

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

Rūtenis Paulauskas, Juozas Skernevičius, Rasa Paulauskienė

Vilniaus pedagoginis universitetas, Vilnius, Lietuva

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

## SANTRAUKA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## IVADAS

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

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

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

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

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

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

## TYRIMO ORGANIZAVIMAS IR METODAI

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

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

Fizinės galios tirtos nustačius:

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

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

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

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

Tyrimo rezultatai apdoroti matematinės statistikos metodais: apskaičiuotas aritmetinis vidurkis ( $\bar{x}$ ), reprezentacinė paklaida ( $S\bar{x}$ ), standartinis nuokrypis ( $S$ ). Taip pat pateikti didžiausias ir mažiausias rodikliai. Apskaičiuotas aritmetinių vidurkių skirtumo patikimumas taikant dispersinės analizės metodą, nustačius  $F$  kriterijų. Norint vaizdžiai palyginti atskirų žaidėjų ir grupių įvairius rodiklius, duomenys standartizuoti ir sudaryti normalizuotų rodiklių profiliai (Gonestas, Strielčiūnas, 2003).

## REZULTATAI

Ištyrę abiejų grupių sportininkes nustatėme, kad jų somatinių fizinio išsivystymo rodiklių vidurkiai — ūgis ir kūno masė patikimai nesiskyrė. Tačiau 1 lentelėje pateikti duomenys rodo, kad jaunų krepšininkų riebalų masė buvo statistiškai patikimai didesnė ( $p < 0,001$ ). Abiejų grupių GPT rodikliai patikimai nesiskyrė. Šioje lentelėje taip pat pateikiama ir plaštakų statinė jėga. Suaugusių žaidėjų dešinės plaštakos jėga vidutiniškai siekė 4,73 kg ( $p < 0,04$ ), kairės — 4,29 kg ( $p < 0,007$ ) didesnė negu jaunų.

Fizinio pajėgumo tyrimas parodė (2 lent.), kad žaidžiant krepšinį ypač svarbūs šuolio aukščio rodikliai: didelio meistriškumo žaidėjų — vidutiniškai 44,6 cm, jaunų — tik 37,54 cm ( $p < 0,001$ ). Pasispyrimo greičio rodikliai šuolio metu tarp grupių skyrėsi mažai ( $p > 0,05$ ). VRS santykinis rodiklis suaugusių žaidėjų buvo didesnis negu jaunų ( $p < 0,03$ ). Ypač didelis AARG rodiklių skirtumas. Vyresnių žaidėjų santykinis AARG — 1,31 W / kg didesnis negu jaunų ( $p < 0,005$ ).

Mišrus anaerobinis alaktatinis-glikolitinis raumenų galingumas atliekant 30 s darbą ergometru buvo didesnis vyresnės grupės sportininkų ( $p < 0,01$ ).

Judesių dažnis per 10 s didelio meistriškumo krepšininkų yra statistiškai patikimai didesnis ( $p < 0,002$ ) negu jaunų žaidėjų, tačiau psichomotorinės reakcijos laikas tarp grupių vidurkių iš esmės nesiskyrė.

Abiejų grupių vikrumo rodiklių vidurkiai statistiškai nesiskyrė ( $p > 0,05$ ).

Tiriant kraujotakos ir kvėpavimo sistemų funkcinį pajėgumą matyti (1 pav.), kad pulso dažnis ramybės būsenoje didelio meistriškumo krepšininkų vidutiniškai siekė 56,27 tv. / min, jaunimo komandos žaidėjų — 69,62 tv. / min, skirtumo tarp grupių vidurkių patikimumas —  $p < 0,01$ . Pulso reakcijos į standartinį fizinį krūvį rodikliai abiejų

1 lentelė. Suaugusių ir jaunų krepšininčių fizinio išsivystymo duomenys

Tiriamosios	Rodikliai	Ūgis, cm	Kūno masė, kg	KMI, kg / m <sup>2</sup>	Plaštakų jėga, kg		GPT, l	Riebalų masė, kg	Raumenų masė, kg	RRMI
					D	K				
Suaugusios krepšininės	$\bar{X}$	182,53	73,07	21,91	40,73	39,67	4,51	9,31	39,59	4,46
	$S\bar{X}$	1,68	2,26	0,45	1,61	1,23	0,12	0,64	1,30	0,27
	S	6,50	8,75	1,73	6,24	4,78	0,47	2,49	5,04	1,04
	Min	170,00	60,50	18,90	25,00	28,00	3,80	5,20	30,80	3,09
	Max	194,00	86,00	24,60	46,00	45,00	5,40	14,10	47,40	6,98
Jaunos krepšininės	$\bar{X}$	181,31	71,35	21,52	36,00	34,38	4,38	13,38	37,63	3,10
	$S\bar{X}$	2,53	2,51	0,45	1,41	1,32	0,11	0,68	1,42	0,30
	S	9,10	9,06	1,64	5,08	4,75	0,41	2,47	5,11	1,07
	Min	165,50	56,00	18,00	28,00	28,00	3,80	7,40	29,20	2,27
	Max	195,00	91,50	24,40	47,00	45,00	5,20	16,30	47,40	6,04
Patikimumas	F	<b>0,171</b>	<b>0,261</b>	<b>0,359</b>	<b>4,745</b>	<b>8,557</b>	<b>0,524</b>	<b>18,822</b>	<b>1,042</b>	<b>11,669</b>
	p	<b>0,682</b>	<b>0,614</b>	<b>0,554</b>	<b>0,039</b>	<b>0,007</b>	<b>0,476</b>	<b>0,001</b>	<b>0,317</b>	<b>0,002</b>

2 lentelė. Suaugusių ir jaunų krepšininčių fizinio bei funkcinio pajėgumo tyrimų duomenys

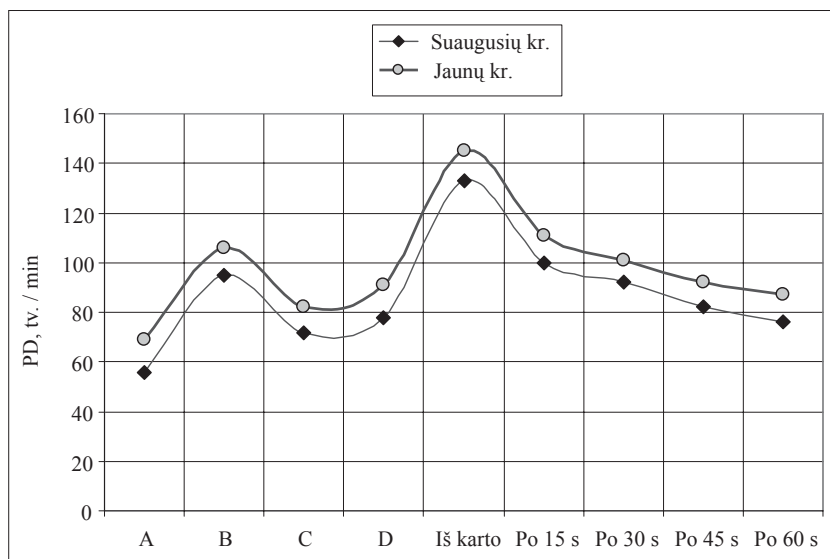
Tiriamosios	Rodikliai	Šuolio aukštis, cm	Atsisp. laikas, ms	VRSG		AARG		AAGRGRG W 30 s vid.	PRL, ms	J. d., k. / 10 s	Vikrumas, 18 šuol. / s	RI
				W / kg	W	W / kg	W					
Suaugusios krepšininės	$\bar{X}$	44,60	202,80	21,86	1601,07	14,77	1080,33	526,40	178,87	82,47	13,16	5,41
	$S\bar{X}$	1,28	6,96	0,93	90,31	0,31	42,22	13,75	2,82	2,13	0,44	0,97
	S	4,94	26,95	3,61	349,75	1,21	163,54	53,24	10,91	8,25	1,69	3,75
	Min	35,00	161,00	16,86	1064,00	12,90	900,00	407,00	157,00	72,00	11,06	0,00
	Max	55,00	253,00	28,24	2428,00	16,60	1374,00	628,00	195,00	96,00	17,44	11,60
Jaunos krepšininės	$\bar{X}$	37,54	197,69	18,91	1341,69	13,46	955,08	460,38	163,22	73,31	13,04	7,97
	$S\bar{X}$	1,36	7,41	0,88	68,78	0,29	26,14	21,41	13,98	1,48	0,24	1,00
	S	4,91	26,73	3,17	247,99	1,03	94,24	77,19	50,39	5,33	0,86	3,60
	Min	24,00	163,00	10,59	784,00	11,27	789,00	292,00	1,81	65,00	11,16	3,60
	Max	44,00	268,00	21,86	1649,00	14,90	1148,00	565,00	191,00	87,00	14,19	16,00
Patikimumas	F	<b>14,313</b>	<b>0,252</b>	<b>5,203</b>	<b>4,971</b>	<b>9,352</b>	<b>5,906</b>	<b>7,098</b>	<b>1,380</b>	<b>11,752</b>	<b>0,053</b>	<b>3,356</b>
	P	<b>0,001</b>	<b>0,620</b>	<b>0,031</b>	<b>0,035</b>	<b>0,005</b>	<b>0,022</b>	<b>0,013</b>	<b>0,251</b>	<b>0,002</b>	<b>0,820</b>	<b>0,078</b>

grupių taip pat buvo skirtingi ( $p < 0,02$ ). Vyresnių žaidėjų pulsas padidėjo iki 133,47 tv. / min, jaunesnių — iki 145,08 tv. / min. Po krūvio vyresnių žaidėjų pulso dažnis grįžo į pradinį lygį greičiau negu jaunesnių ( $p < 0,05$ ). Dauguma abiejų grupių širdies ritmo rodiklių buvo skirtingi, Rufjė indeksas didelio meistriškumo žaidėjų — 5,4, jaunų — 7,9, tačiau esant didelei rodiklių sklaidai statistiškai patikimo skirtumo neužfiksuota ( $p > 0,05$ ).

## REZULTATŲ APTARIMAS

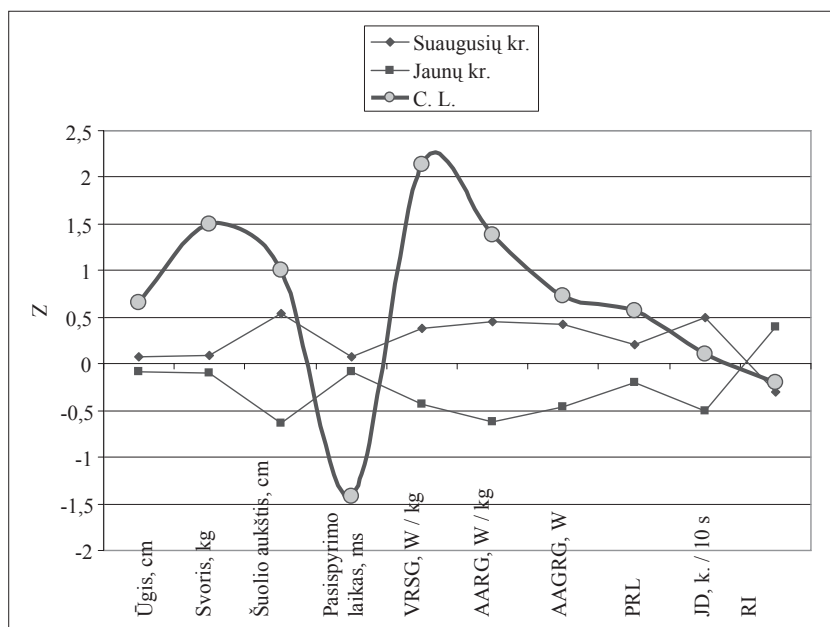
Daugelis autorių yra tyrę ne tik žmogaus augimo, brendimo chronologiją, bet ir adaptacijos prie fizinių krūvių ypatumus. Krepšinio žaidimo

fiziniai krūviai yra specifiniai. Fizinio krūvio ir amžiaus poveikis dažnai yra susijęs su morfologiniais ir fiziologiniais rodiklių pokyčiais (Malina, Bouchard, 1991). Nustatyta, kad 16 metų amžiaus krepšininės savo ūgiu ir kūno mase jau prilygsta didelio meistriškumo komandos žaidėjams, tačiau smarkiai skiriasi plaštakų statinė jėga. Tyrimas rodo, kad šis rodiklis didėjant meistriškumui sparčiai kinta. Riebalų masės dydis yra svarbus daugeliui žmogaus gyvybinių procesų. Per maža riebalų masė gali trukdyti normaliam vystymuisi, per didelė — apsunkina fizinę veiklą (Dadelienė, 2008). Tirtos suaugusios žaidėjos skyrėsi nuo jaunų mažesne riebalų mase ir didesniu raumenų kiekiu, todėl didelio meistriškumo krepšininčių



1 pav. Suaugusių ir jaunų krepšininčių pulso dažnio rodikliai

Pastaba. A — gulint; B — tik atsistojus, kai labiausiai padažnėja; C — stovint, kai labiausiai suretėja; D — kai stabilizuojasi, iš karto po standartinio fizinio krūvio ir per 1 min atsigavimo laikotarpį.



2 pav. Suaugusių, jaunų krepšininčių ir rezultatyviausios Eurolygos žaidėjos C. L. standartizuotų rodiklių profiliai

RRMI yra didelis, jaunų — vidutinis (Skernevičius ir kt., 2004).

Vienas iš svarbesnių krepšinio žaidėjų parengtumo rodiklių yra šuolio aukštis. Jaunų krepšininčių šis rodiklis net 7,1 cm mažesnis negu suaugusių. Aukščiau pašokant galima turėti didesnę pranašumą žaidimo metu, todėl tyrimo rezultatai leidžia teigti, kad jaunos krepšininės turėtų daugiau dėmesio skirti šuolio aukščio didinimui.

Labai informatyvus yra VRSG tyrimas. Jis parodo greitai susitraukiančių skaidulų procentinį skaičių (Bosco et al., 1983), taip pat sportininkų galimybę ne tik aukštai pašokti bet ir greitai pasispirti. Manome, kad didelio meistrisumo komandos žaidėjų vidutinis VRSG rodiklis 21,86 W / kg yra nepakankamas, o jaunų krepšininčių (18,91 W / kg) yra mažas (Stonkus, 2002). Tai leidžia daryti prielaidą, kad šios ypatybės

ugdymui, ypač jaunimo komandose, dėmesio skiriama nepakankamai.

Kaip vienas pagrindinių žaidėjų fizinio pajėgumo rodiklių yra anaerobinis alaktatinis raumenų galingumas. Greitumą treniruojančių moterų šis rodiklis gali siekti nuo 16 iki 20 W / kg (Skernevičius ir kt., 2004). Nors žaidžiant krepšinį vyrauja įvairios greitumo poreiškio formos, moterų AARG siekė tik 14,77 W / kg, merginų 1,31 W / kg ( $p < 0,005$ ) mažesnis.

Mišrus AAGRĖ rodiklis žaidžiant krepšinį 30 s taip pat informatyvus. Krepšinio žaidimo taisyklės leidžia kontroliuoti kamuolį 24 sekundes. Per tą laiką žaidėjai atlieka kelis greitėjimus, kartotinius šuolius, bėgimus keičiant kryptį ir pan. Tokiai žaidimo veiklai svarbūs geri AAGRĖ rodikliai. Ištyrę abiejų grupių krepšininces matome, kad jaunos žaidėjos smarkiai atsilieka nuo suaugusių.

Suaugusių žaidėjų daug geresni judesių dažnio rodikliai, parodantys CNS paslankumą, o abiejų grupių psichomotorinės reakcijos laiko vidurkiai patikimai nesiskyrė ir buvo vidutinio lygio. Nors kai kurie autoriai teigia, kad žaidimų sportas veikia PRL, tačiau kiti skirtumų tarp didelio meistriškumo sportininkų ir jaunų nesportuojančių žmonių nepastebėjo (Skernevičius ir kt., 2004; Dadelienė, 2008).

Sportininkų organizmui adaptuojantis prie fizinių krūvių didėja širdies ertmė ir sistolinis tūris, o pulsas ramybės būsenoje ir po fizinio krūvio darosi retesnis (Astrand, Rodahl, 1986; Ehsani et al., 1991). Nustatę Rufjė indeksą galime teigti, kad abiejų grupių žaidėjų kraujotakos ir kvėpavimo sistemos funkcinis pajėgumas yra didelis. Tačiau iš 1 pav. matyti, kad didelio meistriškumo krepšinininkų pulso dažnis ramybės būsenoje yra retesnis, standartinio fizinio krūvio metu — mažesnis, o atsigaunant — retesnis.

Standartizavus abiejų grupių ir naudingiausios Eurolygos varžybų krepšinininkės C. L. rodiklius ir sudarius jų profilius matyti (2 pav.), kad grupių standartizuoti rodikliai skiriasi. Ypač išryškėjo didelis žaidėjos C. L. trumpo raumenų darbo galimumo rodiklių skirtumas. Jos šuolio aukščio, pasispyrimo greičio ir VRSG rodikliai daug geresni negu visų tiriamųjų. AARG yra taip pat didesnis ir net per 1,38 standartinius nuokrypius (S) yra

nutolęs nuo abiejų grupių vidurkio. Šis tyrimas leidžia manyti, kad geri fizinio pajėgumo rodikliai lemia puikius asmeninius rezultatyvumo rodiklius varžybose. Dideli VRSG ir AARG rodikliai, suderinti su žaidimo technika, suteikia pranašumo prieš varžovus tiek puolant, tiek ginantis.

## IŠVADOS

1. 16 metų krepšinininkės savo ūgiu ir kūno mase nesiskiria nuo didelio meistriškumo komandos žaidėjų. Tačiau jos atsilieka plaštakų jėga, jų kūno riebalų masė didesnė.
2. Santykinis VRSG rodiklis suaugusių žaidėjų yra kur kas didesnis negu jaunų krepšinininkų. Taip pat AARG ir AAGRG rodikliai vyresnių buvo geresni nei jaunų krepšinininkų. Abiejų grupių vikrumo rodikliai skyrėsi nepatikimai.
3. Psichomotorinės reakcijos laiko rodikliai tarp grupių patikimai nesiskyrė, tačiau judesių dažnis didelio meistriškumo žaidėjų buvo didesnis.
4. Abiejų grupių žaidėjų kraujotakos ir kvėpavimo sistemos funkciniai rodikliai buvo geri, jaunų krepšinininkų Rufjė indeksas patikimai nesiskyrė nuo suaugusių žaidėjų to paties rodiklio.
5. Rezultatyviausia didelio meistriškumo komandos žaidėja yra geresnio fizinio ir funkcinio pajėgumo, jos VRSG ir AARG rodikliai ypač geri.

## LITERATŪRA

- Astrand, P.-O., Rodahl, K. (1986). *Textbook of Work Physiology*. 2<sup>nd</sup> edition. NY: McGraw-Hill.
- Bompa, T. O. (1999). *Theory and Methodology of Training*. USA: Human Kinetics.
- Bosco, C., Komii, P., Tihanyi, J., Fekete, C., Apor, P. (1983). Mechanical power test and fiber composition of human leg extensor muscles. *European Journal of Applied Physiology*, 53, 129—135.
- Brittenham, G. (1998). *Complete Conditioning for Basketball*. Human kinetics. P. 45—49.
- Dadelienė, R. (2008). *Kineziologija*. Vilnius: LSIC. P. 122—128.
- Dotan, R., Bar-Or, O. (1983). Load optimization for Wingate anaerobic test. *European Journal of Applied Physiology*, 51, 409—417.
- Ehsani, A. A., Ogawa, T., Miller, T. R., Spina, R. J., Jilka, S. M. (1991). Exercise training improves left ventricular systolic function in older man. *Circulation*, 83, 96—103.
- Goldstein, S. (2002). *The Basketball Coach's Bible*. USA: Golden Aura Publishing.
- Gonestas, E., Strielčiūnas, R. (2003). *Taikomoji statistika*. Kaunas: LKKA.
- Joy, E. A., Macintyre, J. G. (2001). *Women in Sports*. Team physician's handbook (3rd ed.). 77—95.
- Juocevičius, A., Guobys, H. (1985). *Reumatinėmis ligomis sergančiųjų fizinio pajėgumo ir reabilitacijos potencialo kompleksinis įvertinimas*. Vilnius. P. 16.
- Karoblis, P. (2005). *Sportinio rengimo teorija ir didaktika*. Vilnius: Infoastras.
- Krause, J. V., Meyer, D., Meyer, J. (1999). *Basketball Skills and Drills*. 2nd edition. Human Kinetics.
- Malina, R. M., Bouchard, C. (1991). *Growth, Maturation, and Physical Activity*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Margaria, R., Aghemo, P., Rovelli, E. (1966). Measurement of muscular power (anaerobic) in man. *European Journal of Applied Physiology*, 21, 1662—1664.
- Skernevičius, J., Raslanas, A., Dadelienė, R. (2004). *Sporto mokslo tyrimų metodologija*. Vilnius: Lietuvos sporto informacijos centras.
- Stasiulis, A., Zachovajevas, P. (2007). Fizinis rengimas atsižvelgiant į organizmo sandarą ir funkcinį gebėjimą prisitaikyti. *Trenerio knyga. Fizinis rengimas*. Kaunas. P. 181—228.
- Stonkus, S. (2002). *Krepšinio testai*. Kaunas: LKKA. P. 89.
- Бондарчук, А. (2005). *Периодизация спортивной тренировки*. Киев: Олимпийская литература.
- Шереп, Ж. (1973). *Физиология труда. Эргономия*. Ред.



проф. З. Н. Золина. Москва: Медицина. С. 29—39.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF PHYSICAL DEVELOPMENT LEVEL, PHYSICAL CAPACITY AND FUNCTIONAL INDICES OF FEMALE BASKETBALL PLAYERS OF DIFFERENT PERFORMANCE LEVELS AND DIFFERENT AGE

Rūtenis Paulauskas, Juozas Skernevičius, Rasa Paulauskienė  
*Vilnius Pedagogical University, Vilnius, Lithuania*

### ABSTRACT

The aim of the research was to evaluate physical development, physical and functional capacity of women basketball players aged 16 years and women basketball players of high performance level and to carry out a comparative analysis of their indexes.

Height, body mass, body mass index (BMI), static hand power, vital lung capacity (VLC), fat and muscle mass index (FMMI) were measured in this research. Single muscular contraction power (SMCP), anaerobic alactic muscular power (AAMP) and mixed anaerobic alactic glycolytic muscle power (AAGMP) with applied 30 s veloergometer test were established aiming to perform the analysis of physical and functional power. Agility Hexagon test was performed too. The duration of psychomotoric reaction (DPR) and movement frequency (MF) in 10 s were established aiming to analyse psychomotoric functions. Functional capacity of blood circulation and respiratory systems was estimated by the Roufier index. The results of the research were processed employing the methods of mathematical statistics: arithmetic average ( $\bar{x}$ ), representative bias ( $S\bar{x}$ ) and statistic deviation (S) were calculated. Max and min indexes were also represented. The method of dispersive analysis (ANOVA), after establishing F parameter, was used to evaluate reliability of differences between indexes. The data was standardized and profiles of normalized indexes were formed for various indexes of individual players and groups for further profile comparison.

The research demonstrated that women basketball players aged 16 years did not already make a contrast with high performance team players as to the indexes of height and body mass. But they lagged behind with their hand power and distinguished themselves by greater body fat mass.

It was established that relative index of SMCP of high performance players was considerably higher than of younger players. However, there was no statistically reliable difference between the agility indices of both groups.

The duration of psychomotoric reaction did not give any reliable difference between these two groups, but movement frequency of high performance players was higher.

The players of both groups had good functional indexes of blood circulation and respiratory systems, and Roufier index of younger athletes did not make a contrast with the one of high performance players. The highest-scoring player of high performance had remarkably better physical and functional capacity and had especially good SMCP and AAMP indexes.

**Keywords:** women basketball, physical capacity, power, muscle mass, strength, functional capacity, agility.

Gauta 2009 m. sausio 19 d.  
 Received on January 19, 2009

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

Rūtenis Paulauskas  
 Vilniaus pedagoginis universitetas  
 (Vilnius Pedagogical University)  
 Studentų g. 39, LT-06316 Vilnius  
 Lietuva (Lithuania)  
 Tel+370 69839079  
 E-mail rutenis2006@yahoo.com