

Fitoestrogeny w zapobieganiu osteoporozie

Phytoestrogens in osteoporosis prevention

Edyta Kwiatkowska

Katedra Organizacji i Ekonomiki Konsumpcji, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie; kierownik Katedry: dr hab. Wacław Laskowski

Przeгляд Menopauzalny 2007; 5: 306–309

Streszczenie

Żywność pochodzenia roślinnego oprócz odżywczych składników zawiera również wiele cennych składników nieodżywczych, które mogą działać profilaktycznie oraz leczniczo w różnych chorobach. Rośliny jako drugorzędne metabolity produkują tysiące związków fenolowych. Stanowią one ważną grupę antyoksydantów oraz związków nazywanych estrogenami roślinnymi, występujących w żywności pochodzenia roślinnego. Niewątpliwie na szczególną uwagę zasługują fitoestrogeny, które mogą zapobiegać powstawaniu osteoporozy. Jak wskazują badania naukowe, fitoestrogeny, a szczególnie izoflawony, takie jak genisteiny, wpływają na gęstość kości, mogą przeciwdziałać resorpcji kości oraz mają zdolność hamowania działania osteoklastów i pobudzania do działania osteoblastów. Najbogatszym źródłem fitoestrogenów są soja, jej przetwory oraz nasiona roślin strączkowych. Wysoki stosunek spożycia białka zwierzęcego do białka roślinnego zwiększa tempo utraty kości i ryzyko złamania u kobiet po menopauzie. To sugeruje, że zwiększenie spożycia białka roślinnego w stosunku do białka zwierzęcego może zmniejszyć straty kości i ryzyko złamań. Ostatnie badania pokazują, że spożywanie 100 mg dziennie produktów sojowych ma korzystny wpływ na masę i gęstość tkanki kostnej.

Słowa kluczowe: fitoestrogeny, izoflawony, osteoporoza

Summary

Foods of plant origin, despite plenty of nutrients, contain many non-nutritional compounds which may prevent many diet-related diseases. Plants produce thousands of phenolic compounds as secondary metabolites. They are an important group of antioxidants and have relationships with plant oestrogens, occurring in food of vegetable origin. Doubtless deserving special attention are phytoestrogens, which can prevent the formation of osteoporosis. Scientific research shows that phytoestrogen, and especially isoflavones and genistein, was associated with higher lumbar spine and hip bone mineral densities. A most rich source phytoestrogen is the soya bean, its products and sperms of leguminous plants. A high ratio of dietary animal to vegetable protein increases the rate of bone loss and the risk of fracture in postmenopausal women. This suggests that an increase in vegetable protein intake and a decrease in animal protein intake may decrease bone loss and the risk of hip fracture. The latest research shows that the daily consumption of 100 mg of soya products has a profitable influence on the mass and thickness of the osseous tissue.

Key words: phytoestrogen, isoflavones, osteoporosis

Wstęp

Nieracjonalne i niebilansowane odżywianie prowadzące do niedoborów lub nadmiaru składników odżywczych oraz niewłaściwa jakość zdrowotna żywności są przyczyną występowania chorób spowodowanych wadliwym żywieniem, czyli chorób dietozależnych. Taką chorobą dietozależną jest osteoporoza.

Osteoporoza jest przewlekłą, metaboliczną chorobą kości, która prowadzi stopniowo do obniżenia ich masy, zaburzeń struktury i wytrzymałości, co w konsekwencji grozi złamaniami [1].

Chorobę poprzedza długi okres osteopenii, czyli zmniejszonego stopnia mineralizacji kości w stosunku do wartości normalnych oraz osiągnięcie zbyt niskiej szczytowej masy kostnej [2].

Adres do korespondencji:

mgr inż. **Edyta Kwiatkowska**, Katedra Organizacji i Ekonomiki Konsumpcji, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, ul. Nowoursynowska 159c, 02-776 Warszawa

Osteoporoza jest obecnie istotnym problemem zdrowotnym na całym świecie. Dotyczy głównie kobiet po menopauzie. W Polsce badania wykazały, że osteoporoza występuje u ok. 25% populacji w wieku powyżej 50 lat.

Wyniki badań epidemiologicznych zarówno medycznych, jak i żywieniowych pozwoliły na poznanie czynników ryzyka występowania małego stopnia mineralizacji kości i prawdopodobieństwa rozwoju osteoporozy w starszym wieku.

Do czynników zewnątrzależnych zalicza się przede wszystkim czynniki związane ze sposobem żywienia oraz stylem życia – przede wszystkim zbyt niskie spożycie wapnia i witaminy D.

Do czynników wewnętrznych zaliczyć można wiek, płeć, terapie pewnymi lekami (np. kortykosteroidami) [2].

Nie ma wątpliwości, że prawidłowe żywienie jest nieodłącznym elementem postępowania profilaktycznego w osteoporozie.

Zapobieganie osteoporozie wiąże się z koniecznością odpowiedniego spożycia wapnia, witaminy D oraz magnezu i fosforu [1].

W budowie i wzmocnieniu kości ważną rolę spełniają również estrogeny. Spadek estrogenu we krwi jest jednym z głównych czynników zwiększających ryzyko wystąpienia osteoporozy u kobiet po menopauzie.

Wyniki badań epidemiologicznych wskazują, że fitoestrogeny, szczególnie izoflawony występujące w soi i jej produktach, mogą mieć istotne znaczenie w profilaktyce osteoporozy.

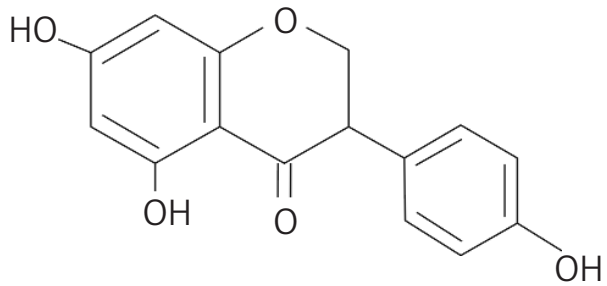
Fitoestrogeny to związki pochodzenia roślinnego o budowie niesteroidowej, które wykazują szereg działań estrogenopodobnych. Wyróżnia się 3 klasy fitoestrogenów – izoflawony, lignany i kumestany. Występują one zwykle w postaci nieaktywnych glikozydów lub w formie prekursorowej.

Ich aktywne formy o strukturze chemicznej zbliżonej do estrogenów powstają w przewodzie pokarmowym w wyniku złożonych przemian enzymatyczno-metabolicznych, np. izoflawon genisteina powstaje z biochaniny, a daidzeina A z formononetyny (ryc. 1.–3.).

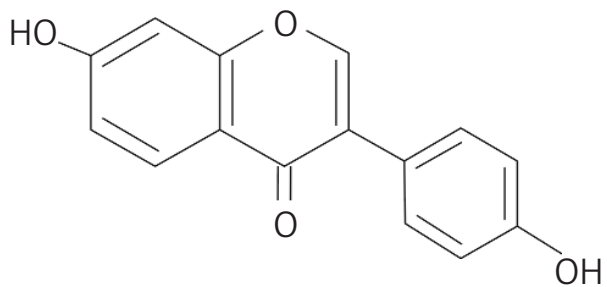
Najbogatszym źródłem fitoestrogenów są soja, jej przetwory oraz nasiona roślin strączkowych [3].

Izoflawon genisteina ma działanie podobne do estrogenów ludzkich i tym sposobem może przeciwdziałać resorpcji tkanki kostnej. Izoflawony mają zdolność do hamowania działania osteoklastów i pobudzania działania osteoblastów [4].

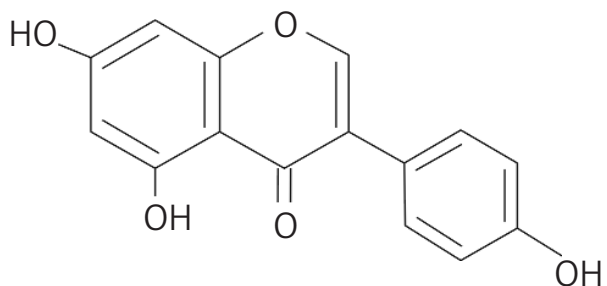
W krajach azjatyckich występuje mniej zachorowań na osteoporozę niż w innych częściach świata. Dowiedziono, że ma to związek z rodzajem spożywanego białka. Wydaje się, że istnieje związek między konsumpcją białka zwierzęcego a częstością występowania złamań kości biodrowej. Im więcej spożywa się białka zwierzęcego, tym większe jest wydalanie wapnia z moczem, a to prowadzi stopniowo do osteoporozy [5]. Dlatego istotne wydaje się zalecanie większego spożycia pro-



Ryc. 1. Struktura chemiczna izoflawonów



Ryc. 2. Struktura chemiczna daidzeiny



Ryc. 3. Struktura chemiczna genisteiny

	R1	R2	R3	R4
daidzeina	H	H	OH	OH
genisteina	OH	H	OH	OH
glycyteina	H	OCH ₃	OH	OH

duktów roślinnych bogatych w białko, takich jak nasiona roślin strączkowych, w tym soja i jej produkty.

W badaniu, podczas którego grupa ochotników spożywała taką samą ilość wapnia, lecz różne były źródła białka w ich diecie, wykazano, że przy spożywaniu białek sojowych wydalanie wapnia z moczem było o 50% niższe niż w grupie spożywającej białka zwierzęce.

Wydaje się zatem, że w profilaktyce osteoporozy zwiększone spożycie białka roślinnego jest prawdopodobnie równie istotne, jak zwiększenie dawki wapnia w diecie [6].

Tab. I. Zawartość izoflawonów w żywności [7]

Rodzaj produktu sojowego	Ogólna zawartość izoflawonów w 100 g (mg)	Zawartość genisteiny (mg)	Zawartość daidzeiny (mg)
mąka sojowa pełnotłusta	177,89	96,83	71,19
mąka sojowa odtłuszczona	131,19	71,21	57,47
płatki sojowe pełnotłuste	128,99	79,98	48,23
ziarno soi	128,34	73,76	46,46
izolowane proteiny sojowe	97,43	59,62	33,59
miso miks do zupy	60,35	35,46	24,93
natto – gotowane i fermentowane ziarna soi	58,93	29,04	21,85
tofu smażone	48,35	28,00	17,83
blonnik sojowy	44,43	21,68	18,80
miso	42,55	24,56	16,13
kiełki sojowe	40,71	21,60	19,12
tofu świeże przygotowywane z siarczanem wapnia	23,61	13,60	9,02
mleko sojowe	9,65	6,06	4,45
makaron sojowy	8,50	3,70	0,90
ser sojowy mozzarella	7,70	3,60	1,10
napój sojowy	7,01	4,60	2,41
łuskany groch	2,42	0,00	2,42
biała drobna fasola	0,79	0,79	0
czerwona fasola	0,31		
fistaszki	0,26	0,24	0,03
fasola mung	0,19	0,18	0,01
zielona herbata japońska	0,05	0,04	0,01

Ostatnie badania pokazują, że spożywanie 100 mg dziennie produktów sojowych ma korzystny wpływ na masę i gęstość tkanki kostnej [4].

Inne badania, przeprowadzone na szczurach karmionych izolatami sojowymi dowiodły, że dieta bogata w izoflawony podnosi gęstość kości i może działać profilaktycznie w osteoporozie [8]. Zawartość izoflawonów w żywności przedstawiono w tab I.

Z badań Pottera i wsp. [9] prowadzonych przez 6 mies. z udziałem kobiet w okresie okołomenopauzalnym i pomenopauzalnym wynika, że izoflawony wpływają na ograniczenie ubytku masy kostnej w obrębie kręgosłupa lędźwiowego, a efektu takiego nie zauważono w innych częściach kośćca. Świadczyć to może o tym, że izoflawony silniej wpływają na kości beleczkowe niż korowe [10].

Atkinson i Ward [11] również dowodzą, że wyższe spożycie izoflawonów – 56 mg, 90 mg i więcej przez 6 mies.

powodowało zwiększenie mineralizacji kości o 2,4% oraz zwiększenie gęstości kości o 2,2% w odcinku lędźwiowym kręgosłupa. Zatem dieta bogata w fitoestrogeny zapobiega złamaniom i zwiększa gęstość kości.

Podsumowanie

Niewątpliwie fitoestrogeny mogą zapobiegać powstawaniu osteoporozy. Jak pokazują badania naukowe, fitoestrogeny, a szczególnie izoflawony, takie jak genisteina, wpływają na gęstość kości, mogą przeciwdziałać ich resorpcji oraz mają zdolność hamowania działania osteoklastów i pobudzania do działania osteoblastów. Zwiększone spożycie żywności bogatej w izoflawony może powodować zwiększoną mineralizację kości oraz wpływać na zwiększenie gęstości kości. Izoflawony,

a szczególnie genisteina, charakteryzują się powinowactwem do różnych biopolimerów i zdolnością modulowania wielu jednostkowych procesów biochemicznych, które składają się na szlaki metaboliczne, mające decydujące znaczenie dla utrzymania homeostazy organizmu, a tym samym do zapobiegania osteoporozie.

Piśmiennictwo

1. Cichocka A, Szostak-Węgierek D. Żywieniowe czynniki ryzyka osteoporozy. *Biuletyn Polskiego Towarzystwa Dietetyki* 1998; 10: 15-24.
2. Charzewska J, Wajszyzyk B, Rogalska-Niedźwiedź M, Górajec M. Wyniki programu zapobiegania osteoporozie za pomocą zwiększania zawartości wapnia w codziennym żywieniu. *Biuletyn Polskiego Towarzystwa Dietetyki*, 1989; 10: 4-12.
3. Dixon RA, Ferreira D. Genistein. *Phytochemistry* 2002; 60: 205-11.
4. Cassidy A. Potential risk and benefits of phytoestrogen rich diets. *Int J Vitam Nutr Res* 2003; 73: 120-6.
5. Kleszcz H. Osteoporoza – wielki problem zdrowotny. *Magazyn Medyczny* 1994; 6: 34-6.
6. Setchell KD, Cassidy A. Dietary isoflavones – biological effects and relevance to human health. *J Nutr* 1999; 129: 758-67.
7. USDA-Iowa State University Database on the Isoflavone Content of Foods – 1999.
Available at: www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/isoflav/isfl_tbl.pdf
8. Arjmandi BH, Alekel L, Hollis BW, et al. Dietary soybean protein prevents bone loss in an ovariectomized rat model of osteoporosis. *J Nutr* 1996; 126: 161-7.
9. Potter SM, Baum JA, Teng H, et al. Soy protein and isoflavones: their effects on blood lipids and bone density in postmenopausal woman. *Am J Clin Nutr* 1998; 68: 1375-9.
10. Alekel DL, Germain StA, Oeterson CT. Isoflavone-rich soy protein isolate attenuates bone loss in the lumbar spine of perimenopausal woman. *Am J Clin Nutr* 2000; 72: 844-52.
11. Atkinson SA, Ward WE. Clinical nutrition: 2. The role of nutrition in the prevention and treatment of adult osteoporosis. *CMAJ* 2001; 165: 1511-4.