

Definiowanie niskiej masy mięśniowej – problemy metodologiczne

The defining of low muscle mass – methodological issues

Roma Krzysińska-Siemaszko¹, Natasza Czepulis¹, Katarzyna Wieczorowska-Tobis^{1,2}

¹ Katedra Geriatrii i Gerontologii Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu

² Katedra Higieny Żywnienia Człowieka Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

Streszczenie

Wstęp. Pomimo że na świecie obszar badań nad sarkopenią wszedł już w trzecią dekadę, zasady jej diagnozowania wciąż budzą kontrowersje. Niejasności dotyczą m.in. wskaźników określających niską masę mięśniową. Podkreśla się znaczenie formułowania punktów odcięcia dla tego parametru, właściwych dla populacji kraju, w którym prowadzi się badania nad związanym z wiekiem spadkiem masy i siły mięśniowej. **Cel pracy.** Wobec braku polskich punktów odcięcia dla wybranych wskaźników masy mięśniowej stosowanych w diagnostyce sarkopenii, w ramach niniejszego opracowania podjęto próbę ich wyliczenia. **Materiał i metody.** Analizie składu ciała w oparciu o metodę bioimpedancji elektrycznej poddano 100 zdrowych kobiet i 100 zdrowych mężczyzn w wieku 18-39 lat. Punkty odcięcia opracowano dla następujących wskaźników: ALM (z ang. Appendicular Lean Mass index) oraz MMI (z ang. Muscle Mass Index). **Wyniki.** Dla analizowanej grupy kobiet średni wiek wynosił $23,40 \pm 4,25$ lat, z kolei dla mężczyzn $24,74 \pm 5,39$ lat, a średnie BMI – odpowiednio: $22,10 \pm 3,30$ kg/m² i $23,98 \pm 2,72$ kg/m². Dla wskaźnika ALM wyliczono następujące punkty odcięcia: dla kobiet: 5,50 kg/m² i dla mężczyzn: 7,36 kg/m², a dla wskaźnika MMI odpowiednio: 7,03 kg/m² i 9,50 kg/m². **Wnioski.** Zaprezentowane w ramach niniejszego opracowania punkty odcięcia wyliczone w oparciu o wyniki polskiej populacji młodych zdrowych osób mogą być rekomendowane do badań nad sarkopenią w Polsce. *Geriatrics 2012; 6: 219-223.*

Słowa kluczowe: sarkopenia, masa mięśniowa, punkty odcięcia

Abstract

Background. Despite the fact that the world's research on sarcopenia has already entered its third decade the rules for its diagnosis are controversial. Doubts concern i.a. indexes of low muscle mass. The importance of the formulation of cut-off points for this parameter are emphasized. They should be specific to the population of the country in which the research on the age-related decline in muscle mass and strength is carried out. **Objective.** Despite the absence of Polish cut-off points for the selected indexes of muscle mass used in the diagnosis of sarcopenia we decided to calculate them. **Materials and methods.** 100 healthy women and 100 healthy men aged 18-39 years underwent the study of body composition based on bioimpedance analysis. Cut-off points were calculated for the following indexes: ALM (Appendicular Lean Mass index) and MMI (Muscle Mass Index) **Results.** The average age of analyzed group for women was $23,40 \pm 4,25$ years, while for men $24,74 \pm 5,39$ years and average BMI – respectively: $22,10 \pm 3,30$ kg/m² and $23,98 \pm 2,72$ kg/m². The following cut-off points were calculated for ALM index: for women – 5.50 kg/m² and for men- 7.36 kg/m², and for MMI index, respectively: 7,03 kg/m² and 9,50 kg/m². **Conclusions.** The calculated cut-off points based on the results of the Polish population of young healthy people can be recommended for research on sarcopenia in Poland. *Geriatrics 2012; 6: 219-223.*

Keywords: sarcopenia, muscle mass, cut-off points

Wstęp

Starzenie się organizmu to proces związany z istotnymi zmianami w składzie ciała [1]. Za jego naturalną konsekwencję uważa się spadek beztłuszczowej masy ciała (w tym masy mięśniowej), który w tym okresie życia najczęściej równoważony jest przyrostem tkanki tłuszczowej [2]. Tak więc prezentowany przez osoby starsze stały poziom masy ciała nie oznacza stabilności jego składu, a raczej wiąże się z zamaskowaniem utraty mięśni szkieletowych przez zwiększający się komponent tłuszczowy [3].

Od czasu wprowadzenia w 1989 roku przez Rosenberga pojęcia sarkopenii [4], definiowanej aktualnie jako związany z wiekiem spadek masy i siły mięśniowej [5], uwaga wielu badaczy zaczęła koncentrować się na populacji osób starszych, u której znaczne obniżenie tych parametrów wiązało się ze wzrostem chorobowości, pogorszeniem ogólnej sprawności fizycznej, zwiększonym ryzykiem upadków, a w konsekwencji także utratą zdolności do wykonywania czynności dnia codziennego, wzrostem ryzyka instytucjonalizacji, a nawet śmiertelności. Szacuje się, iż problem sarkopenii, w zależności od przyjętych kryteriów rozpoznawania, dotyczy od 15 do 50% osób starszych i zdecydowanie wzrasta po 80 roku życia [6], a tylko w 2000 roku w samych Stanach Zjednoczonych pochłonął 18,5 miliardów dolarów [7].

Pomimo iż na świecie obszar badań nad sarkopenią wszedł już w trzecią dekadę, zasady jej diagnozowania wciąż budzą kontrowersje. Do rozpoznania sarkopenii konieczne jest z jednej strony zdefiniowanie poziomu masy mięśniowej, a z drugiej – jej siły. Mierzoną masę mięśniową u badanej osoby zawsze porównuje się do punktów odcięcia. Rekomenduje się ich uzyskiwanie w oparciu o badanie populacji osób starszych lub młodych zdrowych osób. Poniżej krótko scharakteryzowano różne metodologiczne podejścia do niskiej masy mięśniowej.

Pierwsze podejście metodologiczne wykorzystujące do tworzenia punktów odcięcia osoby w podeszłym wieku prezentują prace dwóch amerykańskich zespołów badawczych (Janssen i wsp. [8] oraz Newman i wsp. [9]). Pierwszy zespół zaproponował (Janssen i wsp. [8]) w diagnostyce sarkopenii do oceny poziomu masy mięśniowej wskaźnik MMI (z ang. Muscle Mass Index) obliczany jako iloraz całkowitej masy mięśni szkieletowych [kg] do kwadratu wzrostu badanego [m²]. Wartości graniczne opracowano w oparciu o wyniki uzyskane przez grupę 4449 osób w wieku

60 lat lub więcej (2276 kobiet i 2223 mężczyzn, osoby starsze z populacji badania NHANES III), przy użyciu metody bioimpedancji elektrycznej (BIA) i zaproponowanego dla masy mięśni szkieletowych równania [8]. Wykazano, że prawdopodobieństwo niepełnosprawności fizycznej wzrasta znacząco, gdy wskaźnik MMI dla kobiet jest nie większy niż 5,75 kg/m², zaś dla mężczyzn – 8,50 kg/m², ale rośnie już umiarkowanie dla kobiet w przedziale 5,76-6,75 kg/m² i dla mężczyzn w przedziale 8,51-10,75 kg/m².

Z kolei drugi zespół badawczy (Newman i wsp. [9]) zaproponował następujące wartości graniczne: 5,67 kg/m² dla kobiet i 7,23 kg/m² dla mężczyzn. Do oceny poziomu masy mięśniowej wykorzystano metodę DEXA (absorpcjometria dwóch wiązek promieni rentgenowskich o różnych energiach) i inny wskaźnik sarkopenii – ALM index (z ang. Appendicular Lean Mass). Wyraża on stosunek sumy beztłuszczowej masy ciała kończyn górnych i dolnych [kg] do kwadratu wzrostu [m²]. Punkty odcięcia uzyskano w oparciu o wyniki 2984 osób starszych w wieku 70-79 lat (populacja The Health Aging and Body Composition Study, 1549 kobiet i 1435 mężczyzn). Przyjęto, iż w ryzyku sarkopenii znajdują się badani ze wskaźnikiem ALM poniżej 20. percentyla.

Drugie podejście metodologiczne wykorzystujące do tworzenia punktów odcięcia wyniki uzyskiwane przez młode, zdrowe osoby [6,10,11], jako pierwsi zaproponowali Baumgartner i wsp. [10] Przyjęli oni, że index ALM niższy niż 2 odchylenia standardowe (-2SD) od średniej wartości uzyskanej dla osób w wieku 18-40 lat (amerykańska populacja Rosetta study; n = 229 osób, 107 kobiet i 122 mężczyzn) charakteryzuje niską masę mięśniową. Wyliczone punkty odcięcia w oparciu o metodę DEXA to: dla kobiet 5,45 kg/m² i dla mężczyzn 7,26 kg/m².

W Europie, zostały stworzone punkty odcięcia dla wskaźnika MMI, ustalone w oparciu o młodą zdrową populację odniesienia i dwa odchylenia standardowe poniżej uzyskanej przez nią średniej. I tak Tichet i wsp. [11] dokonali analizy 782 osób w wieku 18-39 lat (388 kobiet i 394 mężczyzn z populacji francuskiej, metoda BIA) i zaproponowali wartości odcięcia dla niskiej masy mięśniowej: dla kobiet 6,2 kg/m², a dla mężczyzn – 8,6 kg/m². Masanes i wsp. [6] dla populacji hiszpańskiej (n = 230 osób w wieku 20-42 lata, 120 kobiet i 110 mężczyzn, metoda BIA) uzyskali następujące punkty odcięcia: dla kobiet 6,68 kg/m², dla mężczyzn 8,31 kg/m².

Cel pracy

W Polsce problem sarkopenii jest wciąż niedoceniany. Sarkopenia jest rzadko diagnozowana i w konsekwencji leczona, a w literaturze przedmiotu dane dotyczące jej częstości występowania w naszym kraju są bardzo ubogie [12]. Brakuje również polskich punktów odcięcia dla wskaźników masy mięśniowej stosowanych w diagnostyce sarkopenii. Dlatego w ramach niniejszego opracowania podjęto próbę rozwiązania tego problemu. Praca przedstawia wyniki wstępne.

Materiał i metody

Analizie poddano 100 zdrowych kobiet i 100 zdrowych mężczyzn w wieku 18-39 lat. Były to przypadkowe osoby deklarujące brak obecności procesów chorobowych i niepobierające leków na stałe.

U wszystkich tych osób dokonano pomiaru wzrostu (przenośny wzrostomierz, Tanita, Polska – dokładność do 0,1 cm) oraz składu ciała metodą bioimpedancji elektrycznej (segmentalny analizator InBody 170, Biospace, Korea S). W dalszych analizach uwzględniono masę mięśni szkieletowych oraz beztłuszczową masę kończyn.

W oparciu o uzyskane wyniki wyliczono punkty odcięcia dla następujących wskaźników:

- ALM (z ang. Appendicular Lean Mass index) – stosunek sumy beztłuszczowej masy kończyn do kwadratu wzrostu [beztłuszczowa masa ciała kończyn/wzrost² – jednostka: kg/m²],
- MMI (z ang. Muscle Mass Index) – stosunek całkowitej masy mięśni szkieletowych do kwadratu wzrostu [masa mięśniowa/wzrost² – jednostka: kg/m²],

Punkty odcięcia dla wskaźników ALM i MMI opracowano zgodnie z podejściem Baumgartnera i wsp. [10], przyjmując, iż dwa odchylenia standardowe

w stosunku do wyliczonych średnich stanowiąc będą wartością graniczną świadczącą o niskiej masie mięśniowej charakterystycznej dla chorych z sarkopenią.

Wyniki przedstawiono w postaci średnich ± SD.

Wyniki

W tabeli 1 przedstawiono charakterystykę grupy badanej (z podziałem na płeć), wraz ze średnimi dla wybranych wskaźników masy mięśniowej stosowanych w diagnostyce sarkopenii.

Dla analizowanych parametrów uzyskano następujące punkty odcięcia:

- dla wskaźnika ALM:
 - dla kobiet: 5,50 kg/m²,
 - dla mężczyzn: 7,36 kg/m²,
- dla wskaźnika MMI:
 - dla kobiet: 7,03 kg/m²,
 - dla mężczyzn: 9,50 kg/m²

Omówienie

W badaniach nad sarkopenią stosuje się różne wskaźniki niskiej masy mięśniowej. Odnoszą one poziom ocenionej masy mięśniowej lub beztłuszczowej masy ciała kończyn, najczęściej do kwadratu wzrostu. Ponieważ nie ma punktów odcięcia dla populacji polskiej, w ramach niniejszego opracowania podjęto próbę ich wyliczenia.

Punkty odcięcia formułuje się osobno dla płci męskiej i żeńskiej, w związku z tym, iż masa mięśniowa kobiet jest niższa niż mężczyzn [1]. W diagnostyce sarkopenii ocenioną u osoby starszej masę mięśniową zawsze porównuje się do wartości granicznych, które tworzone są na dwa sposoby: z wykorzystaniem populacji starszych lub młodych zdrowych osób. Autorzy niniejszego opracowania charakteryzują punkty odcięcia według tego drugiego podejścia.

Tabela 1. Szczegółowa charakterystyka młodej zdrowej populacji odniesienia

Table 1. Detailed characteristic of a young healthy reference population

Zmienna	kobiety n = 100	mężczyźni n = 100
wiek (lata)	23,40 ± 4,25	24,74 ± 5,39
masa ciała (kg)	61,81 ± 9,77	77,59 ± 11,21
wzrost (m)	1,67 ± 0,05	1,80 ± 0,07
BMI (kg/m ²)	22,10 ± 3,30	23,98 ± 2,72
masa mięśni szkieletowych (kg)	24,30 ± 2,85	37,12 ± 4,75
beztłuszczowa masa ciała kończyn (kg)	18,64 ± 2,28	27,89 ± 3,55
wskaźnik ALM (kg/m ²)	6,65 ± 0,58	8,61 ± 0,63
wskaźnik MMI (kg/m ²)	8,67 ± 0,83	11,47 ± 0,98

Nie określono zasad włączania osób do młodej, zdrowej populacji odniesienia. Nie jest jasne na przykład czy osoby z tej grupy powinny mieć BMI w normie albo jaki powinien charakteryzować je poziom aktywności fizycznej. Brakuje również rekomendacji dotyczących przedziału wiekowego tej grupy, co wydaje się mieć znaczenie, w związku z doniesieniami, że spadek masy mięśniowej może zaczynać się już po 30.r.ż. [13]. Jednak niektórzy autorzy kwalifikują do tej grupy osoby starsze, nawet do 50. r.ż. (Lau i wsp. – osoby w wieku 20-50 lat [14]).

Zgodnie z tym podejściem w naszej analizie do młodej, zdrowej populacji odniesienia włączono osoby obu płci, w wieku 18-39 lat. Wydaje się, że ten przedział wiekowy jest najbardziej popularny, co zaobserwowano w badaniach innych autorów [11,15].

Według wiedzy autorów, prezentowane w ramach niniejszego opracowania punkty odcięcia są pierwszą taką propozycją przedstawioną dla populacji polskiej. W ostatnich latach dla wskaźników zaproponowanych dla populacji USA badacze z Europy [6,11] podejmują próby stworzenia punktów odcięcia właściwych dla populacji reprezentowanych przez siebie krajów. Uważa się, że akceptowanie amerykańskich punktów odcięcia rekomendowanych w algorytmie diagnostycznym sarkopenii, zaproponowanym przez Międzynarodową Grupę Roboczą ds. Sarkopenii (z ang. The International Working Group of Sarcopenia), nie jest adekwatne dla mieszkańców Europy [16]. Autorzy tego opracowania również reprezentują takie podejście.

Ustalone w naszych badaniach punkty odcięcia dla wskaźnika MMI są najwyższe spośród wszystkich zaprezentowanych w literaturze przedmiotu, zarówno więc od tych uzyskanych dla populacji amerykańskiej [8], jak i tych wyliczonych dla wybranych populacji europejskich – francuskiej i hiszpańskiej [6,11]. Na obecnym etapie trudno jest przedstawić interpretację tego faktu – wymaga to dalszych badań. Podkreślić jednak należy, że wartości wyliczone dla populacji francuskiej (dla obu płci) i hiszpańskiej (tylko dla kobiet) są również wyższe od amerykańskich. Częściowo obserwowane różnice próbuje się wyjaśnić pochodze-

niem etnicznym populacji badanej. Do badań Janssena i wsp. [8] włączono mieszkańców USA nie tylko rasy białej. W badaniach francuskich i hiszpańskich brakuje informacji co do pochodzenia etnicznego analizowanych grup młodych osób.

W przypadku wyliczonego przez nas wskaźnika ALM zaobserwowano dużą zgodność z punktami odcięcia wyliczonymi dla innych populacji [9,10]. Zbieżność tę uzyskano pomimo korzystania przez inne zespoły badawcze z metody DEXA do oceny masy mięśniowej. Jednak w obliczu doniesień prezentujących wysoką korelację segmentowego, wieloczęstotliwościowego BIA z DEXĄ (dla beztłuszczowej masy kończyn górnych: w grupie kobiet $\geq 0,91$, w grupie mężczyzn $\geq 0,87$, zaś dla beztłuszczowej masy kończyn dolnych odpowiednio: $\geq 0,83$ i $\geq 0,85$), dopuszcza się porównywanie i stosowanie punktów odcięcia opracowanych dla absorpcjometrii dwóch wiązek promieni rentgenowskich o różnych energiach w badaniach metodą bioimpedancji elektrycznej [17], co wykorzystano w prezentowanych badaniach.

Wnioski

Zaprezentowane w ramach niniejszego opracowania punkty odcięcia wyliczone w oparciu o wyniki polskiej populacji młodych zdrowych osób mogą być rekomendowane do badań nad sarkopenią w Polsce.

Adres do korespondencji:

✉ Roma Krzymińska-Siemaszko
Katedra Geriatrii i Gerontologii
Uniwersytet Medyczny w Poznaniu
ul. Święcickiego 6; 60-781 Poznań
☎ (+48 61) 854 65 73
✉ romakrzyminska@interia.pl

Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak/None

Pracę wykonano w ramach projektu badawczego Nr RG 5/2012 finansowanego przez Fundację NUTRICIA

Piśmiennictwo

1. Rolland Y, Czerwinski S, Abellan Van Kan G, et al. Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J Nutr Health Aging* 2008;12:433-50.
2. Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Topinková E, et al. Understanding sarcopenia as a geriatric syndrome. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2010;13:1-7.
3. Gallagher D, Ruts E, Visser M, et al. Weight stability masks sarcopenia in elderly men and women. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2000;279:E366-375.
4. Rosenberg IH. Sarcopenia: origins and clinical relevance. *J Nutr* 1997;127(5 Suppl):990-1.
5. 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. *Age Ageing* 2010;39:412-23.
6. Masanes F, Culla A, Navarro-Gonzalez M, et al. Prevalence of sarcopenia in healthy community-dwelling elderly in an urban area of Barcelona (Spain). *J Nutr Health Aging* 2012;16:184-7.
7. Janssen I, Shepard DS, Kaczmarzyk PT, et al. The healthcare costs of sarcopenia in the United States. *J Am Geriatr Soc* 2004;52:80-5.
8. Janssen I, Baumgartner RN, Ross R, et al. Skeletal muscle cutpoints associated with elevated physical disability risk in older men and women. *Am J Epidemiol* 2004 15;159:413-21.
9. Newman AB, Kupelian V, Visser M, et al. Sarcopenia: alternative definitions and associations with lower extremity function. *J Am Geriatr Soc* 2003;51:1602-9.
10. Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, et al. Epidemiology of sarcopenia among elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol* 1998;147:755-63.
11. Tichet J, Vol S, Salle A, et al. Prevalence of sarcopenia in the French senior population. *J Nutr Health Aging* 2008;12:202-6.
12. Krzymińska-Siemaszkó R, Wieczorowska-Tobis K. Ocena sarkopenii u osób starszych – przyczynek do metodologii. *Now Lek* 2012;81:10-5.
13. Morley JE, Argiles JM, Evans WJ, et al. Nutritional recommendations for the management of sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc* 2010;11:391-6.
14. Lau EM, Lynn HS, Woo JW, et al. Prevalence of and risk factors for sarcopenia in elderly Chinese men and women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005;60:213-6.
15. Janssen I, Heymsfield B, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older person is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc* 2002;50:889-96.
16. Fielding RA, Vellas B, Evans WJ, et al. Sarcopenia: an undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc* 2011;12:249-56.
17. Ling CH, de Craen AJ, Slagboom PE, et al. Accuracy of direct segmental multi-frequency bioimpedance analysis in the assessment of total body and segmental body composition in middle-aged adult population. *Clin Nutr* 2011;30:610-5.