



## RYŠIO TARP KŪNO SUDĖTIES IR FIZINIO PAJĖGUMO TYRIMAS

Dainius TARAŠKEVIČIUS<sup>1</sup>, Andžela ŠEŠOK<sup>2</sup>

*Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vilnius, Lietuva*

*El. paštas: <sup>1</sup>dainius.taraskevicius@stud.vgtu.lt; <sup>2</sup>andzela.sesok@vgtu.lt*

**Santrauka.** Straipsnyje nagrinėjama kūno kompozicijos ir fizinio pajėgumo tyrimų svarba bei pritaikymo galimybės. Sudaryta kūno kompozicijos ir fizinio pajėgumo matavimo metodika. Kūno kompozicijos parametrams gauti naudojami odos raukšlių kaliperio ir bioelektrinės varžos analizės būdai, o fizinis pajėgumas vertinamas taikant veloergometriją, sėstis-gultis, sėstis-siekti, pusiausvyros, tepingo ir nugaros raumenų dinamometro testus. Atlikus tyrimus nustatytas ryšys tarp: raumenų masės ir maksimalaus deguonies suvartojimo (moterims,  $r = -0,635$ ,  $p < 0,05$ ), raumenų masės ir atsilenkimų skaičiaus (moterims,  $r = 0,514$ ,  $p > 0,05$ ), kaulų masės ir maksimalaus deguonies suvartojimo (moterims,  $r = -0,636$ ,  $p < 0,05$ ), kūno riebalų kiekio ir maksimalaus deguonies suvartojimo (vyrams,  $r = -0,580$ ,  $p < 0,05$ ), kūno riebalų kiekio ir siekimo atstumo (vyrams,  $r = -0,601$ ,  $p < 0,05$ ), kūno vandens kiekio ir maksimalaus deguonies suvartojimo (vyrams,  $r = 0,537$ ,  $p < 0,05$ ), kūno vandens kiekio ir siekimo atstumo (vyrams,  $r = 0,559$ ,  $p < 0,05$ ).

**Reikšminiai žodžiai:** kūno kompozicija, fizinis pajėgumas, parametrai, ryšys.

### Įvadas

Kūno kompozicija domina mitybos specialistus, sveikatos priežiūros personalą, fizinio paruošimo trenerius, bei biomechanikos inžinierius, nes mitybos būdas, specifinės dietos, treniravimasis, ligos ir genetika gali turėti didžiulį poveikį žmogaus kūno komponentams, t. y. atominiams, molekuliniais, ląsteliniams, audinio ir viso kūno lygiams. Kadangi negalima atlikti invazinių žmonių matavimų, buvo išrasta daug neinvazinių kūno sudedamųjų dalių apskaičiavimo metodų, kurių dėka ir galima pasiekti užsibrėžtų tikslų (Matiegka 1921; Drinkwater *et al.* 1984; Kerr 1988; Wang *et al.* 1992).

Kūno kompozicija ir fizinis pajėgumas yra svarbūs faktoriai žmogaus gyvenime, kurie lemia kūno sudėjimą, sveikatos bei emocinę būklę. Esant viršsvoriui, nutukimui ir mažam fiziniam pajėgumui, žmogaus gyvenimo kokybė tampa bloga. Siekdamas išlaikyti gerą kūno sudėjimą, žmogus privalo sveikai maitintis ir palaikyti fiziškai aktyvų gyvenimą, t. y. daug sportuoti. Taigi kūno kompozicija ir fizinis pajėgumas yra tarpusavyje susiję. Egzistuoja daug matavimo metodų ir testų nustatančių, kokie komponentai (kūno riebalų kiekis, raumenų ir kaulų masė, procentinė kūno skysčių išraiška) ir kiek procentų sudaro žmogaus kūno svorio, bei koks yra žmogaus fizinio pajėgumo lygis (Ostojic 2006; Eather *et al.* 2013). Šiems metodams kelia-

mi keli reikalavimai. Pirma, metodas turi būti paprastas. Antra, gauti duomenys turi būti tikslūs ir lengvai suprantami. Trečia, matavimo metodai turi būti neinvaziniai. Ketvirtasis reikalavimas yra metodų prieinamumas plačiajai visuomenei. Nustačius ir išmatavus kūno kompoziciją bei fizinį pajėgumą ir ryšį tarp jų, galima pateikti įvairius pasiūlymus, kaip žmogui pagerinti savo sudėjimą, kokias fizinio lavinimo programas naudoti gyvenimo kokybei pagerinti.

Mokslinėje literatūroje dažniausiai atliekami ryšio nustatymo tyrimai tarp kūno masės indekso (KMI) ir fizinio pajėgumo, tačiau nevertinami pavyzdžiui, riebalų ir kaulų masė, vandens kiekis (He *et al.* 2011; So *et al.* 2014; Kim *et al.* 2013).

Pagrindinis darbo tikslas – naudojant skirtingus metodus ir testus gauti kūno riebalų kiekio, raumenų ir kaulų masės, kūno masės indekso, procentinės kūno skysčių išraiškos, kūno svorio ir fizinio pajėgumo parametrus. Galiausiai rasti ryšį tarp kūno kompozicijos ir fizinio pajėgumo.

### Metodai

Tyrime dalyvavo 30 sveikų žmonių (14 merginų ir 16 vaikų), nuo 18 iki 26 metų amžiaus.

### *Kūno kompozicijos matavimo metodai*

Kaliperiu įvairiose kūno vietose išmatuojamas odos riebalinių klosčių storis. Šie duomenys naudojami lygtyse, pagal kurias nustatomas procentinis kūno riebalų kiekis. Kūno riebalų skaičiavimas pagal odos riebalų klostes yra vienas iš dažniausiai naudojamų metodų laboratorijose, vertinant kūno kompoziciją bei mitybos būdus kasdieniniame gyvenime (Lee *et al.* 2008).

Riebalinės odos klostės matuojamos, norint apskaičiuoti bendrąjį riebalų kiekį ir nustatyti, kaip pasiskirstęs poodinis riebalų sluoksnis. Pagal šį sluoksnį galima spręsti apie viso kūno riebalus, kurie kinta priklausomai nuo amžiaus, lyties ir gyvenamosios vietos (žmonių, kurie gyvena šiltose ar pereinamose klimato zonose, riebalų kiekis mažesnis) (Ketel *et al.* 2007). Tačiau individualūs skirtumai neleidžia sukurti visiems tinkančių lygčių, pagal kurias būtų apskaičiuojamas riebalų kiekis (McRae 2010). Šiame darbe riebalinės odos klostės matuojamos kaliperiu BASELINE Skinfold caliper 12-1112.

Bioelektrinio impedanso analizė yra plačiai naudojama tiek medicinos personalo, tiek pačių pacientų, nes tai gana paprastas ir aiškus metodas. Tačiau, siekiant gauti tikslus rezultatus, turi būti laikomasi tam tikrų matavimų standartų ir kokybės kontrolės reikalavimų. Matuojant kūno elektrinį laidumą nustatoma riebalinė ir be riebalinė (raumenų ir kaulų) masės ir viso kūno vandens kiekis bet reikia pasirinkti lygtis pagal žmogaus gyvenamąją vietą, amžių ar patologijas (Kyle *et al.* 2004). Taikomas segmentinis kūno kompozicijos analizatorius Tanita BC-601 (*Japonija*), veikiančiantis bioelektrinio impedanso analizės principu.

### *Fizinio pajėgumo vertinimo metodai*

Taikant veloergometrijos metodą, tiriamas aerobinis pajėgumas, t. y. širdies susitraukimų dažnis (ŠSD), kuris yra laikomas tinkamiausiu rodikliu netiesiogiai nustatant maksimalųjį aerobinį galingumą, kadangi jam būdinga beveik tiesinė priklausomybė nuo didėjančio darbo galingumo ir deguonies suvartojimo. Paprastai širdies susitraukimų dažnis būna maksimalus, kai pasiekiamas darbo galingumas, atitinkantis maksimalųjį aerobinį (Yu *et al.* 2011). Šio testo tikslas yra nustatyti maksimalųjį deguonies suvartojimą. Atliekant matavimus naudojamas mechaniniu būdu stabdomas veloergometras, prietaisas širdies susitraukimų dažniui registruoti ir chronometras.

Dinaminis atsilenkimų testas skirtas nustatyti liemens raumenų jėgai ir ištvermei. Šie parametrai yra tiesiogiai susiję su žmogaus judėjimo pajėgumu, laikysena ir stuburo ligų profilaktika (Cordo *et al.* 2006). Testo metu reikia atlikti kuo daugiau atsilenkimų per 30 sekundžių. Tyrimui atlikti buvo naudojamas gimnastikos kilimėlis ir chronometras.

Siekimo testas skirtas įvertinti liemens lankstumui ir kelių sausgyslių standumui. Testo rezultatai priklauso nuo stuburo pajėgumu, judėjimo galimybėmis kasdieniniame gyvenime, ypač vyresnio amžiaus žmonių (autonominė nepriklausomybė senėjant) (Rodriguez *et al.* 2008). Testo metu reikia pasiekti kuo toliau. Buvo naudojama 35 cm ilgio, 45 cm pločio ir 32 cm aukščio matavimo dėžė. Dėžės viršus – 55 cm ilgio ir 45 cm pločio plokštė, 15 cm ilgesnė už dėžės šoninę plokštumą, į kurią turi remtis testo atlikėjo pėdos. Ant matavimo dėžės viršutinės plokštumos vidurio yra matavimo skalė, sužymėta padalomis nuo 0 iki 50 cm. Ant dėžės viršaus padėta apie 30 cm ilgio liniuotė, kurią testo atlikėjas stumia, siekdamas kuo tolimesnio taško

Stovėjimo ant vienos kojos testas, kitaip žinomas kaip flamingo testas yra skirtas kūno pusiausvyrai nustatyti. Geresnė pusiausvyra turi įtakos judėjimo gebėjimams, padeda išvengti traumų, ypač vyresnio amžiaus žmonėms (Camliguney *et al.* 2012). Testo esmė: bandymas išlaikyti pusiausvyrą 1 minutę stovint ant vienos kojos. Rezultatai vertinami pagal tai, kiek kartų žmogus atsiremia kita koja.

Tepingo testo tikslas išmatuoti kartotinių rankos judesių greitį. Rankų koordinacija ir greitis rodo rankų miklumą, kuris yra reikalingas kasdieninėje veikloje, ypač dirbant rankų darbus (Sozen 2012). Užduotis – parankesne ranka kiek galima greičiau padaryti 25 pilnus judesius (judesių ciklus), pakaitomis paliečiant du ant stalo pritvirtintus skritulius. Testui buvo naudojama: stalas, kurio aukštis reguliuojamas, du vienoje tiesėje prie stalo pritvirtinti popieriniai skrituliai (kiekvienas 20 cm skersmens), 10×20 cm stačiakampis, pritvirtintas tarp dviejų skritulių vienodu atstumu ir chronometras.

Jėgos matavimas nugaros-kojų-krūtinės dinamometru, kurio skalė yra nuo 0 iki 300 kg, skirtas išmatuoti maksimalią nugaros raumenų jėgą. Tiriamasis asmuo turi atsistoti ant dinamometro pagrindo ir iš visų jėgų tempti rankeną į viršų. Gauti dinamometro parodymai yra perskaičiuojami į santykinę nugaros raumenų reikšmę (Hu *et al.* 2014).

### **Rezultatai**

Išmatuoti kūno kompozicijos ir fizinio pajėgumo parametrų vidutiniai dydžiai su variacija pateikiami 1 lentelėje. Vyrų yra aukštesni, sunkesni, turi didesnę kūno masės indeksą ir vandens kiekį bei raumenų ir kaulų masę negu moterų, bet mažesnį riebalų kiekį. Vyrų maksimalus deguonies suvartojimas, atsilenkimų skaičius ir nugaros raumenų santykinė reikšmė yra didesnė už moterų, o liemens lankstumas, pusiausvyros rezultatas ir tepingo testo laikas prastesnis. Palyginimas tarp vyrų ir moterų grupių kūno kompozicijos ir fizinio pajėgumo parametrų nėra statistiškai reikšmingas

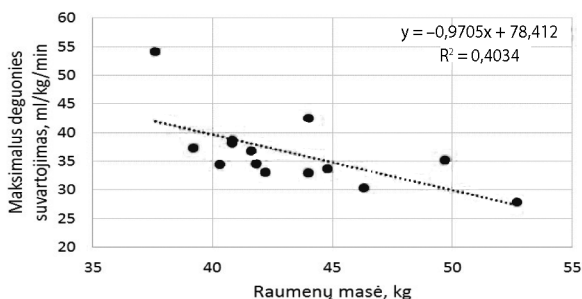
1 lentelė. Dalyvių kūno kompozicijos ir fizinio pajėgumo parametrai  
Table 1. Body composition and physical fitness parameters of participants

Parametrai	Moterys (n = 14)	Vyrai (n = 16)	Iš viso (n = 30)
<b>Kūno kompozicija</b>			
Ūgis (cm)	169,07 ± 5,98	180,81 ± 6,86	175,33 ± 8,71
Svoris (kg)	61,4 ± 8,99	73,08 ± 9,68	67,64 ± 10,94
Kūno masės indeksas (kg/m <sup>2</sup> )	21,46 ± 2,61	22,52 ± 2,57	22,02 ± 2,60
Kūno riebalų kiekis (%)	25,11 ± 6,27	12,61 ± 5,26	18,44 ± 8,50
Raumenų masė (kg)	43,27 ± 4,10	60,52 ± 6,57	52,47 ± 10,32
Kaulų masė (kg)	2,33 ± 0,22	3,18 ± 0,32	2,78 ± 0,51
Kūno vandens kiekis (%)	55,59 ± 4,42	62,56 ± 4,85	59,31 ± 5,79
<b>Fizinis pajėgumas</b>			
Maksimalus deguonies suvartojimas (ml/kg/min)	36,42 ± 6,27	39,39 ± 9,22	38,00 ± 7,99
Atsilenkimų skaičius (k./30s)	21,93 ± 3,99	27,50 ± 4,37	24,90 ± 5,00
Siekimo atstumas (cm)	24,19 ± 6,31	22,27 ± 9,33	23,17 ± 7,99
Suklydimų skaičius (k./min)	1,64 ± 1,69	2,44 ± 1,97	2,07 ± 1,86
Tepingo testo laikas (s)	16,82 ± 4,06	13,05 ± 3,32	14,81 ± 4,09
Nugaros raumenų jėga (%)	111,50 ± 35,87	194,74 ± 49,54	155,89 ± 60,25

( $p > 0,05$ ). Prieš randant ryšį tarp kūno kompozicijos ir fizinio pajėgumo buvo atlikta regresinė analizė.

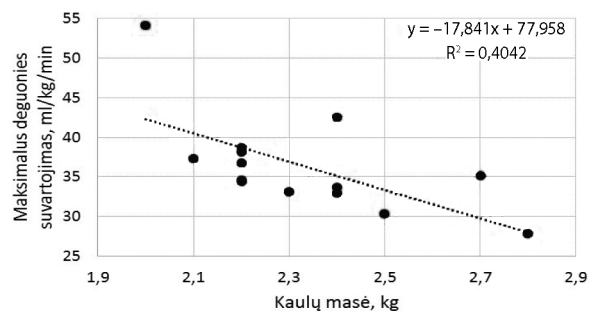
1 paveikslas rodo, kad moterų raumenų masė yra atvirkščiai susijusi su maksimaliu deguonies suvartojimu ( $r = -0,635$ ,  $p < 0,05$ ). Kadangi kaulų masė yra proporcinga raumenų kiekiui, pastebėtas atvirkštinis ryšys su maksimaliu deguonies suvartojimu ( $r = -0,636$ ,  $p > 0,05$ ) (2 pav.). Tyrimai parodė, kad didėjant kūno masei, įskaitant ir raumenų masei, mažėja maksimalus deguonies suvartojimas (Bassett, Howley 2000).

Kita moterų grupės raumenų masės priklausomybė atvaizduojama 3 paveiksle. Didėjanti raumenų masė yra tiesiogiai susijusi su didesniu atliktų atsilenkimų skaičiumi ( $r = 0,514$ ,  $p < 0,05$ ). Fizinis pajėgumas labiausiai parodo raumenų jėgą ir ypač siejamas su individo funkcinėmis galimybėmis – nepavargstant atlikti fizinės užduotis (Gaigalienė 1999).



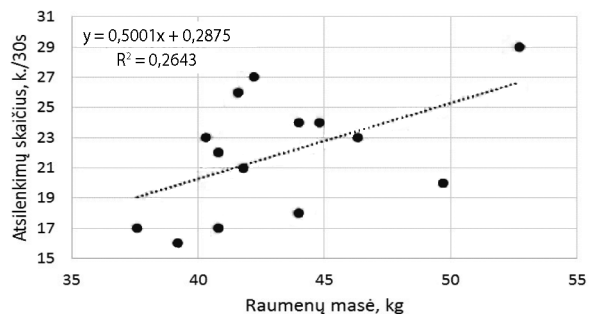
1 pav. Ryšys tarp raumenų masės ir maksimalaus deguonies suvartojimo moterims (n = 14)

Fig. 1. The relationship between muscle mass and maximum oxygen uptake for female (n = 14)



2 pav. Ryšys tarp kaulų masės ir maksimalaus deguonies suvartojimo moterims (n = 14)

Fig. 2. The relationship between bone mass and maximum oxygen uptake for female (n = 14)

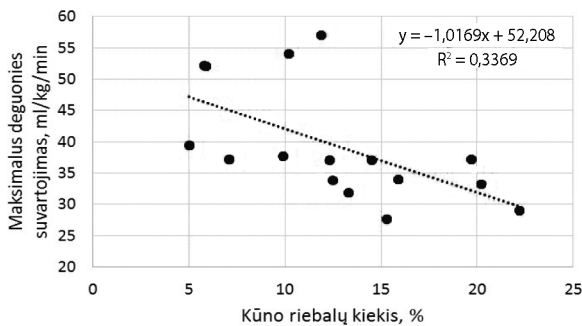


3 pav. Ryšys tarp raumenų masės ir atsilenkimų skaičiaus moterims (n = 14)

Fig. 3. The relationship between muscle mass and sit-ups results for female (n = 14)

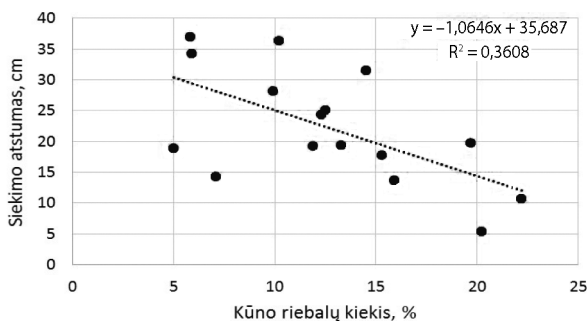
Vyrų grupėje buvo nustatytos keturios priklausomybės tarp kūno kompozicijos ir fizinio pajėgumo rodiklių. Kūno riebalų kiekis yra atvirkščiai susijęs su maksimalaus deguonies suvartojimu ( $r = -0,580$ ,  $p < 0,05$ ) ir siekimo atstumu ( $r = -0,601$ ,  $p < 0,05$ ). Gauti ryšiai atitinkamai vaizduojami 4 ir 5 paveiksluose. Vyrų organizmas yra labiau linkęs kaupti riebalų sluoksnį, ypač juosmens dalyje. Esant per dideliui kiekiui, yra sunkiau atlikti kasdienes užduotis, pavyzdžiui, pasilenkti, atsistoti ir panašiai (Andersson *et al.* 2011).

Galiausiai, nustatytas tiesioginis ryšys tarp kūno vandens kiekio ir fizinio pajėgumo parametrų: maksimalaus deguonies suvartojimo ( $r = 0,537$ ,  $p < 0,05$ ) ir siekimo atstumo ( $r = 0,559$ ,  $p < 0,05$ ). Nustatytos priklausomybės atitinkamai vaizduojamos 6 ir 7 paveiksluose. Kūno vandens kiekis yra skirstomas į dvi sudedamąsias dalis: ląstelės viduje (2/3 kūno vandens) ir išorėje (1/3 kūno vandens) esantis skystis. plazma (1/5 išorinio skysčio) ir audininis (4/5 išorinio skysčio) skystis perneša biologiškai aktyvias medžiagas, medžiagų apykaitos produktus bei aprūpina



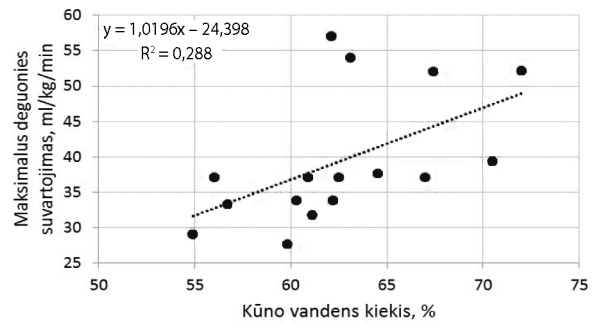
4 pav. Ryšys tarp kūno riebalų kiekio ir maksimalaus deguonies suvartojimo vyrams ( $n = 16$ )

Fig. 4. The relationship between body fat mass and maximum oxygen uptake for male ( $n = 16$ )



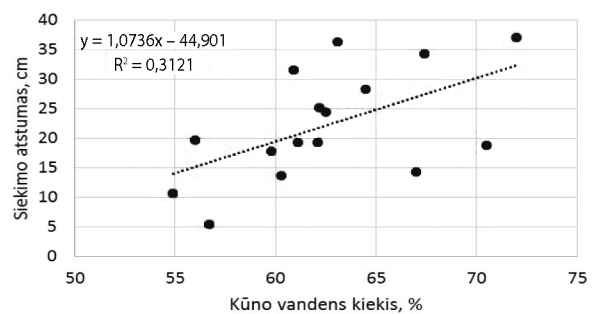
5 pav. Ryšys tarp kūno riebalų kiekio ir siekimo atstumo vyrams ( $n = 16$ )

Fig. 5. The relationship between body fat mass and sit-and-reach results for male ( $n = 16$ )



6 pav. Ryšys tarp kūno vandens kiekio ir maksimalaus deguonies suvartojimo vyrams ( $n = 16$ )

Fig. 6. The relationship between total body water and maximum oxygen uptake for male ( $n = 16$ )



7 pav. Ryšys tarp kūno vandens kiekio ir siekimo atstumo vyrams ( $n = 16$ )

Fig. 7. The relationship between total body water and sit-and-reach results for male ( $n = 16$ )

organizmo ląsteles deguonimi (Pichler *et al.* 2013). Taigi kuo daugiau žmogaus organizme yra vandens, tuo jis yra fiziškai aktyvesnis ir pajėgesnis.

## Išvados

1. Atlikta gautų duomenų regresinė analizė. Nustatyti kiekvieno kūno kompozicijos ir fizinio pajėgumo parametrų koreliacijos koeficientai.
2. Nustatytas atvirkštinis ryšys tarp: raumenų masės ir maksimalaus deguonies suvartojimo (moterims,  $r = -0,635$ ,  $p < 0,05$ ); kaulų masės ir maksimalaus deguonies suvartojimo (moterims,  $r = -0,636$ ,  $p > 0,05$ ); kūno riebalų kiekio ir maksimalaus deguonies suvartojimo (vyrams,  $r = -0,580$ ,  $p < 0,05$ ), siekimo atstumo (vyrams,  $r = -0,601$ ,  $p < 0,05$ ).
3. Nustatytas tiesioginis ryšys tarp: raumenų masės ir atsilenkimų skaičiaus (moterims,  $r = 0,514$ ,  $p < 0,05$ ); kūno vandens kiekio ir maksimalaus deguonies suvartojimo (vyrams,  $r = 0,537$ ,  $p < 0,05$ ), siekimo atstumo (vyrams,  $r = 0,559$ ,  $p < 0,05$ ).

## Literatūra

- Andersson, D. P., et al. 2011. Visceral fat cell lipolysis and cardiovascular risk factors in obesity, *Hormone and Metabolic Research* 43: 809–815. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0031-1287767>
- Bassett, D. R.; Howley, E. T. 2000. Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance, *Medicine and Science in Sports and Exercise* 32: 70–84. <http://dx.doi.org/10.1097/00005768-200001000-00012>
- Camliguney, A. F., et al. 2012. The comparison of public and private primary schools children physical fitness, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 46: 4703–4707. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.322>
- Cordo, P. J., et al. 2006. Scaling and non-scaling of muscle activity, kinematics, and dynamics in sit-ups with different degrees of difficulty, *Journal of Electromyography and Kinesiology* 16: 506–521. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jelekin.2005.10.005>
- Drinkwater, D. T.; Martin, A. D.; Ross, W. D.; Clarys, J. P. 1984. Validation by cadaver dissection of Matiegka's equations for the anthropometric estimation of anatomical body composition in adults humans, in Day JAP, (Ed.) *Perspectives in kinanthropometry*, Champaign: *Human Kinetics* 6: 87–95.
- Eather, N.; Morgan, P. J.; Lubans, D. R. 2013. Improving the fitness and physical activity levels of primary school children: Results of the Fit-4-Fun group randomized controlled trial, *Preventive Medicine* 56: 12–19. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2012.10.019>
- Gaigalienė, B. 1999. *Pagyvenusių žmonių fizinis pajėgumas, aktyvus gyvenimo būdas ir sveikata*. Vilnius: Lietuvos sporto informacijos centras.
- He, Q., et al. 2011. Physical activity, cardiorespiratory fitness, and obesity among Chinese children, *Preventive Medicine* 52: 109–113. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2010.11.005>
- Hu, B.; Shan, X., et al. 2014. The effects of stance width and foot posture on lumbar muscle flexion-relaxation phenomenon, *Clinical Biomechanics* 29: 311–316. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2013.12.009>
- Kerr, D. A. 1988. *An anthropometric method for fractionation of skin, adipose, muscle, bone and residual tissue masses in males and females age 6 to 77 years*: Doctor thesis. Simon Fraser University, Burnaby, Canada.
- Ketel, I. J., et al. 2007. Superiority of skinfold measurements and waist over waist-to-hip ratio for determination of body fat distribution in a population-based cohort of Caucasian Dutch adults, *European Journal of Endocrinology* 156(6): 655–661. <http://dx.doi.org/10.1530/EJE-06-0730>
- Kim, J. W.; Seob, D.; Swearinginc, B.; So, W. Y. 2013. Association between obesity and various parameters of physical fitness in Korean students, *Obesity Research & Clinical Practice* 7: 67–74. <http://dx.doi.org/10.1016/j.orcp.2011.09.003>
- Kyle, U. G., et al. 2004. Bioelectrical impedance analysis – part I: review of principles and methods, *Clinical Nutrition* 23: 1226–1243. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2004.06.004>
- Lee, S. Y.; Gallagher, D. 2008. Assessment methods in human body composition, *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care* 11(5): 566–572. <http://dx.doi.org/10.1097/MCO.0b013e32830b5f23>
- Matiegka, J. 1921. The testing of physical efficiency, *American Journal of Physical Anthropology* 4: 223–230. <http://dx.doi.org/10.1002/ajpa.1330040302>
- McRae, M. P. 2010. Male and female differences in variability with estimating body fat composition using skinfold calipers, *Journal of Chiropractic Medicine* 9: 157–161. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcm.2010.07.002>
- Ostojic, S. M. 2006. Estimation of body fat in athletes: skinfolds vs. bioelectrical impedance, *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 46: 442–446.
- Pichler, G. P.; Amouzadeh-Ghadikolai, O., et al. 2013. A critical analysis of whole body bioimpedance spectroscopy (BIS) for the estimation of body compartments in health and disease, *Medical Engineering & Physics* 35: 616–625. <http://dx.doi.org/10.1016/j.medengphy.2012.07.006>
- Rodriguez, P. L., et al. 2008. Effect of physical education stretching programme on sit-and-reach score in schoolchildren, *Science & Sports* 23: 170–175. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scispo.2007.12.013>
- So, R.; Eto, M.; Tsujimoto, T.; Tanaka, K. 2014. Acceleration training for improving physical fitness and weight loss in obese women, *Obesity Research & Clinical Practice* 8: 238–248. <http://dx.doi.org/10.1016/j.orcp.2013.03.002>
- Sozen, H. 2012. The effect of volleyball training on the physical fitness of high school students, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 46: 1455–1460. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.320>
- Wang, Z. M.; Pierson, R. N.; Heymsfield, S. B. 1992. The five level method: a new approach to organizing body-composition research, *The American Journal of Clinical Nutrition* 56: 19–28.
- Yu, R.; Yau, F.; Hob, S.; Woo, J. 2011. Cardiorespiratory fitness and its association with body composition and physical activity in Hong Kong Chinese women aged from 55 to 94 years, *Maturitas* 69: 348–353. <http://dx.doi.org/10.1016/j.maturitas.2011.05.003>

## RESEARCH OF THE RELATIONSHIP BETWEEN BODY COMPOSITION AND PHYSICAL FITNESS

D. Taraškevičius, A. Šešok

### Abstract

The article deals with importance and adaptation options of body composition and physical fitness. Measurement methodology of body composition and physical fitness was done. Skinfold caliper and bioelectrical impedance analysis techniques was used to obtain body composition parameters. Physical fitness was measured using veloergometry, sit-ups, sit-and-reach, flamingo balance, plate tapping and back muscle dynamometer tests. After research relationship was established between: muscle mass and maximum oxygen uptake (for female,  $r = -0,635$ ,  $p < 0,05$ ), muscle mass and sit-ups results (for female,  $r = 0,514$ ,  $p > 0,05$ ), bone mass and maximum oxygen uptake (for female,  $r = -0,636$ ,  $p < 0,05$ ), body fat mass and maximum oxygen uptake (for male,  $r = -0,580$ ,  $p < 0,05$ ), body fat mass and sit-and-reach results (for male,  $r = -0,601$ ,  $p < 0,05$ ), total body water and maximum oxygen uptake (for male,  $r = 0,537$ ,  $p < 0,05$ ), total body water and sit-and-reach results (for male,  $r = 0,559$ ,  $p < 0,05$ ).

**Keywords:** body composition, physical fitness, parameters, relationship.