

Rola żywienia w rozwoju, prewencji i leczeniu sarkopenii

The role of nutrition in the development, prevention and treatment of sarcopenia

Roma Krzysińska-Siemaszko¹, Katarzyna Wieczorowska-Tobis²

¹ Katedra Geriatrii i Gerontologii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego, Poznań

² Katedra i Klinika Medycyny Paliatywnej, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Streszczenie

Niewłaściwe odżywianie uważane jest za istotny czynnik złożonej etiologii sarkopenii. Aktualnie podkreśla się, że w profilaktyce i leczeniu sarkopenii kluczowe znaczenie może mieć nie tylko odpowiednia kaloryczność diety, ale również rodzaj białka, jego ilość czy dystrybucja w ciągu dnia, jak również właściwa podaż antyoksydantów czy witaminy D. Ze względu na obserwowany w sarkopenii podwyższony poziom cytokin prozapalnych, także kwasy omega-3 rozważa się jako potencjalny środek terapeutyczny niezbędny w utrzymaniu prawidłowego poziomu masy i siły mięśniowej. *Geriatrics 2013; 7: 157-164.*

Słowa kluczowe: sarkopenia, masa mięśniowa, siła mięśniowa, odżywianie

Abstract

Inadequate nutrition is considered an important factor in the complex etiology of sarcopenia. Currently, it is emphasized that in the prevention and treatment of sarcopenia crucial can be not only adequate energy intake, but also a type of protein, the amount and distribution during the day, and adequate intake of antioxidants and vitamin D. Due to the observed in sarcopenia elevated levels of proinflammatory cytokines, also omega-3 fatty acids are considered as a potential therapeutic agent needed to maintain the proper level of muscle mass and strength. *Geriatrics 2013; 7: 157-164.*

Keywords: sarcopenia, muscle mass, muscle strength, nutrition

Sarkopenia, czyli związana z wiekiem utrata masy i siły mięśniowej, to nieunikniona konsekwencja starzenia się organizmu ludzkiego. Jej etiologia jest wieloczynnikowa, jednakże nie wszystkie mechanizmy prowadzące do jej powstania zostały do końca wyjaśnione oraz jak dotąd nie opracowano skutecznego sposobu jej prewencji, jak i leczenia [1-5]. W złożonej patogenezie sarkopenii, obok braku aktywności fizycznej (m.in. długotrwałe unieruchomienie lub siedząco-leżący tryb życia), wymienia się m.in. związaną ze starzeniem utratę wybranych funkcji nerwowo-mięśniowych (zanik alfa-motoneuronów, demielinizacja aksonów, degeneracja synaps), stres oksydacyjny, kataboliczny efekt cytokin prozapalnych, związane z wiekiem zmiany hormonalne (spadek poziomu testosteronu u mężczyzn, estrogenów u kobiet i hor-

monu wzrostu u obu płci), jak również niedożywienie białkowo-kaloryczne [2]. Szersze informacje na temat sarkopenii zostały zawarte we wcześniejszych publikacjach autorów [6-10].

Spadek masy i siły mięśniowej dotyczy całej populacji osób w podeszłym wieku, jednakże zaobserwowano, że jego tempo nie jest jednakowe u wszystkich i nie zawsze wiąże się z pogorszeniem sprawności funkcjonalnej [11]. Ta obserwacja skłania badaczy do poszukiwania czynników ryzyka sarkopenii, szczególnie tych potencjalnie modyfikowalnych. Jednym z nich wydaje się być niewłaściwy sposób odżywiania – nieodpowiedni pod względem kalorycznym, ubogi w pełnowartościowe białko, antyoksydanty, witaminę D oraz kwasy omega-3. Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie aktualnego stanu wiedzy na

temat wybranych czynników żywieniowych i ich roli w powstawaniu, zapobieganiu i leczeniu sarkopenii.

Odpowiednia kaloryczność diety

Starzenie się organizmu ludzkiego wiąże się ze stopniowym zmniejszeniem spożycia żywności, które predysponuje do niedożywienia białkowo-kalorycznego. Wyniki badań w USA sugerują, że niskie spożycie energii jest powszechne wśród osób w podeszłym wieku [12]. Przyczynia się do tego szereg czynników, m.in. niekorzystne fizjologiczne zmiany inwolucyjne zachodzące nie tylko w przewodzie pokarmowym, ale również w układach regulujących pobieranie pokarmu. Mowa tu przede wszystkim o zmianach w zakresie regulacji pragnienia i głodu, zaburzeniach odczuwania sytości (zwolniony metabolizm dający stałe uczucie najedzenia), zaburzeniach w wydzielaniu śliny prowadzących do dysfagii oraz osłabieniu zmysłów węchu i smaku, jak i problemach gerostomatologicznych [12,13]. Zmniejszone spożycie kalorii może być również następstwem niekorzystnych czynników socjoekonomicznych, m.in. złej sytuacji materialnej (niska emerytura/renta, nierosnący dochód), osamotnienia czy izolacji społecznej wskutek śmierci współmałżonka [14,15]. Jednak najczęściej niedostateczne odżywianie jest skutkiem wielochorobowości i wielolekowości, którym bardzo często towarzyszy utrata łaknienia [16]. Warto mieć na uwadze, że większość chorób zwiększa zapotrzebowanie na energię i składniki odżywcze, wskutek hiperkatabolizmu, który im towarzyszy [17].

Utrata masy ciała

W starości utrata masy ciała spowodowana niedostatecznym spożyciem żywności jest powszechnym zjawiskiem i stanowi najważniejszy objaw niedożywienia białkowo-kalorycznego [18]. Spadek masy ciała w okresach niedostatecznego pokrycia zapotrzebowania kalorycznego to spadek nie tylko zasobów tkanki tłuszczowej, ale zawsze beztłuszczowej masy ciała, w tym tkanki mięśniowej. U osób starszych utrata masy ciała – zamierzona czy też niezamierzona – wpływa na utratę masy mięśniowej w większym stopniu niż u młodszych dorosłych, a jej odzyskanie jest szczególnie trudne do osiągnięcia u osób w podeszłym wieku [19]. Dlatego też obecność niedożywienia w starości zwiększa ryzyko lub progresję sarkopenii.

Również sarkopenia może zagrażać prawidłowemu odżywianiu. Jeśli sprawność funkcjonalna jest ograniczona, zakupy i gotowanie mogą stać się uciążliwe i męczące, a zdolność do przygotowania odpowiednich

posiłków obniżona. Zaobserwować więc można błędne koło, w którym sarkopenia i niedożywienie wzajemnie się wzmacniają [20,21].

Sarkopenia występuje nie tylko u seniorów z niską masą ciała. Znaczne pogorszenie masy i siły mięśniowej, których następstwem mogą być ograniczenia funkcjonalne, rozpoznaje się również u otyłych osób w podeszłym wieku. W tym miejscu warto podkreślić, że skład ciała przeciętnej osoby starszej z nadwagą lub otyłością charakteryzuje nie tylko wyższa procentowa zawartość tłuszczu, ale także duża masa mięśniowa. Jednakże w niektórych przypadkach towarzyszące otyłości: stan zapalny, insulinooporność oraz niska aktywność fizyczna mogą doprowadzić do znacznego zaniku tkanki mięśniowej i rozwoju otyłości sarkopenicznej. Badania wykazały, że otyłość sarkopeniczna wiąże się z większym ryzykiem niepełnosprawności niż izolowana sarkopenia czy izolowana otyłość [22].

Niepokojące jest to, że wraz z rozwojem badań nad otyłością oraz zwiększeniem nacisku na jej prewencję i zwalczanie, również osoby z grupy 65+, już z BMI powyżej 25 kg/m² próbują na własną rękę stracić na wadze, nie będąc świadomym tego, że w jesieni życia stały ciężar ciała stanowi kwestię priorytetową. Optymalne BMI dla osób starszych powinno znajdować się w zakresie od 22-27 kg/m² [23] (choć według innych autorów w przedziale od 24-29 kg/m² [24], a nawet 27-30 kg/m² [4]). W związku z tym popularyzowany w prasie i mediach idealny zakres BMI (wg WHO) – od 18,5-24,99 kg/m² – powinien służyć wyłącznie młodszej części populacji, tym bardziej, że specjaliści z zakresu geriatrici uważają, iż zagrożenie niedożywieniem w grupie osób starszych występuje przy znacznie wyższych wartościach BMI – 22 lub 23 kg/m², a nie poniżej 18,5 skg/m² jak ma to miejsce w klasycznej interpretacji [18,25].

Czasami utrata masy ciała u otyłych osób starszych może być uzasadniona, ale zawsze należy rozważyć indywidualne korzyści i ryzyko płynące ze zmniejszenia masy ciała. Bezwzględnie należy dążyć do obniżenia masy ciała u osób starszych z tzw. powikłaną otyłością, czyli w przypadku gdy otyłości towarzyszą ograniczenia funkcjonalne lub inne schorzenia, takie jak: cukrzyca, nadciśnienie tętnicze czy hiperlipidemia [26]. Należy pamiętać, że zamierzona utrata masy ciała powinna być osiągnięta pod kierunkiem lekarza i dietetyka, w taki sposób, aby masę mięśniową zachować na możliwie jak najlepszym poziomie. Jest to możliwe do osiągnięcia poprzez nałożenie niewielkiego deficytu kalorycznego (200-500 kcal) i włączenie regularnych ćwiczeń fizycznych [27].

Białko

Ponieważ mięśnie szkieletowe składają się głównie z białek, a ich synteza jest stymulowana przez aminokwasy pochodzące z diety, szczególnie interesująca w rozwoju, prewencji, jak i leczeniu sarkopenii wydaje się rola białka spożywanego z żywnością [20].

W ostatnich latach w literaturze przedmiotu wiele uwagi poświęcono białku uznając je za czynnik spowalniający lub hamujący związaną z wiekiem utratę masy mięśniowej. Aktualnie uważa się, że niewystarczające spożycie białka w diecie jest dodatkowym czynnikiem przyczyniającym się do rozwoju sarkopenii. Kerstetter i wsp. wskazali, że w USA od 32-41% kobiet i od 22-38% mężczyzn w wieku powyżej 50 lat nie pokrywa dziennego zapotrzebowania na białko [28]. Nie jest to zgodne z wynikami badań uzyskanymi w Polsce, ponieważ większość z nich wskazuje, że starsi Polacy realizują dzienne zapotrzebowanie na białko [29,30].

Obecnie toczy się ożywiona dyskusja dotycząca idealnego poziomu białka w diecie dla osób starszych [21,1,4]. Część naukowców uważa, że aktualne zalecenia dotyczące spożycia białka na poziomie 0,8 g/kg.m.c./24 h nie uwzględniają wszystkich potrzeb ludzi w podeszłym wieku. Pojawiły się zatem rekomendacje, aby osoby starsze spożywały od 1-1,3 g/kg.m.c./24 h białka [4], zaś dla osób z rozpoznaną sarkopenią od 1,0 do nawet 1,5 g/kg.m.c./24 h [32]. W powyższej dyskusji podnosi się jednak problem funkcjonowania nerek przy tak dużym obciążeniu białkiem.

Podstawowym mechanizmem, przez który białko pokarmowe wpływa na mięśnie szkieletowe jest stymulacja syntezy białek mięśniowych przez udziały aminokwasów z białka zawartego w żywności [20]. Podstawowe znaczenie w tym procesie odgrywają: ilość białka (w tym ilość aminokwasów egzogennych), jego źródło, jak i dystrybucja w ciągu dnia [33]. Wyniki niektórych badań wskazują, że u osób starszych synteza białek mięśniowych jest mniej efektywna niż u osób młodszych, czyli, że przy tej samej ilości spożytego białka może powstać mniej białek mięśniowych [34]. Zaobserwowano, że syntezę białek mięśniowych u osób starszych najefektywniej wywołuje pojedyncza dawka 15 g aminokwasów egzogennych (u młodych osób wystarczy już dawka 7 g) [35].

Jeśli chodzi o źródło białka to lepsze wyniki w zakresie poposiłkowej syntezy białek mięśniowych zaobserwowano po spożyciu białka pochodzenia zwierzęcego, a nie roślinnego. [36]. W badaniu Houstona i wsp. wykazano, że spożycie białka zwierzęcego (a nie

roślinnego) było istotnie związane z zachowaniem beztłuszczowej masy ciała w ciągu 3-letniej obserwacji przeprowadzonej na grupie 2066 seniorów w wieku 70-79 lat [36]. Należy jednak zaznaczyć, że zwiększona konsumpcja białka zwierzęcego potencjalnie wiąże się ze wzrostem spożycia tłuszczów nasyconych, a tym samym ze zwiększonym ryzykiem chorób sercowo-naczyniowych. W związku z powyższym, bardzo dobrą propozycją dla osób starszych wydają się być specjalnie opracowane pod względem składu wysokobiałkowe i niskotłuszczowe preparaty [31].

Według wiedzy autorów, jak dotąd, tylko firma Nutricia wprowadziła środek spożywczy specjalnego przeznaczenia żywieniowego dla osób starszych w ryzyku sarkopenii o nazwie FortiFit (dostępny w USA, Brazylii, Austrii, Węgrzech i w Norwegii, niedostępny w Polsce). Cechą charakterystyczną jednej porcji jest: niska kaloryczność (150 kcal na porcję), zawartość 800 IU witaminy D (20 µg na porcję) oraz duża ilość aminokwasów egzogennych (więcej niż 10 g na porcję), w tym 3 g leucyny, którą obecnie uważa się za najważniejszy dla tkanki mięśniowej aminokwas o właściwościach anabolicznych [37,4]. W tym miejscu warto przedstawić naturalne źródła żywieniowe leucyny, do których zalicza się m.in.: z produktów pochodzenia zwierzęcego - żółte sery, ryby (szczególnie tuńczyk, sardynki, halibut, makrela, łosoś, śledź), wołowinę, wieprzowinę, cielęcinę, wątróbkę, salami, zaś z produktów pochodzenia roślinnego - soję, soczewicę, fasolę, groch, orzechy arachidowe, włoskie i pistacjowe, pestki z dyni, nasiona sezamu i słonecznika [38].

Podjmując kwestię dystrybucji białka w poszczególnych posiłkach dnia należy przytoczyć wyniki uzyskane przez Paddona-Jonesa i Rasmussena, którzy dowiedli, że duża porcja chudego mięsa wołowego w ciągu dnia (porcja 340 g, 90 g białka) nie wywołuje większego efektu anabolicznego niż 1/3 tej porcji [39]. Badacze ci zaobserwowali, że spożycie więcej niż 30 g białka w jednym posiłku było nieefektywnym sposobem stymulowania syntezy białek mięśniowych. W związku z powyższym zaproponowali oni rozdzielenie dziennego spożycia białka równomiernie na 3 posiłki i wskazali, aby w każdym z nich białko znajdowało się na poziomie od 25-30 g, dzięki czemu możliwa będzie maksymalna synteza białek mięśniowych [40,33]. Warto nadmienić, że przeciętna 20-gramowa porcja białka zwierzęcego lub roślinnego zawiera od 5-8 g aminokwasów egzogennych [4].

Antyoksydanty

W świetle ostatnich badań również stres oksydacyjny uznano za czynnik odgrywający ważną rolę w etiologii sarkopenii.

Podczas stresu oksydacyjnego reaktywne formy tlenu (ROS) powodują molekularne uszkodzenia mięśni szkieletowych człowieka, uszkadzając DNA, białka i lipidy. ROS są również w stanie modulować czynniki transkrypcyjne np. NF- κ B, a więc wchodzić w interakcje prowadzące do produkcji cytokin prozapalnych, takich jak TNF- α i IL-6 [40]. W związku z powyższym uważa się, że odpowiednie spożycie antyoksydantów powinno poprawić obronę antyoksydacyjną, zmniejszyć liczbę oksydacyjnych uszkodzeń mięśni i w ten sposób zmniejszyć progresję sarkopenii. Wyniki wielu badań wykazały, że niskie stężenie karotenoidów, witaminy C, E oraz seleniu związane jest ze zmniejszeniem siły mięśniowej, sprawności fizycznej oraz zespołem słabości (z ang. frailty) [41-46].

Zatem uzasadnione wydają się rekomendacje zalecające osobom starszym konsumpcję dużej ilości żywności o właściwościach przeciwutleniających. Do produktów bogatych w antyoksydanty zalicza się owoce, szczególnie o zabarwieniu granatowo-fioletowym (aronia, czarne jagody, porzeczki), bardzo dobrym źródłem są także oleje roślinne oraz warzywa (m.in. brokuły, marchew, pomidory, zielona papryka, szpinak). Również polifenole także zawarte w wielu rodzajach owoców i warzyw, czerwonym winie, herbacie i kakao pełnią rolę przeciwutleniaczy [20]. Co ciekawe, badania kliniczne z zastosowaniem witamin antyoksydacyjnych w postaci preparatów farmaceutycznych nie dostarczyły pewnych dowodów na ich ochronne działanie na organizm, dlatego też, zgodnie z aktualnym stanem wiedzy, należy rekomendować racjonalny sposób żywienia zapewniający pokrycie zapotrzebowania na przeciwutleniacze z naturalnych źródeł tj. z żywności [47].

Kwasy Omega-3

Za kolejny z możliwych mechanizmów przyczyniających się do rozwoju sarkopenii uznano kataboliczny efekt przewlekłego zapalenia, towarzyszący licznym chorobom rozwijającym się u osób w podeszłym wieku. Wiele badań przekrojowych wskazuje na związek pomiędzy spadkiem masy i siły mięśniowej, a obecnością markerów zapalenia, z których najlepiej udokumentowane znaczenie mają białko C-reaktywne (CRP), interleukina-6 (IL-6) oraz czynnik martwicy

nowotworów (TNF- α) [48-53]. Ponadto badania prowadzone na zwierzętach, którym podawana była IL-6 lub TNF- α dowodzą tego związku. U zwierząt tych obserwowany był wzrost uszkodzeń mięśni [54-56]. Co prawda wpływ długołańcuchowych, wielonienasyconych kwasów tłuszczowych omega-3 na masę i siłę mięśniową nie jest do końca poznany i jasny, to ze względu na potwierdzone w badaniach naukowych ich działanie przeciwzapalne i obserwowany w sarkopenii podwyższony poziom cytokin prozapalnych, uważa się, iż mogą one poprawić warunki dla metabolizmu starzejącej się tkanki mięśniowej i zwiększyć w ten sposób możliwość jej regeneracji.

Głównym przedstawicielem kwasów omega-3 jest kwas α -linolenowy (z ang. alpha-linoleic acid, ALA, źródła: oleje roślinne – głównie olej lniany, rzepakowy i sojowy oraz orzechy włoskie), z którego w organizmie powstają: kwas dokozaheksaenowy (z ang. docosahexaenoic acid, DHA) oraz eikozapentaenowy (ang. eicosapentaenoic acid, EPA). W związku z tym, że ilość kwasów EPA i DHA będąca efektem przemian kwasu ALA jest niewystarczająca (niski stopień konwersji: ALA do EPA: 5-10%, ALA do DHA: 2-4% [57]), kwasy te można dostarczyć jedząc tłuste ryby morskie (m.in. halibut, łosoś, makrela, śledź, sardynki) oraz owoce morza (m.in. homary, kraby, krewetki) [58]. Ponieważ spożycie ryb w populacji polskiej jest niedostateczne, co potwierdzają wyniki badania WOBASZ przeprowadzone na losowych reprezentatywnych próbach kobiet i mężczyzn w wieku 20-74 lata, propagowanie ich spożycia staje się kwestią priorytetową [59]. Niestety, żywność bogata w kwasy omega-3 jest droga, w związku z czym osoby starsze znajdujące się w złej kondycji finansowej nie zawsze mogą pozwolić sobie na jej zakup w odpowiedniej ilości. Problemem są również utrwalone nawyki żywieniowe – rzadka konsumpcja ryb – stąd egzekwowanie odpowiedniego spożycia produktów bogatych w wielonienasycone kwasy tłuszczowe z rodziny n-3 może być kłopotliwe. Alternatywą staje się więc możliwość suplementacji tych kwasów w postaci stosunkowo tanich preparatów doustnych, jednakże zawsze najlepszym rozwiązaniem jest sięganie po naturalne źródła, czyli żywność.

Witamina D

W ostatnich latach wykazano, że witamina D jest niezwykle istotna dla prawidłowego funkcjonowania mięśni. Wynika to z faktu, że w ludzkiej tkance mięśniowej odkryto receptory dla witaminy D i zaob-

serwowano, że ich aktywacja może wspierać syntezę białek mięśniowych [20]. Ponadto w wielu badaniach naukowych wykazano, że niskie stężenie witaminy D było związane z niską masą i siłą mięśniową, pogorszoną sprawnością fizyczną i zespołem słabości (z ang. frailty), a w innych dowiedziono, że niski poziom witaminy D był niezależnym czynnikiem ryzyka upadków [60-62]. W badaniu Vissera i wsp. wykazano, że niedobór witaminy D wiązał się ze zwiększonym ryzykiem sarkopenii i powodował problemy funkcjonalne, takie jak: osłabienie mięśniowe, zaburzenia równowagi, problemy z wchodzeniem po schodach, jak również ze wstawaniem z krzesła [63].

Należy podkreślić, że niedobór witaminy D jest powszechny w populacjach wielu krajów, również w Polsce. W badaniu PolSenior wykazano, że aż u 40% osób w wieku 65 lat lub więcej stężenie 25-OH-D3 było poniżej 30 ng/ml [64]. Niedobór ten mógł być efektem niskiej podaży witaminy D z dietą, bowiem kuchnia polska zawiera jej niewielkie ilości. Dobrym źródłem witaminy D mogą być produkty wzbogacane. Warto podkreślić, że polski rynek oferuje całkiem szeroką gamę produktów fortyfikowanych witaminą D (to już nie tylko margaryny, ale także napoje jogurtowe, np. Actimel firmy Danone, serki homogenizowane, np. serek MiaMu firmy Mlekovita Grupa, mleko, np. Supermleko firmy Gostyń, soki owocowe, np. Dr Witt Premium Multiwitamina firmy Agros-Nova) [65]. Do innych przyczyn niedoboru witaminy D u osób w podeszłym wieku zalicza się unikanie ekspozycji słonecznej (bowiem najlepszym źródłem witaminy D są promienie słoneczne), jak również związane z wiekiem upośledzenie jej skórnej syntezy [3].

Ponieważ witaminę D naturalnie znajdziemy w niewielu produktach żywnościowych (ryby, szczególnie tłuste, margaryny wzbogacane, pieczarki, żółtko jaja kurzego, wątróbka [38]), u osób starszych z ograniczoną ekspozycją na słońce jej suplementacja wydaje się uzasadniona, a nawet konieczna. Wykazano, że podawanie osobom starszym suplementu cholekalcyferolu w dawce 800 IU/dzień wiązało się ze zmniejszeniem ryzyka upadków, a rezultat ten prawdopodobnie był efektem poprawy funkcji mięśni [4]. W aktualnych rekomendacjach wskazuje się na obowiązkową suplementację witaminą D u osób starszych z sarkopenią [32].

Rekomendacje żywieniowe dotyczące prewencji i leczenia sarkopenii

Kwestię roli żywienia w procesie sarkopenii podjęto podczas II konferencji organizowanej przez The Society for Sarcopenia, Cachexia, and Wasting Disease. Jej efektem była opublikowana w 2011 roku praca pt. „Nutritional recommendations for the management of sarcopenia” [32]. Szczegółowa analiza przytoczonej publikacji nie dostarcza jednak wielu informacji o różnego rodzaju składnikach odżywczych mogących odgrywać istotną rolę w prewencji, jak i leczeniu sarkopenii (w artykule opisano tylko znaczenie białka i witaminy D). Po jej lekturze odnosi się wrażenie, że obecna wiedza na ten temat jest wciąż ograniczona i że potrzeba dalszych badań, szczególnie interwencyjnych, które dowiodłyby znaczenia innych grup produktów żywnościowych.

Podsumowanie

Niewłaściwe odżywianie może przyczynić się do rozwoju sarkopenii i pogłębić nieuchronną wraz z wiekiem utratę masy i siły mięśniowej. W związku z powyższym u każdej osoby starszej, przynajmniej raz w roku, zasadny byłby nie tylko skryning niedożywienia i jego ryzyka, ale również dokonana przez dietetyka ocena sposobu żywienia i poradnictwo w zakresie produktów żywieniowych odgrywających istotną rolę w poprawieniu warunków dla metabolizmu starzejącej się tkanki mięśniowej. Ponieważ sarkopenia rozwija się powoli, jej profilaktyka - także w oparciu o odpowiednio skomponowaną dietę - powinna zacząć się możliwie jak najwcześniej.

Podsumowując, osoby w jesieni życia powinny unikać zamierzonej, jak i niezamierzonej utraty masy ciała, spożywać odpowiednią liczbę kalorii, więcej pełnowartościowego białka, produktów bogatych w przeciwutleniacze oraz kwasy omega-3, jak i witaminę D. W przypadku kwasów omega-3 i witaminy D można rozważyć suplementację, jednak decyzja o jej zastosowaniu powinna nastąpić po konsultacji z lekarzem lub dietetykiem. Należy bowiem pamiętać o możliwości interakcji suplementów diety z lekami oraz przedawkowania niektórych składników odżywczych.

Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak/None

Adres do korespondencji:

✉ Roma Krzywińska-Siemaszko
 Katedra Geriatrii i Gerontologii
 Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego
 w Poznaniu
 ul. Święcickiego 6, 60-781 Poznań
 ☎ (+48 61) 854 65 73
 📧 krzywinskiasiemaszko@ump.edu.pl

Piśmiennictwo

1. Rolland Y, Dupuy C, Abellan van Kan G, et al. Treatment strategies for sarcopenia and frailty. *Med Clin North Am* 2011;95(3):427-38, ix. doi: 10.1016/j.mcna.2011.02.008.
2. 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(7):433-50.
3. Burton LA, Sumukadas D. Optimal management of sarcopenia. *Clin Interv Aging* 2010;5:217-28.
4. Visvanathan R, Chapman I. Preventing sarcopaenia in older people. *Maturitas* 2010;66(4):383-8. doi: 10.1016/j.maturitas.2010.03.020.
5. Moulias R, Meaume S, Raynaud-Simon A. Sarcopenia, hypermetabolism, and aging. *Z Gerontol Geriatr* 1999;32(6):425-32.
6. Janssen I. The epidemiology of sarcopenia. *Clin Geriatr Med* 2011;27(3):355-63. doi: 10.1016/j.cger.2011.03.004.
7. Krzywińska-Siemaszko R, Wieczorowska-Tobis K. Ocena sarkopenii u osób starszych – przyczynek do metodologii. *Nowiny Lekarskie* 2012;81(1):16-20.
8. Krzywińska-Siemaszko R, Wieczorowska-Tobis K. Sarkopenia w kierunku wystandaryzowanych kryteriów. *Geriatrics* 2012;6:46-49.
9. Czepulis N, Krzywińska-Siemaszko R, Wieczorowska-Tobis K. Sarkopenia jako konsekwencja stanu zapalnego. *Geriatrics* 2012;6:1-5.
10. Krzywińska-Siemaszko R, Czepulis N, Wieczorowska-Tobis K. Definiowanie niskiej masy mięśniowej. *Geriatrics* 2012;6:219-223.
11. Krzywińska-Siemaszko R, Czepulis N, Rzepnicka A i wsp. Ocena ryzyka sarkopenii u starszych kobiet. *Nowiny Lekarskie* 2013;82(1):19-24.
12. Fujita S, Volpi E. Nutrition and sarcopenia of ageing. *Nutr Res Rev* 2004;17(1):69-76. doi: 10.1079/NRR200481.
13. Jurczak I, Barylski M, Irzmański R. Znaczenie diety u osób w wieku podeszłym- ważny aspekt prewencji zdrowia czy nieistotna codzienność? *Geriatrics*, 2011;5:127-33.
14. Timpini A, Facchi E, Cossi S, et al. Self-reported socio-economic status, social, physical and leisure activities and risk for malnutrition in late life: a cross-sectional population-based study. *J Nutr Health Aging* 2011;15:233-8.
15. Babiarczyk B. Monitorowanie stanu odżywienia osób starszych hospitalizowanych na oddziałach oraz w zakładach opieki krótko- i długoterminowej. *Gerontol Pol* 2008;16 (1):18-24.
16. Wieczorowska-Tobis K. Zagrożenia wynikające z niedożywienia osób starszych. W: Zakrzewska-Sawińska A. (red.). *Jakość życia w starości – mity i rzeczywistość*. Poznań: WSWOP „Hospicjum Domowe”; 2009. str. 24-34.
17. Szczygieł B, Ukleja A, Wójcik Z. Jak rozpoznać i leczyć niedożywienie związane z chorobą? *Kieszonkowy poradnik dla lekarzy, pielęgniarek, położnych i dietetyków*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2012. str. 7
18. Szczygieł B. Niedożywienie. W: Szczygieł B (red.). *Niedożywienie związane z chorobą*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2011. str. 9-23.
19. Burgos Peláez R. Therapeutic approach to malnutrition and sarcopenia. *Nestle Nutr Inst Workshop Ser* 2012;72:85-99. doi: 10.1159/000339995.
20. Volkert D. The role of nutrition in the prevention of sarcopenia. *Wien Med Wochenschr* 2011;161(17-18):409-15. doi: 10.1007/s10354-011-0910-x.
21. Vandewoude MF, Alish CJ, Sauer AC, et al. Malnutrition-sarcopenia syndrome: is this the future of nutrition screening and assessment for older adults? *J Aging Res* 2012;2012:651570.
22. Baumgartner RN, Wayne SJ, Waters DL, et al. Sarcopenic obesity predicts Instrumental Activities of Daily Living Disability in the elderly. *Obes Res* 2004;12(12):1995-2004.
23. Domiciano DS, Figueiredo CP, Lopes JB, et al. Discriminating sarcopenia in community-dwelling older women with high frequency of overweight/obesity: the São Paulo Ageing & Health Study (SPAH). *Osteoporos Int* 2013;24(2):595-603. doi: 10.1007/s00198-012-2002-1.
24. Bahat G, Tufan F, Saka B, et al. Which body mass index (BMI) is better in the elderly for functional status? *Arch Gerontol Geriatr* 2012;54(1):78-81. doi: 10.1016/j.archger.2011.04.019.
25. Rubenstein IZ, Harker JO, Salva A, et al. Screening for undernutrition in geriatric practice: developing the short-form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). *J Gerontol ABio Sci Med Sci* 2001;56:366-372.
26. Mathus-Vliegen EM. Obesity and the elderly. *J Clin Gastroenterol* 2012;46(7):533-44. doi: 10.1097/MCG.0b013e31825692ce.
27. Kennedy RL, Malabu U, Kazi M, et al. Management of obesity in the elderly: too much and too late? *J Nutr Health Aging* 2008;12(9):608-21.

28. Calvani R, Miccheli A, Bernabei R, et al. Diet and Aging: Role in Prevention of Muscle Mass Loss. In: Watson RR, Preedy VR, editors. *Bioactive Food as Dietary Interventions for The Aging Population*. Academic Press; First edition 2013:109-120.
29. Duda G, Różycka-Cała K, Przystalski J. Sposób żywienia a wybrane wskaźniki stanu odżywienia osób w wieku podeszłym. *Borgis - Nowa Medycyna* 12/2000; [http://www.czytelniamedyczna.pl/1585,sp0s0b-zywienia-a-wybrane-wskazniki-stanu-odzywienia-osob-w-wieku-podeszlym.html], data wejścia 31 lipiec 2013.
30. Sygnowska E, Waśkiewicz A. Ocena sposobu żywienia osób w wieku 60-74 lat. *Badanie WOBASZ*. *Bromat Chem Toksykol* 2011;XLIV(3): 240-4.
31. Wolfe RR, Miller SL, Miller KB. Optimal protein intake in the elderly. *Clin Nutr* 2008;27(5):675-84. doi: 10.1016/j.clnu.2008.06.008.
32. Morley JE, Argiles JM, Evans WJ, et al. Nutritional recommendations for the management of sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc* 2010;11(6):391-6. doi: 10.1016/j.jamda.2010.04.014.
33. Tieland M, Borgonjen-Van den Berg KJ, van Loon LJ, et al. Dietary protein intake in community-dwelling, frail, and institutionalized elderly people: scope for improvement. *Eur J Nutr* 2012;51(2):173-9. doi: 10.1007/s00394-011-0203-6.
34. Katsanos CS, Kobayashi H, Sheffield-Moore M, et al. Aging is associated with diminished accretion of muscle proteins after the ingestion of a small bolus of essential amino acids. *Am J Clin Nutr* 2005;82(5):1065-73.
35. Paddon-Jones D, Sheffield-Moore M, Katsanos CS, et al. Differential stimulation of muscle protein synthesis in elderly humans following isocaloric ingestion of amino acids or whey protein. *Exp Gerontol*. 2006;41(2):215-9.
36. Houston DK, Nicklas BJ, Ding J, et al. Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community-dwelling adults: the Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. *Am J Clin Nutr* 2008;87(1):150-5.
37. [http://www.nutricia.com/our-products/nutrition-for-elderly/fortifit], Accessed 31 July 2013.
38. Kunachowicz H, Przygoda B, Nadolna I, Iwanow K. *Tabele Składu i Wartości Odżywczej Żywności*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2005.
39. Paddon-Jones D, Rasmussen BB. Dietary protein recommendations and the prevention of sarcopenia. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2009;12(1):86-90. doi: 10.1097/MCO.0b013e32831cef8b.
40. Meng SJ, Yu LJ. Oxidative stress, molecular inflammation and sarcopenia. *Int J Mol Sci* 2010;11(4):1509-26. doi: 10.3390/ijms11041509.
41. Scott D, Blizzard L, Fell J, et al. Associations between dietary nutrient intake and muscle mass and strength in community-dwelling older adults: the Tasmanian Older Adult Cohort Study. *J Am Geriatr Soc* 2010;58(11):2129-34. doi: 10.1111/j.1532-5415.2010.03147.x.
42. Scott D, Blizzard L, Fell J, et al. The epidemiology of sarcopenia in community living older adults: what role does lifestyle play? *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2011;2(3):125-134.
43. Cesari M, Pahor M, Bartali B, et al. Antioxidants and physical performance in elderly persons: the Invecchiare in Chianti (InCHIANTI) study. *Am J Clin Nutr* 2004;79:289-294.
44. Beck J, Ferrucci L, Sun K, et al. Low serum selenium concentrations are associated with poor grip strength among older women living in the community. *Biofactors* 2007;29:37-44.
45. Lauretani F, Semba RD, Bandinelli S, et al. Low plasma carotenoids and skeletal muscle strength decline over 6 years. *J Gerontol* 2008;63:376-383.
46. Michelon E, Blaum C, Semba RD, et al. Vitamin and carotenoid status in older women: associations with the frailty syndrome. *J Gerontol* 2006;61A:600-607.
47. Kłosiewicz-Latoszek L, Stoś K, Respondek W. Rola suplementów diety w realizacji norm żywienia. W: Jarosz M, Bułhak-Jachymczyk B (red.). *Normy żywienia człowieka. Podstawy prewencji otyłości i chorób niezakaźnych*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2011:406-407.
48. Hamer M, Molloy GJ. Association of C-reactive protein and muscle strength in the English Longitudinal Study of Ageing. *Age* 2009;31(3):171-177.
49. Guan L, Niu K, Kobayashi Y, et al. The association of C-Reactive Protein Level with Muscle Strength in Japanese Adult Men. *Med Sci Sports Exerc* 2011;43(5):579-589.
50. Alemán H, Esparza J, Ramirez FA, et al. Longitudinal evidence on the association between interleukin-6 and C-reactive protein with the loss of total appendicular skeletal muscle in free-living older men and women. *Age Ageing* 2011;40(4):469-475.
51. Visser M, Pahor M, Taaffe DR, et al. Relationship of interleukin-6 and tumor necrosis factor-alpha with muscle mass and muscle strength in elderly men and women: the Health ABC Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002;57(5):326-332.
52. Cesari M, Penninx BW, Pahor M, et al. Inflammatory markers and physical performance in older persons: the InCHIANTI study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2004;59(3):242-248.
53. Fang-Chi H, Kritchevsky SB, Yongmei L, et al. Association Between Inflammatory Components and Physical Function in the Health, Aging, and Body Composition Study: A Principal Component Analysis Approach. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2009;64(5):581-589.
54. Charters Y, Grimble RF. Effect of recombinant human tumour necrosis factor alpha on protein synthesis in liver, skeletal muscle and skin of rats. *Biochem J* 1989;258:493-497.
55. Garcia-Martinez C, Lopez-Soriano FJ, Argiles JM. Acute treatment with tumor necrosis factor induces changes in protein metabolism in rat skeletal muscle. *Mol Cell Biochem* 1993;125:11-18.
56. De Benedetti F, Alonzi T, Moretta A, et al. Interleukin 6 causes growth impairment in transgenic mice through a decrease in insulin-like growth factor-I. A model for stunted growth in children with chronic inflammation. *J Clin Invest* 1997;99:643-650.
57. Anderson BM, Ma DW. Are all n-3 polyunsaturated fatty acids created equal? *Lipids Health Dis*. 2009;10;8:33. doi: 10.1186/1476-511X-8-33.

58. Sominka D, Kozłowski D. Efekt kardioprotekcyjny kwasów omega-3. *Geriatrics* 2008;2:126-132.
59. Synowska E, Waśkiewicz A, Głuszek J i wsp. Spożycie produktów spożywczych przez dorosłą populację Polski. Wyniki programu WOBASZ. *Kardiologia Polska* 2005;63:3(supl.4):1-7.
60. Kim MK, Baek KH, Song KH, et al. Vitamin D deficiency is associated with sarcopenia in older Koreans, regardless of obesity: the Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Surveys (KNHANES IV) 2009. *J Clin Endocrinol Metab* 2011;96(10):3250-6. doi: 10.1210/jc.2011-1602.
61. Snijder MB, van Schoor NM, Pluijm SM, et al. Vitamin D status in relation to one-year risk of recurrent falling in older men and women. *J Clin Endocrinol Metab*. 2006;91(8):2980-5.
62. Scott D, Blizzard L, Fell J, et al. A prospective study of the associations between 25-hydroxy-vitamin D, sarcopenia progression and physical activity in older adults. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2010;73(5):581-7. doi: 10.1111/j.1365-2265.2010.03858.x.
63. Visser M, Deeg DJ, Lips P. Low vitamin D and high parathyroid hormone levels as determinants of loss of muscle strength and muscle mass (sarcopenia): the Longitudinal Aging Study Amsterdam. *J Clin Endocrinol Metab* 2003;88(12):5766-72.
64. Napiórkowska L, Mossakowska M, Safranow K i wsp. Gospodarka wapniowo-fosforanowa u osób w wieku podeszłym w Polsce. W: Mossakowska M, Więcek A, Błędowski P (red.). *Aspekty medyczne, psychologiczne, socjologiczne i ekonomiczne starzenia się ludzi w Polsce*. Poznań: Termedia Wydawnictwa Medyczne; 2012. str. 265-273.
65. [<http://www.foodexpert.pl/products/index/52/witamina-d/dodatek-funkcjonalny>], data wejścia 30 lipiec 2013.