

Mleko optymalnym źródłem wapnia

Maciej Adamski¹, Gustaw Chladek²
Josef Kučera²

¹AR we Wrocławiu, ² Uniwersytet Mendla w Brnie (Czechy)

Mleko i jego przetwory należą do bardzo ważnych elementów diety człowieka, stanowią one około 15% artykułów żywnościowych, pokrywając zapotrzebowanie w około 50% na białko i 30% na tłuszcz zwierzęcy [7]. W Polsce przemysł mleczarski skupuje około 51% produkowanego mleka, a w krajach UE od 87 do 98% [6]. Istotną jest jakość higieniczna mleka surowego, która w kraju stopniowo poprawia się. Istnieją również możliwości modyfikacji składu mleka w celu polepszenia jego właściwości zdrowotnych [3].

Od pewnego czasu odnotowuje się bardzo wyraźne zmiany w chowie i hodowli bydła mlecznego. Maleje pogłowie krów, wzrasta intensyfikacja oceny użyteczności mlecznej, jak i jakości samego surowca. Nadal pozostaje nie rozwiązany problem optymalnego spożycia mleka. Stanowi ono ważny element dla zapewnienia zdrowia obecnych i przyszłych pokoleń. Spożycie mleka i produktów mlecznych spadło w Polsce do niecałych 200 kg na osobę w ciągu roku. W porównaniu do niektórych krajów jest ono bardzo małe (tab. 1). Mała konsumpcja mleka (niskie spożycie wapnia przyswajalnego) wśród naszego społeczeństwa stanowi poważne niebezpieczeństwo.

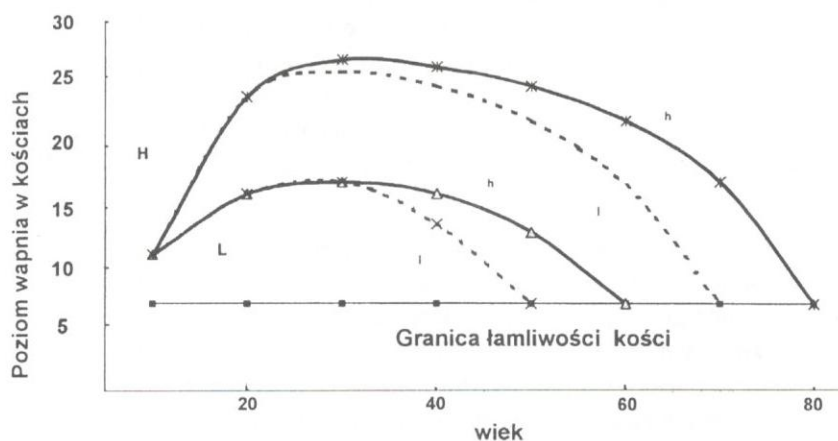
Zaleca się, aby mleko i jego przetwory stanowiły podstawę dziennego menu człowieka, a przede wszystkim dzieci i młodzieży. Mleko jest artykułem spożywczym zawierającym wszystkie trzy podstawowe składniki odżywcze – białko, tłuszcz i cukier. Znajdujemy w nim praktycznie całe spektrum witamin, jest także bardzo ważnym źródłem wapnia resorbowalnego i innych ważnych składników mineralnych. Na podstawie badań klinicznych stwierdzono nierównomierną efektywność w przyswajaniu mleka. Dotyczy to właściwie dwóch zagadnień – alergii na laktozę i nietolerancji na białko mleka. Alergia na cukier w mleku to efekt niedoboru laktazy – enzymu rozkładającego laktozę. Należy wtedy zastąpić mleko przetworami mlecznymi, mogą być to jogurty, sery itp. W produktach tych w wyniku procesów technologicznych dochodzi do rozkładu większej ilości laktozy. W obu przypadkach istnieje potrzeba wyeliminowanie z diety mleka lub odpowiednie jego przygotowanie do spożycia.

Mleko to również niezastąpione źródło biodostępnego wapnia. Problem optymalnego wykorzystania wapnia zawartego w mleku i w jego przetworach jest głównym zagadnieniem, który omówimy w tym artykule. Kwestia przyswajania przez organizm ludzki wapnia z mleka, metabolizmu kości i zapobieganie osteoporozie jest bacznie obserwowana przez naukowców. W Journal of Dairy Science opublikowano wyniki badań dr Rennera z Niemiec [4], dotyczące konsekwencji niedoboru wapnia w organizmie człowieka. Osteoporoza jest chorobą, w wyniku której następuje demineralizacja kości, czyli zwiększa się ich porowatość. W konsekwencji może dojść do deformacji całego szkieletu. Według Rennera [4] ma to bardzo poważne konsekwencje socjoekonomiczne. W USA problem z chorobą tą ma ponad 25 mln ludzi, w Niemczech około 7-8 mln, a w Polsce około 9 mln [9]. Procent zachorowań na tę chorobę zwiększa się wraz z wiekiem. Skuteczna terapia w przypadku tej choroby obecnie nie jest możliwa. Najważniejsze znaczenie ma zatem skuteczne jej zapobieganie.

Tabela 1
Spożycie mleka i produktów mleczarskich na 1 mieszkańca w wybranych krajach

| Kraj | Mleko (kg) | Masło (kg) | Sery (kg) |
|-----------|------------|------------|-----------|
| USA | 100 | 1,9 | 12,8 |
| Finlandia | 199 | 4,4 | 14,8 |
| Niemcy | 64 | 6,8 | 20,5 |
| Czechy | 67 | 4,5 | 6,5 |
| Polska | 59 | 3,6 | 9,5 |

Podczas rozważań nad możliwościami zapobiegania osteoporozie należy zaznaczyć, że jest ona chorobą wieloczynnikową. Ma podłoże genetyczne, ale dużo zależy również od żywienia i aktywności fizycznej człowieka. Istotne znaczenie w zachorowalności i przebiegu choroby ma też płeć. Zachorowalność na osteoporozę jest 3-5 razy większa u kobiet po menopauzie niż u mężczyzn [2].



Rys. Schemat procesu metabolizmu wapnia w kościach w czasie trwania życia (H i L – wysoki i niski poziom przyjmowania wapnia w dzieciństwie)

Tabela 2
Zapotrzebowanie codzienne na wapń w zależności od wieku człowieka w mg/dzień

| Wiek (lata) | Kraj | | |
|-------------|----------------|-------------------|----------------|
| | RFN 1985 r. | Niemcy 1991 r. | USA 1990 r. |
| 0-0,5 | 500 | 500 | 400 |
| 0,5-1 | 500 | 500 | 600 |
| 1-3 | 600 | 600 | 800 |
| 4-6 | 700 | 700 | 800 |
| 7-9 | 800 | 800 | 800 |
| 10-12 | 1000 (900) | 900 | 1200 |
| 13-14 | 1000 (900) | 1000 | 1200 |
| 15-18 | 900 (800) | 1200 | 1200 |
| 19-24 | 800 | 1000 | 1200 |
| 25-50 | 800 | 900 | 800 |
| 51-64 | 800 | 800 | 800 |
| 65 i więcej | 800 | 800 | 800 (1500) |

Wapń (Ca) jest bez wątpienia najważniejszym czynnikiem w odżywianiu się ze względu na metabolizm kości. Nie bez znaczenia jest też odpowiedni poziom fosforu, fluoru i witaminy D. Nadmiar fosforu ma negatywny wpływ na resorpcję wapnia. Stosowanie diety wysokobiałkowej może również spowodować zwiększenie wydalania Ca z moczem. Artykuły spożywcze bogate w białko posiadają właściwości kwasotwórcze. Organizm neutralizuje nadmiar kwasów wykorzystując sód i wapń. W momencie gdy zostaną zużyte zasoby Na, wykorzystywany zostaje Ca z kości [2]. Wniosek jest więc prosty – im więcej spożywamy białka, tym więcej wapnia potrzebuje nasz organizm.

Najnowsze badania wskazują, że spożywanie odpowiednich ilości wapnia, magnezu, witaminy D i śladowych ilości boru może skutecznie zapobiegać osteoporozie [8]. Z analizy literatury wynika, że koncentracja składników mineralnych w kościach u dzieci jest bezpośrednio powiązana z ilością przyjmowanego wapnia z mleka i przetworów mlecznych. Wiadomo, że ludzie z osteoporozą w wieku dziecięcym przyjmowali zdecydowanie mniej wapnia z mleka, niż rówieśnicy u których nie stwierdzono tej choroby. Potwierdzono już hipotezę, że przyjmowanie wapnia poprzez spożywanie mleka i jego przetworów w odpowiedniej ilości w okresie dzieciństwa i młodości jest najważniejszym czynnikiem dla uzyskania maksymalnej masy kości. Magnez, fluor i cynk są również bardzo ważne dla zachowania dobrego stanu zdrowia kości. Różne fazy metabolizmu kości podczas przebiegu życia człowieka przedstawiono na rysunku.

Budowa tkanki kostnej przebiega głównie w pierwszych dwóch lub trzech dekadach życia – podczas dzieciństwa, dorzeczania i na początku okresu dojrzałości. Dopóki rozpatrujemy tylko czynniki żywieniowe, to szczyt budowania tkanki kostnej jest uzależniony od odpowiedniego (wystarczającego lub nie wystarczającego) poziomu przyjmowania wapnia w tych okresach. Najwięcej tkanki kostnej u człowieka występuje pomiędzy 25 a 30 rokiem życia. Niestety w późniejszym wieku nawet zwiększony poziom przyjmowania wapnia nie zwiększy masy tej tkanki. Wynika z tego jednoznacznie, że

Tabela 3
Poziom wapnia (w mg/100 g) w artykułach spożywczych, charakteryzujących się wysoką jego koncentracją

| Produkty mleczne | Zawartość Ca | Inne produkty | Zawartość Ca |
|---------------------|--------------|-----------------------|--------------|
| Sery twarde | 800-1400 | mak | 1460 |
| Mleko w proszku | 1300 | ziarno sezamowe | 738 |
| Mleko pełne | 920 | koncentrat z głogu | 411 |
| Maślanka w proszku | 900 | cukierki mleczne | 360 |
| Twarogi | 750 | mąka sojowa | 250 |
| Sery topione | 650-750 | migdały | 250 |
| Sery pleśniowe | 400-600 | nasiona lnu | 230 |
| Sery owcze | 450 | orzechy | 225 |
| Mleko skondensowane | 320 | kapusta | 181 |
| Jogurt | 140 | koncentrat pomidorowy | 155 |
| Mleko (2% tł.) | 122 | szczypiorek | 129 |
| Jogurty owocowe | 108 | szczypiorek | 126 |
| Lody śmietankowe | 105 | brokuły | 112 |
| Śmietanka do kawy | 100 | morele suszone | 100 |

podstawy prawidłowego metabolizmu kości podczas całego życia zależą od poziomu spożycia i przyswajania wapnia do 25 roku życia.

Utrzymywanie tkanki kostnej jak najdłużej na maksymalnym poziomie jest bardzo ważne. W rzeczywistości możliwe jest to tylko do pewnej granicy, ponieważ w przebiegu starzenia fizjologicznego dochodzi do strat tej tkanki w ciągu roku o 0,5% u mężczyzn i o 1% u kobiet. W dojrzałym wieku bardzo ważne jest przyjmowanie wapnia na stałym poziomie, aby nie dopuścić do jeszcze większych strat tkanki kostnej. W zależności od maksymalnego poziomu tkanki kostnej, uzyskanego w trakcie jej tworzenia i od szybkości jej odbudowywania, masa jej może maleć w późniejszym wieku. Proces ten trwa aż do pewnego momentu, potem rozpoczyna się okres osłabienia kości, tzw. łamliwość kości, czyli osteoporoza. Moment ten może pojawić się około 50 roku życia (rys.), ale przy optymalnych warunkach odżywiania nie musi wcale nastąpić.

Wapń jest nie tylko składnikiem kości, bierze udział w szeregu bardzo ważnych procesów metabolicznych: koagulacja krwi, napięcie mięśni, uaktywnianie enzymów, sekrecja insuliny, aktywacja układu nerwowego, regulacja rozwoju kośćca i inne. Dla tych procesów potrzebny jest odpowiedni poziom wapnia dostarczanego z krwi. Ponieważ koncentracja Ca we krwi jest relatywnie stała, poziom jego musi być uzupełniany z artykułów spożywczych. W przypadku gdy poziom wapnia przyswajalnego jest niewystarczający, następuje jego absor-

Tabela 4
Spożycie mleka a przyswajanie Ca u dzieci w wieku od 4 do 14 lat

| Wiek (lata) | Spożycie mleka (ml/dzień) | | Przyswajanie wapnia (mg/dzień) | |
|-------------|---------------------------|--------|--------------------------------|--------|
| | Finlandia | Niemcy | Finlandia | Niemcy |
| 4-6 | 670 | 270 | 1080 | 410 |
| 7-9 | 740 | 320 | 1190 | 480 |
| 10-14 | 750 | 420 | 1210 | 570 |

pcja z kości. Stan taki sprzyja problemom związanym z osteoporozą.

Biodostępność wapnia (przyswajalność, absorpcja) to procentowy stopień jego wchłonięcia z pożywienia. Zapotrzebowanie dzienne na wapń w zależności od wieku człowieka przedstawiono w tabeli 2. Na podstawie tych danych można zaproponować optymalne dawki wapnia, które człowiek powinien otrzymać wraz z dziennym pożywieniem. W Polsce zaleca się spożycie Ca dla osób w wieku od 10 do 24 roku życia na poziomie 1200 mg/dzień, a powyżej 24 roku życia 900 mg [9]. Bez spożycia mleka i jego przetworów, które są najlepszym źródłem wapnia, niemożliwe jest zagwarantowanie organizmowi odpowiedniego jego poziomu. Udział poszczególnych artykułów spożywczych w dostarczaniu do organizmu wapnia jest następujący: mleko i przetwory mleczne – 59%; owoce, warzywa – 11%; ziarna zbóż – 9%; napoje – 9%; słodczyce – 5%; ryby, jaja – 4%; przetwory mięsne – 3%. Należy zwrócić uwagę, że mleko i produkty mleczne pokrywają w 60% dzienne zapotrzebowanie na wapń. Pozostałe artykuły spożywcze odznaczają się stosunkowo niską zawartością wapnia. W krajach skandynawskich mleko i produkty mleczne pokrywają 70-80% zapotrzebowania na wapń, wynika to z większego spożycia mleka. Zauważmy, że dostarczanie organizmowi odpowiedniej ilości wapnia bez udziału mleka i jego przetworów nie jest możliwe.

Analizując różne źródła wapnia zauważamy, że nie tylko stężenie (masa) tego pierwiastka, ale również poziom jego wykorzystania – biodostępność są bardzo ważnym zagadnieniem. Straty wapnia, który jest niedostępny sięgają 30%, ale zależy od bardzo wielu czynników. Niektóre składniki mleka mogą mieć pozytywny wpływ na poziom jego absorpcji. Dotyczy to przede wszystkim laktozy, cytrynianu i fosfopeptydów. Te ostatnie powstają w procesie trawienia głównego białka mleka – kazeiny. Bardzo ważne znaczenie odgrywa tutaj odpowiedni stosunek Ca do P, w mleku jest on bardzo korzystny i wynosi 1 : 0,8. W celu dobrego przyswajania Ca stosunek ten nie powinien być większy niż 1 : 1,5. Wynika z tego jednoznacznie, że konsumpcja mleka i jego przetworów jest bardzo ważna. Niektóre artykuły spożywcze mogą zawierać związki ograniczające absorpcje Ca – szczawiany, fityny i błonnik [9]. Bardzo duża koncentracja szczawianów występuje przede wszystkim w rabarbarze i szpinaku, a związków fitynowych – w ziarnach zbóż. Fityny tworzą

z wapniem nierozpuszczalne, czyli nieprzyswajalne sole. Natomiast w zwacu krów fityny ulegają częściowemu rozkładowi dzięki obecności odpowiednich enzymów, zwanych fitazami.

Aby zrozumieć wyjątkowe znaczenie mleka w codziennej diecie, artykuły spożywcze można uszeregować ze względu na koncentrację wapnia i podzielić je na te, które pozyskujemy z mleka i na te, które nie pochodzą z mleka (tab. 3). W tabeli tej podano m.in. artykuły spożywcze, które zawierają w swoim składzie ponad 500 mg Ca/100 g. W grupie artykułów mlecznych jest ich dużo, są to: mleko, sery twarde i topione, maślanka, twarogi. Natomiast w pozostałej grupie artykułów spożywczych tak dużą koncentrację Ca ma mak i ziarna sezamu. W grupie o niższej zawartości Ca – do 300 mg/100 g – oferta innych produktów jest szersza. Jednak aby pokryć dzienne zapotrzebowanie na wapń, człowiekowi łatwiej jest wypić litr mleka lub zjeść 100 g sera niż spożyć 1 kg szpinaku, brokułów czy koncentratu z pomidorów. Nie znaczy to wcale, że nie mamy spożywać warzyw czy też owoców. Chcemy tylko zwrócić uwagę na fakt, że dostarczenie organizmowi odpowiedniej ilości łatwo przyswajalnego i w odpowiedniej ilości wapnia nie jest taką łatwą i prostą sprawą.

Bardzo ważnym problemem jest uświadomienie społeczeństwu, że spożycie mleka i jego przetworów jest niezbędne. W wielu krajach opracowano w tym celu specjalne programy, polegające m.in. na propagowaniu picia mleka przez dzieci i młodzież w szkołach, a także przez ludzi w późniejszym wieku. W tabeli 4 przedstawiono dane dotyczące spożycia mleka przez dzieci w wieku od 4 do 14 lat w Finlandii i Niemczech. Dwukrotnie wyższe spożycie mleka, a tym samym wapnia, odnotowano w Finlandii, jest to poziom optymalny.

Literatura: 1. Chladek G. Kučera J.: Zeszyty Naukowe AR Wrocław 331, 85-90, 1998. 2. Holford P.: Smak zdrowia. Zasady prawidłowego żywienia. Świat książki 21, 149-154. Warszawa, 1999. 3. Reklewski Z.: Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego 51, 27-39. PTZ, Warszawa 2000. 4. Renner E.: J. Dairy Sci. 77, 3498-3505, 1994. 5. Renner E.: Proceedings of NJF/NMR, Seminar No 252.7-22 Turku 1995. 6. Szulc T.: Przyszłość hodowli bydła mlecznego w Polsce. Forum Rolnicze, Mat. Konf. Polagra, 88-95. Poznań 1999. 7. Wojtulewicz B., Krencki D.: Zeszyty Naukowe AR Wrocław 331, 33-64, 1998. 8. Ziemiański S., Niedźwiedzka-Kącik D.: Zalecenia żywieniowe i zdrowotne dla sportowców. Biblioteka trenera. Warszawa 1997. 9. Zmarlicki S.: Żyjmy Dłużej 1, (490), 18-20, 2000.

Zielone światło dla hodowców zwierząt

Po wielu latach bezowocnej walki o właściwe miejsce i rolę pozarządowych organizacji producenckich w dziedzinie ho-

dowli zwierząt, sprawa ta zdaje się wkraczać w nową, bardziej optymistyczną fazę.

12 grudnia 2001 r. sześciu prezesów związków hodowców zwierząt (Polskiej Federacji Hodowców Bydła, Krajowego Związku Hodowców Bydła Mięsnego, Polskiego Związku Hodowców i Producentów Trzody Chlewnej „POLSUS”, Polskiej Federacji Związków Hodowców Świń Zarodowych, Krajowej Rady Drobiarstwa – Izby Gospodarczej oraz Polskiego Związku Zrzeszeń Hodowców i Producentów Drobiu) zostało