

Niedożywione grubasy *Malnourished but Obese*

Ewelina Gowin, Magdalena Ignaszak-Szczepaniak, Wanda Horst-Sikorska

Katedra i Zakład Medycyny Rodzinnej, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Streszczenie

O tym, że wartość kaloryczna żywności nie jest równoznaczna z jej wartością odżywczą świadczy fakt, iż we współczesnym świecie borykającym się z plagą otyłości, niedobór wapnia jest zjawiskiem powszechnym. Spowodowany jest on głównie nieprawidłową dietą. Dieta bogata w mięso, zawierająca w większości produkty przetworzone o wysokiej zawartości fosforu, niskie spożycie nabiału doprowadza do niedoboru wapnia. Jego najlepiej udokumentowaną konsekwencją jest osteoporoza. Inne schorzenia, do których rozwoju przyczynia się niedobór wapnia to: otyłość, nadciśnienie tętnicze, niewydolność serca, gruczolaki jelita grubego. Zapobieganie niedoborom wapnia polega na jego suplementacji. Preferowanym sposobem jest włączanie do diety pokarmów bogatych w wapń, przede wszystkim nabiału. Możliwe jest także stosowanie sztucznych suplementów, najczęściej pod postacią węglanu wapnia. Do zadań lekarzy należy edukacja pacjentów na temat zdrowej diety, ponieważ ostatecznie o tym, co znajdzie się na ich talerzach zadecydują sami. (*Farm Współ 2010; 3: 124-128*)

Słowa kluczowe: niedobory pokarmowe, wapń, hipokalcemia

Summary

Food reach in calories is not always rich in nutrients. This explains why so many obese or overweight people have insufficient calcium intake. Diet based on meat, processed food, overloaded with phosphorus and low dairy intake causes osteoporosis. Hypertension, heart insufficiency, obesity, colon cancer are other diseases related to hypocalcemia. Calcium supplementation is a way to prevent its deficiency. The best source is dairy. It is also possible to use calcium supplements, with the commonest calcium carbonate. The doctors' role is to educate patients about healthy diet, but finally patients decide what they eat. (*Farm Współ 2010; 3: 124-128*)

Keywords: dietary insufficiency, calcium, hypocalcemia

Wstęp

Paradoksem współczesnych czasów jest występowanie niedoborów pokarmowych wśród ludności państw, gdzie średnia wartość BMI wynosi 25-27 kg/m² [1]. Niestety, często pożywienie dostarczające nadmiernej ilości kalorii nie zapewnia pokrycia dziennego zapotrzebowania na wiele podstawowych składników odżywczych. Jednym z takich przykładów jest wapń. Obecnie przewlekła hipokalcemia jest częstym, choć niedocenianym problemem spotykanym u pacjentów w poradni lekarza rodzinnego. Dieta pre-

historycznego człowieka była bogata w wapń. Szacuje się że spożycie na około 2-3 g/d, czyli trzy do pięciu razy więcej niż obecnie [2]. Ludzki organizm jest więc fizjologicznie przystosowany do nadmiaru wapnia, stąd ograniczona skuteczność wchłaniania wapnia oraz jego nerkowej resorpcji.

Fizjologia

W organizmie dorosłego człowieka (70 kg) znajduje się około 1,2 kg wapnia, z czego większość jako hydroksyapatyty (>99%). Tylko mniej niż 1% (5-6 g)

znajduje się w przestrzeni wewnątrz i zewnątrzkomórkowej. Prawidłowy poziom wapnia całkowitego wynosi 9-10,2 mg/dl, z czego 50% jest zjonizowane, 40% związane z białkami (90% do albumin), a 10% wapnia krąży związane z anionami (fosforanowym, węglanowym, cytrynianowym, siarczanowym, mleczanowym). Przy pH osocza równym 7,4 każdy gram albuminy wiąże 0,8 mg/dl wapnia. Objawy kliniczne są obserwowane przy obniżeniu poziomu wapnia zjonizowanego poniżej wartości należnych (4,5-5,5 mg/dl). To właśnie wapń zjonizowany jest niezbędny do przeprowadzania wielu procesów fizjologicznych np. przewodnictwa nerwo-mięśniowego, mineralizacja kości. Dobowy obrót wapnia z kości jest oceniany na 0,5 g [3].

Przyczyny niedoboru wapnia

Tabela 1. Przyczyny hipokalcemii

niedostateczna podaż wapnia w diecie
niedostateczne wchłanianie wapnia z przewodu pokarmowego (zaburzenia trawienia, wchłaniania, niedobór aktywnych metabolitów witaminy D, niedoczynność przytarczyc)
niedostateczne uwalnianie wapnia z kości (niedoczynność przytarczyc)
nadmierna utrata wapnia z moczem (długotrwałe stosowanie diuretyków pętlowych)
nadmierne odkładanie wapnia w kościach (zespół głodnych kości, terapia bisfosfonianami) lub w tkankach miękkich (ostre zapalenie trzustki)
wiązanie wapnia przez fosforany u chorych z hiperfosfatemią (ostra i przewlekła niewydolność nerek, zespół rozpadu nowotworu)

Na podstawie aktualnych polskich wytycznych zalecane dzienne spożycie wapnia dla ogółu populacji wynosi 1000 mg, jest większe dla dzieci w wieku 10-18 lat i osób powyżej 50 roku życia i wynosi 1300 mg. Najczęstszym powodem przewlekłej hipokalcemii jest dieta uboga wapniowa. Ta i inne przyczyny hipokalcemii przedstawione są w tabeli 1. W różnych krajach spożycie wapnia wygląda różnie i kształtuje się od 0,44 g w Wielkiej Brytanii do 0,29 g w Austrii [4]. Analizy diet poszczególnych grup ludności w naszym kraju wskazują także na duży niedobór wapnia. Spożycie wapnia u statystycznego Polaka ocenione zostało na 0,4 g, podczas gdy dzienne zapotrzebowanie na wapń to 1-1,5 g [5]. Najmniej wapnia <60% zalecanej dawki dziennej spożywały dziewczynki i młode kobiety. Stosunkowo najlepiej (87%) pokrywane było zapotrzebowanie u dzieci przedszkolnych, podczas gdy u dzieci szkolnych i młodzieży akade-

mickiej zapotrzebowanie na wapń pokrywane było tylko w 60% [6].

Źródła wapnia

Wapń obecny jest niemal we wszystkich produktach spożywczych. Jednak jego ilość i biodostępność jest bardzo zróżnicowana. Stopień wykorzystania wapnia z diety (maksymalnie 40%) zależy od bardzo wielu czynników (Tabela 2).

Tabela 2. Czynniki wpływające na wchłanianie wapnia

Czynniki wpływające na wchłanianie wapnia	
zwiększające	zmniejszające
witamina D	szczawiany
laktoza	jony Mg, Zn, Cu, Sn, Na, K
białko	fosforany
niskie pH treści pokarmowej	wzrost pH treści pokarmowej (IPP, glin)
	tetracykliny

Ludzie obłożnie chorzy lub prowadzący mało aktywny tryb życia przyswajają mniej, a wydalają więcej wapnia. Stosunek zawartości wapnia do fosforu w produktach spożywczych jest pośrednią miarą jego przyswajalności i nie powinien być mniejszy niż 1:1. Różnice w spożyciu wapnia są znaczne dla kobiet i mężczyzn, nie obserwuje się takiej różnicy w przypadku fosforu, stąd u kobiet znacznie częściej spotyka się niski stosunek wapnia do fosforu (Ca:P 1,7:1). Kobiety spożywają zazwyczaj mniejsze ilości witaminy D, której źródłem są pokarmy bogate w tłuszcz. Utrzymanie najkorzystniejszej dla organizmu proporcji wapnia i fosforu jest bardzo trudne ze względu na obecność fosforu w produktach spożywczych. Na bilans wapniowy ma również wpływ spożycie białka. Każdy gram spożytego białka powoduje wydalanie z moczem 1 mg wapnia, pośrednio poprzez powodowanie wzrostu kwasowości moczu, wapń zaś jest niezbędny jako substancja buforująca. Dieta z dużą zawartością sodu również powoduje utratę wapnia z moczem – spożyciu 1 g sodu towarzyszy wydalanie 26 mg wapnia z moczem.

Głównym źródłem wapnia jest nabiał, drugi to produkty zbożowe, następnie owoce i warzywa. Produkty mięsne, z uwagi na niską zawartość wapnia, dużą zawartość fosforu nie pokrywają nawet minimalnego zapotrzebowania na wapń. Niektóre produkty roślinne (soja, fasola szparagowa, jarmuż, słonecznik, sezam,

orzechy laskowe) zawierają znaczne ilości wapnia, ale duża zawartość błonnika, szczawianów, fitynianów obniża jego wchłanianie w przewodzie pokarmowym. O tym jak ważną rolę w dostarczaniu wapnia odgrywa mleko i jego przetwory świadczy częstsze niż w populacji ogólnej występowanie obniżonej masy kostnej u osób z nietolerancją laktozy. Spożycie 0,5 litra mleka (dwie pełne szklanki) dostarcza 0,6 g wapnia, czyli pokrywa w 50% dzienne zapotrzebowanie na ten składnik u osób o podwyższonym ryzyku niedoboru wapnia lub w około 70% u osób o normalnym zapotrzebowaniu na wapń. Natomiast spożycie 100 g żółtego sera dostarcza 0,8-1,0 g wapnia [7].

Zapobieganie niedoborom wapnia

Najlepszą metodą zapobiegania hipokalcemii jest dostarczanie wapnia z pożywieniem, szczególnie poprzez stosowanie diety bogatej w nabiał. Stąd powinno kłaść się duży nacisk na edukację prozdrowotną, na wyrabianie prawidłowych nawyków szczególnie wśród dzieci i młodzieży. W badaniu przeprowadzonym na nastolatkach udało się wykazać korzystny wpływ diety bogatowapniowej (1160 mg/d głównym źródłem wapnia był nabiał) stosowanej przez dwa lata na stan kości [8]. Niestety, po zakończeniu badania większość badanych powróciła do podstawowej diety. Pokazuje to jak trudno jest odpowiednio zmotywować młodzież do spożywania wystarczającej ilości produktów mlecznych. Tylko długotrwała zmiana nawyków żywieniowych może odnieść pozytywny skutek.

Dotychczas okazało się, że można skutecznie wzbogacać żywność w witaminę C, B1, E i kwas foliowy [9]. Wzbogacanie w wapń produktów spożywczych można uznać za bezcelowe, skoro występuje tak wiele jego bogatych źródeł. Istnieje ponadto niebezpieczeństwo zbyt dużej dawki wapnia u osób, które w naturalnych produktach przyjmują należną dawkę wapnia. Nie udało się opracować strategii, która z jednej strony zapobiegałaby niedoborom wapnia u jednych konsumentów, a z drugiej strony nie stanowiłaby zagrożenia przedawkowania wapniem dla innych. Wybór grupy produktów, które powinny być wzbogacone nie jest więc łatwy. W dużych badaniach DONALD przeprowadzanych na niemieckiej populacji oceniano wpływ produktów wzbogacanych w witaminy i minerały na stan odżywienia dzieci [10]. Wapń pochodzący z produktów wzbogacanych pokrywał tylko 5% dziennego

zapotrzebowania. Obserwowany obecnie wzrost spożycia żywności wzbogacanej w składniki mineralne nie może zatem rozwiązać problemu niedostatecznej ilości wapnia w diecie.

Skutki niedoboru wapnia

Najlepiej udokumentowanym korzystnym działaniem wapnia jest ochrona przed rozwojem osteoporozy. Wiele doniesień potwierdza, że suplementacja wapnia (1-1,2 g dziennie) zmniejsza ryzyko wystąpienia osteoporozy w konsekwencji pomenopauzalnej utraty masy kostnej [11-13]. Większą skuteczność osiąga się łącząc wapń z witaminą D. Wapń wzmacnia także ochronne działanie na kości hormonalnej terapii zastępczej. Wykazano, że uzupełnianie wapnia u kobiet z niedoborami zmniejsza ubytek masy kostnej i ryzyko złamań nawet o 40% [10,13]. U pacjentów z astmą, reumatoidalnym zapaleniem stawów leczonych glikokortykostroidami suplementacja wapnia zapobiega rozwojowi wtórnej osteoporozy [12]. Czasem mówi się o osteoporozie, że to choroba powstająca w dzieciństwie, której skutki ujawniają się w wieku dojrzałym. Osiągnięcie optymalnej masy kostnej w wieku dorastania łagodzi konsekwencje postępującej wraz z wiekiem resorpcji kości.

W wielu badaniach wykazano korzystny wpływ diety bogatowapniowej na redukcję masy ciała, a w szczególności na zmniejszenie zawartości tkanki tłuszczowej [15-17]. Szacuje się, że gdyby populacyjne spożycie wapnia było zgodne z zalecany, średnia masa ciała byłaby mniejsza o sześć kilogramów [15]. Istnieją także doniesienia na temat skuteczności interwencji pod postacią włączenia dodatkowej porcji nabiału do diety, tak aby dzienne spożycie wapnia było zgodne z zalecany [15]. Wapń wpływa na obniżenie masy ciała w dwojaki sposób: poprzez hamowanie lipogenezy, nasilanie lipolizy oraz zmniejszenie wchłaniania kwasów tłuszczowych w jelicie na skutek tworzenia nierozpuszczalnych soli [16,18]. Bardziej nasilone jest działanie wapnia pochodzącego z nabiału niż ze sztucznych suplementów. Prawdopodobnie jest to zasługą obecności białek mleka, kwasów tłuszczowych szczególnie linolowego [17]. Wzbogacanie diety w wapń nie jest złotym środkiem na rozwiązanie problemu otyłości, ale z pewnością podczas opracowywania skutecznej diety odchudzającej należy uwzględnić zawartość wapnia, dostarczanego pod postacią nabiału o niskiej zawartości tłuszczu.

Istnieją liczne prace na temat korzystnego wpływu wapnia na obniżanie ciśnienia tętniczego, szczególnie u osób wrażliwych na sól. Suplementacja wapnia jest skuteczna w także w obniżaniu ciśnienia tętniczego w przypadku stanu przedzucawkowego [19]. Doustna suplementacja wapnia może poprawiać skuteczność odruchu z baroreceptorów poprzez zwiększanie aktywności układu przywspółczulnego, a tym samym redukować wahania ciśnienia u pacjentów z umiarkowanym nadciśnieniem tętniczym. Wapń indukuje natriurezę częściowo poprzez wzmożenie cewkowej aktywności dopaminergicznej. Obecne są w piśmiennictwie doniesienia na temat przypadków odwracalnej niewydolności serca odpornej na leczenie, z którą współwystępowała hipokalcemia [20]. Po przywróceniu prawidłowych poziomów wapnia funkcja skurczowa lewej komory uległa znacznej poprawie. Niskie spożycie wapnia, jak i innych pierwiastków, w tym potasu, magnezu zwiększa ryzyko wystąpienia udaru niedokrwinnego, szczególnie w grupie palaczy [21].

Dieta bogatowapniowa może działać hamująco na rozwój gruczolaków w jelitach. U pacjentów po usunięciu gruczolaka jelita grubego, u których zastosowano suplementację wapnia zaobserwowano zmniejszenie ryzyka nawrotu [22]. Wapń może również powodować zmniejszenie natężenia i częstości napadów migreny [20].

Suplementacja wapnia

Wapń podawany jest w formie soli wapniowych. W Polsce najczęściej stosowanym preparatem wapnia jest węglan wapnia. Zawartość wapnia w 1 g poszczególnych soli wapniowych jest przedstawiona w tabeli 3.

Tabela 3. Zawartość wapnia w solach mineralnych

Nazwa soli	Zawartość elementarnego wapnia w 1g soli
węglan wapnia	400 mg
trójzasadowy fosforan wapnia	390 mg
chlerek wapnia	270 mg
octan wapnia	250 mg
cytrynian wapnia	211 mg
mleczan wapnia	130 mg
glukonian wapnia	90 mg

W przypadku stosowania suplementów pochodzenia naturalnego należy wybierać preparaty

oznakowane „bez ołowiu”. Preparaty węglań wapnia i muszli ostryg są najtańsze, ale ich wchłanianie jest najmniejsze, często towarzyszą im takie działania niepożądane, jak wzdęcia. Cytrynian wapnia jest dobrze wchłaniany, ale niedogodnością jest konieczność podawania od czterech do sześciu tabletek dziennie. Przy podawaniu wapnia w ilości większej niż 0,5 g dziennie, dawka powinna być podzielona na dwie części. Dla poprawy przyswajalności wapń powinien być przyjmowany razem z posiłkiem i witaminą D. Wyjątek stanowią pokarmy zawierające duże ilości szczawianów lub błonnika [23]. Osoby o prawidłowej kwaśności żołądkowej mogą przyjmować wapń również między posiłkami. Podawanie wapnia w czasie posiłku jest korzystne z powodu zmniejszenia wchłaniania szczawianów, a przez to ryzyka kamicy układu moczowego.

Dzienne spożycie wapnia w ilości 0,5-1,5 g jest bezpieczne. Należy unikać dużych dawek wapnia dostarczanego w suplementach (więcej niż 1,5 g/d), gdyż może to powodować zaparcia. Ryzyko wywołania kamicy nerkowej nie zostało dotychczas potwierdzone. W przypadku chorych z niedoborem żelaza i następową niedokrwistością, zaleca się przyjmowanie wapnia w czasie śniadania, posiłku o najmniejszej zawartości żelaza. Węglan wapnia zmniejsza bowiem, o około 50% wchłanianie żelaza z diety. Suplementacja wapnia może być bezpiecznie stosowana u pacjentów przyjmujących blokery kanałów wapniowych. Nie zaobserwowano, aby działanie hipotensyjne było zmniejszane przez stosowanie preparatów wapnia.

Podsumowanie

Niedostateczna zawartość wapnia w codziennej diecie jest powszechnie występującym zjawiskiem. Powoduje szereg problemów albowiem, nie ma jednej jednostki chorobowej będącej skutkiem niedoboru wapnia w diecie. Niedobór wapnia wywołuje wiele różnych objawów. Prawidłowa dieta to ważne i ciągłe wyzwanie, które aby odnieść pożądany skutek musi być podejmowane każdego dnia. Korzyści ze zbalansowanej diety to nie tylko szczupła sylwetka i lepsze samopoczucie, ale także oszczędności związane z unikaniem konieczności leczenia chorób. Do zadań lekarzy należy edukacja pacjentów, ponieważ ostatecznie o tym, co znajdzie się na ich talerzach zadecydują sami.

Adres do korespondencji:

Ewelina Gowin

Katedra i Zakład Medycyny Rodzinnej

Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego
w Poznaniu

ul. Przybyszewskiego 49; 60-355 Poznań

Tel.: (+48 61) 869 11 47;

E-mail: ewego@poczta.onet.pl

Piśmiennictwo

1. World Health Organization (2006) Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. WHO Obesity Fact Sheet 311: World Health Organization Geneva, Switzerland.
2. Jew SJ, AbuMweis SS, Jones P. Evolution of the human diet: linking our ancestral diet to modern functional foods as a means of chronic disease prevention. *J Med Food* 2009;12:925-34.
3. Szczeklik A. Choroby wewnętrzne. Kraków: Medycyna Praktyczna 2005.
4. OECD Health Data 2009: Statistics and Indicators for 30 Countries. Dostępne na: <http://www.oecd.org/>
5. Jarosz M, Bułhak-Jachymczyk B. Normy żywieniowe człowieka. Podstawy prewencji otyłości i chorób niezakaźnych. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2008.
6. Rocznik statystyczny. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2006.
7. Kuncharowicz H i wsp. Tabele składu i wartości odżywczej żywności. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2005.
8. Merrilees MJ, Smart EJ, Gilchrist NL, Frampton C, Turnen JG, Hooke E, et al. Effects of dairy food supplements on bone mineral density in teenage girls. *Eur J Nutr* 2000;39:256-62.
9. FAO Food fortification. Technology and quality control. FAO food and nutrition paper 60, Rome.
10. Sichert-Hellert W, Kersting M, Manz F. Changes in time-trends of nutrient intake from fortified and non-fortified food in German children and adolescents - 15 year results of the DONALD Study. *Eur J Nutr* 2001;40:49-55.
11. Department of Health. Nutrition and bone health: with particular reference to calcium and vitamin D. Report of the Subgroup on Bone Health, Working Group on the Nutritional Status of the Population of the Committee on Medical Aspects of Food and Nutrition Policy. London, The Stationery Office, 1998 (Report on Health and Social Subjects, No. 49).
12. Osteoporosis in the European Union in 2008: Ten years of progress and ongoing challenges. Opublikowano on line w 2008 na www.iofbonehealth.org
13. Boonen S, Vanderschueren D, Haentjens P, Lips P. Calcium and vitamin D in the prevention and treatment of osteoporosis - a clinical update. *J Intern Med* 2006;259:539-52.
14. Recommendations for the prevention and treatment of glucocorticoid-induced osteoporosis: 2001 update. American College of Rheumatology Ad Hoc Committee on Glucocorticoid-induced Osteoporosis. *Arthritis Rheum* 2001;44:1496-503.
15. Zemel M, Thompson W, Milstead A, Morris K, Campbell P. Calcium and dairy acceleration of weight and fat loss during energy restriction in obese adults. *Obes Res* 2004;12:582-90.
16. Zemel M. Mechanisms of dairy modulation of adiposity. *J Nutr* 2003;133:252-6.
17. Shah NP. Effects of milk-derived bioactives: an overview. *Br J Nutr* 2000;84:3-10.
18. Causey KR, Zemel MB. Dairy augmentation of the anti-obesity effect of Ca in a P2-agouti transgenic mice. *FASEB J* 2003;A746.
19. Hajjar I, Kotchen T Regional variation of blood pressure in the United States are associated with regional variations in dietary intake of the NHANES - III data. *J Nutr* 2000;133:211-4.
20. Zivin JR, Gooley T, Zaeger R i wsp. Hypocalcemia: a pervasive metabolic abnormality in the critically ill. *Am J Kidney Dis* 2001;37:689.
21. Larsson SC, Virtanen MJ, Mars M, Männistö S, Pietinen P, Albanes D, et al. Magnesium, calcium, potassium, and sodium intakes and risk of stroke in male smokers. *Arch Intern Med* 2008;168:459-65.
22. Bonithon-Kopp C, et al. Calcium and fibre supplementation in prevention of colorectal adenoma recurrence: a randomised intervention trial. European Cancer Prevention Organisation Study Group. *Lancet* 2000;356:1300-6.
23. Wolf RL, Cauley JA, Baker CE, Ferrell RE, Charron M, Caggiula AW, Salamone LM, Heaney RP, Kuller LH. Factors associated with calcium absorption efficiency in pre- and perimenopausal women. *Am J Clin Nutr* 2000;72:466-71.