

SPORTO MOKSLO METODOLOGIJA

METHODOLOGY OF SPORT SCIENCE

Krepšininkų judėjimo vertikalioji kryptimi ypatumai

Doc. dr. Darius Radžiukynas, doc. dr. Nelė Žilinskienė

Lietuvos edukologijos universitetas

Santrauka

Pagrindinis įvairaus sportinio judėjimo tikslas – įgyti erdvės ir laiko pranašumą, atlikti tikslus judesius ir veiksmus. Sportinių žaidimų atstovų judėjimas vyksta įvairiomis kryptimis su kamuoliu ir be jo. Krepšininkams labai svarbus erdvės ir laiko pranašumas vertikalioji kryptimi, kai vyksta metimas į krepšį ir kova dėl įvairiame aukštyje esančio kamuolio. Aktualu žinoti, kokią erdvės vertikalioji kryptimi pranašumą gali įgyti skirtingų ūgių krepšininkai atlikdami įvairius šuolius. Tyrimo tikslas – nustatyti didelio meistriškumo komandų ir individualių žaidėjų judėjimo vertikalioji kryptimi gebėjimus ir galimybes. Tyrimo objektas – Lietuvos krepšinio lygos (LKL) komandų žaidėjų biometriniai rodikliai ir vertikalus kūno judėjimas. Tyrimo metodai: 1) testavimas; 2) tenzodinamometrija; 3) matematinė statistika.

Nustatyta, kad vienos LKL komandos žaidėjų ($n = 15$) ūgio vidurkis yra $2,01 \pm 0,02 \pm 0,06$ m, kitos ($n = 9$) – $2,00 \pm 0,01 \pm 0,03$ m. Pasiekimo aukštis ranka pasistiebus atitinkamai $2,71 \pm 0,03 \pm 0,10$ m ir $2,68 \pm 0,02 \pm 0,06$ m, o pasiekimo aukštis atsispyrus abiem kojomis – $3,15 \pm 0,02 \pm 0,06$ m ir $3,11 \pm 0,02 \pm 0,06$ m. Komandų šuolių aukščio vidurkis atitinkamai yra 43 cm ir 44 cm. Atsispyrdami viena koja vienos komandos krepšininkai vidutiniškai pasiekia 2,93 m, kitos – 2,95 m aukštį, pašoka atitinkamai 23,5 cm ir 25,2 cm.

Žemesni 1,96–2,00 m ūgio krepšininkai pašoka aukščiau atsispyrdami abiem, dešine ir kaire kojomis, palyginus su aukštesniais 2,01–2,05 m ir 2,05–2,12 m ūgio krepšininkais. Atsispyrus abiem kojomis atitinkamai pašokama 46,7 cm, 42,7 cm, 35,7 cm, todėl skirtingų ūgių krepšininkai pakyla į beveik vienodą 2,44–2,46 m aukštį. Šių šuolių rodikliu koreliacija patvirtina, kad didėjant ūgiui mažėja šuolių aukštis.

Pasiekimo aukštis rankomis atsispyrus abiem kojomis yra didžiausias aukščiausių 2,06–2,12 m ūgio krepšininkų – vidutiniškai 3,18 m, 2,01–2,05 m ūgio sportininkai pasiekia 3,16 m, o 1,96–2,01 m ūgio – 3,11 m. Tačiau šešių 1,96–2,05 m ūgio krepšininkų vidutinis pasiekimo aukštis – 3,20 m, t. y. 2 cm daugiau, palyginus su aukščiausių krepšininkų vidurkiu.

Krepšininkai, atlikdami šuolių aukštyn atsispyrus abiem kojomis su kamuoliu, pašoka 7,6 cm mažiau, palyginus su šuoliu be kamuolio.

Apibendrinant galima teigti, kad vien tik iš biometrinių rodiklių, nežinant erdvės pranašumo, kuris įgyjamas vertikalioji šuolių metu, negalima spręsti apie sportininko judėjimo vertikalioji kryptimi galimybes.

Raktažodžiai: krepšinis, krepšininkų biometriniai rodikliai, vertikalus kūno judėjimas, sportininkų atranka.

Įvadas

Pagrindinis sportinio judėjimo tikslas yra įgyti erdvės ir laiko, judesio tikslumo pranašumą prieš varžovus. Kiekvienos šakos sportininkų judėjimą reglamentuoja treniruotės programos ir varžybų taisyklės (Latash, Zatsiorskij, 2001; Cronin et al., 2001; Skurvydas, 2010).

Krepšinio žaidimo metu reikia erdvės ir laiko pranašumo krepšininkui judant įvairiomis kryptimis. Erdvės ir laiko pranašumas atliekant įvairios krypties judėjimą su kamuoliu ir be jo bei judesio tikslumas iš esmės lemia žaidimo veiklos efektyvumą ir rezultatyvumą (Karipidis et al., 2001; Stonkus, 2003; Radžiukynas ir kt., 2007, 2010). Tai gali užtikrinti judamieji gebėjimai, nuo kurių priklauso momentinis, absoliutus judesio ir veiksmų greitis, galingumas. Kai norima įgyti didesnę erdvės pranašumą vertikalioji kryptimi, didelę reikšmę turi krepšininkų ūgis. Tačiau vien tik ūgio pranašumas ne visada lemia vertikalios krypties judėjimo galimybes,

reikia žinoti dar ir kitus šį judėjimą sąlygojančius veiksnius. Žaidėjų optimalias galimybes siekiant erdvės pranašumo vertikalioji kryptimi kartu su ūgio rodikliais parodo šie biometriniai ir įvairių šuolių rodikliai: 1) ūgis; 2) ūgis pasistiebus; 3) skirtumas tarp ūgio pasistiebus ir stovint (pėdos pakilimo aukštis); 4) pasiekimo aukštis stovint ir atlikus įvairius šuolius; 5) atsispyrimo nuo atramos trukmė. Tai žinant galima tiksliau nustatyti įvairaus ūgio krepšininkų judėjimo vertikalioji kryptimi galimybes, sėkmingiau vykdyti atranką ir modeliuoti treniruotės procesą ir varžybinę veiklą. Šios krypties tyrimų rezultatų Lietuvoje iki šiol stokoja.

Aktualu žinoti, kokios yra krepšininkų erdvės ir laiko įgijimo vertikalioji kryptimi galimybės priklausomai nuo jų kūno biometrinių rodiklių ir įvairių šuolių rodiklių.

Tyrimo tikslas – nustatyti didelio meistriškumo komandų ir individualių žaidėjų judėjimo vertikalioji kryptimi gebėjimus ir galimybes.

Tyrimo objektas – Lietuvos krepšinio lygos (LKL) komandų žaidėjų biometriniai rodikliai ir vertikalūs kūno judėjimas.

Tiriamieji: Lietuvos LKL dviejų komandų krepšininkai: „LR“ (n = 15), „S“ (n = 9).

Uždaviniai:

1. Nustatyti Lietuvos LKL komandų („LR“, „S“) žaidėjų biometrinius rodiklius.

2. Nustatyti komandų ir skirtingo ūgio žaidėjų įvairių vertikalios krypties vienkartinį šuolių rodiklius.

Tyrimo metodai

1. Testavimas.

Biometriniai rodikliai:

- Ūgis (m).
- Ūgis pasistiebus ant kojų pirštų (m).
- Skirtumas tarp ūgio stovint ir pasistiebus (cm).
- Pasiekimo aukštis rankomis pasistiebus (m).
- Skirtumas tarp pasiekimo aukščio pasistiebus ir ūgio pasistiebus (cm).

Vertikalių šuolių rodikliai:

- Pasiekimo aukštis (m) ir šuolio aukštis (cm) atsispyrus abiem kojomis.
- Pasiekimo aukštis (m) ir šuolio aukštis (cm) atsispyrus kaire koja.
- Pasiekimo aukštis (m) ir šuolio aukštis (cm) atsispyrus dešine koja.

Šis matavimas buvo atliekamas panaudojant specialų stendą „Jumper“, ant kurio plokštės fiksuojamas jos palietimo aukštis 1 cm tikslumu, o šuolio

aukštis – skirtumas tarp pasiekimo aukščio pasistiebus ir pasiekimo aukščio pašokus.

2. Tenzodinamometrija.

– Vertikalūs šuoliai aukštyn atsispiriant abiem kojomis su papildomu tūptelėjimu mojan rankomis.

– Vertikalūs šuoliai aukštyn atsispiriant abiem kojomis iš fiksuotos padėties, esant 130–135° kojų sulenkimo kampui, su kamuoliu.

– ta (s) – atsispyrimo trukmė.

– F (N) – atsispyrimo jėga.

– h (cm) – šuolio aukštis.

3. Matematinė statistika.

Apskaičiuoti rodiklių aritmetiniai vidurkiai (x), aritmetinių vidurkių paklaidos ($S_{\bar{x}}$), standartiniai nuokrypiai (S). Koreliacinė analizė. Duomenų analizė atlikta naudojant SPSS programą (13.0 versija).

Tyrimo rezultatai

Lietuvos didelio meistriškumo LKL komandų („LR“, „S“) žaidėjų biometriniai rodikliai yra panašūs. „LR“ komandos žaidėjų ūgio vidurkis 1 cm didesnis už „S“ komandos ūgio vidurkį (1 ir 2 lentelės). „LR“ komandos žaidėjų pasiekimo rankomis pasistiebus aukščio vidurkis didesnis 3 cm, pasiekimo atlikus šuolį aukštyn atsispyrus abiem kojomis aukščio vidurkis 4 cm didesnis, atsispyrus atskirai kaire ir dešine kojomis 2 cm didesnis, palyginus su „S“ komandos žaidėjų tais pačiais rodiklių vidurkiais (1 ir 2 lentelės). „LR“ komandos žaidėjų judėjimo vertikalia kryptimi galimybės truputį geresnės.

1 lentelė

Krepšininkų biometriniai ir vertikalių šuolių rodikliai (n = 15)

Vardo ir pavardės inicialai	Ūgis stovint (m)	Ūgis pasistiebus (m)	Skirtumas (cm)	Pasiekimo aukštis pasistiebus (m)	Skirtumas tarp pasiekimo aukščio ir ūgio pasistiebus (cm)	Pasiekimo aukštis atsispyrus abiem kojomis (m)	Šuolio aukštis atsispyrus abiem kojomis (cm)	Pasiekimo aukštis atsispyrus dešine koja (m)	Šuolio aukštis atsispyrus dešine koja (cm)	Pasiekimo aukštis atsispyrus kaire koja (m)	Šuolio aukštis atsispyrus kaire koja (cm)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. V. S.	1,96	2,15	19	2,71	56	3,14	43	2,96	25	2,94	23
2. E. M.	2,00	2,14	14	2,67	53	3,13	46	2,90	23	2,92	25
3. A. P.	1,90	2,04	14	2,58	40	3,08	50	2,86	28	2,83	25
4. M. P.	1,93	2,09	16	2,57	48	3,06	49	2,84	27	2,86	29
5. A. Š.	1,97	2,12	15	2,67	55	3,19	52	2,94	27	2,94	27
6. A. K.	2,04	2,22	18	2,82	60	3,17	35	2,99	17	3,04	22
7. G. S.	2,10	2,24	14	2,90	64	3,27	37	3,08	18	3,12	22
8. M. A.	1,97	2,12	15	2,60	48	3,02	42	2,84	24	2,88	28
9. M. S.	2,00	2,15	15	2,68	53	3,12	44	2,89	21	2,93	25
10. V. Č.	2,05	2,20	15	2,79	59	3,18	39	2,98	19	3,00	21
11. A. Š.	1,98	2,12	14	2,68	54	3,18	50	2,98	30	2,97	29
12. A. V.	2,01	2,15	14	2,71	56	3,21	50	2,98	27	2,95	24
13. D. D.	2,05	2,21	16	2,72	50	3,22	50	2,97	25	2,98	26
14. A. V.	2,06	2,23	17	2,70	51	3,14	44	2,96	26	2,96	26
15. R. S.	2,12	2,28	16	2,87	59	3,17	30	3,02	16	3,04	18
x	2,01	2,16	15,20	2,71	53,73	3,15	44	2,95	23,53	2,95	24,67
±Sx	0,02	0,02	0,54	0,03	1,53	0,02	1,72	0,02	1,12	0,02	0,80
±S	0,06	0,07	2,08	0,10	5,91	0,06	6,62	0,07	4,26	0,07	3,09

2 lentelė

Krepšininkų biometriniai ir vertikalių šuolių rodikliai (n = 9)

Vardo ir pavardės inicialai	Ūgis stovint (m)	Ūgis pasistiebus (m)	Skirtumas (cm)	Pasiekimo aukštis pasistiebus (m)	Skirtumas tarp pasiekimo aukščio ir ūgio pasistiebus (cm)	Pasiekimo aukštis atsispyrus abiem kojomis (m)	Šuolio aukštis atsispyrus abiem kojomis (cm)	Pasiekimo aukštis atsispyrus dešine koja (m)	Šuolio aukštis atsispyrus dešine koja (cm)	Pasiekimo aukštis atsispyrus kaire koja (m)	Šuolio aukštis atsispyrus kaire koja (cm)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A.K.	1,99	2,14	15	2,67	53	3,24	57	3,00	33	2,99	32
M.B.	2,00	2,15	15	2,68	53	3,15	47	2,96	28	2,93	25
M.B.	2,03	2,18	15	2,71	53	3,17	46	2,97	26	2,97	26
M.S.	2,00	2,15	15	2,66	51	3,11	45	2,93	27	2,93	27
R.M.	2,01	2,16	15	2,71	55	3,14	43	2,95	24	2,99	26
E.P.	1,96	2,11	15	2,63	52	3,00	37	2,83	20	2,89	26
A.G.	1,92	2,07	15	2,56	49	3,01	45	2,82	26	2,80	24
S.J.	2,02	2,17	15	2,68	51	3,04	36	2,86	18	2,90	22
J.Č.	2,13	2,28	15	2,83	55	3,15	32	3,05	22	3,02	19
x	2,00	2,16	15,0	2,68	52,44	3,11	43,11	2,93	24,88	2,93	25,22
±Sx	0,01	0,02	0,00	0,02	0,65	0,02	2,46	0,01	1,50	0,01	1,19
±S	0,03	0,06	0,00	0,06	1,94	0,06	7,37	0,05	4,51	0,03	3,56

Atsispyrus abiem kojomis pasiekimo aukštis rankomis yra didžiausias aukščiausių krepšininkų (2,06–2,12 m) – vidutiniškai 3,18 m (4 lentelė). Analogiški rodikliai yra ir atsispyrus kaire, dešine kojomis. Tačiau šešių 1,96–2,05 m ūgio krepšininkų (3 lentelė) vidutinis pasiekimo aukštis – 3,20 m, t. y. 2 cm daugiau, palyginus su aukščiausių krepšininkų vidurkiu (3 ir 4 lentelės).

Abiejų komandų krepšininkai, kurių ūgis yra 1,96–2,00 m, pasistiebę rankomis pasiekia viduti-

niškai 2,64 m aukštį, 2,01–2,05 m ūgio žaidėjai pasiekia 2,73 m (skirtumas 9 cm), o 2,06–2,12 m ūgio žaidėjai – 2,83 m (skirtumas 10 cm). Bendras pasiekimo aukščio skirtumas yra 19 cm (4 lentelė).

Mažesnių 1,96–2,00 m ūgio krepšininkų šuolio aukščio vidurkis $x = 47$ cm, 2,01–2,05 m ūgio žaidėjų $x = 43$ cm, o 2,06–2,12 m ūgio tiriamųjų $x = 35$ cm (4 lentelė). Kūno pakilimo aukštis atsispyrus abiem kojomis visų tirtų krepšininkų yra vienodas 2,45–2,46 m, tačiau pasiekimo aukštis atsispyrus

3 lentelė

Šešių 1,96–2,05 m ūgio krepšininkų geriausi vertikalių šuolių rodikliai

Vardo ir pavardės inicialai	Ūgis stovint (m)	Ūgis pasistiebus (m)	Skirtumas (cm)	Pasiekimo aukštis pasistiebus (m)	Skirtumas tarp pasiekimo aukščio ir ūgio pasistiebus (cm)	Pasiekimo aukštis atsispyrus abiem kojomis (m)	Šuolio aukštis atsispyrus abiem kojomis (cm)	Pasiekimo aukštis atsispyrus dešine koja (m)	Šuolio aukštis atsispyrus dešine koja (cm)	Pasiekimo aukštis atsispyrus kaire koja (m)	Šuolio aukštis atsispyrus kaire koja (cm)
A. Š.	1,97	2,12	15	2,67	55	3,19	52	2,94	27	2,94	27
V. Č.	2,05	2,20	15	2,79	59	3,18	39	2,98	19	3,00	21
A. Š.	1,98	2,12	14	2,68	56	3,18	50	2,98	30	2,97	29
A. V.	2,01	2,15	14	2,71	56	3,21	50	2,98	27	2,95	24
D. D.	2,05	2,21	16	2,72	51	3,22	50	2,97	25	2,98	26
A. K.	1,99	2,15	16	2,67	52	3,24	57	3,00	33	2,99	32
x	2,01	2,16	15,00	2,71	54,83	3,20	49,67	2,97	26,83	2,97	26,50
±Sx	0,01	0,02	0,37	0,02	1,19	0,01	2,40	0,01	1,94	0,01	1,57
±S	0,03	0,04	0,89	0,05	2,93	0,02	5,89	0,02	4,75	0,02	3,83

4 lentelė

Skirtingo ūgio krepšininkų kūno pakilimo ir pasiekimo ranka aukščio atsispyrus abiem kojomis rodiklių vidurkiai (x)

Ūgis (m)	Vidurkis (m)	Šuolio aukštis (cm)	Kūno pakilimo aukštis (m)	Skirtumas tarp pasiekimo aukščio ir ūgio pasistiebus (cm)	Pasiekimo aukštis (m)	Pasiekimo aukštis pasistiebus (m)
1,96–2,00	1,98	47	2,45	51	3,11	2,64
2,01–2,05	2,03	43	2,46	55	3,16	2,73
2,06–2,12	2,10	35	2,45	58	3,18	2,83
Dešine koja						
1,96–2,00	1,98	26	2,24	51	2,90	2,64
2,01–2,05	2,03	23	2,26	55	2,96	2,73
2,06–2,12	2,10	20	2,30	58	3,03	2,83
Kaire koja						
1,96–2,00	1,98	27	2,25	51	2,91	2,64
2,01–2,05	2,03	24	2,27	55	2,97	2,73
2,06–2,12	2,10	21	2,31	58	3,04	2,83

abiem kojomis didėja didėjant ūgiui: 1,96–2,00 m ūgio žaidėjai pasiekia 3,11 m, 2,01–2,05 m ūgio – 3,16 m, o 2,06–2,12 m ūgio – 3,18 m (4 lentelė).

Taigi vyrauja bendras dėsniumas: didėjant ūgiui vertikalių šuolių aukštis atsispyrus abiem, dešine, kaire kojomis mažėja, tačiau aukščiausių krepšininkų visi pasiekimo aukščio vidurkiai yra didesni, palyginus su žemesniais krepšininkais, ir siekia 2–7 cm atsispyrus abiem kojomis ir 7–13 cm atsispyrus tiek dešine, tiek kaire kojomis (4 lentelė).

Visi ūgio ir pasiekimo aukščio pasistiebus rodikliai (5 lentelė) turi teigiamą koreliaciją (nuo $r = 0,65$ iki $r = 0,94$). Tai visiškai suprantamas faktas – aukštesni žaidėjai pasiekia aukščiau. Tačiau koreliacija patvirtina, kad krepšininkų ūgis turi neigiamą koreliacinį ryšį su šuolio atsispyrus abiem, dešine ir kaire kojomis aukščiu (5 lentelė). Tai patvirtina, kad didėjant ūgiui mažėja pašokimo aukštis. Vadinasi, aukšti sportininkai turi pranašumą prieš žemesnius varžovus pasistiebę ir laiku ištiesę rankas aukštyt, tačiau atlikus šuolį panašų aukštį gali pasiekti ir žemesni žaidėjai.

Remiantis tyrimo rezultatais galima sudaryti krepšininkų biometrinių rodiklių ir vertikalių šuolių modelines charakteristikas (6 lentelė), kurios padės vykdyti atranką ir nustatyti skirtingo ūgio krepšininkų judėjimo atliekant vertikalią krypties judesius ir veiksmus gebėjimus.

5 lentelė

Biometrinių ir vertikalių krypties šuolių rodiklių koreliacija

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	0,94*								
3	0,07	0,40							
4	0,89*	0,85*	0,12						
5	0,65*	0,52*	-0,19	0,75*					
6	-0,70*	-0,77*	-0,37	-0,76*	-0,14*				
7	0,80*	0,73*	0,00	0,92*	0,90*	-0,48			
8	-0,72*	-0,75*	-0,27	-0,79*	-0,27*	0,91*	-0,47		
9	0,88*	0,84*	0,10	0,97*	0,81*	-0,64*	0,94*	-0,68*	
10	-0,66*	-0,65*	-0,13	-0,81*	-0,43	0,80*	-0,62*	0,81*	-0,63*

Paaiškinimai: 1 – ūgis stovint (m), 2 – ūgis pasistiebus (m), 3 – skirtumas (m), 4 – pasiekimas ranka aukštis pasistiebus (m), 5 – pasiekimo aukštis atsispyrus abiem kojomis (m), 6 – šuolio aukštis atsispyrus abiem kojomis (m), 7 – pasiekimo aukštis atsispyrus dešine koja (m), 8 – šuolio aukštis atsispyrus dešine koja (m), 9 – pasiekimo aukštis atsispyrus kaire koja (m), 10 – šuolio aukštis atsispyrus kaire koja (m).

Nustatyta, kad krepšininkai, atlikdami šuolį aukštyt atsispyrę abiem kojomis, prieš tai papildomai tūptelėję ir modami rankomis be kamuolio, pašoka vidutiniškai 7,6 cm aukščiau, palyginus su tokiu pat šuoliu, kuris atliekamas šuolio metu keliant aukštyt rankas su kamuoliu. Šokant su kamuoliu rankose greičiau atsispiriama ($x = 0,541$ s), yra didesnė atramos reakcijos jėga ($x = 1660$ N), palyginus su šuoliu, kuris atliekamas papildomai tūptelėjus mojan rankomis, šiuo atveju atsispyrimo trukmė $x = 0,622$ s, atsispyrimo jėga $x = 1520$ N (7 lentelė).

6 lentelė

Krepšininkų ($n = 24$) biometrinių ir vertikalių šuolių rodiklių modelinės charakteristikos

	1	2	3	4	5	6	7
Labai aukštas +3S	216–221	231–236	295–304	327–332	59–54	311–316	30–32
Aukštas +2S	210–215	226–230	285–294	321–326	53–58	305–310	27–29
Virš vidutinio +1S	204–209	220–225	275–284	316–320	47–52	299–304	24–26
Vidutinis	198–203	213–219	265–274	311–315	41–46	293–298	21–23
Žemiau vidutinio -1S	197–192	212–207	264–255	310–306	40–45	292–287	20–18
Žemas -2S	191–186	206–201	254–235	305–300	44–39	286–281	17–15
Labai žemas -3S	185–170	200–195	234–225	299–294	38–33	280–275	14–12

Paaiškinimai: 1 – ūgis stovint (cm), 2 – ūgis pasistiebus (cm), 3 – pasiekimas ranka aukštis pasistiebus (cm), 4 – pasiekimo aukštis atsispyrus abiem kojomis (cm), 5 – šuolio aukštis atsispyrus abiem kojomis (cm), 6 – pasiekimo aukštis atsispyrus kaire koja (cm), 7 – šuolio aukštis atsispyrus kaire koja (cm).

7 lentelė

Krepšininkų vertikalaus šuolio be kamuolio ir su kamuoliu rodikliai

Vardo ir pavardės inicialai	Ūgis stovint (m)	ta (s)	Be kamuolio F (N)	h (cm)	ta (s)	Su kamuoliu F (N)	h (cm)
A.K.	1,99	0,625	1470	57,4	0,457	1620	44,0
M.B.	2,00	0,557	1650	47,2	0,529	1800	36,8
M.B.	2,03	0,489	2140	45,9	0,413	2550	31,0
M.S.	2,00	0,613	1810	43,0	0,549	1500	32,7
R.M.	2,01	0,525	1860	36,3	0,541	1940	29,7
E.P.	1,96	0,693	1250	45,4	0,617	1220	40,2
A.G.	1,92	0,693	1100	36,8	0,661	1130	36,8
S.J.	2,02	0,789	1150	32,0	0,561	1540	30,6
J.Č.	2,13	0,661	1260	42,5	0,542	1640	36,0
$\bar{x} \pm S_x$	2,01 \pm 0,02	0,622 \pm 0,03	1520 \pm 121	42,9 \pm 2,48	0,541 \pm 0,02	1660 \pm 139	35,3 \pm 1,60
$\pm S$	0,06	0,09	363	7,45	0,07	419	4,79

Taip yra todėl, kad šokant be kamuolio kūno judėjimo kelias, apimantis pritūpimo ir tiesimosi aukštyn fazes, yra ilgesnis ir šuolio aukščiui daugiau įtakos turi raumenų tampriosios deformacijos ir kinetinė energija (Hunter, Marshall, 2002; Стеблецов, 2002; Muckus, 2006).

Tyrimo rezultatų aptarimas

Tyrimai patvirtina, kad krepšininkų judėjimo vertikalia kryptimi gebėjimų pažinimas ir vertinimas vien tik pagal sportininkų ūgio rodiklius yra nepakankamas, nes jis parodo tik ūgio pranašumą statinėje padėtyje. Išsamiam vertinimui reikia ir kitų biometrinių rodiklių, t. y. skirtumo tarp ūgio ir ūgio pasistiebus, pasiekimo ranka aukščio pasistiebus.

Tyrimai parodė, kad įvairaus ūgio krepšininkų skirtumas tarp ūgio ir ūgio pasistiebus svyruoja nuo 10 cm iki 19 cm. Nustatytas bendras dėsningumas, kad šuolio aukštis yra atvirkščiai proporcingas sportininko ūgiui. Sportininkai, kurių ūgio vidurkis 1,98 m, pašoka 11 cm aukščiau už krepšininkus, kurių ūgio vidurkis 2,10 m. Duomenys patvirtina rungtyne dažnai pasitaikančius atvejus, kai žemesni aukštai pašokantys žaidėjai turi pranašumą prieš aukštesnius krepšininkus.

Skirtingo ūgio krepšininkų vienkartinį vertikalų šuolių atsispiriant viena koja šuolių aukščio kitimas turi panašias tendencijas: didėjant ūgio vidurkiui mažėja šuolių aukštis atsispiriant dešine, kaire kojomis. Pažymėtina, kad visų trijų ūgio vidurkių krepšininkai, atsispyrę kaire koja, vidutiniškai pašoka atitinkamai 1,1 cm, 1,1 cm ir 0,5 cm aukščiau, palyginus su pašokimu atsispyrus dešine koja.

Kitas svarbus sporto praktikai klausimas: kaip keičiasi žaidėjų šuolio, atliekamo su kamuoliu ir be kamuolio, aukštis. Tyrimai parodė, kad tas pats sportininkas, atlikdamas vertikalų šuolį aukštyn iš fiksuotos padėties, esant 130–135° kojų sulenkimo kampui, ir imituodamas kamuolio metimą, pašoka vidutiniškai 7,6 cm žemiau. Taip yra todėl, kad nėra išankstinio bendro kūno masės centro (BKMC) priartėjimo prie atramos. Atsispyrimo metu aktyvinamas raumenų darbas pasipriešinimą įveikiančiu režimu ir kūnas kyla aukštyn, tiesiasi kojos ir BKMC tolsta nuo atramos. Judėjimas vyksta panaudojant metabolinę raumeninio audinio energiją. Tokio pobūdžio atsispyrimas atliekamas esant vienai jėgos augimo viršūnei ir apima tris pagrindinius biodinaminis rodiklius: 1) bendrąją atsispyrimo trukmę; 2) trukmę, per kurią pasiekama didžiausioji atremties reakcijos jėga; 3) didžiausiąją atsispyrimo jėgą.

Šuolis, kuris atliekamas su papildomu tūptelėjimu ir rankų be kamuolio mostu, vyksta po BKMC priartėjimo prie atramos, kurio metu ištempiami raumenys, toliau – trumpa statinė padėtis ir atsispyrimas, tiesimasis aukštyn. Atsispyrimas iš esmės vyksta naudojant metabolinę energiją ir iš dalies tampriosios raumenų deformacijos energiją. Inercijos jėgos ištempia raumenų tampriuosius komponentus ir tai suaktyvina raumenų darbą. Šio atsispyrimo dinaminį judesių struktūrą yra sudėtingesnė, lyginant su pirmiau nagrinėtu atsispyrimo būdu. Pagrindiniai biodinaminiai sąlyčio su atrama parametrai yra šie: 1) bendra atsispyrimo trukmė; 2) jėgos rodiklių, veikiančių atramą, mažėjimo trukmė; 3) laiko trukmė, per kurią pasiekama didžiausioji atremties reakcijos jėga; 4) didžiausioji atsispyrimo jėga.

Dar yra trečias atsispyrimo būdas, kai atliekamas priverstinis (amortizacinis) BKMC priartėjimas prie atramos jau sukaupus kinetinę energiją (išibėgėjus). Šis šuolis parodo išibėgėjimo horizontalia kryptimi sukauptos kinetinės energijos įtaką vertikalaus šuolio rodikliams. Tikslinga būtų ateityje tokius tyrimus atlikti su įvairaus ūgio krepšininkais ir papildyti mūsų tyrimus. Šio atsispyrimo būdo išskirtinis požymis yra tas, kad sąlytis su atrama, energijos panaudojimas ir visos motorinės sistemos efektyvumas priklauso nuo anksčiau sukauptos kinetinės energijos, atliekamo judesio struktūros ir turinio, individualių anatominių ypatumų, taip pat raumenų susitraukimo potencialo. Toks atsispyrimas, jeigu prieš tai amortizacijos fazėje įvyko optimali arba didžiausia tamprioji raumenų deformacija, iš esmės atliekamas panaudojant „nemetabolinę“ energiją. Pagrindinius biodinaminis tokio atsispyrimo parametrus sudaro: 1) bendra atsispyrimo trukmė; 2) laiko trukmė, per kurią pasiekama didžiausioji atremties reakcijos jėga; 3) jėgos didėjimo atremties pradinėje fazėje trukmė; 4) jėgos mažėjimas amortizacijos fazėje; 5) didžiausioji atsispyrimo jėga (Стеблецов, 2003, Žilinskienė, 2008).

Galima teigti, kad viena iš pagrindinių aukštesnių žaidėjų judamųjų gebėjimų ugdymo kryptis yra šoklumo ugdymas, tai leidžia geriau valdyti įvairios krypties judesius, nes vertikalaus atsispyrimo greitumo jėgos rodikliai daro įtaką ir horizontalios krypties tiems patiems rodikliams. To neretai trūksta aukštesniems žaidėjams.

Tyrimo rezultatai patvirtino, kad krepšininkų judėjimo vertikalia kryptimi gebėjimai priklauso nuo dviejų sudedamųjų dalių – sportininko biometrinių ir biomechaninių rodiklių, kurie parodo, į koki

aukštį kūną gali pakelti pėdos lenkimas, kiek nuo to pasikeičia ūgis stovint, koks pasiekimo rankomis aukštis ir šio pasiekimo skirtumai tarp įvairaus ūgio krepšininkų. Tyrimais nustatyta, kad 1 cm tikslumu galima įvertinti krepšininko, esančio sąveikoje su atrama ir pakilusio aukštyn po atsispyrimo nuo jos, judėjimo vertikalia kryptimi galimybes.

Praktinė šių gebėjimų vertinimo seka yra tokia (1 ir 2 lentelių 1–7 rodikliai):

1. Žaidėjo ūgis 2,01 m.
2. Ūgis pasistiebus 2,16 m.
3. Pėdos pakilimo aukštis (skirtumas tarp 2 ir 1 rodiklių) 15 cm.
4. Pasiekimo aukštis pasistiebus 2,71 m.
5. Skirtumas tarp pasiekimo aukščio pasistiebus ir ūgio pasistiebus (skirtumas tarp 4 ir 2 rodiklių) 55 cm.
6. Pasiekimo aukštis atsispyrus abiem kojomis 3,14 m
7. Šuolio aukštis atsispyrus abiem kojomis (skirtumas tarp 6 ir 4 rodiklių) 43 cm.

Išvados

1. Tyrimų rezultatai patvirtina, kad vien tik iš biometrinio rodiklių, nežinant erdvės pranašumo, kuris įgyjamas vertikalių šuolių metu, negalima spręsti apie sportininko judėjimo vertikalia kryptimi galimybes.

2. Naudojant šią metodiką galima įvertinti ir kitų sportinių žaidimų (tinklinio, rankinio, futbolo) atstovų judėjimo vertikalia kryptimi gebėjimus.

LITERATŪRA

1. Cronin, J. B., McNair, P. J., Marshall, R. N. (2001). Velocity specificity, combination training and sport specific tasks. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 4, 168–178.
2. Hunter, J. P., Marshall, R. N. (2002). Effects of power and flexibility training on vertical jump technique. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 3(34), 478–486.
3. Karipidis, A., Fotinakis, P., Taxildaris, K., Fatouros, J. (2001). Factors characterizing a successful performance in basketball. *Journal of Human Movement Studies*, 41, 385–397.
4. Latash, M. L., Zatsiorskij, V. M., (2001). *Classics in Movement Science*.
5. Muckus, K. (2006). *Biomechanikos pagrindai*.
6. Radžiukynas, D., Čižauskas, A., Kemerytė-Riaubienė, E. (2007). Krepšininkų fizinio rengimo teorija ir praktinės technologijos. *Sporto mokslas*, 4(50), 54–59.
7. Radžiukynas, D., Kemerytė-Riaubienė, E., Radžiukynas, Dn., Čižauskas, A. (2010). Krepšininkų motoriniai gebėjimai atliekant įvairios krypties šuolius. *Sporto mokslas*, 3(61), 23–28.
8. Skurvydas, A. (2010). *Judesių mokslas: raumenys, valdymas, mokymas, reabilitavimas, sveikatinimas, treniravimas, metodologija*. Kaunas: LKKA.
9. Stonkus, S. (2003). Krepšinis: istorija, teorija, didaktika. Kaunas: LKKA.
10. Žilinskienė, N. (2008). *Šuolininkų į aukštį sportinio rengimo skirtingais etapais optimizavimas: daktaro disertacija*. Vilnius: VPU.
11. Стеблецов, Е. А. (2002). Аналитическая унификация динамической структуры взаимодействия с опорой при выполнении отталкиваний ударного характера. *Теория и практика физической культуры*, 2, 55–61.
12. Стеблецов, Е. А. (2003). Естественная классификация отталкиваний. *Теория и практика физической культуры*, 11, 45–48.

PECULIARITIES OF BASKETBALL PLAYERS' MOVEMENT IN VERTICAL DIRECTION

*Assoc. Prof. Dr. Darius Radžiukynas, Assoc. Prof. Dr. Nelė Žilinskienė
Lithuanian University of Educational Sciences*

SUMMARY

The main goal of various movements in sport is to gain space and time supremacy and to make accurate movements and actions. Athletes in sports games move in various directions with a ball and without it. To have space and time supremacy in vertical direction is very important for basketball players when there is a throw and when there is a fight for a ball in different heights. It is relevant to comprehend what supremacy can be attained by different height basketball players when they perform various jumps. The goal of the research was to establish abilities and potential of high performance teams and individual players' movement in vertical direction. The object of the research was biometric indicators and vertical body movement of Lithuanian Basketball League

(LBL) players. The methods of the research: 1) testing; 2) tensodynamometry; 3) mathematical statistics.

It has been established that height average of one LBL players' team (n = 15) was $2,01 \pm 0,02 \pm 0,06$ m and of the other (n = 9) – $2,00 \pm 0,01 \pm 0,03$ m. Hand-reach height on tiptoe was respectively $2,71 \pm 0,03 \pm 0,10$ m and $2,68 \pm 0,02 \pm 0,06$ m, and reach height on two-foot take-off was $3,15 \pm 0,02 \pm 0,06$ m and $3,11 \pm 0,02 \pm 0,06$ m. Teams height jump average was respectively 43 cm and 44 cm. One team basketball players' reach height on one-foot take-off average was 2,93 m and of the other team – 2,95 m, jump height was respectively 23,5 cm and 25,2 cm.

Shorter basketball players of height 1,96–2,00 m jump higher on two (left and right) foot take-off

if compared to taller basketball players of height 2,01–2,05 m and 2,05–2,12 m. Players on two-foot take-off jump respectively 46,7 cm, 42,7 cm, and 35,7 cm, therefore basketball players of different heights can reach very similar height of 2,44–2,46 m. The correlation of these indicators approves that jump height decreases with the growth of players' height.

Hand-reach height on two-foot take-off is maximum in highest basketball players (2,06–2,12 m) - on the average 3,18 m, athletes of height 2,01–2,05 m reach 3,16 m, and athletes of height 1,96–2,01 m reach 3,11 m. But the average reach height of six basketball players of height 1,96–2,05 m was

3,20 m, i.e. more in 2 cm if compared to the average of highest athletes.

Basketball players on two-foot take-off with a ball jump less in 7,6 cm if compared to a jump without a ball.

When summarizing it can be proposed that athlete's potential to move in vertical direction cannot be evaluated under biometric indicators only without knowing space supremacy that is gained when performing vertical jumps.

Keywords: basketball, biometric indicators of basketball players, vertical body movement, athlete selection.

Darius Radžiukynas
Lietuvos edukologijos universiteto Sporto metodikos katedra
Studentų g. 39, LT-0806 Vilnius
Tel. +370 5 275 17 49
El. paštas: darius.radziukynas@vpu.lt

Gauta 2011 11 05
Patvirtinta 2012 03 09