

# MOKINIŲ FIZINIO AKTYVUMO IR SU SVEIKATA SUSIJUSIO FIZINIO PAJĖGUMO TARPUSAVIO RYŠIAI

Vida Volbekienė<sup>1</sup>, Arūnas Emeljanovas<sup>1</sup>, Renata Rutkauskaitė<sup>1</sup>, Laima Trinkūnienė<sup>1,2</sup>  
Lietuvos kūno kultūros akademija<sup>1</sup>, Kauno Šilainių vidurinė mokykla<sup>2</sup>, Kaunas, Lietuva

**Vida Volbekienė.** Docentė socialinių mokslų daktarė. Lietuvos kūno kultūros akademijos Kūno kultūros katedros vedėja. Mokslinių tyrimų kryptis — fizinis aktyvumas ir sveikata.

## SANTRAUKA

Nors ryšiai tarp fizinio aktyvumo, pajėgumo ir sveikatos yra pagrįsti moksliniais tyrimais, tačiau sveikatą stiprinančio fizinio aktyvumo tolesni tyrimai yra prioritetinių tyrimų grupėje. Ypač aktualūs tyrimai, nagrinėjantys fizinio aktyvumo ir įvairių sveikatos komponentų dozės—atsako ryšius (Hardman, 2001; Oja, 2001; Oja, Borms, 2004).

Tikslas — nustatyti 9 klasės berniukų kasdienio fizinio aktyvumo ir su sveikata susijusio fizinio pajėgumo tarpusavio ryšius.

Tyrimas atliktas 2008 m. kovo—balandžio mėnesiais atsitiktiniu būdu atrinktoje keturiose Kauno miesto mokyklose. 118 devintos klasės mokinių įvykdė visus būtinus tyrimo reikalavimus. Fizinis aktyvumas (FA) nustatytas pagal modifikuotą tarptautinio FA (IPAQ) klausimyno trumpąją formą (Ainsworth, Levy, 2004). Vadovaujantis modifikuotomis rekomendacijomis (Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) — Short and Long Forms, 2005), visi respondentai pagal bendrąją FA apimtį buvo suskirstyti į mažo ( $n = 32$ ), vidutinio ( $n = 52$ ) ir didelio FA ( $n = 34$ ) grupes. Su sveikata susijęs fizinis pajėgumas (SSFPj) buvo nustatytas matuojant kūno masės komponentus, kojų raumenų staigiąją jėgą, rankų ir liemens raumenų ištvėrmę (Suni et al., 1994), lankstumą (Eurofit, 1993), širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumą (Ruffjė testu). Ryšiai tarp FA ir SSFPj bei rezultatų skirtumas tarp SSFPj ir FA grupių buvo įvertinti dispersine variacine analize ir Pirsono koreliacijos koeficientu.

Palyginus skirtingų FA grupių SSFPj rezultatus nustatyta, kad daugeliu atvejų geresni rezultatai yra didesnio fizinio aktyvumo grupėse ( $F = 7,27-3,01$ ;  $p < 0,001-0,05$ ), išskyrus Ruffjė testo rezultatus. Tarp bendrosios fizinio aktyvumo apimties ir SSFPj rezultatų nustatyti nevienodo stiprumo teigiami koreliaciniai ryšiai: vidutinio stiprumo ryšys nustatytas tarp bendrosios FA apimties ir staigiosios jėgos ( $r = 0,315$ ;  $p < 0,01$ ), silpnas ryšys tarp bendrosios FA apimties ir lankstumo ( $r = 0,284$ ;  $p < 0,02$ ) bei rankų ir liemens raumenų ištvėrmės rodiklių ( $r = 0,290$ ;  $p < 0,01$ ). Labai silpnas statistiškai nereikšmingas ryšys ( $r = 0,015$ ;  $p > 0,05$ ) nustatytas tarp bendrosios FA apimties bei širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumo rezultatu.

Esant didesnei 9 klasių berniukų bendrajai FA apimčiai, nustatyti geresni kojų raumenų staigiosios jėgos, lankstumo, rankų ir liemens raumenų ištvėrmės rezultatai. Tarp bendrosios fizinio aktyvumo apimties ir kojų raumenų staigiosios jėgos, lankstumo ir rankų bei liemens raumenų ištvėrmės nustatyti tiesiniai statistiškai reikšmingi ryšiai.

**Raktažodžiai:** fizinio aktyvumo dažnumas, trukmė, intensyvumas, apimtis; su sveikata susijęs fizinis pajėgumas.

## ĮVADAS

Kasdienio fizinio aktyvumo (FA) poveikis vaikų ir suaugusiųjų sveikatai pagrįstas gausiais mokslinių tyrimų rezultatais. Šis poveikis yra skirtingas ir priklauso nuo FA apimties ir sveikatos rodiklio, t. y. FA apimtis, naudinga vienam sveikatos rodikliui, gali neturėti jokio poveikio kitam (Bouchard, 2001). Šiandieną nustatyti atvirkštiniai ir tiesiniai ryšiai tarp suaugusiųjų kasdienio FA ir visų priešasčių mirtingumo, bendro sergamumo širdies ir kraujagyslių sistemos ligomis, išeminės širdies ligos paplitimo bei jų sukulto mirtingumo dažnio, 2 tipo diabeto paplitimo (Rankinen, Bouchard, 2002). Kasdienis FA turi didelę reikšmę vaikų sveikatai, yra būtinas jų fiziniam,

pažintiniam vystymuisi (Dencker et al., 2006), taip pat sveikatai ir fiziškai aktyviai gyvensenai suaugus. Mažas FA vaikystėje yra kai kurių ligų sveikatos rizikos veiksnys. Fiziškai aktyvūs vaikai yra fiziškai pajėgesni nei mažiau aktyvūs. Nors vaikų ir paauglių fizinis pajėgumas daugiausia priklauso nuo genetinio paveldimumo (Bouchard, 1993), tačiau juos veikia ir kasdienis fizinis aktyvumas, sveikatos būklė (Armstrong, Welsman, 1997; Corbin et al., 2000; Malina et al., 2004). Šiuolaikinis mokslas fizinį pajėgumą pripažįsta kaip vieną iš svarbiausių sveikatos rodiklių, ypač prognozuojant sergamumo lėtinėmis ligomis ir jų sukulto mirtingumo rizikos laipsnį (Lohman et al., 2008). Kontroluojant vai-

kų ir paauglių FA galima kontroliuoti jų fizinio pajėgumo kaitą. Nepatenkinamas paauglių fizinis pajėgumas yra vienas iš lėtinių ligų rizikos veiksnių ir turi tendenciją išlikti suaugus (Malina, 1996; Renson, Beunen, 2000).

Nors mokslinėje literatūroje dažniausiai pateikiami sveikatos ir fizinio aktyvumo ryšio tyrimų duomenys, o fizinis pajėgumas vertinamas kaip reikšmingas sveikatos būklės rodiklis (Bouchard, Shephard, 1994), tačiau klausimai apie fizinio aktyvumo ir su sveikata susijusio fizinio pajėgumo (SSFPj) ryšius yra diskutiniai. Ypač aktualūs fizinio aktyvumo ir įvairių sveikatos komponentų, tarp jų fizinio pajėgumo, dozės—atsako ryšių tyrimai (Hardman, 2001; Oja, 2001; Oja, Borms, 2004). Manome, kad yra priežasties—pasekmės priklausomybė tarp mokinių FA bendrosios apimties ir SSFPj rezultatų, tačiau veiksmingiausia FA bendroji apimtis yra tolesnių tyrimų objektas. Atsakymai į šiuos diskutinius klausimus suteiks galimybę parengti efektyvią mokinių fiziškai aktyvios gyvenenos strategiją jų sveikatai stiprinti.

**Tikslas** — nustatyti 9 klasės berniukų kasdienio fizinio aktyvumo bendrosios apimties ir su sveikata susijusio fizinio pajėgumo tarpusavio ryšius.

**Tyrimo objektas** — fizinio aktyvumo apimtis ir su sveikata susijęs fizinis pajėgumas.

## TYRIMO METODIKA

Tyrimas vyko 2008 m. kovo—balandžio mėn. atsitiktiniu būdu atrinktose keturiose Kauno miesto bendrojo lavinimo mokyklose. Kauno miesto bendrojo lavinimo mokyklų atrankoje nedalyvavo mokyklos, esančios periferijoje ir specialiosios (pvz., profesinės, nacionalinių mažumų). Mokiniai buvo atrinkti patogiosios atrankos būdu, t. y. atsižvelgiant į kūno kultūros pamokų tvarkaraštį ir mokyklos administracijos sudarytas galimybes. Tiriamąją

imtį sudarė visi, t. y. 134 devintų klasių berniukai, kurie pagal jų sveikatos būklę yra priskirti pagrindinei grupei. Statistinei rezultatų analizei atlikti iš tiriamosios imties buvo išskirti 118 berniukų, kurie atitiko visus tyrimo reikalavimus: savanoriškai sutiko bei gavo tėvų leidimą dalyvauti tyrime ir publikuoti tyrimo rezultatus, fizinio aktyvumo anketose pateikė visus fizinio aktyvumo apimties nustatymui reikalingus duomenis ir atliko visus tyrimo programoje numatytus fizinio pajėgumo testus. Tyrimas vyko dviem etapais: pirmas — kovo mėnesį (FA), antras — balandį (SSFPj).

Mokinių fizinis aktyvumas nustatytas pagal modifikuotą tarptautinio FA (IPAQ) klausimyno trumpąją interviu formą (Ainsworth, Levy, 2004). Anketą sudaro keturios dalys, pagal kurias buvo nustatytas FA intensyvumas, dažnumas dienomis per savaitę (d. / sav.) bei trukmė minutėmis per vieną dieną (min / d.; registruojama trukmė — ilgesnė nei 10 min vienu metu) ir sėdėjimo trukmė per savaitę (pastarieji duomenys nepateikti). Respondentų skirtingo intensyvumo FA apimtis per savaitę nustatyta MET'omis (min / sav.; MET'a — energijos išekvojimo rodiklis). Bendroji FA apimtis nustatyta susumavus didelio, vidutinio FA ir ėjimo apimtį, t. y. respondentų išekvotos skirtingo intensyvumo FA energijos kiekį per savaitę. Vadovaujantis modifikuotomis rekomendacijomis (*Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) — Short and Long Forms*, 2005) visi respondentai pagal bendrąją FA apimtį buvo suskirstyti į 3 grupes: didelio, vidutinio ir mažo FA (MFA) grupes. Tiriamosios imties charakteristika pateikta 1 lentelėje.

Antrame tyrimo etape buvo nustatyti SSFPj komponentai: berniukų kūno masė (kg), kojų raumenų staigioji jėga (cm), rankų ir liemens raumenų ištvermė (n / 40 s), lankstumas (cm), širdies ir

1 lentelė. Tiriamosios imties charakteristika

| FA grupė                                    | Tiriamųjų skaičius grupėje | Bendroji FA apimtis, MET'os / sav. | Amžius, m.         | Ūgis, cm           | Svoris, kg         |
|---|----------------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Mažo FA                                     | n = 32                     | ≤ 1386                             | 15,21 ± 0,42       | 178,34 ± 6,55      | 66,16 ± 11,47      |
| Vidutinio FA                                | n = 52                     | ≥ 1387 ≤ 3000                      | 15,23 ± 0,5        | 178,13 ± 6,02      | 67,94 ± 11,77      |
| Didelio FA                                  | n = 34                     | ≥ 3001                             | 15,14 ± 0,35       | 179,79 ± 6,03      | 66,40 ± 6,33       |
| Visos grupės (n = 118) ( $\bar{X} \pm SN$ ) |                            |                                    | 15,2 ± 0,44        | 178,66 ± 6,16      | 67,01 ± 10,36      |
| F kriterijaus reikšmė; p lygmuo             |                            |                                    | F = 0,38; p > 0,05 | F = 0,80; p > 0,05 | F = 0,36; p > 0,05 |

**Pastaba.**  $\bar{X} \pm SN$  — aritmetinis vidurkis ir standartinis nuokrypis.

kraujagyslių sistemos pajėgumas (ŠKS indeksas). Įvardyti komponentai nustatyti: kūno masės — bioelektrinės varžos (BIA) metodu (kūno kompozicijos analizatoriumi *Tanita BC-418MA*); kojų raumenų staigioji jėga — vertikalaus šuolio į aukštį iš vietos su rankų mostu (matuokliu SBM-1, fiksuojamas geriausias rezultatas iš 3); rankų ir liemens raumenų ištvėrmė — modifikuotų atsispaudimų testu (Sun et al., 1994); lankstumas — „Sėstis ir siekti“ testu (*Eurofit*, 1993); širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumas — Rufjė testu.

Visi tirti berniukai supažindinti su tyrimo tikslu, anketos turiniu, jos pildymo eiga, SSFPj testų atlikimo metodika. Anketinę apklausą ir mokinių SSFPj nustatymą atliko specialiai parengta kvalifikuota tyrėjų grupė.

**Matematinės statistikos metodai.** Skirtumas tarp SSFPj rezultatų skirtingose FA bendrosios apimtys grupėse nustatyti *dispersinės variacinės* analizės būdu (5 lent.). Nepriklausomas faktorius — fizinio aktyvumo bendroji apimtis. Fizinio aktyvumo ir fizinio pajėgumo rodiklių priežastiniams ryšiams nustatyti taikyta Pirsono koreliacinė analizė (Čekanavičius, Murauskas, 2002; Pukėnas, 2005). Naudoti statistinių išvadų patikimumo lygiai nuo  $p < 0,05$  iki  $p < 0,001$ . Visi skaičiavimai atlikti *MS Excel* ir *STATISTICA* kompiuterinėmis programomis.

## REZULTATAI

Didelio fizinio aktyvumo dažnumas (d. / sav.), trukmė (min / d.) ir apimtis (energijos išekvojimas per savaitę (MET'os / sav.)) bei respondentų skirstinys pateikti 2 lentelėje. Vyraujantis DFA dažnumas yra 2—3 dienos, trukmė, atsižvelgiant į FA dažnumą, svyruoja nuo 20 min per 7 dienas iki  $48,4 \pm 22,7$  min. per 2 dienas. Didžiausias energijos išekvojimas nustatytas esant 5—6 dienų FA dažnumui —  $1817 \pm 741$  —  $1840 \pm 367$  MET'os / sav. Didžiausio tiriamų mokinių skaičiaus (22,9%) DFA per savaitę buvo 3 dienos, vidutinė trukmė —  $44,3 \pm 8,5$  min, vidutinis energijos išekvojimas —  $1062 \pm 445$  MET'os / sav.

VFA dažnumas (d. / sav.), trukmė (min / d.) ir FA apimtis (MET'os / sav.) pateikti 3 lentelėje. Vyraujantis VFA dažnumas — 2—3 dienos (29,6 ir 19,5% atitinkamai), o trukmė priklausomai nuo FA dažnumo svyruoja nuo  $32,1 \pm 20,2$  per 7 dienas iki  $51,3 \pm 24,9$  min per 5 dienas. Didžiausias energijos išekvojimas nustatytas esant 5—7 dienų FA dažnumui, atitinkamai  $1025 \pm 497$  —  $888 \pm 376$  —  $900 \pm 565$  MET'os / sav.

Vyraujantį ėjimo dažnumą, kurio vidutinė trukmė  $50,8 \pm 32,9$  min / d., t. y. 7 dienas per savaitę

| FA dažnumas,<br>d. /sav. | FA trukmė, min / d.<br>( $\bar{X} \pm SN$ ) | DFA apimtis,<br>MET'os / sav. ( $\bar{X} \pm SN$ ) | Respondentų skaičius |     |
|--------------------------|---|--|----------------------|-----|
|                          |   |  | %                    | n   |
| 0                        | 0   | 0  | 27,9                 | 33  |
| 1                        | $40,7 \pm 20,9$                             | $326 \pm 167$                                      | 5,9                  | 7   |
| 2                        | $48,4 \pm 22,7$                             | $775 \pm 363$                                      | 16,1                 | 19  |
| 3                        | $44,3 \pm 18,5$                             | $1062 \pm 445$                                     | 22,9                 | 27  |
| 4                        | $45,61 \pm 17,2$                            | $1460 \pm 551$                                     | 13,5                 | 16  |
| 5                        | $45,4 \pm 18,5$                             | $1817 \pm 741$                                     | 10,1                 | 12  |
| 6                        | $38,3 \pm 7,64$                             | $1840 \pm 367$                                     | 2,5                  | 3   |
| 7                        | 20  | 1120   | 0,8                  | 1   |
| Iš viso                  |   |  | 100                  | 118 |

2 lentelė. Didelio fizinio aktyvumo dažnumas, trukmė, apimtis ir respondentų skirstinys

Pastaba.  $\bar{X} \pm SN$  — aritmetinis vidurkis ir standartinis nuokrypis.

| FA dažnumas,<br>(d. / sav.) | FA trukmė, min / d.<br>( $\bar{X} \pm SN$ ) | VFA apimtis,<br>MET'os / sav. ( $\bar{X} \pm SN$ ) | Respondentų skaičius |     |
|-----------------------------|---|--|----------------------|-----|
|                             |   |  | %                    | n   |
| 0                           | 0   | 0  | 6,7                  | 8   |
| 1                           | $36,7 \pm 23,7$                             | $147 \pm 94,7$                                     | 10,1                 | 12  |
| 2                           | $32,7 \pm 14,3$                             | $262 \pm 115$                                      | 29,6                 | 35  |
| 3                           | $32,8 \pm 13,5$                             | $394 \pm 162$                                      | 19,5                 | 23  |
| 4                           | $41,6 \pm 25,7$                             | $665 \pm 411$                                      | 13,5                 | 16  |
| 5                           | $51,3 \pm 24,9$                             | $1025 \pm 497$                                     | 10,2                 | 12  |
| 6                           | $37 \pm 15,7$                               | $888 \pm 376$                                      | 4,2                  | 5   |
| 7                           | $32,1 \pm 20,2$                             | $900 \pm 565$                                      | 5,9                  | 7   |
| Iš viso                     |   |  | 100                  | 118 |

3 lentelė. Vidutinio fizinio aktyvumo dažnumas, trukmė, apimtis ir respondentų skirstinys

Pastaba. ( $\bar{X} \pm SN$ ) — aritmetinis vidurkis ir standartinis nuokrypis.

4 lentelė. Ėjimo dažnumas, trukmė, apimtis ir respondentų skirstinys

| FA dažnumas, d. / sav. | FA trukmė, min / d.<br>( $\bar{X} \pm SN$ ) | Ėjimo apimtis,<br>MET'os / sav. ( $\bar{X} \pm SN$ ) | Respondentų skaičius |     |
|------------------------|---|--|----------------------|-----|
|                        |   |  | %                    | n   |
| 0                      | 0   | 0  | 0,8                  | 1   |
| 1                      | 30 ± 17,6                                   | 99 ± 58,1  | 3,4                  | 4   |
| 2                      | 50 ± 46,9                                   | 330 ± 310  | 3,4                  | 4   |
| 3                      | 51,7 ± 39,2                                 | 512 ± 388  | 10,2                 | 12  |
| 4                      | 48 ± 43,8                                   | 634 ± 578  | 4,2                  | 5   |
| 5                      | 29,8 ± 14                                   | 492 ± 231  | 16,1                 | 19  |
| 6                      | 34,3 ± 16,2                                 | 679 ± 320  | 5,9                  | 7   |
| 7                      | 50,8 ± 32,9                                 | 1173 ± 760   | 55,9                 | 66  |
| Iš viso                |   |  | 100                  | 118 |

Pastaba. ( $\bar{X} \pm SN$ ) — aritmetinis vidurkis ir standartinis nuokrypis.

5 lentelė. Su sveikata susijusio fizinio pajėgumo rezultatų skirtumai tarp mažo, vidutinio ir didelio fizinio aktyvumo grupių (vienaveiksmė dispersinė analizė)

| SSFPj požymis / testo rezultatai ( $\bar{X} \pm SN$ )                    | MFA<br>(n = 32) | VFA<br>(n = 52) | DFA<br>(n = 34) | Visos imties<br>(n = 118) | F kriterijaus reikšmė, p lygmuo |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------|
| Kojų raumenų staigioji jėga — šuolis į aukštį, cm                        | 37,7 ± 7,0      | 40,16 ± 7,3     | 44,22 ± 6,44    | 40,68 ± 7,36              | F = 7,27; p < 0,001             |
| Lankstumas — „Sėstis ir siekti“, cm                                      | 16,9 ± 7,1      | 19,57 ± 6,61    | 22,97 ± 6,87    | 19,83 ± 7,14              | F = 6,57; p < 0,001             |
| Rankų ir liemens raumenų ištvėrmė — modifikuoti atsispaudimai, n / 40 s  | 17,4 ± 4,44     | 18,01 ± 4,9     | 20,08 ± 4,78    | 18,44 ± 4,82              | F = 3,01; p < 0,05              |
| Širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumas — Rufjė testas (ŠKS indeksas) | 8,51 ± 4,46     | 8,14 ± 4,1      | 7,9 ± 4,01      | 8,17 ± 4,15               | F = 0,18; p > 0,05              |

Pastaba. ( $\bar{X} \pm SN$ ) — aritmetinis vidurkis ir standartinis nuokrypis.

6 lentelė. Bendrosios FA apimties (energijos išėjimas, kcal / sav.) ir SSFPj rezultatų koreliacija

| SSFPj rodikliai           | Kojų raumenų staigioji jėga | Lankstumas | Rankų ir liemens raumenų ištvėrmė | Širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumas |
|---------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------------------|--|
| Koreliacijos koeficientas |                             |            |                                   |  |
| r                         | 0,315**                     | 0,284*     | 0,290**                           | 0,015                                      |
| p                         | 0,001                       | 0,002      | 0,001                             | 0,875                                      |

Pastaba. Koreliacinių ryšių statistinio patikimumo lygmuo: \*\* — p < 0,01; \* — p < 0,05.

(4 lent.), patiria 55,9% respondentų išėikvodami 1173 ± 760 MET'os / d.

Nustatant skirtumą tarp respondentų SSFPj rezultatų skirtingose FA grupėse, fizinis aktyvumas buvo pasirinktas kaip nepriklausomas kintamasis. Didelio, vidutinio ir mažo fizinio aktyvumo berniukų su sveikata susijusio fizinio pajėgumo rezultatai pateikti 5 lentelėje. Palyginus skirtingų FA grupių SSFPj rezultatus nustatyta, kad daugeliu atvejų geresni rezultatai yra didesnio fizinio aktyvumo grupėse (F = 7,27—3,01; p < 0,001—0,05), išskyrus Rufjė testo rezultatus. Rufjė indeksas didesnio fizinio aktyvumo moksleivių yra geresnis, tačiau skirtumas statistiškai nereikšmingas (F = 0,18; p > 0,05).

Tarp bendrosios fizinio aktyvumo apimties ir SSFPj rezultatų nustatyti nevienodo stiprumo teigiami koreliaciniai ryšiai (6 lent.): vidutinio stiprumo ryšys nustatytas tarp bendrosios FA apimties ir staigiosios jėgos, silpnas — tarp bendrosios FA apimties ir lankstumo bei rankų ir liemens raumenų ištvėrmės rodiklių. Labai silpnas statistiškai nereikšmingas ryšys nustatytas tarp bendrosios FA apimties bei širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumo rezultato.

## REZULTATŲ APTARIMAS

Analizuojant tyrimų rezultatus nustatyta priklausomybė tarp mokinių FA bendrosios apimties ir SSFPj rezultatų. Didėjant bendrajai FA apimčiai nustatyti geresni kojų raumenų staigiosios jėgos, lankstumo, rankų ir liemens raumenų ištvėrmės rezultatai bei širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumo geresnių rezultatų tendencija. Tarp bendrosios FA apimties ir kojų raumenų staigiosios jėgos, lankstumo, rankų ir liemens raumenų ištvėrmės rezultatų nustatyti tiesiniai koreliaciniai ryšiai.

Tarptautinėse mokslinėse publikacijose labai trūksta duomenų apie mokinių FA ir SSFPj dozės—atsako ryšius ir apskritai nepavyko rasti duomenų apie tokius tyrimus, vykdytus Lietuvoje. Dažnai pateikiami duomenys yra gana prieštaringi. J. R. Morrow ir P. S. Freedson (1994) nuomone, prieštaravimus tarp rezultatų gali sukelti FA tyrimo skirtinga metodika.

C. Riddoch ir C. Boreham (1995), M. Saar (2008) tarp vaikų FA bei širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumo nustatė silpno ir vidutinio stiprumo

ryšius. Daugeliu atvejų tyrimų rezultatai (Andersen, Mechelen, 2005; Saar, 2008), kaip ir mūsų, nerodo vaikų FA bei širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumo ryšio, o su kitais SSFPJ rodikliais nustatyta silpna koreliacija.

Nustatyta, kad tik atitinkamo intensyvumo, dažnumo, trukmės bei rūšies fiziniai pratimai didina  $VO_{2\max}$  ir sukelia kitas naudingas organizmo funkcijų adaptacijas. Matyt, atlikto tyrimo metu net DFA grupės berniukų FA apimtis nesiekė aerobinio pajėgumo poveikio slenksčio. Metaanalizės rezultatai rodo, kad prieš lytinį subrendimą vaikų širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumą stiprinantis FA nesuteikia daug aerobinės naudos, nustatytas silpnas ryšys tarp FA ir deguonies suvartojimo (Morrow, Freedson, 1994). Tikėtini pokyčiai vaikų organizme dažniausiai yra mažesni nei suaugusiųjų. Vaikystėje ir paauglystėje FA nesukelia ilgalaikių aerobinio pajėgumo pokyčių. Sumažėjus FA sukeltas efektas nyksta (Armstrong, Welsman, 1997).

Nors fizinio pajėgumo rezultatai daugiausia priklauso nuo genetinio paveldimumo (Bouchard, 1993), tačiau juos veikia kasdieninis FA ir sveikatos būklė (Armstrong, Welsman, 1997; Corbin et al., 2000; Malina et al., 2004). Kol kas moksliniais tyrimais nepagrįsta, kaip mokinių kasdienis fizinis aktyvumas gali veikti fizinio pajėgumo rezultatų prieaugius. Biologinis paveldimumas su kasdiniu FA susietas apytiksliai 29%, širdies ir kraujagyslių bei kvėpavimo sistemų pajėgumu — 25%, raumenų pajėgumu — 30% ir riebalų kiekiu organizme — 25%. Nors biologinis paveldimumas veikia FA elgesį ir SSFPJ, tačiau kasdienis FA gali turėti svarią įtaką mokinių SSFPJ. Tiriant FA ir SSFPJ dozės—atsako ryšius, reikia analizuoti ne tik FA

apimtį, kuri sukelia didžiausią sveikatos naudą, bet ir galimą riziką (Rankinen, Bouchard, 2002).

C. Bouchard (2001) pažymėjo, kad iš esmės įvertinus tyrimų duomenis apie FA lygio ir naudos sveikatai dozės—atsako ryšius, mokslininkai ekspertai nustatė svarbiausius probleminius klausimus: Ar egzistuoja dozės—atsako ryšiai? Ar jie keičiasi kintant rezultatams? Koks ryšių pobūdis? Ar yra fizinio aktyvumo slenkstis? Nors ir buvo nubrėžtos šios ateities tyrimų gairės, iki šiol stokojama duomenų minėtais klausimais. Trūksta aiškumo apie fizinio aktyvumo naudą vaikų ir paauglių sveikatai, o ypač akivaizdus tyrimų duomenų trūkumas apie vaikų ir jaunimo fizinio aktyvumo ir su sveikata susijusio fizinio pajėgumo ryšius. Taigi atlikto tyrimo rezultatų palyginimas su kitų autorių duomenimis yra ganėtinai problemiškas.

Nors preliminarūs atlikto tyrimo rezultatai rodo berniukų fizinio aktyvumo ir su sveikata susijusio fizinio pajėgumo ryšius, tačiau išsamesni ir platesni tyrimai yra tolesnių tyrimų objektas.

## IŠVADOS

1. Esant didesnei bendrajai fizinio aktyvumo apimčiai, nustatyti geresni kojų raumenų staigiosios jėgos, lankstumo, rankų ir liemens raumenų ištvėrmės rezultatai ( $p < 0,05—0,001$ ).
2. Tarp 9 klasių berniukų bendrosios fizinio aktyvumo apimties ir su sveikata susijusio fizinio pajėgumo rezultatų — kojų raumenų staigiosios jėgos, lankstumo ir rankų bei liemens raumenų ištvėrmės — nustatyti tiesioginiai teigiami ir statistiškai reikšmingi ryšiai ( $p < 0,05—0,01$ ).

## LITERATŪRA

- Ainsworth, B. E., Levy, S. S. (2004). Assessment of health-enhancing physical activity: Methodological issues. In P. Oja, J. Borms, (Eds.), *Health Enhancing Physical Activity. Perspectives — the Multidisciplinary Series of Physical Education and Sport Science*, 6 (pp. 239—270). Oxford (UK): Meyer & Meyer Sport Ltd.
- Andersen, L. B., Mechelen, V. V. (2005). Are children of today less active than before and is their health in danger? What can we do? *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 15, 268.
- Armstrong, N., Welsman, J. (1997). Physical activity and aerobic fitness. In *Young People and Physical Activity*. Oxford (UK): University Press. P. 122—136.
- Bouchard, C. (1993). Heredity and health-related fitness. *Research Digest. President's Council on Physical Fitness and Sports*, November, 1—4.
- Bouchard, C. (2001). Physical activity and health: Introduction to the dose-response symposium. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 33, S 347—350.
- Bouchard, C., Shephard, R. J. (1994). Physical activity, fitness and health: The model and key concepts. In C. Bouchard, R. J. Shephard and T. Stephens (Eds.), *Physical activity, Fitness and Health*. Champaign: Human Kinetics. P. 77—88.
- Corbin, C. B., Pangrazi, R. P., Franks, B. D. (2000). Definitions: Health, fitness, and physical activity. *Research Digest. President's Council on Physical Fitness and Sports*, 18, 1—8.
- Čekanavičius, V., Murauskas, G. (2002). *Statistika ir jos taikymas 2*. Vilnius: TEV.
- Dencker, M., Thorsson, O., Karlsson, M. K. et al. (2006). Daily physical activity related to body fat in children aged 8—11 years. *Journal of Pediatrics*, 149, 38—42.
- Eurofit*. (1993). *European Tests of Physical Fitness*. Strasbourg: Council of Europe Committee for Development of Sport.
- Guidelines for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) — Short and Long Forms*. (2005). International Physical Activity Questionnaire. [Žiūrėta 2008 05 10]. Prieiga internetu: < <http://www.ipaq.ki.se> >
- Hardman, A. E. (2001). Physical activity and health: Current issues and research needs. *International Journal of Epidemiology*, 30 (5), 1193—1197.
- Lohman, T. G., Ring, K., Pfeiffer, K. et al. (2008). Relationships among fitness, body composition, and physical

- activity. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 40 (5), 1163—1170.
- Malina, R. M., Bouchard, C., Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation, and Physical Activity*. 2nd ed. Champaign IL: Human Kinetic Books.
- Malina, R. M. (1996). Tracing of physical activity and physical fitness across the lifespan. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67, S 48—57.
- Morrow, J. R., Freedson, P. S. (1994). Relationship between habitual physical activity and aerobic fitness in adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 6, 315—329.
- Oja, P., Borms, J. (2004). Perspectives — the multidisciplinary series of Physical education and sport science. *Health Enhancing Physical Activity*, 6, 466.
- Oja, P. (2001). Review Dose response between total volume of physical activity and health and fitness. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 33 (6), S 428—437.
- Pukėnas, K. (2005). *Sportinių tyrimų duomenų analizė SPSS programa*. LKKA [Žiūrėta 2006 05 10]. Prieiga internetu: <www.lkka.lt/biblioteka>
- Rankinen, T., Bouchard, C. (2002). Dose-response issues concerning the relations between regular physical activity and health. *Research Digest. President's Council on Physical Fitness and Sports*, 18, 1—8.
- Renson, R., Beunen, G. (2000). Daily physical activity and physical fitness from adolescence to adulthood: A longitudinal study. *American Journal of Human Biology*, 12 (4), 487—497.
- Riddoch, C., Boreham, C. (1995). The health-related physical activity of children and adolescents. *Sports Medicine*, 19, 86—102.
- Saar, M. (2008). *The Relationships between Anthropometry, Physical Activity and Motor Ability in 10—17-Year-olds: Dissertationes Kinesiologiae Universitatis Tartuensis*. Tartu University Press.
- Suni, J., Oja, P., Laukkanen, R. et al. (1994). *Test Manual for the Assessment of Health Related Fitness. President Urko Kaleva Kekkonen Institute for Health Promotion Research*. Tampere, Finland.
- Talbot, L. A., Morel, C. H., Metter, E. J. et al. (2002). Comparison of cardiorespiratory fitness versus leisure time physical activity as predictors of coronary events in men aged – 65 years and > 65 years. *American Journal of Cardiology*, 89, 1187—1192.

## RELATIONSHIPS BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY AND HEALTH-RELATED FITNESS IN SCHOOLCHILDREN

Vida Volbekienė<sup>1</sup>, Arūnas Emeljanovas<sup>1</sup>, Renata Rutkauskaitė<sup>1</sup>, Laima Trinkūnienė<sup>1,2</sup>  
*Lithuanian Academy of Physical Education<sup>1</sup>, Kaunas Šilainiai Secondary School<sup>2</sup>,  
 Kaunas, Lithuania*

### ABSTRACT

Although the relationship between physical activity (PA), physical fitness (PF) and health is justified by scientific research, further studies of health-enhancing physical activity are on the priority list. The most important studies are focusing on the dose—response relationship between physical activity and various health components (Hardman, 2001; Oja, 2001; Oja, Borms, 2004).

Purpose — the study aims to examine the relationships between PA and health-related physical fitness (HRPF) in boys of 9<sup>th</sup> grades.

The study was undertaken in March—April 2008 in randomly selected secondary schools of Kaunas. 118 schoolboys of 9<sup>th</sup> grade fulfilled all the required tasks of this study. Their physical activity (PA) was measured by a modified short form of an international PA questionnaire (IPAQ, Ainsworth, Levy, 2004). According to the modified recommendations of the *Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) — Short and Long Forms (2005)*, all the respondents were divided in three groups: vigorous PA (n = 34), moderate PA (n = 52) and low PA (n = 32). The participants performed physical fitness tests to measure their flexibility (*Eurofit*, 1993), power (vertical jump was measured using a jump parameter gauge (SBM-1)), cardiovascular fitness (Roufier exercise test), muscular strength and endurance (modified push-up, Test Manual for the Assessment of Health Related fitness, 1994). Relationships between PA and PF and differences in PF of each PA group were evaluated statistically by the Pearson correlation and ANOVA variance analysis.

According to ANOVA variance analysis, in most of the cases of health related physical fitness better results were found in higher PA groups (F = 7.27—3.01; p < 0.001—0.05), except for Roufier test. The significant moderate correlations of total volume of PA were found with power of legs' muscles (r = 0.315; p < 0.01), and weak correlation with flexibility (r = 0.284; p < 0.02) and endurance of arms and trunk muscles (r = 0.290; p < 0.01). There were no relationship between total PA and cardiovascular fitness (p > 0.05).

The differences in physical fitness tests among the groups were identified in vertical jump, sit and reach, and modified push-up tests. The significant linear correlation was between the total volume of physical activity and power, flexibility, muscular strength and endurance in 9<sup>th</sup> grade schoolboys.

**Keywords:** frequency, duration, intensity and volume of physical activity, health-related physical fitness.

Gauta 2008 m. spalio 2 d.  
 Received on October 2, 2008

Priimta 2008 m. gruodžio 9 d.  
 Accepted on December 9, 2008

Vida Volbekienė  
 Lietuvos kūno kultūros akademija  
 (Lithuanian Academy of Physical Education)  
 Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas  
 Lietuva (Lithuania)  
 Tel +370 610 61186  
 E-mail v.volbekiene@lkka.lt