

**Anna Platta**

Akademia Morska w Gdyni

## **ROLA ŻYWIENIA W PROFILAKTYCE I LECZENIU OSTEOPENII I OSTEOPOROZY U KOBIET**

*Celem pracy była analiza zaleceń żywieniowych z zakresu profilaktyki zdrowotnej osteopenii i osteoporozy u kobiet. Osteoporoza jest problemem zdrowotnym występującym u starszych osób. Rozwija się stopniowo, a związana z wiekiem utrata masy kostnej rozpoczyna się około 35.–40. roku życia. Zapewnienie odpowiedniej podaży wapnia i witaminy D w dziecięctwie i młodych dorosłych zmniejsza ryzyko wystąpienia osteoporozy.*

**Słowa kluczowe:** osteopenia, osteoporoza, sposób żywienia, kobiety

### **WSTĘP**

Osteoporoza jest istotnym i stale rosnącym problemem zdrowotnym na świecie. Dotyczy około 75 mln osób w Europie, USA i Japonii, w tym co trzeciej kobiety w wieku pomenopauzalnym oraz większości osób w starszym wieku. Prawdopodobnie liczba złamań osteoporotycznych w okresie najbliższych 50 lat się podwoi, a koszty ich leczenia gwałtownie wzrosną. Niedobór składników pokarmowych, takich jak: wapń, witamina D, białko, bor, cynk i inne, w sposób znaczący wpływa na pojawienie się i rozwój osteoporozy [11].

### **1. OSTEOPENIA JAKO WCZESNA FORMA OSTEOPOROZY**

Osteopenia to zmniejszenie ilości tkanki kostnej w organizmie. Cechuje się ona stopniowym zanikiem tkanki kostnej, przy jednoczesnym utrzymaniu proporcji między częścią organiczną a nieorganiczną. Osteopenia fizjologiczna to utrata tkanki kostnej z wiekiem, która jest zauważalna od momentu osiągnięcia szczytowej masy kostnej do końca życia [11].

Coraz więcej kobiet cierpi na rzeszotnienie kości i złamania. W przebiegu osteopenii kości słabną i tracą masę, co zwiększa prawdopodobieństwo wystąpienia złamań [14]. Statystyki wskazują, że ubytek masy kostnej dotyczy połowy kobiet powyżej 45. roku życia i 90% w wieku co najmniej 75 lat. Trzeba zaznaczyć, że te dwie wartości wykazują tendencję wzrostową, a rozpoznanie osteopenii trzeba traktować jako potencjalnie ratujący życie sygnał ostrzegawczy.

Możliwość rozwoju osteopenii zależy od różnych czynników ryzyka, m.in. od gęstości kości we wczesnym okresie życia, wieku, uwarunkowań genetycznych, sposobu odżywiania, obecnych nawyków, aktywności fizycznej i innych. Ważne, aby kobiety świadome istniejącego zagrożenia osteopenii potrafiły skutecznie jej zapobiegać.

Przyczyny, objawy i zalecenia w przypadku osteopenii są niemal identyczne jak w przypadku osteoporozy. Nie należy zapominać, że osteopenia jest początkową fazą osteoporozy, która w istocie nie musi wystąpić. Do czynników ryzyka wystąpienia osteopenii zalicza się: niską masę ciała, niezdrowy tryb życia (palenie tytoniu, nadużywanie alkoholu), niedostateczne spożycie produktów mlecznych, nieregularne miesiączki, czynniki genetyczne (wywiad rodzinny), wcześniejsze złamania, rasę (kaukaską lub żółtą), przedwczesną menopauzę (z przyczyn naturalnych lub w następstwie zabiegu chirurgicznego), wiek, działanie niektórych leków, choroby tarczycy i reumatoidalne zapalenie stawów [14].

Do najczęstszych objawów osteopenii można zaliczyć lekkie bóle kręgosłupa, które z czasem się nasilają, zmienioną sylwetkę (pojawiający się garb), niską masę kostną [25]. Osteopenia bardzo często przebiega bezobjawowo, podobnie jak osteoporoza, aż do momentu wystąpienia pierwszego złamania [24].

Zalecenia w osteopenii dotyczą przede wszystkim takich elementów, jak:

- rozpoznanie czynników ryzyka rozwoju osteopenii;
- zwiększenie intensywności ćwiczeń obciążeniowych i wytrzymałościowych;
- wzbogacenie dziennego jadłospisu w produkty bogate w składniki wzmacniające kości;
- unikanie tytoniu i alkoholu;
- w miarę możliwości zabezpieczanie się przed upadkami;
- konsultacja z lekarzem na temat suplementacji i organicznych dodatków żywieniowych, które mają za zadanie zwiększenie masy tkanki kostnej [14];
- wykonywanie badań densytometrycznych przynajmniej raz w roku;
- przyjmowanie pozycji z wyprostowanymi plecami przez osoby pracujące w pozycji siedzącej, wybieranie krzesła o prawidłowej wysokości z oparciami na ramiona;
- spanie na sprężystym materacu leżącym na twardym podłożu,
- uważanie na preparaty zawierające fluor, gdyż przy ich częstym stosowaniu mogą pojawić się zaburzenia żołądkowo-jelitowe oraz obrzęki stawów [25].

## 2. OSTEOPOROZA JAKO POSTĘPUJĄCA CHOROBA CYWILIZACYJNA

Osteoporoza to układowa choroba szkieletu charakteryzująca się niską masą kości i zwiększoną podatnością kości na złamania. Mając na uwadze kryterium lokalizacji osteoporozy, można podzielić ją na miejscową i uogólnioną [1, 7, 15], a czynniki ryzyka jej wystąpienia na dwie grupy. Pierwszą grupę stanowią czynniki

niezależne od chorującego, a drugą grupę czynniki związane ze stylem życia, na które ma on pewien wpływ.

Do pierwszej grupy czynników ryzyka wystąpienia osteoporozy zalicza się uwarunkowania genetyczne i geograficzne, proces starzenia się, drobną budowę kostno-szkieletową, usunięcie jajników u kobiet, jasną cerę, wczesną amenorheę, alergię na mleko i jego przetwory, szczupłą budowę ciała z małą ilością tkanki tłuszczowej, nierództwo.

Z kolei do drugiej grupy należą takie czynniki, jak: palenie tytoniu, nadużywanie alkoholu, nieprawidłowe odżywianie, spożywanie nadmiernej ilości kawy i produktów zawierających kofeinę, małe spożycie mleka i przetworów mlecznych, nadmierne spożycie białka (zwłaszcza mięsa), dieta z dużym ograniczeniem tłuszczów, niedobór witaminy D i wapnia, niedobór witaminy K<sub>2</sub>, zażywanie niektórych leków z grupy steroidów, hormonów, leków przeciwzakrzepowych, przeciwdrgawkowych [23].

Do grupy czynników ryzyka w występowaniu osteoporozy wtórnej należy zaliczyć choroby endokrynologiczne (nadczytność przytarczyc, nadczynność kory nadnerczy, nadczynność tarczycy), choroby gastroenterologiczne (zaburzenia trawienia i/lub wchłaniania, wycięcie żołądka lub jelit, przewlekłe hepatopie), choroby hematologiczne (białaczka szpikowa, chłoniak, szpiczak mnogi), wrodzone choroby tkanki łącznej czy choroby nefrologiczne [2].

Czynniki ryzyka powodujące osteoporozę pomenopauzalną nie zostały jak do tej pory jednoznacznie wyjaśnione, jednak największe znaczenie w grupie czynników osteoporozy pomenopauzalnej mają:

- wiek i płeć – od około 35. roku życia rozpoczyna się stopniowy ubytek tkanki kostnej. W kolejnych 10 latach życia wzrasta możliwość pojawienia się objawów osteoporozy, takich jak: bóle kręgosłupa, okrągłe plecy, złamania czy zmniejszanie się wysokości ciała. Ponadto kobiety po okresie menopauzy zapadają na osteoporozę 4–5-krotnie częściej niż mężczyźni [3];
- wczesna menopauza – istnieje zależność pomiędzy wystąpieniem osteoporozy a pojawieniem się menopauzy, mianowicie im szybciej wystąpi menopauza, tym wyższe prawdopodobieństwo pojawienia się osteoporozy;
- wysmukłe, szczupłe ciało – naukowcy stwierdzili, że kobiety o cienkich kościach i delikatnej budowie ciała są bardziej narażone na złamania niż kobiety o silnej budowie kości;
- leki – leki najczęściej odpowiedzialne za powstanie osteoporozy to kortikosteroidy. Stosuje się je najczęściej jako środek antyalergiczny, antyreumatyczny albo przeciwzapalny. Przy długotrwałym stosowaniu wywołują one liczne działania uboczne [21];
- niedobór wapnia – ciągły mały dopływ wapnia z pożywieniem powoduje powstawanie osteoporozy, ale nie może być jej jedyną przyczyną. Na prawidłowy poziom wapnia w organizmie ma wpływ nie tylko samo spożywanie produktów zawierających wapń, lecz przede wszystkim jego prawidłowe wykorzystanie w procesie przemiany materii w kościach [1];

- zbyt mała aktywność fizyczna – utrata masy kostnej spowodowana brakiem aktywności fizycznej może wynieść w przeciągu kilku miesięcy więcej niż 25% [22];
- alkohol, kofeina, tytoń, białka zwierzęce – palenie tytoniu wiąże się ze zmniejszeniem gęstości kości. Badania wskazują, że u kobiet palących menopauza następuje znacznie szybciej niż u kobiet niepalących. Jeśli chodzi o nadużywanie alkoholu, to udowodniono, że działa on toksycznie na osteoblasty, przerywając w ten sposób cykl procesu przebudowy kości [21]. Nadmierne spożycie kofeiny oraz białek zwierzęcych jest czynnikiem ryzyka, gdyż prowadzi do zmniejszenia zawartości wapnia we krwi i wypłukiwania wapnia z kości [23];
- czynniki pozaszkieletowe, takie jak: skłonność do upadków, zaburzenia funkcji układów mięśniowego i nerwowego, a także zmniejszenie ilości tkanek miękkich absorbujących energię podczas upadków [19].

Wyżej wymienione czynniki ryzyka są istotnymi elementami w patogenezie osteoporozy, jednak bez wątplenia można stwierdzić, że do rozwoju choroby konieczne jest równoczesne wystąpienie kilku czynników ryzyka.

Podsumowując, należy stwierdzić, że każdy może zachorować na osteoporozę, ale ryzyko jest największe u starszych kobiet, zwłaszcza Azjatek albo Europejek rasy białej. Inne czynniki, takie jak: leczenie steroidami, przedwczesna menopauza, niewielka masa ciała oraz czynnik dziedziczny, w znacznym stopniu zwiększają zagrożenie wystąpienia osteoporozy. Należy zwrócić także uwagę na aspekty życia codziennego, czyli sposób odżywiania, palenie tytoniu, spożywanie alkoholu, brak aktywności fizycznej, gdyż w dużym stopniu podnoszą one ryzyko rozwoju osteoporozy [7].

### **3. WŁAŚCIWY SPOSÓB ODŻYWIANIA JAKO PODSTAWOWY ELEMENT TERAPEUTYCZNY W ZAPOBIEGANIU DEMINERALIZACJI KOŚCI U KOBIET W WIEKU OKOŁOMENOPAUALNYM**

W leczeniu osteoporozy ogromne znaczenie ma właściwe odżywianie. Jego kluczowym zadaniem jest dostarczenie organizmowi wszystkich składników odżywczych, które wpływają na budowę i stan mineralny kości. Niestety typowy dla krajów uprzemysłowionych sposób odżywiania się nie spełnia tego warunku nawet w odniesieniu do osób zdrowych. W większości przypadków dzienna racja pokarmowa nie zawiera wymaganych dla dorosłego człowieka 800 mg wapnia, ale za to zawiera zdecydowanie za dużo fosforu, który prowadzi do zachwiania proporcji pomiędzy tymi pierwiastkami. Dlatego też konieczna jest trwała zmiana nawyków żywieniowych [3].

Kobiety w okresie przedklimakteryjnym powinny przyjmować codziennie co najmniej 1000 mg wapnia, a w okresie poklimakteryjnym 1200–1500 mg wapnia. Badania wskazują jednak, że średnie spożycie wapnia u kobiet amerykańskich po

45. roku życia wynosi 450 mg dziennie, co oznacza utratę 1,5% tkanki kostnej w ciągu roku [9].

Celem leczenia osteoporozy jest zatrzymanie bądź spowolnienie procesu ubytku tkanki kostnej. Wymagana jest zmiana stylu życia i stosowanie odpowiedniej diety.

Za podstawę w planowaniu diety profilaktycznej i leczniczej przyjęto fizjologiczne normy zapotrzebowania na składniki energetyczne i odżywcze [23]. Prawidłowe żywienie jest konieczną składową zarówno postępowania profilaktycznego, jak i terapii rozwiniętych form osteoporozy. Zapobieganie jest związane z suplementacją witaminy D<sub>3</sub>, wapnia, magnezu i innych składników mineralnych, które są ściśle związane z występowaniem tej choroby. Przede wszystkim niedobory składników odżywczych powiązane są z zespołem złego wchłaniania i trawienia, fazy szybkiego wzrostu, ciąży, okresu karmienia, okresu unieruchomienia w przewlekłych ciężkich chorobach, a także okresów ograniczeń dietetycznych, narzucanych przez diety odchudzające, dietę wegetariańską, dietę przeciwmiażdżycową czy żywienie parenteralne. Nie ulega wątpliwości, że przed 50.–55. rokiem życia należy zwrócić szczególną uwagę na racjonalne żywienie, w którym stosunek wapnia do fosforu powinien mieścić się w proporcji 1:1. Wyodrębniono kilka składników odżywczych, które odgrywają zasadniczą rolę w procesie wzrostu tkanki kostnej, to jest białko, witaminy C, D i K, wapń, magnez i fosfor [8].

W organizmie dorosłego człowieka znajduje się około 1 kg wapnia. W 99% jest on powiązany z fosforem i wchodzi w skład zębów i kości, a 1% jest składnikiem płynów organicznych. Ta nieduża ilość wapnia uczestniczy w procesie krzepnięcia krwi i jest niezbędna do prawidłowej pracy serca oraz mięśni. Wapń w kościach występuje jako sole fosforanu wapniowego, a nie jako czysty wapń [6].

Wapń pełni dwie zasadnicze funkcje. Umiejscowiony w kościach stanowi strukturę podporową szkieletu, a zjonizowany w płynie pozaśródkomórkowym pełni ważną rolę biologiczną, a dokładniej jest aktywatorem i inhibitorem enzymów biorących udział w krzepnięciu krwi, przenosi sygnały chemiczne i elektryczne z powierzchni komórki do struktur biochemicznych jej wnętrza. Co więcej jony Ca pełnią rolę przekaźnikową, gdyż pod ich wpływem dochodzi do aktywacji kinaz białkowych. Wapń jako składnik błon komórkowych i wewnątrzkomórkowych decyduje o ich przepuszczalności [12]. Zawartość wapnia we krwi jest utrzymywana w ścisłej równowadze przy udziale systemu hormonalnego i biochemicznego. Dla ciągłego utrzymywania stężenia wapnia we krwi pomiędzy kośćmi a krwią odbywa się nieustanna wymiana jego małych ilości. Wszelki nadmiar wapnia jest usuwany z moczem, kałem lub potem, a bilans Ca jest pozytywny dopiero wtedy, gdy więcej wapnia zostanie wchłonięte przez jelito [14].

Na zwiększenie absorpcji wapnia wpływają takie czynniki, jak: obecność kwasu żołądkowego, poprawna praca przewodu pokarmowego, odpowiedni stosunek Ca do P, witamina D, obecność laktozy oraz niedobory Ca w organizmie, mleczany i cytryniany. Na zmniejszenie absorpcji wapnia ma natomiast wpływ niedostateczne spożycie witaminy D, wysokie pH w żołądku, zaburzenia czynności układu pokarmowego, zaburzenie równowagi Ca i P, nadmierne spożycie Fe, Mg,

Zn oraz fitynianów i szczawianów, nadmierne spożycie kwasów tłuszczowych, białka, alkoholu, rafinowanego cukru oraz kofeiny [4], konsumpcja roślin z rodziny psiankowatych, szczególnie pomidorów, ziemniaków, bakłażanów i słodkiej papryki, ze względu na występowanie w nich solaniny, a także zbyt niska i zbyt intensywna aktywność fizyczna [18].

Objawami niedoboru wapnia w organizmie są między innymi: zaburzenia wzrostu, krzywica, wysypki, skurcze mięśni, mrowienia i drętwienia w rękach i nogach, zwolnienie tętna, bóle w stawach, choroby dziąseł, problemy z wypadaniem włosów, problemy z krzepnięciem krwi, częste krwotoki z nosa. Natomiast w przypadku przedawkowania wapnia można zaobserwować wysokie ciśnienie krwi, suchość w ustach, wzmożone pragnienie, nadwrażliwość skóry i oczu na światło, wolną i nieregularną pracę serca, świąd skóry, bóle kości i stawów [20].

Witamina D nie jest w ścisłym znaczeniu witaminą, lecz hormonem, a jej podstawową fizjologiczną funkcją jest zachowanie zrównoważonego zakresu stężenia wapnia w przestrzeni pozakomórkowej i we krwi, niezbędnego do czynności komórek i nerwowo-mięśniowego przewodzenia bodźców [20]. Działanie witaminy D ma znaczenie przy wchłanianiu wapnia i fosforu w przewodzie pokarmowym oraz decyduje o czynności osteoblastów [2].

Zapotrzebowanie na witaminę D dla kobiet w wieku 50–70 lat wynosi 15 µg/dzień, natomiast kobiety powyżej 70. roku życia powinny zwiększyć dawkę jej pobrania do 20 µg/dzień. W przypadku leczenia osteoporozy dzienna dawka pobrania witaminy D wynosi 1000 jednostek międzynarodowych, co odpowiada 25 µg [3]. Organizm człowieka pozyskuje witaminę D z dwóch źródeł, to jest ze skóry i spożywanych pokarmów [14]. Tylko nieliczne pokarmy zawierają naturalną witaminę D. Należą do nich głównie tłuste ryby (makrela, łosoś, halibut) oraz oleje z wątroby ryb [20]. Na polepszenie wchłaniania witaminy D ma wpływ między innymi obecność w diecie witaminy A i C, wapnia i fosforu, niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych oraz ekspozycja na światło słoneczne. Z kolei na pogorszenie absorpcji witaminy D wpływają środki przeczyszczające, kortykosteroidy czy alkohol [10].

Czynnikami, które mogą przyczynić się do niedoboru witaminy D, są między innymi:

- ograniczony dostęp do promieniowania ultrafioletowego w związku z pracą w zamkniętych pomieszczeniach, zamieszkiwaniem w miastach zasnutyh smogiem czy używaniem kremów przeciwsłonecznych;
- stosowanie wybranych leków, np. przeciwpadaczkowych;
- podeszły wiek – układ pokarmowy z wiekiem traci zdolność wchłaniania witaminy D, a skóra znacznie mniej wydajnie przetwarza tę substancję w kalcytriol, hormon zwiększający wchłanianie wapnia w jelitach;
- choroby nerek i wątroby oraz schorzenia związane z upośledzeniem procesu wchłaniania kwasów tłuszczowych (np. choroba Leśniewskiego-Crohna), gdyż witamina D rozpuszcza się tylko w tłuszczach [14].

Fosfor obok wapnia stanowi podstawowy składnik tkanki kostnej. Organizm dorosłego człowieka zawiera 550–770 g tego minerału, z czego około 85% jest

odłożone w kościach i zębach w postaci kryształów hydroksyapatytów oraz fosfoprotein, 14% występuje w mięśniach i innych tkankach miękkich, a tylko 1% we krwi. Stężenie fosforu jest kontrolowane i regulowane przez parathormon oraz kalcytriol [23].

Kobiety w wieku 50–70 lat, tak samo jak kobiety powyżej 70. roku życia, powinny spożywać 700 mg tego pierwiastka na dzień [8]. Dzielne zapotrzebowanie fosforu dla różnych grup ludności kształtuje się w granicach 600–1000 mg/dzień.

Z racji tego, że fosfor obficie znajduje się w żywności, a niedobory praktycznie nie występują, większe znaczenie dla zdrowia ma jego nadmiar w organizmie, który prowadzi między innymi do wydalania Ca z moczem, biegunek, zwapnienia organów i tkanek miękkich, zmniejszenia przyswajalności żelaza, cynku i magnezu [4].

Magnez ma znaczenie w leczeniu osteoporozy, ponieważ bierze udział w wielu procesach związanych z ochroną, wzmacnianiem i przebudową układu kostnego. Dotychczasowe badania wskazują, że niedobór tego pierwiastka jest jednym z czynników ryzyka rozwoju osteoporozy w okresie postmenopauzalnym [23]. Wynika to z tego, że deficyt magnezu prowadzi do zaburzeń w metabolizmie wapnia, doprowadzając do upośledzenia sekrecji parathormonu, oporności tkanek docelowych na jego działanie i do hipokalcemii oraz nadpobudliwości nerwowo-mięśniowej [14]. Niedobór magnezu jest traktowany jako jeden z czynników wystąpienia osteoporozy [4].

W przypadku niedoboru magnezu można zauważyć takie objawy, jak: problemy z koncentracją, depresję, kłucie i skurcze mięśni, odrętwienie, osłabienie, próchnicę zębów, wypadanie włosów, łamliwość paznokci, poranne zmęczenie, skłonności do płaczu, drganie powiek, bezsenność czy utratę równowagi. Niedobory magnezu wynikają przede wszystkim z mało urozmaiconej diety, stosowania leków odwadniających, picia mocnej kawy i alkoholu, chorób jelit [23].

Zapotrzebowanie na magnez w grupie kobiet 50–70 lat wynosi 320 mg/dzień [25], zaś dobowe zapotrzebowanie dla różnych grup ludności mieści się w granicach 300–450 mg/dzień [23].

Do najistotniejszych źródeł magnezu zalicza się produkty zbożowe (szczególnie kaszę jaglaną i gryczaną, wyroby z mąki z pełnego przemiału), orzechy, nasiona roślin strączkowych, warzywa ciemnozielone, migdały, tofu, kakao, banany, suszone owoce, drożdże piwowskie [17].

Na polepszenie wchłaniania magnezu ma wpływ między innymi witamina B<sub>6</sub>, białko i laktoza, dlatego też należy spożywać produkty zawierające magnez w połączeniu z produktami mającymi w swoim składzie wyżej wymienione składniki [16].

Sód wpływa na ogólnoustrojową gospodarkę wapniem. Dotychczasowe badania wykazały, że wydalanie sodu z moczem odzwierciedla jego podaż oraz wzmacnia wydalanie magnezu i wapnia tą samą drogą. Dietary Reference Intakes ustalone przez National Academy of Sciences Food and Nutrition Board zaleca spożycie sodu przez kobiety w wieku 50–70 lat w granicach 1,2–1,3 g/dzień [4].

Znaczenie potasu w diecie zapobiegającej osteoporozie można uzasadnić tym, że jest on głównym składnikiem płynu wewnątrzkomórkowego oraz pierwiastkiem, który może wpływać na homeostazę wapniową ustroju ludzkiego. Wysokie spożycie potasu może wpływać ochronnie na tkankę kostną, ponieważ obniża wydalanie Ca z moczem, a w konsekwencji przyczynia się do powstania dodatkowego bilansu wapnia w organizmie. Może to skutkować zwiększeniem BMD (mineralnej gęstości kości) i obniżeniem tempa resorpcji tkanki kostnej [4].

Dobrym źródłem potasu w diecie są ziemniaki, warzywa korzeniowe, warzywa zielone, owoce, produkty zbożowe pełnoziarniste, pomidory, warzywa strączkowe, mleko, suszone owoce, surowa marchew. W tym miejscu należy zaznaczyć, że potas rozpuszcza się w wodzie, dlatego gotowanie warzyw powoduje utratę dużej ilości tego składnika [13]. Zalecane dzienne spożycie potasu wynosi 1–4 g, zaś dla kobiet w wieku 50–70 lat zapotrzebowanie to wzrasta o niecały gram i wynosi 4,7 g/dzień [8].

Biorąc pod uwagę znaczenie witaminy C w zapobieganiu osteoporozie, można stwierdzić, że kwas askorbinowy wpływa na procesy związane z proliferacją i różnicowaniem osteoblastów oraz na przyspieszenie wzrostu i wydłużenie czasu ich przeżycia. W skutek niedoboru witaminy C stwierdza się zaburzenia w tworzeniu spirali kolagenu, zmniejszenie ilości wytwarzanych włókien kolagenu i zakłócenia ich struktury, co z kolei prowadzi do wielu patologicznych zmian w obrębie tkanki kostnej.

W przypadku niedoboru witaminy C scalana macierz kostna jest słabo wykształcona i ścieńczała, a kości są podatne na złamania, pomimo braku zmian w procesie mineralizacji. Witamina C zwiększa wchłanianie wapnia, żelaza i magnezu, dzięki czemu także jest składnikiem niezbędnym w profilaktyce osteoporozy [4]. Witaminy (A, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, E), bioflawonoidy, wapń, magnez i cynk wpływają na polepszenie wchłaniania witaminy C w ustroju człowieka [10].

Kobiety w przedziale wiekowym 50–70 lat powinny spożywać 90 mg witaminy C na dzień. Kobietom mieszkającym w dużych aglomeracjach miejskich, gdzie znajduje się dużo tlenku węgla, i palącym tytoń zaleca się spożywanie większej ilości kwasu askorbinowego [8].

Bardzo istotną rolę w profilaktyce osteoporozy odgrywa białko, gdyż wpływa na stan tkanki kostnej poprzez udział w syntezie kolagenu i innych białek macierzy, czynników wzrostu, insuliny, potrzebnych w procesie tworzenia kości. Jednak nadmiar białka wpływa niekorzystnie na kościotworzenie, ponieważ zwiększa wydalanie wapnia z ustroju. Nadmiar białka gromadzącego spore ilości aminokwasów siarkowych (białko zwierzęce) prowadzi do powstawania kwaśnych związków, które muszą być neutralizowane przez związki zasadowe uwalniane z tkanki kostnej. W takim wypadku uwolnieniu i wydalaniu ulega wapń, doprowadzając tym samym do zaburzenia gospodarki wapniowej i ubytku masy kostnej. Na każde 50 g spożytego białka traci się z moczem 60 mg wapnia. Ważny jest stosunek białka (w gramach) do wapnia (w miligramach) w racji pokarmowej. Zaleca się, aby ten stosunek kształtował się na poziomie 1:16, co zapewnia znaczne



zmniejszenie wydalania wapnia z moczem i maksymalizuje równowagę wapniową organizmu [4].

Spożycie białka na poziomie od 1 do 1,5 g/kg masy ciała na dzień u kobiet w przedziale wiekowym 50–70 lat jest optymalne dla tkanki kostnej [8]. Źródłem białka w diecie są między innymi: mleko i jego przetwory, mięso i jego przetwory, ryby, nasiona roślin strączkowych, jaja, orzechy, zboża.

Witamina K poza udziałem w krzepnięciu krwi pełni zasadniczą rolę w metabolizmie kości. Jest kofaktorem dla karboksylazy glutaminianowej, enzymu biorącego udział w przekształceniu glutaminianu w gamma-oksylglutaminian – główny składnik białka GLA. W trakcie tej przemiany reszty GLA chelatują jony wapnia, co intensyfikuje proces ich wbudowywania w kryształki hydroksyapatytu. Najważniejszym z nich jest osteokalcyna, będąca podstawowym białkiem niekolagenowym wbudowywanym w zrąb organiczny kośćca podczas jego tworzenia. Około 30% dopiero co utworzonej osteokalcyny pozostaje w krążeniu i funkcjonuje jako wskaźnik tempa tworzenia kości. W momencie ubytku tkanki kostnej osteokalcyna jest uwalniana do krwi, a później wykorzystywana do tworzenia nowej kości. Dodatkowo witamina K pobudza różnicowanie oraz aktywność metaboliczną osteoblastów i indukuje apoptozę osteoklastów. Organami stanowiącymi magazyn witaminy K jest wątroba i tkanka kostna [4].

Zapotrzebowanie na witaminę K dla kobiet w przedziale wiekowym 50–70 lat wynosi 90 µg/dzień [8]. W związku z tym, że witamina K głównie syntetyzowana jest przez bakterie jelitowe, maksymalne zapotrzebowanie pokarmowe nie jest określone. Najlepszym źródłem w diecie witaminy K są: kiszona kapusta, surowa i gotowana kapusta, jarmuż, szpinak, sałata, kalafior, kalarepa, truskawki, pomidor, zielona herbata, wątroba, mleko, sery, mięso [23]. Wykazano, że suplementacja witaminą K zwiększa mineralną gęstość kości u kobiet z kompensacyjnym złamaniem kręgosłupa, a u kobiet po menopauzie nasila proces tworzenia się kości [4].

#### **4. ZNACZENIE W PROFILAKTYCE OSTEOPOROZY WYBRANYCH MAKRO- I MIKROPIERWIĄSKÓW, WITAMIN I KWASÓW TŁUSZCZOWYCH**

W profilaktyce osteoporozy oprócz wyżej wymienionych składników odżywczych istotne znaczenie mają również cynk, żelazo, fluor, krzem, bor, mangan, miedź, witamina A, witamina B<sub>6</sub> i kwasy tłuszczowe.

Cynk konieczny jest w procesie mineralizacji, jak też dla harmonijnego funkcjonowania osteoblastów. U kobiet po menopauzie i z osteoporozą wydalanie cynku jest zwiększone. Najlepszym źródłem cynku są chude mięso, żółtko jaj, mąka pełnoziarnista, orzechy, chude mleko, zielony groszek, marchew, brukselka, szpinak, cebula, seler [13].

Żelazo może odgrywać istotną rolę w procesie formowania kości, jako kofaktor enzymów zaangażowanych w syntezę kolagenu. U ludzi z uszkodzonym

metabolizmem żelaza i przy jego nadmiarze (w przypadku suplementacji) może być toksyczne dla tkanki kostnej, powodując zmniejszenie jej gęstości i uszkodzenie beleczek kostnych, a w efekcie osteoporozę [4]. Głównym źródłem żelaza w diecie jest mięso i podroby, rośliny strączkowe, ziarna zbóż, drożdże piwowarskie, siemię lniane, mak, morele, jajka [17].

Fluor to minerał, który przyczynia się do zwiększenia wytrzymałości zębów i tkanki kostnej. Zalecane przez Instytut Żywności i Żywienia spożycie fluoru dla kobiet w wieku 50–70 lat wynosi 3 mg/dzień i nie należy przekraczać tej dawki. Najlepszymi źródłami tego pierwiastka są: woda pitna, kapusta, szpinak, rzeżucha, soja, brokuły [4].

Krzem jest ważny dla prawidłowego wzrostu i stanu skóry, ścięgien, więzadeł i kości. Ponadto jest potrzebny do tworzenia kolagenu w kościach, chrząstce i tkance łącznej, szczególnie w pierwszych etapach rozwoju kości. Krzem może także przyspieszyć proces mineralizacji kości. Wykazano, że krzemionka stanowi istotny element w procesie tworzenia kryształów apatytu, głównego budulca kości. Głównymi źródłami tego pierwiastka w diecie są daktyle, kasza gryczana, herbata ze skrzypu, owoce morza, banany, nieprzetworzone produkty zbożowe, mleko i jego przetwory, woda źródłana [16].

Bor to pierwiastek mający znaczenie w metabolizmie kości ze względu na swoje interakcje i zdolności aktywowania pewnych witamin, pierwiastków i hormonów. Jest konieczny do transformacji witaminy D do jej aktywnej formy. Źródłem boru są owoce i warzywa, rośliny strączkowe oraz orzechy [5].

Mangan niezbędny jest do prawidłowej budowy kości, a w szczególności macierzy, na której odkłada się wapń. Najwięcej manganu zawierają otręby pszenne, nasiona roślin strączkowych, orzechy, zielone warzywa [4].

Miedź jest pierwiastkiem śladowym, którego 19% zdeponowane jest w kościach. Miedź ma duży wpływ na strukturę i skład kości poprzez oddziaływanie na dojrzewanie kolagenu. Jest ona niezbędna do prawidłowego rozwoju i wzrostu szkieletu. Z racji tego, że występuje w ustroju w śladowych ilościach, pełni rolę czynnościową. Wpływa na metabolizm kości podwójnie, a mianowicie zmniejsza obrót kostny (hamuje aktywność osteoklastów i osteoblastów) oraz pomaga w tworzeniu kości, w rezultacie powodując tworzenie się macierzy białkowej. Głównym źródłem miedzi w diecie jest mięso, podroby, nasiona roślin strączkowych, produkty zbożowe, warzywa, orzechy, ser żółty, żółtko jaj [4].

Witamina A również jest konieczna do prawidłowego wzrostu i rozwoju kości. Osteoblasty, jak również osteoklasty, zawierają jądrowe receptory dla kwasu retinowego, dlatego też witamina A ważna jest w procesie odbudowy kości. Hipervitaminoza witaminy A przyspiesza resorpcję kości, prowadzi do ich demineralizacji, zwiększając łamliwość kości. Głównym źródłem witaminy A w diecie są żółtopomarańczowe oraz czerwone owoce i warzywa, zielone warzywa liściaste, produkty mleczne, masło, ryby [23].

Witamina B<sub>6</sub>, nie licząc przemian aminokwasów, bierze udział w syntezie kolagenu i w przemianach wapnia. Jest kofaktorem w procesie budowy kolagenu, co stabilizuje jego łańcuchy w wewnątrzkomórkowym zrębie organicznym kości.

Powszechnie obserwowane złamania kości udowej są także związane z niedoborem witaminy B<sub>6</sub>. Niedobór tej witaminy hamuje proces kostnienia i osłabia kości. Źródłem witaminy B<sub>6</sub> w diecie są mięso, ryby, produkty zbożowe, drożdże piwowskie, kielki pszeniczne, ziarna soi, orzechy włoskie [4].

Kwasy tłuszczowe odgrywają ważną rolę w profilaktyce osteoporozy. Udowodniono, że nadmierne spożycie olejów roślinnych i tłuszczów zwierzęcych prowadzi do spadku zawartości wapnia w ustroju. W sporych ilościach oleje i tłuszcze wzmagają usuwanie wapnia z organizmu i hamują jego wchłanianie. Nasycone kwasy tłuszczowe mogą wiązać wapń i inne składniki mineralne, tworząc związki nierozpuszczalne, które organizm absorbuje, lecz ich nie przyswaja. Wiążą one także witaminę D, hamując jednocześnie wchłanianie wapnia i innych pierwiastków. Wysokie spożycie nasyconych kwasów tłuszczowych zwiększa poziom cholesterolu frakcji LDL w osoczu krwi, co wpływa na hamowanie wytwarzania jednego z enzymów związanego z tworzeniem kości. Również niekorzystny wpływ wywierają wielonienasycone kwasy tłuszczowe n-6 spożywane zbyt często w dużych ilościach, gdyż te potęgują wytwarzanie cytokin zapalnych, które działają niszcząco na kości. Natomiast kwasy tłuszczowe jednonienasycone mogą w sposób istotny chronić kości przed osteoporozą, poprzez efektywniejsze wchłanianie witaminy D, ograniczenie ubytku wapnia z moczem i wzrost syntezy kolagenu w kościach. Kwasy tłuszczowe zawarte w rybach, zwłaszcza EPA i DHA, wpływają na poprawę stanu zdrowotnego kośćca dzięki ich przeciwzapalnemu działaniu. Hamują one wytwarzanie takich cytokin, jak interleukina-6 i interleukina-8, które stymulują aktywność osteoklastów, co z kolei normalizuje ubytek kości i pomaga utrzymać ich gęstość mineralną [4].

## PODSUMOWANIE

Dieta w okresie menopauzy odgrywa bardzo ważną rolę. Prawidłowo zbilansowana, zróżnicowana i urozmaicona wpływa na zapobieganie zmianom osteoporozy, bądź opóźnia rozwój już istniejącej osteopenii.

Osteoporoza jest problemem zdrowotnym występującym u starszych osób. Rozwija się stopniowo, a związana z wiekiem utrata masy kostnej rozpoczyna się około 35.–40. roku życia.

Zapewnienie odpowiedniej podaży wapnia i witaminy D w diecie dzieci i młodych dorosłych zmniejsza ryzyko wystąpienia osteoporozy. Poza dietą zmniejszeniu ryzyka wystąpienia osteoporozy sprzyja aktywność fizyczna.

Istnieje szereg składników odżywczych, które mają istotne znaczenie przy budowie, wzroście i zachowaniu zdrowia tkanki kostnej. Każdy z nich odgrywa szczególną rolę w profilaktyce osteoporozy, jednak najważniejszą zasadą, którą powinien kierować się każdy człowiek, jest przede wszystkim odpowiednia podaż tych składników, gdyż zarówno ich nadmiar, jak i niedobór wpływa niekorzystnie na zachowanie masy kostnej.

## LITERATURA

1. Arden N., Spector T., *Osteoporoza. Aktualny stan wiedzy*, Borgis, Warszawa 2000.
2. Badurski J., Sawicki A., Boczoń S., *Osteoporoza*, Osteoprint, Białystok 1994.
3. Baumgarten A., *Osteoporoza*, Wydawnictwo AWM, Warszawa 1996.
4. Bujko J., *Podstawy dietetyki*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2006.
5. Carper J., *Żywność twój cudowny lek. Czyli co jeść, a czego nie jeść w ponad 100 schorzeniach i jak próbować im zapobiegać stosując odpowiednią dietę*, Vesper, Poznań 2008.
6. Colbin A., *Osteoporoza. Jak leczyć ją dietą*, Książka i Wiedza, Warszawa 1999.
7. Compston J., *Zrozumieć osteoporozę*, Via Medica, Gdańsk 2006.
8. Hasik J., Gawęcki J., *Żywienie człowieka zdrowego i chorego. Cz. 2*, PWN, Warszawa 2000.
9. Jensen B., *Artretyzm, reumatyzm, osteoporoza leczenie dietą*, Koldruk, Warszawa 2000.
10. Kunachowicz H., Czarnowska-Miształ E., Szczepińska A., Ners A., *Postawy żywienia człowieka*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1999.
11. Marcinowska-Suchowierska E., *Osteoporoza diagnostyka, profilaktyka i leczenie*, PZWL, Warszawa 1999.
12. Marcinowska-Suchowierska E., Czerwiński E., Badurski J., Walicka M., Tałałaj M., *Osteoporoza – diagnostyka i terapia u osób starszych*, Postępy Nauk Medycznych, 2011, nr 5, s. 410–423.
13. McKeith G., *Encyklopedia żywienia: przewodnik po zdrowym życiu A–Z*, Rebis, Poznań 2009.
14. McIlwain H., Fulghum Bruce D., *Walcz z osteoporozą*, KDC, Warszawa 2007.
15. Ostrowska B., *Charakterystyka stabilności postawy ciała kobiet z osteopenią i osteoporozą*, Wydawnictwo AWF, Wrocław 2009.
16. Peckenpaugh N.J., *Podstawy żywienia i dietoterapia*, Elsevier Urban&Partner, Wrocław 2011.
17. Pietkun K., *Zdrowe odżywianie. Porady lekarza rodzinnego*, Literat, Toruń 2010.
18. Pitchford P., *Odżywianie dla zdrowia: tradycje wschodnie i nowoczesna wiedza o żywieniu*, Galaktyka, Łódź 2008.
19. Pluskiewicz W., Rogala E., *Osteoporoza*, Śląska Akademia Medyczna, Katowice 1995.
20. Rosen C., *Osteoporoza. Zasady rozpoznawania i leczenia*, Wydawnictwo PWN, Warszawa 1998.
21. Simki E., Ayalon J., *Osteoporoza. Zapobieganie i zwalczanie ruchem*, SIC, Warszawa 1995.
22. Wąsowski M., *Przestrzeganie zasad leczenia – czy jest problemem u osób w wieku podeszłym*, Postępy Nauk Medycznych, 2011, nr 5, s. 446–452.
23. Wieczorek-Chełmińska Z., *Żywienie w chorobach kostno-stawowych*, PZWL, Warszawa 2011.
24. <http://osteoporosis.emedtv.com> [22.02.2012].
25. [www.euromedica.com.pl](http://www.euromedica.com.pl) [23.02.2012].
26. [www.iom.edu](http://www.iom.edu) [25.05.2012].

## THE ROLE OF THE DIET IN THE PROPHYLAXIS AND TREATMENT OF THE OSTEOPENIA AND OSTEOPOROSIS OF WOMEN

### Summary

*The aim of the study was to analyze dietary guidelines in the field of health prevention of osteopenia and osteoporosis in the women. Osteoporosis is a common health problem in the elderly. Develops gradually, and age-related bone loss begins around 35–40 years of age. Ensuring an adequate supply of calcium and vitamin D in the diet of children and young adults reduces the risk of osteoporosis.*

**Key words:** *osteopenia or osteoporosis, diet, women*