

Mokslinis straipsnis

Vyrų kaulų mineralų tankio sąsajos su raumenų mase ir riebalų mase esant senatvinei sarkopenijai

A. Mastavičiūtė, M. Tamulaitienė, V. Alekna

Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas

Santrauka

Mažos raumenų masės ir mažos raumenų jėgos arba fizinės funkcijos derinys yra vadinamas sarkopenija. Vyrų kaulų mineralų tankio sąsajos su kūno sudėtinėmis dalimis esant senatvinei sarkopenijai tirtos mažai.

Tyrimo tikslas. Įvertinti vyrų kaulų mineralų tankio sąsajas su raumenų mase ir riebalų mase esant senatvinei sarkopenijai.

Tyrimo metodai. Ištirti 47 vyrai, kuriems nustatyta senatvinė sarkopenija ir 104 kontrolinės grupės vyrai virš 60 metų. Sarkopenija diagnozuota pagal 2010 metų Europos senų žmonių sarkopenijos darbo grupės bendru sutarimu patvirtintus kriterijus. Kūno sudėtinės dalys ir kaulų mineralų tankis išmatuoti dvisrautės radioabsorbcimetrijos metodu. Vertintas kūno masės indeksas, T-lygmuo, galūnių raumenų absoliuti ir santykinė masė. Rankos raumenų jėga buvo matuojama mechaniniu dinamometru, fizinė funkcija įvertinta matuojant eisenos greitį. Statistinė duomenų analizė atlikta naudojant *SPSS 18.0 for Windows* programų paketą.

Rezultatai. Esant senatvinei sarkopenijai statistiškai reikšmingai mažesni buvo kūno masės indeksas, riebalų masė, procentinis riebalų kiekis, absoliuti ir santykinė raumenų masė bei kaulų mineralų tankis, lyginant su kontroline grupe. Sarkopenijos grupėje viso kūno kaulų mineralų tankis reikšmingai koreliavo su riebalų mase ($r = 0,5$, $p < 0,05$), absoliučia galūnių

raumenų mase ($r = 0,7$, $p < 0,05$) ir su santykinė galūnių raumenų mase ($r = 0,6$, $p < 0,05$). Daugiaveiksni linijinė žingsninė regresija parodė, kad galūnių raumenų masės ir riebalų masės įtaka kaulų mineralų tankiui yra nevienareikšmė. Esant sarkopenijai galūnių raumenų masė daugiausia lemia bendrą šlaunikaulio kaulų mineralų tankį (β koeficientas – 0,032) ir šlaunikaulio kaklo kaulų mineralų tankį (β koeficientas – 0,029).

Išvada. Esant senatvinei sarkopenijai vyrams galūnių raumenų masė yra reikšmingiausias veiksnys, nulemiantis viso kūno, bendrą šlaunikaulio ir šlaunikaulio kaklo kaulų mineralų tankį.

Raktažodžiai:

kaulų mineralų tankis, kūno sudėtis, senatvinė sarkopenija, vyrai

Įvadas

Senstant kūno sudėtis keičiasi: mažėja liesoji ir kaulų mineralų masės, o riebalų masė didėja, be to, vyksta riebalų masės persiskirstymas [1–3]. Sulaukus 50 metų raumenų masė kasmet mažėja 1–2 proc. ir vyresniems nei 80 metų asmenims yra 50 proc. mažesnė palyginus su jaunais asmenimis [4]. Senų žmonių maža raumenų masė yra susijusi ir su maža raumenų jėga. Nustatyta, kad vyresniems nei 70 metų amžiaus žmonėms kojų raumenų jėga sumažėja apie 40 proc. per dešimt metų. Maža raumenų masė ir maža raumenų jėga arba fizinė funkcija yra

vadinama sarkopenija. Senatvinė sarkopenija yra susijusi su kasdienės veiklos funkcijų sutrikimu ir trumpesne gyvenimo trukme [5]. Senų žmonių kaulų mineralų tankio ir kūno sudėtinių dalių sąsajos esant sarkopenijai mažai tirtos, o tyrimų rezultatai yra prieštaringi [6, 7].

Mūsų tyrimo tikslas – įvertinti vyrų kaulų mineralų tankio sąsajas su raumenų mase ir riebalų mase esant senatvinei sarkopenijai.

Tyrimo kontingentas ir metodai

Į tyrimą buvo įtraukiami 60 metų ir vyresnio amžiaus vyrai, kuriems buvo nustatyta senatvinė sarkopenija. Sarkopenija diagnozuota pagal kriterijus, pasiūlytus 2010 metų Europos senų žmonių sarkopenijos darbo grupės (angl. *The European Working Group on Sarcopenia in Older People, EWGSOP*) bendru sutarimu [8]. Kontrolinę grupę sudarė 60 metų ir vyresni vyrai, kuriems nebuvo sarkopenijos. Taikyti neįtraukimo į tyrimą kriterijai: paveldimos ir uždegiminės raumenų ligos, psichikos ligos, vėžiniai susirgimai ar kitos ligos, galinčios įtakoti raumenų masę. Asmenys, kurie vartojo vaistus nuo osteoporozės (bisfosfonatus, denozumabą, paratiroidinio hormono analogus), nutukimo (orlistatą, sibutraminą, rimonabantą) ar kuriems buvo taikomas priešvėžinis gydymas, į tyrimą taip pat buvo neįtraukti.

Tyrimas atliktas Nacionaliniame osteoporozės centre, gavus Vilniaus regioninio biomedicininų tyrimų etikos komiteto leidimą.

Antropometriniai matavimai ir kūno sudėties tyrimas

Visiems tiriamiesiems buvo matuojami kūno masė ir ūgis. Antropometriniai prietaisai buvo kalibruojami kiekvieną dieną. Apskaičiuotas kūno masės indeksas (KMI), kūno masę kilogramais (kg) padalijus iš ūgio metrais (m), pakelto kvadratu.

Kūno sudėtis buvo tiriama dvisrautės radioabsorbcionometrijos metodu (iDXA, GE Lunar, JAV). Išmatuota viso kūno ir regioninė kaulų mineralų masė, liesoji masė bei riebalų masė. Vertintas viso kūno, kairiojo šlaunikaulio proksimalinės dalies ir šlaunikaulio kaklo bei stuburo juosmeninių 1–4 slankstelių kaulų mineralų tankis (KMT) ir T-lygmuo. Tiriant kūno sudėtį dvisrautės radioabsorbcionometrijos metodu variacijos koeficientas kaulų mineralų tankiui buvo 0,3 proc., liesajai masei – 3,7 proc. ir riebalų masei – 0,5 proc.

Galūnių skersaruožių raumenų masė (GRM) buvo apskaičiuojama pagal formulę, remiantis prielaida, kad visi galūnių, be riebalų ir kaulų, audiniai yra skersaruožiai

raumenys: abiejų rankų liesoji masė (kg) + abiejų kojų liesoji masė (kg). Tolimesnei analizei naudota santykinė galūnių skersaruožių raumenų masė (SGRM), apskaičiuojama pagal formulę: $SGRM = GRM (kg) / ūgis^2 (m)$ [6].

Raumenų jėgos ir fizinės funkcijos matavimas

Rankos raumenų jėga buvo matuojama abiejose rankose, naudojant mechaninį dinamometrą (Precision Druck, Vokietija). Analizei naudotas trijų matavimų vidurkis. Fizinei funkcijai įvertinti buvo pasirinktas eisenos greitis, išmatuotas atliekant 4 metrų ėjimo testą.

Statistinė analizė

Statistinė duomenų analizė atlikta naudojant *SPSS 18.0 for Windows* programų paketą. Aprašomoji statistika pateikiama kintamųjų vidurkių \pm standartinių nuokrypių pavidalu. Intervalinių kintamųjų vidurkių skirtumai buvo palyginti naudojant Studento t-kriterijų. Dalinės koreliacijos metodas, eliminavus amžiaus kintamąjį, taikytas vertinant KMT ir kūno sudėtinių dalių sąsajas. Siekiant įvertinti papildomų kintamųjų poveikį priklausomiems kintamiesiems, sudaryti daugiaveiksnius tiesinius žingsninės regresijos modeliai. Skirtumai laikyti statistiškai reikšmingais, jeigu paklaidos tikimybės reikšmė p buvo mažesnė nei 0,05.

Rezultatai

Ištyrėme 47 vyrus, kuriems nustatyta senatvinė sarkopenija (toliau tekste vadinami sarkopenijos grupe) ir 104 kontrolinės grupės vyrus. Tirtų vyrų vidutinis amžius, kūno sudėties ir kaulų mineralų tankio atskirose griaučių srityse rodmenų vidutinės reikšmės pateiktos 1 lentelėje.

Tiriamųjų amžius tarp grupių reikšmingai nesiskyrė. Esant sarkopenijai statistiškai reikšmingai mažesni buvo KMI, riebalų masė, procentinis riebalų kiekis, absoliuti ir santykinė raumenų masė bei KMT, lyginant su kontroline grupe.

Duomenys apie kaulų mineralų tankio T-lygmenį tirtose griaučių srityse pateikti 2 lentelėje.

Nustatyta, kad esant sarkopenijai KMT T-lygmuo buvo statistiškai reikšmingai mažesnis visose tirtose griaučių srityse, palyginus su kontroline grupe. Sarkopenijos grupėje proksimalinės šlaunikaulio srities KMT T-lygmuo atitiko osteopenijos kriterijus.

Siekdami nustatyti kaulų mineralų tankio ir jo T-lygmens sąsajas su liesąja mase ir riebalų mase taikėme dalinės koreliacijos metodą, eliminuojant amžiaus kintamąjį.

Kaulų mineralų tankio sąsajų su riebalų mase, galūnių

1 lentelė. Bendra tirtų asmenų charakteristika

Tirti rodikliai, jų matavimo vienetai	Rodmenų vidurkis ± SN		p*
	Sarkopenijos grupė (n = 47)	Kontrolinė grupė (n = 104)	
Amžius, metai	76,36 ± 8,90	73,93 ± 7,54	0,061
KMI	25,25 ± 4,43	28,36 ± 3,58	0,001
Riebalų masė, kg	18,79 ± 7,91	26,24 ± 8,34	<0,0001
Procentinis riebalų kiekis, proc.	27,54 ± 7,81	30,85 ± 7,21	<0,0001
GRM, kg	20,55 ± 3,09	25,61 ± 3,24	0,001
SGRM	7,20 ± 0,88	8,40 ± 0,81	0,001
Viso kūno KMT, g/cm ²	1,086 ± 0,128	1,209 ± 0,172	0,001
L ₁ -L ₄ KMT, g/cm ²	1,109 ± 0,216	1,214 ± 0,225	0,005
Bendras šlaunikaulio KMT, g/cm ²	0,892 ± 0,133	1,045 ± 0,155	0,001
Šlaunikaulio kaklo KMT, g/cm ²	0,823 ± 0,142	0,951 ± 0,146	0,001

* p reikšmė apskaičiuota naudojant Stjudento t-testą; SN – standartinis nuokrypis; GRM – galūnių raumenų masė; SGRM – santykinė galūnių raumenų masė; KMT – kaulų mineralų tankis.

2 lentelė. Kaulų mineralų tankio T-lygmuo sarkopenijos ir kontrolinėje grupėse, vidurkis ir standartinis nuokrypis

Tirta sritis	T-lygmuo		p
	Sarkopenijos grupė (n = 47)	Kontrolinė grupė (n = 104)	
Visas kūnas	-0,8 ± 1,3	0,2 ± 1,3	0,001
Stuburo L ₁ -L ₄	-0,5 ± 1,8	0,3 ± 1,8	0,009
Šlaunikaulio bendra	-1,2 ± 1,2	-0,2 ± 1,1	0,001
Šlaunikaulio kaklas	-1,7 ± 1,1	-0,8 ± 1,1	0,001

3 lentelė. Kaulų mineralų tankio dalinė koreliacija su riebalų mase, galūnių raumenų mase ir santykinė galūnių raumenų mase, eliminavus amžiaus įtaką

Tirti rodikliai, jų matavimo vienetai	Dalinės koreliacijos koeficientas			
	Viso kūno KMT, g/cm ²	L ₁ -L ₄ KMT, g/cm ²	Bendras šlaunikaulio KMT, g/cm ²	Šlaunikaulio kaklo KMT, g/cm ²
Sarkopenijos grupė (n = 47)				
Riebalų masė, kg	0,5*	0,6*	0,5*	0,4*
GRM, kg	0,7*	0,5*	0,6*	0,5*
SGRM	0,6*	0,4*	0,5*	0,5*
Kontrolinė grupė (n = 104)				
Riebalų masė, kg	0,1	0,2	0,2	0,2
GRM, kg	0,3*	0,2	0,4*	0,4*
SGRM	0,3*	0,2*	0,3*	0,4*

*p reikšmė <0,05; KMT – kaulų mineralų tankis; GRM – galūnių raumenų masė; SGRM – santykinė galūnių raumenų masė.

raumenų mase ir santykinė galūnių raumenų mase dalinės koreliacijos koeficientai pateikti 3 lentelėje.

Lentelėje pateikti duomenys rodo, kad sarkopenijos grupėje KMT statistiškai reikšmingai koreliuoja su riebalų mase ir su absoliučia bei santykinė raumenų mase. Kontrolinėje grupėje statistiškai reikšmingos dalinės koreliacijos tarp KMT ir riebalų masės nenustatyta.

Išanalizavę T-lygmens sąsajas su liesąja mase ir riebalų mase, radome vidutinio stiprumo dalinę koreliaciją tarp viso kūno KMT T-lygmens ir liesosios masės

($r = 0,49$, $p < 0,001$), bendro šlaunikaulio T-lygmens ir liesosios masės ($r = 0,49$, $p < 0,001$) bei šlaunikaulio kaklo T-lygmens ir liesosios masės ($r = 0,48$, $p < 0,001$). Statistiškai reikšmingas silpnas ryšys nustatytas tarp viso kūno KMT T-lygmens ir riebalų masės ($r = 0,27$, $p < 0,001$) bei stuburo T-lygmens ir riebalų masės ($r = 0,28$, $p < 0,001$).

Siekdami prognozuoti kaulų mineralų tankį tirtose griaučių srityse taikėme daugiaveiksnes linijines žingsninės regresijos metodą. Į modelį kaip nepriklausomus kintamuosius įtraukėme riebalų masę, GRM, raumenų

4 lentelė. Tirtų sričių kaulų mineralų tankio priklausomybė nuo galūnių raumenų masės, riebalų masės, raumenų jėgos ir eisenos greičio esant sarkopenijai, nustatyta daugiaveiksnių linijinės žingsninės regresinės analizės metodu

Rodikliai, jų matavimo vienetai	β koeficientas	p	Koreguotas R ²
Viso kūno KMT			
Sarkopenijos grupė (n = 47)			
GRM, kg	0,028	0,003	0,519
Riebalų masė, kg	0,004	0,024	
Kontrolinė grupė (n = 104)			
GRM, kg	0,018	0,001	0,137
Stuburo L1–L4 KMT			
Sarkopenijos grupė (n = 47)			
Riebalų masė, kg	0,013	0,002	0,320
Kontrolinė grupė (n = 104)			
GRM, kg	0,018	0,002	0,128
Šlaunikaulio bendras KMT			
Sarkopenijos grupė (n = 47)			
GRM, kg	0,032	0,001	0,398
Kontrolinė grupė (n = 104)			
GRM, kg	0,024	0,001	0,192
Šlaunikaulio kaklo KMT			
Sarkopenijos grupė (n = 47)			
GRM, kg	0,029	0,001	0,319
Kontrolinė grupė (n = 104)			
GRM, kg	0,023	0,001	0,218
Riebalų masė, kg	-0,005	0,01	

R² – determinacijos koeficientas; KMT – kaulų mineralų tankis; GRM – galūnių raumenų masė.

jėgą ir eisenos greitį. Tirtų rodiklių statistiškai reikšmingi determinacijos koeficientai pateikti 4 lentelėje.

Lentelėje pateikti rezultatai rodo, kad GRM ir riebalų masės įtaka KMT yra nevienareikšmė. Esant sarkopenijai GRM daugiausia lemia bendrą šlaunikaulio KMT (β koeficientas – 0,032) ir šlaunikaulio kaklo KMT (β koeficientas – 0,029). Vyrų, kurių GRM mažesnė 1 kg, bendras šlaunikaulio KMT yra 0,032 g/cm², o šlaunikaulio kaklo KMT 0,029 g/cm² mažesni. Gi stuburo KMT 32 proc. yra nulemiamas riebalų masės.

Nustatėme, kad GRM ir riebalų masė kartu įtakoja viso kūno KMT 51,9 proc., tačiau jų indėlis į prognozuojamą reikšmę yra nevienodas: GRM β koeficientas – 0,028, o riebalų masės – 0,004.

Kontrolinėje grupėje GRM ir riebalų masė įtakoja visų sričių KMT buvo maža (koreguotas R² mažesnis už 0,25).

Išanalizavę gautus duomenis nustatėme, kad esant senatvinei sarkopenijai viso kūno ir šlaunikaulio kaulų mineralų tankį veikiantis veiksnys yra galūnių raumenų masė, o stuburo KMT – riebalų masė.

Rezultatų aptarimas

Ištyrę šešiasdešimties metų amžiaus ir vyresnius vyrus nustatėme, kad esant senatvinei sarkopenijai kūno masės indeksas, riebalų masė, absoliuti ir santykinė galūnių raumenų masė ir KMT buvo mažesni palyginus su atitinkamais rodikliais kontrolinės grupės vyrams. Panašius rezultatus yra paskelbę ir kiti mokslininkai, tyrinėjantys kūno sudėtį esant senatvinei sarkopenijai. D. S. Domiciano ir bendraautoriai, ištyrę kūno sudėtį, nustatė mažesnius KMI, kūno sudėtinių dalių, bendro šlaunikaulio ir šlaunikaulio kaklo T-lygmens rodmenis esant sarkopenijai [9]. Išmatavę kūno sudėtinės dalis bioelektrinės varžos metodu, C. H. Wu ir bendraautoriai taip pat rado mažesnius rodmenis tiriamųjų grupėje, kuriems nustatyta sarkopenija [10].

Nustatėme, kad KMT sąsajos su GRM ir riebalų mase skiriasi priklausomai nuo sarkopenijos buvimo. Kontrolinės grupės vyrų grupėje KMT teigiamai silpnai susijusios su GRM ir SGRM, o reikšmingų sąsajų su riebalų mase nenustatėme. S. M. F. Pluijm su bendraautoriais, ištyrę 258 sulaukusius 65 metų ir vyresnio amžiaus vy-

rus, nustatė, kad ir riebalų masė, ir raumenų masė teigiamai susijusios su bendru šlaunikaulio KMT, tačiau tiesinės regresijos metodu apskaičiavo, kad riebalų masė yra reikšmingesnis veiksnys lemiantis bendrą šlaunikaulio KMT [11]. Mūsų tyrimo rezultatai nerodo riebalų masės reikšmingos įtakos bendram šlaunikaulio KMT nė vienoje iš tirtų grupių. Tačiau mokslinių publikacijų apie kūno sudėtinių dalių įtaką kaulų mineralų tankiui išvados yra nevienodos. Dalis tyrėjų teigia, kad riebalų masė yra reikšmingiausias veiksnys, lemiantis KMT [12], kiti nurodo didesnę liesosios masės įtaką [13–15].

Mūsų duomenimis, sarkopenijos grupėje KMT vidutiniškai stipriai susijusi su GRM, SGRM ir riebalų mase, o viso kūno KMT stipriai teigiamai ($r = 0,7$) susijusi su GRM. P. Szulc su bendraautoriais, ištyrę 796 vyrus, kurių amžius 50–85 metai (*MINOS* tyrimas), taip pat rado teigiamą SGRM koreliaciją su kaulų mineralų mase bei atskirų sričių KMT [16].

S. E. Verschueren ir bendraautoriai 2012 metais paskelbė tyrimo, kuriame buvo tirtos vyrų kūno sudėties ir stuburo bei bendro šlaunikaulio KMT sąsajos esant sarkopenijai, rezultatus [17]. Autoriai nurodo, kad GRM, SGRM ir riebalų masė teigiamai susijusios su KMT, kas sutampa su mūsų tyrimo rezultatais. Minėti tyrėjai, panaudoję daugiaveiksnės linijinės regresijos modelius, įvertino amžiaus, GRM, riebalų masės ir raumenų jėgos įtaką kaulų mineralų tankiui. Jie nustatė, kad esant sarkopenijai reikšmingiausias veiksnys, lemiantis stuburo KMT ir bendrą šlaunikaulio KMT, yra GRM, o bendrą šlaunikaulio KMT lėmė riebalų masė. Mūsų atliktame tyrime, į daugiaveiksnės linijinės regresijos modelius papildomai įtraukę eisenos greičio kintamąjį, nustatėme, kad sarkopenijos grupėje GRM yra reikšmingas veiksnys, lemiantis viso kūno KMT, bendrą šlaunikaulio ir šlaunikaulio kaklo KMT. Mūsų duomenimis stuburo KMT buvo reikšmingai nulemtas ne GRM, o riebalų masės. Taigi mūsų gauti rezultatai tik iš dalies sutampa su S. E. Verschueren ir bendraautorių atlikto tyrimo rezultatais. Galima daryti prielaidą, kad riebalų masė įtakoja stuburo kaulų mineralų tankį sukeldama didesnę mechaninę gravitacinę apkrovą, o riebalinio audinio išskiriami amilinas, leptinas ir preptinas tiesiogiai stimuliuoja osteoblastus, kas ir didina KMT.

Į šį tyrimą įtraukėme tik vyrus. Abiejų lyčių asmenų tyrimas leistų išsamiau nustatyti KMT sąsajas su raumenų ir riebalų mase bei įvertinti lyties įtaką kūno sudėčiai esant senatvinei sarkopenijai.

Apibendrinant šio tyrimo rezultatus, galima teigti,

kad esant senatvinei sarkopenijai vyrams galūnių raumenų masė yra reikšmingiausias veiksnys, nulemiantis viso kūno, bendrą šlaunikaulio ir šlaunikaulio kaklo kaulų mineralų tankį.

Literatūra

1. Faulkner JA, Larkin LM, Claffin DR, et al. Age-related changes in the structure and function of skeletal muscles. *Clin Exp Pharmacol Physiol*. 2007; 34(11): 1091–6.
2. Mazess RB. On ageing bone loss. *Clin Orthop Res*. 1982; 165: 239–52.
3. Forbes GB (ed.). *Human body composition. Growth, ageing, nutrition and activity*. New York: Springer Verlag. 1987.
4. Goodpaster BH, Park SW, Harris TB, et al. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2006; 61(10): 1059–64.
5. Narici MV, Maffulli N. Sarcopenia: characteristics, mechanisms and functional significance. *Br Med Bull*. 2010; 95: 139–59.
6. Baumgartner R, Koehler K, Gallagher D, et al. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol*. 1998; 147: 755–63.
7. Van Langendonck L, Claessens AL, Lefevre J, et al. Association between bone mineral density (DXA), body structure, and body composition in middle-aged men. *Am J Human Biol*. 2002; 14: 735–42.
8. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People 692. *Age Ageing*. 2010; 39(4): 412–23.
9. Domiciano DS, Figueiredo CP, Lopes JB, et al. Discriminating sarcopenia in community-dwelling older women with high frequency of overweight/obesity: the Sao Paulo Ageing & Health Study (SPAH). *Osteoporos Int*. 2012; doi: 10.1007/s00198-012-2002-1.
10. Wu CH, Yang KC, Chang HH, et al. Sarcopenia is related to increased risk for low bone mineral density. *J Clin Densitom*. 2012; doi: 10.1016/j.jocd.2012.07.010.
11. Pluijm SMF, Visser M, Smit JH, et al. Determinants of bone mineral density in older men and women: body composition as mediator. *J Bone Miner Res*. 2001; 16: 2142–51.
12. Reid IR, Plank LD, Evans MC. Fat mass is an important determinant of whole body bone density in pre-

menopausal women but not in men. *J Clin Endocrinol Metab.* 1992; 75: 779–82.

13. Blain H, Jaussent A, Thomas E, et al. Appendicular skeletal muscle mass is the strongest independent factor associated with femoral neck bone mineral density in adult and older men. *Exp Gerontol.* 2010; 45: 679–84.

14. Di Monaco M, Vallero F, Di Monaco R, et al. Skeletal muscle mass, fat mass, and hip bone mineral density in elderly women with hip fracture. *J Bone Miner Metab.* 2007; 25: 237–42.

15. Laszlo BT, Movsesyan L, Mouritzen U, et al. Appendicular lean tissue mass and the prevalence of sarco-

penia among healthy women. *Metabolism.* 2002; 51(1): 69–74.

16. Szulc P, Beck TJ, Marchand F, et al. Low skeletal muscle mass is associated with poor structural parameters of bone and impaired balance in elderly men – The MINOS study. *JBMR.* 2005; 20: 721–9.

17. Verschueren SE, Gielen E, O'Neill TW, et al. Sarcopenia and its relationship with bone mineral density in middle-aged and elderly European men. *Osteoporos Int.* 2012; doi: 10.1007/s00198-012-2057-z.

Straipsnis iteiktas redakcijai 2012 m. sausio 18 d., priimtas spaudai 2012 m. vasario 23 d.

RELATIONSHIP OF BONE MINERAL DENSITY WITH MUSCLE MASS AND FAT MASS IN MEN WITH AGE-RELATED SARCOPENIA

A. Mastavičiūtė, M. Tamulaitienė, V. Alekna

Faculty of Medicine of Vilnius University

Abstract

The combination of low muscle mass and low muscle strength or physical performance is called sarcopenia. There are few data on the association of bone mineral density and body composition in men with age-related sarcopenia.

The aim of this study was to determine the relationship of bone mineral density with muscle mass and fat mass in age-related sarcopenia.

Methods. Forty seven men with age-related sarcopenia and 104 men of control group over 65 years were investigated. Sarcopenia was diagnosed according to the consensus of The European Working Group on Sarcopenia in Older People, EWG-SOP, 2010. Body composition and bone mineral density were measured using dual x-ray absorptiometry. The body mass index, BMD T-score, appendicular skeletal muscle mass and skeletal muscle mass index were evaluated. Handgrip strength was measured by a mechanical dynamometer. Physical per-

formance was assessed by gait speed measurement. Statistical analysis was performed using SPSS version 18.0 for Windows.

Results. The body mass index, fat mass, body fat percentage, appendicular skeletal muscle mass and skeletal muscle mass index, and bone mineral density were significantly lower in men with age-related sarcopenia as compared with the control group. In men with sarcopenia, total body bone mineral density was associated with fat mass ($r = 0.5$, $p < 0.05$), with appendicular skeletal muscle mass ($r = 0.7$, $p < 0.05$), and skeletal muscle mass index ($r = 0.6$, $p < 0.05$). Multivariate linear regression stepwise analysis showed that the impact of appendicular skeletal muscle mass and of fat mass on BMD is ambiguous. The appendicular skeletal muscle mass was mainly associated with the total hip BMD (β coefficient – 0.032) and with the femoral neck BMD (β coefficient – 0.029) in men with sarcopenia.

Conclusion. The appendicular skeletal muscle mass is most consistently associated with the total body BMD, total hip BMD, and with femoral neck BMD in men with age-related sarcopenia.

Keywords:

age-related sarcopenia, men, bone mineral density, body composition