

Sarkopenia i protein timing u osób po 60. roku życia – nowe rekomendacje



Starzenie się społeczeństw powoduje, że choroby wieku podeszłego, w tym sarkopenia, stają się jednym z najważniejszych wyzwań zdrowotnych XXI w. Szacuje się, że sarkopenia dotyczy 10–27% osób na świecie [1]. Termin „sarkopenia” wywodzi się z j. grec. – sarx (mięso) i penia (utrata) i odnosi do procesu charakteryzującego się postępującą redukcją masy mięśniowej, której towarzyszy osłabienie funkcji motorycznych i metabolicznych. Sarkopenia odzwierciedla zarówno zmiany w składzie ciała, jak i konsekwencje funkcjonalne [2]. Sarkopenia jest powszechnie obserwowana u osób starszych jako proces związany z wiekiem, którego rozwój zależy zarówno od współistniejących chorób, jak i od predyspozycji genetycznych oraz stylu życia w całym okresie życia. Co więcej, pierwsze objawy mogą ujawnić się w wieku średnim, zwłaszcza u osób zmagających się z przewlekłymi schorzeniami [1, 2].

Coraz więcej badań wskazuje na ścisłe powiązania sarkopenii z innymi schorzeniami, takimi jak choroby sercowo-naczyniowe, udar, choroby wątroby, cukrzyca czy rak żołądka [3–6]. Ponadto sarkopenia zwiększa też ryzyko rozwoju zespołu kruchości, który jest syndromem poprzedzającym niepełnosprawność, charakteryzującym się zwiększoną wrażliwością starszych osób na stresory fizjologiczne i środowiskowe. Osoby z sarkopenią są bardziej podatne na rozwój niepełnosprawności oraz wymagają częstszej hospitalizacji w związku z urazami w odpowiedzi na nawet stosunkowo niewielkie obciążenia [7].

W ostatnich latach intensywne badania nad mechanizmami rozwoju sarkopenii koncentrują się na przeniesieniu wiedzy o jej patofizjologii do praktyki klinicznej, ze szczególnym naciskiem na identyfikację biomarkerów, strategię żywieniową oraz farmakologiczne wspomaganie efektów treningu oporowego [8]. Aktualne badania wskazują, że rozwój sarkopenii jest wieloczynnikowy i obejmuje nadmierną produkcję reaktywnych form tlenu i stres oksydacyjny, upośledzenie funkcji mitochondrialnej, przewlekłe stany zapalne, modyfikacje hormonalne oraz dysfunkcje układu nerwowego. Mechanizmy te współdziałają, przyczyniając się do utraty masy mięśniowej i osłabienia siły mięśniowej u osób starszych [1, 8–10]. Wiedza ta pozwala na poszukiwanie praktycznych interwencji: od

farmakologii, poprzez aktywność fizyczną, aż po dietę, która pozostaje najłatwiej dostępnym narzędziem prewencji i terapii.

W diagnostyce sarkopenii wykorzystuje się zarówno proste metody obejmujące badania funkcjonalne (pomiar siły chwytu, test wstawania z krzesła, prędkość chodu), jak i metody obrazowe, takie jak rezonans magnetyczny (MRI), tomografia komputerowa (CT), 2-wiązkowa absorpcyjna densytometria rentgenowska (DXA) [11]. W praktyce klinicznej to jednak testy funkcjonalne stanowią podstawowe narzędzie oceny, ponieważ są tanie, szybkie i możliwe do zastosowania w warunkach ambulatoryjnych.

Zalecenia żywieniowe



Białko pokarmowe, obecne w mięsie, rybach, orzechach, nasionach i produktach mlecznych, odgrywa kluczową rolę w utrzymaniu masy mięśniowej i prawidłowej pracy układu odpornościowego. To właśnie aminokwasy, takie jak arginina, glutamina i cysteina, są niezbędne do aktywacji i proliferacji komórek układu odpornościowego. Dlatego odpowiednia podaż białka w diecie osób starszych staje się fundamentem profilaktyki i terapii sarkopenii.

Aktualne zalecenia żywieniowe ESPEN dla zdrowych osób starszych wskazują na codzienne spożycie białka w zakresie 1,0–1,2 g/kg m.c., co jest optymalne dla stymulacji syntezy białek mięśniowych (MPS) i utrzymania masy beztłuszczowej. W ostatnich latach coraz więcej badań sugeruje, że osoby starsze, zwłaszcza z sarkopenią, powinny spożywać większe ilości białka 1,2–2,0 g/kg m.c./d w zależności od stanu zdrowia. Natomiast osoby starsze z przewlekłymi lub ostrymi schorzeniami wymagają zazwyczaj 1,2–1,5 g/kg m.c./d, a w przypadku poważnych chorób, urazów lub ciężkiego niedożywienia zapotrzebowanie może wzrosnąć do 2,0 g/kg m.c./d [12–15].

Sama ilość białka to nie wszystko. Równie ważna jest jego dystrybucja w ciągu dnia. Badania wskazują, że spożycie 25–35 g wysokiej jakości białka w każdym głównym posiłku jest kluczowe dla efektywnej stymulacji MPS, ze szczególnym uwzględnieniem leucyny w dawce 2,5–2,8 g (nawet do 3 g) na posiłek. Leucyna wykazuje zdolność hamowania proteolizy mięśniowej, a w połączeniu z treningiem oporowym wywołuje synergistyczny efekt, zwiększający syntezę białek mięśniowych (MPS) poprzez aktywację szlaku mTORC1 [12, 14, 16–18].

Coraz większą uwagę zwraca się także na tzw. protein timing w godzinach nocnych.

Spożycie ok. 40 g białka przed snem (pochodzącego np. z kazeiny, serwatki lub koncentratów białek zwierzęcych) stanowi skuteczną strategię wspierającą nocną syntezę białek mięśniowych, co jest szczególnie istotne u osób starszych, u których dostępność aminokwasów podczas snu jest ograniczona. Badania wykazały, że taka strategia nie tylko pomaga osiągnąć całkowite dzienne zapotrzebowanie na białko i energię, lecz także promuje nocną MPS w populacjach osób starszych. Dodatkowo obserwacje wskazują, że spożycie białka przed snem może wspierać regenerację tkanki mięśniowej i ułatwiać adaptacyjną odpowiedź mięśni szkieletowych na trening, w tym zwiększać zarówno syntezę białek miofibrilarnych, jak i mitochondrialnych [12, 13, 19].

Zapotrzebowanie na białka u osób starszych z CKD

U starszych pacjentów z przewlekłą chorobą nerek (CKD) przez wiele lat zalecano ograniczenie spożycia białka w celu spowolnienia progresji choroby. Historycznie uważano, że dieta wysokobiałkowa nasila postęp CKD (m.in. prace Addisa i późniejsze badania eksperymentalne) [13]. Obecnie jednak zalecenia opierają się na nowszych analizach klinicznych. Zgodnie z wytycznymi KDOQI/KDIGO (ang. Kidney Disease Outcomes Quality Initiative/Kidney Disease: Improving Global Outcomes; Inicjatywa na rzecz Poprawy Jakości Leczenia Chorób Nerek), pacjenci z CKD, którzy nie są dializowani i nie mają cukrzycy, powinni spożywać 0,55–0,60 g białka/kg m.c./d. W przypadku pacjentów z cukrzycą zakres rekomendacji jest nieco inny [13].

Coraz więcej wyników badań wskazuje, że u osób ≥ 60 . roku życia wyższe spożycie białka (zarówno zwierzęcego, jak i roślinnego) wiąże się z niższą śmiertelnością, także w grupie pacjentów z łagodnym lub umiarkowanym CKD [20, 21].

Co istotne, efekt ten był szczególnie wyraźny u osób ≥ 75 . roku życia. Warto podkreślić jednak, że były to badania obserwacyjne, opierające się głównie na kwestionariuszach żywieniowych i obejmujące pacjentów z mniej zaawansowaną postacią choroby, więc nie mogą być one podstawą bezpośrednich zaleceń klinicznych.

Zgodnie z danymi literaturowymi wielu starszych pacjentów z CKD spontanicznie spożywa niewystarczającą ilość białka z diety, co koreluje z większą podatnością na sarkopenię, niedożywienie i gorszą sprawność fizyczną [22]. Dlatego coraz częściej podkreśla się, że standardowe zalecenia diety wysokobiałkowej lub niskobiałkowej nie pasują do wszystkich pacjentów i wskazują na potrzebę indywidualnego podejścia, np. z wykorzystaniem narzędzi, takich jak nPCR (ang. normalized protein catabolic rate) czy MIS (ang. malnutrition inflammation score) [22].

W tym kontekście pojawia się wniosek: zarządzanie żywieniem u starszych pacjentów z CKD wymaga spersonalizowanego podejścia, które uwzględnia stan odżywienia, ryzyko sarkopenii, funkcję nerek i codzienne potrzeby energetyczne. W artykule przeglądowym Ertuğlu i Ikizlera [23] podkreślono znaczenie systematycznego monitorowania stanu odżywienia, odpowiedniej podaży białka i energii z diety oraz utrzymania równowagi elektrolitowej i mineralnej, a także możliwość stosowania suplementacji białkiem i modyfikacji diety w celu poprawy wyników klinicznych i jakości życia starszych pacjentów z CKD.

Sarkopenia i MASLD – współistnienie i postępowanie dietetyczne

Pacjenci z MASLD (ang. metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease; metaboliczna stłuszczeniowa choroba wątroby), u których jednocześnie występuje sarkopenia, wymagają kompleksowych zaleceń dietetycznych i aktywności fizycznej. Oba schorzenia, MASLD i sarkopenia, są ze sobą powiązane przez oś wątroba-mięśnie. Mają podobną patofizjologię i wspólne czynniki ryzyka, a ich relacja jest dwukierunkowa: MASLD stanowi czynnik ryzyka sarkopenii, a sarkopenia może sprzyjać progresji MASLD [24]. Dlatego wczesne rozpoznanie i właściwa diagnoza są kluczowe dla skutecznego leczenia. W praktyce dietetycznej u takich pacjentów zaleca się zwiększone spożycie białka w ilości 1,2–1,5 g/kg m.c./d oraz ograniczenie długich okresów postu między kolacją a śniadaniem, zwłaszcza u pacjentów z zaawansowanym włóknieniem wątroby [25]. Wspólnym mechanizmem obu schorzeń jest insulinooporność, która może prowadzić do zmniejszenia syntezy białek mięśniowych, zwiększenia katabolizmu i autofagii mięśni szkieletowych, a także sprzyjać lipogenezie wątrobowej i tworzeniu środowiska prozapalnego, co jest istotnym mechanizmem patogenezy MASLD [24].

Ponadto, zgodnie z wytycznymi WHO, osoby z MASLD powinny podejmować co najmniej 150 min umiarkowanej lub 75 min intensywnej aktywności fizycznej tygodniowo, przy czym każdy ruch angażujący mięśnie szkieletowe jest korzystny („każdy ruch się liczy”) [25, 26]. Regularna aktywność fizyczna nie tylko spowalnia progresję MASLD, ale również poprawia siłę mięśni i sprawność, przeciwdziałając synergistycznemu wpływowi sarkopenii i siedzącego trybu życia na rozwój włóknienia wątroby [27, 28].

Takie kompleksowe podejście obejmujące dietę bogatą w białko, regularną aktywność fizyczną oraz monitorowanie stanu odżywienia jest istotne dla poprawy funkcji mięśniowej, ogólnej sprawności oraz jakości życia pacjentów z MASLD i sarkopenią [24–26].

Rola aktywności fizycznej



W profilaktyce i leczeniu sarkopenii najlepsze efekty daje połączenie interwencji żywieniowych z odpowiednio dobraną aktywnością fizyczną. Takie podejście przynosi lepsze

rezultaty niż sama dieta lub wyłącznie ćwiczenia – potwierdzają to m.in. metaanalizy wskazujące, że suplementacja białka w połączeniu z treningiem oporowym skutkuje większym przyrostem masy i siły mięśniowej u osób starszych niż każda z tych interwencji stosowana oddzielnie [29–31].

Jednym z kluczowych czynników sprzyjających rozwojowi sarkopenii jest unieruchomienie, co podkreśla znaczenie terapii opartej na ćwiczeniach. Trening oporowy jest uznawany za podstawową i najskuteczniejszą metodę w zapobieganiu oraz leczeniu sarkopenii. Regularne ćwiczenia oporowe poprawiają siłę mięśniową, wydolność fizyczną i równowagę, a wdrożone we wczesnym stadium choroby dają szczególnie korzystne efekty. Z kolei trening wytrzymałościowy (aerobowy) odgrywa istotną rolę w utrzymaniu i poprawie maksymalnej wydolności tlenowej. Poprzez stymulację produkcji ATP w mitochondriach mięśni szkieletowych zwiększa on pojemność tlenową, wspiera regulację metaboliczną i poprawia funkcje sercowo-naczyniowe. Jednak sam trening aerobowy nie prowadzi do znaczącej poprawy siły mięśniowej, dlatego największe korzyści przynosi łączenie ćwiczeń oporowych z aerobowymi [14, 29, 30].

Zgodnie z zaleceniami American College of Sports Medicine (ACSM) i American Heart Association (AHA), osoby starsze powinny wykonywać co najmniej 2 sesje treningu oporowego tygodniowo, niekoniecznie wysoko intensywnego. U seniorów z sarkopenią rekomenduje się umiarkowane obciążenia na poziomie 60–70% 1RM, progresywnie dostosowane do możliwości pacjenta. Takie podejście zapewnia bezpieczeństwo i skuteczność, a jednocześnie różni się od kulturowego treningu o bardzo dużym obciążeniu, który u osób starszych mógłby nieść ryzyko kontuzji [32].

Kluczowe znaczenie ma również zapewnienie bezpieczeństwa i dostępności programów treningowych, co bezpośrednio wpływa na ich przestrzeganie. Ćwiczenia oporowe wykonywane w warunkach domowych są wygodnym i bezpiecznym rozwiązaniem, zwłaszcza dla osób starszych. Jedną z polecanych metod jest trening z użyciem gum oporowych (ang. elastic band training, EBT). Wykazano, że EBT zapewnia korzyści porównywalne z klasycznym treningiem siłowym, a jednocześnie wiąże się z mniejszym ryzykiem kontuzji i złamań, co jest szczególnie ważnym aspektem u osób z osteoporozą [14, 29, 30].

Warto jednak pamiętać, że wielu starszych pacjentów ma trudności ze spełnieniem zaleceń ACSM i AHA dotyczących wysoko intensywnego treningu oporowego. Ze względu na postępujący i uogólniony charakter sarkopenii ćwiczenia o dużym obciążeniu mogą nadmiernie przeciążać ograniczoną liczbę włókien mięśniowych i zwiększać ryzyko urazu. Dlatego konieczne jest opracowanie prostych, bezpiecznych i łatwych do nauczenia programów aktywności dla osób starszych z sarkopenią lub kruchością, które pozwolą utrzymać funkcję mięśni i sprawność fizyczną.

W tym kontekście coraz większe znaczenie zyskują ćwiczenia typu mind-body exercise (MBE) łączące elementy pracy z oddechem, regulację mentalną, ruch i kontrolę postawy. Wyniki badań wskazują, że MBE może przynosić porównywalne korzyści do treningu oporowego, szczególnie w zakresie poprawy siły mięśniowej i funkcji fizycznych u osób starszych z kruchością. Wykazano, że interwencje MBE trwające 4–24 tygodnie, wykonywane co najmniej 5 razy w tygodniu, znacząco poprawiają siłę chwytu, czas wykonania testu TUGT (ang. timed up and go test) oraz wyniki w skali BBS (ang. berg balance scale). Co istotne, poprawę parametrów takich jak szybkość chodu czy test wstawania z krzesła (CRT) uzyskiwano nawet przy mniejszej liczbie sesji [28].

Należy jednak podkreślić, że choć MBE poprawia siłę i sprawność fizyczną, nie prowadzi do wyraźnego zwiększenia masy mięśniowej. Dlatego rekomenduje się jego stosowanie w połączeniu z treningiem oporowym, a nie jako jedyną interwencję. Potrzebne są również dalsze badania, aby potwierdzić dotychczasowe obserwacje i ocenić długoterminową

skuteczność MBE w terapii sarkopenii. Szczególnie w populacji z ryzykiem upadków ważne jest przeszkolenie i stopniowe zwiększanie intensywności [28].

Bibliografia

1. Xie G. i wsp. Autophagy in sarcopenia: possible mechanisms and novel therapies. *Biomed Pharmacother* 2023, 165, s. 115147.
2. Rosenberg I.H. Sarcopenia: origins and clinical relevance. *J Nutr* 1997, 127(5), s. 990-990.
3. Barbalho S.M. i wsp. Physical exercise and myokines: relationships with sarcopenia and cardiovascular complications. *Int J Mol Sci* 2020, 21(10), s. 3607.
4. Li W., Yue T., Liu Y. New understanding of the pathogenesis and treatment of stroke-related sarcopenia. *Biomed Pharmacother* 2020, 131, s. 110721.
5. Kim J.A., Choi K.M. Sarcopenia and fatty liver disease. *Hepatol Int* 2019, 13, s. 674–687.
6. Kuwada K. i wsp. Clinical impact of sarcopenia on gastric cancer. *Anti-cancer Res* 2019, 39(5), s. 2241–2249.
7. Morley J.E. Frailty and sarcopenia in elderly. *Wien Klin Wochenschr* 2016, 128(7), s. 439–445.
8. Cruz-Jentoft A.J., Sayer A.A. Sarcopenia. *Lancet* 2019, 393(10191), s. 2636-2636.
9. González-Blanco L. i wsp. Cell interactome in sarcopenia during aging. *J Cachexia Sarcop Muscle* 2022, 13(2), s. 919–931.
10. Migliavacca E. i wsp. Mitochondrial oxidative capacity and NAD⁺ biosynthesis are reduced in human sarcopenia across ethnicities. *Nat Commun* 2019, 10, s. 5808.
11. Cruz-Jentoft A.J. i wsp. Writing group for the European working group on sarcopenia in older people 2 (EWGSOP2), extended group for EWGSOP2. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing* 2019, 48(1), s. 16–31.
12. Wu W. i wsp. Dietary protein requirements of older adults with sarcopenia determined by the indicator amino acid oxidation technology. *Front Nutr* 2025, 12, 1486482.
13. Harris S., DePalma J., Barkoukis H. Protein and aging: practicalities and practice. *Nutrients* 2025, 17(15), s. 2461.
14. Volkert D. i wsp. ESPEN practical guideline: clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clin Nutr* 2022, 41(5), s. 1357–1424.
15. Groenendijk I., de Groot LCPGM., Tetens I., Grootswagers P. Discussion on protein recommendations for supporting muscle and bone health in older adults: a mini review. *Front Nutr* 2024, 11, 1394916.
16. Layman D.K. Impacts of protein quantity and distribution on body composition. *Front Nutr* 2024, 11, 1388986.
17. Bauer J. i wsp. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE study group. *J Am Med Dir Assoc* 2013, 14(8), s. 542–559.
18. Zhao Y. i wsp. Advances in the role of leucine-sensing in the regulation of protein synthesis in aging skeletal muscle. *Front Cell Dev Biol* 2021, 9, 646482.
19. Trommelen J. i wsp. Pre-sleep protein ingestion increases mitochondrial protein synthesis rates during overnight recovery from endurance exercise: a randomized controlled trial. *Sports Med* 2023, 53, s. 1445–1455.

20. Carballo-Casla A. i wsp. Pre-sleep protein ingestion increases mitochondrial protein synthesis rates during overnight recovery from endurance exercise: a randomized controlled trial. Protein intake and mortality in older adults with chronic kidney disease. *JAMA Netw Open* 2024, 7(8), e2426577.
21. Workeneh B.T., Moore L.W., Mitch W.E. Revisiting protein restriction in early CKD: did we get it wrong? In the literature. *Kidney Int* 2025, 85(5), s. 654–657.
22. Vettoretti S. i wsp. Spontaneous low-protein intake in older CKD patients: one diet may not fit all. *Front Nutr* 2024, 11, 1328939.
23. Ertuğlu L., Ikizler T.A. Nutrition management in geriatric patients with chronic kidney disease. *Kidney360* 2024, 5(2), s. 310–319.
24. Wong R., Yuan L.Y. Sarcopenia and metabolic dysfunction associated steatotic liver disease: time to address both. *World J Hepatol* 2024, 16(6), s. 871-
25. Crişan D. i wsp. Sarcopenia in MASLD - Eat to beat steatosis, move to prove strength. *Nutrients* 2025, 17(1), s. 178.
26. Ertuğlu L., Ikizler T.A. Nutrition management in geriatric patients with chronic kidney disease. *Kidney360* 2024, 5(2), s. 310–319.
27. Hua-Rui L. i wsp. Optimal dose of resistance training to improve handgrip strength in older adults with sarcopenia: a systematic review and Bayesian model-based network meta-analysis. *Front Physiol* 2025, 16, 1564988.
28. Wan R. i wsp. Effectiveness of mind-body exercise in older adults with sarcopenia and frailty: a systematic review and meta-analysis. *J Cachexia Sarcop Muscle* 2025, 16, e13806.
29. Kim D. i wsp. Sarcopenia prevention in older adults: effectiveness and limitations of non-pharmacological interventions. *Osteoporos Sarcop* 2025, 11(2), s. 65-
30. Li H-R. i wsp. Optimal dose of resistance training to improve handgrip strength in older adults with sarcopenia: a systematic review and Bayesian model-based network meta-analysis. *Front Physiol* 2025, 16, 1564988.
31. Liao C.D. i wsp. Effects of protein supplementation combined with resistance exercise on body composition and physical function in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2017, 106(4), s. 1078- doi: 10.3945/ajcn.116.143594.
32. Paluch A.E. i wsp. Resistance exercise training in individuals with and without cardiovascular disease 2023. Update: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2024, 149(3), s. 217–231. doi:10.1161/CIR.0000000000001189.

Autor: Anna Chachula – lic, Absolwentka studiów I stopnia na kierunku dietetyka na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu oraz studentka studiów II stopnia na kierunku dietetyka w Szkole Zdrowia Publicznego Collegium Medicum Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie; interesuje się zdrowym stylem życia oraz rozwojem osobistym; zaangażowana w liczne projekty w obszarze edukacji żywieniowej; aktualnie skupiająca się na badaniu osób starszych w kierunku niedożywienia

Autor: Maja Pachniewicz – lic., absolwentka studiów I stopnia na kierunku dietetyka w Szkole Zdrowia Publicznego Collegium Medicum Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, a obecnie studentka studiów II stopnia w tej samej dziedzinie; jej zainteresowania obejmują psychodietetykę, dietetykę hormonalną, choroby gastroenterologiczne oraz holistyczne podejście do zdrowia łączące dietetykę z troską o kondycję psychiczną i dobrostan organizmu; prywatnie pasjonatka gotowania, traktująca kulinaria jako przestrzeń do kreatywnego wyrażania siebie i odkrywania nowych smaków

Autor: Ewa Niedźwiedzka - dr inż.; adiunkt w Katedrze Żywienia Człowieka na Wydziale Nauki o Żywności UWM w Olsztynie. Członek Polskiego Towarzystwa Nauk Żywnościowych. Autorka i recenzentka artykułów w czasopismach naukowych. Kierownik i wykonawca wielu projektów o zasięgu krajowym i zagranicznym. Jej zainteresowania naukowe skupiają się na badaniu zachowań żywieniowych ludności, żywieniowych uwarunkowań stanu zdrowia i chorób dietozależnych