

SKIRTINGŲ FIZINIO AKTYVUMO KATEGORIJŲ PAAUGLIŲ SU SVEIKATA SUSIJUSIO FIZINIO PAJĖGUMO POKYČIAI PER VIENUS METUS

Arūnas Emeljanovas, Vida Volbekienė, Renata Rutkauskaitė, Edita Maciulevičienė,
Rita Sadzevičienė, Olegas Batutis
Lietuvos kūno kultūros akademija, Kaunas, Lietuva

Arūnas Emeljanovas. Biomedicinos mokslų daktaras. Lietuvos kūno kultūros akademijos Kūno kultūros ir gimnastikos katedros vedėjas, lektorius. Mokslinių tyrimų kryptis — skirtingų fizinių krūvių poveikis paauglių organizmui, mokinių fizinio aktyvumo problematika.

SANTRAUKA

Nors fizinis pajėgumas genetiškai determinuotas, jį lemia ir aplinkos veiksniai, iš kurių vienas svarbiausių — fizinis aktyvumas. Priklausomai nuo fizinio aktyvumo intensyvumo poveikis gali būti skirtingas. Suaugusiųjų fizinio aktyvumo (FA) teigiamas poveikis fiziniam pajėgumui ir svarbiausiems sveikatos rodikliams plačiai tyrinėtus, tačiau duomenų apie vaikų ir paauglių fizinį aktyvumą, fizinį pajėgumą stokojava.

Tyrimo tikslas — nustatyti skirtingų fizinio aktyvumo kategorijų 15 ir 16 metų berniukų su sveikata susijusio fizinio pajėgumo pokyčius per vienus metus. Tyrimas buvo vykdomas 2008 m. (I tyrimas) ir 2009 m. (II tyrimas) kovo—balandžio mėnesiais atsitiktiniu būdu atrinktoje keturiose Kauno miesto bendrojo lavinimo mokyklose. Tiriamąją imtį sudarė 118 devintų klasių berniukų, kurie pagal jų sveikatos būklę yra priskirti pagrindinei fizinio ugdymo grupei. Mokinių fizinis aktyvumas nustatytas interviu metodu pagal modifikuotą tarptautinio FA (IPAQ) klausimyno trumpąją formą (Ainsworth, Levy, 2004). Visi respondentai pagal FA apimtį buvo suskirstyti į 3 FA kategorijas (Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) Short and Long Forms, 2005): didelio FA (DFA) (≥ 3001 MET'os-min / sav.), vidutinio FA (VFA) ($> 1387 < 3001$ MET'os-min / sav.) ir mažo FA (MFA) (≤ 1387 MET'os-min / sav.). Visi tiriamieji atliko su sveikata susijusio fizinio pajėgumo (SSFPj) testus, kuriais buvo nustatytas raumenų pajėgumas: kojų raumenų staigioji jėga — atliekant vertikalius šuolius į aukštį iš vietos su rankų mostu (naudotas matuoklis SBM-1, fiksuojamas geriausias rezultatas iš 3), rankų ir liemens raumenų ištvėrmė — atliekant modifikuotus atsispaudimus (Sun et al., 1994), lankstumas išmatuotas „Sėstis ir siekti“ testu (Eurofit, 1993). Identiškas fizinio pajėgumo tyrimas pakartotas 2009 m. kovo—balandžio mėnesiais, tačiau dėl objektyvių priežasčių buvo tiriami tik 56 tiriamieji iš 118 (I tyrimas). Tyrimo duomenims palyginti taikyta vienfaktorinė dispersinė analizė, Stjudento *t* (Student *t*) kriterijus taikytas priklausomoms imtims ir atlikta kovariacinė analizė.

Gauti rezultatai parodė, kad didėjant fizinio aktyvumo apimčiai tiesiškai gerėja paauglių raumenų pajėgumas — rankų ir liemens raumenų ištvėrmės bei kojų raumenų staigioji jėga ($p < 0,05$). Lankstumo rezultatų pokyčiai didėjant fiziniam aktyvumui statistiškai nereikšmingi ($p > 0,05$).

Raktažodžiai: fizinis pajėgumas, fizinis aktyvumas, sveikata.

ĮVADAS

Remiantis pagrindine fizinio aktyvumo (FA) ir sveikatos sąsajos paradigma, FA poveikis sveikatai gali būti dvejopas: tiesioginis — FA tiesiogiai veikia sveikatą, ir netiesioginis — FA sukelia fizinio pajėgumo pokyčius, o šie veikia sveikatą. Tiesioginis ir netiesioginis FA poveikis sveikatai priklauso nuo bendrosios FA apimties (toliau FA apimtis), kurios sandai yra FA intensyvumas, trukmė ir dažnis. Taigi FA matas yra išėikvota energija (matuojama metomis) per tam tikrą laiką, dažniausiai minutėmis per savaitę

(MET'os-min / sav.) (Haskell, 1994; Howley, 2001). Mokslinių publikacijų autoriai nagrinėdami, kokia FA apimtis (dozė) sukelia siekiamą specifinį sveikatos rezultatą (atsaką), vartoja terminą dozė—atsakas (dozė — patiriama FA apimtis, atsakas — sveikatos požymio, pavyzdžiui, aerobinio pajėgumo pokytis, kaip patirto fizinio aktyvumo pasekmė) (Howley, 2001).

Fizinis pajėgumas (FPj) — įgimtų ir fizinio aktyvumo nulemtų su sveikata ir judėjimo gebėjimais / įgūdžiais susijusių požymių visuma. Su

sveikata susijusio fizinio pajėgumo (SSFPj) komponentai (kūno kompozicija, lankstumas, širdies ir kraujagyslių sistemos ištvėrmė, griaučių raumenų ištvėrmė ir jėga, vis dažniau prie šių komponentų priskiriama staigioji jėga) yra daug reikšmingesni visuomenės sveikatai negu su judėjimo įgūdžiais susijusio FPj komponentai (vikrumas, pusiausvyra, koordinacija, greitumas, reakcijos trukmė). Pastarieji komponentai netiesiogiai veikia sveikatos būklę, o tiesiogiai — sportinius / atletinius laimėjimus, rezultatus (Howley, 2001).

Fizinio aktyvumo nauda sveikatai, ypač suaugusiųjų, pagrįsta daugelio mokslinių tyrimų (Matton et al., 2006). Tyrimais nustatyta FA nauda vaikų, jaunimo širdies ir kraujagyslių sistemai, medžiagų apykaitai, griaučių raumenų pajėgumui ir psichikos sveikatai — fiziškai aktyvių moksleivių didesnis savigarbos, mažesnis nerimo ir streso lygis (Strong et al., 2005; Horst et al., 2007). Nepakankamas jaunimo FA ir SSFPj yra susijęs su išeminės širdies ligos rizikos veiksniais (Katzmarzyk et al., 1999). Tarp FA apimties ir FPj, aerobinio pajėgumo ir nutukimo, sergamumo širdies ir kraujagyslių sistemos ligomis nustatytas ryšys (Church et al., 2007; Ortega et al., 2008). Su amžiumi mažėja vaikų FA, dėl to prastėja širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumas (Dollman, Olds, 2007). Nors klausimas diskusinis, daugelio tyrimų rezultatai rodo, kad vaikų ir paauglių FA ir FPj lygis turi įtakos sveikatai suaugus (Malina, 2001; Matton et al., 2006). Pasyvi gyvensena, nepakankamas FPj vaikystėje bei paauglystėje gali būti širdies ir kraujagyslių ligų, nutukimo grėsmės suaugus priežastis. Iširta, kad FA ir FPj paauglystėje turi dvejopą — laikiną ir ilgalaikį poveikį sveikatai (Lohman et al., 2008). Manoma, kad FPj yra integruotas daugumos, jeigu ne visų, organizmo funkcijų, susijusių su FA, matmuo (Ortega et al., 2008). Taigi testuojant FPj iš tikrųjų patikrinama didžioji dalis organizmo fiziologinių funkcijų. FPj pripažįstamas kaip svarbus sveikatos rodmuo, taip pat sergamumo ir mirtingumo dėl lėtinių ligų veiksnys (Ortega et al., 2008; Lohman et al., 2008).

Nors FA ir FPj ryšiai su sveikata pagrįsti gausiais epidemiologiniais tyrimais, daugelio vaikų ir paauglių kasdienis fizinis aktyvumas yra nepakankamas, neatitinka sveikatą stiprinančio FA tarptautinių rekomendacijų (ne mažesnis kaip 1 valandos trukmės nuo vidutinio iki didelio intensyvumo FA kiekvieną dieną) (Strong et al., 2005; ACSM, 2002). Remiantis šiomis rekomendacijomis nustatyta, kad JAV, Kanadoje, Europoje, esant skirtingam amžiui ir lyčiai grupėse, maždaug viena

trečioji dalis moksleivių yra pakankamai fiziškai aktyvūs, t. y. didžiųjų miestų 5—11 klasių mokiniai praktikuoja sveikatą stiprinančią FA (Sulemana et al., 2006; Tammelin et al., 2007; Atkin et al., 2008), Lietuvoje — 14,2% (iš jų 9,8% mergaičių ir 18,6% berniukų) (Volbekienė ir kt., 2007).

Be to, mokyklinio amžiaus vaikų SSFPj ir jo kitimo tendencijos yra negatyvios. Europoje ir JAV daugėja vaikų, turinčių antsvorį, jų širdies ir kraujagyslių sistemos, taip pat raumenų pajėgumas yra nepakankami ir turi tendenciją neigiamai kisti (Westerstahl et al., 2003; Wedderkopp et al., 2004). Mūsų atliktų tyrimų rezultatai taip pat rodo Lietuvos paauglių širdies ir kraujagyslių sistemos, iš dalies ir raumenų pajėgumo bei lankstumo negatyvų kitimą 1992—2002 m. (Volbekienė, Gričiute, 2007).

Nors prevenciniu ir reabilitaciniu požiūriu FA ir FPj nauda sveikatai įrodyta, lieka neatsakyta į klausimą, kokios apimties fizinio aktyvumo reikia tam tikram efektui pasiekti? Atsakymas turi pagrįstai nusakyti FA apimtį ir rūšį, reikalingą prognozuojamam FPj lygiui pasiekti (Howley, 2001). Literatūroje dar labai trūksta tyrimų duomenų apie vaikų ir jaunimo FA ir SSFPj dozės — atsako ryšius, skirtingos FA apimties lemtus SSFPj kitimo dėsninumus (Tammelin et al., 2007). Tokio pobūdžio tyrimai turėtų suteikti vertingą informaciją apie veiksmingą FA apimtį stiprinant SSFPj komponentus, turėtų reikšmės jaunimo FA didinimo, kartu ir sveikatos stiprinimo strategijos kūrimui bei plėtotei (Horst et al., 2007).

Šio tyrimo tikslas — nustatyti skirtingų fizinio aktyvumo kategorijų 15 ir 16 metų berniukų su sveikata susijusio fizinio pajėgumo pokyčius per vienus metus.

TYRIMO METODIKA

Tyrimas buvo vykdomas 2008 m. (I tyrimas) ir 2009 m. (II tyrimas) kovo—balandžio mėnesiais atsitiktiniu būdu atrinktose keturiose Kauno miesto bendrojo lavinimo mokyklose. Kauno miesto bendrojo lavinimo mokyklų atrankoje nedalyvavo mokyklos, esančios už miesto ribų, ir specialiosios (pvz., profesinės, nacionalinių mažumų). Pirmo tyrimo metu mokiniai buvo atrinkti patogiosios atrankos būdu, t. y. atsižvelgiant į mokyklos administracijos sudarytas galimybes. Tiriamąją imtį sudarė visi, t. y. 134 devintų klasių berniukai, kurie pagal sveikatos būklę yra priskirti pagrindinei fizinio ugdymo grupei. Atliekant statistinę rezultatų analizę, iš tiriamosios imties buvo išskirti 118 berniukų, kurie atitiko visus tyrimo reikalavimus: savano-

riškai sutiko ir gavo tėvų leidimą dalyvauti tyrime bei publikuoti tyrimo rezultatus, fizinio aktyvumo anketose pateikė visus fizinio aktyvumo apimties nustatymui reikalingus duomenis ir atliko visus tyrimo programoje numatytus fizinio pajėgumo testus. Identiškas tyrimas vietos ir tiriamosios imties atžvilgiu pakartotas 2009 m., tačiau dėl objektyvių priežasčių pasikeitė tiriamųjų imties dydis. Tiriamosios imties sumažėjimą per II tyrimą lėmė mokinių perėjimas mokyti į kitas mokyklas dėl švietimo reformos, gyvenamosios vietos kaita ir mokinių emigravimu su šeima į kitas valstybes. Taigi ilgalaikio SSFPj tyrimo statistinei rezultatų analizei atlikti panaudoti 56 tiriamųjų SSFPj duomenys. I tyrimo metu nustatyti skirtingų FA kategorijų berniukų FA ir SSFPj, II — tos pačios tiriamosios imties SSFPj rezultatų pokyčiai nuo I iki II tyrimo.

Mokinių fizinis aktyvumas nustatytas interviu metodu pagal modifikuotą tarptautinio FA (IPAQ) klausimyno trumpąją formą (Ainsworth, Levy, 2004). Anketą sudaro keturios dalys, pagal kurias buvo nustatytas FA intensyvumas — metomis (MET'a), dažnumas — dienomis per savaitę (d. / sav.), trukmė (registruojama tik ilgesnė kaip 10 min) — minutėmis per vieną dieną (min / d.). Respondentų FA apimtis per savaitę nustatyta skaičiuojant išeikvotą energijos kiekį (MET'os-min / sav.). Visi respondentai pagal FA apimtį buvo suskirstyti į 3 FA kategorijas (*Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) Short and Long Forms (2005)*): didelio FA (DFA) (≥ 3001 MET'os-min / sav.), vidutinio FA (VFA) ($> 1387 < 3001$ MET'os-min / sav.) ir mažo FA (MFA) (≤ 1387 MET'os-min / sav.).

SSFPj nustatytas matuojant šiuos komponentus: kūno kompoziciją — KMI (kg / m^2), riebalinio audinio kiekį (%) ir liesąją kūno masę (kg); raumenų pajėgumą — kojų raumenų staigiąją jėgą (cm), rankų ir liemens raumenų ištvėrmę ($n / 40$ s); lankstumą (cm). Išmatavus svorį (kg) ir ūgį (cm), KMI nustatytas standartiniu būdu (kg / m^2); riebalinio audinio kiekis (%) ir liesoji kūno masė (kg) — bioelektrinės varžos (BIA) metodu (naudojant kūno kompozicijos analizatorių *Tanita BC-418MA*). Raumenų pajėgumas nustatytas testais: kojų raumenų staigioji jėga — atliekant vertikalų šuolį į aukštį iš vietos su rankų mostu (naudotas matuoklis SBM-1, fiksuojamas geriausias rezultatas iš trijų), rankų ir liemens raumenų ištvėrmė — atliekant modifikuotus atsispaudimus (Suni et al., 1994). Lankstumas išmatuotas „Sėstis ir siekti“ testu (Eurofit, 1993).

Visi tirti berniukai supažindinti su tyrimo tikslu, anketos turiniu, jos pildymo eiga, SSFPj testų atlikimo metodika. Specialiai parengta kvalifikuota tyrėjų grupė atliko anketinę apklausą ir nustatė mokinių SSFPj. Tyrimai atlikti remiantis bendradarbiavimo sutartimis tarp Lietuvos kūno kultūros akademijos ir bendrojo lavinimo mokyklų dėl moksleivių fizinio aktyvumo ir fizinio pajėgumo tyrimų. Buvo gautas Biomedicininų tyrimų etikos komiteto leidimas.

Tiriamosios imties homogeniškumas nustatytas palyginus tiriamųjų amžių ir kūno kompozicijos ypatumus (1 lent.).

Matematinės statistikos metodai. Skirtumai tarp įvairių FA kategorijų tiriamųjų imties amžiaus ir kūno kompozicijos rezultatų per I ir II tyrimą nustatyti vienfaktorinės dispersinės analizės būdu. I ir II tyrimų kojų raumenų staigosios jėgos, rankų ir liemens raumenų ištvėrmės bei lankstumo rezultatai palyginti taikant *Stjudento t* kriterijų priklausomoms imtims. Norint nustatyti šių raumenų pajėgumo ir lankstumo rezultatų pokyčius nuo I iki II tyrimo tarp skirtingų FA kategorijų, buvo taikyta kovariacinė analizė. Priklausomas kintamasis kovariacinės analizės metu buvo kiekvieno iš paminėtų rodiklių pokytis, faktorius — FA kategorija, kovariantė — FPj analizuojamų rodiklių rezultatai I tyrimo metu. Pagrindinė hipotezė — suvienodinus pradinį FPj rodiklių lygį, kiekvieno rodiklio pokytis tiesiškai didėja gerėjant fiziniam aktyvumui (tikrinama naudojant tiesinį kontrastą) (Čekanavičius, Murauskas, 2002). Naudoti tokie statistinių išvadų patikimumo lygiai: $p > 0,05$ — nepatikima; $p < 0,05$ — patikima. Visi skaičiavimai atlikti *MS Excell* ir *SPSS* kompiuterinėmis programomis.

REZULTATAI

Palyginus tiriamosios imties amžių, ūgio, svorio ir kūno kompozicijos rezultatus (1 lent.), nustatytas tiriamosios imties homogeniškumas tarp skirtingų FA kategorijų tiriamųjų per I ir II tyrimą ($p = 0,202$ — $0,989$). Pirmo ir antro tyrimo metu tiriamųjų ūgis ir kūno kompozicijos komponentai statistiškai reikšmingai nesiskyrė ($p > 0,05$).

Norint nustatyti fizinio pajėgumo komponentų pokyčius skirtingų fizinio aktyvumo kategorijų tiriamieji pagal pirmo tyrimo fizinio aktyvumo duomenis buvo suskirstyti į FA grupes. Bendroji FA apimtis (MET'os-min / sav.) pirmo ir antro tyrimo metu tarp FA grupių nebuvo skirtinga ($p > 0,05$).

Rodiklis	Tyrimas (2008 — I, 2009 — II)	FA kategorijos ($\bar{X} \pm SN$)			F
		MFA (n = 21)	VFA (n = 21)	DFA (n = 14)	
Amžius, m.	I	15,14 ± 0,35	15,19 ± 0,51	15,29 ± 0,46	0,429
	II	16,14 ± 0,35	16,14 ± 0,47	16,21 ± 0,57	0,123
Ūgis, cm	I	177,62 ± 6,94	177,29 ± 7,21	178,93 ± 4,32	0,283
	II	180,29 ± 6,14	180,29 ± 6,80	180,57 ± 4,83	0,011
Svoris, kg	I	64,17 ± 11,11	62,29 ± 8,13	66,16 ± 5,94	0,794
	II	65,40 ± 10,72	64,81 ± 8,42	69,25 ± 6,17	0,794
KMI, kg / m ²	I	20,21 ± 2,61	19,81 ± 2,35	20,65 ± 1,44	1,153
	II	20,20 ± 2,56	20,01 ± 2,31	21,28 ± 1,30	1,516
Riebalinis audinys, %	I	15,81 ± 3,82	14,34 ± 3,81	15,06 ± 2,77	0,876
	II	15,40 ± 3,71	13,78 ± 3,70	15,70 ± 2,70	1,649
Liesoji kūno masė, kg	I	53,67 ± 7,18	53,18 ± 5,83	56,08 ± 3,6	1,080
	II	55,08 ± 7,36	55,76 ± 6,43	57,89 ± 4,14	0,862

1 lentelė. Tiriamosios imties apibūdinimas ($\bar{X} \pm SN$)

FA kategorijos	Tyrimas		Stjudento t kriterijus		Kovariacinė analizė	
	I	II	t	p	F	p
Kojų raumenų staigioji jėga, cm						
MFA (n = 21)	38,87 ± 6,87	39,81 ± 4,15	0,799	0,434	2,207	0,036*
VFA (n = 21)	40,51 ± 7,99	42,28 ± 6,72	1,329	0,199		
DFA (n = 14)	45,27 ± 7,50	45,92 ± 4,04	0,468	0,647		
Lankstumas, cm						
MFA (n = 21)	16,0 ± 5,84	18,02 ± 7,02	1,756	0,094	1,306	0,412
VFA (n = 21)	19,33 ± 6,23	20,95 ± 8,42	1,016	0,322		
DFA (n = 14)	20,64 ± 6,02	23,43 ± 7,42	1,767	0,101		
Rankų ir liemens raumenų ištvermė, n / 40s						
MFA (n = 21)	17,14 ± 4,74	19,95 ± 4,01	2,352	0,029*	2,934	0,003*
VFA (n = 21)	19,19 ± 6,9	22,1 ± 4,26	2,049	0,054		
DFA (n = 14)	20,86 ± 6,11	24,86 ± 3,11	2,438	0,030*		

2 lentelė. Berniukų su sveikata susijusio fizinio pajėgumo rezultatai ($\bar{X} \pm SN$)Pastaba. * — $p < 0,05$.

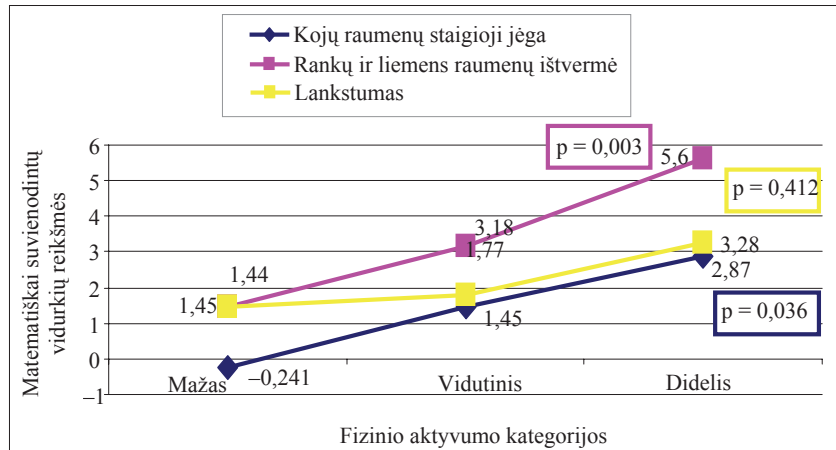
Fizinio pajėgumo rodikliai, jų kitimas priklausomai nuo fizinio aktyvumo kategorijos pateiktas 2 lentelėje. Pirmo tyrimo metu tarp nevienodo FA grupių buvo nustatyti kojų raumenų staigiosios jėgos rodiklių ($p < 0,05$), antro tyrimo metu — kojų raumenų staigiosios jėgos, rankų ir liemens raumenų ištvermės rodiklių ($p < 0,05$) skirtumai.

Visų tiriamųjų vidutiniai fizinio pajėgumo rodikliai per tiriamąjį laikotarpį didėjo, tačiau reikšmingai pakito tik mažo ir didelio FA grupės tiriamųjų rankų ir liemens raumenų ištvermė ($p < 0,05$). Visose fizinio aktyvumo grupėse labiausiai pagerėjo jėgos ištvermės kintamasis (modifikuotų atsispaudimų testų rezultatai), mažiausiai pakito staigioji jėga (šوليو į aukštį rezultatai).

Papildomai atlikta kovariacinė analizė, kurios metu fizinio pajėgumo komponentų pokyčiai buvo skaičiuojami ir lyginami tarp skirtingo fizinio aktyvumo kategorijų tiriamųjų suvienodinus (matematiškai) fizinio pajėgumo komponentų pradinis

lygius (žr. pav.). Analizuojant kiekvieną fizinio pajėgumo komponentą, kovariantė buvo pradinė to fizinio komponento reikšmė, o fizinio aktyvumo grupėse lyginami pokyčių vidurkiai, kurie būtų, jei visose fizinio aktyvumo grupėse analizuojamo komponento vidurkiai tyrimo pradžioje būtų vienodi. Matematiškai koreguotos vidurkių reikšmės buvo didžiausios didelio FA grupėse, mažiausios — mažo FA grupėse, netgi kojų raumenų staigiosios jėgos ji nustatyta minusinė (–0,241). Pastebėta ir rezultatų kitimo pozityvi tendencija, tačiau reikšmingi skirtumai nustatyti tik MFA ir DFA grupėse tarp berniukų rankų ir liemens raumenų ištvermės rezultatų ($p < 0,05$). Kojų raumenų staigiosios jėgos ir rankų bei liemens raumenų ištvermės rezultatų pokyčiai tiesiškai didėja gerėjant FA (atitinkamai $p = 0,036$ ir $p = 0,003$); lankstumo rezultatų pokyčiai — statistiškai nereikšmingi ($p = 0,412$). Didžiausias FA lygio efektas nustatytas rankų ir liemens raumenų

Pav. Su sveikata susijusio fizinio pajėgumo rodiklių kaita kintant fizinio aktyvumo apimčiai



ištvėrmės rezultatų pokyčio ($\eta^2 = 0,157$), mažesnis — kojų raumenų staigiosios jėgos ($\eta^2 = 0,085$), mažiausias — lankstumo ($\eta^2 = 0,014$).

REZULTATŲ APITARIMAS

Šiuo tyrimu nustatyti mažo, vidutinio ir didelio FA kategorijų 15 ir 16 metų berniukų SSFPj ir jų pokyčiai. Pagrindinė išvada yra ta, kad tarp FA apimties ir griaucių raumenų pajėgumo egzistuoja tiesinė priklausomybė, t. y. didėjant FA reikšmingai gerėja vertikalaus šuolio ir modifikuotų atsispaudimų rezultatai, o tarp FA apimties ir lankstumo išryškėja tik rezultatų analogiško kitimo tendencija ($p > 0,05$). Mūsų nuomone, tokius pokyčius galima paaiškinti genetinių ir aplinkos veiksnių įtaka. Kaip žinoma, FPj kinta dėl FA, tačiau FPj atsaką į patiriamą FA itin daug lemia genetinis paveldimumas (Malina et al., 2004). Vadinasi, kiekvieno asmens FPj adaptacijos lygis esant vienodai FA dozei gali būti skirtingas. Tai nepanaikina FA reikšmingumo stiprinant ir / ar palaikant FPj bei sveikatą (Ortega et al., 2008). Mūsų tyrimo rezultatus galėjo lemti ir tokie veiksniai kaip mityba, žalingi gyvensenos įpročiai, sveikos elgsenos, pavyzdžiui, streso kontrolės įgūdžiai. Šie veiksniai pavieniui ir / arba kompleksiskai veikia FPj morfologinį, raumenų pajėgumo, širdies ir kraujagyslių, taip pat kvėpavimo sistemų, judėjimo (motorinį) ir medžiagų apykaitos komponentus (Blair et al., 2001).

Nors gausu mokslinių publikacijų apie FA ir sveikatą (vien *pubMed* duomenų bazės paieška pateikia daugiau nei 10 000 straipsnių pavadinimų su terminais *fizinis aktyvumas*, *fizinis pajėgumas*, *sveikata* arba kitais su jais susijusiais reikšminiais žodžiais), tačiau stokojama vaikų ir jaunimo FA ir SSFPj ryšio, ypač dozės—atsako mokslinių tyrimų (Ortega et al., 2008; Oja, 2001). Esamoje mokslinėje literatūroje dėl nereprezentatyvios tiriamųjų imties, svarbiausia — dėl FA bei FPj tyrimų metodu

įvairovės, kartais ir dėl objektyvumo stygiaus pateikiami tyrimų rezultatai yra priešaringi (Lohman et al., 2008). Tyrimais nustatyti vaikų ir jaunimo FA pozityvūs ryšiai su FPj lygiu ir negatyvūs — su riebalų kiekiu organizme, širdies ir kraujagyslių sistemos rizikos veiksniais (Ortega et al., 2008). Taip pat tyrimų rezultatai rodo, kad FA nepriklauso nuo antropometrinių matmenų ir silpnai koreliuoja su fizine gebėjimais, įskaitant lankstumą bei raumenų pajėgumą (Saar, Jurimae, 2004). Vis dėlto ilgalaikių tyrimų rezultatai, priešingai nei paminėti, rodo pozityvų paauglių kasdienio fizinio aktyvumo poveikį raumenų pajėgumui. Daugeja tyrimų, kurių rezultatai pagrindžia nuo ankstyvos vaikystės patiriamą kasdienio fizinio aktyvumo reikšmę SSFPj komponentams (širdies ir kraujagyslių sistemai, raumenų pajėgumui), judesių įgūdžiams, širdies ir kraujagyslių sistemos ligų prevencijai, taip pat — FA apimties ir SSFPj ryšį (Strong et al., 2005; Ortega et al., 2008; Volbekienė ir kt., 2008). Taigi, kai kurių autorių nuomone, su sveikata susijęs fizinis pajėgumas, kaip reikšmingas sveikatos, ypač širdies ir kraujagyslių būklės rodmuo, turėtų būti įtrauktas į sveikatos patikros sistemą (Ruiz et al., 2006).

FA poveikis sveikatai, SSFPj komponentams priklauso nuo FA apimties ir nėra adekvatus visais atvejais. Labiausiai pagrįstos ir Pasaulio sveikatos organizacijos pripažintos vaikų ir jaunimo fizinio aktyvumo rekomendacijos yra tokios: ne mažesnis kaip 60 minučių trukmės (nuo vidutinio iki didelio intensyvumo) FA kiekvieną dieną (t. y. išseikvojant nuo 6 iki 8 kcal / kg per dieną) (ACSM, 2002). Tyrimų rezultatai rodo, kad didesnio intensyvumo vaikų ir paauglių FA labiau nei mažo intensyvumo veikia širdies ir kraujagyslių sistemos pajėgumą, svarbus nutukimo prevencijai (Ruiz et al., 2006). Nepriklausomai nuo amžiaus, brandos ir lyties mokiniai, kurių FA yra nuo vidutinio iki didelio intensyvumo ir trunka ne mažiau kaip 60 minučių kiekvieną dieną, yra geresnės sveikatos, didesnis

jų SSFPj. Moksliniais tyrimais nustatyta, kad neigiamą su amžiumi atsirandantį vaikų aerobinio pajėgumo kitimą, būdingą ir Lietuvos moksleiviams (Volbekiene, Gričiute, 2007), gali stabilizuoti arba negatyvų kitimą pakeisti pozityviu kasdienis vidutiniškai intensyvus FA (Malina et al., 2004).

Vienas svarbiausių vaikų ir paauglių sveikatos stiprinimo ir ligų prevencijos strategijos elementų turi būti FA skatinimas, pabrėžiant intensyvumo dydį. FPj testavimas turėtų papildyti ne tik suaugusiųjų, bet ir vaikų, paauglių sveikatos priežiūros sistemą (Strong et al., 2005; Ortega et al., 2008; Saar, Jurimae, 2004). FPj gerinimas, didinant vidutinio intensyvumo FA trukmę, turėtų būti vienas iš svarbiausių sveikatos stiprinimo politikos tikslų.

FA programos turi būti skirtos kiekvieno SSFPj komponento, suteikiant prioritetus aerobinio raumenų pajėgumo stiprinimui ir svorio kontrolei, o jų veiksmingumas patvirtintas ilgalaikiais ir eksperimentiniais tyrimais (Strong et al., 2005; Ortega et al., 2008).

IŠVADOS

Didėjant fizinio aktyvumo apimčiai, tiesiškai didėja paauglių raumenų pajėgumo — rankų ir liemens raumenų ištvermės bei kojų raumenų stajiosios jėgos — pokyčiai ($p < 0,05$). Lankstumo rezultatų pokyčiai didėjant fiziniui aktyvumui statistiškai nereikšmingi ($p > 0,05$).

LITERATŪRA

- ACSM. (2002). How much exercise is enough? *Sports Medicine Bulletin*, 37, 6, 5—6.
- 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.
- Atkin, A. J., Gorely, T., Biddle, S. J. H., Marshall, N. C. (2008). Critical hours: Physical activity and sedentary behavior of adolescents after school. *Pediatric Exercise Science*, 20 (4), 446—56.
- Blair, S. N., Cheng, Y., Holder, J. S. (2001). Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefits? *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 33 (6), 379—399.
- Church, T. S., Earnest, C. P., Skinner, J. S., Blair, S. N. (2007). Effects of different doses of physical activity on cardiorespiratory fitness among sedentary, overweight or obese postmenopausal women with elevated blood pressure: A randomized controlled trial. *The Journal of the American Medical Association*, 297 (19), 2081—2091.
- Čekanavičius, V., Murauskas, G. (2002). *Statistika ir jos taikymas*. Vilnius: TEV.
- Dollman, J., Olds, T. (2007). Distributional changes in the performance of Australian children on tests of cardiorespiratory endurance. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 50, 210—225.
- Eurofit, European Tests of Physical Fitness*. (1993). 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> >
- Haskell, W. L. (1994). Dose-response issues from a biological perspective. In: R. J. Bouchard, R. J. Shepard, T. Stevens (Eds.), *Physical Activity, Fitness, and Health* (pp. 1030—1039). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Horst, K., Paw, J. C. A., Twisk, J. W. R., Mechelen, W. (2007). A brief review on correlates of physical activity and sedentariness in youth. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 39 (8), 1241—1250.
- Howley, E. T. (2001). Type of activity: Resistance, aerobic and leisure versus occupational physical activity. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 33 (6), 364—369.
- Katzmarzyk, P. T., Malina, R. M., Bouchard, C. (1999). Physical activity, physical fitness, and coronary heart disease risk factors in youth: The Quebec family study. *Preventive Medicine*, 29 (6), 555—562.
- 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 (6), 1163—1170.
- Malina, R. M., Bouchard, C., Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation, and Physical Activity*. Second Edition. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Malina, R. M. (2001). Physical activity and fitness: Pathways from childhood to adulthood. *American Journal of Human Biology*, 13 (2), 162—172.
- Matton, L., Thomis, M., Wijndaele, K. et al. (2006). Tracking of physical fitness and physical activity from youth to adulthood in females. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 38 (6), 1114—1120.
- 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), 428—437.
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., Sjostrom, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: A powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32 (1), 1—11.
- Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Meusel, D. et al. (2006). Cardiorespiratory fitness is associated with features of metabolic risk factors in children. Should cardiorespiratory fitness be assessed in a European health monitoring system? The European Youth Heart Study. *Journal of Public Health*, 14 (2), 94—102.
- Saar, M., Jurimae, T. (2004). Relationships between anthropometry, physical activity and motor ability in 10—17 year-old Estonians. *Journal of Human Movement Studies*, 47 (1), 1—12.
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J. R. et al. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *Journal of Pediatrics*, 146 (6), 732—737.
- Sulemena, H., Smolensky, M.H., Lai, D. (2006). Relationship between physical activity and body mass

index in adolescents. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 38 (6), 1182—1186.

Suni, J., Oja, P., Laukkanen, R., Miilunpalo, S. et al. (1994). *Test Manual for the Assessment of Health Related fitness*. Finland, Tampere: President Urko Kaleva Kekkonen Institute for Health Promotion Research.

Tammelin, T., Ekelund, U., Remes, J., Simo, N. (2007). Physical activity and sedentary behaviors among Finnish youth. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 39 (7), 1067—1074.

Volbekienė, V., Emeljanovas, A., Rutkauskaitė, R., Trinkūnienė, L. (2008). Mokinių fizinio aktyvumo ir su sveikata susijusio fizinio pajėgumo tarpusavio ryšiai. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 4 (71), 127—132.

Volbekienė, V., Griciūtė, A., Gaižauskienė, A. (2007). Lietuvos didžiųjų miestų 5—11 klasių moksleivių su sveikata

susijęs fizinis aktyvumas. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 2 (65), 71—77.

Volbekiene, V., Griciute, A. (2007). Health-related physical fitness among schoolchildren in Lithuania: A comparison from 1992 to 2002. *Scandinavian Journal of Public Health*, 35, 235—242.

Wedderkopp, N., Froberg, K., Hansen, H. S., Andersen, L. B. (2004). Secular trends in physical fitness and obesity in Danish 9-year-old girls and boys: Odense school child study and Danish substudy of the European Youth Heart Study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 14, 150—155.

Westerstahl, M., Barnekow-Bergkvist, M., Hedberg, G., Jansson, E. (2003). Secular trends in body dimensions and physical fitness among adolescents in Sweden from 1974 to 1995. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 13, 128—137.

HEALTH-RELATED FITNESS CHANGES IN DIFFERENT PHYSICAL ACTIVITY CATEGORIES AMONG ADOLESCENTS OVER ONE YEAR PERIOD

Arūnas Emeljanovas, Vida Volbekienė, Renata Rutkauskaitė, Edita Maciulevičienė, Rita Sadzevičienė, Olegas Batutis

Lithuanian Academy of Physical Education, Kaunas, Lithuania

ABSTRACT

Physical fitness is in part genetically determined, but it can also be greatly influenced by environmental factors. Physical activity is one of the main determinants of physical fitness and its effect may differ depending on the intensity. The beneficial effects of physical activity (PA) to physical fitness and to various health components are well established in adults although we lack studies on children and adolescents.

The aim of the research was to investigate the changes of health-related physical fitness of 15 and 16 year-old boys in different physical activity categories over the year.

The study was undertaken in March—April 2008 in randomly selected secondary schools of Kaunas. The participants were 118 healthy schoolboys of 9th grade. PA was measured by a modified short form of an international PA questionnaire (IPAQ, Ainsworth, Levy, 2004). According to the recommendations of the Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) (2005), all the respondents were divided into three PA categories: vigorous PA (VPA) (≥ 3001 MET-min / wk), moderate PA (MPA) ($> 1387 < 3001$ MET-min / wk) and low PA (LPA) (≤ 1387 MET-min / wk). The participants performed physical fitness tests to measure their flexibility (Eurofit, 1993), power (vertical jump was measured using a jump parameter gauge — SBM-1, taking into account one best jump of three), muscular strength and endurance (modified push-up test, Suni et al., 1994). Out of the original sample, 56 participants remained to undergo the identical measurements of HRF in March—April 2009. Appropriate statistical methods (one-way analysis of variance — ANOVA, parametrical t test criterion for dependent samples, and analysis of covariance (ANCOVA), based upon the experimental design were applied.

The analysis indicated positive changes in muscular fitness i.e. endurance of arms and trunk muscles and power of legs muscles in adolescent boys if the amount of physical activity is greater ($p < 0.05$). Changes in flexibility relative to the greater amount of physical activity were not significant ($p > 0.05$).

Keywords: physical fitness, physical activity, health.

Gauta 2010 m. kovo 15 d.
Received on March 15, 2010

Priimta 2010 m. gegužės 31 d.
Accepted on May 31, 2010

Renata Rutkauskaitė
Lietuvos kūno kultūros akademija
(Lithuanian Academy of Physical Education)
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas
Lietuva (Lithuania)
Tel +370 37 302 669
E-mail r.rutkauskaite@lkka.lt