



Rada Promocji Zdrowego Żywienia Człowieka

Mleko i jego przetwory – – niezbędne produkty w zachowaniu zdrowia



Ekspertyza i rekomendacje przygotowane przez zespół:

dr n. med. Małgorzata Kozłowska-Wojciechowska
prof. dr hab. Marek Naruszewicz
dr hab. med. Artur Mamcarz
lek. med. Bożena Mamcarz

Warszawa 2004

Spis treści

1. Wstęp
2. **Struktura spożycia mleka i jego przetworów**
 - 2.1 Struktura spożycia mleka i przetworów mlecznych na świecie
 - 2.2 Struktura spożycia mleka i przetworów mlecznych w Polsce
3. **Czym jest mleko w prawidłowym żywieniu?**
 - 3.1 Co to jest mleko?
 - 3.2 Rodzaje i źródła mleka
 - 3.3 Rodzaje mleka spożywczego
 - 3.4 Przemysłowe metody termiczne
 - 3.5 Wybrane składniki odżywcze mleka
 - 3.6 Białko mleka
 - 3.7 Tłuszcz mleczny
 - 3.8 Cukier mleczny
 - 3.9 Składniki mineralne i witaminy mleka
4. **Wapń – główne bogactwo mleka**
 - 4.1 Mleko – podstawowe źródło wapnia w diecie
 - 4.2 Spożycie mleka a pokrycie zapotrzebowania na wapń
 - 4.3 Rola wapnia w budowie kośćca
 - 4.4 Profilaktyka osteoporozy
 - 4.5 Inne funkcje wapnia w organizmie
 - 4.6 Wchłanianie wapnia w organizmie
5. **Rola mleka w zapobieganiu chorobom**
 - 5.1 Spożycie mleka a rozwój chorób układu krążenia
 - 5.2 Mleko a choroba niedokrwienna serca (ChNS)
 - 5.3 Spożycie mleka i jego przetworów a nadciśnienie tętnicze oraz udar mózgu
 - 5.4 Rola produktów mlecznych zawierających bakterie probiotyczne w profilaktyce i leczeniu cywilizacyjnych chorób metabolicznych
 - 5.5 Kryteria doboru bakterii probiotycznych w żywieniu człowieka
 - 5.6 Produkty mleczne a ryzyko nowotworów
6. **Prawda i mity na temat mleka. Czy alergia na mleko stanowi duży problem kliniczny?**
 - 6.1 Epidemiologia alergii na mleko
 - 6.2 Historia wiedzy o alergiach
 - 6.3 Podstawowe definicje
 - 6.4 Charakterystyka
 - 6.5 Czynniki warunkujące rozwój alergii a przewód pokarmowy
 - 6.6 Nietolerancja laktozy
 - 6.7 Modyfikowane mleko krowie
 - 6.8 Preparaty mlekozastępcze
7. **Podsumowanie**
8. **Piśmiennictwo**



„Gdy jest chleb i mleko, człowiek nie zazna głodu”

przysłowie średniowieczne

I. Wstęp

Mleko podstawą diety człowieka

W żywieniu człowieka mleko jest znanym od wielu tysięcy lat, bardzo wartościowym produktem spożywczym. Gdy człowiek zaczął prowadzić osiadły tryb życia, mleko udomowionych przez niego zwierząt stało się dla niego ważnym pokarmem. Szczególnie dla plemion zamieszkujących w klimacie umiarkowanym, gdzie zimą brakowało świeżych pokarmów roślinnych, mleko było pokarmem umożliwiającym przetrwanie. Mleko i jego przetwory należą do produktów najbardziej wszechstronnych pod względem wartości odżywczej i, jak wynika z wieloletnich wnikliwych badań naukowych, stanowi niezbędny i wartościowy składnik pożywienia większości ludzi na świecie.

Alarmujący spadek konsumpcji mleka

Jak wynika ze wstępnych niepublikowanych badań OPTIFORD, przeprowadzonych w Irlandii, Finlandii, Danii oraz w Polsce (badania prowadzone pod kierunkiem prof. Jadwigi Charzewskiej z Instytutu Żywności i Żywienia – IŻŻ), w naszym kraju spożycie wapnia z pokarmem jest najniższe, zarówno wśród dziewcząt, jak i kobiet w podeszłym wieku. Podobnie najniższe jest spożycie witaminy D. Można przyjąć, że jest to wynikiem spadającego spożycia mleka, które obserwuje się w ostatnim dziesięcioleciu. Jest to zjawisko niepokojące z punktu widzenia zdrowia populacji, a przede wszystkim rozwoju nowych pokoleń. Z tego względu należy podejmować wszelkie działania zwiększające spożycie mleka i jego przetworów, nie zapominając, że w ramach prawidłowego żywienia każdy codziennie powinien wypić 2 szklanki mleka lub tyle samo jogurtu lub kefiru oraz zjeść 1-2 plasterki sera.



2. Struktura spożycia mleka i jego przetworów

2.1 Struktura spożycia mleka i jego przetworów na świecie

Nierówny dostęp do mleka

Mleko jest produktem spożywczym, który na świecie nie jest dostępny w równym stopniu. Jak wynika z raportu Światowej Organizacji Zdrowia i Agencji ds. Rolnictwa

i Żywności (WHO/FAO), największymi konsumentami mleka są mieszkańcy krajów rozwiniętych oraz będących w okresie transformacji, w których spożycie na przestrzeni czterdziestu lat systematycznie wzrasta, i gdzie prognozuje się dalszy jego wzrost. Z analizy spożycia mleka w innych regionach świata wynika, że mleko nie jest produktem popularnym, łatwo dostępnym i tanim, co powoduje, że spożywa się go zbyt mało. Tendencja wzrostowa jego spożycia w krajach afrykańskich czy azjatyckich jest zbyt mała, aby mleko mogło stanowić istotne źródło białka i innych składników odżywczych codziennym żywieniu mieszkańców tych regionów, zwłaszcza wobec problemu permanentnego niedożywienia.

Tabela 1. Spożycie mleka / mieszkańca na świecie w wybranych latach oraz prognoza spożycia w kilogramach na rok (Raport WHO/FAO 2002)

Region	1964-1966	1997-1999	Prognoza 2030
Świat	73,9	78,1	89,5
Kraje rozwijające się	28,0	44,6	65,8
Afryka Saharyjska	28,5	29,1	33,8
Wschodnia Azja	3,6	10,0	17,8
Kraje rozwinięte	185,5	212,2	221,0
Kraje w okresie transformacji	156,6	159,1	178,7



2.2 Struktura spożycia mleka i przetworów w Polsce

Spadek spożycia mleka

Analizując spożycie żywności w ostatnich latach w Polsce należy zauważyć wyraźnie malejącą tendencję spożycia produktów spożywczych ogółem w gospodarstwach domowych. W latach 1999-2001 w przeliczeniu na 1 mieszkańca na dzień, ilość spożywanego produktu w 1999 roku wynosiła średnio 1929,8 g, podczas gdy w 2001 już tylko 1873,7 g (wg Zakładu Ekonomiki Wyżywienia IŻŻ w oparciu o dane Departamentu Warunków Życia GUS). Oznacza to, iż nie tylko maleje spożycie żywności, ale i udział poszczególnych składników odżywczych w dziennych racjach pokarmowych (tabela 2).

Tabela 2. Średnia struktura spożycia żywności w gospodarstwach domowych ogółem wg badań budżetów, wyrażona w g/osobę/dzień

Grupy produktów	1999		2000		2001	
	g	%	g	%	g	%
Produkty zbożowe	309,71	16,0	300,88	15,8	299,50	16,0
Mięso i przetwory	183,16	9,5	179,93	9,5	169,65	9,1
Ryby i przetwory	11,84	0,6	14,14	0,7	13,28	0,7
Jaja	25,48	1,3	24,03	1,3	24,33	1,3
Mleko i przetwory	260,20	13,5	245,32	12,9	237,61	12,7
Tłuszcze	51,59	2,7	51,29	2,7	52,28	2,8
Owoce	130,20	6,7	134,47	7,1	134,14	7,2
Warzywa	182,05	9,4	177,86	9,4	175,24	9,4
Ziemniaki	257,11	13,3	258,41	13,6	246,59	13,2
Sól spożywcza	9,53	0,5	9,21	0,5	9,21	0,5
Cukier i słodyczne	81,87	4,2	76,93	4,0	74,96	4,0
Napoje	402,76	20,9	402,76	21,2	410,98	21,9
Soki	24,33	1,3	25,64	1,3	25,97	1,4

Źródło: Zakład Ekonomiki Wyżywienia IŻŻ w oparciu o dane Departamentu Warunków Życia GUS



Niedobór wapnia i innych niezbędnych składników

Jak wynika z powyższej tabeli, zmniejsza się struktura spożycia większości grup produktów, jednakże w analizie tych danych najbardziej niepokojący jest systematyczny, znaczący spadek spożycia mleka i jego przetworów. Zjawisko to budzi wiele obaw o zdrowie społeczeństwa, gdyż pociąga za sobą niedobory żywieniowe jednego z niezbędnych składników odżywczych, który dostarczany jest z tą grupą produktów, czyli wapnia. Jak pokazują obliczenia Zakładu Ekonomiki Wyżywienia IŻŻ, stopień realizacji normy na składniki mineralne w przypadku wapnia waha się w granicach od 54% do 59%. Jest to efekt zmniejszającego się spożycia mleka i jego przetworów. Pociąga to za sobą również zmniejszone spożycie białka oraz witamin z grupy B, których to składników mleko i jego przetwory są znaczącym źródłem w codziennym żywieniu ludności (tabela 3).

Tabela 3. Realizacja normy zalecanego dziennego spożycia na wybrane składniki odżywcze, których źródłem w codziennym żywieniu jest również mleko i produkty mleczne.

Składnik odżywczy		1999		2000		2001	
		spożycie	% realizacji normy	spożycie	% realizacji normy	spożycie	% realizacji normy
Białko	g	65,8	85	64,1	82	63,3	81
Tiamina	mg	1,103	74	1,080	72	1,067	71
Ryboflawina	mg	1,324	74	1,283	71	1,256	70
Niacyna	mg	13,18	73	13,02	72	12,89	72
Witamina B6	mg	1,72	96	1,69	89	1,66	87
Witamina B12	g	3,29	173	3,23	170	3,05	161
Wapń	mg	527	59	502	56	486	54

Źródło: Zakład Ekonomiki Wyżywienia IŻŻ

Zagrożenie dla przyszłych pokoleń

Spadek produkcji i spożycia mleka i jego przetworów w Polsce w ostatnich latach jest zjawiskiem wyjątkowo niepokojącym i stanowi potencjalne zagrożenie bezpieczeństwa żywnościowego naszego społeczeństwa. Należy przy tym zaznaczyć, że dotychczas ludność o najniższych dochodach spożywa więcej tych produktów w porównaniu do grup społecznych żyjących dostatnio.

Mleko i jego przetwory to produkty, które same w sobie mogą zabezpieczyć organizm przed niedoborami kaloryczno-białkowymi. Z tego powodu zapewnienie dostępu i jakości tej grupy produktów spożywczych jest niezbędne.



3. Czym jest mleko w prawidłowym żywieniu?

3.1 Co to jest mleko?

Definicja mleka

Zgodnie z ogólną definicją, mleko to płynna wydzielina gruczołów mleknych kobiety i samic ssaków, której wytwarzanie rozpoczyna się natychmiast po porodzie, stanowiąca naturalny, pełnowartościowy pokarm niemowląt i młodych zwierząt.

Według Międzynarodowej Federacji Mleka (International Dairy Federation) – „Mleko krowie jest wydzieliną gruczołu mlekowego uzyskaną po pełnym wydojeniu zdrowej krowy, do którego nic nie dodano i z którego nic nie odjęto”

Mleko to produkt najbardziej wszechstronny pod względem wartości odżywczej. Jest to niezbędny i najbardziej wartościowy składnik codziennej diety człowieka.

Jak już wspomniano, mleko i jego przetwory należą do produktów najbardziej wszechstronnych pod względem wartości odżywczej, co potwierdzają wieloletnie, wnikliwe badania naukowe. Mleko stanowi źródło znacznej ilości dobrze przyswajalnego, pełnowartościowego białka o wzorcowym składzie jakościowym i ilościowym aminokwasów egzo- i endogennych. Ponadto o jego wartości odżywczej decydują inne składniki pokarmowe, jak: bardzo dobrze przyswajalny wapń, witaminy z grupy B – a zwłaszcza znaczna ilość witaminy B2 – oraz witaminy rozpuszczalne w tłuszczach, takie jak: A, D i E. Mleko z uwagi na dużą zawartość wapnia, potasu i magnezu odznacza się właściwościami zasadowymi, czyli alkalizującymi. Jest to o tyle istotne, że mleko i jego produkty jako jedyne produkty zwierzęce, wykazują taką właściwość.

Najlepsze źródło wapnia w naszej diecie

Mleko zawiera grupę białek zapobiegających precipitacji (wytrącaniu) wapnia i dlatego ułatwia przyswajanie tego składnika przez organizm. Zjawisko to tłumaczy, dlaczego mleko i jego przetwory uważane są za najlepsze źródło wapnia. Jest to również jeden z powodów nieugiętego stanowiska żywieniowców w sprawie zaleceń spożywania mleka. Spożywanie odpowiedniej ilości mleka, czyli zgodnie z zalecanymi normami żywienia, zaspokaja niemal w 100% zapotrzebowanie (i przyswojenie) organizmu na wapń i witaminę B2 oraz w niemal 60% przeciętne zapotrzebowanie na białko. Obecność w mleku łatwo przyswajalnego wapnia (jak w żadnym innym produkcie spożywczym) jest wykorzystywana przez organizm nie tylko do prawidłowego rozwoju układu kostnego, ale również w wielu procesach metabolicznych wszystkich komórek ustrojowych. Można z tego wysnuć wniosek, że o ile białko, tłuszcz i występujące w mleku witaminy można ostatecznie zastąpić innymi produktami spożywczymi, o tyle zawartego w nim wapnia niczym zastąpić się nie da.



Miejsce mleka w piramidzie zdrowego żywienia

Normy żywienia określają dokładnie dzienne normy spożycia mleka dla wszystkich grup wiekowych ludzi, które zapewnią odpowiednią podaż cennych składników odżywczych, ale przede wszystkim wapnia. Dlatego też wszystkie zalecenia żywieniowe dla populacji plasują mleko i jego przetwory na poczesnym miejscu. W piramidzie zdrowego żywienia, w „Złotej Karcie Prawidłowego Żywienia” zaleca się, aby codziennie spożyć: „Co najmniej 2 pełne szklanki mleka (najlepiej chudego) lub tyle samo kefiru i jogurtu oraz 1-2 plasterki serów”.

Zalecenia dotyczące poszczególnych rodzajów mleka

Wszystkie rodzaje mleka i produktów mlecznych zawierają składniki odżywcze niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu, a także cechują się właściwościami, które pozwalają na zachowanie dobrego stanu zdrowia. Te produkty są niezbędne szczególnie w żywieniu dzieci i młodzieży, gdyż zawarte w nich składniki odżywcze mają duże znaczenie we właściwym rozwoju fizycznym i umysłowym tej populacji.

Należy przy tym zaznaczyć, iż w mleku odtłuszczonym zawartość witamin A i D oraz E jest minimalna, przy czym takie mleko dostarcza tyle samo białka, wapnia i witamin B, co mleko pełne. Zalecając młodzieży i ludziom dorosłym mleko o obniżonej zawartości tłuszczu, kierujemy się przede wszystkim chęcią ograniczenia w diecie tych ludzi tłuszczów zwierzęcych, szczególnie kwasów tłuszczowych nasyconych, których ograniczenie spożycia sprzyja działaniom przeciwmiażdżycowym i przeciwnowotworowym. Zalecenia te dotyczą głównie tłuszczu mlecznego pod postacią masła, a jest to podyktowane dużą zawartością w tłuszczu mlecznym kwasów tłuszczowych nasyconych: laurynowego, mirystynowego, palmitynowego oraz cholesterolu. Wysoka podaż tych kwasów w codziennej diecie sprzyja bowiem u większości ludzi wzrostowi produkcji wątrobowej cholesterolu, szczególnie niepożądanego frakcji LDL. Ponadto wysoka zawartość kwasu stearynowego w tłuszczu mlecznym powoduje, iż wykazuje on działanie proagregacyjne, czyli zwiększające skłonność do zakrzepów naczyniowych. Pamiętać przy tym należy, że to nie tylko sam cholesterol pokarmowy, ale przede wszystkim nadmierna zawartość w diecie średnio-łańcuchowych kwasów nasyconych (charakterystycznych dla tłuszczu mlecznego) sprzyja wzrostowi cholesterolu we krwi, a hipercholesterolemia jest jednym z podstawowych czynników ryzyka w rozwoju miażdżycy.

W opinii żywieniowców mleko i jego przetwory powinny wchodzić w skład każdego codziennego jadłospisu, gdyż bez nich trudno jest właściwie zrealizować normy zalecanego dziennego spożycia, szczególnie na wapń i ryboflawinę, czyli witaminę B2.



3.2 Rodzaje i źródła mleka

Pierwszym i najbardziej podstawowym pokarmem człowieka jest mleko kobiece.

Na polskim rynku dostępne jest głównie mleko krowie, ale również mleko kozie i owcze. W tabeli 4 przedstawiono skład i wartość odżywczą różnych gatunków mleka.

Tabela 4. Porównanie wartości odżywczej 100 g mleka kobiecego, krowiego, koziego i owczego wg „Tabel wartości odżywczej” pod red. Hanny Kunachowicz 1998 oraz „Witaminy” pod red. Ireny Nadolnej 2000

Składniki odżywcze		Mleko kobiece	Mleko krowie 3,2%	Mleko kozie	Mleko owcze
Wartość energetyczna	kcal	72	61	68	107
Białko	g	1,3	3,3	3,2	6,0
Tłuszcz	g	4,3	3,2	4,1	7,0
Laktoza	g	7,0	4,6	4,4	5,1
Cholesterol	mg	14	13	11	11
Wapń	mg	20	118	130	193
Fosfor	mg	13	85	127	158
Potas	mg	52	139	161	136
Magnez	mg	4	12	14	18
Cynk	mg	0,11	0,32	0,58	0,20
Witamina A	μg	68	36	74	51
Witamina D	μg	0,04	0,03		
Ryboflawina B2	μg	0,040	0,170	0,133	0,360
Witamina B12	μg	0,05	0,40		

Źródło: „Tabele wartości odżywczej” pod red. Hanny Kunachowicz 1998 oraz „Witaminy” pod red. Ireny Nadolnej 2000



Mleko kobiece – karmienie piersią

Karmienie piersią jest jedynym naturalnym sposobem żywienia niemowlęcia, pokrywającym w pełni jego potrzeby żywieniowe i stwarzającym niepowtarzalne warunki rozwoju fizycznego i psychicznego w pierwszych miesiącach życia oraz wpływającym korzystnie na jego rozwój w późniejszym okresie dzieciństwa i prawdopodobnie zapobiegającym powstawaniu niektórych chorób wieku dojrzałego. Jedynie mleko kobiece jest w pełni dostosowane do potrzeb rozwojowych niemowlęcia. Pokarm wydzielany przez gruczoły sutkowe w pierwszych 3-4 dniach po urodzeniu nosi nazwę siary. Jest on bardziej żółty, gęsty i lepki, zawiera o wiele więcej białka i soli mineralnych natomiast mniej cukrów i tłuszczów w porównaniu do mleka dojrzałego. Ponad połowę białek stanowią przeciwciała, które wzmagają odporność dziecka.

Dotychczas w pokarmie kobiecym wyodrębniono ponad 200 składników, takich jak enzymy, hormony, czynniki wspomagające wzrost poszczególnych narządów, przeciwciała, substancje o działaniu przeciwzapalnym, ochronnym, immunomodulującym. Odtworzenie tak skomplikowanego składu w postaci preparatu zastępującego mleko matki nie jest dotychczas możliwe. W związku z tym zawsze wtedy gdy jest to możliwe, niemowlę powinno być karmione naturalnie. Mleko kobiety ma wszystkie właściwości odżywcze w pełni pokrywające zapotrzebowanie dziecka i posiada korzystny stosunek białka serwatkowego do kazeiny. Zawiera więcej niż mleko krowie bardziej wskazanych tłuszczów nienasyconych. W mleku kobiecym głównym węglowodanem dostarczającym ponad 40% kalorii jest laktoza. Mleko matki jest zawsze łatwo dostępne, ma właściwą temperaturę, jest zawsze świeże, bez zakażających je bakterii. W odróżnieniu od mleka matczynego, mleko krowie zawiera w swoim składzie między innymi β -laktoglobulinę i inne substancje mogące wywołać uczulenie, a w przyszłości mogą być przyczyną alergii i zaburzeń wchłaniania. U dzieci karmionych mlekiem krowim zwiększa się ryzyko wystąpienia otyłości, miażdżycy, zmian na skórze. Zwolnieniu ulega też tempo wzrastania. Duża zawartość soli mineralnych w mleku krowim, a zwłaszcza sodu, skutkuje większym obciążeniem nerek, co w przyszłości może doprowadzić do ich chorób. Łatwa przyswajalność (strawność) pokarmu matki wynika z unikalnej budowy większości składników mleka kobiecego (białko, węglowodany, składniki mineralne, witaminy) przystosowanych do rozwoju funkcji trawiennych przewodu pokarmowego niemowlęcia. Występujące w pokarmie naturalnym kazeina i laktoglobulina wzmagają wchłanianie wapnia, a kazeina dodatkowo miedzi i cynku. Lipaza ułatwia wchłanianie tłuszczu. Dodatkowe składniki mleka kobiecego chronią niemowlę przed zakażeniami bakteryjnymi i wirusowymi. Te funkcje spełniają ciała odpornościowe (SIgA), składniki białka utrudniające rozwój chorobotwórczych bakterii w przewodzie pokarmowym dziecka (laktoferryne), enzym bakteriobójczy (lizozym), a także krwinki białe i makrofagi matki. Czynnikiem sprzyjającym wystąpieniu alergii u niemowlęcia jest wczesne zetknięcie się z białkiem obcego gatunku, np. białkiem mleka krowiego. Zagrożone alergią są niemowlęta z rodzin atopowych, w których u matki, ojca lub rodzeństwa wystąpiła alergia. Takie dzieci karmione wyłącznie piersią przez pierwsze 6 miesięcy życia mają większą szansę uniknięcia alergii pokarmowej, gdyż skład białka mleka kobiecego jest tego samego gatunku i nie wywołuje reakcji nadwrażliwości. Jeżeli doszło do nadwrażliwości u niemowlęcia karmionego piersią, matce zaleca się nie spożywać produktów o silnych właściwościach alergizujących, takich jak mleko, sery, ryby, jaja, orzechy, soja. Gdy matka nie może karmić noworodka własnym mlekiem, wykorzystane mogą być jedynie mleka modyfikowane, których skład i produkcja regulowane są przez Dyrektywy Komisji Europejskiej: 91/32/EEC i 96/4/EC. Pełne mleko krowie nie może być stosowane w karmieniu niemowląt ze względu na różnice w składzie w stosunku do mleka kobiecego.



3.3 Rodzaje mleka spożywczego

Zapewnienie przydatności mleka do spożycia

W krajach rozwiniętych blisko 100% mleka dostępnego w sprzedaży to mleko pasteryzowane termicznie.

Nawet czyste i świeże mleko surowe jest produktem niezbyt bezpiecznym dla ludzi, gdyż istnieje możliwość zakażenia drobnoustrojami chorobotwórczymi. Takie mleko dozwolone jest do spożycia jedynie po przegotowaniu. Jednakże jakość mleka surowego jest czynnikiem decydującym o jakości mleka spożywczego. Jakość mikrobiologiczna mleka surowego zależy przede wszystkim od warunków higienicznych podczas udoju, stopnia jego zakażenia w czasie udoju, sposobu i tempa schładzania oraz szybkości dostarczenia go z obory do mleczarni. Zarówno jakość mleka surowego, jak i dozwolone zabiegi technologiczne służące produkcji mleka spożywczego określają przepisy Polskiej Normy (odpowiednio PN-A-86002/1999 i PN-A-86003/1996). Ponadto o jakości mleka informuje Dyrektywa Unii Europejskiej 92/46/EEC z 1992 roku, która zawiera definicje metod stosowanych w przetwórstwie mleka.

Najczęściej stosowane metody termicznej obróbki mleka

Produkcja przemysłowa mleka spożywczego wymaga zastosowania odpowiedniego typu obróbki termicznej, co pozwala na uzyskanie różnych rodzajów mleka spożywczego. W zależności od rodzaju obróbki termicznej rozróżniamy:

1. Mleko spożywcze pasteryzowane w temperaturze 72-90 (C przez 2-25 sekund).
2. Mleko spożywcze poddane obróbce UHT (Ultra High Temperature) podczas przepływu w temperaturze 135-150(C przez 2-9 sekund).

3.4 Metody obróbki mleka stosowane w przemyśle mleczarskim

Zapewnienie optymalnego produktu

Stosowanie przez przemysł mleczarski różnych zabiegów termicznych ma na celu zapewnienie uzyskania określonego stopnia zniszczenia drobnoustrojów oraz inaktywację enzymów, które mogą być niekorzystne dla zdrowia człowieka. Jednak niewłaściwie dobrane zabiegi termiczne mogą powodować nieodwracalne zmiany w składnikach odżywczych mleka, wpływając na jego właściwości fizykochemiczne i cechy organoleptyczne. Dlatego też ważne jest takie dobranie warunków termicznego utrwalania mleka w przemyśle, by w najmniejszym stopniu wpływały one ujemnie na zawartość składników odżywczych oraz cechy fizykochemiczne i smakowo-zapachowe mleka, zachowując jednocześnie jego wysoki stopień trwałości i bezpieczeństwa. Rodzaj surowca i warunki obróbki termicznej mleka decydują o jego okresie przydatności do spożycia, przy czym najdłuższą trwałość posiada mleko UHT. Mleko UHT ponadto wykazuje znacznie większą trwałość mikrobiologiczną w różnych warunkach przechowywania i może być spożywane bez uprzedniego gotowania. Nie oznacza to jednak, że mleko UHT jest całkowicie jałowe. Nie może ono zawierać mikroorganizmów zdolnych do rozmnażania w okresie przechowywania (tzw. sterylność handlowa). W procesie obróbki UHT są również niszczone ciepłooporne drobnoustroje chorobotwórcze, znacznie zredukowana mikroflora saprofityczna i formy przetrwalnikowe bakterii.



Obróbka cieplna a wartość odżywcza mleka

Jak wykazują liczne badania, obróbka cieplna mleka nie powoduje zmiany zawartości białka (z wyjątkiem aminokwasu lizyny, której zawartość zmniejsza się o ok. 5%), tłuszczu, laktozy i składników mineralnych. Ogrzewanie mleka nie obniża również wartości biologicznej białka, a nawet czyni je łatwiej przyswajalnym przez organizm człowieka ze względu na ułatwiony dostęp enzymów trawiennych do denaturowanych cząsteczek białka. Zależnie od typu zastosowanej obróbki termicznej (wysokości temperatury i przede wszystkim czasu jej oddziaływania) zniszczeniu ulegają witaminy wrażliwe na jej działanie, głównie witaminy B₁₂, B₁ i kwas foliowy. Straty tych witamin zależą od temperatury ogrzewania – w przypadku pasteryzacji i obróbki mleka systemem UHT nie przekraczają one odpowiednio, średnio 10% i 20%, czyli w mleku poddawanemu procesowi UHT są nieco większe niż w przypadku mleka poddawanego pasteryzacji. Mleko zawiera niewielkie ilości witaminy C i kwasu foliowego, które są inaktywowane nieco bardziej (odpowiednio 15 i 25%). Należy jednak pamiętać, że mleko nie jest głównym źródłem witaminy C w diecie człowieka, albowiem tę rolę spełniają przede wszystkim owoce i warzywa. W sumie każdy z procesów – UHT i pasteryzacja – powoduje niewielkie zmiany w tym bogatym w składniki mineralne i witaminy produkcie.

Występowanie na rynku obu rodzajów mleka daje konsumentowi możliwość wyboru, w zależności od jego preferencji. Spożywanie obu tych produktów może tylko przynieść korzyści dla stanu zdrowia człowieka.

Reasumując, należy stwierdzić, że wartość żywniowa mleka UHT nie ustępuje mleku pasteryzowanemu, a jego spożycie wzrasta w większości krajów europejskich (tabela 5).

Tabela 5. Procentowy udział mleka UHT w wybranych krajach europejskich w 2002 roku wg Krajowego Związku Spółdzielni Mleczarskich (KZSM).

Kraj	% udział mleka UHT
Belgia	98
Hiszpania	98
Francja	96
Portugalia	96
Słowenia	71
Czechy	67
Niemcy	67
Włochy	59
Szwajcaria	57
Polska	49

Źródło: Krajowy Związek Spółdzielni Mleczarskich (KZSM)



3.5 Wybrane składniki odżywcze mleka

Mleko jest źródłem białka (od 21% do 36%), tłuszczu (od 11% do 48%) i węglowodanów (od 31% do 53%). Różnice pomiędzy poszczególnymi gatunkami mleka zależą przede wszystkim od zawartości tłuszczu, gdyż jest to najbardziej zmienny składnik mleka, natomiast węglowodany i białko w większości produktów rynkowych pozostają na tym samym poziomie. Obniżanie zawartości tłuszczu w mleku powodowane jest potrzebą ograniczania podaży nasyconych kwasów tłuszczowych w dziennych racjach pokarmowych większości konsumentów, którzy spożywają je w nadmiarze. Jak przedstawia się wartość energetyczna i zawartość poszczególnych składników odżywczych w różnych gatunkach mleka, przedstawiają tabele 6, 7 i 8, w których dane opracowane zostały na podstawie „Tabel wartości odżywczej produktów” pod redakcją H. Kunachowicz z 1998 r.

Tabela 6. Wartość energetyczna i zawartość podstawowych składników odżywczych w 100 g mleka spożywczego.

Produkt	Wartość energetyczna kcal	Białko G	Tłuszcz g	Laktoza g	Cholesterol mg
Mleko pasteryzowane 3,5% tłuszczu	64	3,3	3,5	4,6	14
Mleko pasteryzowane 3,2% tłuszczu	61	3,3	3,2	4,6	13
Mleko pasteryzowane 2,0% tłuszczu	51	3,4	2,0	4,7	8
Mleko pasteryzowane 1,5% tłuszczu	47	3,4	1,5	4,8	5
Mleko pasteryzowane 0,5% tłuszczu	39	3,5	0,5	4,9	2
Mleko UHT 3,2% tłuszczu	61	3,3	3,2	4,6	13
Mleko UHT 1,5% tłuszczu	47	3,4	1,5	4,6	5
Mleko UHT 0,5% tłuszczu	39	3,5	0,5	4,8	2

Źródło: „Tabel wartości odżywczej produktów” pod redakcją H. Kunachowicz z 1998 r.



3.6 Białko mleka

Białko mleka zapewnia prawidłowy rozwój organizmu

W żywieniu człowieka białko nie może być zastąpione przez żaden inny składnik pokarmowy. Białka są zaliczane do głównych składników budulcowych własnych tkanek. Ustrój człowieka najlepiej wykorzystuje z pożywienia mieszaninę białek zwierzęcych i roślinnych, gdyż dochodzi wówczas do uzupełnienia się składu aminokwasowego białek. Białko mleka należy do białek pełnowartościowych o wysokiej wartości biologicznej, zawiera bowiem wszystkie niezbędne aminokwasy w stosunkach ilościowych odpowiadających zapotrzebowaniu człowieka. Ilości te są wystarczające do podtrzymania życia oraz zapewniają prawidłowy wzrost i rozwój organizmu.

Wartość biologiczna białka mleka

Białka zawarte w produktach zwierzęcych oraz roślinnych są złożone z aminokwasów. Wszystkie białka składają się z 22 aminokwasów połączonych ze sobą tzw. wiązaniami peptydowymi, tworząc różne kombinacje. Spośród aminokwasów zawartych w białku zwierzęcym i roślinnym 8 zalicza się do egzogennych, czyli niezbędnych, których organizm człowieka nie wytwarza i dlatego muszą być dostarczone z pożywieniem. Zaliczamy do nich: izoleucynę, leucynę, lizynę, metioninę, fenyloalaninę, treoninę, tryptofan i walinę. W odniesieniu do małych dzieci do tej grupy zalicza się również histydynę i argininę. Największą wartość biologiczną mają białka jaj i mleka. Białko mleka, z uwagi na zawartość lizyny, dobrze uzupełnia wszystkie mniej wartościowe białka w produktach pochodzenia roślinnego.

Konieczne codzienne dostarczanie białka

Organizm człowieka nie ma zdolności magazynowania większych zapasów białka i stąd musi ono być dostarczane w codziennym żywieniu. Przy niedostatecznym spożyciu energii w postaci pokarmów białko zamiast do celów budulcowych może zostać wykorzystane jako źródło energii. Może to prowadzić do poważnych zaburzeń, jak zahamowanie wzrostu, spadek masy ciała, pogorszenia odporności oraz różnych zmian degeneracyjnych. Niedobory białkowe są szczególnie niebezpieczne dla niemowląt, dzieci i kobiet w ciąży. Udział energii z białek w dziennej diecie powinien wynosić od 10% do 12%.



3.7 Tłuszcz mleczny

Tłuszcz w mleku

Tłuszcz mleczny zaliczany jest do tłuszczów zwierzęcych. W mleku zawartość tłuszczu stanowi kilka procent w stosunku do innych składników odżywczych. Inaczej przedstawia się zawartość tłuszczu w produktach mlecznych, szczególnie maśle, serach podpuszczkowych i topionych, gdzie ilość tłuszczu stanowi od ok. 30% do 80%. W mleku tłuszczem dominującym są w ponad 50% nasycone kwasy tłuszczowe, szczególnie kwas palmitynowy, zaliczany do kwasów miazdźcorodnych.

Zalecane spożywanie mleka niskotłuszczowego

Zalecanie ograniczenia spożycia nasyconych kwasów tłuszczowych (NKT) jest związane z faktem, iż są najsilniejszym środowiskowym determinantem stężenia cholesterolu całkowitego, a tym samym stężenia aterogenego cholesterolu LDL. Dlatego zalecanie spożywania mleka o obniżonej zawartości tłuszczu 1,5% – 2% osobom z ryzykiem lub chorobą niedokrwinną serca, miażdżycą czy nowotworami jest uzasadnione. Oprócz nasyconych kwasów tłuszczowych w tłuszczu mlecznym występuje cholesterol pokarmowy, którego zawartość, podobnie jak i NKT, maleje w mleku z ograniczoną ilością tłuszczu. Mleko spożywcze jest ubogim źródłem wielonienasyconych kwasów tłuszczowych i nie powinno być brane pod uwagę w codziennej diecie jako ich źródło żywieniowe. Mleko o najwyższej zawartości tłuszczu powinno być zalecane dzieciom i młodzieży w okresie wzrostu, pod warunkiem że nie mają otyłości lub rodzinnej hipercholesterolemii.

3.8 Cukier mleczny

Laktoza i jej zawartość w mleku

Jedynym węglowodanem występującym w mleku jest złożony dwucukier – laktoza, zwana inaczej cukrem mlecznym. Zawartość laktozy w krowim mleku płynnym waha się między 4% a 5%, co oznacza, że jest jej mniej niż w mleku kobiecym. Laktoza składa się z cząsteczki glukozy i galaktozy. Jest cukrem mniej słodkim i trudniej rozpuszczalnym w wodzie niż sacharoza. Ponadto laktoza nie fermentuje pod wpływem drożdży. Bakterie kwasu mlekowego zamieniają laktozę na kwas mlekowy, powodując ukwaszanie mleka.

Laktoza ułatwia przyswajanie wapnia

Rolą laktozy zawartej w mleku jest przede wszystkim korzystny wpływ na bioprzyswajalność wapnia. Aby jednak mogła ona ułatwić wchłanianie wapnia, niezbędna jest obecność enzymu ją rozkładającego, czyli laktazy. Cukier mleczny stanowi również główne źródło węgla niezbędnego do rozwoju drobnoustrojów, które stanowią prawidłową florę bakteryjną jelita grubego, dzięki czemu warunkują prawidłową funkcję tego odcinka przewodu pokarmowego.



3.9 Składniki mineralne i witaminy mleka

Bogactwo minerałów i witamin

Mleko, jak już wcześniej wspomniano, stanowi źródło wielu składników mineralnych i witamin. Jakie jest bogactwo tych składników odżywczych w różnych rodzajach mleka spożywczego, prezentują tabele 7 i 8.

Niewielki wpływ obróbki termicznej na zawartość składników mineralnych

Rodzaj obróbki termicznej mleka nie wpływa w istotnym stopniu na zawartość wapnia, fosforu, potasu, magnezu i cynku – zarówno w przypadku mleka pasteryzowanego, jak i UHT wartości te są porównywalne. Natomiast mogą występować różnice w zawartości witamin A i D.

Tabela 7. Zawartość wybranych składników mineralnych w 100 g mleka spożywczego wg „Tabel wartości odżywczej” pod red. H. Kunachowicz 1998

Produkt	Wapń mg	Fosfor mg	Potas mg	Magnez mg	Cynk mg
Mleko pasteryzowane 3,5% tłuszczu	118	85	138	12	0,32
Mleko pasteryzowane 3,2% tłuszczu	118	85	139	12	0,32
Mleko pasteryzowane 2,0% tłuszczu	120	86	141	12	0,32
Mleko pasteryzowane 1,5% tłuszczu	120	97	141	12	0,37
Mleko pasteryzowane 0,5% tłuszczu	121	97	141	12	0,40
Mleko UHT 3,2% tłuszczu	113	81	139	12	0,32
Mleko UHT 1,5% tłuszczu	110	92	141	12	0,37
Mleko UHT 0,5% tłuszczu	111	91	141	12	0,40

Źródło: „Tabele wartości odżywczej” pod red. H. Kunachowicz 1998



Tabela 8. Zawartość wybranych witamin w 100 g mleka spożywczego wg „Tabel wartości odżywczej” pod red. H. Kunachowicz 1998

Produkt	Witamina A	Witamina D	Witamina B ₂	Witamina B ₁₂
	μg	μg	μg	μg
Mleko pasteryzowane 3,5% tłuszczu	40	0,03	0,170	0,40
Mleko pasteryzowane 3,2% tłuszczu	36	0,03	0,170	0,40
Mleko pasteryzowane 2,0% tłuszczu	25	0,02	0,170	0,40
Mleko pasteryzowane 1,5% tłuszczu	20	0,01	0,170	0,40
Mleko pasteryzowane 0,5% tłuszczu	15	0,00	0,170	0,40
Mleko UHT 3,2% tłuszczu	33	0,03	0,170	0,20
Mleko UHT 1,5% tłuszczu	19	0,01	0,170	0,20
Mleko UHT 0,5% tłuszczu	15	0,00	0,170	0,20

Źródło: „Tabele wartości odżywczej” pod red. H. Kunachowicz 1998



4. Wapń – główne bogactwo mleka

4.1 Mleko – podstawowe źródło wapnia w diecie

Blisko 70% wapnia pokarmowego w codziennej diecie pochodzi z mleka i produktów mlecznych, przede wszystkim serów, a tylko ok. 16% z niektórych warzyw zielonych i suszonych owoców, natomiast 6-7% dostarcza w diecie woda mineralna. Mleko stanowi najtańsze, najważniejsze i najkorzystniejsze źródło wapnia w żywieniu człowieka. Zawiera grupę białek zapobiegających precypitacji wapnia, co ułatwia przyswajanie tego składnika przez organizm. Zjawisko to tłumaczy, dlaczego mleko i jego przetwory uważane są za najlepsze źródło wapnia.

Mleko jest niezastąpione w diecie

Fakt ten tłumaczy również stanowisko żywieniowców, uważających, że spożywanie odpowiedniej ilości mleka zaspokaja niemal w 100% zapotrzebowanie (i przyswojenie) organizmu na wapń i witaminę B₂ oraz w niemal 60% przeciętne zapotrzebowanie na białko. Obecność w mleku łatwo przyswajalnego wapnia jest wykorzystywana przez organizm nie tylko do prawidłowego rozwoju układu kostnego, lecz także wielu procesów metabolicznych wszystkich komórek ustrojowych, choćby komórek mięśni czy nerwowych. Dlatego nie jest przesadą twierdzenie, że o ile białko, tłuszcz i występujące w mleku witaminy można dostarczyć z innymi produktami spożywczymi, o tyle zawartego w nim wapnia niczym zastąpić się nie da.



4.2 Spożycie mleka a pokrycie zapotrzebowania na wapń

Zalecane spożycie mleka wg. grupy/wieku i płci

W tabeli 9 przedstawiono proponowane ilości spożycia mleka, które pokryłyby dobowe zapotrzebowanie na wapń ludzi według grup wiekowych (wg IZZ)

Tabela 9. Proponowane ilości spożycia mleka pokrywające dobowe zapotrzebowanie na wapń dla różnych grup wiekowych.

Grupa wiekowa	Ilość mleka
Dzieci 1-3 lata	850 ml
Dzieci 4-6 lat	900 ml
Dzieci 7-12 lat	950 ml
Młodzież męska 13-20 lat	1150 ml
Młodzież żeńska 13-20 lat	1100 ml
Mężczyźni 21-64 lata	950 ml
Kobiety 21-59 lat	900 ml
Ludzie w podeszłym wieku	800 ml
Kobiety ciężarne	1350 ml
Kobiety karmiące	1500 ml

Źródło: Instytut Żywności i Żywienia

Pamiętać jednak należy, że człowiek spożywa również inne produkty nabiałowe, jak np. sery czy kefir lub jogurty i z tego względu ilość płynnego mleka może być mniejsza, gdyż trudno wymagać, aby każdy wypijał codziennie ponad 5 szklanek (1100ml) mleka.

Z punktu widzenia zdrowia publicznego najbardziej istotnym zadaniem jest przekonanie społeczeństwa o konieczności picia mleka w ilościach zalecanych, czyli 2 szklanek dziennie, oraz uwzględnienia w codziennej diecie innych nabiałowych i nienabiałowych źródeł wapnia.



4.3 Rola wapnia w budowie kośćca

Wapń jako istotny element budowy kośćca

Istniejące liczne dowody naukowe wskazują, że wapń pełni istotną rolę w procesie osiągnięcia szczytowej masy kostnej, która ma miejsce w czasie wzrostu organizmu oraz w czasie strat masy kostnej postępujących wraz z wiekiem. Na obydwie te mechanizmy duży wpływ mają czynniki natury zewnętrznej i wewnętrznej, np. genetyczne, żywieniowe i mechaniczne oraz relacje zachodzące między nimi. Wapń, związki fosforu i magnez są podstawowymi składnikami kości. W szkielecie dorosłego człowieka znajduje się średnio ok. 1 kilograma wapnia związanego w postaci hydroksyapatytu.

Dzienne zapotrzebowanie na wapń wg płci i wieku

Normy żywienia na wapń przewidują, że zapotrzebowanie na ten pierwiastek jest zróżnicowane, a o tym jak to zapotrzebowanie zostanie pokryte, decydować będzie udział mleka i przetworów mlecznych w codziennej diecie. W tabeli 10 przedstawiono zalecane normy na wapń dla różnych grup ludności wg Ziemlańskiego „Normy żywienia człowieka” 2001.

Tabela 10. Zalecane dzienne normy na wapń dla różnych grup ludności wg Ś. Ziemiańskiego „Normy żywienia człowieka” 2001 – Instytut Żywności i Żywienia.

Grupy ludności (płeć i wiek)	Wapń mg/osobę/dzień
Niemowlęta 0-0,5 roku	600
Niemowlęta 0,5-1,0 rok	800
Dzieci 1-3 lat	800-1000
Dzieci 4-9 lat	800
Dziewczęta 10-18 lat	1200
Chłopcy 10-18 lat	1200
Kobiety 19-25 lat	1200
Kobiety 26-60 lat	900
Kobiety ciężarne i karmiące	1200-1500
Kobiety powyżej 60 lat	1100
Mężczyźni 19-25 lat	1200
Mężczyźni 26-60 lat	900
Mężczyźni powyżej 60 lat	900

Źródło: Ś. Ziemiański „Normy żywienia człowieka” 2001 – Instytut Żywności i Żywienia



Mleko zapewnia najlepszy przyrost masy kostnej

Jak pokazują liczne badania, adekwatne do zaleceń pokrycie zapotrzebowania na wapń z mleka i jego przetworów jest szczególnie korzystne u młodych ludzi, zwłaszcza dziewcząt. Produkty mleczne gwarantują najkorzystniejszą podaż wapnia łącznie z fosforem, witaminą D i białkiem, co skutkuje przyrostem masy kostnej zmiernie wyższym, niż dostarczanie wapnia z innych źródeł pokarmowych. Stwierdzono również, że spożywanie mleka i jego produktów w zalecanych ilościach u młodych dziewcząt, jeśli jest wkomponowane w całość diety, nie skutkuje wzrostem masy ciała, przyrostem tkanki tłuszczowej oraz nie powoduje wzrostu udziału energii z tłuszczu i nasyconych kwasów tłuszczowych. Istotne jest bowiem właściwe zbilansowanie diety.

Czynniki wpływające na masę kostną

Tkanka kostna rozwija się intensywnie w dzieciństwie i młodości, a szczyt jej masy następuje pomiędzy 20 a 30 rokiem życia. Od tego czasu obserwuje się stopniowy, powolny jej ubytek średnio o 1% masy rocznie. Jest on nasilony u kobiet po menopauzie i wynosi od 3% do 6% rocznie. Na wielkość szczytową masy kostnej mają wpływ czynniki genetyczne i środowiskowe, do których zalicza się między innymi odpowiednie żywienie.

4.4 Profilaktyka osteoporozy

Wapń w mleku chroni przed osteoporozą

Odpowiednie spożycie wapnia, który stanowi główne ogniwo w metabolizmie kości jest niezwykle istotnym czynnikiem chroniącym przed osteoporozą. Jak już wcześniej wspomniano, do najważniejszych źródeł wapnia w diecie należy mleko i jego przetwory (jogurt, kefir i sery), gdyż przyswajalność wapnia pochodzącego z mleka jest bardzo dobra i wynosi ok. 80%. Mało wapnia znajduje się w warzywach, przy czym wapń z tych produktów przyswajalny jest tylko w około 13% z powodu dużej zawartości w nich błonnika lub obecności kwasu szczawowego. Produkty zbożowe są na ogół ubogim źródłem wapnia, a jego przyswajanie jest słabe w skutek obecności w nich związków fitynowych.

Słoneczny spacer wspomaga wytwarzanie witaminy D w organizmie

Kolejnym czynnikiem żywieniowym zabezpieczającym przed osteoporozą jest odpowiednia podaż witaminy D, która warunkuje właściwe wchłanianie wapnia. Witamina D powstaje w skórze poddanej działaniu promieni słonecznych.

Aby zapewnić odpowiednią produkcję witaminy D, wystarczy 15-30 minutowy spacer na wolnym powietrzu w słoneczny dzień. Mniejsze, ale również istotne znaczenie odgrywa witamina D₃ dostarczana w codziennej diecie. Produktami bogatymi w tę witaminę są: tran, ryby, tłuste mleko, margaryna, masło i jaja. Ze względu na konieczność jednoczesnego przestrzegania zasad profilaktyki miażdżycowej produktami szczególnie polecanymi są ryby. Tłuste mleko, masło i jaja mogą być spożywane jedynie w bardzo ograniczonych ilościach, a w profilaktyce osteoporozy produkty mleczne o obniżonej zawartości tłuszczu są równie doskonałym źródłem wapnia.



Ograniczenie spożywania środków konserwujących

Na niewłaściwy stopień mineralizacji kości oraz na zmniejszenie masy kostnej związanej z wiekiem i okresem pomenopauzalnym wpływają także żywieniowe czynniki zwiększające wydalanie wapnia z moczem, do których należą fosforany, białko, sód i kofeina. Nadmierne spożycie fosforanów, zwłaszcza w warunkach niedoboru wapnia w pożywieniu, może być przyczyną zmniejszonego przyswajania wapnia w kościach. Duże ilości fosforanów znajdują się w coraz bardziej rozpowszechnionych środkach konserwujących, które dodawane są do produktów typu „fast food”, gotowych dań mrożonych, zup w proszku i różnych napojów. Bogatym źródłem fosforanów są również serki topione.

Ograniczenie zwierzęcego białka

Wysokie spożycie produktów białkowych, głównie pochodzenia zwierzęcego może przyczynić się do nadmiernego wydalania wapnia z moczem. Tęgo zjawiska nie obserwuje się, gdy zastępujemy w diecie białko zwierzęce białkiem roślinnym – głównie sojowym.

Wskazane ograniczenie soli

U kobiet po menopauzie zaobserwowano, że sól kuchenna zwiększa wydalanie wapnia z moczem. Jest to przyczyną zmniejszenia retencji (wchłaniania zwrotnego) w kościach. Ponieważ sól spożywana jest w naszym kraju w nadmiarze, teoretycznie oznacza to, że kobiety w okresie menopauzalnym nie powinny używać soli jako przyprawy kuchennej, zastępując ją innymi przyprawami ziołowymi, gdyż spożywane przez nie produkty gotowe (pieczywo, wędliny) w ciągu całego dnia dostarczą dozwoloną ilość soli ocenianej na 6 gramów/dziennie.

Ograniczenie picia napojów z kofeiną

Duże spożycie kofeiny również prowadzi do zwiększenia wydalania wapnia z moczem. Kofeina zawarta jest m.in. w kawie, herbacie i napojach typu cola. Z tego względu kobietom w okresie menopauzalnym zaleca się niespożywanie większej ilości tych napojów jak 150-200 ml dziennie.

Zwiększone spożywanie wapnia w okresie wzrostu oraz po menopauzie

Spożywanie przez całe życie, a szczególnie w okresie wzrostu, optymalnych ilości wapnia zapewnia odporność na osteoporozę kości. Utrata wapnia z kości nasila się w okresie menopauzy, a jest największa 6-8 lat po niej. Jest to zatem krytyczny moment do zapobiegania i/lub leczenia osteoporozy. W tym okresie spożycie wapnia powinno nawet wynosić 1000-1500 mg dziennie, taka dawka bowiem zapobiega utracie wapnia i hamuje postęp choroby. Inne składniki mineralne – mangan, fluor, cynk – także mają takie działanie i są pomocne w leczeniu tego schorzenia. Pamiętać przy tym należy, że optymalne spożycie wapnia zapobiega również powstawaniu nadciśnienia tętniczego.



4.5 Inne funkcje wapnia w organizmie

Wapń jest aktywatorem lub inhibitorem wielu układów enzymatycznych. Oprócz profilaktyki osteoporozy, rolę wapnia poznano w profilaktyce innych chorób cywilizacyjnych, takich jak nadciśnienie tętnicze, choroby nowotworowe, cukrzyca. Aby funkcje spełniane przez wapń w organizmie przebiegały bez zakłóceń, jego poziom w płynach ustrojowych i we krwi musi być precyzyjnie regulowany. Głównym zadaniem ogólnoustrojowej homeostazy wapniowej jest utrzymanie stałego poziomu wapnia zewnątrzkomórkowego na drodze złożonego współdziałania jego hormonalnych regulatorów (parathormonu, kalcytoniny, hormonów sterydowych i metabolitów witaminy D). Parathormon podwyższa poziom wapnia we krwi przez uwalnianie go z kości, zwiększenie jego resorpcji w nerkach oraz stymulowanie syntezy czynnej witaminy D. Aktywny metabolit witaminy D wpływa na podwyższenie jelitowej absorpcji wapnia oraz zwiększa jego odkładanie w kościach. Z kolei rola kalcytoniny wiąże się z obniżeniem poziomu wapnia we krwi, głównie poprzez zahamowanie uwalniania go z kości. Na ogólną homeostazę wapniową wpływają także glukokortykoidy, estrogeny, katecholaminy. Mierzalnym wykładnikiem ogólnoustrojowej homeostazy wapnia jest jego poziom we krwi. Przy zaburzeniach w jego podaży dochodzi do zaburzeń na poziomie komórkowym, prowadzących do upośledzenia funkcji regulacyjnych wapnia, jak: kontrola skurczu, kontrola wydzielania czy zaburzeń w odnowie komórkowej prowadzącej do nadciśnienia, raka jelita grubego czy alergii.

4.6 Wchłanianie wapnia w organizmie

Czynniki wpływające na wchłanianie wapnia

Wchłanianie wapnia zależy od wielu czynników ułatwiających bądź hamujących jego absorpcję ze światła przewodu pokarmowego. Wchłanianie wapnia zwiększają: witamina D, laktoza (przy prawidłowej aktywności laktazy), aminokwasy o charakterze kwasowym, spożywanie wapnia z posiłkiem. Hamują jego absorpcję: niedobór witaminy D, nadmiar fosforanów w diecie, wysokie spożycie białka zwierzęcego, kwas szczawiowy (np. rabarbar, szpinak), kwas fitynowy (obecny w zewnętrznej łusce ziaren zbóż), błonnik pokarmowy, laktoza przy niedoborze laktazy, środki alkalizujące oraz niektóre leki. Jednakże zasadniczy wpływ na utrzymanie prawidłowego bilansu wapnia w organizmie ma jego spożycie w codziennym pożywieniu.

Rola magnezu

Magnez jest ściśle powiązany z metabolizmem wapnia, albowiem reguluje proporcje składników mineralnych w ustroju, zapobiegając ewentualnym zaburzeniom w przebudowie kości. Niedobór magnezu może zaburzać przyswajanie biologiczne mikro- i makroelementów. Przy niskiej zawartości magnezu w diecie poziom aktywnego metabolitu witaminy D ulega obniżeniu, co powoduje zmniejszenie wchłaniania magnezu i wapnia, zwiększając ryzyko osteoporozy. Wapń współzawodniczy z magnezem o przyswajanie w jelitach, co oznacza, że duże dawki wapnia wcale nie muszą być skuteczne w profilaktyce osteoporozy.



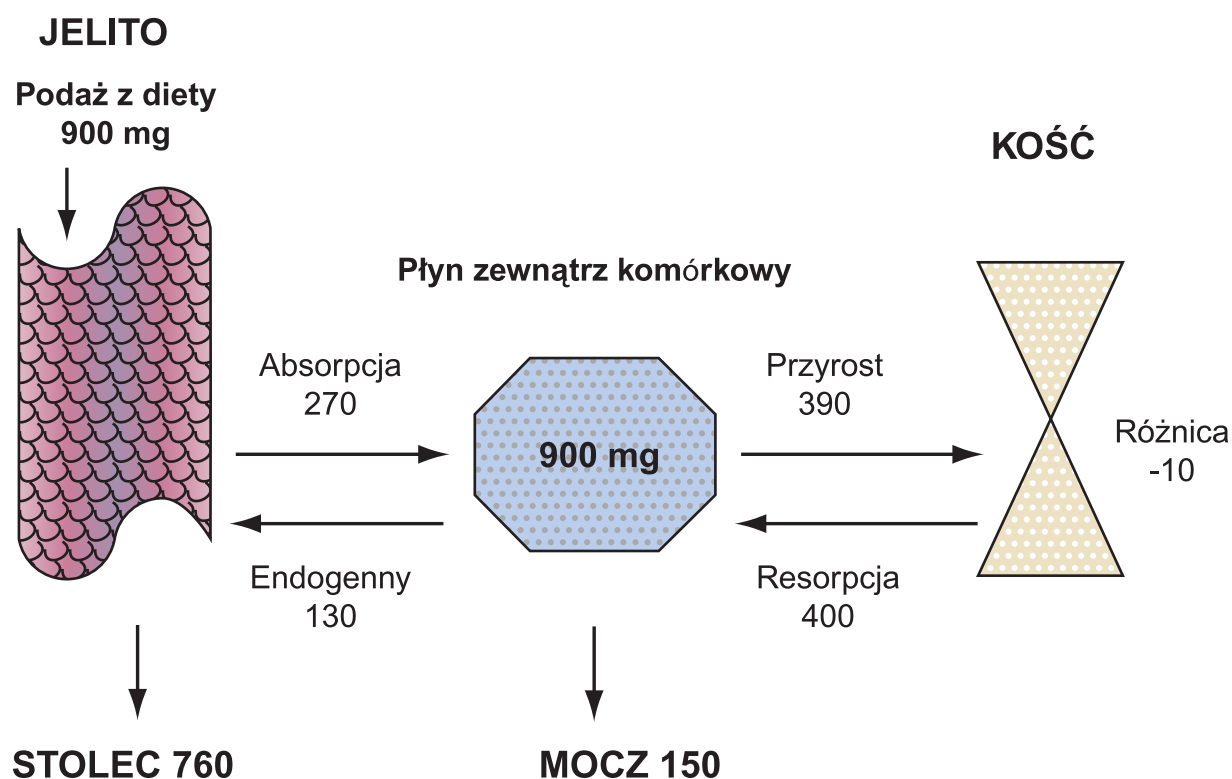
Rola fosforu

Fosfor jest jeszcze ściślej związany z metabolizmem wapnia i konieczne jest przestrzeganie w diecie właściwego stosunku pomiędzy wapniem a fosforem, od 2:1 do nawet 1:2, przy odpowiedniej podaży witaminy D. Nadmierne zwiększanie stosunku fosforanów do wapnia, szczególnie w postaci dodatków do żywności, pogarsza wchłanianie wapnia, prowadzi do ujemnego bilansu wapniowego oraz wtórnej nadczynności przytarczyc.

Maksymalna podaż wapnia

Zdrowi ludzie dobrze tolerują pokarmową podaż wapnia nawet do 2500 mg/dzień, jednakże zwiększenie takiego spożycia może spowodować hiperkalcurię (utrata wapnia poprzez nerki) oraz zaburzyć wchłanianie innych pierwiastków, jak choćby cynku i żelaza.

Obieg wapnia w organizmie



Ryc. 1. Prawdopodobny obieg wapnia w organizmie człowieka wg Gueguen L. J. A. Coll.Nutr. 2000.



Produkty mleczne i inne źródła wapnia w diecie

Ludzie dorośli tracą rocznie około 0,3% masy kostnej, co oznacza, że ich równowaga wapniowa jest negatywna, w wyniku czego tracą około 10 mg wapnia każdego dnia (ryc. 1). Taka strata masy kostnej jest prawdopodobnie 10 razy większa u kobiet w okresie pomenopauzalnym. Warto pamiętać, że mleko i produkty mleczne są najlepszym źródłem wapnia w diecie człowieka, gdyż mleko krowie dostarcza średnio około 1,2 g wapnia w litrze. Wapń ten w ok. 20% występuje w powiązaniu z kazeiną jako organiczny, nierozpuszczalny koloid, ale pozostałe 80% występuje w postaci mineralnej. Postać organiczna i mineralna wapnia związana z kazeiną jest z łatwością uwalniana w trakcie trawienia, wykazując największą bioprzyswajalność. Szacuje się, że człowiek wykorzystuje, przy normalnej zwyczajowej diecie nie mniej niż 40% wapnia dostarczonego z mleka i jego przetworów. Przykładowo, wapń ze szpinaku (93 mg w 100g), który występuje w nim w postaci nierozpuszczalnego szczawianu wapniowego, jest prawie nieprzyswajalny przez organizm człowieka. Przewaga mleka i jego przetworów w żywieniu człowieka jako najlepszego źródła wapnia wynika również z unikalnej kompozycji składników odżywczych występujących w tych produktach. W mleku znajduje się też odpowiednia ilość fosforu, którego obecność jest niezbędna do gromadzenia wapnia w kościach. Ponadto mleko i produkty mleczne są pożywieniem o wysokiej wartości odżywczej.

Tabela 11. Zawartość wapnia w poszczególnych produktach przedstawiona w miarach domowych.

Produkt spożywczy	Ilość	Zaw. wapnia [mg]
Mleko 3,2%	1 duża szklanka (1/4 litra)	295
Mleko 1,5%	1 duża szklanka (1/4 litra)	300
Jogurt owocowy	1 opakowanie (175g)	231
Kefir	1 opakowanie (175g)	180
Ser żółty	1 plaster (20g)	106-173
Ser twarogowy	1 plaster (50g)	48
Serek waniliowy homogenizowany	1 opakowanie (150g)	127,5
Brokuły gotowane	1/2 szklanki	50
Szczypiorek	1 pęczek (100 g)	97
Chleb pełnoziarnisty	1 kromka 30 g	24
Fasola	1/2 szklanki (80 g)	130,4

Źródło: Opracowanie własne



Powyższa tabela przedstawia pokarmowe źródła wapnia w codziennym żywieniu, pokazując jednocześnie, że mleko i produkty nabiałowe są najbogatszymi źródłami tego pierwiastka.

Reasumując, należy stwierdzić, iż ryzyko wystąpienia osteoporozy w różnym stopniu zależy od wielu czynników, np. palenia papierosów, nadużywania alkoholu, częstych diet odchudzających, niskiej aktywności fizycznej czy siedzącego trybu życia, jednakże fundamentalnym czynnikiem jest podaż z pokarmem odpowiedniej ilości dobrze przyswajalnego wapnia i witaminy D. Choć opublikowanych zostało bardzo dużo badań poświęconych rozwojowi choroby, to wspólnym mianownikiem prawie wszystkich jest określenie wielkości spożycia wapnia z produktów mlecznych, i to od najwcześniejszych lat życia, szczególnie w okresie wzrostu kośćca.



5. Rola mleka w zapobieganiu chorobom

5.1 Spożycie mleka a rozwój chorób układu krążenia

Choroby układu krążenia przyczyną 48% wszystkich zgonów w Polsce

Głównym problemem zdrowotnym polskiej populacji są choroby układu krążenia rozwijające się na skutek zmian miażdżycowych w naczyniach wieńcowych i obwodowych. W przeliczeniu na liczbę ludności przyjmuje się, że rocznie w Polsce łącznie występuje około 250 tys. epizodów zaostrzeń choroby niedokrwiennej serca z zawałem włącznie, a 60 tysięcy osób choruje na udar mózgu.

W roku 2000 choroby układu krążenia w Polsce stanowiły przyczynę 48% wszystkich zgonów, a współczynniki umieralności z tego powodu należą wciąż do jednych z najwyższych w Europie.

Czynniki ryzyka

Jednym z podstawowych czynników ryzyka chorób układu krążenia w Polsce jest nadciśnienie tętnicze, które obecnie występuje już u około 9 mln Polaków. Również podwyższony poziom cholesterolu, tj. powyżej 200 mg/dl, stwierdza się u ponad 70% populacji ludzi dorosłych. Zarówno nadciśnienie tętnicze, jak i środowiskowa hipercholesterolemia mają swoje źródła głównie w sposobie żywienia, stąd duże obecnie zainteresowanie w badaniach, które wiążą poszczególne elementy diety z zapadalnością na metaboliczne choroby cywilizacyjne.

Ponieważ mleko i jego przetwory stanowią istotny element codziennej diety przeważającej części populacji, niezbędna stała się ocena wpływu tego produktu na rozwój chorób układu krążenia.

5.2 Mleko a choroba niedokrwienna serca (ChNS)

Hipoteza z lat pięćdziesiątych

W latach pięćdziesiątych dwudziestego wieku powstała pierwsza hipoteza robocza wiążąca wysokie spożycie mleka z rozwojem chorób naczyniowych na podłożu miażdżycy. Wynikało to z obserwacji w grupie osób, które spożywały duże ilości pełnego mleka w celu leczenia choroby wrzodowej żołądka. Wysoka śmiertelność wskutek ChNS notowana u tych osób spowodowała, że zarówno szpitale brytyjskie, jak i amerykańskie zaprzestały tej metody leczenia.

Przeciwmiażdżycowe działania mleka wśród Masajów

Zagadnienie pozostało kontrowersyjne, gdyż w tych latach nie przeprowadzono całościowej analizy spożycia tłuszczów nasyconych w żywieniu, a mleko mogło być tylko jednym z elementów zwiększających ich spożycie. Zaistniała więc pilna potrzeba głębszej analizy tego problemu, tym bardziej że badania przeprowadzone wśród ludzi ze szczepów Masajów tradycyjnie spożywających duże ilości mleka wykazały jego ochronne przeciwmiażdżycowe działanie. Wprawdzie Masajowie żyją w innych warunkach środowiskowych i charakteryzują się dużą aktywnością fizyczną, jednak zaistniała sprzeczność wymagała szerszych badań w dłuższym przedziale czasowym oraz w różnych populacjach.



Najnowsze badania potwierdzają przeciwmiażdżycowe działanie mleka

Większość tych wieloletnich obserwacji opublikowano na początku 2000 roku. Przyniosły one zaskakujące wyniki. Do najbardziej szczególnych badań należą te opublikowane przez Nessa i współpracowników, którzy przez 25 lat obserwowali pięć i pół tysiąca mężczyzn w wieku 35 – 64 lat i wiązali spożycie mleka ze śmiertelnością z powodu choroby niedokrwiennej serca. W tych niezwykle starannie przeprowadzonych badaniach nie stwierdzono wpływu spożycia mleka na poziom cholesterolu i trójglicerydów we krwi, a po eliminacji wpływu innych czynników ryzyka stwierdzono, że wysokie spożycie mleka, tj. powyżej 570 ml dziennie, znamienne ($p=0,05$) redukuje ryzyko śmierci z powodu ChNS.

Kolejne badania wspierające wnioski Nessa opublikowała grupa włoska, pod kierownictwem Tavaniego (2002). W populacji włoskich kobiet stwierdzono, że ze wzrostem spożycia mleka obniża się ryzyko ostrego zawału serca.

Rozbieżności w badaniach

Jednym z podstawowych składników mleka, który może potencjalnie wpływać na rozwój niedokrwiennej choroby serca jest wapń. Może on wpływać na obniżenie ciśnienia tętniczego, a także oporność tkanek na insulinę, zmniejszając ryzyko otyłości i zespołu metabolicznego. Stąd z ogromnym zainteresowaniem oczekiwano na wyniki badań z programu Health Professionals Follow-up Study, zainicjowane w roku 1986 w Bostonie i obejmujące 39 800 mężczyzn w wieku 40-75 lat. W tym badaniu, między innymi na podstawie kwestionariusza historii żywienia, oceniano wpływ spożycia wapnia i witaminy D na występowanie zawału serca, także zakończonego nagłym zgonem. Kiedy porównano grupy mężczyzn o najniższym spożyciu wapnia, tj. 523 mg/dzień, i tych o najwyższym, tj. 1377 mg/dzień, nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy występowaniem zawałów serca. Nie włączono niestety do modelu wieloczynnikowej oceny ryzyka historii nadciśnienia tętniczego, ale pomiar ciśnienia nie zmienił w sposób istotny ryzyka. Obraz wpływu wapnia w diecie, a zarazem spożycia produktów mlecznych na ryzyko śmiertelności z powodu niedokrwiennej choroby serca komplikuje się jeszcze bardziej, jeśli weźmie się pod uwagę wyniki badania Iowa Women's Health Study obejmującego 43 486 kobiet obserwowanych przez 8 lat. Tym razem, podobnie do wcześniej omówionych badań włoskich, wysoka zawartość wapnia w diecie wpływała łagodnie, ale znamienne na obniżenie śmiertelności z powodu ChNS.



Konieczne dalsze badania

Należy zastanowić się, skąd biorą się rozbieżności pomiędzy poszczególnymi badaniami i jak można je interpretować. Jednym z nowych czynników ryzyka miażdżycy o pochodzeniu żywieniowym jest podwyższony poziom homocysteiny – cytotoksycznego aminokwasu, który uszkadza śródbłonek naczyń i wywołuje stres oksydacyjny w organizmie. Ponieważ stężenie homocysteiny we krwi jest pochodną wysokiego spożycia metioniny oraz niskiego kwasu foliowego, powstaje pytanie, czy produkty mleczne mogą mieć bezpośredni wpływ na ten aminokwas. Niestety, w literaturze światowej brak jest takich danych, ale nie można wykluczyć, że u osób starszych, gdzie przyswajalność witamin grupy B i kwasu foliowego jest obniżona, spożycie produktów zawierających metioninę, a więc nabiału i mięsa, może istotnie podwyższać poziom homocysteiny. Najnowsze badania wskazują również, że homocysteina ma jeszcze dodatkowy ujemny wpływ na całokształt zdrowia człowieka, a jest to hamowanie procesów metylacji DNA, a więc wpływanie bezpośrednio na transkrypcję genetyczną i regenerację komórek ustroju. Dlatego też istnieje pilna konieczność przeprowadzenia nowych badań klinicznych, które wyjaśniłyby bezpośredni wpływ spożycia mleka i jego przetworów na powstawanie homocysteiny oraz progresję zmian naczyniowych.

5.3 Spożycie mleka i jego przetworów a nadciśnienie tętnicze oraz udar mózgu

Relacje między niskim spożyciem mleka w Polsce a nadciśnieniem tętniczym

Jak już wspomniano, podstawowym problemem zdrowotnym Polaków jest nadciśnienie tętnicze. Dlatego istotne wydaje się być szukanie powiązań pomiędzy niskim spożyciem mleka i wapnia w Polsce a tym jednym z najważniejszych czynników progresji chorób naczyniowych. Trzeba w tym miejscu wskazać istotną rolę potasu i magnezu (występujących również w mleku i jego przetworach) w obniżeniu ciśnienia tętniczego.

Pozytywny wpływ produktów mlecznych – Amerykańskie badania DASH

Zasadnicze z punktu widzenia wpływu diety na nadciśnienie tętnicze były badania amerykańskie pod akronimem The DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension). W tych trwających 3 x 8 tygodni badaniach uczestnicy spożywali kolejno różne diety, tj. typową tzw. amerykańską dietę, dietę zawierającą zwiększoną ilość warzyw i owoców oraz dietę „kombinowaną”, która oprócz warzyw i owoców zawierała produkty nabiałowe o niskiej zawartości tłuszczu. Istotny dla badań był fakt utrzymania poziomu 3000 mg/dzień sodu w diecie przez cały okres eksperymentu. Dietą kontrolną była ta nazwana „amerykańską”, gdzie wapń, potas i magnez był na poziomie 25 percentyla średniego spożycia w USA, natomiast dwie pozostałe reprezentowały znacznie wyższy – bo 75 percentyl. Najwyższy spadek ciśnienia u osób normotensyjnych (z ciśnieniem w granicach normy) uzyskano na diecie kombinowanej, tj. średnio o 5,5 mmHg (ciśnienie skurczowe) i 3,0 mmHg (rozkurczowe). Jednak znacznie lepszy efekt uzyskali na tej diecie pacjenci z nadciśnieniem tętniczym, tj. średni spadek ciśnienia o 11,4 i 5,5 mmHg. Trzeba podkreślić, że pierwsze pozytywne efekty obserwowano już po dwóch tygodniach diety kombinowanej, co można porównać do skutków leczenia farmakologicznego. Wyliczono przy tym, że efekty DASH można przełożyć na procenty redukcji w zakresie chorób układu krążenia i można oczekiwać, że uzyskano by spadek realny w ilości incydentów wieńcowych o 15%, a udaru niedokrwienego mózgu nawet o 27%.



Tym razem wykazano także, że kombinacja owoców i produktów nabiałowych wpływa nie tylko na nadciśnienie, ale także obniża poziom homocysteiny, co może zmniejszyć ryzyko miażdżycy w populacji amerykańskiej średnio o 7 do 9%. Dodatkową ważną obserwacją z tych badań jest fakt, że u otyłych Afroamerykanów podwyższenie spożycia wapnia w diecie z 400 do 1000 mg dziennie skutkowało redukcją masy ciała średnio o 4,9 kg.

Pozytywne wyniki dotychczasowych badań i konieczność przeprowadzenia dalszych

Wpływ wapnia na hamowanie procesów magazynowania tłuszczu w tkance tłuszczowej u ludzi wymaga dalszych badań, ale nie należy wykluczyć, że w tym procesie bierze udział także witamina D. W chwili obecnej wiadomo jest jednak, że dieta o wysokiej zawartości wapnia u zwierząt doświadczalnych hamuje ekspresję syntezy kwasów tłuszczowych oraz aktywuje lipolizę, uwalniając z adipocytów nadmiar składowanych tam triglicerydów. Bardzo interesujące są także badania wskazujące, że u dzieci w wieku szkolnym wysokie spożycie wapnia ogranicza nadwagę oraz otyłość, co wpływa w przyszłości na zmniejszenie ryzyka wczesnych zmian miażdżycowych. Wraz z otyłością wzrasta bowiem poziom leptyny, która ma zdolność uszkodzenia śródbłonka naczyniowego. Otyłość i nadwaga są również składnikiem zespołu metabolicznego wraz z nadciśnieniem tętniczym oraz zaburzeniami lipidowymi.

Obniżenie ryzyka udaru mózgu

Nadciśnienie tętnicze jest głównym czynnikiem ryzyka udaru mózgu. Dlatego też ważne jest prześledzenie wpływu wielkości spożycia wapnia, potasu i magnezu bezpośrednio na ryzyko wystąpienia udaru. We wspomnianych już badaniach u 43 738 mężczyzn prowadzonych w Bostonie stwierdzono, że najskuteczniejszym elementem diety obniżającym ryzyko udaru jest potas, błonnik i magnez. W przypadku wapnia nie wykazano związku pomiędzy wielkością spożycia a ryzykiem wystąpienia choroby. Jednak mając na uwadze badania DASH, szczególnie u osób z nadciśnieniem tętniczym należy pamiętać, że to kombinacja warzyw i owoców z produktami nabiałowymi (m.in. z mlekiem) była najskuteczniejsza w obniżaniu ciśnienia i w związku z tym – ryzyka udaru .

Włoscy neurologowie zalecają 3-4 porcji produktów mlecznych dziennie

Pamiętaj o tym neurologowie włoscy, którzy w tym roku opublikowali zalecenia żywieniowe w zakresie profilaktyki udaru mózgu, zawierające informacje, że w codziennej diecie powinny znajdować się 3 do 4 porcji niskotłuszczowych produktów mlecznych.

Podsumowując, trzeba stwierdzić, że optymalizacja spożycia w codziennej diecie mleka i jego produktów spełnia istotną rolę w profilaktyce nadciśnienia tętniczego, a także może pomóc w jego leczeniu.



5.4 Rola produktów mlecznych zawierających bakterie probiotyczne w profilaktyce i leczeniu cywilizacyjnych chorób metabolicznych

Mikroflora a zdrowie

Na początku dwudziestego wieku Miecznikow po raz pierwszy zasugerował, że bakterie acidofilne (*L. bulgaricus*) dostarczane do organizmu wraz z jogurtem mogą skutecznie hamować wydzielanie toksyn wytwarzanych przez bakterie fekalne w jelicie. Od tego czasu trwają intensywne badania kliniczne w celu wyjaśnienia mechanizmów działania bakterii probiotycznych, czemu towarzyszą próby opracowania nowych produktów o cechach żywności funkcjonalnej. Nie ulega bowiem już wątpliwości, że tzw. korzystna mikroflora jelitowa odgrywa zasadniczą rolę w utrzymaniu homeostazy całego ustroju człowieka.

Ochrona dobrej flory bakteryjnej

Wśród najbardziej istotnych elementów działania bakterii acidofilnych wymienia się ich udział w zwiększeniu biodostępności składników pokarmowych i stworzenie bariery przed kolonizacją szkodliwych mikroorganizmów poprzez wytwarzanie bakteriocyn. Ostatnio wskazuje się również, że korzystna flora bakteryjna bierze udział w stymulacji układu odpornościowego człowieka, a tworzone przez nią produkty fermentacji błonnika, tj. krótkołańcuchowe kwasy tłuszczowe, mają zdolność nie tylko obniżania pH treści jelit, ale także stymulują rozwój i regenerację nabłonka jelitowego.

Zastosowania i dalsze badania

Podstawowym uzasadnieniem dla szerokiego stosowania produktów mlecznych zawierających bakterie probiotyczne stała się szeroko obecnie stosowana antybiotykoterapia i związane z tym schorzenia przewodu pokarmowego. Stwierdzono również, że stres oraz zaawansowany wiek mogą mieć istotny wpływ na zanik korzystnej mikroflory jelitowej. Rozpatruje się również nowe interakcje pomiędzy obecnością bakterii acidofilnych w organizmie a zmniejszoną podatnością do zaburzeń metabolicznych, takich jak otyłość, nadciśnienie tętnicze oraz progresja zmian miażdżycowych związana z przewlekłym stanem zapalnym.



5.5 Kryteria doboru bakterii probiotycznych w żywieniu człowieka

Dowody na skuteczność produktów probiotycznych

Jednym z podstawowych zadań dla współczesnej medycyny jest wczesna profilaktyka, która musi bazować na badaniach podstawowych i klinicznych. Wynika z nich, że korzystny wpływ na zdrowie człowieka mają bakterie rodzaju *Lactobacillus* i *Bifidobacterium*. To właśnie głównie one są obecnie stosowane w produktach probiotycznych.

Jednakże każdy szczep stosowany u ludzi musi zapewniać maksimum bezpieczeństwa i odpowiadać kryteriom preparatów probiotycznych. Należą do nich m.in. dokładna identyfikacja diagnostyczna i genetyczna stabilność, historia stosowania, brak powiązań z chorobami infekcyjnymi serca i przewodu pokarmowego, brak zdolności rozszczepiania soli kwasów żółciowych oraz brak genów oporności na antybiotyki.

Produkty probiotyczne powinny również wykazywać dobrze udokumentowane korzyści dla zdrowia, najlepiej poparte badaniami klinicznymi wykonanymi za zgodą Komisji Etycznej w warunkach zdrowia i choroby.

Bakterie znane jako przyjazne

Do chwili obecnej zidentyfikowano około 9-10 szczepów bakterii o pożądanych cechach probiotycznych, które jednak nie zawsze zostały poddane odpowiedniej ilości badań klinicznych. To powoduje, że produkty zawierające te szczepy nie odpowiadają kryteriom pojęcia „żywność funkcjonalna”. Wprawdzie brak jest regulacji prawnych dotyczących „żywności funkcjonalnej”, ale już dziś wiadomo, że musi ona wykazać znaczący wpływ na badane parametry, takie jak np. poziom cholesterolu, interleukin lub ciśnienia tętniczego, w porównaniu do placebo.

Tak więc szczególnym zainteresowaniem cieszą się bakterie, które wykazały się nie tylko zdolnością zasiedlenia się na nabłonku jelitowym, ale także stymulacją układu odpornościowego i zapobieganiu leczeniu infekcji jelitowych (*Lactobacillus casei* Defensis), leczeniu nieżytów przewodu pokarmowego (*Lactobacillus johnsonii*) oraz obniżających aktywność enzymów fekalnych i zapobiegających biegunkom (*Lactobacillus rammnosus*).

Ten ostatni szczep jest również aktywny w leczeniu choroby Crohna, dziecięcego artretyzmu reumatoidalnego oraz posiada zdolność hamowania rozwoju bakterii wywołujących próchnicę zębów.

Niezwykle obiecujące są także badania nad szczepem *Lactobacillus casei* Shirota, gdyż wykazuje on pozytywne efekty w leczeniu pomocniczym raka pęcherza moczowego i wczesnych stadiach raka okrężnicy.



Do nowych, ostatnio wprowadzonych na rynek bakterii probiotycznych należy *Lactobacillus plantarum* 299v. Wykazuje on wysoką aktywność w stymulowaniu produkcji jelitowej krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych, takich jak kwas octowy, kwas masłowy i kwas propionowy. Te kwasy mogą przenikać do układu krążenia człowieka i stymulować ekspresję wielu genów odpowiedzialnych za układ odpornościowy oraz regulujący metabolizm lipidów oraz węglowodanów. Zarówno bowiem kwas propionowy jak i butyrowy poprzez stymulację receptorów jądrowych mogą obniżać ekspresję molekuł adhezyjnych odpowiedzialnych za indukowanie wczesnych zmian miażdżycowych w ścianie naczyniowej (śródbłonku naczyniowym).

Faktycznie nasze badania kliniczne wykazały, że produkt żywności funkcjonalnej o nazwie Pro Active zawierający *L. plantarum* 299v ma zdolność obniżenia zarówno poziomu interleukiny 6 jak i molekuł adhezyjnych u przewlekłych palaczy papierosów. Ten efekt można łączyć ze wzrostem w surowicy poziomu kwasu propionowego, który daje podobny efekt terapeutyczny ibuprofenu (pochodna kwasu propionowego). Dalsze badania wykazały, że kwas propionowy uwrażliwia tkanki na insulinę, co objawia się obniżeniem poziomu leptyny, która z kolei zmniejsza swoje oddziaływanie na neuropeptyd Y, obniżając w ten sposób ciśnienie tętnicze.

W podsumowaniu należy stwierdzić, że istnieje konieczność stałego wzbogacania diety w produkty mleczne zawierające bakterie probiotyczne, gdyż mogą one pozytywnie oddziaływać zarówno na mechanizmy odpornościowe organizmu, jak i zapobiegać zaburzeniom metabolicznym.

5.6 Produkty mleczne a ryzyko nowotworów

Mleko bezpieczną ochroną przed rakiem piersi

W literaturze fachowej opublikowanych zostało 8 badań oceniających relację pomiędzy wielkością spożycia produktów mlecznych a ryzykiem wystąpienia niektórych nowotworów, szczególnie rakiem piersi w różnych grupach wiekowych kobiet. Metaanaliza badań, uwzględniająca wielkość spożycia produktów mlecznych do nieżywnieniowych czynników ryzyka wystąpienia nowotworu wykazała brak relacji pomiędzy spożyciem produktów mlecznych a rakiem piersi. Podobnie, w badaniach pod kierunkiem Willetta stwierdzono brak związku pomiędzy spożyciem produktów mlecznych a wystąpieniem raka piersi u kobiet w okresie pomenopauzalnym. Ci sami badacze stwierdzili również, że wielkość spożycia niskotłuszczowych produktów mlecznych, szczególnie niskotłuszczowego mleka powoduje redukcję ryzyka wystąpienia raka piersi u kobiet przed menopauzą. Wyniki tych badań potwierdzają, że mleko jest bezpiecznym i niezbędnym składnikiem codziennej diety kobiet, bez względu na ich wiek.



6. Prawda i mity na temat mleka. Czy alergia na mleko stanowi duży problem kliniczny?

6.1 Epidemiologia alergii na mleko

Mleko jest szczególnie dobrze tolerowane wśród Polaków

Alergia pokarmowa występuje u 7%-10% dzieci i 2%-3% dorosłych. Częstość reakcji alergicznych na poszczególne produkty spożywcze zależy od badanego kraju.

Do szczególnie częstych alergenów pokarmowych należy zaliczyć: białko jaja kurzego, mleko krowie, soję, ryby, orzeszki, owoce cytrusowe oraz kiwi (wg Polskiego Towarzystwa Alergologicznego). Do najczęstszych alergii pokarmowych wśród osób dorosłych w Polsce należy alergia na białko jaja, mleko, wołowinę, seler, ryby oraz orzechy, migdały, owoce cytrusowe, pomidory i czekoladę.

Alergia na mleko krowie w znacznie większym stopniu niż uczulenie na inne pokarmy zależy od wieku chorego. W pierwszych kilkunastu miesiącach życia mleko krowie jest najczęstszym alergenem dziecka. Popularne określenie „skaza białkowa” dotyczy głównie nietolerancji mleka, choć często także jaj kurzych. Z wiekiem nadwrażliwość na mleko krowie występuje coraz rzadziej. U starszych dzieci i u dorosłych mleko jest tylko jednym z wielu pokarmów będących przyczyną alergii.

Obecnie szacuje się, że **alergia na mleko krowie** w światowej populacji dziecięcej dotyczy od 1,9 % do 4,4%.

W Polsce **alergia na białko mleka krowiego** występuje u 2,7% niemowląt karmionych sztucznie i u 1,8% karmionych naturalnie. Dla porównania, prace brytyjskie pokazały, że odsetek alergii pokarmowej u dzieci londyńskich (najczęściej spożywane pokarmy, tj. mleko krowie, jaja, zboże, owoce cytrusowe, czekolada) wynosi 1,4%-1,8%. Należy podkreślić, że niealergiczna nadwrażliwość na pokarmy występuje częściej niż rzeczywista alergia pokarmowa.

Według badań Moneret-Vautrin przeprowadzonych wśród 707 dzieci do piętnastego roku życia. z udokumentowaną alergią pokarmową najczęstszymi alergenami pokarmowymi są: jaja – 34,25%, orzeszki ziemne – 20,07%, mleko krowie – 8,9%, ryby – 5,14% oraz orzechy – 3,39%. Występowanie alergii pokarmowej u osób dorosłych w Polsce nie jest dobrze udokumentowane, gdyż rozpoznanie choroby nie zawsze jest poprzedzone odpowiednimi badaniami, które wymagane są do rzetelnego rozpoznania. Przyjmuje się, że dominującymi alergenami pokarmowymi wśród populacji dorosłej Polaków są orzechy, ryby, jaja, seler i inne owoce i warzywa oraz rzadziej mleko.

Z wieloletnich obserwacji klinicznych wynika, że ok. 80% dzieci pozbyło się objawów nadwrażliwości na mleko krowie po 9-12 miesiącach jego eliminacji, 15% nie tolerowało mleka w żadnej postaci do drugiego roku życia, a 5% do 5 lat. W innych badaniach stwierdzono, że 67% dzieci z alergią na mleko krowie tolerowało produkty mleczne dopiero po 2 latach eliminacji, a u 32% leczonych objawy utrzymywały się do szóstego roku życia. Po trzecim roku życia alergia na mleko krowie staje się coraz rzadsza, i tylko wyjątkowo utrzymuje się u osób starszych. Dorośli, u których we wczesnym dzieciństwie obserwowano alergię na kilka białek mleka krowiego, w dojrzałym wieku mają prawidłową tolerancję białek serwatkowych, czasami źle znoszą pokarmowe stężone źródła kazeiny, czyli np. sery. Wielu autorów sądzi, że jeżeli pierwsze objawy alergii na mleko krowie występują w wieku dojrzałym, to alergenem najczęściej bywa kazeina.



6.2 Historia wiedzy o alergiach

Alergie – współczesny temat

Choroby alergiczne stanowią dziś jeden z głównych problemów zdrowotnych populacji ludzkiej na całym świecie. Wymiar zdrowotny jest determinowany narastającą częstością ich występowania, przewlekłym, uciążliwym i nawrotowym charakterem objawów oraz – co niezwykle ważne, a często niedooceniane – czynnikiem ekonomicznym, który jest związany z diagnostyką, leczeniem i działaniami profilaktycznymi. Wszystkie te aspekty są niezwykle istotne dla samego pacjenta, jego rodziny oraz systemu opieki zdrowotnej w danym państwie.

Reakcje alergiczne mogą dotyczyć wielu różnych narządów i każdej grupy wiekowej. Lekarze wszystkich specjalności stykają się z pacjentami, u których manifestacja kliniczna choroby jest lub może być związana z podłożem alergicznym. Aby uniknąć opaczego rozumienia przez pacjentów oraz lekarzy, powinno się używać bardzo precyzyjnej terminologii chorób alergiczych i posługiwać się nią zarówno w kontaktach zawodowych, jak i publicznych.

Pierwsze odkrycia w dziedzinie alergii

Na początku lat dwudziestych XX wieku wprowadzony został termin atopia, aby opisać pewne zjawiska nadwrażliwości u człowieka. Pojęcie to obejmowało wtedy dziedziczność. Ograniczone było do małej liczby pacjentów, różniło się od anafilaksji i alergii, oznaczało „jakościowo nieprawidłową odpowiedź” organizmu występującą tylko u określonych pacjentów, a klinicznie manifestowało się – w opinii badaczy – jedynie katarem siennym i astmą oskrzelową. Było też związane z reakcjami skórnymi typu natychmiastowego. W toku dalszych badań wielu grup klinicznych na świecie wykazano ścisły związek pomiędzy występowaniem wyprysku atopowego a późniejszą zwiększoną zapadalnością na klasyczne choroby alergiczne, takie jak astma, całoroczny nieżyt nosa, atopowe zapalenie skóry i alergie pokarmowe. Ustalono również, że reakcje alergiczne są związane z wysokimi poziomami immunoglobuliny IgE w osoczu.

Postęp w rozumieniu alergii

W ciągu ostatnich 50 lat nasza wiedza na temat alergii gwałtownie poszerzyła się. Znajomość mechanizmów immunologicznych i skutku farmakologicznego leków znacznie ułatwiły zrozumienie istoty choroby. Klasyczne objawy alergii, określane ogólnie mianem „chorób atopowych”, obejmują astmę, zapalenie spojówek, nieżyt nosa, objawy żołądkowo-jelitowe, charakterystyczne zmiany skórne. Typowo, u pacjenta atopowego rozwija się wraz z wiekiem całe spektrum „chorób atopowych”. Zjawisko to można nazwać „marszem alergicznym”. W ciągu pierwszych lat życia dominują zaburzenia żołądkowo-jelitowe i zmiany zapalne skóry, związane głównie z alergenami pokarmowymi. Później, w odpowiedzi na alergeny wziewne, rozwija się astma i alergiczy nieżyt nosa.



6.3 Podstawowe definicje

Nadwrażliwość, alergia, atopia

Grupy ekspertów proponują, aby pojęcia nadwrażliwość (hypersensitivity) używać jako określenia nadrzędnego (parasola), natomiast terminu alergia w stosunku do tych reakcji klinicznych, w których mechanizm immunologiczny został ponad wszelką wątpliwość udokumentowany i jest ściśle związany z objawami. Pojęcie „atopii” zaś, wielokrotnie rewidowane określa rodzinną lub osobniczą predyspozycję do produkcji swoistych alergenowo IgE w odpowiedzi na ekspozycję na alergeny środowiskowe oraz obecność typowych objawów alergii.

Rozróżnienie terminologii

W ciągu ostatnich kilku dekad zauważono tendencję do stosowania terminu „alergia” w celu określenia niepożądanych reakcji po spożyciu pokarmów i dodatków spożywczych, ubocznych reakcji polekowych, reakcji psychosomatycznych wyzwalanych czynnikami środowiskowymi, zaburzeń behawioralnych i innych.

Nadwrażliwość

Nadwrażliwość oznacza obiektywnie powtarzalne objawy, wywołane przez ekspozycję na określony bodziec, obecny w dawce tolerowanej przez zdrowe osoby.

Atopia

Atopia oznacza osobniczą lub rodzinną predyspozycję do produkowania przeciwciał klasy IgE, w odpowiedzi na niskie dawki alergenów, zwykle białek, oraz do rozwoju typowych objawów, takich jak astma, nieżyt nosa i spojówek lub wyprysk/zapalenie skóry.

Odpowiedzialne za powyższe objawy przeciwciała IgE mogą być wykryte później i do tego czasu należy być ostrożnym w używaniu pojęcia atopia. Jedynie dodatni wynik testu skórniego lub obecność swoistych przeciwciał IgE nie mogą być kryterium rozpoznania atopii.

Alergia

Alergia jest reakcją nadwrażliwości zapoczątkowaną przez mechanizmy immunologiczne.



6.4 Charakterystyka

Antygeny i nadwrażliwość

Antygeny wywołujące nadwrażliwość, w której pośredniczą mechanizmy immunologiczne nazywamy alergenami. Większość alergenów ma budowę białkową.

Niepożądane reakcje po spożyciu pokarmów, wg definicji zaproponowanej przez międzynarodowe grono ekspertów w zakresie alergologii powinno się nazywać nadwrażliwością na pokarm. Jeśli mamy do czynienia z mechanizmami immunologicznymi, należy używać pojęcia alergia pokarmowa lub Ig-E zależna alergia pokarmowa. Wszystkie pozostałe reakcje, poprzednio nazywane nietolerancją pokarmową, aktualnie należy nazywać niealergiczną reakcją na pokarm.

Atopia – genetyczne podłoże

Atopia jest zjawiskiem dziedzicznym. Ryzyko rozwoju alergii zależnej od IgE, jeśli obydwój rodzice są atopowcy wynosi 40%-60%. Jeśli żadne nie jest atopowe, ryzyko to nie przekracza 10%. Nie zidentyfikowano jednak dotąd swoistych dla atopii genów. Prawdopodobnie problem jest związany z zaburzeniem wielogenowym.

Alergie występują w różnych okresach życia

U podłoża alergii leży reakcja antygen-przeciwciało, która prowadzi do rozwoju „zapalenia alergicznego”. Ekspozycja organizmu predysponowanego (skłonność dziedziczna) na szkodliwe (potencjalnie) czynniki środowiskowe skutkuje zjawiskiem uczulenia. Oznacza to, że choroba alergiczna w każdej swej postaci przejawia się jako stan nabyty, manifestujący się klinicznie w różnych okresach życia człowieka. Dziedziczona jest więc predyspozycja do chorób atopowych i/lub chorób o podłożu alergicznym. Te uwagi dotyczą także pacjentów wieku rozwojowego, u których najwcześniej manifestują się choroby atopowe w postaci alergii pokarmowej. Najczęstszą przyczyną wśród czynników środowiskowych tej choroby w wieku niemowlęcym jest nadwrażliwość na białka mleka krowiego.



6.5 Czynniki warunkujące rozwój alergii a przewód pokarmowy

Poszczególne pokarmy uczulające

Rodzaj pokarmów odpowiedzialnych za wystąpienie klinicznej manifestacji wykazuje zróżnicowanie regionalne i wiąże się z wiekiem. Wyniki badań prowadzone wśród dzieci z alergią pokarmową w Wielkiej Brytanii wykazały, że pokarmami uczulającymi najczęściej były w kolejności: białko jaja (20%), mleko krowie (17%), zboże (10%), mięso kury (6%) oraz ryby (5%). W badaniach amerykańskich, które obejmowały populację dzieci powyżej trzeciego roku życia głównym sprawcą były: orzechy arachidowe (33%), orzechy włoskie i laskowe (23%), jajo (16%), mleko (9%) oraz soja, krewetki i ryby (po 3%). U dzieci poniżej trzeciego roku życia kolejność była inna: mleko (34%), soja (18%), orzechy (10%). Z kolei badania przeprowadzone w Izraelu pokazały, że pierwsze miejsce ma w tym kraju alergia na owoce i warzywa (brzoskwinie 75%, migdały 39%, słonecznik 35% i arachidy 31%). Alergia na białko jaja i białko mleka krowiego jest opisywana w tym kraju wyjątkowo rzadko. U osób dorosłych najczęstsze alergeny pokarmowe to orzeszki, ryby i skorupiaki. Spotykana często alergia na owoce i warzywa ma zazwyczaj łagodny przebieg.

Czynniki rozwoju alergii pokarmowej

Czynniki, które warunkują rozwój alergii pokarmowej u dzieci to: czynniki genetyczne, ekspozycja organizmu na alergeny pokarmowe, a także czynniki wspomagające, takie jak: niedojrzałość przewodu pokarmowego, defekty immunologiczne, schorzenia przewodu pokarmowego, wady wrodzone, prowadzące do zaburzeń integralności flory bakteryjnej.

Początki alergii

Rozwój alergii (również pokarmowej) rozpoczyna się często już w życiu płodowym. W wyniku połykania płynu owodniowego do przewodu pokarmowego trafiają zawarte w nim białka. To właśnie przewód pokarmowy i związana z nim tkanka limfatyczna są miejscem pierwszej odpowiedzi odpornościowej płodu na antygeny przenikające do płynu owodniowego. Przeważają wśród nich antygeny pokarmów przyjmowanych przez matkę. Przenikanie przez barierę jelitową takich alergenów, jak białka mleka krowiego, jaja i inne może stymulować układ immunologiczny dziecka do produkcji IgE. Wykazano, że skład flory bakteryjnej przewodu pokarmowego noworodka może być istotnym czynnikiem warunkującym rozwój alergii. Bakterie z rodzaju *Bifidobacteria* i *Lactobacilli* występują częściej u dzieci bez cech atopii.

Dieta a rozwój alergii

Badania porównawcze dzieci estońskich i szwedzkich pokazały, że w Estonii, gdzie częstość alergii pokarmowej jest mniejsza, stwierdza się częstszą obecność w przewodzie pokarmowym *Lactobacilli* i *Eubacteria*. Przyczyną wzrostu częstości alergii pokarmowych są zmiany zwyczajów dietetycznych i ewolucja technologii spożywczego przetwarzania żywności (żywność modyfikowana, pleśnie w pokarmach, białka orzechów w wielu produktach). Zaobserwowano również, że dzieci żywione w stylu „zachodnim” w porównaniu do dzieci stosujących dietę azjatycką częściej przejawiają objawy alergii. Uważa się, że diety zawierające małą ilość antyoksydantów (witamina C, beta-karoten, witamina E) oraz diety z małą zawartością kwasów wielonienasyconych z grupy omega-3, a także duża zawartość chlorku sodu sprzyjają astmie oskrzelowej.



Alergia pokarmowa ma charakter przemijający

Alergia pokarmowa jest uznawana za pierwszy sygnał kliniczny potencjalnej choroby atopowej w wieku późniejszym. Pociuszające jest to, że w większości przypadków ma charakter przemijający i ustępuje w ciągu pierwszych lat życia, co wynika z pojawiania się tolerancji pokarmów wcześniej uczulających w toku dojrzewania immunologicznego.

Diagnoza alergii pokarmowej

Przyjmuje się, że alergię pokarmową należy podejrzewać, gdy:

- wywiad wskazuje na występowanie objawów alergicznych lub przypominających alergię po spożyciu pokarmu,
- wykluczmy przyczyny anatomiczne, czynnościowe i infekcyjne obserwowanych zaburzeń bądź gdy standardowe leczenie tych stanów nie przynosi poprawy,
- występują stany patologiczne charakterystyczne dla alergii, np. eozynofilia,
- wykaże się związek między spożyciem alergenu a dolegliwościami (objawami) za pomocą celowej lub przypadkowej próby prowokacyjnej,
- obecne są przeciwciała IgE w alergii IgE zależnej,
- dolegliwości ustąpią w wyniku zastosowania diety eliminacyjnej,
- obraz kliniczny przypomina zespoły mające związek z mechanizmami immunologicznymi,
- brak innego wytłumaczenia reakcji klinicznych, przypominających alergię.

Podstawę rozpoznania stanowi potwierdzony związek przyczynowo-skutkowy szkodliwego pokarmu z wystąpieniem dolegliwości, o czym najpełniej świadczy ustąpienie objawów po wykluczeniu pokarmu z diety oraz ponowne pojawienie się po prowokacji pokarmowej (tzw. biologiczne kryteria diagnostyczne wg Goldmana). W przypadku alergii na mleko krowie potrzebna jest również wnikliwa diagnostyka różnicowa stanów, które mogą wyzwać podobne (niespecyficzne) objawy kliniczne.

Należą do nich:

- nietolerancja laktozy,
- choroba trzewna,
- stany zapalne jelit,
- zespoły złego wchłaniania,
- zespół jelita drażliwego,
- wady anatomiczne jelit.



6.6 Nietolerancja laktozy

Aktywność laktazy – enzymu rozkładającego cukier mleczny, czyli laktozę, pojawia się w trzecim miesiącu ciąży i wzrasta powoli do 34 tygodnia ciąży, osiągając szczyt przed porodem. Wcześnie urodzone w 30-34 tygodniu wykazują aktywność laktazy na poziomie 50% niemowląt urodzonych o czasie, dlatego w mlekach do sztucznego karmienia wcześniaków zastąpienie części laktozy polimerami glukozy poprawia tolerancję żywienia. Wysoka aktywność laktazy utrzymuje się przez 1 rok życia, ale z wiekiem stopniowo zanika („hipolaktazja typu dorosłych”) i około 5-7 roku życia wynosi zaledwie 10% aktywności typowej dla zdrowego noworodka. Prowadzi to do objawów nietolerancji laktozy przy jednorazowym spożyciu większej ilości słodkiego mleka. Ta sama ilość podawana w mniejszych porcjach lub w postaci fermentowanych napojów mlecznych jest z reguły dobrze tolerowana.

Częstość występowania hipolaktazji jest bardzo zróżnicowana, a odsetki podawane przez różnych autorów różnią się znacząco. Swagerty podaje, że problem dotyczy powyżej 15% populacji w krajach Europy Północnej, 80% Afroamerykanów i blisko 100% *American Indians* i Azjatów. Socha ustalił częstość rozpoznania w Polsce na 18% wśród dzieci do dziesiątego roku życia i powyżej 30% u osób dorosłych. Precyzyjne informacje są trudne do ustalenia (trudności metodologiczne badania dużych grup populacyjnych – koszty), ale warto przytoczyć obserwacje Suareza publikowane przed kilku laty w *New England Journal of Medicine*. 30 osób, u których wcześniej rozpoznano ciężko przebiegającą nietolerancję laktozy poddano precyzyjnej weryfikacji. Okazało się, że u 9 osób aktywność enzymatyczna była zupełnie prawidłowa, a u pozostałych objawy kliniczne były minimalne (próba randomizowana, skrzyżowana, podwójnie ślepa). Podawanie mleka w ilości nie przekraczającej 250 ml/dobę eliminowało praktycznie objawy. Wielu innych autorów, zarówno w Polsce, jak i za granicą donosiło o nadrozpoznananiu nietolerancji laktozy.

6.7 Modyfikowane mleko krowie

W ostatnim okresie coraz więcej uwagi przywiązuje się do prób modyfikacji krowiego mleka surowego. W celu obniżenia immunoreaktywności białek mleka, w tym zwłaszcza białek serwatkowych, wykorzystywane są metody termiczne, mikrofalowe, ultradźwięki, a także modyfikacje enzymatyczne i chemiczne. Do tych ostatnich należą m.in. sukcylnylacja (modyfikacja za pomocą kwasu octowego), acetylacja oraz wiązanie białek serwatkowych z polietylenem glikolu lub albuminą surowicy wołowej za pomocą aldehydu glutarowego. Zastosowanie mikrofal powoduje obniżenie alergenicności mleka o 1,73% w odniesieniu do α -laktoalbuminy i 12% w stosunku do β -laktoglobuliny. Ultradźwięki obniżają alergenicność odpowiednio o 0,88% i 6,40%. Modyfikacje biotechnologiczne są w stanie zmniejszyć immunoreaktywność nawet o 99%. Innym sposobem modyfikacji białek mleka surowego praktycznie wykluczającym immunoreaktywność jest namnażanie bakterii fermentacji mlekowej.



6.8 Preparaty mlekozastępcze

Badania nad preparatami mlekozastępczymi zawierającymi białko sojowe lub hydrolizaty kazeiny lub białek serwatkowych wydają się szczególnie interesujące. Związki te powstają w wyniku hydrolizy enzymatycznej poprzez rozszczępienie łańcucha polipeptydowego, co powoduje zniszczenie struktury antygenowej białka. Stosowane są różne enzymy proteolityczne, m.in. pochodzenia zwierzęcego, takie jak: tripsyna, chymotrypsyna, pankreatyna i pepsyna, pochodzenia roślinnego, jak papaina, bakteryjnego, a także pochodzące z grzybów, np. *Rhizopus* lub *Aspergillus oryzae*. Masa cząsteczkowa tych peptydów jest niższa, co powoduje, że zmniejszają się ich właściwości immunogenne. Peptydy o masie cząsteczkowej poniżej 5 mD (mili Daltony) mają minimalne właściwości alergizujące, natomiast obniżenie masy do 1 kD pozbawiłoby ich właściwości immunogennych. Tak niska masa cząsteczkowa powoduje jednak niekorzystne zmiany smakowo-zapachowe i obniżenie wartości odżywczych poniżej akceptowalnego poziomu. Alergenność niektórych, przetwarzanych białek obniżają również wysokie temperatury. Nie dotyczy to jednak kazeiny, która utrzymuje swe właściwości antygenowe przy ogrzewaniu w temperaturze 120 stopni przez 15 minut.



7. Podsumowanie

Mleko i jego przetwory należą do produktów o najwyższej wartości odżywczej. Są one źródłem wielu składników odżywczych zapewniających prawidłowe funkcjonowanie ludzkiego organizmu. Przeprowadzone badania udowodniły korzystny wpływ spożycia mleka i jego przetworów w profilaktyce wielu chorób cywilizacyjnych. Dlatego też spożycie produktów mlecznych gwarantuje zdrowie w każdym okresie życia człowieka.

Reasumując, należy stwierdzić, że chcąc prawidłowo się odżywiać, nikt nie może zrezygnować z picia mleka i spożywania fermentowanych produktów mlecznych, jeśli nie ma udokumentowanych medycznie przeciwwskazań.



8. Piśmiennictwo:

1. Andersen R., Molgaard C., Skovgaard L.T., Brot C., Cashman K.D., Chabros E., Chazewska J i wsp. Prevalence of hypovitaminosis D in two risk groups in four European countries. *Eur.J.Clin.Nutr.* 2004 – w druku
2. Storey M.L., Forshee R.A., Anderson P.A.: Associations of adequate intake of calcium with diet, beverage consumption and demographic characteristics among children and adolescents. *J. Am. Coll. Nutr.* 2004, 1, 18-33.
3. Gueguen L., Pointillart A.: The bioavailability of dietary calcium. *J. Am. Coll. Nutr.*, 2000, 2, 119S-136S.
4. Coe F.L., Parks J.H., Favus M.J.: Diet and calcium. *Ann. Intern. Med.* 1997, 126, 553-555.
5. Fisher J.O., Mitchell D.C., Smiciklas-Wright H. et.al.: Meeting calcium recommendations during middle childhood reflects mother-daughter beverage choices and predicts bone mineral status. *Am. J. Clin. Nutr.* 2004, 4, 698-706.
6. Miller G.B., Anderson J.B.: The role calcium in prevention of chronic diseases. *J. Am. Coll. Nutr.* 1999, 5, 371S-372S.
7. Schneeman b.O., Burton-Freeman B., Davis P.: Incorporating dairy foods low and high fat diets increases the postprandial cholecystokinin response in men and women. *J. Nutr.* 2003, 133, 4124-4128.
8. Lönnerdal B.: Nutritional and physiologic significance of human milk proteins. *Am. J. Clin. Nutr.* 2003, 77 suppl. 1537S-1543S.
9. New S.A.: Wpływ żywienia na stan kości ze szczególnym uwzględnieniem wapnia i fosforu. *Żywn. Żyw. Prawo a Zdrowie.* 2000, 3, 305-310.
10. Kass-Wolff J.H.: Calcium in women: healthy bones and much more. *JOGNN.* 2004, 33, 21-33.
11. Black R.E., Williams S.M., Jones J.E., Goulding A.: Children who avoid drinking cow milk have low dietary calcium intakes and poor bone health. *Am.J.Clin.Nutr.* 2002, 76, 675-680.
12. American Academy Of Pediatrics – Committee on Nutrition: Calcium requirements of infants, children and adolescents. *Pediatrics*, 1999, 5, 1152-1157.
13. Barr S.I.: Increased dairy product or calcium intake: is body weight or composition affected in humans ? *Am.Soc. Nutr. Sci.* 2003, suppl. 245S-248S.
14. Goldberg J.P. et al.: Milk: Can a „good” food be so bad ? *Pediatrics*, 2002, 4, 826-832.
15. Miller G.D., Jarvis J.K., McBean L.D.: The importance of meeting calcium needs with foods. *J. Am. Coll. Nutr.* 2001, 2, 168S-185S.
16. Bryant R.J., Cadogan J., Weaver C.M.: The new dietary reference intakes for calcium: implications for osteoporosis. *J. Am. Coll. Nutr.* 1999, 5, 406S-412S.
17. Szkop I.: Czynniki żywieniowe a metabolizm tkanki kostnej. *Żyw. Człow. Metab.* 2001, 1, 71-85.



18. Chan G.M., Hoffman K., McMurry M.: Effects of dairy products on bone and body composition in pubertal girls. *J. Pediatr.* 1995, 126 (4), 551-556.
19. Weinsier R.I., Krumdieck C.L.: Dairy foods and bone health: examination of the evidence. *Am.J.Clin.Nutr.*, 2000, 72, 681-689.
20. Myung-Hee S., Holmes MD., Hankinson SE., Wu K., Colditz GA., Willett WC.: Intake of dairy products, calcium and vitamins D and risk of breast cancer. *J. NCI*, 2002, 94, 17.
21. Missmer SA., Smith-Warner SA., Spiegelman D., Shiao Shyuan Y. et al.: Meat and dairy products and breast cancer: a pooled analysis of cohort studies. *Inter. J.Epid.* 2002;31:78-85.
22. Weaver C.M.: Calcium requirements of physically active people. *Am.J.Clin.Nutr.* 2000, 72 (suppl), 579S-584S.
23. Feskanich D., Willett W.C., Colditz G.A.: Calcium, vitamin D, milk consumption and hip fractures: a prospective study among postmenopausal women. *Am. J. Clin. Nutr.* 2003, 77, 504-511.
24. School milk comes in many flavours for the 21st century. 1998
25. Recommendations for preventing osteoporosis. Report WHO/FAO 2002.
26. Lombardi-Boccia G, Aguzzi A, Cappelloni M, Di Lullo G, Lucarini M. Total-diet study: dietary intakes of macro elements and trace elements in Italy. *Br J Nutr.* 2003; 90(6):1117-21.
27. Martini L, Wood RJ. Relative bioavailability of calcium-rich dietary sources in the elderly. *Am J Clin Nutr.* 2002. 76(6):1345-50.
28. Guliliver P., Horwath C. Women's readiness to follow milk product consumption recommendations: design and evaluation of a 'stage of change' algorithm. *J Hum Nutr Diet.* 2001.14(4):277-86.
29. Guliliver P., Horwath C. Assessing women's perceived benefits, barriers, and stage of change for meeting milk product consumption recommendations. *J Am Diet Assoc.* 2001;101(11):1354-7.
30. Weinberg LG, Berner LA, Groves JE. Nutrient contributions of dairy foods in the United States, continuing survey of food intakes by individuals, 1994-1996, 1998. *J Am Diet Assoc.* 2004.104(6):895-902.
31. Zemel MB., Miller SL. Dietary calcium and dairy modulation of adiposity and obesity risk. *Nutr Rev.* 2004; 62(4):125-31.
32. Zemel MB. Role of calcium and dairy products in energy partitioning and weight management. *Am J Clin Nutr.* 2004;79(5):907S-912S.
33. Zemel MB, 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(4):582-90.
34. Matkovic V, Landoll JD, Badenhop-Stevens NE, Ha EY, Crncevic-Orlic Z, Li B, Goel P. Nutrition influences skeletal development from childhood to adulthood: a study of hip, spine, and forearm in adolescent females. *J Nutr.* 2004;134 (3):701S-705S.



35. Storey ML, Forshee RA, Anderson PA. Associations of adequate intake of calcium with diet, beverage consumption, and demographic characteristics among children and adolescents. *J Am Coll Nutr.* 2004; 23(1):18-33.
36. Weaver CM, Boushey CL. Milk—good for bones, good for reducing childhood obesity? *J Am Diet Assoc.* 2003;103(12):1598-9.
37. Teegarden D, Lyle RM, Proulx WR, Johnston CC. Previous milk consumption is associated with greater bone density in young women. *Am J Clin Nutr.* 1999;69(5):1014-7.
38. Fisher J, Mitchell D, Smiciklas-Wright H, Birch L. Maternal milk consumption predicts the tradeoff between milk and soft drinks in young girls' diets. *J Nutr.* 2001;131(2):246-50.
39. Kalkwarf HJ, Khoury JC, Lanphear BP. Milk intake during childhood and adolescence, adult bone density, and osteoporotic fractures in US women. *Am J Clin Nutr.* 2003;77(1):257-65.
40. Zemel MB, Miller SL. Dietary calcium and dairy modulation of adiposity and obesity risk. *Nutr Rev.* 2004;62(4):125-31.
41. Teegarden D. Calcium intake and reduction in weight or fat mass. *J Nutr.* 2003;133(1):249S-251S.
42. Bowen J, Noakes M, Clifton PM. A high dairy protein, high-calcium diet minimizes bone turnover in overweight adults during weight loss. *J Nutr.* 2004;134(3):568-73.
43. Barr SI. Increased dairy product or calcium intake: is body weight or composition affected in humans? *J Nutr.* 2003;133(1):245S-248S
44. Kunachowicz H, Nadolna I, Przygoda B, Iwanow K. Tabele wartości odżywczej produktów spożywczych. Warszawa IŻŻ, 1998.
45. Nadolna I, Przygoda B, Troszczyńska A, Kunachowicz H. Tabele wartości odżywczej produktów spożywczych – Witaminy Warszawa IŻŻ, 2000.
46. Nadolna I, Kunachowicz H, Przygoda B, Iwanow K. Mleko a zdrowie. Warszawa, IŻŻ, 2001.
47. Abbot RD, Curb JD, Rodriguez BL, Sharp DS, Burchfiel CM, Yano K.: Effect of dietary calcium and milk consumption on risk of thromboembolic stroke in older middle-aged men. *Stroke* 1996; 27:813-818
48. Al-Delaimy WK, Riman E, Willett WC, Stampfer MJ, Hu FB.: A prospective study of calcium intake from diet and supplements and risk of ischemic heart disease among men. *Am. J. Clin. Nutr.* 2003: 77:814-8
49. Allender PS, Cutler JA, Follmann D, Cappuccio FP, Pryer J, Elliot P.: Dietary calcium and blood pressure. *Ann. Intern Med.* 1996, 124 (9): 825-831
50. Anderson GH, Moore SE.: „Dietary proteins in the regulation of food intake and body weight in humans,..” *J. Nutr.* 2004; 134:974S-979S
51. Barr SI.: „Increased dairy product or calcium intake: is body weight or composition affected in humans?..” *J. Nutr.* 2003: 133:245S-248S



52. Bostick RM, Kushi LH, Wu Y, Meyer KA, Sellers TA, Folsom AR: „Relation of calcium, vitamin D and dairy food intake to ischemic heart disease mortality among postmenopausal women,,,, Am. J. Epidemiol. 1999; 149(2): 151-61
53. Bowen J, Noakes M, Clifton P.: A high dairy protein, high-calcium diet minimizes bone turnover in overweight adults during weight loss,,. J. Nutr. 2004; 134: 568-573
54. Bukowska H, Pieczul-Mróż J, Jastrzębska M, Chełstowski K, Naruszewicz M.: Decrease in fibrinogen and LDL-cholesterol levels upon supplementation of diet with *Lactobacillus plantarum* in subjects with moderately elevated cholesterol. *Atherosclerosis* 1997; 137: 437-8
55. Carrero JJ, Baro L, Fonolla J, Gonzales-Santiago M, Martinez-Ferez A, Castillo R, Jimenez J, Boza JJ, Lopez-Huertas E.: Cardiovascular effects of milk enriched with omega-3 polyunsaturated fatty acids, oleic, folic, and vitamins E and B6 in volunteers with mild hyperlipidemia. *Nutrition* 2004, 20(6):521-7
56. De Vrese M, stegelmann A, Richter B, Fenselau S, Laue Ch, Schrezenmeir J.: Probiotics – compensation for lactase insufficiency. *Am. J. Clin. Nutr.* 2001; 73(suppl) 421S-9S
57. Dunne C, O Mahony L, Murphy L, Thornton G, Morrissey D, O Halloran S, Feenery M, Flynn S, Fitzgerald G, Daly Ch, Kiely B, O Sullivan GC, Shanahan F, Collins JK.: In vitro selection criteria for probiotic bacteria of human origin: correlation with in vivo findings. *Am. J. Clin. Nutr.* 2001; 73 (suppl): 386S-92S
58. Editorial: „Milk, coronary disease and mortality,,. *J.Epidemiol. Comm.Health* 2001; 55:375
59. Grant WB: „Milk and other dietary influences on coronary heart disease,,. *Altern. Med. Rev.* 1998, 3(4): 281-94
60. Heaney RP, Davies KM, Barger-Lux MJ.: Calcium and weight: clinical studies. *Journal of the american College of Nutrition* 2002; 21 (2) 152S-155S
61. Heaney RP.: „Normalizing calcium intake: Projected Population Effects for Body Weight,,. *J.Nutr.* 2003, 133:268S-270S
62. Isolauri E.: „Probiotics in human disease,,. *Am. J. Clin.Nutr.* 2001; 73 (suppl):1142S-6S
63. Jacqmain M., Doucet E, JP. Despres, C. Bouchard, A. Tremblay: „Calcium intake, body composition, and lipoprotein-lipid concentrations in adults 1-3 ,, . *Am. J. Clin. Nutr.* 2003; 77:1448-52
64. Johansson ML, Nobaek S, Berggren A, et al. Survival of *Lactobacillus plantarum* DSM 9843 (299v) and effect on the short-chain fatty acid content of faeces after ingestion of rose-hip with fermented oats. *Int. J. Food Microbiol.* 1998; 42:29-38
65. Jorde R., Bona KH: „Calcium from dairy products, vitamin D intake, and blood pressure: the Tromso study,,. *Am. J. Clin. Nutr.* 2000; 71 (6): 1530-1535
66. Kamycheva E., Joakimsen RM, Jorde R.: Intake of calcium and vitamin D predict body mass index in the population of northern Norway. *J. Nutr.* 2003; 133:102-106
67. Karanja N., Morris CD., Rufolo P., Snyder G., Illingworth DR., McCarron DA: „Impact of oncreasing calcium in the diet on nutrient consumption, plasma lipids, and lipoproteins in humans,,. *Am. J. Clin. Nutr.* 1994; 59: 900-907



68. Kawase M, Hashimoto H, Hosoda M, Morita H, Hosono A. Effect of administration of fermented milk containing whey protein concentrate to rats and healthy men on serum lipids and blood pressure. *J. Dairy Sci.* 2000; 83:255-63
69. Kristensen D, Hedegaard RV, Nielsen JH, Skibsted LH.: Oxidative stability of buttermilk as influenced by the fatty acid composition of cow's milk manipulated by diet. *J. Dairy Res.* 2004; 71 (1): 46-50
70. WK Al-Delaimy, E. Rimm, WC Willet, MJ Stampfer, F.B. Hu: A prospective study of calcium intake from diet and supplements and risk of ischemic heart disease among men 1-3. *Am. J. Clin. Nutr.* 2003; 77:814-8
71. WK Al-Delaimy, E. Rimm, WC Willet, MJ Stampfer, F.B. Hu: A prospective study of calcium intake from diet and supplements and risk of ischemic heart disease among men 1-3. *Am. J. Clin. Nutr.* 2003; 77:814-8
72. Lin PH, Aickin M, Champagne C, Craddick S, Sacks FM, McCarron P, Most-Windhauser MM, Rukenbrod F, Haworth L.: Dash-sodium Collaborative Research Group: Food group sources of nutrients in the dietary patterns of the DASH-Sodium trial. *J. Am. Diet. Assoc.* 2003; 103; 4:488-96
73. Massey LK.: Dairy food consumption, blood pressure and stroke. *J. Nutr.* 2001; 131: 1875-1878
74. Meydani SN, Woel-Kyu Ha: „Immunologic effects of yogurt,.. *Am. J. Clin. Nutr.* 2000; 71:861-72
75. Miller GD, Dirienzo DD, Reusser ME, McCarron DA.: Benefits of dairy product consumption on blood pressure in humans: a summary of the biomedical literature. *Journal of the American College of Nutrition* 2000; 19, 90002, 147S-164S
76. Miller GD, Jarvis JK, McBean LD.: The importance of meeting calcium needs with foods. *Journal of the American College of nutrition* 2001; 20(2): 168S-185S
77. Molкетин J.: „Occurrence and biochemical characteristics of natural bioactive substances in bovine milk lipids,.. *Br. J. Nutr.* 2000, 84, suppl 1: S47-53
78. Naruszewicz M, Johansson ML, Zapolska-Downar D, Bukowska H. Effect of *Lactobacillus plantarum* 299v on cardiovascular disease risk factors in smokers. *Am. J. Clin. Nutr.* 2002; 76:1249-55
79. Ness AR, smith GD, Hart C.: Milk, coronary heart disease and mortality. *J, Epidemiol. Comm. Health* 2001; 55:379-382
80. Papakonstantinou E., Flatt WP, Huth PJ, Harris RBS.: „High dietary calcium reduces body fat content, digestibility of fat, and serum vitamin D in rats,.. *Obesity Research* 2003; 11:387-394
81. Parikh SJ., Yanovski JA: „Calcium intake and adiposity,.. *Am. J. Clin. Nutr.* 2003; 77:281-7
82. Pereira MA, Jacobs DR, Van Horn L, Slattery ML, Ludwig PDS: „Dairy consumption, obesity and the insulin resistance syndrom,.. *JAMA* 2002; 287 (16): 2081
83. Petrov V, Lijnen P.: Modification of intracellular calcium and plasma renin by dietary calcium in men. *Am. J. Hypertens.* 1999, 12:1217-24



84. Pfeuffer M, Schrezenmeir J.: Bioactive substances in milk with properties decreasing risk of cardiovascular diseases. *Br. J. Nutr.* 2000; 84, Suppl 1:S:155-9
85. Reusser ME, Dirienzo DB, Miller GD, McCarron DA.: Adequate nutrient intake can reduce cardiovascular disease African Americans. *J. Natl. Med. Assoc.* 2003; 95(3): 188-95
86. Roberfroid MB: „Prebiotics and probiotics: are they functional foods?„ *Am. J. Clin. Nutr.* 2001; 73(suppl): 1682S-7S
87. Saavedra JM.: „Clinical applications of probiotic agents„. *Am. J. Clin.Nutr.* 2001; 73(suppl): 1147S-51S
88. Seely S.: The connection between milk and morality from coronary heart disease. *Journal of epidemiology and community Health* 2002; 56:958
89. Seely S.: The possible connection between phytoestrogens, milk and coronary heart disease. *Med. Hypotheses.* 1982; 8(4): 349-54
90. Segall JJ: „Milk and coronary heart disease morality„. *J. Epidemiol. Comm. Health* 2002;56:319
91. Shapses SA, Heshka S, Heymsfield SB: „Eefect of calcium supplementation on weight and fat loss in women„. *J. Clin. Endocrinol (Metabol.* 2004; 89, 2: 632-637
92. Tailford KA, Berry CL, Thomas AC, Campbell JH.: „A casein variant in cow `s is atherogenic„. *Atherosclerosis* 2003; 170(1): 13-9
93. Tavani A, Gallus S, Negri E, La Vecchia C.: Milk, dairy products and coronary heart disease. *J.Epidemiol. Community Health* 2002; 56:471-72
94. Teegarden D.: „Calcium intake and reduction in weight or fat mass„. *J. Nutr.* 2003; 133: 249S-251S
95. Waever CM.: „Calcium requirements of physically active people„. *Am.J. Clin. Nutr.* 2000; 72(2): 579S-584S
96. Zemel MB, Miller SL: „Dietary calcium and dairy modulation of adiposity and obesity risk„. *Nutr. Rev.* 2004; 62(4): 125-31
97. Zemel MB, Thompson W, Milstead A, Morris K, Campbell P: „Calcium and dairy acceleration of weight and fat loss during energy restriction in obese adults„. *Obesity Research* 2004; 12: 582-590
98. Zemel MB., Shi H, Greer B., Dirienzo D., Zemel PC.: Regulation of adiposity by dietary calcium. *FASEB* 2000; 14: 1132-1138
99. Zemel MB.: „Mechanisms of dairy modulation of adiposity„. *J. Nutr.* 2003; 133: 252S-256S
100. Zemel MB.: „Regulation of adiposity and obesity risk by dietary calcium: mechanism and implications„. *J. Am. College of Nutrition* 2002; 21(2): 146S-151S
101. Zemel MB.: Calcium modulation of hypertension and obesity: mechanisms and implications. *Journal of the american College of Nutrition* 2001; 20, 90005, 428S-435S
102. Zemel MB: „Role of calcium and dairy products in energy partitioning and weight management“. *Am. J. Clin. Nutr.* 2004; 79, 5:907S-912S
103. Johansson S.G et al.: Zmodyfikowana terminologia alergologiczna. Stanowisko Europejskiej Akademii Alergologii i Immunologii Klinicznej. *Allergy* 2001; 56:813-824.



104. Kaczmarek M. i wsp.: Zasady postępowania diagnostyczno-terapeutycznego i profilaktycznego w alergii i nietolerancji pokarmowej u dzieci i młodzieży. *Standardy Medyczne* 2003;5:51-57.
105. Wasilewska J. i wsp.: Trudności diagnostyczne u dzieci z nadwrażliwością pokarmową. *Alergia* 2001;4:33-37.
106. Winnicka A.: Mleko krowie czy kozie. *Alergia* 2000;3:49-53.
107. Wąsowska-Królikowska K: Alergia pokarmowa u dzieci. *Alergologia* 2003;8: 4-11.
108. Kaczmarek M: Nadwrażliwość pokarmowa – uwarunkowania wiekowe. *Acta Pneumologica et Allergica Paediatrica* 2003;2:41-43.
109. Suarez F.L et al.: A comparison of symptoms after the consumption of milk or lactose-hydrolyzed milk by people with self-reported severe lactose intolerance. *NEJM* 1995;333:1-4.
110. Swagerty D.L et al.: Lactose intolerance. *A Fam Physician* 2002;65:1845-50.
111. Szilagyi A.: Prebiotics or probiotics for lactose intolerance: a question of adaptation. *Am J Clin Nutr* 1999;70:105-106.
112. Grant W.B.: Lactose maldigestion and calcium from dairy products. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 301-302.
113. Kozłowska-Wojciechowska M.: Probiotyki – gwarancja zdrowia. *Kardioprofil* 2004;2: 32-35.
114. Saltzman J et al.: A randomized trial of *Lactobacillus acidophilus* BF2F04 to treat lactose intolerance. *Am J Clin Nutr* 1999;69:140-146.
115. Wood R.: The natural history of food allergy. *Pediatrics* 2003;111:1631-37.
116. Salvatore S.: Gastrophageal reflux and cow milk allergy: Is there a link? *Pediatrics* 2002;110:972-984.
117. Sicherer S.: Clinical aspects of gastrointestinal food allergy in childhood. *Pediatrics* 2003;111:1609-16.
118. Fiocchi A. et al.: Clinical tolerance to lactose in children with cow's milk allergy. *Pediatrics* 2003;112:359-362.
119. Businco L.: Soy protein for the prevention and treatment of children with cow-milk allergy. *Am J Clin Nutr* 1999;68:1447S-52S
120. Lunt M, Masaryk P, Scheidt-Nave C, Nijs J, Poor G, Pols H, Falch JA I wsp.: The effects of lifestyle, dietary dairy intake and diabetes on bone density and vertebral deformity prevalence: the EVOS study. *Osteoporos Int.* 2001;12(8):688-98

