980. V. 51. P. 234-248.

10. Wasserman K., Mc Illroy M. B. Detecting the threshold of anaerobic metabolism in cardiac patients during exercise. *Amer. Journ. of Cardiol.* 1964. Nr. 14. P. 844-852.

11. Ажицкий К. Ю. О взаимосвязи величин анаэробного порога и максимального потребления кислорода. *Научно-спортивный вестник*. 1990. №2. С. 34-36.

12. Борилькевич В. Е., Зорин А. Ч. Некоторые методические и практические аспекты определения анаэробного порога. *Теория и практика физической культуры*. 1998. №3. С. 51-53.

13. Виру А. А. Энергообеспечение мышечной работы при одновременном использовании аэробных и анаэробных механизмов энергообеспечения. *Главы из спортивной физиологии*. 1988. С. 51-70.

14. Волков Н. И. *Биоэнергетика напряженной мышечной деятельности человека и способы повышения работоспособности спортсменов*: Дис. докт. биол. наук. М., 1991. 101 с.

15. Мищенко В. С., Левин Р. Я., Науром А. М. *Лактатный порог и его использования для управления тренировочным процессом*. Метод. рекоменд. К.: Абрис, 1997. Вып. 4. 61 с.

ADAPTATION ANALYSIS OF THE ORGANISM OF THE LITHUANIAN SKIERS - PARTICIPANTS  
OF THE XVIII WINTER OLYMPIC GAMES TO PHYSICAL LOADS  
DURING THE FOUR-YEAR PREPARATORY CYCLE

*Assoc. Prof. Dr. Kazys Milašius, Prof. Habil. Dr. Juozas Skerneckius,  
Prof. Habil. Dr. Povilas Karoblis, Samuelas Damskis, Regina Slavuckienė*

SUMMARY

The problems of the preparation of Lithuanian skiers for the XVIII Winter Olympic Games are discussed, with the stress on the athletes' organism adaptation during a four-year preparatory cycle. A very important source of information concerning the organism adaptation to physical loads are the indices of the critical intensity limit and anaerobic metabolism threshold. The studies were performed during various (preparatory, competitive) periods of a four-year Olympic preparatory cycle.

During the competitive period of each in the Olympic preparatory cycle, the pulse rate upon reaching the critical intensity was lower than in the preparatory period. However, with lowering the pulse rate, the lung ventilation and respiratory coefficient would also become lower.

As a very informative index of organism adaptation within the limits of anaerobic metabolism threshold, oxygen consumption was studied. In highly skilled athletes this index is advisable to be above 60 ml/min/kg. This index in the strongest Lithuanian skiers in most cases was mediocre.

At the end of the preparatory period and in the competitive period, the threshold limit of anaerobic metabolism was noted to tend to approach the critical intensity level. Oxygen intake percentage to the maximal oxygen intake within the limits of anaerobic consumption threshold is the most informative index of this shift. The Lithuanian skiers - members of the national team should increase the extent of their training to 50% from the total extent of the cyclic annual physical load and to 12% within the critical intensity limits.

**Besirengiančių Europos ir pasaulio čempionatams Lietuvos rinktinės  
krepšininkų raumenų bei širdies ir kraujagyslių sistemos  
darbingumo kitimas**

*Vydas Gedvilas, doc. dr. Albertas Skurvydas, doc. dr. Arvydas Stasiulis, Renata Žumbakytė  
Lietuvos kūno kultūros institutas*

**Įvadas**

Nustatyta, kad žmogaus ir gyvūnų griaučių raumenų aerobinis darbingumas iš esmės pakinta, kai treniruočių krūviai tęsiasi ilgiau kaip 4-6 savaites (3, 4), nors raumenų jėgą galima reikšmingai padidinti ir per 2-3 savaites (6, 8). Tada jėga didėja dėl nervinių mechanizmų tobulėjimo (6, 8, 10). Raumenys dėl pagerėjusio aerobinio ATF rezintezės būdo greičiau atsigauna po fizinių krūvių (5). Tai labai svarbu, kai atliekami kartotiniai fiziniai pratimai, t.y. tokie, kurie būdingi krepšininkų varžybinei veiklai. Be to, didelės apimties treniruočių krūviai gali sumažinti raumenų susitraukimo galinumą (6). Nėra aišku, kaip Lietuvos rinktinės krepšininkų kojų raumenų susitraukimo galinumas pakinta per metinį treniruočių ciklą ir kaip kinta skirtingos trukmės fizinio pasirengimo etapais. Todėl pagrindinis tyrimų tikslas ir buvo nustatyti Lietuvos rinktinės krepšininkų raumenų bei širdies ir kraujagyslių sistemos darbingumo kitimą, rengiantis Europos ir pasaulio čempionatams.

**Tyrimų metodika**

**Tiriamieji:** Lietuvos moterų rinktinės krepšininkės (n=12), kurios rengėsi Europos ir pasaulio čempionatams. Ūgis - 181,3±7,4 cm, svoris - 71,4±7,1 kg, amžius - 23,3±5,5 metai. Krepšininkės buvo tiriamos 1997 metais prieš Euro-

pos čempionatą ir 1998 metais prieš pasaulio čempionatą. Kiekvienais metais buvo tiriamos 2 kartus: fizinio pasirengimo etapo pradžioje ir pabaigoje.

**Šoklumo testavimas.** Testavimas vyko pirmą ir paskutinę fizinio rengimosi etapo dieną (1997 m. po 2 savaitžių, o 1998 m. - po 4 fizinio rengimosi savaitžių). Po apšilimo, užtrukusio 10 min., ant kontaktinės platformos buvo matuojamas vertikalaus šuolio aukštis (H) (buvo atliekami trys bandomai, kurių geriausias įskaitomas). Vėliau krepšininkės atliko 100 šuolių (5 serijos po 20 šuolių, darant 10 sek. poilsio pertraukėles tarp serijų). Buvo registruojamas kiekvieno šuolio aukštis ir apskaičiuojamas kiekvienos serijos 5 pirmųjų ir 5 paskutiniųjų šuolių aukščių vidurkis. Be to, buvo apskaičiuojamas nuovargio indeksas (NI).

$$NI = H_{pb} / H_{pr} \cdot 100\%$$

kur  $H_{pb}$  - 5 paskutinių šuolių vidutinė reikšmė,  $H_{pr}$  - 5 pirmųjų šuolių vidutinė reikšmė.

Kuo NI didesnis, tuo mažiau pakito darbo metu šuolių aukštis.

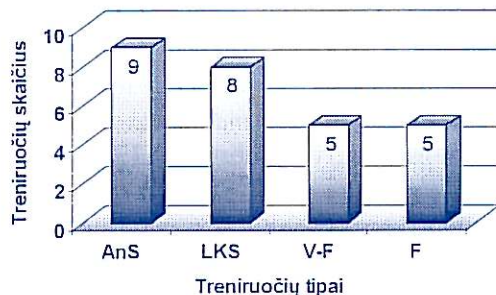
**Širdies ir kraujagyslių sistemos darbingumo testavimas.**

Jis vyko praėjus 3 dienoms po šoklumo testavimo. Laktato kaupimosi slenksčiui (LKS), jį atitinkančiam ŠSD, maksimaliam aerobiniam galinimumui, maksimaliam ŠSD, anaerobinės laktatinės ištvėrmės rodikliui nustatyti, taip pat ŠSD atsigavimui įvertinti buvo atliekamas nepertraukiamas nuosek-

liai kas 1 min. sunkėjantis fizinis krūvis. Tiriamieji dirbo tol, kol galėdavo išlaikyti reikiamą darbo intensyvumą. Viso testavimo metu buvo registruojama elektrokardiograma, iš kurios pagal R dantelių skaičių per kiekvienos minutės paskutines 10 sekundžių buvo apskaičiuojamas ŠSD per minutę. Vėliau pagal Conconi (1, 2) metodiką buvo nustatomi suminėti aerobinio ir anaerobinio laktatinio pajėgumo rodikliai.

**Raumenų skausmo įvertinimas.** Praėjus 24 val. po šuoliavimo darbo krepšininkės privalėjo subjektyviai įvertinti kojų raumenų skausmą 10 balų sistema. Ši metodika leidžia nustatyti raumens sužalojimo laipsnį (7).

**Fizinio rengimosi etapo treniruočių turinys.** 1997 metais krepšininkės treniravosi du savaitinius mikrociklus (1998 metais - keturis tokius pat mikrociklus). Šių mikrociklų krūvis schemiškai parodytas 1 pav. Išvermė buvo ugdoma dviem būdais. Pirmuoju būdu treniruojantis buvo bėgama 30-40 min. tokiu greičiu, kuris atitiktų laktatinį slenkstį (LaS). Antruoju būdu treniruojantis buvo parenkamas bėgimo greitis, atitinkantis laktato kaupimosi slenkstį (LKS), ir bėgama apie 30 min. Jėgos ugdymo treniruotės turinys buvo toks: 3 serijos po 10-12 kiekvieno pratimo kartojimų (4 pratimai per treniruotę: 3 pratimai kojų ir 1 rankų bei liemens raumenims). Buvo parenkamas toks pasipriešinimas, kurį krepšininkės galėjo įveikti 10-12 kartų. Poilsio intervalai tarp serijų - 3 min. Greitumo jėgos ugdymo treniruotės turinys buvo toks: 2 pratimai (bėgimas ir šuoliai), atliekami maksimaliu intensyvumu. Buvo atliekamos 3 kiekvieno pratimo serijos kas 3 min. Serijos trukmė - 3-5 sek. Tą pačią treniruotę buvo derinamas greitumo jėgos ir išvermės ar jėgos ir išvermės ugdymas.



1 pav. Lietuvos rinktinės krepšininkių skirtingo tipo treniruočių skaičius per dvi fizinio pasirengimo savaites (1997 metais).

AnS - treniruočių krūvių intensyvumas atitinka laktatinį slenkstį, LKS - treniruočių krūvių intensyvumas atitinka laktato kaupimosi slenkstį, V-F - greitumo jėgą ugdantys krūviai, F - raumenų jėgą ugdantys krūviai.

## Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Tyrimų rezultatai parodė, kad vertikalaus šuolio aukštis, šoklumo išvermė ir šuolio aukščio grįžimo į pradinį lygį po krūvio greitis statistiškai reikšmingai nepakito ( $P > 0,05$ ) per vienus krepšininkių treniruočių metus, tačiau reikšmingai sumažėjo ( $P < 0,05$ ) santykinis laktato kaupimosi slenkstis, maksimalus širdies susitraukimo dažnis bei pagreitėjo širdies susitraukimo dažnio sunormalėjimas po dozuoto fizinio krūvio (1 ir 2 lentelės, 2 pav.). Per 1997 ir 1998 metų fizinio rengimosi etapus statistiškai reikšmingai ( $P < 0,05$ ) padidėjo vertikalaus šuolio aukštis ir sumažėjo raumenų skausmas po dozuoto krūvio.

1 lentelė

### Krepšininkių šoklumo ir šoklumo išvermės kitimas 1997-1998 metais

Rodiklis	1997 m. I tyrimas	1997 m. II tyrimas	1998 m. I tyrimas	1998 m. II tyrimas
H, cm	30,4±4,2	32,8±2,4*	30,2±3,4	32,6±3,1*
NI, proc.	42,3±9,6	40,8±7,5	44±10,8	43,8±9,7
A30, proc.	76±8,9	78,3±9	78,4±11,1	80,4±8,4
Raumenų skausmas praėjus 24 val. po šuoliavimo darbo, balai	2,4±0,7	0,2±0,1*	2,7±0,8	0,3±0,1*

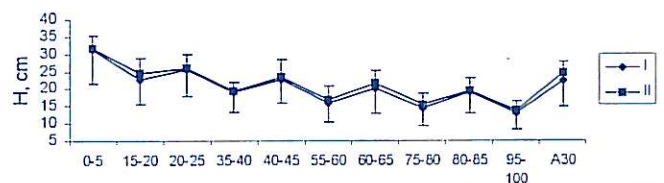
\*.  $P < 0,05$ , lyginant tų pačių metų I ir II tyrimo rezultatus. A30 - šuolio aukštis, praėjus 30 sek. po šuoliavimo darbo/ pradinis šuolio aukštis, proc.

2 lentelė

### Lietuvos moterų krepšinio rinktinės pagrindiniai aerobinio pajėgumo rodikliai 1997 ir 1998 metais

Rodikliai	1997 m (n=16)	1998 m (n=16)
Santykinis laktato kaupimosi slenkstis, W/kg	2,71±0,32	2,49±0,26*
Santykinis maksimalus galingumas, W/kg	3,60±0,31	3,76±0,47
Santykinis maksimalus aerobinis galingumas, W/kg	3,31±0,44	3,34±0,4
Maksimalus ŠSD, tv./min.	181,9±8,7	171,6±10,6*
ŠSD 30 atsigavimo sekundę, proc. maksimalaus	94,2±2,3	94,7±3,6
ŠSD po 1 atsigavimo min., proc. maksimalaus	88,6±2,7	85,4±5,4*
ŠSD po 5 atsigavimo min., proc. maksimalaus	60,1±3,4	54,6±4,8*

\* pažymėti statistiškai reikšmingi skirtumai, kai  $P < 0,05$  (lyginant su 1997 metais).



2 pav. Krepšininkių, atliekančių maksimaliu intensyvumu 100 šuolių, šuolio aukščio kitimas.

Atliekamos 5 serijos po 20 šuolių, poilsio intervalai tarp serijų - 20 sek. I tyrimas atliktas 1997 m., II tyrimas - 1998 m. fizinio parengimo etapo pradžioje.

Raumenų skausmo sumažėjimas rodo, kad krepšininkių raumenys tapo atsparesni mechaniniam sužalojimui. Be to, po 1998 metų fizinio rengimosi etapo statistiškai reikšmingai ( $P < 0,05$ ) sumažėjo maksimalus ŠSD ir pagreitėjo ŠSD atsigavimas, praėjus 1 min. po dozuoto krūvio (1 ir 3 lentelės). Mūsų tyrimų rezultatai patvirtina kitų mokslininkų pateiktas išvadas, kad išvermę ugdančius krūvius reikia atlikti ne mažiau kaip 4 savaites norint pagerinti aerobinę išvermę (3, 4). Be to, nustatyta, kad šoklumui atgauti reikia treniruo-

3 lentelė

**Krepšininkų aerobinio pajėgumo rodiklių kitimas ugdant  
aerobinę ištvėrmę, jėgą bei greitumo jėgą  
skirtingos trukmės treniruotėse**

Rodikliai	1997 m 2 savaitės	1998 m 4 savaitės
Santykinis laktato kaupimosi slenkstis, W/kg	-0,05±0,26	0,02±0,62
Santykinis maksimalus galingumas, W/kg	0,08±0,26	-0,09±0,38
Santykinis maksimalus aerobinis galingumas, W/kg	0,03±0,23	-0,09±0,41
Maksimalus ŠSD, tv./min	-3,14±6,6	-9,5±2,32*
ŠSD 30 atsigavimo sekunde, proc. maksimalaus	0,28±2,3	-1,03±1,75
ŠSD po 1 atsigavimo min, proc. maksimalaus	0,09±3,84	-5,03±2,36*
ŠSD po 5 atsigavimo min, proc. maksimalaus	-0,91±4,56	-3,22±2,36

\* pažymėti statistiškai reikšmingi prieaugiai, kai  $P < 0,05$

tis mažesniais krūviais nei ji ugdant iš pradžių (9). Tuo galima paaiškinti mūsų gautus rezultatus, kurie rodo, kad ir per 1997, ir per 1998 metų fizinio pasirengimo etapus statistiškai reikšmingai padidėjo šuolio aukštis. Manome, kad dėl didelės apimties treniruočių krūvių krepšininkų kojų raumenų susitraukimo galingumas negerėjo per metinį ciklą.

#### Išvados:

1. Aerobinę ištvėrmę ugdantys fiziniai krūviai netrukdo efektyviai atsigauti ir per trumpą laiką išugdyti krepšininkų greitumo jėgą, tačiau aerobinei ištvėrmei labiau pagerinti būtina tokio tipo treniruotes rengti iki 4-5 savaičių.

2. Dėl treniruočių krūvių, kuriuos taiko krepšininkės per metinį ciklą, nepakinta kojų raumenų susitraukimo galin-

mas bei šoklumo ištvėrmė, taip pat dauguma aerobinio pajėgumo rodiklių.

#### LITERATŪRA

1. Conconi F., Ferrari M., Ziglio P.G., Droghetti P., Codeca L. Determination of the anaerobic threshold by noninvasive field test in runners. *J. Appl. Physiol.* 1982. Vol. 52. P. 869-873.
2. Conconi F., Grazi G., Casoni I., Guglielmini C., Borsetto C., Balarin E., Mazzoni G., Patracchini M., Manfredini F. The Conconi test: methodology after 12 years of application. *Int. J. Sports Med.* 1996. Vol. 17. P. 509-519.
3. Denies C., Fouqqquet R., Poty P., Geyssant A., Lacour J.R. Effect of 40 weeks of endurance training on the anaerobic threshold. *Int. J. Sports Med.* 1982. 3. P. 208-214.
4. Farrar R.P., Mayceer L.R., Starneer J.W., Edington D.W. Selected biochemical parameters of two sizes of rat skeletal and heart muscle mitochondria at selected intervals of a 16-week endurance training program. *Europ. J. Appl. Physiol.* 1981. 46. P. 91-102.
5. Fitts R.H. Cellular mechanisms of muscle fatigue. *Physiol. Rev.* 1994. Vol. 7. Nr. 1. P. 49-95.
6. Häkkinen K. Neuromuscular adaptation during strength training, aging, detraining and immobilization. *Critical Rev. in Physical and Rehabilitation Medicine.* 1994. Vol. 6(3). P. 161-198.
7. Newham D.J., Mills K.R., Quigley B.M., Edwards R.H.T. Pain and fatigue after concentric and excentric muscle contractions. *Clinical Science.* 1983. 64(1). P. 55-62.
8. Sale D.G. Neural adaptation to resistance training. *Medicine and Science in Sports and Exercise.* 1988. Vol. 20. S. 135-145.
9. Skurvydas A. *Organizmo adaptacijos prie fizinio krūvių pagrindiniai dėsniniai.* Vilnius, 1991. II dalis. P. 69.
10. Zatsiorsky V. M. *Science and Practice of Strength Training.* Champaign, IL: Human Kinetics, 1995.

#### CHANGES IN LITHUANIAN WOMEN'S BASKETBALL TEAM MUSCLES AND CARDIOVASCULAR SYSTEM CAPACITY DURING PREPARATION FOR EUROPEAN AND WORLD CHAMPIONSHIPS

*Vydus Gedvilas, Assoc. Prof. Dr. Albertas Skurvydas, Assoc. Prof. Dr. Arvydas Stasiulis, Renata Žumbakytė*

#### SUMMARY

The aim of this study was to assess the changes in Lithuanian women's basketball team muscles and cardiovascular system capacity during preparation for European and World Championships. The subjects (n=12) were tested twice during each period of preparation for European (1997) and World (1998) Championships. The interval between testings was 2 weeks in 1997 and 4 weeks in 1998. The training was aimed to develop aerobic capacity, muscle contraction force and velocity. During each testing the parameters of aerobic capacity

(according to Conconi), heart rate recovery, vertical jumps in unfatigued condition and during fatigue as well perceived muscle soreness were determined. It was concluded that aerobic training loads did not prevent muscle force and velocity development. At least for weeks of specialized training were necessary for aerobic capacity improvement. The basketball players did not demonstrate any marked improvement in muscle and cardiovascular system capacity parameters during one year period of training and competitions.

## Lietuvos jaunių krepšinio rinktinės kandidačių fizinio išsivystymo ir funkcinio pajėgumo įvertinimas

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

Didelio meistriškumo sportininkėmis pradėdame rengti jaunas mergaites. Krepšinį žaidžiančios merginos nuo kitų sporto šakų sportininkių skiriasi savo fizinio išsivystymo rodikliais (2, 5, 8). Norint, kad taikoma treniruotės metodika būtų efektyvi, privalu žinoti, kokios fizinio išsivystymo ypatybės yra svarbiausios, taip pat organizmo reakciją į fizinius krūvius bei pagrindinius amžiaus dėsniumus (1, 4, 7).

Yra aktualu nustatyti Lietuvos jaunių rinktinės kandidačių, reguliariai besitreniruojančių dideliais krūviais, fizinio išsivystymo, funkcinio pajėgumo, fizinio darbingumo esamą lygį ir kitimą. Lietuvoje, kur krepšininkeš moterys garsėja savo laimėjimais, ši problema nagrinėta nepakankamai.

**Mūsų darbo tikslas** buvo nustatyti Lietuvos merginų (16-17 metų amžiaus) komandos fizinį išsivystymą ir funkcinį pajėgumą, jų kitimą bei palyginti su to paties amžiaus nesportuojančiomis moksleivėmis.

**Tyrimo organizavimas ir metodai.** Tyrėme 12 Respublikinio sportininkų rengimo centro (RSRC) krepšininčių. Jų

tyrimų duomenis palyginome su to paties amžiaus netreniruotų merginų duomenimis.

Esame nustatę somatometrinius fizinio išsivystymo rodiklius: ūgį, kūno masę, kūno riebalų ir raumenų masę, bei fiziometrinius fizinio išsivystymo rodiklius: plaštakų ir liepens statinę jėgą, gyvybinį plaučių tūrį (GPT).

Taip pat esame ištyrę: vienkartinį raumenų susitraukimo galingumą (VRSG) (3), anaerobinį alaktatinį raumenų galingumą (AARG) (6), psichomotorinės reakcijos greitį (PRG), judesių dažnumą (JD) per 10 sek., kraujotakos bei kvėpavimo sistemų funkcinį pajėgumą. Pirmąjį tyrimą atlikome 1998 m. vasario mėn., antrąjį - 1998 m. lapkričio mėn.

**Tyrimo duomenų analizė.** Tyrėme varžybų laikotarpiu, norėdami, kad krepšininčių rodikliai būtų pasiekę kuo aukštesnį adaptacinį lygį. Palyginimui parinkome visiškai netreniruotas merginas tam, kad pamatytumėm skirtumus tarp treniruotų krepšininčių ir nesportuojančiųjų. Taip pat palyginome abiejų tyrimų krepšininčių rodiklius (1 ir 2 lentelė).

1 lentelė

*RSRC krepšininčių fizinio išsivystymo rodikliai*

		Ugis, cm	Kūno masė, kg	KMI	Jėga, kg D	Jėga, kg K	Jėga, kg L	GPT, l	Rieb., kg	Raum., kg	RRMI
Krepšininkeš	$\bar{X}$	181,9	71,04	21,42	39,92	36,08	106,67	4,34	12,17	34,83	3,31
(I tyrimas)	$S\bar{x}$	2,25	2,20	0,61	1,24	1,20	5,34	0,14	1,10	1,13	0,53
Krepšininkeš	$\bar{X}$	179,5	65,83	20,55	33,27	31,91	80,91	3,94	12,01	33,05	3,01
(II tyrimas)	$S\bar{x}$	2,09	1,82	0,65	1,53	1,54	7,13	0,16	1,22	1,32	0,31
Netreniruotos	$\bar{X}$	167,6	58,64	21,31	28,07	26,19	80,00	3,21	15,68	28,99	1,93
merginos	$S\bar{x}$	1,15	1,71	0,73	1,11	1,11	2,21	0,15	0,87	0,82	0,09
Skirt. tarp vid. pat.	t	0,25	1,94	1,01	3,63	2,27	3,13	2,1	0,11	1,05	0,53
(krepš. I-II tyr.)	p<				0,005	0,05	0,005	0,05			
Skirt. tarp vid. pat.	t	5,71	4,56	0,11	7,17	6,06	4,55	2,51	2,51	4,17	2,76
(krepš.-netr.)	p<	0,001	0,001	-	0,001	0,001	0,001	0,01	0,01	0,001	0,01

2 lentelė

*RSRC krepšininčių funkcinio pajėgumo rodikliai*

		Šuolio aukštis, cm	Atsispyr. laikas, mls	VRSG, kgm/s/kg	AARG, kgm/s/kg	PRG, mls	Jud. dažnis 1-10 sek.	RI
Krepšininkeš	$\bar{X}$	46,42	236,92	1,97	1,34	182,58	68,58	6,43
I tyrimas	$S\bar{x}$	1,77	7,07	0,08	0,03	17,32	2,46	0,93
Krepšininkeš	$\bar{X}$	45,91	222	2,08	1,38	204,64	71,18	6,73
II tyrimas	$S\bar{x}$	2,12	10,17	0,08	0,03	3,06	2,06	0,49
Netreniruotos	$\bar{X}$	33,5	223,76	1,54	1,14	206,28	69,57	8,00
merginos	$S\bar{x}$	1,32	7,69	0,07	0,04	55,15	0,95	0,52
Skirt. tarp vid. pat	t	0,19	1,21	0,98	0,98	1,29	0,83	1,05
(krepš. I-II tyr.)	P<							
Skirt. tarp vid. pat	t	5,78	1,26	3,91	4,01	0,14	0,38	1,48
(krepš.-netr.)	P<	0,001	-	0,001	0,001	-	-	-



Nustatyta, kad jaunųjų krepšininkų ūgis yra vidutiniškai 14,32 cm didesnis už nesportuojančių merginų ūgį ( $p < 0,001$ ) (1 lent.). Merginų krepšininkų kūno masė taip pat yra daug didesnė - 11,4 kg - negu nesportuojančiųjų ( $p < 0,001$ ). Ap-skaičiuotas kūno masės indeksas rodo, kad tiek krepšininkų, tiek nesportuojančių merginų ūgio ir kūno masės santykis nesiskiria.

Tyrimų metu nustatėme ir palyginome abiejų grupių merginų statinę jėgą. Matome, kad šie rodikliai taip pat ženkliai skiriasi (1 lent.). Krepšinį žaidžiančių merginų dešinės plaštakos jėga yra 39,92 kg, o kairės - 36,08 kg ir yra vidutiniškai 10 kg didesnė už netreniruotų merginų jėgą ( $p < 0,001$ ). Jaunųjų krepšininkų liemens statinė jėga siekia 106,67 kg, o nesportuojančių merginų - tik 80 kg. Palyginę abiejų tyrimų krepšininkų rodiklius, matome, kad statinės jėgos rodikliai per antrąjį tyrimą yra mažesni.

GPT rodikliai RSRC krepšininkų yra 1,11 didesni už nesportuojančių merginų ( $p < 0,001$ ). Tai susiję su didesniu ūgiu ir dėl treniruočių poveikio padidėjusiomis kvėpavimo raumenų funkcinėmis savybėmis. Tačiau II tyrimo metu GPT yra patikimai sumažėjęs.

Reguliariai sportuojančių krepšininkų kūno riebalų ir raumenų masės rodikliai ženkliai skiriasi nuo nesportuojančiųjų. Sportininkės turi 3,5 kg mažesnę kūno riebalų masę ( $p < 0,01$ ) ir 5,9 kg didesnę raumenų masę ( $p < 0,001$ ). Tyrimų rezultatai leidžia manyti, kad krepšininkų kūno riebalų masė yra mažesnė už netreniruotų merginų tą patį rodiklį dėl kur kas didesnės medžiagų apykaitos. Didesnė krepšininkų raumenų masė yra dėl intensyvių fizinių pratimų, skatinančių skeleto raumenų hipertrofiją (šulių, bėgimų, kamuolio perdavimų ir kt.).

Palyginus kai kuriuos funkcinio pajėgumo rodiklius, pateiktus 2-oje lentelėje, matyti, kaip skiriasi krepšininkų ir netreniruotų merginų vienkartinis raumenų susitraukimo galinumas (VRSG). Patikimai didesnis jaunųjų krepšininkų VRSG yra dėl ženkliai didesnio jų vertikalaus šuolio aukščio (krepšininkės vidutiniškai šoko 13 cm aukščiau negu nesportuojančios merginos). Atsispyrimo greitis abiejų grupių merginų nesiskyrė.

Kitas labai svarbus krepšininkėms organizmo funkcinis rodiklis yra anaerobinis alaktatinis raumenų galinumas (AARG) (2 lent.). Jaunųjų krepšininkų AARG buvo patikimai didesnis už netreniruotų merginų šį rodiklį. Tai susiję su per treniruotes ir varžybas atliekamais trumpais spurtais, pagreitėjimais.

Ištyrę RSRC krepšininkų psichomotorinės reakcijos greitį bei judesių dažnumą per 10 sek. ir gautus rodiklius palyginę su netreniruotų merginų šiais rodikliais, matome, kad skirtumo tarp jų nėra (2 lent.).

Nustatėme, kad VRSG, AARG per aštuonis metų mėnesius beveik nepakito.

Tam, kad išsamiau įvertintumėm merginų krepšininkų funkcinį pajėgumą varžybų periodu, nustatėme kraujotakos bei kvėpavimo sistemų funkcinio lygio rodiklius (Rufjė indeksą). Matome (2 lent.), kad krepšininkų šis rodiklis yra

pakankamai geras, tačiau nuo nesportuojančių merginų skiriasi nedaug. Tai nulėmė palyginimui naudotos nesportuojančių merginų grupės geri Rufjė indekso rodikliai.

### Išvados:

1. Iširtos RSRC krepšininkės, kurių dauguma yra kandidatės į Lietuvos jaunių rinktinę, savo fizinio išsivystymo rodikliais skiriasi nuo nesportuojančių merginų. Dauguma somatometrinių fizinio išsivystymo rodiklių yra didesni dėl specializuotos atrankos į šios sporto šakos grupes, taip pat dėl šių rodiklių didesni buvo ir kai kurie fiziometriniai rodikliai. Tačiau jaunųjų krepšininkų statinės jėgos rodikliai antrojo tyrimo metu buvo patikimai sumažėję.

2. Savo darbe nustatėme, kad reguliariai besitreniruojančios krepšininkės turi santykinai mažesnę kūno riebalų masę ir didesnę raumenų masę negu nesportuojančios merginos.

3. Ištyrėme, kad krepšininkų VRSG ir AARG rodikliai yra daug didesni negu nesportuojančių merginų. Svarbią įtaką tam galėjo turėti specifinė motorinė veikla per krepšinio treniruotes ir varžybas (trumpų nuotolių greiti bėgimai, šuoliai).

4. RSRC krepšininkų psichomotorinės reakcijos greitis ir judesių dažnumas nesiskyrė nuo netreniruotų to paties amžiaus merginų. Tai rodo, kad į krepšinio sporto šakos grupes atrinktos merginos neturėjo labai išlavėjusių psichomotorinių funkcijų, o jų tobulinimui nebuvo skirtas didelis dėmesys.

5. Nustatėme, kad kraujotakos bei kvėpavimo sistemų funkcinis lygis varžybiniu periodu buvo optimalus.

6. Dauguma iširtų funkcinio pajėgumo rodiklių per aštuonių mėnesių treniruočių laikotarpį nepakito.

### LITERATŪRA

1. Beunen G. P., Simons J. Physical growth, maturation and performance. *Growth and Fitness of Flemish Girls: The Leuven Growth Study*. Champaign, IL: Human Kinetics Books. 1990. P. 69-118.
2. Blaha P. *Basic Body Characteristics of the Czech Obese Children from 6 to 16 Years*. Praha. 1990. P. 14.
3. Glencross D.J. *The Measurement of Muscular Power: A test of leg power and a modification of general use. Microcarded doctoral dissertation*. University of Western Australia Wedlands. 1960. P. 58.
4. Johnstone S. J., Barry R. J., Anderson J. W., Coyle S. F. Age related changes in child and adolescent event - related potential component morphology, amplitude and latency to standard and target stimuli in an auditory oddball task. *International Journal of Psychophysiology*. 1996. V. 24 (3). P. 223-238.
5. Malina R. M. Tracking of physical fitness and performance during growth. *Children and Exercise*. 1990. P. 1-10.
6. Margaria R., Aghemo P., Revolli E. Measurement of Muscular Power (Anaerobic) in Man. *J. of Appl. Physiol.* 1966. V. 21. P. 1662-1664.
7. Филлин В.П., Фомин Н.А. *Основы юношеского спорта*. Москва: Физкультура и спорт, 1980. С.20-39.
8. Яхонтов Е.Р., Генкин З.А. *Баскетбол*. Москва: Физкультура и спорт, 1978. С.158.

## EVALUATION OF THE PHYSICAL DEVELOPMENT AND FUNCTIONAL CAPABILITIES OF THE CANDIDATES TO THE LITHUANIAN BASKETBALL TEAM OF JUNIOR GIRLS

*Rūtenis Paulauskas, Assoc. Prof. Dr. Birutė Skernevičienė, Assoc. Prof. Dr. Audronis Vilkas*

### SUMMARY

Training of elite sportswomen start at a young age. Girls who are playing basketball differ by their physical development from the sportswomen of other sport disciplines. For the effective methods of training it is necessary to know the essentials of the physical development as well as reactions of the organism to a physical exercise, also the main regularities of the age.

The purpose of our study was to define the qualities of the Lithuanian junior (girls) team in their physical development and functional capabilities, also to compare it with qualities of the girls of a same age not involved in sports.

Research was concluded during the time of competitions. Thus the indicators of performance of basketball playing girls could have been measured at the highest level of adaptation achieved.

We have established that the height of the young basketball players is in average 14.32 cm higher than that of the girls not playing basketball. Weight measurement has also indicated greater weight by 11.4 kg.

The static power was measured and compared during the research. We have found great differences in these figures.

The indices for the body fat mass and of the muscles significantly differs for the sportswomen exercising on regular basis and for those not going in to sports. Sportswomen have a body fat mass by 3.5 kg lower and the

mass of the muscles by 5.9 kg bigger. Results of the research suggest that girls - basketball players have a lower mass of a body fat because of more intense metabolism of the biological substances. The greater mass of the muscles is caused by more intense physical exercise that results in the hypertrophy of muscles.

In our study we have also established certain indicators for the functional capacities. We found the differences in the power of a singular contraction of muscles (PSCM) in trained and non-trained girls. Perceptibly higher PSCM of the young basketball players is caused by the significantly greater height of their jump (basketball players have jumped by average 13 cm higher than did other girls). The speed of a kick-off for both groups was the same.

We have disclosed the credibly higher anaerobic alactatic power of the muscles in young basketball players.

We have studied the speed of the psychometric reactions and movement volatility in 10 seconds for basketball players. We have found no differences in these indices for those girls not exercising sports.

Obviously, the functional capacities of the blood circulation and respiratory systems are high enough in basketball players, but it differed little from that of girls not exercising sports. This was predetermined by the high values of Ruffe index in the group of girls not exercising sports.

## Didelio meistriškumo rankininkų judesio reakcijų ypatumai

*Doc. dr. Leonas Meidus*

*Vilniaus pedagoginis universitetas*

### Ivadas

Sporto psichologijoje pastaruoju metu pasigendama psichologinės rankinio charakteristikos tyrimų, iš dalies - rankininkų moralinių ir valios savybių tyrimų. Sporto psichologija leidžia moksliskai spręsti vieną ar kitą klausimą.

Norint pateikti rankinio psichologinę charakteristiką, reikia atsižvelgti į tris pagrindines kryptis:

1. Varžybų ypatumus.
2. Svarbiausias rankininkų psichines savybes.
3. Judesio įgūdžių įsisavinimo specifiką.

Savo darbe pagrindinį dėmesį kreipėme į antrąją kryptį. Norint apibūdinti šį klausimą, reikia apžvelgti rankinio žaidimo ypatumus.

Rankinis tarp sporto žaidimų užima ypatingą vietą, nes žaidėjų kovą lemia sudėtingas kontaktas su priešininku. Be to, rankinyje ribojamas didelis žaidėjų savarankiškumas, nes būtina atsižvelgti ne tik į priešininką, bet ir į partnerius, nuo kurių tarpusavio supratimo priklauso žaidimo efektyvumas.

Svarbu ir tai, kad didžiulė įtampa vyrauja ne tik puolimo metu, bet ir gynyboje, nors daugelis trenerių gynybos įgūdžių formavimui skiria nepakankamai dėmesio. Didelis žaidėjų aktyvumas ir žaidimo efektyvumas priklauso nuo puolamųjų smūgių jėgos, nors tyrimai parodė, kad ne visada galingi smūgiai pasiekia tikslą.

Svarbu ir tai kad puolėjas kartais gali veikti savarankiškai, tačiau gynyboje būtini suderinti veiksmai, kuriems reikia partnerių tarpusavio supratimo, pagalbos. Rankinis - kontaktinis žaidimas, tačiau žaidėjas niekada nebūna nepriklausomas nuo savo partnerių - jis visada privalo suderinti savo veiksmus su komandos žaidėjais. Visi šie rankinio žaidimo ypatumai kelia žaidėjams tam tikrus reikalavimus, būtinumą ugdyti jų specialiąsias savybes, t.y. lemia reakcijų specifiką.

**Darbo tikslas** - atsižvelgiant į treniruočių proceso uždavinius, ištirti rankininkų reakcijas ir palyginti jų pasireikšimą skirtingo socialinio bei psichologinio išsivystymo lygio komandose. Didelis dėmesys buvo skiriamas ir žaidėjų va-

lios savybėms, nes į jas mes žiūrėjome kaip į reakcijų pasireiškimo pasekmę.

Iškeltam tikslui įgyvendinti taikėme šiuos tyrimų metodus:

1. Mokslinės literatūros analizė.
2. Varžybų stebėjimas (A. Taraskevičiaus metodika).
3. Didelio meistriškumo žaidėjų ir trenerių apklausa.
4. Socialinio bei psichologinio komandų išsivystymo lygio (SPKIL) nustatymo metodika (4).
5. Motyvacinė - rezultatų metodika, MR- 2, leidžianti nustatyti žaidėjų judesio reakcijų pasireiškimą (4).

### Tyrimų organizavimas

Tyrime dalyvavo 30 rankininkų, žaidžiančių Lietuvos Respublikos aukščiausioje lygoje. Jas stebėjome visus metus (60 rungtynių). Be to, jos buvo suskirstytos į dvi skirtingo socialinio bei psichologinio išsivystymo lygio komandas (A - aukštas, B - vidutinis).

### Rezultatai ir jų aptarimas

Reakcijos būna paprastosios ir sudėtingosios. Rankinis - tai žaidimas, kuriam, kaip minėjome, didelės įtakos turi tiek priešininkas, tiek partneriai, todėl žaidėjams tikslinga lavinti judesio reakcijas, t. y. tokias reakcijas, kai yra keletas galimų dirgiklių ir keletas atsakomųjų reakcijų, bet nežinoma, koks bus dirgiklis ir koks turėtų būti atsakymas. Rankinio žaidimo situacijos nuolat keičiasi, todėl žaidėjų veiksmai turi būti paremti visais galimais technikos elementais. Kamuolio perdavimas ir gaudymas - tai iš anksto numatomi veiksmai. Netgi nelaukti perdavimai, jeigu mes stebime partnerio pradinį rankų judesį ir kamuolio judėjimo kryptį, gali būti numatomi ir pasiruošiami atlikti būtinius judesius.

Kiekviena reakcija (tiek paprastoji, tiek sudėtingoji) turi tris periodus: sensorinį, neutralų ir motorinį (3). Sensoriniam reakcijos periodui būdinga tai, kad sportininko dėmesys nukreipiamas į būsimo dirgiklio suvokimą. Motorinio reakcijos periodo metu sportininko dėmesys sukonzentruojamas į būsimojo atsakomojo judesio paruošimą. Per neutralų reakcijos periodą suvokiami ir analizuojami dirgikliai (1, 3).

Šie skirtingi reakcijos momentai neturi išnykti iš tyrimų akiračio, nes jie daro ypatingą poveikį sportininkų veiksmų rezultatams. Žaidimo metu nuolat keičiasi situacijos, todėl vyksta ir sudėtingosios reakcijos, tačiau iš anksto numatytas judesys pasikeitus situacijai gali būti netinkamas. Dėl neteisingai suvokto priešininko veiksmo žaidėjas gali atlikti judesį neteisinga kryptimi, tada reikia daug pastangų, kartais nesėkmingų, norint visa tai pakeisti.

Apie judesio reakcijų reikšmę žaidimuose (ypač rankinyje) A. Taraskevičius ir žaidėjai atsiliepė teigiamai. Tai pa-

1 lentelė

#### Svarbiausios rankininkų asmeninės savybės

Eil. Nr.	Asmenybės savybės	Žaidėjų skaičius, paminėjęs savybę, kaip lemiančią sėkmę rankinyje
1.	Reakcijos greitis	24
2.	Valios savybės (tikslas siekimas, pasitikėjimas, pasitenkinimas)	18
3.	Kolektyviškumas	18
4.	Koordinacija	12
5.	Judesių tikslumas (technika)	16

skatino mus atlikti tyrimus ir įrodyti reakcijų svarbą rankinyje. 1-oje lentelėje pateikti duomenys apie sportininkų asmenines savybes, kurias dažniausiai minėjo tiriamieji.

Nemažai žaidėjų paminėjo dar ir tokias savybes: išradin-gumas (taktika), aktyvumas, savitvarda, jėga. Vis dėlto svarbiausia savybe yra laikomas judesio greitis, lemiantis sėkmę rankinyje.

Tyrimai sporto psichologijos srityje išryškina tris reakcijos komponentus: greitį, tikslumą ir jėgą. Analizuodami rankinio rungtynes, mes įsitikinome, kad šios savybės nulemia rankinio žaidimo efektyvumą bei rezultatyvumą.

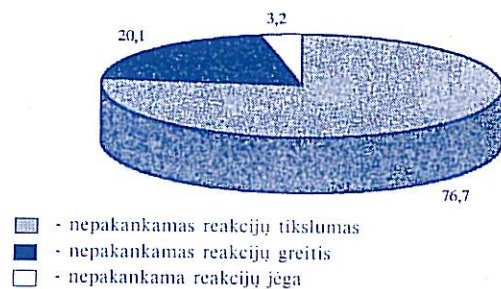
### Išvados:

1. Sukurtų metodikų dėka mes galėjome stebėti rungtynes ir analizuoti rankininkų klaidas, susijusias su trimis reakcijos komponentais. Rankininkų klaidas iš esmės sąlygoja netikslūs judesiai (1 pav.).

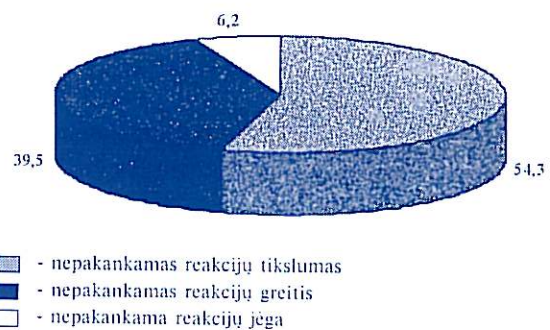
2. Gauti rezultatai byloja, kad rankininkų reakcijos greitis glaudžiai susijęs su jų meistriškumu (A komanda pasiekė 100% pergalių, B komanda - 70%) ir komandos socialinio bei psichologinio išsivystymo lygiu.

3. Žaidėjų reakcija per treniruotes gali būti tobulinama. Tačiau norint gauti vertingų duomenų apie šį rankininkų fenomeną būtina sąlyga: eksperimentinė aplinka neturi skirtis nuo natūralios.

A komanda



B komanda



1 pav. Klaidų pasireiškimas skirtingo socialinio bei psichologinio išsivystymo lygio komandose (proc.).

## LITERATŪRA

1. Meidus L., Pečiūra J. *Psichologiniai tyrimų metodai sporte. Metodinės rekomendacijos*. Vilnius: Respublikinis sporto metodikos kabinetas, 1988.
2. Cratty B. J. *Psychology in Contemporary Sport*. New Jersey: Prentice Hall, 1973.
3. Janssen J. P. *Grundagen der Sportpsychologia*. Wiesbaden; Liumpert, 1995.
4. Немов К. *Психология*. Москва: Просвещение, 1990.
5. Романик А., Мейдус Л. *Психологический контроль за подготовкой спортсменов*. Учебное пособие. Вильнюс: Республиканский кабинет методики спорта, 1988.
6. Рудик П. *Психология*. Москва: Физкультура и спорт, 1976.
7. Кретти В. *Психология в современном спорте*. Москва, 1978.

## HANDBALL PLAYERS OF HIGH EFFICIENCY AND THE PECULIARITIES OF THEIR MOVEMENT REACTIONS

Assoc. Prof. Dr. Leonas Meidus

## SUMMARY

In this article we give psychological characteristics of handball playing attention to the three main directions. They are the peculiarities of competitions, psychological features of handball players, and also the specification of acceptance of skills of movements.

Besides, we are analysing mistakes of handball players during tournaments, paying attention to the efficiency of teams and the social - psychological degree of development.

The analyses of facts states that the reaction of the movement speed, the will traits, collecturness, coordination, and accuracy of movements acquire a special meaning in handball. In addition to that, we have proved that the reaction of movements is closely associated with these features and the social - psychological degree of teams' development.

## Auklėjimo proceso ypatumai sporto žaidimų komandose

Rimantas Mikalauskas

Lietuvos kūno kultūros institutas

**Tyrimo apibūdinimas.** Fiziologiniai, techniniai, psichologiniai ir sociologiniai veiksniai lemia, kokią vietą sporto komanda užimtą bet kokio rango varžybose. Treneriai ypatingą dėmesį skiria techniniams žaidimo ypatumams, kurie parodo kiekvieno žaidėjo motorinių įgūdžių lygį, tačiau dažnai pamiršamas žaidėjų ar komandos psichologinis rengimas. Geras techninių bei taktinių veiksmų mokėjimas ir teigiamas psichologinis klimatas leidžia siekti aukštos vietos ar tikslo varžybose. Šio tyrimo tikslas buvo panagrinėti kai kuriuos auklėjimo proceso ypatumus ir jų įtaką sportiniam rezultatui.

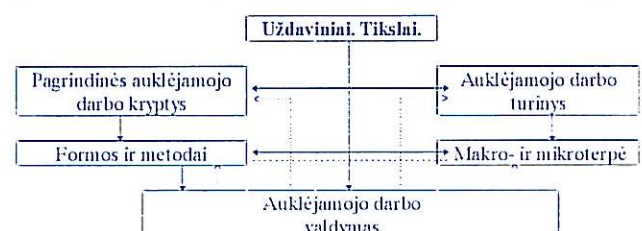
## Įvadas

Sportinė veikla, jei siekiama didelių sportinių rezultatų, skirta spręsti svarbius socialinius uždavinius: plėtoti tą ar kitą sporto šaką, realizuoti individui ar komandos uždavinius, siekti didelių rekordinių sportinių rezultatų. Atsižvelgiant į tai, specifiniai sportinės veiklos veiksniai reikalauja išsamesnės analizės (2).

Trenerio darbas su auklėtiniais turi didelę reikšmę sėkmingam sportinės veiklos praktinių uždavinių sprendimui. Sudėtingam ir įtemptam treniruočių procesui, varžybinei veiklai, didelių sportinių rezultatų siekimui reikia žaidėjo didelės dvasinių bei fizinių jėgų mobilizacijos. Efektyvių po-veikio priemonių paieška sporto komandoje išryškina tam

tikrus auklėjamojo darbo bruožus. Trenerio profesionalių žinių ir įgūdžių sintezė sudaro trenerio pedagoginio meistriškumo pagrindą ir yra duomenų bazė, padedanti jo kūrybiškai pedagoginei veiklai. Žinių, susijusių su pedagoginio meistriškumo struktūra, apibendrinimas leidžia kiekvienam treneriui daug racionaliau organizuoti savo darbą sporto komandoje ir įgyti patirties (5).

Sporto komandos treneris turi nuolat stebėti sportininko ar komandos gyvenimą ir veiklą, ją analizuoti, taikyti papildomus auklėjimo metodus, galinčius kokybiškai keisti sportininką ar komandą. Tam reikia auklėjamojo darbo valdymo sistemos. Auklėjimo sistema sporto komandoje - atvira, kadangi ji tampriai susijusi su aukštesnių rangų sistema: klubo, federacijos, miesto ir kt. 1 pav. pateikiama auklėjamojo darbo sporto



1 pav. Auklėjamojo darbo sportinėje komandoje valdymo sistema (pagal V. Makaryčevą, 1985).

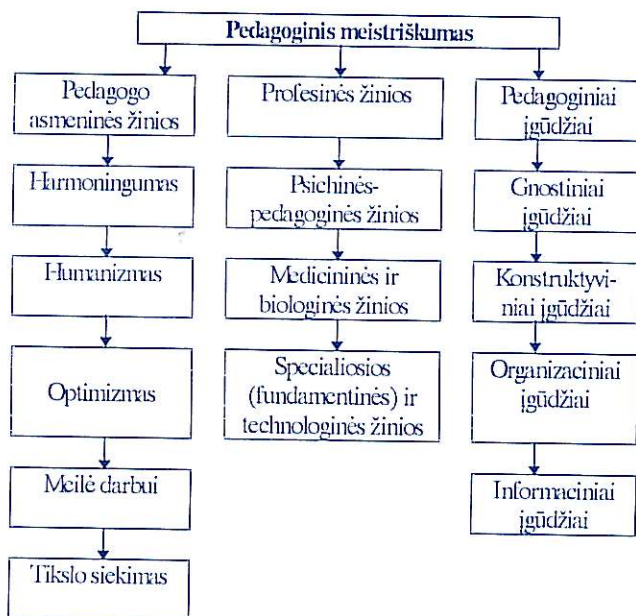
komandose valdymo sistema (ištiesinėmis linijomis parodyta tiesioginė įtaka, punktyrinėmis - pasekmės ryšys) (6, 7).

Egzistuoja požiūris, kad sportinė veikla pati savaime formuoja sportininko asmenybę. Moksliniai tyrimai tai neigia. Pirmiausia todėl, kad įvairiapusėje sportinėje veikloje egzistuojant daugybei sporto šakų susidaro įvairios, priklausomai nuo sporto šakos, trenerio poveikio žaidėjui ar komandai sąlygos. Komandos valdymas čia išskiriamas į du atskirus elementus: veiklos tikslingumo ir veiklos valdymo. Veiklos tikslingumo elementas parodo auklėjamojo darbo sporto komandoje ypatumus ir sistemą, turinį, formą ir metodus, taipogi santykį su mikro- ir makroterpe. Antra, esant įvairaus lygio sportiniam meistriškumui ir sportininkų amžiui, į pačią sportinę veiklą reikia žiūrėti diferencijuotai. Kitaip tariant, bendra bet kurios socialinės grupės veikla nagrinėjama kaip pagrindinis (genetinis ir funkcinis) sistema sudarantis požymis. Teisinga būtų šiuo atžvilgiu analizuoti ir sporto komandą (3).

Sporto komandų treneriai dažnai nesugeba kryptingai vykdyti auklėjamojo darbo komandose. Gana dažni atvejai, kai dėl to keičiamas treneris arba žaidėjas palieka komandą. Kita vertus, didelių sportinių rezultatų siekimas yra neįmanomas, kai sportininkui nepaaiškinama, kokio tikslo ar rezultato yra siekiama. Visa tai tiesiogiai priklauso nuo sportininkų požiūrio į trenerį, kadangi treneris pirmiausia yra visuomeninių reikmių reiškiąs (9).

Siekiant gero rezultato, būtini visų komandos žaidėjų bendri veiksmai, todėl ypatingas vaidmuo tenka tarpasmeniniams santykiams. Komandoje egzistuojantys tarpasmeniniai santykiai gali būti vertinami kaip trenerio gero auklėjimo rezultatas. Dėl to reikšmingu veiksniu tampa trenerio profesionalumo (pedagoginio meistriškumo) vertinimas (rodiklis), kuris parodo egzistuojančius santykius tarp jo ir komandos žaidėjų (8, 10). 2 pav. pateikiama trenerio profesionalumo (pedagoginio meistriškumo) struktūra.

Tarpasmeninių santykių nebuvimas rodo nepakankamą trenerio norą ir sugebėjimus vykdyti nuoseklų žaidėjų ar ko-



2 pav. Trenerio pedagoginio meistriškumo struktūra (pagal A. Dikunovą, 1994).

mandų apskritai auklėjamoji darba. Tinkamai taikant auklėjamojias priemones sportininkui ar komandai, tobulėja jo ir komandos narių elgesio kultūra, tarpusavio santykiai, keičiasi charakterio ypatybės, interesai, elgesio motyvai (12).

### Tyrimo organizavimas

Tyrimo dalyvavo Lietuvos rankinio lygos moterų rankinio komandų žaidėjai ir jų treneriai. Tyrimo metu buvo naudojama anoniminė Geoffry A. Meeko (2) ir Dž. Moreno metodikos (11). Tyrimai atlikti 1997 m., per Lietuvos rankinio lygos moterų komandų čempionatą.

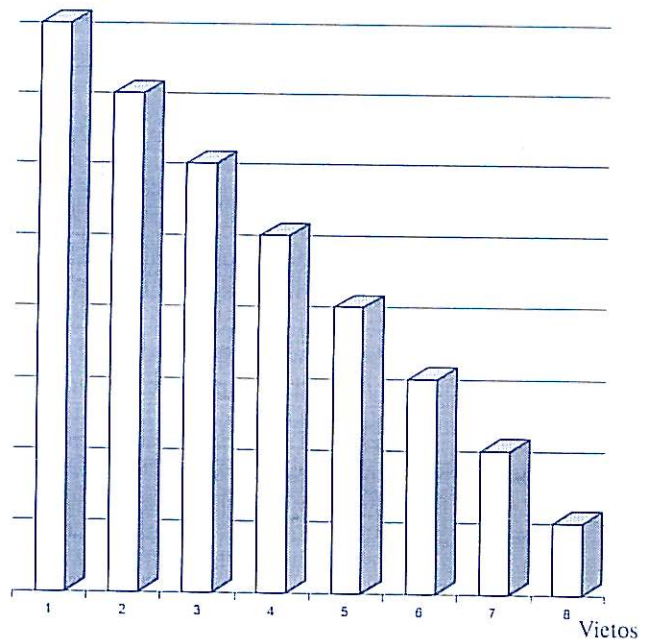
**Tyrimo tikslas.** Nustatyti auklėjimo proceso veiksnius, jų įtaką Lietuvos rankinio lygos moterų rankinio komandų sportiniam rezultatui.

### Tyrimo uždaviniai:

1. Nustatyti trenerių pedagoginės veiklos veiksnius.
2. Nustatyti tarpasmeninių santykių statusą moterų rankinio komandose.
3. Nustatyti sporto komandoje funkcionuojančios mikrogрупės veiklą ir jos įtaką sportiniam rezultatui.

### Rezultatų analizė

Mes manome, kad pradinis taškas šiame tyrime, turėtų būti komandos sportinis rezultatas, neatsižvelgiant į sporto komandos žaidimo techninius bei taktinius rodiklius. Kita vertus, sportinis rezultatas ne visada yra pasiekiamas vien sportininkų sugebėjimu gerai atlikti vieną ar kitą techninį bei taktinį veiksma, bet priklauso ir nuo kitų sporto komandos komponentų veiklos: tarpasmeninių santykių grupėje ar komandoje, jų statuso, trenerio pedagoginio meistriškumo, jo vaidmens komandoje. 3 pav. pateikiamos 1997-1998 m. Lietuvos rankinio lygos čempionate didelio meistriškumo moterų rankinio komandų iškovotos vietos.



- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 - Vilniaus "Eglė-Šviesa"    | 5 - Pasvalio "Svalia"         |
| 2 - Kauno "Žalgiris-KKI"      | 6 - Varėnos "Ūla-Virmantas"   |
| 3 - Vilniaus "Easton AG RSRC" | 7 - Klaipėdos "Klaipėda"      |
| 4 - Panevėžio "Lėvuo"         | 8 - Eišiškių "Polonija-Ivona" |

3 pav. 1997-1998 m. Lietuvos rankinio lygos čempionate didelio meistriškumo moterų rankinio komandų iškovotos vietos.

Trenerio veikla siejasi su sporto komandos pasiektu rezultatu, šią sąsają išryškina trenerio veiklos indikatoriai, kurie priklauso nuo trenerio veiklos efektyvumo. Tyrime išryškėjo svarbiausi trenerio veiklos indikatoriai: trenerio profesinis meistriškumas, pasitenkinimas atliekamu darbu ir trenerių daroma įtaka žaidėjams.

Taigi geriausiai iš rankinio komandų trenerių save įvertino Kauno "Žalgirio-KKI" komandos treneris (2 vieta), blogiausiai - Vilniaus "Eglės-Šviesos" treneris (1 vieta). 4 pav. pateikiami komandų trenerių savo pedagoginio meistriškumo įvertinimo rezultatai.

5 pav. pateikiamas trenerių, patenkintų atliekamu darbu arba savo vaidmeniu sporto komandoje, savęs įvertinimas. Labiausiai patenkintas Panevėžio "Lėvens" treneris (4 vieta), mažiausiai - Pasvalio "Svalios" treneris (5 vieta).

6 pav. pateikti duomenys rodo, kokią įtaką treneriai daro žaidėjams. Mažiausią įtaką savo žaidėjams daro Vilniaus "Eglės-Šviesos" ir Panevėžio "Lėvens" treneriai, didžiausią įtaką - Kauno "Žalgirio-KKI" treneris.

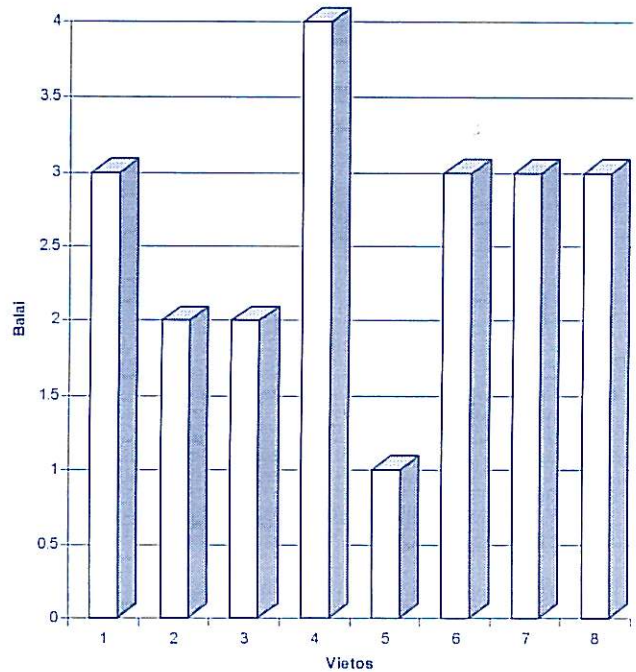
7 pav. pateikiami bendri rankinio komandų trenerių pagrindinių parametru rezultatai.

Jie rodo, kad:

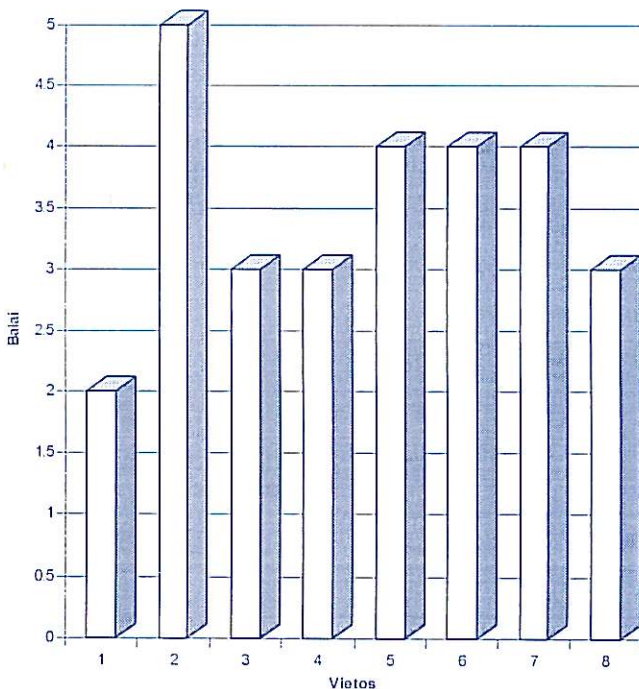
- didžiausią įvertinimą treneriai skiria savo darbo kvalifikacijai (profesionalumui);
- mažiausią įvertinimą treneriai skiria įtakai, kurią jie daro žaidėjams.

Rezultatai, gauti nagrinėjant vieną iš auklėjimo veiksmų - tarpasmeninius santykius ir jų funkcionavimą sporto komandoje, leidžia kalbėti apie tarpasmeninius santykius, kaip apie sporto komandos daugiabriaunį fenomeną. Kad būtų patogiau, mes analizavome komandas, varžybinėje veikloje siekiančias sportinio rezultato. Bendravimas nevaržybiniu laikotarpiu taipogi svarbus, tačiau tai buvo ne mūsų tyrimo tikslas. Bendravimas varžybų metu šiuo atveju buvo glau-

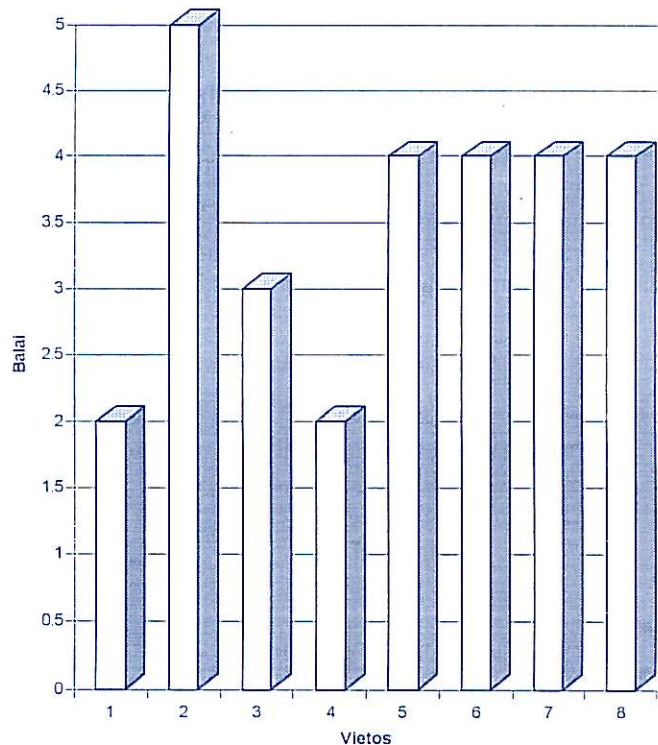
džiai susijęs su varžybine veikla, kadangi šios veiklos realizavimas tiesiogiai priklauso nuo žaidėjų tarpusavio bendravimo lygio. Žinoma, tarpasmeninių santykių statuso tyrimo ir grupės rezultatai yra santykiniai, reikalingas išsamesnis darbas tobulinant vertinimo sistemą. Mūsų nuomone, tarpasmeninių santykių, kaip sudėtinės auklėjimo proceso dalies, tyrimas yra adekvatus sporto komandos, kaip tam tikros sistemos, tyrimui.



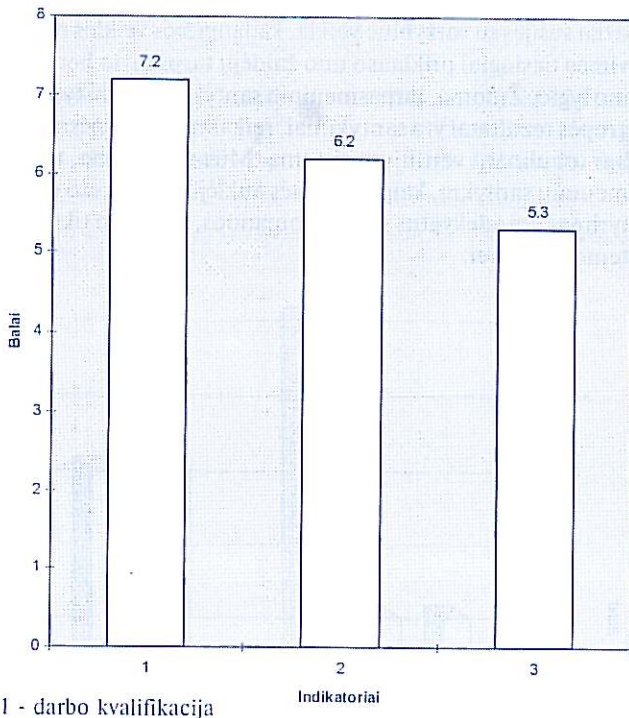
5 pav. Lietuvos rankinio lygos komandų trenerių, patenkintų atliekamu darbu, savęs įvertinimas (pagal Dž. Moreną, 1996).



4 pav. Lietuvos rankinio lygos moterų komandų trenerių savęs kaip profesionalo įvertinimas (pagal Dž. Moreną, 1996).



6 pav. Lietuvos rankinio lygos moterų komandų trenerių daromos įtakos žaidėjams įvertinimas (pagal Dž. Moreną, 1996).



- 1 - darbo kvalifikacija  
2 - pasitenkinimas atliekamu darbu  
3 - daroma įtaka

7 pav. Lietuvos rankinio lygos moterų komandų trenerių veiklos indikatoriai (pagal Geoffrey A. Meek, 1996).

1 lentelėje pateikiami tarpasmeninių santykių statuso moterų rankinio komandose rezultatai. Iš tyrimo rezultatų matyti, kad tarpasmeniniai santykiai geriausi Vilniaus "Eglės-Šviesos" (1 vieta), Kauno "Žalgirio-KKI" (2 vieta) ir Pasvalio "Svalios" (5 vieta) komandose, blogiausi - Varėnos "Ūlos-Virmanto" (6 vieta) ir Eišiškių "Polonijos-Ivonos" (8 vieta) komandose. Sporto komandos veiklos rezultatyvumas didžiausi priklauso nuo tarpasmeninių santykių daromos įtakos komandos veiklai. Ši įtaka gali būti teigiama arba neigiama. Tyrimo duomenys rodo, labiausiai teigiama ši įtaka yra Vilniaus "Eglės-Šviesos" (1 vieta), Kauno "Žalgirio-KKI" (2 vieta) ir Pasvalio "Svalios" (5 vieta) komandose. Mažiausiai - Vilniaus "Eastcon AG RSRC" (3 vieta) ir Eišiškių "Polonijos-Ivonos" (8 vieta) komandose.

Sportinės veiklos tyrimai rodo, kad sporto komandoje egzistuoja viena arba kelios mikrogrupės. Šios grupės veikla su-

kuria ypatingą realių santykių struktūrą: čia esti atitinkama subordinacija, koordinacija ar bendradarbiavimas. Grupės gyvavimo požymiai padeda arba nepadeda sporto komandos efektyviai veiklai. 2 lentelėje pateikiami tarpasmeninių santykių grupėje rodikliai. Didžiausios Vilniaus "Eglės-Šviesos" (1 vieta), Kauno "Žalgirio-KKI" ir Pasvalio "Svalios" komandų reikšmės, mažiausios - Varėnos "Ūlos-Virmanto" (6 vieta), Panevėžio "Lėvens" (4 vieta) komandų reikšmės.

Galima daryti išvadą, kad teigiama grupės įtaka visai komandai palengvina didelių sportinių rezultatų siekimą, neigiama grupės įtaka stabdo sporto komandos efektyvią veiklą.

2 lentelė

Lietuvos rankinio lygos moterų komandų tarpasmeninių santykių grupėje reikšmės (pagal Dž. Moreną, 1996)

Eil. Nr.	Komandos	G
1.	Vilniaus "Eglė-Šviesa"	0,340
2.	Kauno "Žalgiris-KKI"	0,285
3.	Vilniaus "Eastcon AG RSRC"	0,225
4.	Panevėžio "Lėvuo"	0,197
5.	Pasvalio "Svalia"	0,269
6.	Varėnos "Ūla-Virmantas"	0,19
7.	Klaipėdos "Klaipėda"	0,258
8.	Eišiškių "Polonija-Ivona"	0,208

G - tarpusavio bendravimo indeksas.

### Išvados:

1. Tyrimo rezultatai rodo, kad svarbiausi trenerių pedagoginės veiklos indikatoriai yra trenerio pedagoginis meistriškumas, pasitenkinimas atliekamu darbu ir įtaka, kurią jie daro žaidėjams.

2. Tarpasmeninių santykių statuso nustatymas komandose parodo šių santykių įtaką sportiniam rezultatui. Moterų rankinio komandos, turinčios didžiausias bendro asmeninio komandos narių statuso ir teigiamo statuso reikšmes, užima ir aukštas vietas čempionato lentelėje. Komandos, turinčios didžiausias neigiamo statuso reikšmes, užima vietas čempionato lentelės viduryje ar apačioje.

3. Lietuvos rankinio lygos moterų komandų tarpasmeninių santykių grupėje didelės reikšmės padeda pasiekti gerų sportinių rezultatų.

1 lentelė

Lietuvos rankinio lygos moterų komandų asmeninio statuso bendros, teigiamos ir neigiamos reikšmės (pagal Dž. Moreną, 1996)

Eil. Nr.	Tarpasmeninių santykių grupėje reikšmės Komandos ir jų iškovotos vietos	C (i)	C (i) +	C (i) -
1.	Vilniaus "Eglė-Šviesa"	0,868	0,802	0,065
2.	Kauno "Žalgiris-KKI"	0,835	0,730	0,170
3.	Vilniaus "Eastcon AG RSRC"	0,747	0,675	0,353
4.	Panevėžio "Lėvuo"	0,769	0,653	0,178
5.	Pasvalio "Svalia"	0,813	0,747	0,153
6.	Varėnos "Ūla-Virmantas"	0,730	0,576	0,178
7.	Klaipėdos "Klaipėda"	0,796	0,708	0,153
8.	Eišiškių "Polonija-Ivona"	0,741	0,642	0,230

C (i) - bendras asmeninis komandos narių statusas.  
C (i) (+) - teigiamas statusas.  
C (i) (-) - neigiamas statusas.

## ASPECTS OF EDUCATIONAL PROCESS IN SPORT TEAMS

Rimantas Mikalauskas

## SUMMARY

**Description of the study.** Physiological, technical, psychological and sociological factors influence the place won by sport team participating at the competitions of all levels. Coaches pay special attention to the technical aspects of a game, which show individual quality of motor skills mastered by athlete, but psychological training of a team is often left aside. High level of technical-tactical skills and positive psychological climate provide good opportunities striving for high place and objectives in a competition. The purpose of this research was to study some aspects of educational process and their influence on the sports results.

**Study organisation.** The sample of a study consisted of women handball teams players and coaches from Lithuanian Handball League. Anonymous methods of Geoffrey A. Meek (2), J. Moren were used in a study (11). Study was executed in 1997, during the Lithuanian Handball League Women Championships.

**Purpose of the study.** To define the factors of educational process, their influence on sport results of high level women teams of Lithuanian Handball League.

**Objectives of the study:**

1. To define factors in pedagogic activity of coaches.
2. To define status of interpersonal relationships in women's handball teams.

3. To define functioning of micro-group inside the team and it's influence on sport results.

**Analysis of the results.** We think that starting point in this study would be sport result of a team, regardless of the technical-tactical indices of a sport team. Otherwise, sport result is not always achieved only due to ability of the player to carry out well one or another technical-tactical action, but also due to the action of other compounds of sports team activities: level of interpersonal relationships in a group or a team, their status, pedagogical mastery of a trainer, his/her role in a team.

**Conclusions:**

1. Results of the study show that prevailing compounds of coach's pedagogic activities are his/her pedagogic mastery, satisfaction with a job and their influence on the athlete.

2. Evaluation of interpersonal relationship status in the teams helps to understand what is the influence of these relations on sport result. Women handball teams with the highest values of general individual status of the members and positive status, confirm that they must take high places in the final championship table. Teams with the highest negative status values take the places in the middle and the end of the table.

3. The places won by women handball teams confirm that high values of interpersonal relationships in the groups help to achieve high sport result.

## Tarptautinių turnyrų įtaka didelio meistriškumo sportininkų varžybinei patirčiai

*Doc. dr. Aurelijus Kazys Zuoza  
Lietuvos kūno kultūros institutas*

**Temos aktualumas ir problema.** Sportas šiuolaikiniame pasaulyje yra labai stiprus veiksnys, aktyviai skatinantis žmonių socializacijos procesą (2, 5). Ypač didelį poveikį jauno žmogaus socialiniam brendimui daro dalyvavimas sporto varžybose (8). Jose jis gali bendrauti su bendraamžiais iš šalių, kuriose skirtinga socialinė ir politinė orientacija. Vienas iš sporto socialinio reikšmingumo aspektų yra atskiro sportininko ar komandos rezultatų kitimas tarptautinėse varžybose. Šiuo atžvilgiu Lietuvoje nėra nagrinėtas socialinis poveikis sportininkams laimėjimams.

Šiuolaikinis sportas yra labai emancipuotas ir jame vis labiau gilėja feminizacijos procesai. Sportinėje veikloje dalyvauja įvairaus amžiaus sportininkės - nuo vaikiško (7-9 metų) iki brandaus (28-35 metų) amžiaus, nueinančios sportinį kelią nuo nepatyrusių naujokių iki aukščiausio lygio sportininkų. Šiame kelyje sportininkės pasikeičia ir tobulėja kaip asmenybės, tačiau neaišku, kokia socialinės patirties įtaka sportininkams laimėjimams. Ir studentų sportas šiuo aspektu netyrinėtas.

Iki Nepriklausomybės atkūrimo daugumai Lietuvos studentų dalyvauti tarptautinėse varžybose Vakarų Europoje buvo beveik neįmanoma, nes į jas dažniausiai vykdavo tik buvusios SSSR rinktinės, o ten patekti Lietuvos sportininkams buvo labai sunku. Atkūrus Lietuvos valstybingumą atsirado daugiau galimybių studentėms rungtyniauti užsienio šalyse. Dalyvavimas tarptautiniuose turnyruose Vakarų Europoje studentams duoda keleriopą naudą: jie gali palyginti savo sportines išgales su bendraamžiais iš užsienio, daug pamatyti kitose šalyse ir įgyti sporto renginių organizavimo patirties, praturinti savo asmeninę patirtį bendradarbiaudami su kitų šalių studentais.

**Mūsų tyrimo tikslas** - išanalizuoti socialinę tarptautinių sporto renginių įtaką LKKI tinklininkų laimėjimams 1993-1996 m. **Tyrimo hipotezė** pagrįsta mūsų samprotavimu, kad, įgyjant socialinės patirties tarptautiniuose sporto renginiuose, rezultatai juose turėtų gerėti.

**Tyrimo objektas ir metodai.** Šio tyrimo objektas buvo "Atleto" merginų tinklinio komandos tarptautinių rungtynių



socialinis ypatumas. Straipsnyje analizuojami šios komandos laimėjimai 1993-1996 m. tarptautinėse rungtyne. Savo darbe mes taikėme šiuos tyrimo metodus:

- 1) dokumentų analizę,
- 2) matematinę statistiką,
- 3) teorinę analizę ir loginę indukciją.

Vakarų Europoje visas socialinis sporto sąjūdis vyksta per sporto klubus ir juose. Atsiradus Lietuvoje sporto klubų struktūrai, susidarė sąlygos sportininkų didžiūmai dalyvauti varžybose tarptautinėje arenoje. Susikūrus klubui "Svaja" (1992 m.), LKKI "Atleto" tinklininkams atsirado proga rungtyniauti Vakarų šalių tarptautiniuose turnyruose. Nuo 1993 m. šio klubo sportininkės dalyvavo keliuose dideliuose tarptautiniuose tinklinio turnyruose Europoje: "Kerst Vollebyal Toernooi" (Asenas, Olandija), "Ekeberg Cup" (Osas, Norvegija), "Spring Cup" (Milanas, Italija).

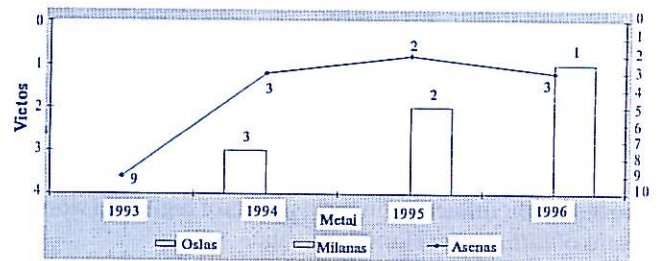
**Tyrimo rezultatai.** Šiame straipsnyje paanalizuosime, kokios priežastys galėjo lemti dabartinį tinklinio populiarumą Vakarų Europoje bei puikius Europos šalių tinklininkų laimėjimus, taip pat "Atleto" merginų komandos varžybinės veiklos rezultatus ir jų dinamiką tarptautiniuose tinklinio turnyruose.

Prieš kelis dešimtmečius Europos tinklinio aikštelėse viešpatavo Rytų Europos šalių atstovai. Tačiau pastaruoju metu atsiradusios stiprios Olandijos, Italijos, Norvegijos, Danijos bei kitų Europos šalių rinktinės, įgijusios tvirtas pozicijas tarp pasaulio elitinių tinklinio komandų, stebina sporto specialistus. Daugelis jų negali suprasti, kaip tai įvyko. Juk šiose šalyse nebūta nei sporto mokyklų, nei sporto internatų, nei centralizuoto sportininkų rengimo sistemos. Suprasti ir paaiškinti šį fenomeną leido dalyvavimas Vakarų Europos tarptautiniuose tinklinio turnyruose. Pirmiausia į akis krinta didžiulis komandų dalyvių skaičius šiuose turnyruose. Juose žaidžia nuo kelių dešimčių komandų (Milanas - 32, Asenas - 78-92 komandos) iki kelių šimtų (Osas - 280-292) (6, 7, 9). Kitaip negu praktikuojama mūsų šalyje, tame pačiame turnyre, tik skirtingose kategorijose, dalyvauja įvairios lyties ir amžiaus sportininkai: nuo 10-12 metų vaikų iki garbingo amžiaus veteranų. Šitoks platus sportinio meistriškumo ir amžiaus diapazonas leidžia jaunesniems sportininkams stebėti vyresniųjų žaidimą ir taip semtis patirties. Tokia ypatinga socialinės patirties perdavimo forma būdinga tik sporto sričiai. Kitas teigiamas tokių turnyrų bruožas yra tas, kad jie vyksta labai trumpai (2-3 dienas), per šį laiką sportininkams tenka sužaisti 10-15 rungtynių. Ir žaisti reikia kiek įmanoma susikaupus, nes net vienas pralaimėjimas gali užkirsti kelią į pusfinalius ar finalą. Tokia alinanti turnyro varžybų struktūra grūdina žaidėjų ir komandos charakterį, ugdo varžybinį meistriškumą. Manytume, kad tai yra viena iš priežasčių, kurios lėmė Vakarų Europoje didelio meistriškumo nacionalinių tinklinio

rinktinių bei klubinių komandų atsiradimą. Kita priežastis, reikšminga, yra ta, kad šiuose turnyruose dalyvauja įvairaus amžiaus ir sportinio meistriškumo komandos. Mūsų analizuotos ketverių metų turnyrų programos parodė, kad juose dalyvauja didžiūmą pačių komandų, pereinančių iš vienos amžiaus bei meistriškumo kategorijos į kitą. Tai reiškia, kad komandos, siekiančios labai gerų sportinių rezultatų šiuose turnyruose, turi tikslą kopti meistriškumo pakopomis aukštyn.

Ekstrapoliuodami mūsų turimas žinias apie kai kuriuos Vakarų Europos tinklinio turnyrus, galime teigti, kad viena iš priežasčių, padėjusių pakilti šių dienų tinklinio žaidimo lygiui kai kuriose Europos šalyse (Italijoje, Olandijoje, Danijoje, Norvegijoje ir kitur), yra labai išmintingos ir logiškos tokių turnyrų organizavimo sistemos.

"Atleto" tinklininkų žaidimo tarptautiniuose tinklinio turnyruose analizė rodo (1 pav.), kad komandos rezultatai tuose pačiuose turnyruose turi tendenciją gerėti. Komanda, pirmą kartą dalyvaujama turnyre Olandijoje 1993 m., užėmė



1 pav. "Atleto" merginų komandos iškovotos vietos tarptautiniuose turnyruose.

9 vietą, o jau 1994, 1995, 1996 m. įvairiuose tarptautiniuose turnyruose iškovojo prizines vietas (1-3). Iš viso per šį laikotarpį komanda laimėjo vieną pirmąją, dvi antrąsias ir tris trečiąsias vietas. Komandos žaidėjos į klausimą, kokia jų nuomonė apie varžybinių rezultatų gerėjimą, atsakė, kad pirmųjų nesėkmių priežastis buvo socialinės patirties stoka. Vadinasi, ne meistriškumo trūkumas neleido geriau pasirodyti, bet nežinojimas ir nepažinojimas tos socialinės aplinkos, kurioje bus rungtyniaujama. Tai reiškia, kad socialinė adaptacija (3, 4) ir patirtis daro palankų poveikį sportinių rezultatų gerėjimui.

Laimėtų ir pralaimėtų rungtynių 1993-1996 m. santykio analizė rodo, kad pirmuosiuose turnyruose jis buvo neigiamas - 60 proc. žaistų rungtynių pralaimėta. Šių pralaimėjimų priežastį galėtume aiškinti tuo, kad komanda tais metais pirmą kartą dalyvavo tarptautiniame turnyre Vakarų Europoje ir nežinojo tokių varžybų ypatumų bei nesugebėjo sėkmingai prie jų prisitaikyti. 1994-1996 m. matome visiškai priešingą vaizdą (1 lentelė).

1 lentelė

"Atleto" komandos varžybinės veiklos rezultatai tarptautiniuose tinklinio turnyruose

Metai	Preliminarinės varžybos					Pusfinaliai ir finalai					Iš viso				
	žaista	laim.	proc.	prlm.	proc.	žaista	laim.	proc.	prlm.	proc.	žaista	laim.	proc.	prlm.	proc.
1993	10	4	40	6	60	0	0	0	0	0	10	4	40	6	60
1994	13	11	85	2	15	4	2	50	2	50	17	13	76	4	24
1995	13	13	100	0	0	4	2	50	2	50	17	15	88	2	12
1996	12	10	83	2	17	3	2	67	1	33	15	12	80	3	20
Iš viso:	48	38	79	10	21	11	6	55	5	45	59	44	75	15	25

Pastaba: laim. - laimėtos rungtynės, prlm. - pralaimėtos rungtynės

"Atleto" merginos tarptautiniuose tinklinio turnyruose laimi 78-88 proc. visų žaistų rungtynių. Kaip jau minėjome, šie turnyrai kelia ypač didelius reikalavimus sportininkų techniniam ir taktiniam meistriškumui, organizmo fiziniams bei psichiniams galioms. Komandos rengimosi kai kuriuos trūkumus netiesiogiai rodo laimėtų ir pralaimėtų rungtynių procentas preliminarinėse bei pusfinalio ir finalo varžybose. Antai preliminarinėse varžybose "Atleto" tinklininkės iš visų rungtynių 79 proc. yra laimėjusios ir 21 proc. pralaimėjusios, o pusfinalių ir finalų rezultatai yra visiškai kitokie: laimėtų ir pralaimėtų rungtynių skaičius yra beveik lygus (55 ir 45 proc.). Tai reiškia, kad tinklininkės, finalinėje varžybų dalyje kovodamos su lygiavertėmis varžovėmis, nebesugeba iki galo atskleisti savo techninių, taktinių ir fizinių galių. Atrodo, tai susiję su bendru nuovargiu per turnyrą, veikiančiu visas žaidėjų organizmo sistemas.

Atskirai norėtume paanalizuoti "Atleto" komandos žaidimą didžiausiam Europoje studentų tinklinio turnyre Asene (Olandija). Jame dalyvauja komandos iš įvairių Europos šalių (Belgijos, Italijos, Vokietijos, Graikijos, Lenkijos, Čekijos ir kt.) aukštųjų mokyklų. Kaip matyti iš 2-os lentelės, dalyvių skaičius šiame turnyre 1993-1996 m. svyravo nuo 78 iki 92 komandų. Šio turnyro išskirtinis bruožas yra tas, kad per dvi dienas komandoms preliminarinėse varžybose reikia sužaisti apie 10 rungtynių. Toks didelis varžybinis krūvis ne tik kelia didelius reikalavimus sportininkų meistriškumui, bet kartu ir padeda jam didėti. "Atleto" komanda Aseno turnyre per 1993-1996 m. žaidė 43 rungtynes, iš kurių 30 laimėjo (70 proc.) ir 13 pralaimėjo (30 proc.).

2 lentelė

Komandų skaičius tinklinio turnyre Asene (Olandija)

Metai	Suaugusieji		Jauniai		Iš viso		
	mot.	vyr.	mot.	vyr.	mot.	vyr.	visos
1993	20	36	16	6	36	42	78
1994	20	36	16	6	36	42	78
1995	20	36	16	20	36	56	92
1996	18	32	21	17	39	49	88
Iš viso:	78	140	69	49	147	189	336

Dalyvavimas šiame turnyre rodo "Atleto" komandos žaidimo Europos turnyruose bendras tendencijas, kadangi jame yra žaista beveik 73 proc. komandos tarptautinių rungtynių. Preliminarinėse šio turnyro varžybose komanda yra laimėjusi 74 proc. ir pralaimėjusi 26 proc., o pusfinaliuose ir finaluose atitinkamai 25 proc. ir 75 proc. rungtynių.

Apibendrinant dalyvavimo Europos tinklinio turnyruose rezultatus, reikia pasakyti, kad varžybų rezultatų gerėjimas susijęs su komandos socialine branda ir patirtimi (1).

Atlikta analizė leidžia geriau suvokti masinio ir didelio meistriškumo sporto raidos tendencijas Vakarų Europoje ir kartu pagilinti sporto raidos mokslo žinias. Tyrimo rezultatai gali būti pritaikyti kūno kultūros specialistų rengimui, gilinant jų teorines žinias, skaitant paskaitas studentams. LKKI tinklinio specialistai ir klubas "Svaja" bando įdiegti šį Europos turnyrų organizavimo modelį mūsų šalyje organizuodami masiškiausias moterų tinklinio varžybas Lietuvoje.

#### Išvados:

1. Dalyvavimas tarptautiniuose tinklinio turnyruose leidžia sportininkėms įgyti socialinės patirties ir gerinti rungtynių rezultatus.
2. Socialinės patirties stoka - viena iš pralaimėjimų priežasčių tinklinio varžybose.
3. Tarptautiniai tinklinio turnyrai turi teigiamą poveikį "Atleto" merginų komandos meistriškumui.
4. Komandos rezultatų gerėjimą lemia sportininkų varžybų patirtis bei socialinė branda.
5. Rungtynių rezultatai tarptautiniuose turnyruose turi tendenciją gerėti - laimėtų rungtynių procentas per 1993-1996 m. išaugo nuo 40 iki 92 proc.

#### LITERATŪRA:

1. Heikkala J. Athlete carrier: some social and normative perspectives. *The Ways*. Helsinki, 1995. P. 367-372.
2. Kardelis K., Motiejūnas F. Socialiniai sporto aspektai. *Sociologija*. 1995. Nr. 23. P. 98-100.
3. Leonavičius J. *Sociologijos žodynas*. V.I. Academija, 1993. P. 221.
4. Lupeikienė L. Socialinės adaptacijos mitas. *Lietuvos mokslas ir pramonė*. K.: Technologija, 1997. P. 152-155.
5. Motiejūnas F. Sporto karjeros pabaigos konfliktus ir buvusių sportininkų socialinės adaptacijos sunkumus sąlygojantys veiksniai. *Sociologija*. 1996. Nr. 3(7). P. 115-116.
6. *Program Ekeberg Cup*. Oslo, 1994. P. 7-65.
7. *Programa Kerst Volleybal internationaal scholierentoer-nooi*. Assen, 1996. P. 21-25.
8. *Vis tobulėti* (sud. S.Stonkus). V., 1996. P. 5-36.
9. *XI Torneo Internazionale di primavera*. Bovisio Masciago, 1996. P. 52.

## THE INFLUENCE OF INTERNATIONAL TOURNAMENTS ON THE COMPETITIVE EXPERIENCE OF HIGHLY SKILLED WOMEN ATHLETES

Assoc. Prof. Dr. Aurelijus Kazys Zuozas

### SUMMARY

**The topicality of the problem.** Sport in the modern world is powerful factor stimulating the process of socialization (2, 5). Participation in sport contests is of extreme importance for the social maturation of young person (8). It is there that a young individual can meet his/her counterparts from countries sharing a different social and political orientation.

One of the aspects of social significance of sports is the changes of achievements undergone by an individual or the team at international contests. No investigation of the social impact of sports achievements in the respect has been so far undertaken in Lithuania. Modern sport is highly emancipated and the processes of feminization of sport are gaining

strength. Women athletes of different age from 7-9 years old to mature age of 28-35 years take part in sports activities starting their sports career as inexperienced novices and reaching the heights of sports elite. During this long process of formation women athletes undergo great changes of improvement and perfection as personalities. Still the impact of social experience on sports achievements has not been elucidated yet. Neither has this problem been investigated in respect to women students engaged in sports.

**The aim of our research** was to analyze the social impact of international sports contests on the achievements of women volleyball players of the Lithuanian Institute of Physical Education during the years 1993-1996. The hypothesis of our investigation is based on assumption that achievements at international sports contests should improve in proportion to the social experience gained at such arrangements.

**The object and methods of the research.** The object of this research was the social aspect of international contests of the "Atletas" women volleyball team. The achievements gained by this team at international matches during the years 1993-1996 are analyzed in the paper. The following methods of research have been used: 1) the analysis of documents, 2) mathematical statistics and 3) theoretical analysis and logical induction.

**The results of the research.** By extrapolating the knowledge possessed about some volleyball tournaments held in Western Europe we can assert that one of the reasons that have contributed to raising the standards of volleyball in some European countries (Italy, Holland, Denmark, Norway) is extremely prudent and logical system of organizing such tournaments.

The analysis of ratio of the gained and lost games by the "Atletas" team at international tournaments during the years 1993-1996 shows that during the first matches this ratio was negative, i.e. 60 per cent the games had been lost. The games lost in the year 1993 accounted for by the fact that it was for the first time that the team participated in the international tournament in Western Europe that year and did not being able to successfully adapt itself to them. We see a completely different picture during the years 1994-1996 (table 1) that

testifies to the fact that it was rather the lack of knowledge about the social environment of the forthcoming matches that the lack of sports mastership that did not allow the team to make a better showings. Thus it can be asserted that social adaptation (3, 4) and experience exerts a positive influence on the improvement of sports results.

By way of summarizing the results of the teams' participation in European volleyball tournaments it should be said that the improvement of the results achieved at international competitions is associated with the social maturity and experience of the team (1).

The analysis carried out enables us to better perceive the tendencies of development of the mass and elite sport in western Europe. It also contributes to developing sports science. The results of investigation performed could be used in training of the specialists of physical education, in expanding their theoretical knowledge and in the course of lectures for students. Volleyball specialists of the Lithuanian Institute of Physical Education and the "Svaja" Club are doing their best to implement this European model of tournament organization in our country by arranging women volleyball tournaments of large scope in Lithuania.

#### **Conclusions:**

1. Participating at the international volleyball tournaments enables women volleyball players to gain social experience and improve the results achieved.
2. Lack of social experience is one of the reasons of defeats in volleyball matches.
3. International volleyball tournaments have a positive influence on raising the mastership of "Atletas" women volleyball team.
4. The improvement in the results shown by the team is conditioned by the competitive experience and social maturity of players.
5. There is a tendency for improving the results achieved at the international tournaments since the percentage of the matches gained has increased from 40 to 92 per cent during the years 1993-1996.

## **Penkiakovininkų laktato kreivių po plaukimo ir bėgimo testų analizė**

*Birutė Sokolova, doc. dr. Genadijus Sokolovas, Jurijus Moskvičiovas, Henrikas Eismontas  
Lietuvos kūno kultūros institutas, Lietuvos šiuolaikinės penkiakovės federacija*

### **Ivadas**

Šiuolaikinėje penkiakovėje išskiriamos techninės (šaudymas, fechtavimas, jojimas) ir fizinės (plaukimas, bėgimas) rungtys. Didžiausiose tarptautinėse varžybose sportininkus kartais skiria tik keli taškai, todėl visos penkios rungtys vienodai svarbios (8). Bėgimo rungtis penkiakovės varžybose vykdoma paskutinė. Joje gerai fiziškai pasirengę sportininkai sugeba pakilti per kelias vietas turnyrinėje lentelėje. Pastaraisiais metais Lietuvos penkiakovininkai gana sėkmingai dalyvauja varžybose būtent fizinių rungčių dėka. Jose svarbiausias vaidmuo priklauso sportininkų specialiajai išvermei, kuri gali bū-

ti įvertinta kaip aerobinis-anaerobinis darbingumas. Vienas iš paplitusių aerobinio-anaerobinio darbingumo vertinimo metodų - kraujo analizė po fizinio krūvio nustatant pieno rūgšties (laktato) kiekį. Laktatas - anaerobinės glikolizės produktas, palyginus greitai išsiskiriantis iš raumenų į kraują. Dėl savo labilumo ir informatyvumo laktato tyrimai plačiai taikomi sportininkų specialiosios išvermės vertinimui (2, 3, 4, 11, 12).

Anaerobinė glikolizė vyrauja organizme esant darbo trukmei nuo 30 sek. iki 3 min. Ilgesnės trukmės fiziniuose pratimuose anaerobinės glikolizės indėlis mažėja. Tuo metu makroenergetinės jungtys skaidomos daugiau aerobiniu būdu,

kai laktatas nesusidaro. Tačiau net įveikdami ilgus nuotolius sportininkai sukaupia gana daug laktato. Tai rodo, jog anaerobinė glikolizė yra labai svarbi penkiakovinių fiziniams rungtims (plaukimui ir bėgimui), o jos ugdymui turi būti skiriamas ypatingas dėmesys (2, 3, 6, 12, 15). Kol kas mokslinėje literatūroje beveik nėra nagrinėjamos specialiosios ištvėrmės "perkėlimo" iš vienos sporto šakos į kitą problemas.

**Mūsų darbo tikslas** - ištirti geriausių Lietuvos penkiakovinių specialiąją ištvėrmę plaukimo ir bėgimo rungtyse pagal laktato koncentraciją kraujyje esant skirtingam darbo intensyvumui.

### Tyrimų metodai ir organizavimas

Šiame darbe buvo taikomi tokie tyrimo metodai:

1. Laktato koncentracijos kraujyje tyrimai.
2. Širdies susitraukimų dažnio tyrimai.
3. Matematinė statistika.

**Laktato koncentracijos kraujyje tyrimai.** Tyrimuose buvo nustatoma "laktato kreivė", t.y. priklausomybė tarp laktato susikaupimo kraujyje ir darbo intensyvumo. Tyrimo metu iš vieno sportininko buvo imami šeši kraujo mėginiai: keturi - po didėjančio intensyvumo fizinio krūvio ir du - atsigavimo laikotarpiu.

Penkiakoviniams buvo duodama užduotis - atlikti keturis plaukimo pratimus, kurių kiekvieno nuotolis 300 m. Tiriameji plaukė kiekvieną atkarpą vis didesniu greičiu. Pirmos atkarpos intensyvumas siekė 85%, antros - 90%, trečios - 95%, o ketvirtos - 100% maksimalaus plaukimo greičio. Po kiekvienos atkarpos buvo imamas kraujo mėginys laktato koncentracijai nustatyti. Pagal turimus duomenis buvo sudaroma priklausomybė "laktato koncentracija - plaukimo greitis" (4, 7).

Bėgimo rungtyje penkiakoviniams bėgo keturias atkarpas, kurių kiekvienos ilgis - 1000 m. Tiriameji kiekvieną atkarpą bėgo vis didesniu greičiu, kurių intensyvumas siekė 75%, 83%, 92%, 100% maksimalaus greičio. Po kiekvienos atkarpos buvo imamas kraujo mėginys laktato koncentracijai nustatyti. Iš turimų duomenų buvo sudaroma priklausomybė "laktato koncentracija - bėgimo greitis".

Po paskutinės plaukimo ir bėgimo atkarpos buvo tiriama laktato mažėjimas atsigavimo laikotarpiu. Kraujo mėginys buvo imamas kas 10 min. Laktato tyrimai atliekami Dr. Lange firmos minifotometru 8 M (Vokietija).

**Širdies susitraukimų dažnio tyrimai.** Širdies susitraukimų dažnis buvo nustatomas iškart po kiekvienos bėgimo ir plaukimo atkarpos per 10 sek.

**Matematinės statistikos metodai.** Analizuojant duomenis buvo taikomi matematinės regresijos ir koreliacijos metodai, nustatomi standartiniai statistiniai rodikliai (9, 10).

Tyrimuose dalyvavo penki geriausi Lietuvos suaugusiųjų rinktinės penkiakoviniai, sėkmingai dalyvaujantys didžiausiose tarptautinėse varžybose. Jų amžius - nuo 20 iki 29 metų. Tiriųjų rodikliai pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė

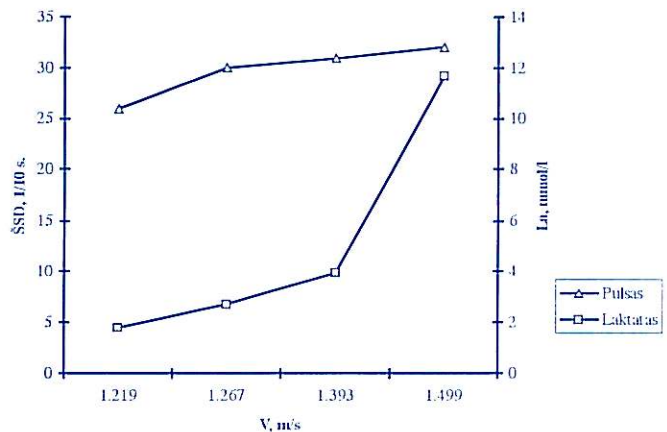
#### Geriausių tiriųjų Lietuvos penkiakovinių duomenys

Eil. Nr.	P.V.	Amžius, metai	Ūgis, m	Kūno masė, kg
1.	Z. A.	24	1,76	69
2.	K. E.	25	1,87	78
3.	S. E.	23	1,84	77
4.	Ž. T.	20	1,79	76
5.	S. D.	29	1,80	77

### Tyrimų rezultatai

#### 1. Penkiakovinių laktato koncentracija ir ŠSD plaukimo pratimuose

Tyrimų metu visi penkiakoviniai plaukė krauliu 4 kartus po 300 m. Kiekviena atkarpa buvo plaukiama vis didesniu greičiu, o paskutinė - maksimaliu greičiu. Po kiekvienos atkarpos buvo tiriama laktato koncentracija kraujyje ir ŠSD. Tokiu būdu buvo nustatyta priklausomybė tarp laktato koncentracijos ir darbo intensyvumo bei ŠSD ir darbo intensyvumo. Priklausomybė "laktato koncentracija - plaukimo greitis", dažnai vadinama "laktato kreive", buvo įvertinta kaip eksponentinė priklausomybė. Priklausomybė "ŠSD - plaukimo greitis" įvertinta kaip tiesinė priklausomybė (1 pav.).



1 pav. Priklausomybė tarp laktato koncentracijos, ŠSD ir plaukimo greičio.

Laktato koncentracijos kraujyje priklausomybė nuo plaukimo greičio buvo apskaičiuota kaip eksponentinė regresija nustatant "a" ir "b" koeficientus. Regresijos patikimumą vertinome pagal koreliacijos koeficientą, kuris siekė 0,888-0,998 (2 lent.). Maksimali laktato koncentracija kraujyje nustatyta po paskutinės maksimaliu greičiu plauktos atkarpos. Jos dydžiai rodo sportininkų anaerobinės glikolizės talpumą. Maksimali laktato koncentracija penkiakoviniams plaukiant svyravo nuo 9,61 iki 13,70 mmol/l.

2 lentelė

#### Laktato kaupimosi kreivės eksponentinės regresijos koeficientai atliekant plaukimo pratimą

Eil. Nr.	P. V.	Maksimalus ŠSD, 1/min	Laktato maksimumas	Regresijos ir koreliacijos koeficientai		
				a, mmol/l	b, m/s <sup>-1</sup>	r
1.	Z. A.	174	13,70	0,007	5,294	0,921
2.	K. E.	168	9,61	0,004	5,664	0,924
3.	S. E.	192	11,50	0,002	6,517	0,970
4.	Ž. T.	192	11,70	0,001	6,204	0,949
5.	S. D.	174	13,50	0,003	6,266	0,993
Ū		180,0	12,00	0,003	5,989	0,951
σ		11,2	1,67	0,002	0,498	0,031

"Laktato kreivės" eksponentinės regresijos koeficientai apibūdina anaerobinę glikolizę:

- koeficientas "a" - laisvasis funkcijos narys, parodantis tašką, kuriame funkcija kerta y ašį, teoriškai tai laktato koncentracija kraujyje esant nuliniam plaukimo greičiui;

- koeficientas "b" - regresijos koeficientas, parodantis funkcijos kitimo greitį: kuo jis didesnis, tuo greičiau didėja laktato koncentracija kraujyje didėjant plaukimo greičiui.

Koeficientas "a" daugeliu atvejų buvo labai artimas nuliui. Vadinasi, ramybės būklėje daugelio penkiakovinių laktato koncentracija artima nuliui. Didėjant darbo intensyvumui, gerai treniruotų sportininkų laktatas turi kauptis kraujyje lėčiau negu blogiau treniruotų. Laktato koncentracijos didėjimą rodo regresijos koeficientas "b". Vadinasi, kuo didesnis "b" koeficientas, tuo greičiau kaupiasi laktatas. Penkiakovinių "laktato kreivės" koeficientas "b" siekė nuo 5,294 iki 6,517 m/s<sup>-1</sup>. Laktato kaupimosi kreivės kaip eksponentinės funkcijos patikimumas yra gana didelis, tą rodo koreliacijos koeficientai - 0,921-0,993.

Kartu su laktato koncentracija buvo tiriamas ŠSD esant skirtingam krūvio intensyvumui. Nustatytas ŠSD didėjimas pagal tiesinę funkciją. Maksimalios ŠSD reikšmės siekė 168-192 tvinksnius per minutę, tai rodo skirtingą sportininkų treniruotumą ir širdies kraujagyslių sistemos išvystymą. ŠSD didėjimas, didėjant plaukimo greičiui, buvo įvertintas tiesine regresija, kurios koeficientai "a" siekė -150,755±52,873 l/min, "b" - 237,927±34,208 m/s<sup>-1</sup>, koreliacijos koeficientas - 0,979±0,023.

Po maksimalaus anaerobinio fizinio krūvio buvo tiriamas laktato koncentracijos kraujyje kitimas atsigavimo laikotarpiu. Šio tyrimo metu buvo nustatomas laktato kiekis kraujyje kas 10 min. Kiekvienam sportininkui buvo imami 2 kraujo mėginiai. Panaudojant maksimalią laktato koncentraciją kraujyje po paskutinės plaukimo atkarpos, pagal turimus tris taškus buvo atlikta regresinė analizė. Mūsų tyrimai parodė, jog laktato koncentracija kraujyje po maksimalaus anaerobinio krūvio mažėja pagal eksponentinę kreivę (7). Laktato kreivės atsigavimo po plaukimo pratimų laikotarpiu regresijos koeficientai pateikti 3 lentelėje. Jie leidžia mums įvertinti penkiakovinių laktato neutralizavimo santykiniais dydžiais.

3 lentelė

#### Laktato mažėjimo kreivės atsigavimo po plaukimo pratimų metu eksponentinės regresijos koeficientai

Eil. Nr.	P. V.	Regresijos ir koreliacijos koeficientai		
		a, mmol/l	b, min. <sup>-1</sup>	r
1.	Z. A.	15,037	-0,021	-0,915
2.	K. E.	10,429	-0,020	-0,934
3.	S. E.	13,497	-0,039	-0,982
4.	Ž. T.	12,930	-0,033	-0,999
5.	S. D.	14,091	-0,015	-0,999
Ŷ		13,197	-0,026	-0,966
σ		1,733	0,010	0,039

Kadangi laktato koncentracija kraujyje mažėja, koeficientas "b" yra neigiamas. Jis svyruoja nuo -0,015 iki -0,039. Kaip matome, sportininkų laktato neutralizavimo greitis svyruoja gana pastebimai. Koeficientas "a" parodo teorinį maksimalų laktato koncentracijos tašką. Eksponentinės funkcijos patikimumas labai didelis (r=0,915-0,999).

#### 2. Penkiakovinių laktato koncentracija ir ŠSD bėgimo pratimuose

Penkiakovinių laktato koncentracija ir ŠSD taip pat buvo tirama didėjant bėgimo krūvio intensyvumui. Sportininkai bėgo keturias atkarpas po 1000 m tolygiai didėjančiu greičiu. Po kiekvienos atkarpos buvo tirama laktato koncentracija kraujyje ir ŠSD. Tokiu būdu buvo nustatyta priklausomybė

tarp laktato koncentracijos ir darbo (bėgimo) intensyvumo bei ŠSD ir darbo intensyvumo (bėgimo). Priklausomybės "laktato koncentracija - greitis" ir "ŠSD - greitis" įvertintos, kaip ir atliekant plaukimo pratimus, eksponentine ir tiesine funkcijomis, kadangi šių funkcijų patikimumas buvo didžiausias. "Laktato kreivės" analizės koeficientai pateikti 4 lentelėje.

4 lentelė

#### Laktato kaupimosi kreivės eksponentinės regresijos koeficientai atliekant bėgimo pratimą

Eil. Nr.	P. V.	Maksimalus ŠSD, l/min	Laktato maksimumas, mmol/l	Regresijos ir koreliacijos koeficientai		
				a, mmol/l	b, m/s <sup>-1</sup>	r
1.	Z. A.	180	18,70	0,077	0,895	0,999
2.	K. E.	180	13,50	0,618	0,510	0,999
3.	S. E.	192	16,30	0,047	1,028	0,998
4.	Ž. T.	192	16,80	0,004	1,497	0,999
5.	S. D.	165	21,40	0,040	1,087	0,992
Ŷ		181,8	17,34	0,157	1,003	0,997
σ		11,1	2,93	0,259	0,356	0,030

Maksimali laktato koncentracija po bėgimo svyravo nuo 13,50 iki 21,40 mmol/l. Tai kur kas daugiau negu tų pačių sportininkų po plaukimo. Regresijos koeficientas "a", parodantis laktato koncentraciją esant nuliniam bėgimo greičiui, buvo artimas nuliui, tačiau didesnis negu atliekant plaukimo testą. Koeficientas "b", rodantis laktato kaupimosi greitį didėjant bėgimo greičiui, siekė 1,003±0,356 m/s<sup>-1</sup>. Kuo didesnis "b" koeficientas, tuo daugiau kaupiasi laktato esant tam pačiam greičio pokyčiui. Vadinasi, kuo didesnis "b", tuo blogiau treniruotas sportininkas. Eksponentinės funkcijos patikimumas labai didelis, tą rodo koreliacijos koeficientai (r=0,992-0,999).

Kaip minėjome, ŠSD didėjimas, didėjant bėgimo greičiui, įvertintas tiesine funkcija. Maksimalios ŠSD reikšmės siekė 165-192 tvinksnius per minutę. ŠSD didėjimo tiesinės regresijos koeficientas "a" siekė 76,958±35,117 l/min., "b" - 18,197±5,640 m/s<sup>-1</sup>, koreliacijos koeficientas - 0,947±0,029.

Laktato koncentracijos kraujyje kitimas atsigavimo laikotarpiu buvo tiriamas du kartus kas 10 min. Panaudojant maksimalią laktato koncentraciją kraujyje po paskutinės bėgimo atkarpos, pagal turimus tris taškus buvo atlikta eksponentinės regresijos analizė. Laktato kreivės atsigavimo po bėgimo pratimo laikotarpiu regresijos koeficientai pateikti 5 lentelėje.

5 lentelė

#### Laktato mažėjimo kreivės atsigavimo po bėgimo pratimo metu eksponentinės regresijos koeficientai

Eil. Nr.	P. V.	Regresijos ir koreliacijos koeficientai		
		a, mmol/l	b, min. <sup>-1</sup>	r
1.	Z. A.	19,604	-0,043	-0,998
2.	K. E.	14,354	-0,030	-0,999
3.	S. E.	18,785	-0,027	-0,941
4.	Ž. T.	19,218	-0,040	-0,998
5.	S. D.	24,781	-0,023	-0,870
Ŷ		19,348	-0,033	-0,961
σ		3,703	0,009	0,057

Laktato koncentracija kraujyje atsigavimo laikotarpiu mažėja, todėl koeficientas "b" yra neigiamas. Jis svyruoja nuo -0,023 iki -0,043 min<sup>-1</sup>. Sportininkų laktato neutralizavimo

greitis skiriasi apie du kartus. Koeficientas "a" parodo teorini maksimalų laktato koncentracijos tašką. Eksponentinės funkcijos patikimumas labai didelis ( $r=0,870-0,999$ ).

### Tyrimo rezultatų aptarimas

Šiais tyrimais nustatyta skirtinga tų pačių sportininkų reakcija į skirtingą ištvermės fizinę krūvį. Penkiakovininkai yra unikalus tuos, kad jie intensyviai treniruojasi keliose sporto šakose. Todėl jiems yra įprasti tiek bėgimo, tiek ir plaukimo pratimai. Šiuo atveju abi minėtos lokomocijos atitinka penkiakovininkų specialiąją ištvermę. Sportininkai buvo testuojami jiems įprastais ištvermės pratimais. Įdomu pažinti, kuo skiriasi sportininkų reakcija į skirtingą specifinę fizinę krūvį. Kartu galima įvertinti, ar patikimi tyrimų rezultatai, kai testuojama viena lokomocija, o išvados daromos kitai lokomocijai. Pavyzdžiui, mokslininkai dažnai įvairių sporto šakų atstovus testuoja veloergometru, o išvadas pateikia specifinei sporto šakai.

6 lentelėje pateikiamas penkiakovininkų, atlikusių plaukimo ir bėgimo pratimus, kai kurių laktato bei ŠSD rodiklių palyginimas.

6 lentelė

Laktato ir ŠSD rodiklių po plaukimo ir bėgimo pratimų palyginimas

Rodiklis	Plaukimas		Bėgimas	
	Ų	$\sigma$	Ų	$\sigma$
Maksimalus ŠSD, l/min.	180,0	11,2	181,8	11,1
La maksimumas, mmol/l	12,00	1,67	17,34	2,93
Laktato neutralizavimo greitis atsigavimo metu, min. <sup>-1</sup>	-0,026	0,010	-0,033	0,009

Šie rodikliai nepriklauso nuo judėjimo greičio, todėl juos galima lyginti po skirtingų lokomocijų. Tarp maksimalaus ŠSD po plaukimo ir bėgimo nenustatytas skirtumas. Tai susiję su tuo, kad ŠSD maksimumą pasiekia anksčiau negu anaerobinio darbingumo rodikliai (1, 2, 6, 13, 14). Tačiau maksimali laktato koncentracija po plaukimo ir bėgimo labai skiriasi. Po bėgimo penkiakovininkai vidutiniškai net 44,5% sukaupia laktato daugiau negu po plaukimo. Galbūt tai galima paaiškinti tuo, jog bėgimo lokomocija yra labiau natūrali žmogui negu plaukimo. Penkiakovininkai pasiekia didesnę anaerobinį glikolitinį talpumą bėgdami negu plaukdami.

Skiriasi penkiakovininkų ir laktato neutralizavimo greitis po plaukimo ir bėgimo pratimų. Tai parodo eksponentinės regresijos koeficientas "b", kuris po bėgimo yra vidutiniškai 26,9% didesnis negu po plaukimo. Vadinasi, po maksimalaus bėgimo pratimo sportininkai greičiau neutralizuoja laktatą kraujyje, kartu ir greičiau atsigauna po fizinio krūvio. Tai labai svarbu praktikai, kadangi po bėgimo pratimų treneriai gali planuoti sportininkams kitą krūvį anksčiau negu po plaukimo pratimų.

Laktato kaupimosi greitis atliekant plaukimo ir bėgimo pratimus nėra lyginamas, kadangi šių lokomocijų greitis yra skirtingas. Vadinasi, tam pačiam greičio prieaugiui bus skirtingas laktato prieaugis. Tai rodo ir mūsų tyrimų rezultatai, kur laktato kaupimosi eksponentinės regresijos koeficientas "b" plaukiant yra maždaug penkis kartus didesnis negu bėgant (1 ir 3 lent.). Kaip parodė mūsų ankstesni laktato kreivių tyrimai (5, 7), galima išskirti tris pagrindinius nepriklausomus rodiklius: maksimalią laktato koncentraciją (anaerobinis glikolitinis talpumas),

laktato kaupimosi greitį (anaerobinės glikolizės labilumas) ir laktato neutralizavimo greitį (anaerobinės glikolizės efektyvumas). Jie nėra susiję tarpusavyje, bet susiję su sportiniais rezultatais. Kaip matome, tyrimuose nustatyti šių rodiklių skirtumai skirtingose lokomocijose. Vadinasi, testuojant sportininkus reikia vertinti jų adaptaciją prie specifinio krūvio.

### Tyrimo išvados

1. Penkiakovininkų maksimali laktato koncentracija po plaukimo pratimų yra 44,5% mažesnė negu po bėgimo. Tai rodo didesnę anaerobinės glikolizės vyksmą atliekant bėgimo pratimus. Maksimali laktato koncentracija po plaukimo pratimų siekė  $12,00 \pm 1,67$ , o po bėgimo -  $17,34 \pm 2,93$  mmol/l.

2. Po maksimalaus bėgimo krūvio sportininkai greičiau atsigauna, tą parodo didesnis laktato neutralizavimo greitis poilsio metu. Regresijos koeficientas "b" atsigavimo laikotarpiu bėgimo pratimuose siekė  $-0,033 \pm 0,009$ , o plaukimo -  $-0,026 \pm 0,010$  min.<sup>-1</sup>. Galima rekomenduoti praktikams trumpesnį poilsį skirti po bėgimo pratimų negu po plaukimo.

3. Maksimalus širdies susitraukimo dažnis po plaukimo ir bėgimo pratimų liko nepakitęs. ŠSD maksimumą pasiekia anksčiau negu anaerobinio darbingumo rodikliai.

4. Išskirti trys pagrindiniai nepriklausomi rodikliai, kurie nesusiję tarpusavyje, bet susiję su sportiniais rezultatais: maksimali laktato koncentracija (anaerobinis glikolitinis talpumas), laktato kaupimosi greitis (anaerobinės glikolizės labilumas) ir laktato neutralizavimo greitis (anaerobinės glikolizės efektyvumas).

5. Kadangi plaukimo ir bėgimo testų rodikliai skiriasi, sportininkų testavimą reikia vykdyti specifinėmis sąlygomis. Darbingumas skirtingose lokomocijose nėra tiesiogiai "perkeliamas".

### LITERATŪRA

1. Cuonsilmen J.E., Counsilmen B.E. *The New Science of Swimming*. Prentice Hall, 1994. 420 p.
2. *Exercise Physiology* (G.A. Brooks, T.D. Faley, T.P. White). Mayfield Publishing Company, California, 1996. 750 p.
3. Gailiūnienė A. *Sportinę veiklą limituojantys medicininiai ir biologiniai faktoriai*. LVKKI, 1987. 57 p.
4. Maglischo E. *Swimming Even Faster*. Bakersfield, California, Mayfield Publishing Company, 1993.
5. *Plaukimas* (Sud. G. Sokolovas). Vilnius: Margi raštai. 1996. 217 p.
6. Rowland T.W. *Developmental Exercise Physiology*. Human Kinetics. 1996. 268 p.
7. Sokolovas G., Lagūnavičienė N., Skyrienė V. Plaukikų treniruotės krūvio paskirstymas penkiose intensyvumo zonose. *Kūno kultūra*. Kaunas. T.28. 1995. P.62-70.
8. Sokolovas G. Šiuolaikinės penkiakovės rinktinės narių varžybinės veiklos analizė. *Didelio meistriškumo sportininkų rengimo valdymas (Moksliniai pranešimai)*. 1998.
9. Vincent W.J. *Statistics in Kinesiology*. Human Kinetics. 1995. 257 p.
10. Баландин В.И. и др. *Прогнозирование в спорте*. Москва: ФИС, 1986. 192 с.
11. *Биохимия* (Под ред. В.Меньшикова, Н.Волкова). Москва: ФИС, 1987.
12. Кашкин А.А. *Скорость плавания на уровне порога аэробного и анаэробного обмена и ее оценка у пловцов различного возраста и пола*. Москва: РГАФК, 1995. 47 с.
13. Коц Я. *Физиология плавания*. Москва: ГЦОЛИФК, 1983. 41 с.
14. Месерсон Ф.З., Пшенишкова М.Г. *Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам*. Москва: Медпедна, 1988. 256 с.
15. Платонов В., Фесенко Л. *Сильнейшие пловцы мира*. Москва: ФИС, 1990. 304 с.

## THE ANALYSIS OF LACTATE CURVES IN SWIMMING AND RUNNING BY PENTHATLONISTS

*Birutė Sokolova, Assoc. Prof. Dr. Genadijus Sokolovas, Jurijus Moskvičiovas, Henrikas Eismontas*

### SUMMARY

Blood testing with evaluation of lactate concentration is the most precise method for effective administration of endurance training. In pentathlon and other endurance sport disciplines scientists often use so-called "lactate curve" - dependence between lactate concentration and velocity. This curve shows the aerobic and anaerobic capacity by athletes. The aim of study was to analyze accumulation of lactate concentration by pentathlonists during exhaustive exercises and rest in swimming and running.

In this investigation we have established different response of pentathlonists to maximal swimming and running workload. The athletes accumulate 44,5% more lactate during running than swimming. Clearance of lactate amount during recovery time was more rapid after running exercises than after swimming. Heart rate in running and swimming did not change. Evaluation of anaerobic ability by athletes needs specific workload.

## Short distance fight as the main base of modern boxing

*Dr. Alexander Cachurin*

*Moscow Railway University, Russia*

Last boxing rule changed which is connected with using the electronic equipment by referee and five rounds fight two minutes each, have the negative influence on the beauty and the impression of this sport discipline. Boxers think more about defense not about attack actions. If the sportsmen is keeping the score he tries to avoid full contact running around the ring. The rules allow such situation because it is considered that the boxer is just trying to avoid punches. As a result the boxing match becomes less attractive for spectators. Short distance fight is not used in modern boxing matches any more because it is difficult to fix the punches during it by the electronic registration. If the future boxing development will be moving in this direction the boxing will become to be hand fencing.

In comparison with the professional boxing in which the short distance fight has the dominant role and the number of spectators for one boxing match is about 100 000 the usual boxing is becoming less and less attractive. The high level of the professional boxers is seen first of all at the short and middle distance where the boxers can excellently batter. Evidently that this fact is the main reason for the popularity of the professional boxing. So only the increasing of the part of the short distance fight in the general time of the boxing match can attract spectators. Of course in order to be attractive the short distance fight must be organized according to the modern technical and tactical features for this types of fight. Let us consider the main features of the short distance fight separately. First of all about the technical direction:

1. It is necessary to understand that during the short distance fight only heavy and concentrated punches are being used. If you look at any boxing match of the modern strongest professional boxers you will not see light punches at all. Each punch must be realized simultaneously with rotational movement of the body.

2. The best boxers at the short distance realize the series containing three or more punches. Usually heavy single

punches or series containing two punches are being realized. The punches are being realized from the different directions.

The series containing more than three punches are usually being used in the cases when the opponent has got rubber-legged and can not realize active defense.

3. In modern short distance fight it is possible to realize three, four or more punches

But it is worth to mention that these punches must be mixed with defense actions (moving down, blocks and so on) and these defense actions make the basis for another series of the punches. So, mixing the defense actions and punches the boxer becomes to have better position. The best defense actions in the short distance fight are the blocks. The movement back can be used only in the case when the boxer wants to go out from the short distance fight.

4. It is known that during the short distance fight the lateral and from below punches are usually being used. The part of the lateral punches is much bigger than those from below but the punches from below particularly in the hand are much more effective and are being used by the stronger modern boxers. So it is necessary to say that the most effective punches in the short distance fight are the punches from below in the head and lateral punches directed in the body.

So taking in the account these four recommendations concerning the strategic behavior of the boxer in the boxing match it can be said that the boxers will be right oriented in the match.

What about the technical representation, it is necessary to say that the techniques of the lateral and from below punches must be changed. Punches from below to the head must be realized simultaneously with the rotating movement of the spine and the weight of the body must be put to the proper foot. If the punch from below in the head is being realized by the left hand so the weight must be being put to the left foot. In the case of the lateral punches we have another picture: the weight is being put to another foot. So the boxer

mixing the different types of punches in proper way make the defense of himself changing the position of his body according with techniques described above. The modern description of the short distance fight says that it is necessary immediately after the beginning for the boxer to be in the set in which the weight of the body must be being put on the forward foot. Such position is very convenient as for lateral so for from below punches and also for active defense. One

more very important feature of the short distance fight is the speed of the boxer's actions. 0.01 seconds delay can lead to loosing the leadership.

So using these technical recommendations it can be said that the short distance fight will become the main feature of the modern box. Of course this sport discipline is very individual but the knowledge of the main features of the short distance fight will help any boxer to win.

## ARTIMA KOVA - ŠIUOLAIKINIO BOKSO PAGRINDINIS BRUOŽAS

*Dr. Aleksandr Kačurin*

### SANTRAUKA

Paskutinis bokso taisyklių pakeitimas susijęs su tuo, jog teisėjai naudoja elektroninę įrangą, ir penkių raundų po dvi minutes kova neigiamai veikia šios sporto šakos grožį ir įspūdingumą - boksininkai daugiau dėmesio tuomet skiria gynybai, o ne puolimui. Jei sportininkas siekia rezultato, jis stengiasi išvengti visiško kontakto. Taisyklės tai leidžia, kadangi laikoma, jog sportininkas tik stengiasi išvengti smūgių. Artima kova šiuolaikiniame bokse nebetaikoma, kadangi jos metu sunku elektronika užfiksuoti smūgius. Jei boksas toliau plėtosis šia linkme, jis taps "fechtavimu rankomis".

Lyginant su profesionaliu boksu, kur artima ir vidutinio nuotolio kova dominuoja ir žiūrovų susirenka iki 100 000, įprastinis boksas tampa vis mažiau patrauklus. Tad tik padidinus artimos kovos dalį bendrame bokso varžybų laike galima tikėtis pritraukti žiūrovus. Atskirai apžvelgiame pagrindinius artimos kovos bruožus (pirmiausia jos technikos ypatumus):

1. Artimoje kovoje naudojami tik stiprūs ir koncentruoti smūgiai. Kiekvienas smūgis atliekamas kartu su sukamuoju kūno judesiu.

2. Geriausieji boksininkai atlieka trijų arba daugiau smūgių serijas (kartais - vienas arba du smūgiai), smūgiuojama iš įvairių padėčių.

3. Šiuolaikinėje artimoje kovoje įmanoma realizuoti 3, 4 arba daugiau smūgių, bet verta paminėti, kad šie smūgiai turi būti derinami su gynyba, kuri sukuria pagrindą kitai smūgių serijai. Taigi derindamas gynybos veiksmus ir smūgius, boksi-

ninkas įgyja geresnę padėtį. Geriausia gynyba artimoje kovoje yra blokavimas. Judesiai atgal naudojami tik tokiu atveju, kai sportininkas nori atsitraukti iš artimos kovos.

4. Artimoje kovoje efektyviausi yra smūgiai iš apačios į galvą ir šoniniai smūgiai.

Taigi sportininkai, kurie atsižvelgs į šias keturias rekomendacijas dėl strateginio sportininko elgesio kovos metu, bus orientuoti tinkamai.

Turi keistis smūgių iš apačios ir šoninių smūgių technika. Smūgiai iš apačios į galvą turi būti atliekami kartu su sukamuoju stuburo judesiu, o kūno masė turi būti perkeliama ant tinkamos kojos: jei smūgiuojama į galvą iš apačios kaire ranka, tuomet svoris perkeltas ant kairės kojos. Šoninių smūgių atveju svoris perkeltas ant kitos kojos. Taigi sportininkas, tinkamai derinantis skirtingo tipo smūgius, savaime ginasi keisdamas kūno padėtį. Apibūdinant artimą kovą teigiama, jog nuo pat pradžios sportininko kūno padėtis turi būti tokia, kad kūno svoris būtų perkeltas ant priekyje esančios kojos. Tokia padėtis labai patogi ir šoniniams smūgiams, ir smūgiams iš apačios, taip pat ir aktyviai gynybai. Dar vienas svarbus artimos kovos bruožas yra boksininko veiksmų greitis. Uždelsus vos 0,01 sek., galima prarasti pranašumą.

Tad galime teigti, kad artima kova taps pagrindiniu šiuolaikinio bokso bruožu. Ši sporto šaka labai individuali, bet pagrindinių artimos kovos bruožų žinojimas padės siekti pergalės bet kuriam sportininkui.

*Santrauką parengė Ramunė Urmulevičiūtė*

## Ciklinių sporto šakų sportininkų emocinių būsenų ypatumai

*Romualdas Malinauskas*

*Lietuvos kūno kultūros institutas*

**Problemos aktualumas.** Kadangi sportinė veikla vyksta sunkiomis treniruočių ir varžybų sąlygomis, tai tokiai veiklai būtinas ypatingas sportininko psichikos stabilumas. Meistriskumo lygis daug priklauso nuo to, kaip išugdytos sportininko psichinės savybės, kaip jis valdo savo emocines būsenas (5, 41-63; 8, 112).

Sportininkų emocines būsenas sąlygoja: rungtynių reikšmingumas, varžovų pajėgumas, varžybų organizavimo ko-

kybė, trenerio ir kitų svarbių žmonių elgesys, individualios sportininko savybės (nerimo lygis, noras, kad pasisektų - poreikio laimėti lygis), psichologinių savireguliacijos būdų išmokymo lygis (17, 216-218).

Gera fizinė sveikata leidžia sportininkui kontroliuoti savo nerimo lygį (retinti pulsą, mažinti sistolinį kraujo spaudimą). Psichologinę varžybinę parengties būseną apibūdina: blaivus sportininko pasitikėjimas savo jėgomis; pasiryžimas



aktyviai, su entuziazmu iki galo siekti užsibrėžto tikslo; optimalus emocinio sujudinimo lygis; aukštas atsparumo laipsnis nepalankioms išorinėms ir vidinėms įtakoms; sugebėjimas valingai reguliuoti savo veiksmus, jausmus, visą elgesį nuolat kintančiomis sportinės kovos sąlygomis.

Treneris, rengdamas didelio meistriškumo sportininkų varžybas, turi tirti jo emocines būsenas ir atsižvelgti į tyrimo rezultatus individualiai taikyti tinkamiausias būsenų valdymo formas. Sportininko pasitikėjimą savimi kelia tiksliai informacija apie varžovą, jo parengtį, būsimų varžybų aplinkybes (4, 23). Ugdant sportininko pasitikėjimą, svarbu išmokyti jį savarankiškumo. Sportininko pasitikėjimą mažina per didelis varžovo jėgų vertinimas, pernelyg aštrus atsakomybės už varžybų baigtį jausmas. Tačiau psichologinis pasitikėjimas savimi neturi pereiti į žalingą per didelį pasitikėjimą savimi, kaip dažnai atsitinka jauniems, greitai progresuojantiems sportininkams. Per didelis pasitikėjimas trukdo pakankamai objektyviai vertinti varžovą, mobilizuoti savo jėgas.

Prieš pradėdamas kovą sportininkas turi būti optimalaus sujudinimo būsenos. Tokią būseną reikia išlaikyti iki pat varžybų pradžios. Šią būseną, kuriai būdinga minčių ir emocijų pusiausvyra, reikia apsaugoti nuo bet kokio pašalinio dirgiklio, galinčio ją sutrikdyti. Reikia, kad sportininkas per daug negalvotų apie būsimas varžybas, kad niekas jų įkyriai neprimintų, būtina vengti ilgų nurodymų, nebepriminti jo technikos klaidų ar trūkumų (14, 213).

Psichologinio rengimo tikslas - taip parengti sportininko sąmonę ir veiksmus, kad jis galėtų geriausiu būdu panaudoti savo jėgas, žinias ir įgūdžius būsimoje kovoje su konkrečiu varžovu, t.y. parengti sportininką taip, kad jis būtų psichinės parengties varžybos būsenos (6, 3). Tai nėra lengva. Moksliniais tyrimais įrodyta, kad yra labai glaudus ryšys tarp sportininko emocinės būsenos ir sportinių rezultatų (17, 311). Ypač svarbu, koks sportininko nerimo, jaudinimosi lygis, koks jo emocinis stabilumas, koks pasitikėjimas savimi (17, 252-254). Todėl šie požymiai pasirinkti kaip pagrindiniai vertinant Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų psichologinį parengtumą.

**Darbo tikslas:** išnagrinėti didelio meistriškumo ciklinių sporto šakų sportininkų emocinių būsenų ypatumus.

#### Uždaviniai:

1. Apibūdinti didelio meistriškumo sportininkų emocijų būsenų ypatumus.

2. Palyginti lengvaatlečių ir irkluočių nerimo, jaudinimosi lygį; emocinį stabilumą; pasitikėjimą savo jėgomis.

3. Apibūdinti kai kuriuos sportininkų emocinių būsenų valdymo būdus.

#### Pagrindinės sąvokos:

**Būsena** - trumpalaikė kuriai nors situacijai būdinga individo savijauta, jausena (11, 74).

**Teigiama būsena** - būsena, kuri skatina sportininko veiksmus, pavyzdžiui, varžybinės parengties būsena.

**Neigiama būsena** - būsena, kuri slopina, stabdo sportininko veiksmus, pavyzdžiui, kai aukštas nerimo lygis, sportininkui stinga pasitikėjimo savimi.

**Psichologiniai barjerai** - nepalankios kovai varžybose psichologinės sportininko būsenos, kylančios dėl objektyvių poveikių ir dėl subjektyvių priežasčių (6, 14; 14, 42).

**Sportininko nerimas** - neapibrėžtas grėsmės jausmas, kuris rodo laikiną sportininko būseną ir kyla ekstremaliomis (įtampos) situacijomis (16, 138).

**Emocinis stabilumas** - sportininko atsparumas įtampa keliantiems poveikiams, polinkis būti lyderiu (17, 252).

**Neurotizmas** - emocinis nepastovumas, nerimas, susilpnėjusi savigarba (9, 187).

**Pasitikėjimas savimi** - sportininko supratimas, kad yra pajėgus atlikti tuos uždavinius, kuriuos jam kelia gyvenimas ir kuriuos jis kelia pats sau (9, 204).

**Savijauta** - fiziologinių ir psichologinių veiksnių nulemtos vidinės būsenos pojūtis (9, 265).

**Tyrimo metodika ir procedūra.** 1997 ir 1998 m. buvo tiriami didelio meistriškumo ciklinių sporto šakų sportininkai: 14 irkluočių (Lietuvos rinktinės nariai ir kandidatai į rinktinę) ir 17 lengvaatlečių (Lietuvos jaunių ir jaunimo rinktinės nariai bei kandidatai). Tyrimai atlikti LKKI Pedagogikos ir psichologijos katedroje. Tyrimais buvo siekiama tiksliai vertinti sportininkų emocines būsenas. Būsenų diagnostikai taikytos šios metodikos:

1. H. Aizenko testas (15, 79-81; 10, 26-27) sportininkų neurotizmui, kurį sąlygoja įgimtas vegetatyvinės nervų sistemos labilumas, įvertinti. H. Aizenko asmenybės klausimyną (aprašą) sudaro 57 klausimai, į kuriuos galimi du atsakymų variantai: taip arba ne. Duomenų objektyvumui įvertinti naudojama melo skalė (9 klausimai). Aprašas yra patikimas ir validus (10, 27).

2. Modifikuota T. Dembo - S. Rubinšteino metodika būsenoms (fizinei savijautai, jaudinimosi lygiui, pasitikėjimui savimi) vertinti (15, 61-62). Tai viena iš populiariausių šiuo metu tiesioginių savęs vertinimo tyrimo metodikų (13, 60-61). Tiriamasis turi pažymėti pieštuku atkarpose su padalomis tą vietą, kurią jis užima pagal fizinę savijautą, jaudinimosi lygį, pasitikėjimą savimi.

**Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas.** Ištyrus sportininkus nustatyta, kad daugelio didelio meistriškumo sportininkų fizinė savijauta yra geresnė nei vidutiniška (*1 lentelė*).

*1 lentelė*

#### Sportininkų pasiskirstymas pagal fizinę savijautą

Fizinė savijauta	Irkluočiai	Lengvaatlečiai
Gera	9	11
Vidutiniška	3	4
Bloga	2	2

Trijų ketvirtadalių fizinė savijauta yra gera. Tai rodo, kad treniruotųjų krūviai, varžybų įtampa nesukelia tokiems sportininkams nemalonių pojūčių ir išgyvenimų. Vis dėlto ir tarp tirtų lengvaatlečių, ir tarp irkluočių yra maždaug trečdalis blogos ir vidutiniškos fizinės savijautos sportininkų, kurių fizinius krūvius reikėtų koreguoti.

Tiriamųjų pasiskirstymas pagal neurotizmą pateiktas *2-oje lentelėje*. Tarp tirtų irkluočių nėra nei vieno sportininko, kuriam būtų visai nebūdingas neurotizmas (t.y. būdingas labai ryškus emocinis stabilumas). Matyti, kad beveik pusei tiriamųjų būdingas neurotizmas (kai kuriems ryškus arba net labai ryškus). Tokie sportininkai yra lengvai pažeidžiami, net ir menki psichologiniai barjerai gali padidinti jų nerimą, susilpninti tikėjimą sėkme ir pasitikėjimą savo jėgomis. Jie nepajėgia lemiamu momentu susikaupti, valingai reguliuoti savo judesius, liguistai reaguoja į kritiką, greitai susijaudina, jiems būdingi ryškūs nuotaikos svyravimai (16,

72-73). Tokiems sportininkams būtina rekomenduoti efektyvius emocinių būsenų valdymo būdus (16, 73). Įrodyta, jog autogeninė treniruotė tokiu atveju patikima priemonė (3, 74), nors būtina atminti, jog jos efektyvumas labai priklauso nuo psichologo ar trenerio profesionalumo (16, 131).

2 lentelė

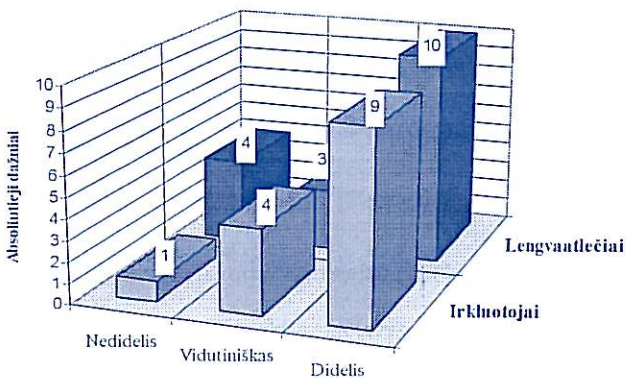
Tiriamųjų pasiskirstymas pagal neurotizmą

Neurotizmas	Irkluootojai	Lengvaatlečiai
Labai ryškus	2	1
Ryškus	1	3
Vidutiniškas	3	3
Neryškus	8	8
Nebūdingas	0	2

Nors tirti irkluootojai ir lengvaatlečiai statistiškai reikšmingai ir nesiskiria pagal pasitikėjimą savimi ( $\chi^2(2)=1,39$  ( $p>0,05$ )), tačiau išryškėjo tam tikri tirtų sportininkų grupių savitumai (1 pav.). Septyniems tirtiems lengvaatlečiams būdingas nedidelis arba tik vidutiniškas pasitikėjimas savimi. Tokiems sportininkams reikalingas ypatingas trenerio dėmesys, parama ir paskatos.

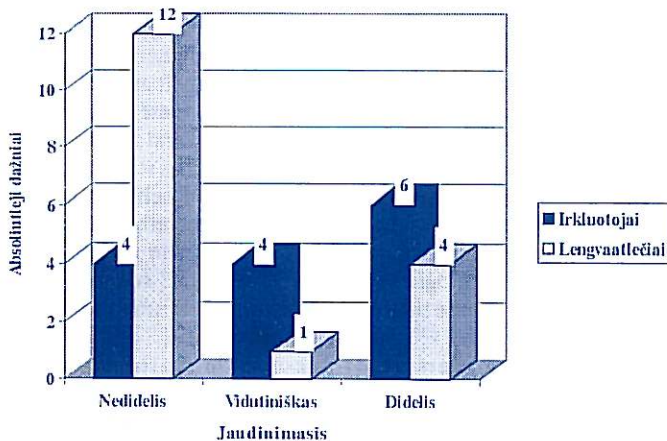
Daugiau kaip pusė tirtų didelio meistriškumo sportininkų pasitiki savo jėgomis. Tai yra viena iš būtinų sąlygų, bet jos nepakanka palankiai psichologinei prognozei, kad per varžybas sportininką lydės sėkmė.

Tirti irkluootojai ir lengvaatlečiai statistiškai reikšmingai skyrėsi pagal jaudinimosi lygį (2 pav.).



Pasitikėjimas savimi

1 pav. Tiriamųjų pasiskirstymas pagal pasitikėjimą savimi.



2 pav. Tiriamųjų pasiskirstymas pagal jaudinimąsi.

Gauta, jog  $\chi^2(2)=6,04$  ( $p<0,05$ ). Beveik pusės (šešių) tirtų irkluootojų jaudinimasis viršija normos ribas. Tokiems irkluootojams geriausiai tiktų sistemingas jautrumo mažinimas (desensibilizacija) kaip efektyvus jaudinimosi lygio sumažinimo būdas (16, 151-152). Galima teigti, kad didelio meistriškumo lengvaatlečiai yra geriau psichologiškai pasirengę nei irkluootojai. Gali būti, kad irkluootojai arba silpniau išmokę emocinių būsenų valdymo būdų, arba juos paprasčiausiai rečiau naudoja.

Apibendrinant galima teigti, kad tyrimo naujumas yra tas, jog iki šiol ciklinių sporto šakų didelio meistriškumo sportininkai nebuvo tiriami šiame darbe taikytomis metodikomis. Dažniausiai minimi H. Slašerio tyrimų duomenys, kurie rodo, jog plaukikų neurotizmas mažesnis nei kontaktinių sporto šakų atstovų (pavyzdžiui, dvikovinių sporto šakų ar žaidimų) (16, 73). Lietuvoje minėtomis metodikomis buvo tirtos tik krepšininės (2, 46). Jų neurotizmas mažesnis nei irkluootojų ar lengvaatlečių. Vadinasi, Lietuvos ciklinių sporto šakų sportininkų emocinių būsenų valdymo tobulinimas - dabar prioritetas šių sportininkų psichologinio rengimo varžyboms uždavinys, kurį galima išspręsti pasinaudojus Lietuvos policininkų psichologinio rengimo patirtimi, nes yra duomenų, jog, pavyzdžiui, Lietuvos policininkams visai nebūdingas neurotizmas (12, 112).

### Išvados:

1. Tarp tirtų irkluootojų nėra nei vieno sportininko, kuriam būtų visai nebūdingas neurotizmas. Iš tirtų septyniolikos lengvaatlečių tik dviems visai nebūdingas neurotizmas. Vadinasi, tirti didelio meistriškumo ciklinių sporto šakų sportininkai nepakankamai valdo savo neigiamas emocijas, net ir menki psichologiniai barjerai gali padidinti jų nerimą, susilpninti tikėjimą sėkme ir pasitikėjimą savo jėgomis. Todėl Lietuvos ciklinių sporto šakų sportininkų emocinių būsenų valdymo tobulinimas - dabar prioritetas šių sportininkų psichologinio rengimo varžyboms uždavinys. Minėtiems sportininkams būtina reguliariai ir sistemingai mokytis valdyti savo emocines būsenas.

2. Tirti irkluootojai ir lengvaatlečiai statistiškai reikšmingai nesiskiria pagal pasitikėjimą savimi  $\chi^2(2)=1,39$  ( $p>0,05$ ). Daugiau nei pusė tirtų sportininkų pasitiki savo jėgomis. Tai yra būtina sąlyga, bet jos nepakanka palankiai psichologinei prognozei, kad per varžybas sportininkus lydės sėkmė, nes jiems būdingas neurotizmas (nepakankamas emocinis stabilumas).

3. Tirti irkluootojai ir lengvaatlečiai statistiškai reikšmingai skiriasi pagal jaudinimosi lygį:  $\chi^2(2)=6,04$  ( $p<0,05$ ). Irkluootojų jaudinimosi lygis didesnis, todėl jiems būtinas sistemingas jautrumo mažinimas kaip tinkamiausias jaudinimosi lygio sumažinimo būdas.

**Rekomendacijos.** Esant padidėjusiam jaudinimuisi, neurotizmui, rekomenduojami tokie emocinių būsenų valdymo būdai:

1. **Tikslingas minčių keitimas.** Tiek prieš varžybas, tiek po pralaimėtų rungtynių žalingos neigiamų emocijų sukeltos mintys, slopinančios aktyvumą ir pasitikėjimą savo jėgomis. Tokios mintys yra veikiamos momentinių jausmų, jos nesiremia "protingu" įvertinimu (1, 39-42).

2. **Žodinė savitaiga.** Sportininką būtina mokyti emocines būsenas reguliuoti žodžiu. Kai reikia įveikti neigiamas būsenas, tai mintyse tariami žodžiai: raminantys ir skatinantys ("aš ramus", "būna ir blogiau", "dar truputį"), nuro-

dantys veikimo būdą (pvz., "atsargiau", "laikykitis arčiau", "giliau kvėpuok"), įsakymai sau pačiam (pvz., "nekreipk dėmesio", "negalvok"). Treneris turi padėti sportininkui rasti žodžius, labiausiai vykusiai ir apibendrintai išreiškiančius jo pastangų pobūdį (6, 24; 7, 20).

**3. Sisteminga desensibilizacija - nuoseklus jautrumo mažinimas.** Jis pagrįstas principu, kad tuo pačiu metu žmogus negali patirti ir atsipalaidavimo, ir psichinės įtampos. Registruojamos nerimą keliančios situacijos (nuo mažiausiai jaudinančių iki labiausiai). Sportininkui jos pateikiamos nuosekliai ir siūloma atsipalaiduoti (16, 151-152).

**4. Modeliavimo treniruotės.** Tai reiškia, kad treneris, per treniruotes ar kontrolines varžybas siekdamas išplėtoti sportininko adaptacijos galimybes (16, 152), stengiasi sukelti sportininkui didesnę nerimą - pakviečia svarbius sportininkui žmones (tėvus, draugus).

**5. Autogeninė treniruotė.** Tai - psichoterapijos metodas - tikslingais vaizdiniais ir savitaiga per vegetacinę nervų sistemą daromas poveikis vidaus organams, visiškai atsipalaiduojama (9, 38).

#### LITERATŪRA

1. Bandzevičienė R. *Savireguliacija ir streso įveikimas*. Vilnius, 1994.
2. Dumčienė A., Voverytė J. Krepšininkų priešvaržybinės būsenos ypatumai. *Respublikinės mokslinės konferencijos "Sporto mokslas - 1997" pranešimų tezės*. Kaunas, 1997. P. 46.
3. Gailiūnienė A., Petronienė N., Ruzgienė M. Autogeninių treniruočių poveikis Kauno technologijos universiteto studentams. *Įvairaus amžiaus žmonių sveikos gyvensenos problemos: tarptautinės mokslinės konferencijos pranešimai*. Kaunas, 1993. P. 70-76.
4. Gould. D, Udry E. Psychological skills for enhancing performance: Arousal regulation strategies. *Medicine and Science in Sports Exercise*. 26(4), 1994. P. 478-485.
5. Jones J. G., Hardy L. Stress and cognitive functioning in sport. *Journal of Sport Sciences*. 7, 1988. P. 41-63.
6. Palaïma J. *Sportininko psichologinis ruošimas varžyboms*. Kaunas, 1976.
7. Palaïma J. *Sportininko valios ugdymas*. Kaunas, 1976.
8. Porham. Achristine. Psychology. *Studying the Behavior of People*. South Western, 1988.
9. *Psichologijos žodynas*. Vilnius, 1993.
10. *Psichologinės metodikos sportininko asmenybei įvertinti (Metodinės rekomendacijos)*. Vilnius, 1986.
11. *Sporto terminų žodynas*. Kaunas, 1996.
12. Stasiulevičius R. Policijos pareigūnų psichologinių savybių įvertinimas šaudymo metu. *Žmogaus ugdymo problemos šiuolaikinėje visuomenėje (Straipsnių rinkinys)*. Kaunas: Akademija, 1998. P. 108-115.
13. Valickas G. *Asmenybės savęs vertinimas*. Vilnius, 1991.
14. Weinberg S. *Foundations of Sport and Exercise Psychology*. Champaign: Human Kinetics, 1995.
15. *Конструктивная типология и психодиагностика личности*. Псков, 1994.
16. Кретти Б. *Психология в современном спорте*. Москва, 1978.
17. *Психология*. Москва, 1987.

## PECULIARITIES OF THE EMOTIONAL STATES OF ATHLETE IN CYCLIC SPORTS

Romualdas Malinauskas

### SUMMARY

**Problem.** Since sports include hard exercises and challenging competitions, such a type of physical activity demands particular stability of athlete's mentality. High level athletic skills depend much on the development of athlete's mental characteristics and on how the athlete controls his or her emotional states.

Athlete's emotional states depend on the following: importance of competitions, capacity of competitors, organisational quality of a competition, the behaviour of a coach and other important people as well individual characteristics of the athlete (anxiety level, mastering of psychological self-regulation methods, desire for success or the need for achievements).

**Objective:** to analyse the peculiarities of emotional states of skillful athletes in cyclic sports.

#### Research tasks:

1. To characterise the peculiarities of emotional states in high level athletes.
2. To compare track-and-field athletes and rowers in relation to the level of anxiety and excitement, emotional stability and self-confidence.
3. To present some methods of managing athlete's emotional states.

Research methods and procedure. In 1997 and 1998, the Department of Pedagogy and Psychology at Lithuanian Institute of Physical Education provided researches with high level athletes in cyclic sports, 14 rowers and 17 track-and-field athletes. The goal of the researches was to make precise evaluation of athletes'

emotional states. Diagnostics of emotional states referred to the following methods:

1. H. Eysenk test to evaluate athletes' neurotic level.
2. Modified T. Dembo and S. Rubinstein method for evaluation of states (physical state, of anxiety level and self-confidence).

#### Conclusions:

1. Every tested rower showed an increased neurotic level. Only two cases without signs of neurotism were detected among seventeen track-and-field athletes. Hence tested high level athletes in cyclic sports insufficiently control their negative emotions, even small psychological difficulties may increase their anxiety, lessen belief in success and self-confidence. Therefore these athletes need to learn to control their emotional states regularly and systematically.

2. Tested rowers and track-and-field athletes statistically do not differ much according to the rates of self-confidence ( $c^2(2)=1,394, p>0,05$ ). The better half of tested athletes showed a sufficient self-confidence. This is inadequate condition of favourable psychologic prognosis for athletes' succes during competition, because they are inclined to neurotism (insufficient emotional stability).

3. Tested rowers and track-and-field athletes differ significantly according to the level of excitement:  $c^2(2)=6,04 (p<0,05)$ : the level of excitement is more higher for rowers. Therefore the rowers need systematic desensibilisation as a way to control their emotional states.

## Didelio meistriškumo sprinterių raumenų susitraukimo savybių kitimas, kas 30 sek. atliekant tris serijas po 10 šuolių maksimaliu intensyvumu

Doc. dr. Albertas Skurvydas, dr. Aleksas Stanislovaitytis, dr. Gediminas Mamkus  
Lietuvos kūno kultūros institutas

### Ivadas

Posttetaninė potenciacija gali kompensuoti raumenų nuovargį, kylantį atliekant fizinius pratimus maksimaliu intensyvumu (2, 5, 7). Todėl atsigavimo metu išnykus posttetaninei potenciacijai gali pasireikšti didesnis raumenų nuovargis, nei jis buvo užregistruotas iš karto po darbo. Be to, atsigavimo laikotarpiu gali labiau pasireikšti ir vadinamasis mažų stimuliavimo dažnių nuovargis (1, 4). Todėl pagrindinis tyrimų tikslas buvo patikrinti hipotezę, kad iš karto po maksimalaus intensyvumo darbo raumenų nuovargis yra mažesnis nei greito atsigavimo metu.

### Tyrimų metodika

**Tiriamieji.** Didelio meistriškumo (Lietuvos rinktinės nariai) suaugę (18-24 m.) lengvaatlečiai sprinteriai (n=8).

**Raumenų stimuliavimas bei jėgos signalo registravimo metodika.** Raumuo buvo stimuliuojamas elektriniu stimulatoriumi (MG440, Medicor) dviem paviršiniais elektrodais (9x18 cm). Stimuliavimo įtampa parinkta tokia, kuri sukeltų didžiausią raumens susitraukimo jėgą (nuo 120 iki 150 V). Stimulo trukmė 1 ms. Tiriamieji buvo sodinami į specialų krėslą, o jų dešinė koja užfiksuojama 90 laipsnių per kelį kampu. Specialiais prietaisais izometrinu režimu buvo registruojama raumens susitraukimo jėga. Jėgos signalas buvo apdorojamas IBM AT486 tipo kompiuteriu, kuriuo taip pat buvo valdomi elektros stimuliavimo režimai.

**Tyrimų eiga.** Tiriamiesiems, patogiai atsėdusiems į specialų krėslą ir ramiai pasėdėjusiems 5 min., buvo pradedamas stimuliuoti raumuo. Iš pradžių buvo stimuliuojama kas 60 sek. atskirais impulsais (4-5 impulsai) didinant stimuliavimo įtampą iki tokios, kuri sukeltų didžiausią raumens susitraukimo jėgą. Prieš, praėjus 3 ir 15 min. po šuoliavimo darbo (kas 30 sek. 3 serijos po 10 šuolių maksimaliu intensyvumu) raumuo buvo stimuliuojamas šiais režimais ir registruojama jėga 1 Hz (Pt), 10 Hz (P10), 20 Hz (P20) ir 50Hz (P50) (stimuliavimo trukmė - 1 sek., o poilsio intervalai tarp stimuliavimų - 5 sek.). Be to, buvo nustatoma dešimto impulso sukelta jėga (P10i) stimuliuojant raumenį 10 Hz dažniu, maksimalioji valinga keturgalvio šlaunies raumens susitraukimo jėga (MVJ) bei raumens posttetaninė potenciacija (PTP). Pt padidėjimas po MVJ palaikymo 5 sek. rodo PTP laipsnį.

**Statistika.** Buvo apskaičiuojamos gautų rezultatų vidutinės reikšmės, vidutinis kvadratinis nukrypimas bei vidurkių skirtumų patikimumas pagal t kriterijų.

### Tyrimų rezultatai

Po šuoliavimo darbo statistiškai reikšmingai sumažėjo ( $P < 0,05$ ) vertikalaus šuolio aukštis (H), tačiau praėjus 2 min. po darbo pabaigos jo vidutinė reikšmė nesiskyrė nuo pradinio lygio (1 lentelė). Po šuoliavimo darbo reikšmingai ( $P < 0,05$ ) sumažėjo P10, P20, P50 ir MVJ ir negrįžo į normą per 15 min. po darbo pabaigos (2 lentelė). Praėjus 15 min. po darbo pabaigos, Pt, P10 ir P20 dar labiau sumažėjo, lyginant

su buvusiomis iš karto po darbo ( $P < 0,05$ ). Be to, po darbo ir atsigavimo metu daugiau sumažėjo ne P10, bet P10i (3 lentelė). Iš karto po šuoliavimo darbo sumažėjo ( $P < 0,05$ ) raumens atskiro susitraukimo trukmė (CT), tačiau praėjus 15 min. po darbo pabaigos grįžo į pradinį lygį. Tuo tarpu RT iš karto po darbo nepakito, tačiau praėjus 15 min. po darbo pabaigos buvo statistiškai reikšmingai ( $P < 0,05$ ) mažesnė negu prieš darbą (4 lentelė). Be to, reikšmingai ( $P < 0,05$ ) po darbo sumažėjo Pt posttetaninė potenciacija ir neatsigavo.

1 lentelė

*Šuolio aukščio kitimas (vidurkis  $\pm$  vidutinis kvadratinis nuokrypis), kas 30 sek. atliekant tris serijas po 10 šuolių maksimaliu intensyvumu*

Hpr., cm	Hpb., cm	NI, proc.	$\Delta 2$ , cm	$\Delta 2$ , proc.	$\Delta 15$ , cm	$\Delta 15$ , proc.
49	27.1*	55.1	47.5	98,1	47.9	98.4
5.2	5.8	8.9	6.1	9.9	6.8	12

Pastaba. \* - šuolio aukščio vidutinė reikšmė statistiškai reikšmingai ( $P < 0,05$ ) skiriasi nuo pradinio lygio; Hpr. - šuolio aukštis darbo pradžioje; Hpb. - šuolio aukštis darbo pabaigoje.

2 lentelė

*Lengvaatlečių sprinterių keturgalvio šlaunies raumens valingo ir nevalingo susitraukimo rodiklių vidutinės reikšmės ( $\pm$  vidutinis kvadratinis nuokrypis) prieš, praėjus 3 ir 15 min. po šuoliavimo darbo, ugdančio šokluma*

	Pt, kg	P10, kg	P20, kg	P50, kg	P10/P50	P20/P50	MVJ, kg
Prieš darbą	6.4	15.1	45.5	58	0.26	0.78	93
	1.1	3.2	6.7	8.9	0.05	0.08	8.1
3 min. po darbo	6.6	14.1	36.4*	57.4	0.24	0.63*	65*
	2.3	4.7	6.2	7.2	0.05	0.08	7.9
15 min. po darbo	4.9*#	10.1*#	30.5*#	55.2	0.18*#	0.55*#	71*
	1.3	3.4	6.5	8.9	0.05	0.07	8.9

Pastaba. \* -  $P < 0,05$ , lyginant su reikšme prieš darbą; # -  $P < 0,05$ , lyginant su reikšme po darbo.

3 lentelė

*Lengvaatlečių sprinterių keturgalvio šlaunies raumens P10 ir P10i vidutinės reikšmės ( $\pm$  vidutinis kvadratinis nuokrypis) prieš, po ir praėjus 15 min. po šuoliavimo darbo, ugdančio šokluma*

	P10, kg	P10i, kg	P10-P10i, kg
Prieš darbą	15.1	12.2	2.7
	3.2	3.1	0.9
3 min. po darbo	14.1	7.5*	6.9*
	4.7	2.4	2.1
15 min. po darbo	10.1*#	5.1*#	5.1*
	3.4	1.9	1.3

Pastaba. \* -  $P < 0,05$ , lyginant su reikšme prieš darbą; # -  $P < 0,05$ , lyginant su reikšme po darbo.

## 4 lentelė

*Lengvaatlečių sprinterių keturgalvio šlaunies raumens nevalingo susitraukimo, sukkelto vienu elektros impulsu, rodiklių bei posttetaninės potenciacijos vidutinės reikšmės ( $\pm$  vidutinis kvadratinis nuokrypis) prieš, po ir praėjus 15 min. po šuoliavimo darbo, ugdančio šoklumą*

	Pt, kg	CT, ms	RT, ms	Ptp, kg	Ptp, proc.
Prieš darbą	6.4	88.4	66.7	18.6	28.4
	1.1	8.2	7.8	3.7	32.4
3 min. po darbo	6.6	59*	70.1	13.4*	205*
	2.3	7.9	8.9	3.4	24
15 min. po darbo	4.9*#	80.2#	62.9*#	10.5*#	217*
	1.3	8.4	6.9	3.2	27.1

Pastaba. \* -  $P < 0,05$ , lyginant su reikšme prieš darbą; # -  $P < 0,05$ , lyginant su reikšme po darbo. Ptp. - Pt po MVJ palaikymo 5 sek.

### Rezultatų aptarimas

Tyrimų rezultatai patvirtino mūsų iškeltą hipotezę, kad iš karto po maksimalaus intensyvumo darbo raumenų nuovargis yra mažesnis nei greito atsigavimo (per 15 min.) metu. Po šuoliavimo darbo mažiausiai sumažėjo raumens susitraukimo jėga, sukelta mažų (1-10 Hz) ir didelių (50 Hz) stimuliavimo dažnių, o daugiausiai sumažėjo P20. Mažų stimuliavimo dažnių sukeltos jėgos mažėjimą gali kompensuoti raumens posttetaninė potenciacija (3, 5). Po šuoliavimo darbo ir ypač greito atsigavimo metu raumenyse pasireiškia mažų dažnių nuovargis, kurio kilmės mechanizmas siejamas su elektromechaninio ryšio tarp T-sistemos ir sarkoplazminio retikulumo sutrikimu (6). Kadangi raumenų mažų stimuliavimo dažnių sukeltas nuovargis dar labiau padidėja atsigavimo metu (1),

todėl mūsų atveju praėjus 15 min po darbo pabaigos jis dar labiau padidėjo negu buvo iš karto po darbo.

**Pagrindinė išvada.** Po šoklumo ugdymo treniruotės nepakinta vertikalaus šuolio aukštis, tačiau sumažėja maksimalioji valinga jėga ir jėga, sukelta stimuliuojant raumenį 20 Hz dažniu. Praėjus 15 min. po šoklumo ugdymo treniruotės dar labiau padidėja raumenų nuovargis ir ypač raumens mažų stimuliavimo dažnių sukeltas nuovargis.

### LITERATŪRA

1. Edwards R.H.T., Hill D.K., Jones D.A., Merton P.A. Fatigue of long duration in human skeletal muscle after exercise. *J. Physiol.* 1977. Vol. 272. P. 769-778.
2. MacIntosh B.R., Grange, R.W., Cory C.R., Houston M.E. Myosin light chain phosphorylation during staircase in fatigued skeletal muscle. *Pflügers Arch.* 1993. Vol. 425. P. 9-15.
3. Metzger J.M., Greaser M.L., Moss R.L. Variations in cross-bridge attachment rate and tension with phosphorylation of myosin in mammalian skinned skeletal muscle fibres. *J. Gen. Physiol.* 1989. Vol. 93. P. 855-883.
4. Newham D.J., Jones D.A., Clarkson P.M. Repeated high force eccentric exercise: effects on muscle pain and damage. *J. Appl. Physiol.* 1987. Vol. 63. P. 1381-1386.
5. Skurvydas A. Griaučių raumenų veiklos mechanizmų teorinė analizė. *Sporto mokslas.* 1997. Nr. 1. P. 12-16.
6. Strojnik V., Komi P.V. Neuromuscular fatigue after maximal stretch-shortening cycle exercise. *J. Appl. Physiol.* 1998. Vol. 84(1). P. 344-350.
7. Vandervoort A.A., Quinlan J., McComas A.J. Twitch potentiation after voluntary contraction. *Experimental Neurology.* 1983. Vol. 81. P. 141-152.

## CHANGES IN MUSCLE CONTRACTILE PROPERTIES OF SPRINTERS DURING AND AFTER PERFORMING INTERMITTENT JUMPS (3 BOUTS OF 10 JUMPS) WITH MAXIMAL INTENSITY

*Assoc. Prof. Dr. Albertas Skurvydas, Dr. Aleksas Stanislovaitis, Dr. Gediminas Mamkus*

### SUMMARY

Healthy sprinters (men) (age 18-24 years, n=8) gave their informed consent to take part in all experiments within the study. The following data were measured: the force of the quadriceps muscle, aroused by electrical stimulation under 1 Hz (Pt), 10 Hz (P10), 20 Hz (P20) and 50 Hz (P50) frequencies (the duration of each electrical stimulation series was 1 s) and maximal voluntary contraction force (MVCF) (top of the MVCF was reached, held about 2 seconds and relaxation). Rest interval between muscle electrostimulation pattern was 10 s and between MVCF was 1 min. Muscle contraction time (CT) and half force relaxation time (RT) during twitch was evaluated. The ratio of P20/P50 was calculated for the evaluation of LFF. Post-tetanic twitch properties potentiation was evaluated as the percentage elevation in twitch properties (Pt, RT and CT) after 5-s MVC.

After intermittent performing 30 jumps (3 bouts of 10 jumps in 10 s between bouts) with maximal intensity the height of vertical jump decreased ( $P < 0.05$ ). After jumping exercises there was a significant ( $P < 0.001$ ) decrease in maximal voluntary contraction force (MVCF), as well in the force generated at all stimulation frequencies, and these values were not restored to the initial level even after 15 min. After the jumping exercise, however, the muscle contraction force generated at low stimulation frequencies (1-20 Hz) decreased significantly ( $P < 0.05-0.001$ ) to a greater extent than the muscle contraction force generated at high stimulation frequencies (50 Hz). 15 min following the end of exercise there was a still greater increase in low frequency fatigue. After jumping exercises and during recovery there was significant ( $P < 0.05$ ) decrease in post-tetanic potentiation of twitch force.

## Sportininkų persitreniravimo sindromą sukeliančys metaboliniai faktoriai

*Prof. habil. dr. Alina Gailiūnienė  
Lietuvos kūno kultūros institutas*

**Straipsnio tikslas** - aptarti persitreniravimo sindromui būdingus požymius ir jo rutuliojimąsi skatinančius metabolinius faktorius.

Persitreniravimo sindromui būdinga sumažėjęs darbingumas, lėtinis (chroniškas) nuovargis, galvos skausmai, nemiga, nenoras treniruotis, darbingumo ir kūno masės sumažėjimas, virškinimo sutrikimai (apetito stoka, diarėja, pykinimas) bei įvairūs fiziologiniai, biocheminiai, imunologiniai bei psichologiniai pokyčiai. Persitreniravus intensyviai dirbantiems sportininkams ženkliai sutrinka pagumburio funkcija, o moterims sportininkėms - dažnai menstruacijų ciklas (amenorėja, oligomenorėja, dismenorėja) (2, 7). Sumažėja raumenų susitraukimo jėga.

Sportininkų persitempimo ir persitreniravimo sindromus sukeliančias priežastis dažnai sunku nustatyti, nes šiuos sindromus gali sukelti daugelis objektyvių ir subjektyvių veiksnių: somatotipo ypatumai, amžius, neadekvatus treniruočių krūviai, mitybos problemos, per didelis treniruočių intensyvumas ar apimtis ir t. t. Iš persitreniravimo sindromą sukeliančių fiziologinių veiksnių lengviausiai nustatomi širdies ir kraujagyslių bei kvėpavimo sistemų pokyčiai, žemklūs simpatinės ir parasimpatinės nervų sistemos, medžiagų bei energijos apykaitos pokyčiai ir kitokie sutrikimai (1, 4, 5). Persitreniravimą gali sukelti lėtinė infekcija, glūdinanti tonzilėse, dantyse, širdies miokarde.

Vienas būdingiausių persitreniravimo požymių yra raumenų skausmas, kurį gali sukelti įvairūs metaboliniai pokyčiai, pvz., dėl  $Ca^{2+}$  pertekliaus atsiradęs raumenų rigoras, laktato kaupimasis, metabolinės acidozės rutuliojimas bei raumenų skaidulų įtrūkimai (8, 9).

Persitreniravus pasikeičia energijos apykaitos lygis dėl išeikvotų glikogeno sancaupų raumenyse ir kraujyje (19). Pastebimas lėtinis metabolinio nuovargio rutuliojimas, neigiamas azoto balansas, padidėjęs šlapalo bei kreatinfosfokinazės kiekis kraujyje, sumažėjusi gliutatioono ir gliutamino koncentracija kraujyje ir raumenyse (6, 7, 10), hormonų disbalansas (1, 6).

Persitempus keičiasi laktato kaupimosi kraujyje slenktis, palyginti greitai kraujyje susikaupia dideli laktato kiekiai ir užsitęsia jo neutralizavimas bikarbonatais, panaudojimas energetiniams tikslams bei pašalinimas per inkstus (9).

Kartu su motorikos ir nervų-raumenų aparato pajėgumo tyrimais biocheminių bei energetinių rodiklių tyrimas leidžia didelio meistriškumo sportininkams tiksliau nustatyti persitreniravimo pavojų ir aktyviai imtis šio sindromo profilaktikos priemonių.

Apie persitreniravimo pavojų skelbia tokie biocheminiai bei energetiniai pokyčiai:

1. Kraujyje sumažėja hemoglobino, o kraujo serume - geležies bei feritino; labai padidėja kreatinkinazės kiekis, pastebimi kraujo pH pokyčiai.

2. Kepenyse bei raumenyse sumažėja glikogeno kiekis ir tolerancija gliukozei. Raumenyse labai sumažėja kreatinfosfato kiekis ir padidėja santykis Pi/kreatinfosfatas.

3. Persitreniravus ženkliai pakinta endokrininis spektras: kraujyje padidėja (ar sumažėja) laisvo kortizolio bei kortikotropino kiekis, pasikeičia testosterono ir kortizolio santykis. Dėl kraujyje padidėjusio lytinius hormonus surišančio globulino kiekio sumažėja laisvo testosterono kiekis ir jo fiziologinis efektas. Padidėjęs lytinius hormonus surišančio globulino ir testosterono santykis turi diagnostinę reikšmę prognozuojant sportinį rezultatą jėgos reikalaujančiose sporto šakose.

4. Sportininkams vyrams sumažėja libido ir spermatozoidų kiekis spermoje.

5. Persitreniravus pasikeičia vandens ir elektrolitų apykaita, kauluose sumažėja  $Ca^{+2}$  ir kitų mineralinių medžiagų, o raumenyse - Zn, Co, Al, Se, Cu kiekiai.

6. Sutrinka baltymų ir aminorūgščių apykaita, pastebimas neigiamas azoto balansas. Kraujyje padidėja šlapalo (urėjos) koncentracija, sumažėja gliutamino lygis, padidėja C-reaktyvaus baltymo kiekis, atsiranda aminorūgščių kiekybinis disbalansas, padidėja šlapimo rūgšties kiekis.

7. Dėl biocheminių bei energetinių pokyčių keičiasi ląstelių membranų laidumas, joninių siurblių funkcija, kraujyje ir šlapime atsiranda medžiagų, kurių normaliai ten nebūna (pvz., baltymas šlapime).

8. Dėl sunkių treniruočių atsiradusį raumenų pažeidimą parodo raumenų baltymų (mioglobino, kreatinkinazės, laktato dehidrogenazės ir miozino sunkiosios grandies nuolaužų) atsiradimas kraujyje.

9. Dėl per didelių krūvių pakinta imunoglobulinų spektras, silpnėja sportininkų imuninė sistema ir atsparumas ligoms.

10. Padidėjęs laisvųjų radikalų kiekis taip pat gali sukelti persitreniravimo sindromą.

Visi nurodyti metaboliniai pokyčiai gali sukelti ankstyvą bendrąjį metabolinį nuovargį ir persitreniravimo sindromą.

Ilgas ir sunkus darbas išsekina glikogeno atsargas raumenyse. Tai taip pat gali pažeisti raumenų struktūrinius darinius. Sportininkams ypač nepageidautinas derinys - išeikvotos glikogeno atsargos raumenyse ir mažas angliavandenių kiekis maisto racione. Tai gali būti sumažėjusio darbingumo ir persitreniravimo sindromo rimta priežastis. Kadangi persitreniravimo sindromą rodo ir sumažėjęs gliutatioono bei gliutamino kiekis raumenyse ir kraujyje, tai norint pagreitinoti sportininko atsigavimą tikslinga papildyti jo maisto racioną šiomis medžiagomis.

1,5% vandeninis gliutamino tirpalas, geriamas po 1 valg. šaukštą 3 kartus per dieną po valgio, padeda išlaikyti pastovų jo kiekį kraujo plazmoje, apsaugoti raumenų ir kraujo gliutamino atsargas nuo per didelio išeikvojimo ir užtikrinti baltymų sintezę pažeistuose raumenyse.

Pilnavertis maistas, turintis pakankamą kiekį mikroelementų ir vitaminų, yra svarbi persitreniravimo sindromo profilaktikos priemonė. Vitaminų A, B<sub>6</sub>, C ir mineralinių medžiagų (įskaitant Zn ir Fe) trūkumas maisto racione silpnina sportininkų imuninę sistemą, daro ją lengvai pažeidžiamą, todėl jų kiekis maiste turi atitikti poreikius. Mano-

ma, kad augalinis *Eleutherococcus senticosus* ekstraktas didina sportininkų organizmo atsparumą žalingiems poveikiams ir gali būti natūrali persitreniravimo sindromo profilaktikos priemonė.

Norint išvengti persitreniravimo, sustiprinti sportininkų imuninę sistemą ir užtikrinti aukštą darbingumą, tikslinga maisto racioną papildyti gliutaminu, Zn bei Fe. Polisacharidai gali būti netiesioginiai, nespecifiniai imuninės sistemos stimulatoriai. Svarbu taip pat užtikrinti interferono gamybą, makrofagų aktyvumą ir antioksidacinės sistemos potencialo didėjimą.

#### LITERATŪRA

1. Appell, H. J. et al. (1992). Exercise, muscle damage, fatigue. *Sports Medicine*. Vol. 13, 108-115.
2. Bonen, A. (1994). Exercise-induced menstrual cycle changes. A functional temporary adaptation to metabolic stress. *Sports Medicine*. Vol. 17, 373-392.
3. Brooks, G. A. (1985). Training improves lactate clearance. Berman, M. C. et al. (eds.). *Membranes and Muscle*. RL Press (Oxford). 24-29.
4. Budgett, R. (1990). Overtraining syndrome. *Br. Journal of Sports Medicine*. Vol. 24, 231-236.
5. Bompa, T. O. (1983). *Theory and Methodology of Training*. Kendall Hunt, Dubuque I. A. 606.
6. Consolazio, D. F. et al. (1975). Protein metabolism during intense physical training in the young adult. *American Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 28, 39-45.
7. Dale, E. et al. (1979). Menstrual dysfunction in distance runners. *Obstet. Gynecol.* Vol. 54, 47-53.
8. Fry, R. D. et al. (1991). Overtraining in athletes, an update. *Sports Medicine*. Vol. 12, 32-65.
9. Gaesser, G. A., Poole, D. C. (1988). Blood lactate during exercise, time course of training adaptations in humans. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 9, 284-288.
10. Rowbottom, D. G. et al. (1996). The emerging role of glutamine as an indicator of exercise stress and overtraining. *Sports Medicine*. Vol. 21, 80-97.

### METABOLICAL FACTORS ASSOCIATED WITH OVERTRAINING SYNDROME IN ATHLETES

*Prof. Habil. Dr. Alina Gailiūnienė*

#### SUMMARY

Predictive factors of overtraining include somatotype, age, training experience, antropometric characteristics, training volume and intensity, training time. Changes in body mass, heart rate and position of lactate inflection point are perhaps the best physiological markers of overtraining.

Suggested metabolic factors associated with overtraining syndrome include endocrine imbalances (testosterone, cortisol, oestradiol, pituitary and hypothalamic hormones), disturbances of protein and amino acid metabolism (glutamine, nitrogen balance) and cell damage (creatinase).

## Didelio sportinio meistriškumo asmenų odos elektrinių potencialų kitimo ypatumai įvairios sportinės veiklos metu

*Dr. Milda Andrašūnienė*

*Vilniaus pedagoginis universitetas*

Nuo tada, kai buvo atrastas odos galvaninis refleksas (M. Fe-re, 1888; I. Tarchanovas, 1889) neginčijamai įrodytas glaudus ryšys tarp žmogaus funkcinės būsenos ir odos elektrinių parametru kitimo. To ryšio ypatumams nustatyti dažniausiai matuojamas potencialų skirtumas tarp įvairių odos paviršiaus taškų. Mokslininkai atkreipė dėmesį, kad odos paviršiaus bioaktyvumo genezei didelės reikšmės turi ir kitų vidaus organų generuojami elektriniai potencialai (2,4), todėl nuo odos paviršiaus faktiškai registruojame tam tikrus integralinius (3) odos elektrinius potencialus (OEP). Pastebėta, kad tai patogus treniruotų asmenų funkcinės būsenos vertinimo rodiklis (1).

**Darbo tikslas:** ištirti didelio meistriškumo lengvaatlečių OEP biologinio reguliavimo dėsningumus įvairios sportinės veiklos metu.

**Darbo organizavimas ir metodai.** Kadangi sportinė veikla yra specifiška, mes pasirinkome nesudėtingus, daug laiko

neatimančius, bet informatyvius OEP matavimus. OEP buvo matuojami lengvaatlečiams, esantiems įvairios funkcinės būsenos, t.y. ramaus ir aktyvaus budrumo, likus vienai valandai iki starto bei praėjus 15 min. po varžybų. Tyrimams pasirinkome 72 didelio meistriškumo 20-27 metų amžiaus lengvaatlečius. Matavome ne tik OEP, bet ir analizavome kitus vegetacinius, fizinio išsivystymo, fizinio darbingumo bei sportinio meistriškumo rodiklius.

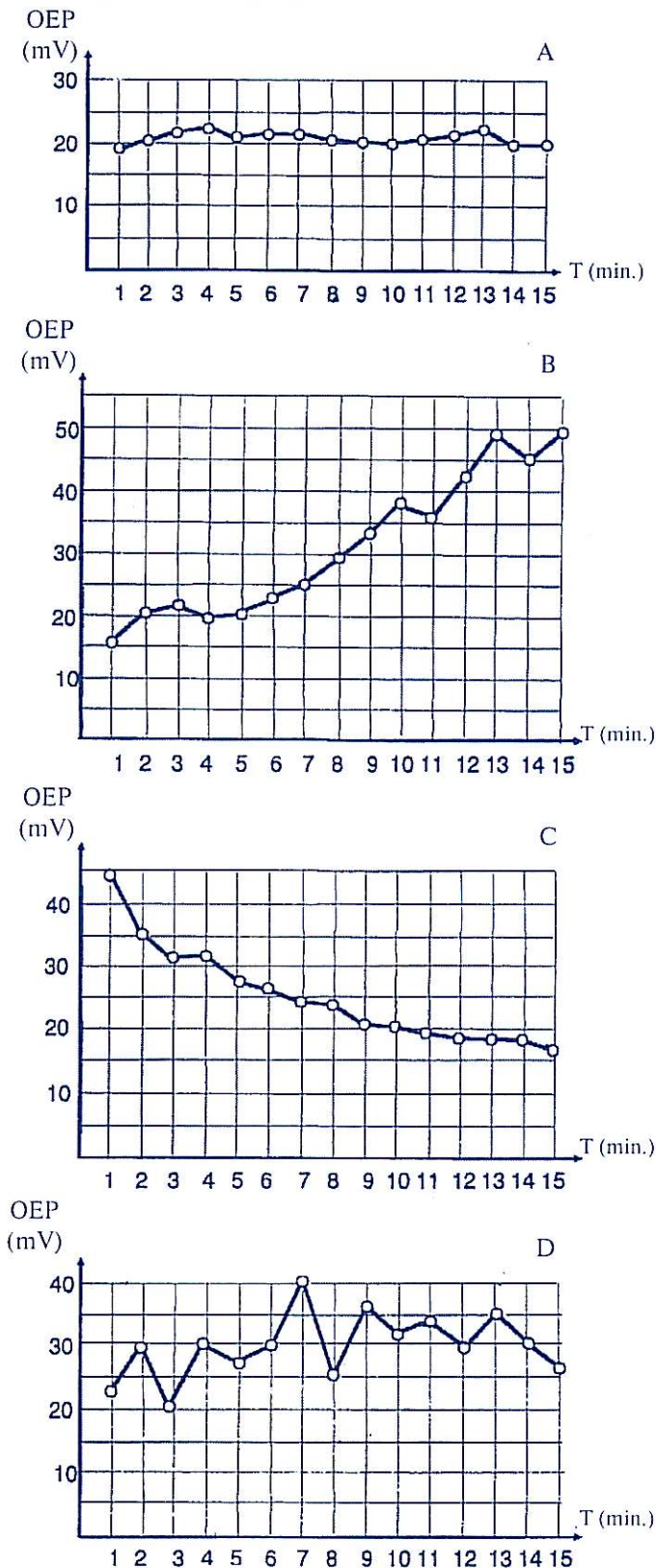
**Tyrimų rezultatai.** Ištyrę didelio meistriškumo lengvaatlečius įvairios jų sportinės veiklos metu nustatėme pasirinktų rodiklių kitimo intervalus, vidutines reikšmes bei jų biologinio reguliavimo ypatumus. Analizuodami tyrimų rezultatus išskyrėme keturis pagrindinius OEP kitimo dėsningumus:

I tipo - pastovūs, OEP kinta nuo 2 iki 10 mV;

II tipo - nepastovūs didėjantys, OEP skirtumas didėja nuo pradinio lygio iki 50 mV;

III tipo - mažėjantys, OEP skirtumas mažėja nuo pradinio lygio iki 50 mV;

IV tipo - mišraus kitimo, OEP amplitudė svyruoja daugiau kaip 10 mV (žr. 1 pav.).



1 pav. Pagrindiniai OEP kitimo dėsniniai: A - I tipo; B - II tipo, C - III tipo; D - IV tipo.

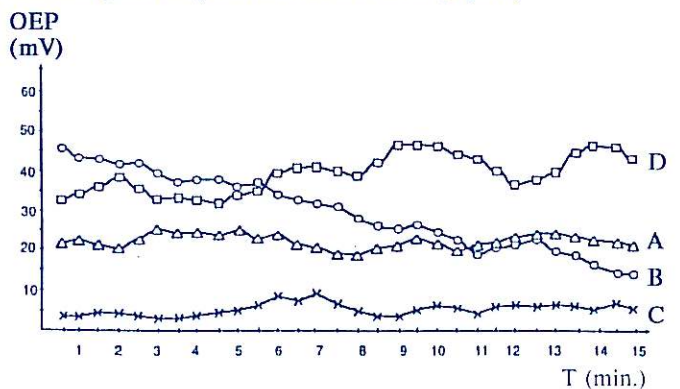
Ramaus budrumo būsenos tyrimai parodė, kad jai būdingi I ir III tipo OEP kitimo dėsniniam. OEP kito nuo 7 iki 78 mV, vidutiniškai tai sudaro  $28,0 \pm 1,8$  mV.

Aktyvaus budrumo būsenoje (po dozuoto fizinio krūvio) OEP kito nuo 8,4 iki 49,0 mV, vidutiniškai tai sudaro  $29,35 \pm 2,2$  mV. Šioje būsenoje vyravo III tipo OEP kreivės.

Povaržybines būsenos tyrimai parodė, kad šiai būsenai būdingas 3,0-50,0 mV OEP kitimo intervalas. Pastebėjome, kad aukšti OEP, kurie buvo užregistruoti likus vienai valandai iki starto, povaržybiniame būsenoje turėjo tendenciją mažėti iki dydžių, artimų ramaus budrumo būsenai. Povaržybiniame būsenoje buvo didesnė OEP dinamikos įvairovė.

Analizuodami gerai treniruotų asmenų OEP, užregistruotus likus 1 val. iki varžybų pradžios, pastebėjome, kad šiai būsenai būdingas platus (5-100 mV) OEP kitimo intervalas, atitinkantis III tipą. Pagal gautus rezultatus galima išskirti dvi pagrindines tiriamųjų grupes: vienų OEP kito nuo 50 iki 60 mV, kitų - nuo 70 iki 100 mV.

Palyginimui pateikiame lengvaatlečio sporto meistro A.S. odos potencialų tipinę dinamiką, atspindinčią jo funkcinės būsenos įvairios sportinės veiklos metu (2 pav.)



2 pav. Lengvaatlečio sporto meistro A.S. odos elektrinių potencialų dinamika įvairios sportinės veiklos metu.

Kreivės: A - ramaus budrumo būsenoje; B - po intensyvių treniruočių; C - po varžybų; D - likus 1 val. iki starto.

Lygindami OEP absoliučius dydžius su varžybų rezultatais, pastebėjome, kad prieš varžybas OEP padidėjimas 15-20 mV (lyginant su ramaus budrumo būsenai) sutapdavo su geresniais varžybų rezultatais. Prieš varžybas užregistruoti žemi ar artimi ramaus budrumo būsenai OEP sutapdavo su prastesniais sportiniais rezultatais. Palyginę OEP tipologinę dinamiką su pasiektais sportiniais rezultatais per varžybas, pastebėjome, kad aukštas prizines vietas užimdavo tie sportininkai, kuriems prieš varžybas buvo registruojami I tipo - pastovūs aukštesni (40-60 mV) ir III tipo - nepastovūs mažėjantys OEP.

Mūsų atlikti tyrimai leidžia teigti, kad išsamesnė OEP biologinio reguliavimo analizė šiek tiek padeda prognozuoti treniruotų asmenų pasirengimą varžyboms, tačiau atkreipiame dėmesį, kad norint tiksliau prognozuoti sportinius rezultatus sportininką reikia tirti daugiau kartų, įvertinti ne tik OEP absoliučius dydžius, bet ir jų biologinio reguliavimo ypatumus.

#### Išvados:

1. OEP biologinio reguliavimo dėsninųjų nustatymas leidžia kiekybiškai vertinti didelio sportinio meistriškumo lengvaatlečių funkcinės būsenos ypatumus.



2. Nustatyti OEP kitimo intervalai bei jų biologinio reguliavimo tipai leidžia objektyviau vertinti lengvaatlečių pasirengimą startui ir gali būti panaudoti sprendžiant sportinės atrankos problemas.

#### LITERATŪRA

1. Andrašūnienė M. Žmogaus psichofiziologinių sisteminių reakcijų tyrimai kai kutiose funkcinėse būsenose. *Sporto mokslas*. 1994. Nr. 4. P. 33-41.

2. Ciarkowska W. *Wybrane metody pomiaru w psychofizjologii*. Wrocław, 1986. S. 122-137.

3. Корщунув Ю. Г. Применение "связных волн" для измерения электрических параметров поверхностного слоя кожи. *Физические методы и вопросы метрологии биомедицинских измерений*. М., 1976. С. 29-31.

4. Туров А. И. Компенсация аддитивных артефактов при измерении биопотенциалов. *Физические методы и вопросы метрологии биомедицинских измерений*. М., 1976. С. 20.

## PECULIARITIES OF SKIN ELECTRIC POTENTIALS OF ELITE ATHLETES IN VARIOUS SPORTS ACTIVITIES

*Dr. Milda Andrašūnienė*

### SUMMARY

Athletes' condition before competition has its own peculiarities and can be objectively evaluated. We worked out an express method which fits for evaluation of functional state and disposition for the sport activity of trained people before start. The method corresponds to the requirements of sports activity research.

72 people (age interval between 20 and 27 years) were examined and indexes of their physical development, working capacity, psychophysiological functions, etc. were

established while their being in rest, active vigilance and emotional tension states.

The results of the research showed that our method of registration of skin electric potentials and established intervals of the index change together with four types of biological regulation of skin electric potentials are informative indexes of human's functional condition. They help to evaluate trained people's disposition to sports activity more objectively and also help to solve sports selection problems.

## Raumenų kraujotakos intensyvinimo būdų taikymas sportininko pramankštoje

*Doc. dr. Jonas Poderys*

*Kauno medicinos universitetas, Sportininkų testavimo ir reabilitacijos centras*

Pastarųjų metų sporto fiziologų darbai rodo, kad labai svarbi yra pramankštos prieš startą kokybė ir kad čia glūdi pakankamai dideli sportinio darbingumo didinimo rezervai (4, 5, 8). Kraujotakos intensyvumo dirbančiuose raumenyse lygis, priklausomai nuo darbo pobūdžio, tampa pastovus tik po 40-60 sekundžių nuo darbo pradžios ar dar vėliau (1, 2, 9, 14). Vadinasi, jeigu padidintume kraujotakos intensyvėjimo greitį, tai sumažintume vadinamąją "kraujo skolą", atsirandančią intensyvaus darbo pradžioje, ir taip padidintume raumenų darbingumą.

Sportinėje praktikoje raumenų kraujotakos aktyvinimui ir darbingumui gerinti siūloma taikyti specialius raumenų elektros stimuliavimo režimus (11, 12), įvairius barokamerų tipus sukuriant jose neigiamą slėgį, kuris skatina didesnę kraujo pripildimą į galūnes (6). Buvo pasiūlyta ir įvairių darbingumą gerinančių metodų derinių ir parodyta, kad jie didina raumenų darbingumą ženkliau nei vienas atskiras stimuliavimo būdas. Tokiu stimuliuojančių metodų derinimo pavyzdžiu galėtų būti vadinamasis "adatinės aplikacijos" ir neigiamo slėgio derinys (13). Ankstesnių mūsų tyrimų rezultatai parodė, kad

arterinės kraujotakos suaktyvėjimas reaktyvinės hiperemijos fazėje priklauso nuo okliuzijos charakterio, trukmės ir nuo to, kiek iš pradžių okliuduojamas segmentas yra prisipildęs krauju. Būtent didžiausi suaktyvėjusios kraujotakos rodikliai užregistruoti po okliuzijos, atliktos prieš galūnėje sumažinus kraujo kiekį, santykinai aukšti suaktyvėjusios kraujotakos rodikliai registruojami jau ir po 1 min. trukmės okliuzijos. Toks raumenų kraujotakos intensyvinimo būdas gali būti taikomas raumenų darbingumui didinti (1).

**Šio darbo tikslas** - ištirti "adatinės aplikacijos" ir neigiamo slėgio derinio bei išankstinės trumpalaikės okliuzijos įtaką lokaliai raumenų darbingumui bei raumenų darbingumui natūralių lokomotorinių aktų metu.

### Metodika

Tyrimuose dalyvavo 14 vidutinių nuotolių bėgikų. Atlikome dvi tyrimų serijas.

**Pirmoji tyrimų serija** - blauzdos raumenų darbingumo kitimas dėl: A - "adatinės aplikacijos" ir neigiamo slėgio derinio ir B - 1 min. trukmės arterinės okliuzijos. Specialiu kojų ergografu matavome maksimaliąją valingą pėdos tiesėjų rau-

menų jėgą ir registruome ergogramą. Ergogramoje, kurioje buvo užregistruoti pėdos tiesimo judesiai kilnojant svorį, lygų 70% maksimaliosios valingos jėgos, 30 judesių per minutę dažniu iki visiško negalėjimo, skaičiuojame viso atlikto darbo kiekį. Lokalus blauzdos raumenų darbingumas (ergograma) buvo registruojamas prieš taikomą seansą ir po jo.

**Antroji tyrimų serija** - "adatinės aplikacijos" ir neigiamo slėgio derinio bei išankstinės okliuzijos įtaka raumenų darbingumui natūralių lokomotorinių aktų metu. Šioje tyrimų serijoje tiriamieji po paprastos pramankštos arba po pramankštos, kurioje papildomai prieš pat bėgimą buvo taikytas raumenų kraujotaką aktyvinantis metodas, bėgo 400 m nuotolį tris kartus, kiekvieną kartą siekdami maksimalaus rezultato. Poilsio intervalai tarp bėgimų buvo po 20 min., t.y. iki visiško atsigavimo. Vienas iš bėgimų buvo kontrolinis (a), kitas - skirtas "adatinės aplikacijos" ir sumažinto slėgio derinio poveikiui įvertinti (b) ir trečiasis - išankstinės 1 min. arterinės okliuzijos efektui įvertinti (c). Dalis tiriamųjų bėgimo nuoseklumu - a, b, c, dalis - c, b, a, dalis - b, c, a, ir dalis - b, a, c.

## Rezultatai

**Blauzdos raumenų darbingumo kitimas dėl:** A - "adatinės aplikacijos" ir neigiamo slėgio derinio bei B - 1 min. trukmės arterinės okliuzijos.

Gauti tyrimų rezultatai pateikti 1 lentelėje. Blauzdos raumenų darbingumo rodikliai, užregistruoti prieš taikytus poveikio seansus, parodė, kad taikytas metodas efektyvus. Iš viso tiriamieji vidutiniškai atliko 1877,1±27,2 J ir 1880,6±24,7 J darbo. Po taikytų poveikio seansų pėdos tiesėjų raumenų darbingumas pagerėdavo. Po "adatinės aplikacijos" ir sumažinto slėgio derinio darbingumas pagerėjo 6,14%, po 1 min. trukmės išankstinės okliuzijos - 11,7% (skirtumas statistiškai patikimas, p<0,05).

1 lentelė

**Blauzdos raumenų darbingumo dinamika dėl: A - "adatinės aplikacijos" ir sumažinto išorinio slėgio derinio ir B - 1 min. trukmės okliuzijos**

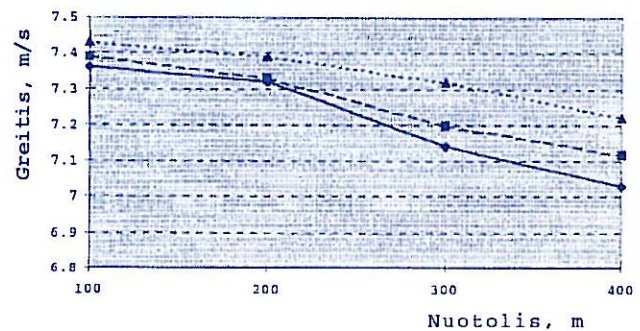
Eksperimento dalys	Prieš (J)	Po seanso (J)	Pagerėjimas (proc.)
A	1877,1±27,27	1992,4±29,0	6,14
B	1880,6±24,8	2100,6±31,2	11,7
Skirtumas	3,5	108,2	5,56
Skirtumo patikimumas	p>0,05	p<0,05	p<0,05

**Išankstinės okliuzijos bei "adatinės aplikacijos" ir neigiamo slėgio derinio įtaka raumenų darbingumui natūralių lokomotorinių aktų metu.**

Šios tyrimų serijos rezultatai pateikti 2 lentelėje. 400 m bėgimo rezultatai ir bėgimo greičio dinamika nuotolyje kontrolinio bėgimo metu ir prieš bėgimą panaudojus įvairius raumenų kraujotaką aktyvinančius metodus pavaizduota 1 pav. Geriausi sportinio darbingumo rodikliai buvo užregistruoti panaudojus 1 min. trukmės okliuzijos seansą prieš bėgimą. Jeigu kontrolinio bėgimo rezultatas buvo vidutiniškai lygus 55,63±0,72 sek., tai panaudojus "adatinės aplikacijos" ir sumažinto slėgio derinį rezultatas buvo vidutiniškai lygus 55,08±0,68 sek., o panaudojus 1 min. trukmės išankstinės okliuzijos seansą - 54,51±0,69 sek. Tik du tiriamieji iš 14 aukščiausią rezultatą pasiekė bėgdami po "adatinės aplikaci-

2 lentelė  
**400 m bėgimo rezultatai ir bėgimo greičio dinamika nuotolyje prieš bėgimą panaudojus įvairius raumenų kraujotaką aktyvinančius metodus**

Eksperimento dalys	Bėgimo greitis nuotolyje (m/s)				Rezultatas (sek.)
	pirmas 100 m	antras 100 m	trečias 100 m	ketvirtas 100 m	
I Kontrolinis bėgimas	7,36	7,32	7,14	7,03	55,63±0,72
II "Adatinė aplikacija" su sumažintu slėgiu	7,39	7,33	7,20	7,12	55,08±0,68
III 1 min. trukmės okliuzija	7,43	7,39	7,32	7,22	54,51±0,69



1 pav. 400 m bėgimo greičio dinamika.

— kontrolinis bėgimas;  
 - - - - - po 1 min. trukmės išankstinės okliuzijos taikymo;  
 — po "adatinės aplikacijos" ir sumažinto slėgio derinio taikymo.

jos" ir sumažinto slėgio seanso, taikyto prieš bėgimą, o visų kitų 12 tiriamųjų aukščiausi sportinio darbingumo rodikliai buvo po 1 min. trukmės išankstinės okliuzijos seanso.

## Aptarimas

Tyrimų rezultatai parodė, kad tiek "adatinės aplikacijos" ir neigiamo slėgio derinio, tiek išankstinės trumpalaikės okliuzijos seansai gerina raumenų kraujotaką, dėl to pagerėja lokalus raumenų darbingumas bei raumenų darbingumas natūralių lokomotorinių aktų metu. Abu kraujotakos intensyvinimo būdai gali būti taikomi kaip sudėtinė pramankštos dalis gerinant sportininko darbingumą. Abiejų taikytų kraujotakos aktyvinimo metodų palyginimas parodė, kad trumpalaikės išankstinės okliuzijos metodas buvo efektyvesnis - darbingumas labiau pagerėdavo tiek lokaliau, tiek globalaus pobūdžio fizinio krūvio metu. Mažesnę raumenų darbingumo pagerėjimą po "adatinės aplikacijos" ir sumažinto slėgio seanso, palyginus su išankstinės okliuzijos seansu, galima paaiškinti taip. Dėl sumažinto slėgio labiau suintensyvinama kontaktuojančios su baro kamera odos ir poodinių audinių kraujotaka, o reaktyvinės hiperemijos metu - raumenų kraujotaka.

Reaktyvinės hiperemijos fenomenas - kraujagyslių išsiplėtimas po kraujotakos sustabdymo - plačiai taikomas eksperimentinėje ir klinikinėje fiziologijoje analizuojant periferinės kraujotakos reguliacinius mechanizmus (3, 6). Laikinas kraujotakos sustabdymas, kaip poveikio metodas, turi vienareikšmį reakcijos atsaką ir gali būti tiksliai dozuojamas pagal poveikio ilgumą. Po ilgesnio kraujotakos sustabdymo reaktyvinės hiperemijos fenomenas vyksta pereinant iš aerobinio metabolizmo į anaerobinį. Raumenyse kaupiasi anaerobinės kilmės metabolitai, kurie yra vieni iš pagrindinių veiksmų, lemiančių kraujagyslių tonuso sumažėjimą po ilgesnio kraujotakos sustabdymo (7, 10). Trumpalaikis kraujotakos sustab-

dymas neturi esminio poveikio raumenyje vykstantiems metaboliniams procesams, kurie yra susiję su mechanizmais, didinančiais raumenų nuovargį. Nustatyta (15), kad esminis neorganinio fosforo, pieno rūgšties padidėjimas pastebimas tik po 7 min. kraujotakos sustabdymo, o dėl trumpalaikių okliuzijų kraujagyslių tonuso sumažėjimą lemia miogeninis reguliacinis mechanizmas (16).

Literatūros šaltiniuose pateikiamų duomenų analizė bei mūsų tyrimų rezultatai rodo, kad trumpalaikės išankstinės okliuzijos metodas gali būti taikomas pramankštoje kaip sudėtinė jos turinio dalis. Norint šį metodą panaudoti tiksliau dar reikia spręsti kai kurias ne tik metodines, bet ir organizacines problemas. Mūsų tyrimų metu tiriamieji fizinį krūvį atliko iš karto po kraujotaką aktyvinančio metodo taikymo, tą ne visada įmanoma padaryti varžybinėmis sąlygomis. Vis dėlto aišku, jog pramankštos efektyvumui didinti šie metodai yra tinkami, be to, akivaizdu, kad raumenų kraujotakos aktyvinimui pramankštoje turi būti skiriama daugiau dėmesio.

#### Išvados:

1. Raumenų kraujotaką aktyvinantys metodai pagerina pramankštos efektyvumą ir gali būti taikomi kaip sudėtinė jos dalis.

2. "Adatinės aplikacijos" derinio su neigiamu slėgiu ir išankstinės trumpalaikės okliuzijos seansai gerina raumenų darbingumą tiek lokaliųjų, tiek natūraliųjų lokomotorinių aktų metu.

3. Trumpalaikės išankstinės okliuzijos seansas yra efektyvesnis už "adatinės aplikacijos" derinio su neigiamu slėgiu seansą.

#### LITERATŪRA

1. Poderys J. Raumenų kraujotaka ir darbingumas. *Kardiovaskulinė sistema ir sportinė veikla*. Vilnius, 1996. P. 3-8.
2. Poderys J. Blauzdos raumenų kraujotaka globalaus pobūdžio ir lokaliųjų fizinių pratimų metu. *Medicina*. 1997, 33. P. 125-130.
3. Dornhorst A. Hyperemia induced by exercise and ischemia. *Brit. Med. Bull.* 1963. Vol. 19. P. 137-140.
4. Hughson R. L., Shoemaker J. K., Tschakovsky M. E., Kowalchuk J. M. Dependence of muscle  $VO_2$  on blood flow

dynamics at onset of forearm exercise. *J. Appl. Physiol.* 1996, Oct.; 81(4). P. 1619-1626.

5. Sargent A. J. Effect of muscle temperature on leg exertion and short term power output in human. *European Journal of Appl. Physiology*. 1988, 56. P. 693-698.

6. Sundberg C. J. Exercise and training during graded leg ischemia in healthy men. *Acta Physiol. Scandin.* 1994. Vol. 150. Supplementum 615. P. 50.

7. Terjung R. L. et. al. Peripheral adaptations to low blood flow in muscle during exercise. *Amer. J. Cardiology*. 1988. Vol. 62. Nr. 8. P. 15-19.

8. Gleeson M. Temperature regulation during exercise. *Int. J. Sports Med.* 1998 Jun; 19. Suppl. 2. S. 96-99.

9. Lash J. M. Regulation of skeletal muscle blood flow during contraction. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 1996, Mar; 211(3). P. 218-235.

10. Tschakovsky M. E., Shoemaker J. K., Hughson R. L. Vasodilation and muscle pump contribution to immediate exercise hyperemia. *Am. J. Physiology*. 1996, Oct; 271(4Pt2). P. 1697-1701.

11. Авт. свид. СССР №1153919, кл. А61Н/39/00, 1985. Бюл. №17.

12. Авт. свид. СССР №1044291, кл. А61Н/1/20, 1983. Бюл. №36.

13. Авт. свид. СССР №1044284, кл. А61Н/9/100, 1983. Бюл. №36.

14. Васильева В. В. Кровоснабжение мышц - основной фактор специальной работоспособности спортсменов. *Теория и практика физической культуры*. 1989. №8. С. 35-36.

15. Матисоне Д. П., Скардине Я. В. Связь между выделением метаболитов анаэробного обмена и кровотоком в фазе реактивной гиперемии в мышцах предплечья человека. *Регуляция кровообращения в скелетных мышцах*. Рига: Зинатне, 1980. С. 64-69.

16. Хаяутин В. М., Мещерский Е. Л., Веселова Е. С. Рабочая гиперемия скелетных мышц. Динамические аспекты. *Вестник академии медицинских наук*. Москва: Медицина, 1980. С. 54-60.

#### APPLICATION OF METHODS FOR INCREASING OF MUSCLE BLOOD FLOW INTENSITY DURING WARMING-UP

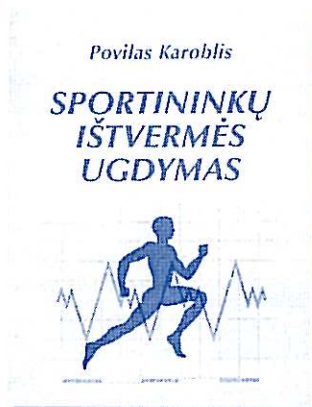
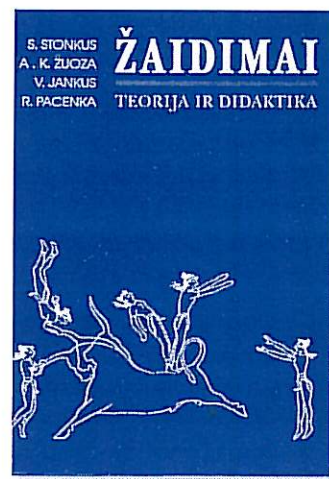
Assoc. Prof. Dr. Jonas Poderys

#### SUMMARY

Fourteen middle distance runners participated in the investigation. The influence of two methods for increasing of muscle blood flow intensity on the muscle working capacity were investigated. First was the combination of "needle application" together with decreased pressure and second was one minute preliminary arterial occlusion. Local calf muscle working capacity (ergogramma) was registered before and after applying either method. The influence of used methods for increasing of muscle blood flow on the muscle working capacity during natural locomotion were determined in using these methods in the end of the warming-up before run a distance of 400 meters. In these series of research the subjects ran a distance for 3 times, every time trying to achieve maximal result. Rest intervals between runs were 20 minutes, i.e. till full recovery. One of the sets was a control

run, the other was designated for evaluation of the effect of exposure to the combination of the "needle application" together with decreased pressure, and the third - for the evaluation of the effect of preliminary 1 minute arterial occlusion.

The results of these series showed that both methods for increasing of muscle blood flow intensity were effective. We have found a smaller improvement of local muscle working capacity and muscle working capacity during locomotion after combinations of "needle application" together with decreased pressure as compared to exposure to one minute preliminary occlusion. As a result of decreased pressure the blood flow of the skin in contact with the pressure chamber and under skin tissues is more intensified, and during reactive hyperemia - the muscle blood circulation is more intensified.



Dėl knygų įsigijimo kreiptis į Lietuvos sporto informacijos centrą,  
Žemaitės 6, 514 kab., tel. 23 34 96

## “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. Saplinskas, 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, sveikata 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 10p., mokslinio straipsnio - 6-8p. Atsakingasis sekretorius skiria recenzentus. Vieną straipsnį gali recenzuoti vienas arba prirėkus 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 suredaguoti, 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 - arabiskais 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 mašinraščio 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. Įvardintame skyriuje išdėstomas tyrimo tikslas. Pageidautina, kad šiam 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 statistiniai rezultatai apdorojimas. Tyrimų rezultatų skyriuje išsamiai aprašomi gauti rezultatai ir pažymimas statistinis patikimumas. Tyrimo rezultatai pateikiami lentelėse ar piešiniuose. Apatiniame 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, ne didesni kaip 22x28 cm ir ne mažesni kaip 12x17 cm. Reikia pateikti 2 komplektus. 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 matytis sumažinus piešinį ar brėžinį. Piešiniuose ir brėžiniuose vartojami simboliai, trumpinimai, terminai turi atitikti straipsnio tekstą. Po piešiniu parašomi trumpi, tikslūs paaiškinimai. Grafikai, jei pateikiami diskelyje, turi būti padaryti “Microsoft Excel for Windows 95”, schemas - “Microsoft Power Point for Windows 95” programose.

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. pažymint 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 sąrašė cituojami tik publikuoti moksliniai straipsniai, pripažinti tinkami spaudai kuriame nors mokslo leidinyje, cituojamų literatūros šaltinių gali būti ne daugiau kaip 15. Mokslinių konferencijų tezės cituojamos tik tada, kai tai yra vienintelis informacijos šaltinis. Sudarant literatūros sąrašą, šaltiniai išvardijami abėcėlės tvarka pagal pirmojo autoriaus pavardę. Kiekvienas literatūros šaltinis pažymimas eilės numeriu. Pirmą išvardijami šaltiniai lietuvių, o po to anglų ir rusų kalbomis. Įrašant žurnalo straipsnį į literatūros sąrašą, rašoma pirmojo autoriaus pavardė bei vardo inicialas, kitų autorių pavardės ir vardu inicialai, straipsnio pavadinimas (didžiąja raide pradedamas tik pavadinimo pirmas žodis), 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 grąžinami autoriams be įvertinimo.

Savo darbus prašome siųsti į Kūno kultūros ir sporto departamentą (doc. J. Žilinskiui, 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