

## PHYSICAL AND FUNCTIONAL CAPACITY DATA ANALYSIS IN JUNIOR AND JUVENILE SWIMMERS

*Assoc. Prof. Dr. Rūta Dadelienė, Assoc. Prof. Dr. Marija Pečiukonienė  
Vilnius Pedagogical University*

### SUMMARY

**The aim** of the work was to elucidate the level of physical development, physical fitness and some of the vegetative functions and correlation of these traits in with special performance in junior swimmers.

The study objects was the physical development, physical fitness and some of the vegetative and psychomotor functions of junior swimmers.

The study cohort comprised Lithuanian swimmers (28 boys) who were preparing for starts in various international contests. Group 1 contained 16 candidates of the junior national team (age, 16-18 years) and group 2 contained 12 candidates of the juvenile national team (age, 14-15 years).

The results showed that swimmers in group 1 were on average 8.45 cm higher than swimmers from group 2; the difference was statistically reliable. Body mass was on average 13.07 kg less ( $p < 0.001$ ) in group 2 swimmers. Muscular mass differed by 7.99 kg ( $p < 0.001$ ). Hand force differed only by 2.5 kg, the difference being statistically not reliable. The mean values of high jump, psychomotor response time, movement frequency showed no essential differences. Both the absolute and relative (per kg of body mass) single muscular contraction indices exhibited reliable differences ( $p < 0.05$  and  $p < 0.01$ ). The absolute indices

of anaerobic alactic muscular power were reliable higher in group 1, and the relative indices showed no essential differences. The absolute indices of 60s special performance (glycolitic) power were also higher in group 1 ( $p < 0.05$ ), and relative indices were almost similar (insignificantly higher in group 2).

The functional capacity indices of the circulatory system showed no essential differences between the groups. Both in group 1 and 2, the Roufier index scatter area was very large.

A correlation study revealed (Table 2) a close relation of special performance on a special swimmers' ergometer (for aims) with absolute body mass and muscular mass indices ( $r = 0.55$ ,  $p < 0.01$  and  $0.59$ ,  $p < 0.001$ ) (Fig.1), as well as with the absolute single muscular contraction indices (Figs 2,3) ( $r = 0.50$  and  $r = 0.51$ ,  $p, 0.01$ ) and a reliable relation with the relative SMCP indices ( $r = 0.38$ ,  $p < 0.05$ ). Muscular mass had very strong relations with the absolute values of the SMCP and AAMP indices ( $r = 0.74$  and  $r = 0.83$ ,  $p < 0.001$ ) and strong relation with hand force ( $r = 0.53$ ,  $p, 0.01$ ), however, in junior athletes hand force had no relation with a 60-s special arm performance.

**Keywords:** junior swimmers, physical development, special performance, correlations.

Rūta Dadelienė  
Vilniaus pedagoginio universiteto  
Sporto ir sveikatos fakulteto  
Sporto metodikos katedra  
Studentų g. 39, LT-06316, Vilnius  
Mob. +370 688 02873

*Gauta 2006 12 10  
Patvirtinta 2007 05 25*

## Jaunujų sportininkų mitybos organizavimo įvertinimas

*Marius Baranauskas<sup>2,3</sup>, doc. dr. Linas Tubelis<sup>1,2</sup>, doc. dr. Marija Pečiukonienė<sup>1</sup>,  
doc. dr. Rimantas Stukas<sup>3</sup>, Edmundas Švedas<sup>4</sup>  
Vilniaus pedagoginis universitetas<sup>1</sup>, Lietuvos olimpinis sporto centras<sup>2</sup>,  
Vilniaus universitetas<sup>3</sup>, Vilniaus sporto medicinos centras<sup>4</sup>*

### Santrauka

**Darbo tikslas** – ištirti jaunujų sportininkų maitinimo organizavimą pagal adekvačios mitybos koncepciją ir subalansuotos mitybos formulę vertinant sportininkų valgyklos valgiaraščius bei jų pokyčius.

Tirti sportininkų valgyklos kiekvieno 2005–2006 metų sezono valgiaraščiai. Atrinkti kiekvieno sezono kiekvieno mėnesio 6 dienų (kas 4 dienos intervalu) valgiaraščiai (iš viso 72 valgiaraščiai). Gauti duomenys palyginti su 1989 metų sportininkų valgyklos valgiaraščių chemine sudėtimi. Atlikus palyginamąjį valgiaraščių analizę, įvertinti maitinimo pokyčiai sportininkų valgykloje.

Tyrimo rezultatai parodė, kad sportininkų valgyklos 2005–2006 metų valgiaraščių maisto racionų bendras energijos kiekis padengia sportininkų energijos sąnaudas. Vidutinė racionų energinė vertė lygi  $4882,63 \pm 57,90$  kcal ( $S = 127,34$ ). Įvertinus atskirų sezonų valgiaraščių vidutinę energinę vertę, nustatyti tik nedideli svyravimai. Energinė vertė didžiausia buvo žiemos sezono valgiaraščių –  $5044,83 \pm 64,28$  kcal ( $S = 276,40$ ), o mažiausia – pavasario sezono –  $4726,4 \pm 75,40$  kcal ( $S = 324,21$ ), tačiau skirtumas statistiškai nepatikimas ( $p > 0,05$ ).

Sportininkų valgyklos 2005–2006 metų valgiaraščiai tenkina sportininkų energinius poreikius, tačiau mitybos subalansuotumą geriausiai rodo baltymų, riebalų ir angliavandenių teikiamos energinės vertės procentas. Apskaičiuavus vidutinę

visų metų valgiaraščių pagrindinių maistinių medžiagų teikiamos energinės vertės procentą nustatyta, kad baltymų vidutinė teikiama energinės vertės dalis sudaro 13,12 % ir tai atitinka rekomenduojamą – 10–22 %. Riebalų teikiama energinės vertės dalis smarkiai viršija rekomenduojamą ir sudaro 41,31 % (rekomenduojama 20–30 %). Angliavandenių, kurie turėtų teikti 50–65 % energijos, teikiama energinės vertės dalis sudaro vidutiniškai tik 45,88 % ir nesiekia minimalios rekomenduojamos ribos.

Sportininkų valgyklos valgiaraščių maisto racionų vitamininė sudėtis rodo, kad beveik visų vitaminų kiekiai arti minimalios rekomendacijų ribos, tačiau yra vitaminų disbalansas. Mineralinių medžiagų kiekiai sportininkų valgyklos valgiaraščių maisto racionuose atitiko rekomenduojamus kiekius ir netgi kai kuriais atvejais juos viršijo.

Atlikus palyginamąją sportininkų valgyklos 1989 metų ir 2005–2006 metų valgiaraščių analizę pastebėtos tos pačios tendencijos, nors 1989 metais maisto produktų asortimento įvairovės galimybės buvo labai ribotos – sudarant valgiaraščius kreipiamas dėmesys tik į valgiaraščio energinę vertę, nepaisoma adekvačios mitybos koncepcijos ir subalansuotos mitybos formulės.

Įvertinus 2005–2006 metų valgiaraščių maisto produktų asortimentą nustatyta, kad daug vartojama riebių produktų – riebios mėsos, sviesto, kitų riebalų ir riebių produktų. Tai didina valgiaraščio kalingumą, tačiau tokie valgiaraščiai nevisaverčiai. Tiek 1989 metais, tiek 2005–2006 metais valgiaraščių maisto racionuose nustatytas ryškus maistinių medžiagų disbalansas, pasireiškiantis pakankamu baltymų, dideliu riebalų, per mažu angliavandenių kiekiu. Taip pat nustatytas vitaminų disbalansas ir pakankamas mineralinių medžiagų kiekis.

**Raktažodžiai:** sportininkai, mitybos organizavimas, valgiaraščiai.

## Įvadas

Šiuolaikinės fiziologijos ir biochemijos mokslų žinios apie adaptaciją esant tam tikram mitybos pobūdžiui ir kartu fizinių krūvių režimui leidžia nustatyti adekvačios mitybos schemas. Tai ypač svarbu sudarant valgiaraščius sportininkų valgyklose, kur sportininkai valgo pusryčius, pietus ir vakarienę, nes reikia užtikrinti tinkamą ir subalansuotą maisto racionų sudėtį ir energinį balansą. Sportininkų mityboje dažnai ypač sureikšminamas daug gyvūninių baltymų turinčių produktų vartojimas, tačiau baltymų perteklius maisto racione gali būti kenksmingas (Benardot, 2000; Manore, Thompson, 2000). Tiek baltymų, mineralinių medžiagų, vitaminų stoka ar perteklius, tiek ir riebalų perteklius maiste yra susiję su imuninių ląstelių funkcionavimo organizme sutrikimais (Gleeson, Lancaster, Bishop, 2001). Taigi, labai svarbu, kad sportininkų organizmas būtų racionaliai aprūpintas ne tik energiją teikiančiomis medžiagomis – makronutrientais, bet ir mikronutrientais, kurių reikšmė sportininko organizmo funkcinei būklei labai didelė. Svarbu baltymų sudėtyje esančių aminorūgščių kiekybinė ir kokybinė sudėtis (Benardot, 2000), fosfolipidų, taip pat daugelio biocheminių reakcijų mediatorių linolo ir linoleno riebalų rūgščių kiekis maisto racione (Hawley et al. 1998; Manore, Thompson, 2000). Ne mažiau sportininkų organizmui svarbi tiek vitamininė, tiek ir mineralinė maisto raciono sudėtis (Lukaski, 1995; Benardot, 2000). Vadinas, sudarant sportininkų valgyklos valgiaraščius reikėtų skaičiuoti ne tik valgiaraščio maisto raciono energinę vertę, bet ir pagrindinių maistinių medžiagų – baltymų, riebalų ir angliavandenių – teikiamos energinės vertės procentą, nustatyti šių medžiagų visavertiškumą, įvertinti vitaminų ir mineralinių medžiagų kiekius bei balansą. Išsamiai neįvertinus valgyklos, kurioje

sportininkai valgo pusryčius, pietus ir vakarienę, valgiaraščių, negalima spręsti apie sportininkų organizmo aprūpinimo šiomis medžiagomis būklę ir negalima pateikti išvadų apie sportininkų mitybos organizavimą valgykloje.

**Darbo tikslas** – ištirti jaunųjų sportininkų maitinimo organizavimą pagal adekvačios mitybos koncepciją ir subalansuotos mitybos formulę vertinant sportininkų valgyklos valgiaraščius bei jų pokyčius.

**Tyrimo objektas.** Tyrimui pasirinkti Lietuvos olimpinio sporto centro valgyklos kiekvieno 2005–2006 metų sezono valgiaraščiai. Atrinkti kiekvieno sezono kiekvieno mėnesio 6 dienų su 4 dienų intervalu valgiaraščiai – iš viso 72 valgiaraščiai. Palyginamajai analizei atrinkti 1989 metų tos pačios valgyklos valgiaraščiai.

**Tyrimo metodai.** Tyrimo duomenų analizei taikyti matematinės statistikos metodai. Apskaičiuoti aritmetiniai vidurkiai ( $\bar{X}$ ), jų reprezentacinės paklaidos ( $S\bar{x}$ ), standartiniai nuokrypiai ( $S$ ). Skirtumas laikytas statistiškai patikimu, kai  $p < 0,05$ . Remiantis maisto produktų ir patiekalų cheminės sudėties lentelėmis atlikta valgiaraščių racionų cheminės sudėties analizė, įvertinta energinė vertė ir maisto produktų asortimentas. Apskaičiuota, kokį procentą bendros maisto raciono energinės vertės sudaro pagrindinių maistinių medžiagų – baltymų, riebalų ir angliavandenių – teikiama energinė vertė, įvertintas vitaminų ir mineralinių medžiagų kiekis. Išanalizuoti visų metų valgiaraščiai, taip pat atskirai kiekvieno metų sezono valgiaraščiai. Maisto medžiagų subalansuotumas racionuose ir tai, kaip šių medžiagų kiekiai atitinka organizmo fiziologinius poreikius, vertinta pagal adekvačios mitybos koncepciją. Gauti duomenys palyginti su 1989 metų sportininkų valgyklos valgiaraščių chemine sudėtimi. Atlikus palyginamąją valgiaraščių analizę, įvertinti maitinimo pokyčiai sportininkų valgykloje.

## Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

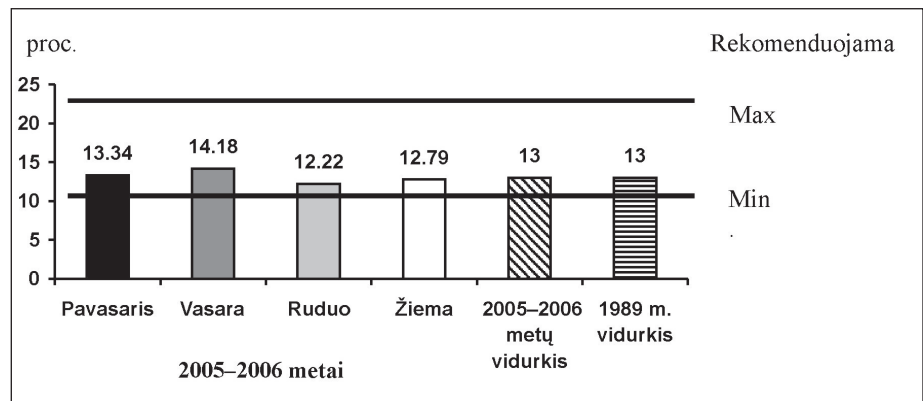
Tyrimo rezultatai parodė, kad sportininkų valgyklos 2005–2006 metų valgiaraščių maisto racionų bendras energijos kiekis padengia sportininkų energijos sąnaudas. Vidutinė racionų energinė vertė lygi  $4882,63 \pm 57,90$  kcal ( $S = 127,34$ ). Įvertinus atskirų sezonų valgiaraščių vidutinę energinę vertę nustatyti tik nedideli svyravimai. Energinė vertė didžiausia buvo žiemos sezono valgiaraščių –  $5044,83 \pm 64,28$  kcal ( $S = 276,40$ ), o mažiausia – pavasario sezono –  $4726,4 \pm 75,40$  kcal ( $S = 324,21$ ), tačiau skirtumas statistiškai nepatikimas ( $p > 0,05$ ).

Sportininkų valgyklos 2005–2006 metų valgiaraščiai tenkina sportininkų energinius poreikius, tačiau mitybos subalansuotumą geriausiai rodo baltymų, riebalų ir angliavandenių teikiamos energinės vertės procentas. Apskaičiavus vidutinį visų metų valgiaraščių pagrindinių maistinių medžiagų teikiamos energinės vertės procentą nustatyta, kad baltymų vidutinė teikiama energinės vertės dalis sudaro 13,12 % ir tai atitinka rekomenduojamą – 10–22 % (1 pav.).

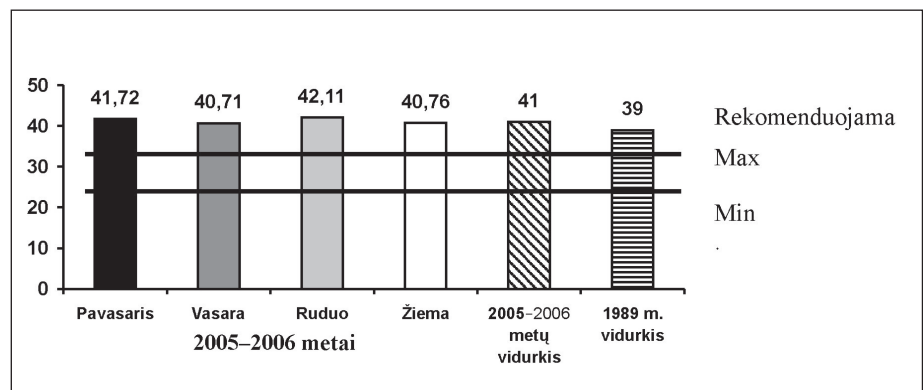
Riebalų teikiama energinės vertės dalis smarkiai viršija rekomenduojamą ir sudaro 41,31 % (rekomenduojama 20–30 %) (2 pav.).

Angliavandenių, kurie turėtų teikti 50–65 % energijos, teikiama energinės vertės dalis sudaro vidutiniškai tik 45,88 % ir nesiekia minimalios rekomenduojamos ribos (3 pav.).

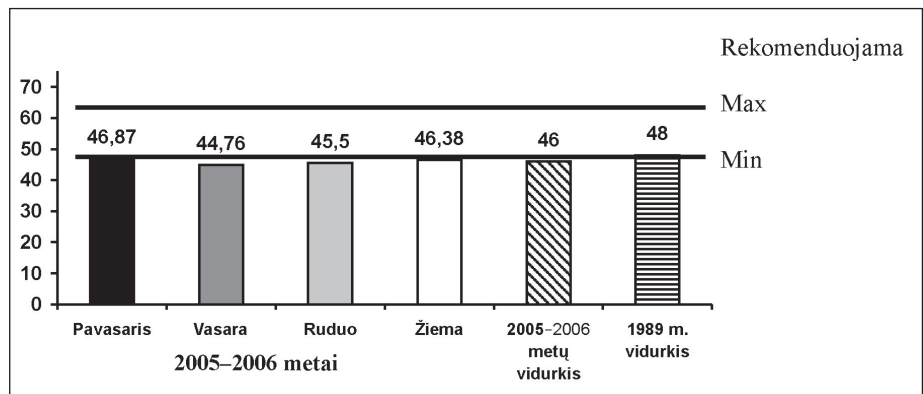
Paveiksluose pateikti duomenys rodo, kad atskirų sezonų valgiaraščiai nesubalansuoti – riebalų teikiama vidutinė energinė vertė svyruoja nuo 40,71 % iki 42,05 %, baltymų – nuo 12,22 % iki 14,18 %, angliavandenių – nuo 44,76 % iki 46,87 %. Taigi, nepriklausomai nuo energinės vertės svyravimų, pa-



1 pav. Valgiaraščių maisto asortimento paros energijos kiekis (procentais), gaunamas iš baltymų ( $p > 0,05$ )



2 pav. Valgiaraščių maisto asortimento paros energijos kiekis (procentais), gaunamas iš riebalų ( $p > 0,05$ )



3 pav. Valgiaraščių maisto asortimento paros energijos kiekis (procentais), gaunamas iš angliavandenių ( $p > 0,05$ )

grandinės energiją tiekiančios maistinės medžiagos sportininkams sudarytuose valgyklos valgiaraščiuose nesubalansuotos. Riebalų kiekis valgiaraščių maisto racionuose per didelis, o angliavandenių trūksta (1 lentelė).

Riebalai – daug lėčiau už angliavandenius skaldomos medžiagos, jų teikiama energija atpalaiduojama vėliau negu angliavandenių. Angliavandeniai skaldomi greitai ir lengvai, jų teikiamą energiją sportininkas gali greitai panaudoti. Toks energiją teikiančių medžiagų disbalansas sportininkų maisto racione gali turėti neigiamos įtakos sportiniams rezultatams. Dis-

1 lentelė

Sportininkų vidutinių maisto racionų cheminė sudėtis ir energinė vertė ( $\bar{X} \pm S\bar{X}$ )

Sezonai	Baltymai (g)		Riebalai (g)		Angliavandeniai (g)		Energinė vertė (kcal)
	Bendrai (g)	Iš jų gyvuliniai (g)	Bendrai (g)	Iš jų augaliniai	Bendrai (g)	Iš jų mono-ir disacharidai (g)	
Rudens	151,0 ± 3,2	95,3 ± 3,7	230,9 ± 16,6	45,7 ± 10,7	562,3 ± 16,6	261,0 ± 9,4	4943,8 ± 118,4
Žiemos	161,3 ± 5,9	8,7 ± 2,0	228,5 ± 3,9	39,5 ± 4,1	584,9 ± 19,1	262,0 ± 11,4	5044,8 ± 64,3
Pavasario	157,6 ± 2,1	99,4 ± 3,6	219,1 ± 11,1	54,2 ± 8,5	553,8 ± 11,8	262,8 ± 17,3	4726,4 ± 75,4
Vasaros	170,7 ± 8,0	116,6 ± 8,6	217,8 ± 6,6	52,2 ± 9,3	538,9 ± 12,9	250,2 ± 10,2	4815,5 ± 142,9

2 lentelė

Sportininkų vidutinių maisto racionų cheminė sudėtis ir energinė vertė ( $\bar{X} \pm S\bar{X}$ )

Metai	Baltymai (g)		Riebalai (g)		Angliavandeniai (g)		Energinė vertė (kcal)
	Bendrai (g)	Iš jų gyvuliniai(g)	Bendrai (g)	Iš jų augaliniai (g)	Bendrai (g)	Iš jų mono-ir disacharidai (g)	
2005–2006	160,1 ± 3,1	102,5 ± 3,3	224,1 ± 4,9	47,9 ± 4,0	559,9 ± 8,0	259,0 ± 5,5	4882,6 ± 57,9
1989	143,4 ± 4,7	93,3 ± 1,0	193,0 ± 14,2	19,7 ± 2,3	541,4 ± 18,8	272,9 ± 4,5	4473,0 ± 231,0

3 lentelė

Aminorūgščių kiekis ( $\bar{X} \pm S\bar{X}$ ) ir santykis su triptofanu sportininkų vidutiniuose maisto racionuose

Aminorūgštys (g)	Rudens sezonas		Žiemos sezonas		Pavasario sezonas		Vasaros sezonas		Subalansuotos mitybos formulė
	Kiekis	Santykis su triptofanu	Kiekis	Santykis su triptofanu	Kiekis	Santykis su triptofanu	Kiekis	Santykis su triptofanu	
Nepakeičiamosios (iš viso)	52,8 ± 1,0		55,0 ± 1,5		53,7 ± 0,1		59,4 ± 3,5		
iš jų:									
triptofanas	2,0 ± 0,03	1	2,0 ± 0,1	1	2,1 ± 0,1	1	2,4 ± 0,1	1	1
valinas	7,6 ± 0,2	3,8	7,9 ± 0,2	4	7,8 ± 0,1	3,7	8,4 ± 0,4	3,5	3,5–4,6
izoleucinas	6,6 ± 0,1	3,3	6,8 ± 0,2	3,4	6,6 ± 0,1	3,1	7,2 ± 0,3	3	3,5–4,6
leucinas	10,9 ± 0,2	3,6	11,4 ± 0,3	5,7	11,2 ± 0,3	5,3	12,4 ± 0,8	5,2	4,6–7
lizinas	9,3 ± 0,2	4,7	9,9 ± 0,3	5	9,6 ± 0,3	4,6	10,9 ± 0,7	4,5	3,5–5,8
metioninas	2,9 ± 0,1	1,5	3,0 ± 0,1	1,5	3,1 ± 0,1	1,5	3,5 ± 0,2	1,5	2,3–4,6
treoninas	5,7 ± 0,1	2,9	6,0 ± 0,2	3	5,9 ± 0,2	2,8	6,6 ± 0,4	2,8	2,3–3,5
fenilalaninas	6,5 ± 0,1	3,3	6,7 ± 0,2	3,4	6,7 ± 0,1	3,2	7,3 ± 0,4	3	2,3–4,6
Pakeičiamosios (iš viso)	86,6 ± 135,8		90,0 ± 3,2		90,0 ± 1,4		96,1 ± 4,9		
iš jų:									
argininas	4,1 ± 0,1	3,6	7,8 ± 0,4	3,9	7,9 ± 0,3	3,8	8,3 ± 0,5	3,5	5,8–7
histidinas	4,0 ± 0,1	2	4,1 ± 0,1	2,1	4,2 ± 0,1	2	4,5 ± 0,2	1,9	1,7–2,3
tirozinas	5,4 ± 0,1	2,7	5,5 ± 0,1	2,3	5,5 ± 0,2	2,6	6,3 ± 0,4	2,6	3,5–4,6

balansą lėmė netinkamai parinkti maisto produktai. Įvertinus valgiaraščių maisto produktų asortimentą nustatyta, kad vartojama daug riebių produktų – riebios mėsos, sviesto, kitų riebalų ir riebių produktų. Tai didina valgiaraščio kaloringumą, tačiau tokie valgiaraščiai nevisaverčiai.

Palyginus gautus rezultatus su 1989 metų valgiaraščių maisto racionų pagrindinių maisto medžiagų kiekiais ir energine verte, matomi tie patys dėsniniai – riebalų kiekis valgiaraščių maisto racionuose per didelis (2 lentelė).

Baltymų visavertiškumui įvertinti nustatyta kokybinė ir kiekybinė 2005–2006 metų, taip pat atskirų šių metų sezonų aminorūgščių sudėtis.

Visų tirtų valgiaraščių aminorūgščių sudėties rodikliai rodo, kad nepakeičiamųjų ir pakeičiamųjų aminorūgščių santykis su triptofanu, išskyrus metioniną, argininą ir tiroziną, praktiškai atitinka subalansuotos mitybos formulę (3 lentelė).

Metionino trūkumo nepastebėta, tačiau trijų labiausiai deficitinių aminorūgščių (triptofano, metionino ir lizino) santykis visais 2005–2006 metų

sezonais valgiaraščių maisto racionuose dėsniai išliko nepakitę – 1 : 1,5 : 4,7 (šis santykis turėtų būti 1 : 3 : 4). Manoma, kad, esant pakankamam fenilalanino kiekiui, patenkinamas ir metionino poreikis (Praškevičius, Stasiūnienė, 2000). Nepakeičiamųjų šakotos grandinės aminorūgščių valino ir leucino santykio su triptofanu rodikliai atitinka subalansuotos mitybos formulės reikalavimus. Visa tai rodo, kad nepakeičiamųjų aminorūgščių kiekis ir jų tarpusavio santykis sportininkų valgyklos valgiaraščių maiste patenkinamas. Pakeičiamųjų aminorūgščių santykis: arginino su triptofanu – 3,7 (šis santykis turėtų būti 5,8–7) ir tirozino su triptofanu – 2,6 (šis santykis turėtų būti 3,5–4,6), rodo, kad arginino ir tirozino sportininkų valgyklos valgiaraščių maiste santykinai yra per mažai ir neatitinka subalansuotos mitybos normų.

Riebalų visavertiškumą taip pat lemia jų sudėtis. Valgiaraščių cheminės sudėties analizės rezultatai rodo, kad fosfolipidų, gaunamų su augaliniais ir gyvuliniais riebalais, yra per mažai, tačiau cholesterolio kiekis per didelis.

Nepakeičiamosios, organizme nesintezuojamos, linoleno riebalų rūgšties vidutinis kiekis –  $1,5 \pm 0,24$  g ( $S = 0,527$ ) – nesiekia rekomenduojamos normos (2–6 g per parą) ir sudaro 0,24 % bendros energinės vertės (norma 1 %), linolo riebalų rūgšties gaunama per daug –  $23,4 \pm 1,4$  g ( $S = 3,096$ ), tačiau jos kiekis atitinka bendros energinės vertės normą – 4,3% (norma 3–6 %). Per didelį linolo riebalų rūgšties kiekį patvirtina linolo ir linoleno riebalų rūgščių santykis – 17 : 1 (norma nuo 4 : 1 iki 6 : 1). Nustatytas polinesočiųjų ir mononesočiųjų riebalų rūgščių santykis – 0,33 (norma 0,5–1).

Angliavandenių, pagrindinės energinės maisto medžiagos, bendras kiekis vidutiniuose valgiaraščių maisto racionuose beveik atitiko minimalų rekomenduojamą kiekį. Tačiau angliavandenių, kurie turėtų teikti 50–65 % energijos, teikiama energinės vertės dalis sudaro vidutiniškai tik 45,88 %. Labai nevienodas santykis tarp lengvai įsisavinamų cukrų ir polisacharidų. Daugeliu atveju per didelę bendro angliavandenių kiekio dalį sudaro mono- ir disacharidai (2/3 ir daugiau). Lengvai įsisavinami mono- ir disacharidai vidutiniškai sudaro 23,6 %, kai jų rekomenduojama norma ne daugiau kaip 10% bendros energinės vertės.

Vidutiniai maistinių skaidulų kiekiai valgiaraščių maisto racionuose viršija normą, kuri yra 25 g per parą. Literatūros duomenimis, per gausus maistinių skaidulų vartojimas sportininkų mityboje nepageidaujamas, nes gali slopinti kai kurių gyvybiškai svarbių mikroelementų – geležies, kalcio, magnio ir kt. – įsisavinimą (Hamilton et al., 1998; Manore, Thompson, 2000).

4 lentelėje pateikta sportininkų valgyklos valgiaraščių maisto racionų vitamininė sudėtis rodo, kad nors beveik visų vitaminų kiekiai yra arti minimalios rekomendacijų ribos, tačiau matomas vitaminų disbalansas.

Ypač trūko vitamino D. Vitamino D kiekis daugelyje valgiaraščių nesiekė net pusės rekomenduojamo kiekio. Taip pat trūko vitamino A (vidurkis  $520 \pm 42$   $\mu$ g) ir folio rūgšties (vidurkis  $290 \pm 6,22$  mg), o vitaminų C, B<sub>6</sub>, E, B<sub>12</sub> kiekiai viršijo rekomenduojamus kiekius. Vitamino PP vidutinis kiekis buvo artimas rekomenduojamam ir sudarė  $24,65 \pm 0,61$  mg, tačiau nustatytos didelės svyravimo ribos – nuo 20,98 mg iki 28,00 mg. Taigi, kai kuriuose valgiaraščiuose vi-

4 lentelė

Vitaminų kiekiai ( $\bar{X} \pm S\bar{X}$ ) sportininkų maisto racionuose

Vitaminai	Sezonai				Norma
	Rudens	Žiemos	Pavasario	Vasaros	
A (mg)	0,599 ± 0,133	0,392 ± 0,029	0,504 ± 0,009	0,580 ± 0,081	0,8
Karotenai (mg)	4,153 ± 0,316	3,963 ± 0,611	4,016 ± 0,555	3,963 ± 0,324	1,228–2,035
B <sub>1</sub> (mg)	2,024 ± 0,060	2,021 ± 0,086	2,135 ± 0,062	1,954 ± 0,036	2,5
B <sub>2</sub> (mg)	2,311 ± 0,173	2,267 ± 0,061	2,348 ± 0,038	2,594 ± 0,248	1,7
PP (mg)	22,839 ± 0,986	25,661 ± 1,172	23,997 ± 1,064	26,095 ± 1,160	28
C (mg)	202,756 ± 57,880	212,692 ± 9,427	215,374 ± 41,274	191,237 ± 22,539	60
D (mkg)	1,895 ± 0,485	1,248 ± 0,116	2,189 ± 0,131	2,327 ± 0,413	5,0
E (mg)	24,505 ± 1,852	24,062 ± 1,423	27,790 ± 1,568	29,383 ± 4,492	10
B <sub>6</sub> (mg)	4,193 ± 0,060	4,242 ± 0,189	4,419 ± 0,248	4,652 ± 0,292	1,6
B <sub>12</sub> (mkg)	6,908 ± 0,610	6,899 ± 0,304	6,576 ± 0,179	7,670 ± 0,721	3,0
H (mkg)	55,891 ± 2,244	51,720 ± 0,983	59,772 ± 4,062	68,552 ± 7,244	6,14–2,28
B <sub>3</sub> (mg)	7,776 ± 0,236	8,980 ± 0,662	8,611 ± 0,378	8,477 ± 0,687	2,03–4,07
B <sub>c</sub> (mkg)	281,674 ± 4,526	276,575 ± 6,810	287,747 ± 3,779	313,446 ± 19,192	300
B <sub>4</sub> (mg)	754,631 ± 44,202	711,394 ± 11,836	771,010 ± 14,853	899,316 ± 86,128	204,2–0,84

tamino PP trūko. Vitaminų E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> kiekiai atitiko rekomenduojamus kiekius. Vitaminų disbalansą galima paaiškinti šviežių daržovių ir šviežių vaisių stoka valgiaraščiuose. Yra duomenų, kad intensyviai sportuojant organizmo vitaminų poreikiai gali 2–3 kartus padidėti (Gailiūnienė, Milašius, 2001).

Mineralinių medžiagų kiekiai sportininkų valgyklos valgiaraščiuose atitiko rekomenduojamus kiekius ir netgi kai kuriais atvejais juos viršijo (5 lentelė).

Kalio ir geležies vidutiniai kiekiai viršijo rekomenduojamas normas 2 kartus, fosforo, vario ir cinko – 1,5 karto. Nustatytas magnio trūkumas. Mineralinių medžiagų disbalansą ir trūkumą, kai fosforo ir kalio gaunama per daug, o magnio – per mažai, rodo ir mineralinių medžiagų kalcio, fosforo ir magnio santykis – 1 : 1,8 : 0,4 (norma 1 : 1,3 : 0,5) bei kalio ir natrio santykis – 0,8 : 0,9 (norma 0,8 : 0,6). Per didelės mineralinių medžiagų dozės (kelis kartus viršijančios rekomenduojamas normas) daug toksiškesnės už perdozuotus vitaminus, nes mikroelementai labiau tarpusavyje susiję (pvz., cinko perteklius yra vario inhibitorius). Taip pat glaudi vitaminų ir mineralų tarpusavio sąveika (Benardot 2000; Manore, Thompson, 2000). Sportuojant dėl intensyvių fizinių krūvių poveikio magnio poreikis didėja (Hamilton et al., 1998). Magnio trūkumas maiste gali sutrikdyti kalcio apykaitą organizme, galimi hipokalcemijos ir hipokalemijos pasireiškimai.

Atlikus palyginamąją sportininkų valgyklos 1989 metų ir 2005–2006 metų valgiaraščių analizę, pastebėtos tos pačios tendencijos, nors 1989 metais maisto produktų asortimento įvairovės galimybės buvo

labai ribotos. Įvertinus 2005–2006 metų valgiaraščių maisto produktų asortimentą nustatyta, kad daug vartojama riebių produktų – riebios mėsos, sviesto, kitų riebalų ir riebių produktų. Tai didina valgiaraščio karingumą, tačiau tokie valgiaraščiai nevisaverčiai. Tiek 1989 metais, tiek 2005–2006 metais nustatytas valgiaraščių maisto racionuose ryškus maistinių medžiagų disbalansas, pasireiškiantis pakankamu baltymų, dideliu riebalų, per mažu angliavandenių kiekiu. Taip pat nustatytas vitaminų disbalansas ir pakankamas mineralinių medžiagų kiekis.

## Išvados

1. Sportininkų valgyklos valgiaraščių maisto racionų bendras energijos kiekis padengia sportininkų energijos sąnaudas, tačiau riebalų teikiama energinės vertės dalis smarkiai viršija rekomenduojamą, o angliavandenių teikiamos energinės vertės dalis per mažą.
2. Valgiaraščių maisto racionuose ryškus maistinių medžiagų disbalansas, pasireiškiantis pakankamu baltymų, dideliu riebalų, per mažu angliavandenių kiekiu.
3. Nustatytas ryškus vitaminų disbalansas.
4. Atlikus palyginamąją sportininkų valgyklos 1989 metų ir 2005–2006 metų valgiaraščių analizę, pastebėtos tos pačios tendencijos – sudarant valgiaraščius kreipiamas dėmesys tik į valgiaraščio energinę vertę, nepaisoma adekvačios mitybos koncepcijos ir subalansuotos mitybos formulės.

5 lentelė

*Mineralinių medžiagų kiekiai ( $X \pm Sx$ ) sportininkų maisto racionuose*

Mineralinės medžiagos	Sezonai				Subalansuotos mitybos formulė
	Rudens	Žiemos	Pavasario	Vasaros	
Natris (mg)	5891,9 ± 218,0	5950,0 ± 204,2	6067,5 ± 134,9	5515,8 ± 381,9	4000–6000
Kalis (mg)	5311,5 ± 140,8	5675,7 ± 91,9	5374,9 ± 173,2	5332,5 ± 388,4	2500–5000
Kalcis (mg)	1296,4 ± 92,7	1211,6 ± 64,2	1431,1 ± 39,0	1416,5 ± 121,4	800–1000
Magnis (mg)	487,1 ± 6,6	525,9 ± 30,8	545,7 ± 12,4	513,2 ± 44,1	300–500
Fosforas (mg)	2252,2 ± 90,8	2340,7 ± 79,7	2427,8 ± 60,5	2441,9 ± 125,2	1000–1500
Geležis (mg)	34,0 ± 3,9	39,8 ± 6,2	41,1 ± 0,9	35,9 ± 5,7	15
Siera (mg)	1506,1 ± 50,1	1704,7 ± 66,2	1594,9 ± 26,8	1684,6 ± 45,9	
Chloras (mg)	7151,3 ± 310,3	6452,7 ± 185,2	7442,9 ± 244,9	7419,5 ± 649,3	5000–7000
Jodas (μg)	119,7 ± 11,7	108,9 ± 0,9	115,1 ± 1,9	122,0 ± 8,9	100–200
Kobaltas (μg)	84,3 ± 8,4	84,9 ± 6,2	75,7 ± 3,6	87,7 ± 4,2	100–200
Manganas (μg)	6504,0 ± 375,1	7971,9 ± 304,1	7600,8 ± 495,1	6761,1 ± 152,2	5000–10000
Varis (μg)	2791,4 ± 145,9	3389,8 ± 55,2	3248,9 ± 197,9	3024,6 ± 204,3	2000
Molibdenas (μg)	245,1 ± 14,1	238,2 ± 10,7	242,9 ± 4,9	253,4 ± 18,9	500
Nikelis (μg)	105,7 ± 14,7	131,1 ± 20,9	117,1 ± 7,5	105,3 ± 14,6	
Floras (μg)	718,3 ± 19,9	732,8 ± 35,3	814,7 ± 69,4	785,5 ± 35,9	500–1000
Chromas (μg)	129,5 ± 13,2	129,0 ± 2,8	112,8 ± 1,4	113,2 ± 8,3	200–250
Cinkas (μg)	18349,1 ± 560,3	20860,1 ± 1158,9	20630,5 ± 707,8	20586,1 ± 749,3	10000–15000

## LITERATŪRA

1. Benardot, D. (2000). *Nutrition for Serious Athletes*. Human Kinetics.
2. Eberle, S. G. (2000). *Endurance Sports Nutrition*. Champaign, USA.
3. Galiūnienė, A., Milašius, K. (2001). *Sporto biochemija*. Vilnius. P. 242.
4. Hamilton, E. M., Whitney, E. W., Sizer, F. S. (1998). *Nutrition*. P. 327–361.
5. Hawley, J.A., Brouns, F., Jeukendrup, A. (1998). Strategies to enhance fat utilization during exercise. *Sports Med.*, 25:241–67.
6. Lukaski, H.C. (1995). Micronutrient (magnesium, zinc and copper): are mineral supplements needed for athletes? *Int. J. Sport. Nutr.*, 5:74–83.
7. Manore, M., Thompson, J. (2000). *Sport Nutrition for Health and Performance*. Human Kinetics.
8. *Rekomenduojamos paros maistinių medžiagų ir energijos normos*. (2000). Vilnius.
9. Praškevičius, A., Stasiūnienė, N. (2000). *Maisto medžiagų virškinimas ir rezorbcija*. Kaunas.
10. *Питание в системе подготовки спортсменов*. (1996). (Под ред. В.Л. Смольского и др.). Киев, с. 222.
11. Пшендин, А.И. (1999). *Рациональное питание спортсменов*. Санкт Петербург.

## EVALUATION OF THE NUTRITION PLANNING OF YOUNG ATHLETES

*Marius Baranauskas*<sup>2,3</sup>, *Assoc. Prof. Dr. Linas Tubelis*<sup>1,2</sup>, *Assoc. Prof. Dr. Marija Pečiukonienė*<sup>1</sup>,  
*Assoc. Prof. Dr. Rimantas Stukas*<sup>3</sup>, *Edmundas Švedas*<sup>4</sup>  
*Vilnius Pedagogical University*<sup>1</sup>, *Lithuanian Olympic Sport Center*<sup>2</sup>,  
*Vilnius University*<sup>3</sup>, *Vilnius Sports Medicine Centre*<sup>4</sup>

## SUMMARY

The aim of this study was to investigate the young athletes' nutrition planning according to the concept of adequate nutrition and formula of balanced nutrition taking into consideration athletes' canteen menus and their variations.

For the investigation, athletes' canteen menus of the different seasons of years 2005-2006 were selected. From each season's every month, there were chosen 6-day menus with 4-day intervals (72 menus in total). The obtained data was compared to chemical composition of athletes' canteen menus of the year 1989. After carrying out comparative analysis of the menus, the variations of nutrition in athletes' canteen were assessed.

The study results showed that the total energy quantity of athletes' canteen menu rations of the years 2005/2006 cover athletes' energy inputs. The mean energy value of rations equals  $4882,63 \pm 57,90$  ccal ( $S = 127,34$ ). Just slight variations were found following evaluation of the mean energy value of different season menus. Winter season menus had the highest energy value –  $5044,83 \pm 64,28$  ccal ( $S = 276,40$ ), while for the spring season, it was the lowest –  $4726,4 \pm 75,40$  ccal ( $S = 324,21$ ). However, the difference was statistically insignificant ( $p > 0,05$ ).

Athletes' canteen menus of the years 2005/2006 meet their energy requirements. On the other hand, the nutrition balance is reflected at best by the percentage of energy value supplied with proteins, fat and carbohydrates.

After calculation of the mean energy value percentage supplied by the main nutritional ingredients from all years' menus, it was determined that the part of mean energy value supplied by proteins consists

13,12% and this corresponds the recommended – 10-22%. Whereas the part of energy value supplied by fat is higher than the recommended and consists in 41,31% (the recommended – 20-30%). The part of energy value supplied by carbohydrates (which should supply 50-65% of energy) consists in only 45,88% and does not approach the minimum recommended limit.

Vitamin composition of the athletes' canteen menu rations shows that almost all vitamin quantities are close to the minimum recommended limits, however the unbalance of vitamins is observed. Whereas the quantity of mineral ingredients in athletes' canteen menus corresponded the recommended quantities and in some cases exceeded them.

After carrying out comparative analysis of the athletes' canteen menus of the years 1989 and 2005/2006, the same tendencies were noticed. Although the possibilities of nutrition product assortment variety were very limited in the year 1989 – only the energy value of menu was taking into consideration during the composition of menus despite the concept of adequate nutrition and formula of balanced nutrition.

It was determined that a lot of fat products are used – fat meat, butter, other fat and fat products, following evaluation of the assortment of menus' nutrition products of the years 2005/2006. That increases menu calories, however such menus are incomplete. The apparent unbalance of nutritional ingredients was detected in the menu rations of the years 1989 and 2005/2006 resulting in sufficient quantity of proteins, high fat and too low carbohydrate quantities. Also, the unbalance of vitamins and sufficient quantity of mineral ingredients were determined.

*Keywords:* athletes, nutrition planning, menus.