

AKCENTUOTO RAUMENŲ JĖGOS LAVINIMO POVEIKIS 15—16 METŲ LEDO RITULININKŲ SPECIALIAJAM PARENGTUMUI

Gracijus Girdauskas, Kazimieras Pukėnas

Lietuvos kūno kultūros akademija, Kaunas, Lietuva

Gracijus Girdauskas. Docentas socialinių mokslų daktaras. Lietuvos kūno kultūros akademijos Sportinių žaidimų katedros docentas. Mokslinių tyrimų kryptis — didelio meistriškumo sportininkų rengimo valdymas.

SANTRAUKA

Tyrimo tikslas — nustatyti 15—16 m. didelio meistriškumo ledo ritulininkų dviejų savaičių trukmės akcentuoto jėgos lavinimo poveikį kojų raumenų galingumui, greičiui ir specialiesiems gebėjimams. Tirti didelio meistriškumo 15—16 m. ledo ritulininkai ($n = 18$), kurių treniravimosi stažas 9 metai. Pasibaigus 2006 m. oficialių varžybų laikotarpiui ir po vienos savaitės atsigavimo mikrociklo, kojų, rankų, liemens, plaštakos raumenų jėga buvo lavinta dvi savaites. Jėga lavinta pirmadieniais, trečiadieniais ir penktadieniais, o antradienio, ketvirtadienio ir šeštadienio pratybos buvo skirtos technikos veiksmams tobulinti. Vienerių pratybų trukmė 90 min. Per dvi savaites ledo ritulininkai iš viso treniravosi 12 dienų (12 pratybų, 24 h). Tiriamųjų raumenų jėga nustatyta prieš eksperimentą ir po jo. Ledo ritulininkai, lavindami jėgą, atliko tuos pačius 6 pratimus. Per pirmas jėgos lavinimo pratybas tiriamieji galimai greičiausiai kėlė 70% didžiausio svorio ir kartojo pratimą 4—6 kartus. Galėdami svorį iškelti daugiau nei 6 kartus, tiriamieji jį didino 5—10% — tiek, kad galėtų vėl iškelti 4—6 kartus. Po kiekvieno pratimo sportininkai 2 min ilsėjosi pasyviai, o po serijos — 6 min aktyviai, atlikdami nedidelio intensyvumo aerobinio pobūdžio (ėjimo, lėto bėgimo, atpalaidavimo) pratimus. Raumenų jėga, kojų raumenų galingumas, greičiui bėgant 10, 20 ir 30 m iš vietos bei 10, 20 m įsibėgėjus, šuolis į tolį iš vietos ir šuolis aukštyn mojančiomis rankomis buvo įvertintas iki eksperimento ir po jo. Nustatyta, kad skirtingos raumenų grupės lavėjo nevienodai, o jėga kito statistiškai reikšmingai ($p = 0,0000001$) ir priklausomai nuo raumenų grupės. Labiausiai padidėjo rankų bicepso ($34,3 \pm 10,4\%$) ir keturgalvio šlaunies raumens jėga $25,4 \pm 14,7\%$, beveik vienodai — kojų ($21,9 \pm 11\%$), nugaros ($21,2 \pm 11,7\%$) ir dešinės plaštakos ($20,4 \pm 10,1\%$) raumenų jėga. Mažiausiai padidėjo dvigalvio raumens ($12,7 \pm 7,3\%$) ir kairės plaštakos raumenų ($16,2 \pm 6,9\%$) jėga.

Pagerėjus kojų raumenų jėgai, pablogėjo kojų raumenų galingumo, greičiui, vikrumo ir manevravimo čiuožiant su rituliu ir be jo rodikliai. Labiausiai blogėjo didžiausio bėgimo greičio (10 m bėgimo įsibėgėjus — $6,79\%$), jėgos greičiui (10 m bėgimo iš vietos — $4,76\%$), jėgos greičiui ir koordinacinių gebėjimų (šuolio mojančiomis rankomis — $3,64\%$) rodikliai. Mažiau blogėjo ilgesnės trukmės reikalaujantys jėgos greičiui ir greičiui jėgos specialiojo (manevravimo čiuožiant su rituliu — $2,02\%$; manevravimo čiuožiant be ritinio — $1,87\%$) ir nespecialiojo (30 m bėgimo iš vietos — $2,67\%$; 20 m bėgimo iš vietos — $1,94\%$) parengtumo rodikliai. Mažiausiai blogėjo specialiosios ištvėrmės (300 m bėgimo — $1,12\%$), jėgos greičiui (šuolio į tolį iš vietos — $1,02\%$; 20 m bėgimo įsibėgėjus — $0,68\%$) ir vikrumo testo ($0,64\%$) rodikliai.

Tirtų didelio meistriškumo 15—16 m. ledo ritulininkų greičiui, kojų raumenų galingumui bei specialiojo parengtumo rodiklių priklausomybė nuo kojų raumenų jėgos rodiklių yra sudėtinga ir jos nebuvo galima formalizuoti taikant regresinę analizę.

Tyrimas iškėlė ir kitų klausimų: nuo kurių raumenų grupių jėgos priklauso 15—16 m. didelio meistriškumo ledo ritulininkų specialioji veikla; esant neglaudžiam ryšiui tarp kojų raumenų jėgos rodiklių ir manevravimo čiuožiant, kokie kiti testai apibūdintų 15—16 m. ledo ritulininkų greičiui specialiuosius gebėjimus; kokias kojų raumenų lavinimo programas reikėtų taikyti norint parengtumą išlaikyti kelių mėnesių varžybų laikotarpiu, kad būtų išvengiama traumų ir išlaikomi greičiui čiuožiant specialieji gebėjimai?

Raktažodžiai: judamieji gebėjimai, ledo ritulys, paauglių sportinis rengimas ir parengtumas.

IVADAS

Ledo ritulininkų specialiajai veiklai reikšmingos įtakos turi tiek bendrasis atletinis, lemiamas organizmo funkcinio pajėgumo (Coh et al., 1995), tiek specialusis atletinis parengtumas, kuris priklauso nuo taikomų rengimo programų (Emery, Meeuwisse, 2006). Vieniems ledo ritulininkams svarbesnis bendrasis atletinis,

kitiems — specialusis atletinis rengimas (Nordsström, Lorentzon, 1996). Tokia parengtumo rūšių sąveikos sąsaja nėra vienoda — ji kinta priklausomai nuo ledo ritulininkų amžiaus ir meistriškumo (Nrdström, Lorentzon, 1996). Pubertatinio brendimo laikotarpiu smarkiai didėjantys jėgos rodikliai jų net nelavinant gali turėti pakankamai teigiamą

poveikį greitumo ir galingumo rodikliams (Kraemer et al., 1995), taip pat ir specialiajai paauglių ledo ritulininkų veiklai (Nordström, Lorentzon, 1996). Jėgos lavinimas, turėdamas reikšmingą poveikį kaulų mineraliniam tankiui, stiprina kaulų atsparumą ir sudaro palankias sąlygas išvengti kaulų traumų (Gustavsson et al., 2003; Nordstrom et al., 2005), kurių ledo ritulininkai patiria ypač daug (Coh et al., 1995; Emery, Meeuwisse, 2006). Traumų rizika mažėja gerėjant visų judamųjų gebėjimų tarpusavio optimaliai sąveikai (Egan et al., 2006). Dėl nuolat kintančių žaidimo situacijų ledo ritulininkų, kaip ir kitų žaidimo šakų sportininkų, net esant panašioms žaidimo situacijoms, judamųjų gebėjimų sąveika yra pakankamai skirtinga (Mujika et al., 2004). Be to, dėl pakankamai ilgo varžybų laikotarpio ir didelio krūvio neišvengiamai kinta ledo ritulininkų parengtumas, kuris gana dažnai nėra adekvatus varžybų situacijų reikalaujamo judamųjų gebėjimų sąveikos atsakui, ir turi įtakos anksčiau taikyta rengimo programa (Mujika et al., 2004). Tai taip pat didina traumų riziką. Dėl varžybų kalendoriaus ir sporto bazių stokos gana dažnai nėra galimybės taikyti optimalios judamųjų gebėjimų lavinimo programos — dažniausiai judamieji gebėjimai yra lavinami parengiamuoju laikotarpiu, o per varžybas dėl būtino vyraujančio specialiojo rengimo pastarųjų lygis geriausiu atveju tik palaikomas. Kartais baiminamasi, kad varžybų laikotarpiu atskirų judamųjų gebėjimų lavinimas gali nepalankiai paveikti specialiąją veiklą, nors jėgos lavinimas puikiai veikia sportininkų greitumo, galingumo rodiklius (Hoff, Helgerud, 2003). Nuolat ieškoma trumpalaikio ir ilgesnės trukmės sportininkų rengimo bei parengtumo ryšio (Busso et al., 2002). Todėl kyla klausimas, kada ir kaip reikėtų lavinti 15—16 m. ledo ritulininkų jėgą ir kaip pagerėjusi raumenų jėga galėtų paveikti atletinio parengtumo rodiklius.

Tyrimo tikslas — nustatyti, kaip 15—16 m. didelio meistriškumo ledo ritulininkų dviejų savaitių trukmės akcentuotas raumenų jėgos lavinimas paveikė kitus judamuosius gebėjimus ir specialiąją veiklą.

Tyrimo objektas — hipertrofinės jėgos lavinimo poveikis ledo ritulininkų parengtumo ypatybių tarpusavio ryšio kaitai.

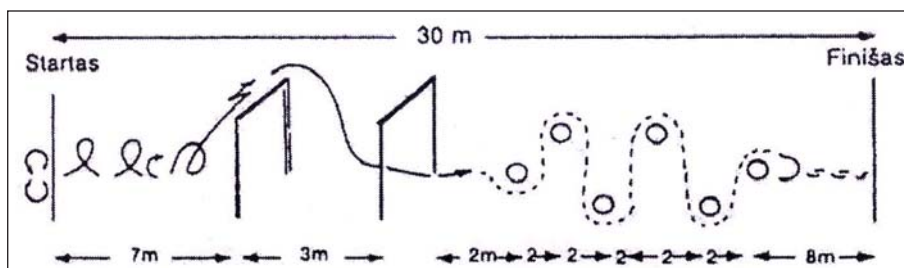
Tyrimo uždaviniai:

1. Nustatyti 15—16 m. didelio meistriškumo ledo ritulininkų atletinio ir techninio parengtumo tarpusavio ryšį iki eksperimento.
2. Nustatyti pakitusios 15—16 m. didelio meistriškumo ledo ritulininkų raumenų jėgos poveikį kitiems atletinio parengtumo ir specialiojo parengtumo rodikliams po dviejų savaitių jėgos lavinimo programos.

TYRIMO METODIKA IR ORGANIZAVIMAS

Tirti Kauno žiemos sporto mokyklos 15—16 m. ledo ritulininkai ($n = 18$), kurių treniravimosi stažas 9 metai.

Testavimas. Tyrimas atliktas iki eksperimento ir po jo. Tiriamųjų greitumo, galingumo ir specialiojo parengtumo rodikliai, kojų, rankų, liemens, plaštakos raumenų jėga nustatyta prieš eksperimentą ir po jo. Ledo ritulininkų greitumas įvertintas bėgant 10 ir 20 m iš aukšto starto ir išbėgėjus, 30 m — iš aukšto starto. Kojų raumenų galingumas vertintas šuoliu iš vietos į tolį ir pašokus aukštyn (mojant rankomis) po pritūpimo, kai kojos per kelius sulenktos 135° kampu. Nustatant kojų raumenų galingumo ir bėgimo rodiklius taikyta *New Test* (Suomija) elektroninė aparatūra. Vikrumas ir koordinaciniai gebėjimai nustatyti V. Bystrovo (2000) testu (1 pav.). Tiriamieji po signalo jiems patogiu būdu apsisuko 360° kampu du kartus kairėn ir du kartus dešinėn, paskui du kartus vertėsi kūlvirsčiu atgal ir vieną kartą pirmyn, atsistoję bėgo į priekį ir peršoko per 60 cm barjerą, pralindo pro kitą tokio paties aukščio barjerą, gyvatėle apibėgo šešias kliūtis, kurių pirma ir paskutinė pastatytos vienoje tiesiojoje, o kitos išdėstytos 1 m atstumu nuo tiesiosios. Įveikę kliūtis gyvatėle, tiriamieji pasisuko nugara ir likusią 30 m dalį bėgo tiesiąja 8 m atbulomis.

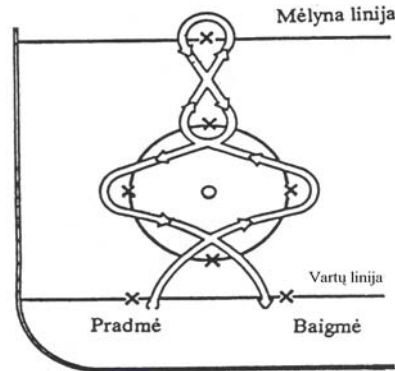


1 pav. Vikrumo testas (Быстров, 2000)

1 lentelė. Dviejų savaičių 15–16 m. didelio meistriškumo ledo ritulininkų povaržybinio laikotarpio rengimo programa, skirta akcentuotam jėgos lavinimui

Pirmadienis	Antradienis	Trečiadienis	Ketvirtadienis	Penktadienis	Šeštadienis	Sekmadienis
Hipertrofinės jėgos lavinimas	Technikos veikslių tobulinimas	Hipertrofinės jėgos lavinimas	Technikos veikslių tobulinimas	Hipertrofinės jėgos lavinimas	Technikos veikslių tobulinimas	Poilsis

2 pav. Testas ledo ritulininkų čiuožimo technikai įvertinti (Букатин, Колузганов, 1986)



Įvertinta tiriamųjų jėgos ištvermė (prisitraukimai prie skersinio), specialioji ištvermė (300 m bėgimas).

Specialioji ledo ritulininkų veikla (2 pav.) buvo nustatyta ledo ritulio aikštėje manevrinio čiuožimo testu (Букатин, Колузганов, 1986). Stovėdami už vartų linijos po signalo tiriamieji turėjo įveikti kliūtis gyvatėlės judėjimo principu. Stovėliai buvo išdėstyti paveiksle nurodytose vietose, atstumas tarp jų toks, kaip nurodo oficialių ledo ritulio varžybų taisyklių reglamentas. Testą tiriamieji atliko čiuoždami be ritulio ir su juo. Sugaištas laikas registruotas elektronine registravimo aparatūra *New Test* (Suomija).

Raumenų jėgos testavimas.

1. *Kojų raumenų jėga.* Sėdint ir nugarą remiantis į atramą, kojas per kelius sulenkus 90° kampu ištiesi kojas ir iškelti didžiausią svorį.
2. *Rankų ir pečių lanko raumenų jėga.* Gulint ant nugaros tiesti rankas nuo krūtinės ir iškelti didžiausią svorį.
3. *Liemens ir nugaros raumenų jėga.* Ant treniruoklio gulint ant pilvo prispaustomis kojomis ir laikant didžiausią svorį ant pečių, daromi atsilenkimai.
4. *Keturgalvio raumens jėga.* Sėdint nuleistomis kojomis tiesti jas iki 180° kampo ir iškelti didžiausią svorį.
5. *Rankų (bicepso) raumenų jėga.* Stovint ir rankomis laikant svorį lenkti rankas per alkūnes ir iškelti didžiausią svorį.
6. *Dvigalvio raumens jėga.* Gulint ant pilvo lenkti kojas per kelius ir iškelti didžiausią svorį.

Tyrimo organizavimas. Taikytas vienos alternatyvos eksperimentas (Bitinas, 1998). Pasibaigus

2006 m. oficialių varžybų laikotarpiui ir vienos savaitės atsigavimo mikrociklui, jėga buvo lavinta dvi savaites. Remiantis jėgos lavinimo tyrėjų (Kraemer et al., 1995; Faigenbaum, 2000; Buso et al., 2002; Crewther, Cronin, Keogh, 2005; Juan, 2005) ir mikrociklų rengimo programų sudarymo principais (Busso et al., 2002; Smith, 2003), buvo pasirinkta 15–16 m. ledo ritulininkų dviejų savaičių jėgos lavinimo programa (1 lent.).

Mikrociklo programa. Jėga lavinta pirmadieniais, trečiadieniais ir penktadieniais — iš viso 6 pratybos, o antradienio, ketvirtadienio ir šeštadienio pratybos buvo skirtos technikos veiksams tobulinti — iš viso 6 pratybos (1 lent.). Vienerių pratybų trukmė 90 min. Per dvi savaites ledo ritulininkai iš viso treniravosi 12 dienų (12 pratybų, 24 h).

Jėgos lavinimo protokolas. Ledo ritulininkai, lavindami jėgą, atliko tuos pačius 6 pratimus. Per pirmas jėgos lavinimo pratybas tiriamieji galimai greičiausiai kėlė 70% didžiausio svorio ir kartojo pratimą 4–6 kartus. Galėdami svorį iškelti daugiau nei 6 kartus, tiriamieji jį didino 5–10% — tiek, kad galėtų vėl iškelti 4–6 kartus. Pratybos organizuotos taikant „rato“ metodą, individualus sportininko darbas buvo registruojamas. Po kiekvieno pratimo sportininkai 2 min ilsėjosi pasyviai, o po serijos — 6 min aktyviai, atlikdami nedidelio intensyvumo aerobinio pobūdžio (ėjimo, lėto bėgimo, atpalaidavimo) pratimus. Per pirmas trejas pratybas ledo ritulininkai atliko dvi serijas, kitas 4–6 pratybas — tris serijas pratimų.

Statistinė analizė. Taikyta daugiamačių blokuotųjų duomenų (kartotinių bandymų) dispersinė ir regresinė analizė.

REZULTATAI

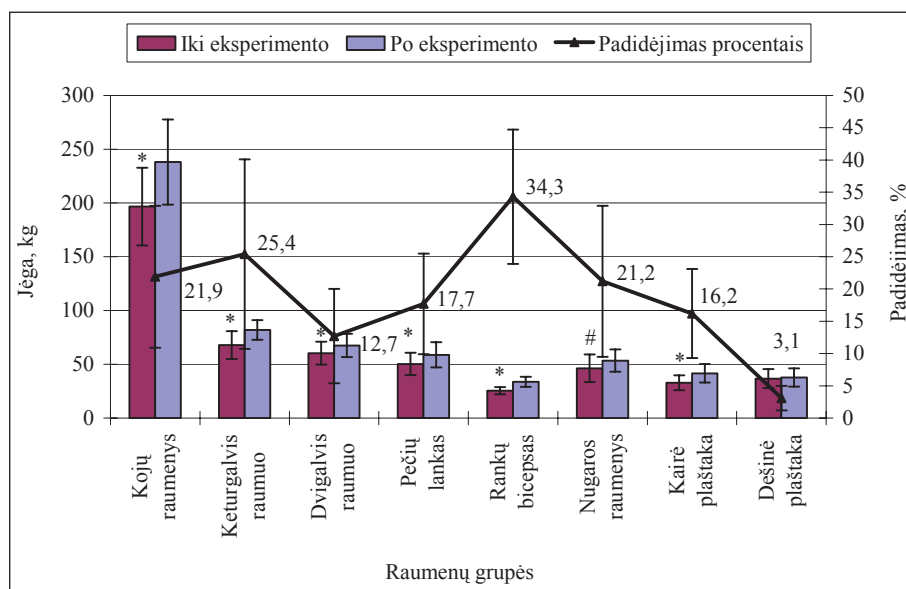
Raumenų jėgos pokyčiai. Taikyta vienoda raumenų lavinimo programa statistiškai reikšmingai padidino visų raumenų grupių jėgą, išskyrus dešinės rankos plaštakos (3 pav.).

Tačiau skirtingų raumenų grupių jėgos pokyčiai buvo nevienodi.

Greitumo, galingumo ir specialiųjų gebėjimų pokyčiai. Po dviejų savaitių kryptingos jėgos lavinimo pratybų programos pablogėjo visi tirti 15–16 m. didelio meistriškumo ledo ritulininkų

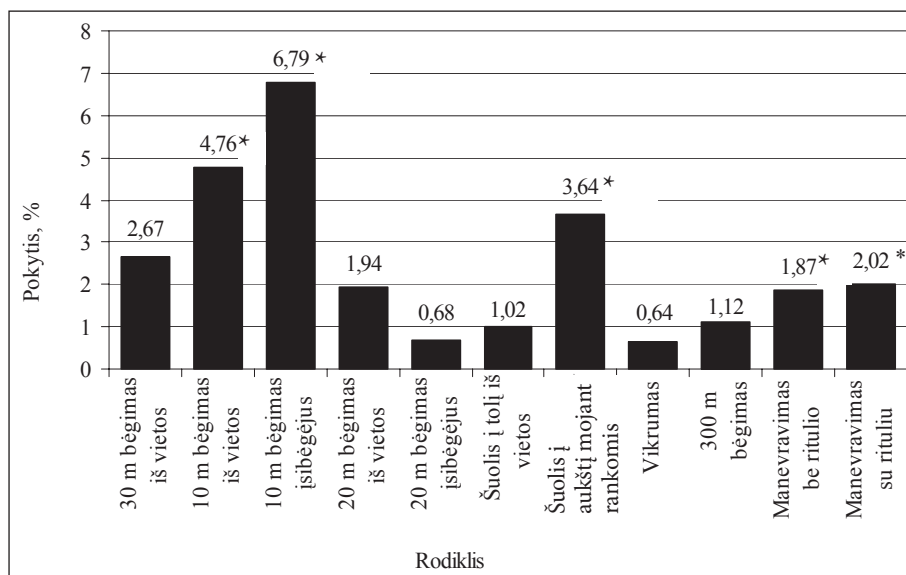
Eil. Nr.	Testas	Skirtumo reikšmingumas, p reikšmė	Pastabos
1.	30 m bėgimas iš vietos	0,073	
2.	10 m bėgimas iš vietos	0,004	Pablogėjo
3.	10 m bėgimas išibėgėjus	0,033	Pablogėjo
4.	20 m bėgimas iš vietos	0,129	
5.	20 m bėgimas išibėgėjus	0,658	
6.	Šuolis į tolį iš vietos	0,093	
7.	Šuolis į aukštį mojanč rankomis	0,044	Pablogėjo
8.	Vikrumas	0,207	
9.	300 m bėgimas	0,252	
10.	Manevravimas čiuožiant be ritulio	0,015	Pablogėjo
11.	Manevravimas čiuožiant su rituliu	0,013	Pablogėjo

2 lentelė. 15–16 m. ledo ritulininkų greitumo, galingumo ir specialiojo parengtumo pokytis po dviejų savaitių raumenų jėgos lavinimo pratybų



3 pav. 15–16 m. didelio meistriškumo ledo ritulininkų raumenų jėgos pokyčiai po 6 jėgos lavinimo pratybų

Pastaba. Statistiškai reikšmingas pokytis: # — $p < 0,01$; * — $p < 0,001$.



4 pav. 15–16 m. ledo ritulininkų greitumo, galingumo ir specialiojo parengtumo pokytis po dviejų savaitių raumenų jėgos lavinimo pratybų

Pastaba. * — statistiškai reikšmingas pokytis ($p < 0,05$).

greitumo, kojų raumenų galingumo ir specialiojo parengtumo rodikliai (2 lent., 4 pav.).

Labiausiai blogėjo didžiausio bėgimo greičio (10 m bėgimo įsibėgėjus — 6,79%), jėgos greitumo (10 m bėgimo iš vietos — 4,76%), jėgos greitumo ir koordinacinių gebėjimų (šolio į aukštį mojančiomis — 3,64%) rodikliai. Mažiau blogėjo ilgesnės trukmės reikalaujantys jėgos greitumo ir greitumo jėgos specialiojo (manevravimo čiuožiant su ritiniu — 2,02%; manevravimo čiuožiant be jo — 1,87%) ir nespecialiojo (30 m bėgimo iš vietos — 2,67%; 20 m bėgimo iš vietos — 1,94%) parengtumo rodikliai.

Mažiausiai blogėjo specialiosios ištvermės (300 m bėgimo — 1,12%), jėgos greitumo (šolio į tolį iš vietos — 1,02%; 20 m bėgimo įsibėgėjus — 0,68%) ir vikrumo testo (0,64%) rodikliai.

REZULTATŲ APTARIMAS

Didelio meistriškumo 15—16 m. ledo ritulininkų greitumo, kojų raumenų galingumo ir specialiojo parengtumo rodiklių ryšys iki eksperimento ir po jo buvo nevienodas (3 lent.).

Pasibaigus varžybų laikotarpiui prieš eksperimentą, kojų raumenų jėga reikšmingai paveikė jėgos greitumo rodiklius: 10 m bėgimo ($r = -0,471$), 20 m bėgimo ($r = -0,482$) šolio iš vietos ir mojančiomis ($r = 0,462$). Nedaug mažesnis ryšys nustatytas ir su 20 m bėgimo įsibėgėjus ($r = -0,372$), 30 m bėgimo iš vietos ($r = -0,4299$) ir vikrumo ($r = -0,352$) rodikliais. Tokių minėtų judamųjų gebėjimų ryšį nustatė ir kiti tyrėjai (Schmidtbleicher, 1992; Crewther et al., 2005; Bruhn et al., 2006). Tikėtasi ir tokio pat kojų jėgos bei jėgos greitumo (šolio į tolį iš vietos) rodiklių tarpusavio ryšio (Komi, 1992), tačiau buvo nustatytas atvirkštinis ($r = -0,015$). Tokių fenomeną būtų galima paaiškinti šitaip: didelio meistriškumo sportininkų atskirų rodiklių tarpusavio ryšys skiriasi nuo žemesnio meistriškumo sportininkų (Ritzdorf, 1998; Smith, 2003; Mujika et al., 2004). Silpnas ryšys nustatytas ir tarp manevravimo čiuožiant tiek be ritulio ($r = -0,005$), tiek su juo ($r = -0,103$) rodiklių. Vikrumo testo ir manevravimo čiuožiant tiek su rituliu ($r = 0,343$), tiek be jo ($r = 0,335$) rodiklių sąveika buvo panaši.

Po eksperimento — padidėjus kojų raumenų jėgai — kojų raumenų jėgos ryšys buvo glaudesnis su 30 m bėgimo iš vietos ($r = -0,461$), 20 m bėgimo iš vietos ($r = -0,535$), 20 m bėgimo įsibėgėjus ($r = -0,479$) rodikliais. Tai ir lėmė 20,

30 m bėgimo rodiklių pablogėjimą po jėgos lavinimo pratybų, nors labiau pablogėjo 30 m bėgimo rodikliai nei 20 m. Įdomu ir tai, kad labiausiai pablogėjus 10 m bėgimo iš vietos ir įsibėgėjus rodikliams, reikšmingai pagerėjus kojų raumenų jėgai, ryšys tarp šių rodiklių nepakito. Vadinasi, bėgimo rodikliai nėra pakankamai informatyvūs, norint apibūdinti 15—16 m. ledo ritulininkų specialiuosius čiuožimo gebėjimus. Taigi bėgimo testus, taikytus ledo ritulininkų parengtumui nustatyti, reikėtų keisti kitais, artimesniais specialiajai veiklai (Atkinson, Nevill, 2001).

Iki eksperimento tirtų ledo ritulininkų keturgalvio raumens jėgos (nei kojų raumenų jėgos apskritai) ryšys buvo didesnis su 10 m bėgimo įsibėgėjus ($r = -0,529$), 20 m bėgimo įsibėgėjus ($r = -0,537$), 20 m ($r = -0,505$) ir 30 m bėgimo iš vietos ($r = -0,367$), manevravimo čiuožiant tiek be ritulio ($r = -0,203$), tiek su juo ($r = -0,351$), šolio į tolį ($r = 0,277$) ir ypač šokant į aukštį ($r = 0,606$) rodikliais, tačiau mažesnis su 10 m bėgimo iš vietos ($r = -0,237$) ir visai silpnas su vikrumo ($r = -0,098$) rodikliais.

Po eksperimento nustatytas keturgalvio raumens jėgos didesnis ryšys su 10 m įsibėgėjus ($r = -0,651$) rodikliu ir ypač reikšmingas su šolio iš vietos ($r = 0,807$) bei šolio į aukštį ($r = 0,686$) rodikliais, taip pat su manevravimo čiuožiant su rituliu ($r = -0,457$) rodikliu. Ryšys su kitais tirtais rodikliais išliko tas pats.

Dvigalvio raumens jėga dar kitaip sąveikavo su tiriamųjų greitumo, kojų raumenų galingumo bei specialiojo parengtumo rodikliais. Nustatytas glaudesnis kojų jėgos (apskritai) ir keturgalvio šlaunies raumens jėgos rodiklių ryšys. Labiausiai kojų dvigalvio raumens jėga koreliavo su 20 m įsibėgėjus ($r = -0,726$), 10 m įsibėgėjus ($r = -0,714$), šolio į aukštį mojančiomis ($r = -0,701$) rodikliais. Nors šiek tiek mažesnis, tačiau gana glaudus ryšys nustatytas ir su 20 m bėgimo iš vietos ($r = -0,683$), 10 m ($r = -0,561$) bei 30 m ($r = -0,554$) bėgimo iš vietos ir vikrumo ($r = -0,485$), manevravimo čiuožiant su rituliu ($r = -0,493$) rodikliais. Silpniausias ryšys buvo su šolio į tolį iš vietos ($r = -0,273$) ir manevravimo čiuožiant be ritulio ($r = -0,316$) rodikliais.

Po eksperimento dvigalvio raumens jėga padidėjo mažiau, negu kojų ar keturgalvio šlaunies raumens jėga, pablogėjusio greitumo sąveika išliko ta pati. Nustatyta, kad 10 m bėgimo iš vietos ir 10 m bėgimo įsibėgėjus rodiklių regresinė priklausomybė nuo kojų dvigalvio raumens jėgos rodiklių silpna ir nėra statistiškai reikšminga. Ta-

Kojų raumenų galingumo, greitumo ir ledo ritulininkų specialiosios veiklos rodikliai	Iki eksperimento			Po eksperimento		
	Kojų raumenų	Keturgalvio raumens	Dvigalvio raumens	Kojų raumenų	Keturgalvio raumens	Dvigalvio raumens
Testas						
30 m bėgimas iš vietos	-0,299	-0,367	-0,554	-0,461	-0,395	-0,461
10 m bėgimas iš vietos	-0,471	-0,372	-0,561	-0,448	-0,383	-0,448
10 m bėgimas įsibėgėjus	-0,627	-0,529	-0,714	-0,629	-0,651	-0,628
20 m bėgimas iš vietos	-0,486	-0,505	-0,683	-0,535	-0,457	-0,535
20 m bėgimas įsibėgėjus	-0,372	-0,537	-0,726	-0,479	-0,394	-0,479
Šuolis į tolį iš vietos	0,486	0,277	0,273	0,622	0,807	0,621
Šuolis į aukštį mojančiomis rankomis	0,462	0,606	0,701	0,659	0,686	0,659
Vikrumo testas	-0,352	0,098	-0,485	-0,370	-0,196	-0,371
Manevravimas čiuožiant be ritulio	-0,005	-0,203	-0,316	0,093	-0,189	-0,093
Manevravimas čiuožiant su rituliu	-0,103	-0,351	-0,493	-0,059	-0,457	-0,059

3 lentelė. 15–16 m. ledo ritulininkų greitumo, galingumo ir specialiojo parengtumo ryšys (koreliacijos koeficientas) prieš eksperimentą ir po dviejų savaitių raumenų jėgos lavinimo pratybų

čia padidėjo kojų dvigalvio raumens ir šuolio į tolį ($r = 0,621$) rodiklių ryšys.

Tokie tyrimo rezultatai patvirtina jų interpretacijos sudėtingumą dėl sportininkų parengtumą apibūdinančių daugelio kintamųjų (Atkinson, Nevill, 2001; Bruhn et al., 2006), taip pat taikomo tyrimo laikotarpio (Juan et al., 2005; Trinity et al., 2006).

Nepriklausomai nuo padidėjusių jėgos rodiklių ir pablogėjusių bėgimo, vikrumo bei manevravimo čiuožiant su rituliu ir be jo rodiklių ryšys tarp vikrumo ir manevravimo čiuožiant su rituliu ir be jo išliko beveik toks pat: be ritulio iki eksperimento $r = 0,335$, po eksperimento $r = 0,374$, o su rituliu $r = 0,343$ ir $r = 0,443$ atitinkamai. Įvertinant tai, kad vikrumo ir manevravimo čiuožiant atlikimo trukmė pagal energinę vertę yra artimesnė bėgimo ir manevravimo čiuožiant rodikliams, prasmingiau būtų vietoje bėgimo taikyti 5, 10, 15, 20 m čiuožimo testus (Coh, 1995; Atkinson, Nevill, 2001; Busso et al., 2002; Kawamori, Haff, 2004; Juan, 2005).

Nustatytas nugaros ($r = 0,413$) ir pečių raumenų jėgos ($r = 0,533$) ryšys su šuolio į aukštį

rodikliais. Kitų raumenų grupių jėgos ir kojų raumenų galingumo, greitumo ar specialiąją ledo ritulininkų veiklą apibūdinančių rodiklių ryšio nenustatyta.

Įvertinus sėkmingą tirtų sportininkų dalyvavimą varžybose, tyrimų rezultatai leidžia daryti prielaidą, kad rengiant 15–16 m. amžiaus ledo ritulininkus ir norint per visą varžybų laikotarpį palaikyti specialiojo parengtumo ir galingumo gebėjimus labiau reikėtų lavinti kojų dvigalvį raumenį nei kojų raumenų jėgą apskritai. Praktikoje treneriai dažniausiai taiko bendrojo lavinimo pratimus, dėl to, ko gero, nėra pakankamai išugdomas ledo ritulininkų raumenų galingumas.

Manevravimo be ritulio ir su juo rodiklių prieš eksperimentą ir po jo regresinė priklausomybė nuo jėgos rodiklių gaunama nevienareikšmė ir priklauso nuo taikomo metodo. Darytina **išvada**, kad nėra vienareikšmės statistiškai reikšmingos regresinės priklausomybės nuo jėgos rodiklių. Tokį fenomeną gali paaiškinti sportininkų parengtumo lygmuo, — tada toks ryšys tarp rodiklių pasidaro nereikšmingas ir jų parengtumui didesnės įtakos turi jau kiti rodikliai (Ritzdorf, 1998).

Tirtų didelio meistriškumo 15–16 m. ledo ritulininkų greitumo, kojų raumenų galingumo bei specialiojo parengtumo rodiklių priklausomybė nuo kojų raumenų jėgos rodiklių yra sudėtinga ir jos negalima formalizuoti taikant regresinę analizę.

Tyrimas iškėlė kitų klausimų:

- 1) nuo kurių raumenų grupių jėgos priklauso 15–16 m. didelio meistriškumo ledo ritulininkų specialiosios veiklos (manevravimo čiuožiant rodikliai) skirtingais parengtumo etapais?
- 2) jeigu ryšys tarp kojų raumenų jėgos rodiklių ir manevravimo čiuožiant neglaudus, tai gal tai-

kyti bėgimo nuotolių rodikliai, apibūdinantys 15–16 m. ledo ritulininkų gebėjimus ir jų parengtumą, apskritai mažai informatyvūs?

- 3) kokias 15–16 m. didelio meistriškumo ledo ritulininkams taikyti kojų raumenų lavinimo programas norint parengtumą išlaikyti kelių mėnesių varžybų laikotarpiu, išvengti traumų ir išlaikyti specialiuosius greitumo čiuožiant gebėjimus?

Būtinai tolesni tyrimai norint atsakyti į iškeltus klausimus.

LITERATŪRA

- Atkinson, G., Nevill, A. M. (2001). Selected issues in the design and analysis of sport performance research. *Journal of Sports Sciences*, 19, 811–827.
- Bitinas, B. (1998). *Ugdymo tyrimų metodologija*. Vilnius: Jošara.
- Bruhn, S., Kullmann, N., Gollhofer, A. (2006). Combinatory effects of high-intensity-strength training and sensorimotor training on muscle strength. *International Journal of Sports Medicine*, 27 (5), 104–406.
- Busso, T., Benoit, H., Bonnefoy, R., Feasson, L., Lacour, J. R. (2002). Effects of training frequency on the dynamics of performance response to a single training bout. *Journal of Applied Physiology*, 92, 572–580.
- Coh, M. H., Miles, D. S., Verde, T. J., Rhodes, E. C. (1995). Applied physiology of ice hockey. *Sports Medicine*, 5, 19 (3), 184–201.
- Crewther, B., Cronin, J., Keogh, J. (2005). Possible stimuli for strength and power adaptation. *Sports Medicine*, 35 (11), 967–985.
- Egan, E., Wallace, J., Reilly, T., Chantler, P., Lawlor, J. (2006). Body composition and bone mineral density changes during a premier league season as measured by dual-energy X-ray absorptiometry. *International Journal of Body Composition Research*, 4 (2), 61–66.
- Emery, C. A., Meeuwisse, W. H. (2006). Injury rates, risk factors, and mechanisms of injury in minor hockey. *The American Journal of Sports Medicine*, 34 (12), 1960–1969.
- Faigenbaum, A. D. (2000). Strength training for children and adolescents. *Clinics in Sports Medicine*, 19 (4), 593–619.
- Gustavsson, A., Olsson, T., Nordstrom, P. (2003). Rapid loss of bone mineral density of the femoral neck after cessation of ice hockey training: A 6-year longitudinal study in males. *Journal of Bone and Mineral Research*, 18 (11), 1964–1969.
- Hoff, J., Helgerud, J. (2003). *Football (soccer). New Developments in Physical Training Research*. Norwegian University of Science and Technology.
- Juan, J. G.-B., Esteban, M. G., Raul, A., Mikel, I. (2005). Moderate resistance training volume produces more favorable strength gains than high or low volumes during a short-term training cycle. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 19 (3), 689–697.
- Kawamori, N., Haff, G. G. (2004). The optimal training load for the development of muscular power. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18 (3), 675–684.
- Komi, P. (1992). *Strength and Power in Sport*. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Kraemer, W. J., Patton, J. F., Gordon, S. E. et al. (1995). Compatibility of high intensity strength and endurance training on hormonal and skeletal muscle adaptations. *Journal of Applied Physiology*, 78 (3), 976–989.
- Mujika, I., Padilla, S., Pyne, D., Busso, T. (2004). Physiological changes associated with the Pre-event taper in athletes. *Sports Medicine*, 34 (13), 891–927.
- Nordstrom, A., Ollson, T., Nordstrom, P. (2005). Bone gained from physical activity and lost through detraining: A longitudinal study in young males. *Osteoporosis International*, 16 (7), 835–841.
- Nordström, P., Lorentzon, R. (1996). Site-specific bone mass differences of the lower extremities in 17-year-old ice hockey players. *Calcified Tissue International*, 59 (6), 443–448.
- Ritzdorf, W. (1998). Strength and power training in sport. In B. Elliot, *Training in Sport* (pp. 189–238). Brisbane: John Wiley & Sons.
- Schmidtbleicher, D. (1992). Training for power events. In P. V. Komi (Ed.), *Strength and Power in Sport* (pp. 381–395). Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Smith, D. J. (2003). A framework for understanding the training process leading to elite performance. *Sports Medicine*, 33 (15), 1103–1126.
- Trinity, J. D., Pahnke, M. D., Reese, E. C., Coyle, E. F. (2006). Maximal mechanical power during a taper in elite swimmers. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38, 1643–1649.
- Букатин, А. Ю., Колузганов, В. М. (1986). *Юный хоккеист*. Москва: ФИС.
- Быстров, В. А. (2000). *Основы обучения и тренировки юных хоккеистов*. Москва: Терра спорт.

THE EFFECT OF A FORTNIGHT'S TRAINING PROGRAMME IN POST-COMPETITION PERIOD ON SPECIFIC FITNESS OF ICE-HOCKEY PLAYERS AGED 15—16 YEARS

Gracijus Girdauskas, Kazimieras Pukėnas

Lithuanian Academy of Physical Education, Kaunas, Lithuania

ABSTRACT

The aim of the study was to establish the effect of a fortnight's training programme of purposefully developed strength on the power of leg muscles, speed and specific abilities of high-performance ice-hockey players aged 15—16 years. The subjects of the study were high-performance ice-hockey players ($n = 18$) aged 15—16 years who had been training for the period of 9 years. After the period of official competition of the year 2006 and following a one week long microcycle of recovery the training of muscle force of legs, arms, trunk and handgrip force for a fortnight's period was undertaken. Strength training sessions were undertaken on Mondays, Wednesdays and Fridays, whereas training sessions held on Tuesdays, Thursdays and Saturdays were given to the perfection of actions of playing technique. The duration of each training session was 92 minutes. The total training process with the duration of a fortnight consisted of 12 days, 12 training sessions and 24 hours of training. Muscle strength of the subjects was measured prior to the experiment and after it. With the aim of training strength ice-hockey players performed the same set of 6 exercises. During the 1st strength training session the subjects lifted weights using 70% of their maximal efforts within the shortest time possible and made 4—6 repetitions. Weights of 5—10% were added when the subjects could perform more than 6 repetitions. There were periods of 2 min of passive rest between repetitions and 6 min of active rest between the sets of exercises. Active rest consisted of aerobic exercises (walking, slow running and relaxation) of moderate intensity. Muscle strength, power of leg muscles, speed in 10 m, 20 m and 30 m running from a standing start, as well as speed in 10 m and 20 m running from a flying start, standing long jumps and high jump with arm swing were assessed prior to the experiment and after it. It has been found that different muscle groups developed in a different way and there was a statistically significant ($p = 0.0000001$) difference in the dynamics of strength depending on muscle group. It has been established that there was the most marked increase in muscle strength of the *m. biceps brachii* ($34.3 \pm 10.4\%$) and the *m. quadriceps femoris* ($25.4 \pm 14.7\%$) accordingly. There occurred a very similar increase in muscle strength of leg muscles ($21.9 \pm 11.0\%$), back muscles ($21.2 \pm 11.7\%$) palm muscles of the right hand (20%) respectively. The slightest increase was registered in muscle strength of the *m. biceps brachii* ($12.7 \pm 7.3\%$) and palm muscles of the left hand ($16.2 \pm 6.9\%$) accordingly.

With strength improvement of leg muscles there occurred worsening of power indices of leg muscles, as well as those of speed, agility and manoeuvring when skating with a puck. The greatest worsening was registered in the indices of the highest speed of running (10 m running from a flying start — 6.79%), force speed (10 m running from a standing start — 4.76%), as well as in the indices of force speed and coordination abilities (high jump with arm swing — 3.64%). There was slighter worsening in the indices of force speed requiring longer duration, as well as in the indices of specific preparedness of speed force (manoeuvring when skating with a puck — 2.02% and manoeuvring when skating without a puck — 1.87%) and non-specific preparedness of speed force (30 m running from a standing start — 2.67% and 20 m running from a standing start — 1.94%). The slightest worsening was registered in the indices of specific endurance (300 m running — 1.12%), force speed (standing long jump — 1.02% and 20 m running from a flying start — 0.68%) and in the indices of agility test— 0.64% respectively.

The dependence of indices of speed, power of leg muscles and specific preparedness on strength indices of leg muscles of high-performance ice-hockey players aged 15—16 years who were the subjects of the present study is a complex one and it could not be formalized by applying regression analysis.

The research done has given rise to the following questions: the strength of what muscle groups conditions the specific activities of young high-performance ice-hockey players when there is no close interaction between the strength indices of leg muscles and manoeuvring in skating? what other tests would characterize the specific speed abilities of ice-hockey players aged 15—16 years?, and what programmes of training leg muscles should be applied with the aim of upkeeping the appropriate level of preparedness during the competition period several months long in order to avoid traumas and to retain the specific speed abilities in skating?

Keywords: motor abilities, ice-hockey, sports training and preparedness of teenagers.

Gauta 2007 m. lapkričio 13 d.
Received on November 13, 2007

Priimta 2008 m. vasario 20 d.
Accepted on February 20, 2008

Gracijus Girdauskas
Lietuvos kūno kultūros akademija
(Lithuanian Academy of Physical Education)
Aušros g. 42, LT-44221 Kaunas
Lietuva (Lithuania)
Tel +370 37 302675