

Postępowanie żywieniowe w prewencji osteoporozy u osób starszych

Nutritional procedure in osteoporosis prevention in older people

Izabela Kwiatkowska, Michalina Lubawy, Dorota Formanowicz

Zakład Biochemii Klinicznej i Medycyny Laboratoryjnej, Katedra i Chemii i Biochemii Klinicznej, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu

Streszczenie

Osteoporoza jest chorobą układu szkieletowego charakteryzującą się zwiększoną podatnością kości na złamania. Zgodnie z danymi Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) liczba osób dotkniętych tą chorobą oraz jej powikłaniami stale narasta. Zaliczana jest do najważniejszych współczesnych chorób cywilizacyjnych. Wyróżnia się dwie grupy osób najbardziej narażonych na osteoporozę: kobiety w okresie menopauzy (typ I) oraz osoby starsze po 70 roku życia (typ II). Najgroźniejsze powikłania osteoporozy – złamania osteoporotyczne, są nie tylko najczęstszą przyczyną występowania niepełnosprawności w wieku starszym, a niekiedy także przyczyną zgonów. Wśród modyfikowalnych czynników ryzyka wskazuje się na istotny wpływ czynników żywieniowych i aktywności fizycznej. Zgodnie ze stanowiskiem The North American Menopause Society w działaniach prewencyjnych przed wystąpieniem osteoporozy należy przede wszystkim zwrócić uwagę na przestrzeganie odpowiednio zbilansowanej diety, uwzględniającej właściwą podaż witaminy D oraz wapnia i fosforu, zapewnić codzienną aktywność fizyczną, a także zaprzestać palenia i unikać spożywania alkoholu. Wczesne wdrożenie działań zapobiegawczych pozwala na zahamowania wzrostu występowania osteoporozy wśród współczesnej populacji. *Geriatrics 2019; 13: 177-183.*

Słowa kluczowe: osteoporoza, dietoterapia, dietoprofilaktyka, osoby starsze

Abstract

Osteoporosis is a skeletal system disease characterized by increased bone susceptibility to fractures. According to data from the World Health Organization (WHO), the number of people affected by this disease and its complications is constantly increasing. It is rated among the most important modern civilization diseases. There are two groups of people who are most exposed to osteoporosis: women in menopause (type I), and older people over 70 (type II). The most dangerous complications of osteoporosis – osteoporotic fractures are not only the most frequent cause of disability in the elderly, but also the cause of deaths. Among the modifiable risk factors, there is a significant influence of dietary factors, and physical activity. According to the position of The North American Menopause Society in preventive measures before the onset of osteoporosis, first of all attention should be paid to a balanced diet, taking into account a proper supply of vitamin D calcium and phosphorus, ensuring daily physical activity, avoiding smoking and alcohol consumption. The early implementation of preventive measures allows to stop the increase in the occurrence of osteoporosis in the modern population. *Geriatrics 2019; 13: 177-183.*

Keywords: osteoporosis, dietotherapy, dietoprophylaxis, the elderly

Wstęp

Osteoporoza jest chorobą układu szkieletowego charakteryzującą się zwiększoną podatnością kości na złamania, do której dochodzi w wyniku zaburzenia struktury tkanki kostnej oraz niskiej masy kostnej. Osteoporoza może rozwijać się przez dłuższy okres

czasu bezobjawowo, a pierwszymi symptomami mogą być złamania osteoporotyczne (inaczej: niskoenergetyczne). Światowa Organizacja Zdrowia (WHO – ang. *World Health Organisation*), ze względu na stale narastającą liczbę osób dotkniętych tą chorobą oraz jej powikła-

niami, opisuje osteoporozę, jako jedną z najważniejszych współczesnych chorób cywilizacyjnych [1-3].

Klasyfikacja i epidemiologia

Zgodnie z danymi literaturowymi osteoporozę dzieli się względu na lokalizację, wyróżniając postać miejscową (dotyczy okolic układu kostnego, będących pod wpływem działania niekorzystnych czynników, np. stanów zapalnych, unieruchomienia z powodu założenia opatrunku gipsowego) lub uogólnioną (obejmującą cały szkielet, przyczyną są tu np. defekty metaboliczne czy procesy inwolucyjne) oraz ze względu na etiologię [4].

Zgodnie z klasyfikacją ze względu na etiologię, w osteoporozie uogólnionej wyróżnia się postaci pierwotne (70%) oraz wtórne (30%) [2-4].

Postacie pierwotne osteoporozy, dzielą się na [2-4]:

- postać idiopatyczną (młodzieńczą), która charakteryzuje się nieznaną etiologią występowania zaburzeń wzrostu szkieletu – nieadekwatną względem norm rozwojowych,
- postać inwolucyjną charakteryzującą się nieprawidłowym procesem metabolicznym kości, przyspieszającym występowanie osteopenii, w obrębie tej postaci osteoporozy wyróżnia się:
 - osteoporozę inwolucyjną (postmenopauzalną) – typ I – występującą głównie u kobiet w wieku 50-60 lat, z objawami towarzyszącymi, takimi jak kompresyjne złamania (dotyczy przede wszystkim części bliższej kości przedramiennej i trzonów kręgow),
 - osteoporozę starczą – typ II – dotyczącą zarówno kobiet jak i mężczyzn po 70 roku życia, lokalizacja złamań dotyczy trzonów kręgow oraz szyjki kości udowej.

Z kolei osteoporozy wtórne charakteryzuje występowanie konkretnego czynnika etiologicznego, mogą być uzależnione od przyczyn jatrogennych (powstające w wyniku przyjmowania leków), zaburzeń endokrynologicznych czy defektów genetycznych [3,4].

Częstość występowania osteoporozy wzrasta wraz z wiekiem. Występuje ona częściej u kobiet niż u mężczyzn (stosunek 5:1 w okresie wczesnej starości, powyżej 75 r.ż. stosunek ten jest niższy i wynosi 2:1). Wyróżnia się dwie grupy osób najbardziej narażonych na osteoporozę: kobiety w okresie menopauzy (osteoporoza postmenopauzalna – typ I; 50-60 r.ż.) oraz osoby starsze po 70 roku życia (osteoporoza starcza – typ II; 70-75 r.ż.) [4,5].

Najgroźniejsze powikłania osteoporozy – złamania osteoporotyczne, są nie tylko najczęstszą przyczyną

występowania niepełnosprawności w wieku starszym, lecz także przyczyną zgonów (zwłaszcza w przypadku złamań kości stawu biodrowego). Do najczęściej występujących złamań osteoporotycznych zalicza się: złamania nadgarstka, kręgosłupa oraz bliższego odcinka kości udowej. Powrót do stanu zdrowia z okresu przed złamania kości udowej udaje się uzyskać zaledwie u 1/3 chorych. Dane literaturowe wskazują, iż złamanie kości w obrębie stawu biodrowego zwiększa ryzyko zgonu o 25% w okresie pierwszego roku po zaistniałym incydencie [3,6].

Czynniki ryzyka osteoporozy

Wyróżnia się czynniki niemodyfikowalne – takie, które są niemożliwe do wyeliminowania, czynniki częściowo modyfikowalne, na które człowiek ma pośredni wpływ oraz czynniki ryzyka, możliwe do eliminacji.

W Tabeli I przedstawiono klasyfikację omawianych czynników [2,3,7].

W kategorii czynników modyfikowalnych można zauważyć, iż większość z nich to czynniki żywieniowe lub związane z aktywnością fizyczną. Zgodnie ze stanowiskiem *The North American Menopause Society* (2010 r.) w działaniach prewencyjnych przed wystąpieniem osteoporozy należy przede wszystkim zwrócić uwagę na przestrzeganie odpowiednio zbilansowanej diety, uwzględniającej właściwą podaż witaminy D oraz wapnia i fosforu, zapewnić codzienną właściwą aktywność fizyczną, a także zaprzestać palenia i unikać nadmiernego spożywania alkoholu. Działania uwzględniające terapię farmakologiczną są kolejnym krokiem i powinny zostać wprowadzone, jeśli pacjent ma do tego wskazania [8].

Postępowanie prewencyjne – uwzględniające zalecenia żywieniowe

Wczesne wdrożenie działań prewencyjnych pozwala na zahamowanie wzrostu występowania osteoporozy wśród współczesnej populacji. Istotnym elementem zarówno postępowania profilaktycznego, jak i terapeutycznego, jest odpowiedni sposób żywienia oraz regularna aktywność fizyczna. Postępowanie żywieniowe koreluje z występowaniem chorób kości, w tym osteoporozy. Wyróżnia się czynniki wpływające pozytywnie oraz negatywnie na zdrowie kości, co przedstawiono w Tabeli II [1,9].

WAPŃ

Z aspektów żywieniowych największe znaczenie przypisuje się odpowiednim ilościom wapnia i fosforu

Tabela I. Klasyfikacja czynników ryzyka osteoporozy

Table I. Classification of osteoporosis risk factors

Czynniki niemodyfikowalne	Czynniki częściowo modyfikowalne	Czynniki modyfikowalne
<ul style="list-style-type: none"> - postępujący wiek, - płeć żeńska, - pochodzenie etniczne (rasa biała oraz Azjaci, charakteryzują się największym ryzykiem zachorowania), - czynniki genetyczne oraz predyspozycje rodzinne. 	<ul style="list-style-type: none"> - stan pomenopauzalny, hipogonadyzm lub przedwczesna niewydolność jajników, - niski wskaźnik masy ciała, - choroby współistniejące (np. endokrynologiczne, gastroenterologiczne, nefrologiczne) - długotrwałe stosowanie leków (takich jak glukokortykoidy, antykoagulanty, leki przeciwdrgawkowe, inhibitory aromatazy, chemioterapeutyki przeciwnowotworowe. 	<ul style="list-style-type: none"> - mała aktywność fizyczna, - długotrwałe unieruchomienie, - niedostateczna podaż witaminy D, - niskie spożycie wapnia, - nadużywanie alkoholu, - nadmierna konsumpcja kofeiny (znajdującej się w kawie, herbacie, coca-coli, czekoladzie), - palenie papierosów - dieta ubogobiałkowa (prowadząca do niedostatecznej akumulacji masy kostnej oraz zaburzeń w metabolizmie kostnym)

Tabela II. Czynniki żywieniowe wpływające na zdrowie kości

Opracowanie własne na podstawie: Jarosz M.; Osteoporoza. Porady lekarzy i dietetyków. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2010 oraz Levis S, Lagari VS. The Role of Diet in Osteoporosis Prevention and Management. Current Osteoporosis Reports. 2012;10(4):296-302 [1,9].

Table II. Nutritional factors affecting bone health

Developed on the basis of: Jarosz M.; Osteoporoza. Porady lekarzy i dietetyków. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2010 oraz Levis S, Lagari VS. The Role of Diet in Osteoporosis Prevention and Management. Current Osteoporosis Reports. 2012;10(4):296-302 [1,9].

Pozytywny wpływ na zdrowie kości	Negatywny wpływ na zdrowie kości
Odpowiednia podaż białka, wapnia, witamin D, C, K, magnezu oraz cynku	Wysokokaloryczna dieta, wskaźnik masy ciała - BMI (Body Mass Index) poniżej normy (BMI<18,5)
Właściwa podaż owoców i warzyw w codziennej diecie	Nadmierne spożywanie alkoholu, kofeiny, gazowanych napojów, fosforu, sodu
Zapewnienie prawidłowej proporcji pomiędzy spożyciem wapnia i fosforu	Palenie papierosów

w diecie. U osób starszych zalecana podaż wapnia jest większa niż u młodszych i wynosi 1200 mg/dzień (kobiety > 50 r.ż., mężczyźni > 65 r.ż.), co spowodowane jest zmniejszoną absorpcją jelitową oraz zwiększonymi stratami tego pierwiastka usuwanego z moczem. Zdolność przyswajania wapnia może mieścić się w przedziale od 10 do 40%, zazwyczaj wynosi około 25% i uzależniona jest od składu diety oraz chemicznej formy rozpuszczalności. Wraz ze starzeniem się człowieka efektywność przyswajania wapnia obniża się. Wśród czynników zwiększających absorpcję wapnia wymienia się: laktozę, aminokwasy (lizyna, arginina), witaminę D, inulinę, fruktooligosacharydy oraz niektóre fosfopetydy kazeiny. Zachowanie homeostazy wapniowo-fosforanowej jest niezbędne dla odpowiedniej mineralizacji kości, dlatego stosunek tych pierwiastków w pożywieniu powinien wynosić 1:1 [1,9-13]. Czynnikiem negatywnie wpływającymi na przyswajanie wapnia są: kwas szcza-

wiowy (źródła to np.: szczaw, szpinak), kwas fitynowy (np. otręby), obecność nierozpuszczalnych frakcji błonnika (celuloza, hemiceluloza, ligniny), zbyt wysoka podaż tłuszczu, fosforu w diecie [11,14-16].

Źródła pokarmowe zapewniające wapń o dobrej przyswajalności to głównie mleko i przetwory mleczne, z których absorpcja wynosi ok. 32%. Znaczne ilości tego mikroskładnika zawierają konserwy rybne spożywane wraz z ośmi (np. sardynki). Woda mineralna i suplementy diety również dostarczają pewne ilości wapnia [11-13,17-19]. Wśród produktów roślinnych o optymalnej dostępności wapnia wymienia się zielone rośliny o niskiej zawartości kwasu szczawiowego: np. brokuły, jarmuż oraz kapustę chińską, a także fortyfikowane produkty sojowe, nasiona sezamu, migdały i suszoną fasolę [20].

Właściwy udział wapnia w diecie kobiet w okresie przed- i pomenopauzalnym ma istotne znaczenie dla

utrzymania odpowiedniej gęstości mineralnej kości, dlatego należy zwracać szczególną uwagę na pokrycie zapotrzebowania na ten składnik. Zgodnie z wynikami badań D. Włodarek, kobiety, które zwiększyły spożycie produktów mlecznych, a co się z tym wiąże także podaż wapnia z 900 mg do 1500 mg na dzień, w porównaniu do kobiet, które nie wprowadziły takich zmian, wykazywały mniejszą utratę gęstości mineralnej kości kręgosłupa [10]. Dane literaturowe podają także korzystny wpływ suplementacji wapniem na zmniejszenie utraty mineralnej kości kręgosłupa w grupie kobiet [10].

W populacji polskiej notuje się niedobory podaży wapnia. Zgodnie z ogólnopolskimi wynikami badań opisywanymi przez Dżygałdo i wsp. niedobory wapnia stwierdzono u 73,5% mężczyzn oraz u 86,8% kobiet w wieku powyżej 18 r.ż. [21].

FOSFOR

Fosfor jest pierwiastkiem powszechnie obecnym w produktach spożywczych. Nie stwierdza się problemów z pokryciem jego zapotrzebowania, a dodatkowo przyswajalność tego składnika jest na wysokim poziomie wynoszącym 60-70%. Do najważniejszych źródeł fosforu zalicza się: produkty zbożowe, mleczne, mięso i jego przetwory. Zapotrzebowanie na ten pierwiastek jest takie samo dla osób dorosłych jak i starszych i wynosi 700 mg/dobę [10,11,22].

Niektóre badania wykazują, iż przy zwiększonym spożyciu fosforu mogą występować: zwiększenie utraty masy kostnej, zaburzenia regulacji hormonalnej gospodarki wapniowej lub zmniejszenie syntezy witaminy D, czy też niekorzystny wpływ na przyswajanie pewnych składników mineralnych (wapnia, żelaza, magnezu, miedzi, cynku) [10,11,21].

Średnie dzienne spożycie fosforu w diecie przekracza z reguły ilości zalecane w normach żywieniowych. Ze względu na częste występowanie tego pierwiastka oraz wapnia w tych samych produktach spożywczych, należy zwracać szczególną uwagę, aby unikać podaży w codziennej diecie produktów wysokoprzetworzonych, charakteryzujących się dodatkiem związków fosforu podczas technologicznych procesów. Podkreśla się istotność zachowywania korzystnej proporcji pomiędzy wapniem i fosforem tj. 1,5:1 lub 1:1 w codziennej diecie, poprzez wybór produktów charakteryzujących się niskim przetworzeniem [10,12,23].

WITAMINA D

Niedostateczna podaż witaminy D zaliczana jest do najważniejszych przyczyn występowania osteoporozy starczej, dodatkowo notowana jest jako często występujące zjawisko wśród populacji w wieku starszym [3,24]. Podaż witaminy D jest niezwykle istotna, gdyż wpływa na prawidłowe funkcjonowanie układu mięśniowo-szkieletowego – odpowiada za prawidłowe funkcjonowanie gospodarki wapniowo-fosforanowej oraz metabolizm tkanki kostnej, a także odpowiada za utrzymanie stałego stężenia wapnia w surowicy krwi. W przypadku jej niedoboru znacznie zmniejsza się efektywność wchłaniania wapnia (z 30-50% do 15%) [1,25,26]. Oprócz regulacji gospodarki wapniowo-fosforanowej, witamina D bierze udział w funkcjonowaniu wielu układów oraz narządów organizmu i odgrywa ważną rolę w zachowaniu zdrowia. Wskazuje się, iż u osób powyżej 65 roku życia obserwuje się niedostateczne zaopatrzenie organizmu w witaminę D, co powiązane jest ze zmniejszoną syntezą endogennej witaminy D, niewystarczającą ekspozycją na światło słoneczne, a także niedostateczną wiedzą odnośnie konieczności suplementacji [27,28].

Głównym źródłem witaminy D jest jej endogenna synteza skórna (80-90%), a jej podaż wraz z codzienną dietą, stanowią jedynie dodatkowe źródło. Do źródeł żywieniowych zalicza się: tłuste ryby morskie i oleje rybne oraz jaja. Niedobór witaminy D powiązано także z chorobami układu sercowo-naczyniowego, pokarmowego, nerwowego, autoimmunologicznego, nowotworami, oraz z cukrzycą.

Zgodnie z normami żywienia (IŻŻ, 2017 r.) dzienne zapotrzebowanie na witaminę D wynosi zarówno dla kobiet jak i mężczyzn 15 µg cholekalcyferolu/osobę/dobę [11,27,29,30]. Zaleca się, aby osoby w wieku podeszłym (65 lat i więcej) ze względu na obniżoną syntezę skórnią, suplementowały tę witaminę przez cały rok w dawce 800-2000 IU/dobę (Wytyczne suplementacji witaminą D dla Europy Środkowej, 2013 r.) [31].

BIAŁKO

Wyniki badań epidemiologicznych wskazują na występowanie zależności pomiędzy odpowiednią podażą białka, a stanem kości, w tym ich zwiększoną gęstością mineralną i występowaniem mniejszego ryzyka złamań. Białko zapewnienia odpowiednią jakość kości, poprzez udział w syntezie białek macierzy kostnej – w tym kolagenu [9,10,21]. Optymalna podaż tego makroskładnika jest niezbędna dla utrzymywania

prawidłowych funkcji układu mięśniowo-szkieletowego, a także zmniejsza nasilenie występujących powikłań po złamaniach [32]. Odpowiednie spożycie białka zgodnie z aktualnymi zaleceniami powinno wynosić 1.0-1,2 g/kg masy ciała na dobę [33].

Istnieją sugestie, że dieta bogatobiałkowa może stanowić czynnik zwiększający ryzyko osteoporozy. W związku ze zwiększoną utratą wapnia z moczem spowodowaną nadmierną podażą białka, szczególnie ze źródeł zwierzęcych w diecie. Za takie działanie odpowiadać może zakwaszający wpływ białek pochodzących z pro-

duktów mięsnych (bogaty w aminokwasy siarkowe), przez co zaleca się, aby je zastępować produktami nabiałowymi. Spożycie białka poniżej wartości zalecanych także wpływa negatywnie na gęstość mineralną kości, zmniejszając proces wchłaniania wapnia, a zwiększając wtórnie stężenie parathormonu [1,2,10,21].

INNE WITAMINY I SKŁADNIKI MINERALNE

W prawidłowym funkcjonowaniu szkieletu biorą udział także inne składniki odżywcze. Składniki mineralne takie jak miedź, żelazo oraz cynk i mangan są

Tabela III. Dzielne zapotrzebowanie oraz źródła pokarmowe cynku, miedzi, żelaza, manganu, witaminy A i C

Opracowanie własne na podstawie: Jarosz M., Normy żywienia dla populacji polskiej, Instytut Żywności i Żywienia, 2017[11].

Table III. Daily demand and food sources of zinc, copper, iron, manganese, vitamins A and C

Developed on the basis of Jarosz M., Normy żywienia dla populacji polskiej, Instytut Żywności i Żywienia, 2017 [11].

SKŁADNIK	DZIENNE ZAPOTRZEBOWANIE				ŹRÓDŁA POKARMOWE
	Kobiety		Mężczyźni		
	66-75	> 75	66-75	> 75	
Cynk (RDA*)	8 mg		11 mg		<ul style="list-style-type: none"> • mięso • wątroba • sery podpuszczkowe • ciemne pieczywo • kasza gryczana • jaja
Miedź (RDA*)	0,9 mg		0,9 mg		<ul style="list-style-type: none"> • wątroba i podroby • zarodki i otręby pszenne • płatki owsiane • orzechy • nasiona słonecznika • kakao
Żelazo (RDA*)	10 mg		10 mg		<ul style="list-style-type: none"> • podroby, zwłaszcza wątroba i nerki • natka pietruszki • suche nasiona roślin strączkowych • mięso • jaja • ciemne pieczywo
Mangan (AI**)	1,8 mg		2,3 mg		<ul style="list-style-type: none"> • produkty zbożowe (ciemne pieczywo, kasza gryczana) • suche nasiona roślin strączkowych np. fasola, groch • herbata, kawa • warzywa i owoce
Witamina A (RDA*)	700 µg równoważnika retinolu		900 µg równoważnika retinolu		<ul style="list-style-type: none"> • podroby, zwłaszcza wątroba • jaja • sery dojrzewające • masło • niektóre ryby morskie • źródła roślinne: warzywa (marchew, natka pietruszki, szpinak, brokuł) i owoce (morele, brzoskwinie)
Witamina C (RDA*)	75 mg		90 mg		<ul style="list-style-type: none"> • warzywa (natka pietruszki, papryka czerwona, warzywa kapustne) • owoce (czarne porzeczki, kiwi, truskawki, cytrusy)

*RDA- zalecane spożycie

**AI- wystarczające spożycie

kofaktorami enzymów biorących udział w procesach syntezy składników macierzy kostnej. Witamina A może wykazywać korzystne działanie na wzrost i stabilność kości, jednak pewne badania wskazują, iż jej nadmierna jej podaż może zwiększać proces resorpcji kości, powodować hiperkalcemię oraz zwiększać ryzyko wystąpienia złamań [1,23]. Należy zachowywać ostrożność w przypadku stosowania suplementacji tą witaminą. Witamina C jest niezbędnym składnikiem do produkcji kolagenu, zgodnie z wynikami badań, osoby spożywające większe jej ilości, charakteryzują się rzadszym występowaniem złamań kości [1,10]. W Tabeli III zaprezentowano zalecaną dzienną podaż dla osób starszych oraz źródła pokarmowe opisanych składników [11].

Wnioski

Wiedza społeczeństwa odnośnie osteoporozy i konsekwencji z nią związanych jest na stałe na niskim poziomie. W związku z brakiem świadomości społeczeństwa liczne działania prewencyjne nie spełniają swoich założeń i nie prowadzą do minimalizacji występień choroby, czy też do poprawy zdrowia i jakości życia [1].

W kwestii tak istotnego problemu o znaczeniu społecznym, konieczne jest uświadamianie Polaków odnośnie korzyści, jakie za sobą niesie wczesna diagnoza choroby i zastosowanie prawidłowego postępowania leczniczego w opóźnieniu jej rozwoju oraz minimalizacji powikłań [1]. W prowadzonych działaniach edukacyjnych bardzo ważne jest zapoznanie osób starszych z podstawowymi zasadami zdrowej diety (o profilaktycznym względem osteoporozy działaniu),

np. opierających się na regularnym spożywaniu posiłków (4-5 posiłków dziennie), z zachowaniem odstępów około 3-4 godzinnych pomiędzy nimi, stosowanie różnorodnych, nieprzetworzonych produktów spożywczych celem pokrycia zapotrzebowania na wszystkie składniki odżywcze. Dodatkowo zalecane jest zwiększenie spożycia produktów alkalizujących (owoce, warzywa, produkty mleczne) i ryb oraz odpowiednie spożycie mleka i produktów mlecznych. Ograniczać należy produkty bogate w fosfor, sól, a także zmniejszyć spożycie kawy i alkoholu oraz wyeliminować palenie papierosów. Kolejnym ważnym zaleceniem jest dbanie o prawidłową podaż wapnia i witaminy D zgodnie z normami żywienia, lub zastosowanie odpowiedniej suplementacji, jeśli jest to konieczne. Utrzymywanie prawidłowej masy ciała oraz uprawianie odpowiedniej regularnej aktywności fizycznej, jest niezwykle ważnym aspektem w tej kwestii [1,11,21].

Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak/None

Adres do korespondencji / Correspondence address

✉ Izabela Kwiatkowska
Zakład Biochemii Klinicznej i Medycyny Laboratoryjnej
Uniwersytet Medyczny im. K. Marcinkowskiego
w Poznaniu
ul. Rokietnicka 8; 60-806 Poznań.
☎ (+48 61) 854 77 00
✉ i.kwiatkowska94@gmail.com

Piśmiennictwo / References

- Jarosław M. Osteoporoza. Porady lekarzy i dietetyków. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2010.
- Janiszewska M, Kulik T, Dziedzic M i wsp. Osteoporoza jako problem społeczny – patogenezę, objawy i czynniki ryzyka osteoporozy pomenopauzalnej. *Probl Hig Epidemiol.* 2015;96(1):106-14.
- Tkaczuk-Włach J, Sobstyl M, Jakiel G. Osteoporoza – obraz kliniczny, czynniki ryzyka i diagnostyka. *Prz Menopauz.* 2010;2:113-7.
- Syrenkyy O, Syrenka M, Chopyak V i wsp. Osteoporoza w praktyce lekarza reumatologa. *Reumatol.* 2009;47(6):360-3.
- Marcinowska-Suchowierska E, Czerwiński E, Badurski J i wsp. Osteoporosis – diagnostic and treatment in elderly patients. *Post Nauk Med.* 2011;(5):410-23.
- NAMS continuing medical education activity. Management of osteoporosis in postmenopausal women: 2010 position statement of The North American Menopause Society. *Menopause.* 2010;17:23-56.
- Akkawi I, Zmery H.: Osteoporosis: Current Concepts. *Joints.* 2018;6(2):122-7.
- Management of osteoporosis in postmenopausal women: 2010 position statement of The North American Menopause Society. *Menopause.* 2010;17(1):25-54.
- Levis S, Lagari VS.: The Role of Diet in Osteoporosis Prevention and Management. *Curr Osteoporos Rep.* 2012;10(4):296-302.
- Włodarek D. Znaczenie diety w zapobieganiu osteoporozie. *Endokrynol Otyłość.* 2009;5(4):245-53.
- Jarosław M. Normy żywienia dla populacji polskiej. Instytut Żywności i Żywienia, Warszawa 2017. [Dostęp z dnia 27.05.2019: <https://ncez.pl/upload/normy-zywienia-dla-populacji-polski-2017.pdf>].

12. Jarosz M, Bułhak-Jachmyczyk B (red.). Normy żywienia człowieka. Podstawy prewencji otyłości i chorób niezakaźnych. Warszawa: PZWL; 2014.
13. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for calcium. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). EFSA J. 2015;13(5):4101.
14. Zhu K, Prince RL. Calcium and bone. Clin Biochem. 2012;45(12):936-42.
15. Frontela C, Ros G, Martínez C. Phytic acid content and in vitro iron, calcium and zinc bioavailability in bakery products: The effect of processing. J Cer Sci. 2011;54:173-9.
16. Institute of Medicine, Food and Nutrition Board: Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. Washington DC: National Academy Press; 2011.
17. Present Knowledge in Nutrition. 10th Edition. Erdman J.W. Jr., MacDonald I.A., Zeisel S.H. (eds.). John Wiley & Sons; 2012.
18. Scientific Opinion on the Tolerable Upper Intake Level of calcium. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). EFSA J. 2012;10(7):281.
19. Kunachowicz H, Przygoda B, Nadolna I i wsp. Tabele składu i wartości odżywczej żywności. Wyd. II rozszerzone. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2017.
20. Position of the American Dietetic Association: Vegetarian Diets. J Am Diet Assoc. 2009;109(7):1266-82.
21. Dzygadlo B, Łepecka-Klusek C. Zastosowanie niektórych substancji mających wpływ na obrót kostny. Med Ogól i Nauk o Zdrow. 2012;18(2):125-30.
22. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for phosphorus. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). EFSA J. 2015;13(7):4185.
23. Bujko J, Bawa S. Dietoterapia i dietoprofilaktyka osteoporozy. W: Bujko J. (red.): Podstawy dietetyki. Warszawa: Wydawnictwo SGGW; 2015.
24. Napiórkowska L, Franek E.: Osteoporoza starcza. Endokrynol Pol. 2009;60:110-4.
25. Kuryłowicz A, Bednarczuk T, Nauman J.: Wpływ niedoboru witaminy D na rozwój nowotworów i chorób autoimmunologicznych. Endokrynol Pol. 2017;58(2):140-52.
26. Olędzka R. Witamina D w świetle badań ostatnich lat. Bromat Chem Toksykol. 2013;46(2):121-31.
27. Kupisz-Urbańska M, Galus K. Epidemiologia niedoboru witaminy D u osób w podeszłym wieku- wybrane zagadnienia. Gerontol Pol. 2011;19(1):1-6.
28. Wyskida M, Wieczorowska-Tobis K, Chudek J. Częstość oraz czynniki sprzyjające występowaniu niedoborów witaminy D w wieku podeszłym. Postepy Hig Med Dosw. 2017;71:198-204.
29. Grygiel-Górniak B, Puszczewicz M.: Witamina D – nowe spojrzenie w medycynie i reumatologii, Postepy Hig Med Dosw. 2014;68:359-68.
30. Gadowski A. Skutki niedoboru witaminy D w organizmie człowieka. Nowa Pediatr. 2017;21(1):34-7.
31. Płudowski P, Karczmarewicz E, Bayer M, i wsp. Practical guidelines for the supplementation of vitamin D and the treatment of deficits in Central Europe – recommended vitamin D intakes in the general population and groups at risk of vitamin D deficiency. Endokrynol Pol. 2013;64(4):319-27.
32. National Osteoporosis Guideline Group. NOGG 2017: Clinical guideline for the prevention and treatment of osteoporosis. March 2017.
33. Bauer J, Biolo G, Cederholm T, Cesari M, Cruz-Jentoft AJ, Morley JE, Phillips S, Sieber C. 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):542-59.