

ZAWARTOŚĆ WYBRANYCH MINERALNYCH SKŁADNIKÓW ŻYWIENIOWYCH W MLEKU MODYFIKOWANYM DLA NIEMOWLĄT DOSTĘPNYM W SZCZECIŃSKICH SKLEPACH

THE CONTENT OF SELECTED MINERAL NUTRIENTS IN INFANT AND FOLLOW-ON FORMULAE AVAILABLE AT RETAIL STORES IN SZCZECIN

Agata Witczak, Agata Jarnuszewska

Katedra Toksykologii
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Słowa kluczowe: mleko modyfikowane dla niemowląt, składniki mineralne, Ca, Mg, Na, K
Key words: infant follow-on formulae, mineral nutrients, Ca, Mg, Na, K

STRESZCZENIE

W sytuacji, kiedy matka nie może, z różnych przyczyn, karmić swojego dziecka mlekiem własnym, stosuje się karmienie sztuczne, polegające na odżywianiu niemowląt modyfikowanymi mieszankami na bazie mleka krowiego, upodobnionymi do mleka ludzkiego. Celem pracy była analiza zawartości Mg, Ca, K i Na w mieszankach modyfikowanych, przeznaczonych dla niemowląt i małych dzieci. Sprawdzono pokrycie zapotrzebowania na wybrane składniki mineralne w różnych grupach wiekowych. Analizując zawartość tych składników w mieszankach i porównując z normami zalecanego spożycia (AI, EAR, RDA) stwierdzono, w mleku przeznaczonym dla niemowląt od 0 do 6 miesięcy, przekroczenie podaży, w porównaniu z wartością zalecaną.

ABSTRACT

Artificial feeding of infants is applied in situations when breastfeeding is impossible for various reasons. Such feeding is based on modified cow's milk made similar in composition to human milk. The aim of this study was to examine the content of Mg, Ca, K and Na in infant and follow-on formulae. The study also evaluated how the formulae satisfy the demand for these minerals in children of different age groups. The study has revealed that an excess supply of the minerals occurred in infant formulae (from 0 to 6 months) comparing to the recommended values (AI, EAR, RDA).

WSTĘP

Pokarmem zapewniającym wszystkie składniki niezbędne w pierwszym okresie życia człowieka jest mleko. Jego skład ilościowy i jakościowy jest doskonale przystosowany do potrzeb rozwojowych, zawierając białka, cukry, tłuszcze, witaminy i sole mineralne.

W przypadku, gdy karmienie piersią jest niemożliwe, substytuty mleka ludzkiego stają się niezbędne. Od kilkudziesięciu lat, w wielu krajach produkowane są preparaty mleczne w proszku, umożliwiające racjonalne żywienie niemowląt wymagających sztucznego karmienia. Podstawowym składnikiem tych produktów jest zawsze mleko (zazwyczaj krowie), w połączeniu z odpowiednio zbilansowanymi dodatkami, takimi

jak białka serwatkowe lub serwatka, sacharoza, mąka, tłuszcze, sole mineralne i witaminy [13].

Żywność dla niemowląt (ang. *infant foods*), a wśród niej mleko początkowe (ang. *infant formulae, IF*) i następne (ang. *follow-on formulae, FF*) są to specjalnie skomponowane mieszanki, zawierające składniki niezbędne do prawidłowego rozwoju niemowląt. Mleko początkowe stosuje się przez pierwsze 4 miesiące życia dziecka, pokrywając całkowicie jego zapotrzebowanie żywieniowe. Natomiast mleko następne przeznaczone jest do żywienia niemowląt od 5 miesiąca życia i stanowi podstawowy, płynny składnik stopniowo różniującej się diety [14].

Skład mleka krowiego, wykorzystywanego do produkcji mieszanek dla niemowląt, odbiega znacznie od

Adres do korespondencji: Agata Witczak, Katedra Toksykologii, Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, 71-459 Szczecin, ul. Papieża Pawła VI 3, tel. 91 449 6550, e-mail: Agata.Witczak@zut.edu.pl

składu mleka ludzkiego. W mleku krowim notuje się większe stężenie, m.in. sodu i wapnia. Ponadto występują różnice w zawartości białek, np. kazeiny i białek serwatkowych, występujących w proporcji 80:20 w mleku krowim, a w mleku ludzkim 40:60. Istotne różnice dotyczą także zawartości witamin, zwłaszcza witaminy D [9]. W produkcji mieszanek stosowany jest dodatek tauryny, karnityny, laktoferyny, wzbogaca się je również Fe, Zn, J, a nawet niektóre z nich nukleotydami, mogącymi choć częściowo zastąpić czynniki wzrostowe mleka kobiecego [10]. Skład tłuszczu mleka krowiego różni się znacząco od tłuszczu mleka ludzkiego. Różnice te dotyczą głównie udziału niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych (NNKT), proporcji kwasów tłuszczowych (KT) nasyconych, monoenowych i polienowych, zawartości i składu tokoferoli oraz struktury stereospecyficznego triacylogliceroli. Przy produkcji mleka początkowego i następnego niedostatek wielonienasyconych KT w mleku krowim uzupełniany jest przez dodatek olejów roślinnych, np. kukurydzianego i słonecznikowego, bogatych w kwas linolowy (LA) oraz oleju sojowego i rzepakowego, zawierających oprócz LA kwasu linolenowego ALA. Modyfikowane mleko w proszku przeznaczone dla dzieci zawiera w 100 g od 21 do 27,7 g tłuszczu [11]. Mieszanki dla niemowląt produkowane są zazwyczaj w formie koncentratów w proszku, przeznaczonych do rozpuszczenia w wodzie. Powinny odznaczać się łagodnym, przyjemnym smakiem, akceptowanym przez dzieci [10].

Ze składników mineralnych w mleku w największej ilości występują wapń, fosfor i potas. Wśród witamin znajdują się przede wszystkim witaminy rozpuszczalne w tłuszczach: A, D, E i K, ale także rozpuszczalne w wodzie, z grupy B, C i H.

Jednym z najważniejszych składników odżywczych dostarczanych z mlekiem jest wapń. Na biodostępność Ca z mleka korzystnie wpływa obecność laktozy i witaminy D [19]. Pierwiastek ten spełnia ważną rolę w procesie mineralizacji kości i uzębienia [7], a zalecana norma żywienia wynosi odpowiednio: dla niemowląt 0-0,5 roku 600 mg/osobę/dzień, 0,5-1,0 lat 800 mg/os./dzień, 1-3 lat 800-1000 mg/os./dzień [16].

Według Instytutu Żywności i Żywienia [17] gdyby mleko było jedynym źródłem wapnia, codzienne spożycie mleka, w celu pokrycia jego dobowego zapotrzebowania, powinno wynosić 850 ml dla dzieci w wieku 1-3 lat.

Ściśle związane z metabolizmem wapnia jest magnez, regulujący proporcje składników mineralnych w ustroju i zapobiegający nieprawidłowościom w budowie kośćca. Pierwiastek ten uczestniczy również w transporcie sodu i potasu w organizmie, jest aktywatorem enzymów tkankowych, biorąc udział w procesach przemian białek i kwasów tłuszczowych, a także w funkcjonowaniu systemu nerwowego, mięśniowego i układu krążenia. Około 3/4 magnezu

ustrojowego znajduje się w kościach. Pozostała część występuje głównie w komórkach, gdzie pierwiastek ten jest dominującym kationem obok potasu. Człowiek dorosły winien spożywać w żywności około 350-400 mg magnezu dziennie. Niedobory Mg u dzieci objawiają się w sposób podobny do tężyczki [6, 12].

Sód i potas odgrywają rolę w zachowaniu równowagi osmotycznej i objętości płynów ustrojowych. Potas wpływa ponadto na prawidłowe funkcjonowanie enzymów komórkowych oraz na obniżanie niekorzystnego działania nadmiaru sodu, zmniejszając ilość wody w organizmie. Obecność w mleku wapnia, Mg i K pełni funkcję czynnika odkwaszającego organizm, przesuując równowagę kwasowo-zasadową w kierunku zasadowym.

Celem pracy była analiza mieszanek mlecznych dla niemowląt i małych dzieci dostępnych w szczecińskich sklepach w zakresie zawartości podstawowych składników mineralnych oraz porównawczo analiza mleka pełnego w proszku i mleka kobiecego. Zbadano zawartość wapnia, potasu, sodu i magnezu, porównując z ilościami deklarowanymi przez producenta oraz sprawdzając pokrycie zapotrzebowania żywieniowego każdej grupy wiekowej, dla której przeznaczone były analizowane mieszanki.

MATERIAŁ I METODY

Badania obejmowały 15 rodzajów sproszkowanego mleka (w tym 14 mieszanek modyfikowanych dla niemowląt i 1 mleko spożywcze pełne w proszku) zakupionych w listopadzie 2009 r. w sieci detalicznej na terenie województwa zachodniopomorskiego (Tab. 1).

Do analizy wzięto po 3 opakowania jednostkowe każdego produktu. Porównawczo wykonano też analizę mleka kobiecego (9 próbek), pobieranego w 5-6 miesiącu karmienia dziecka. Materiał ten, po pobraniu bezpośrednio z laktatora, przechowywano w stanie zamrożonym w temp. -18°C , w specjalnych woreczkach, a następnie poddano liofilizacji.

Odważki około 0,3 g, z dokładnością do 0,0001 g, materiału badawczego, umieszczano w naczyniach teflonowych z dodatkiem 3 cm³ stężonego kwasu HNO₃ i roztwarzano w piecu mikrofalowym MDS 2000, wykorzystując zoptymalizowany program mineralizacji (Tab. 2).

Tabela 2 Program mineralizacji mikrofalowej
Scheme of microwave mineralization

Etap	I	II	III	IV	V
Moc [%]	100	100	100	100	100
Ciśnienie [psi]	20	40	85	135	175
Czas [min]	5	5	10	10	5

Tabela 1. Charakterystyka badanego materialu
Characteristic of examined material

Składnik	wartość odżywcza w 100 g												w 100 g m.m.			
	Bebiko 1 mleko początkowe od urodzenia	Bebiko 2 mleko następne powyżej 6. miesiąca	Bebiko 2 smaczny sen	Bebiko 3 mleko modyfikowane powyżej 1. roku	Bebilon 1 mleko początkowe od urodzenia, zawiera immunofortis	Bebilon 2 mleko następne powyżej 4. miesiąca, zawiera immunofortis	Nan 1 mleko początkowe wzbogacone w żelazo	Nan 2 mleko następne wzbogacone w żelazo po 6. miesiącu	Nan 3 mleko następne wzbogacone w żelazo po 9. miesiącu	Humana 1 mleko początkowe od urodzenia	Humana 2 mleko następne po 6. miesiącu	Hipp 1 mleko początkowe BIO od urodzenia		Hipp 2 mleko następne BIO po 4. miesiącu	Hipp 3 mleko następne BIO po 10. miesiącu	Mleko w proszku pełne
białko (g)	9,6	9,3	9,0	10,2	9,6	12,2	9,6	9,88	10,77	10,5	10,3	11,2	11,2	15,0		
węglowodany (g)	53,2	57,6	59,8	57,9	53,3	54,2	57,8	60,6	60,5	59,4	62,7	57,3	64,5	56		
tuszczyz (g)	25,4	21,8	19,5	20,2	25,5	23,0	27,7	23,6	21,6	24,1	21,1	26,5	18,5	21,5	26	4,3
biomnik pokarmowy (g)	5,8	5,5	5,6	5,4	5,8	5,4	-	-	-	-	-	-	-	-		
sód (mg)	135	117	109	123	134	150	130	188	187	155	145	190	240	250		
potas (mg)	495	547	515	503	463	575	525	553	550	530	505	634	690	730		52
chlorki (mg)	305	351	323	285	302	374	365	360	347	345	325	336	380	470		
wapń (mg)	387	499	459	572	364	558	330	567	577	460	435	520	590	670		20
fosfor (mg)	215	275	262	308	203	325	183	360	365	260	240	340	400	430		13
magnez (mg)	36	31	31	37	37	46	44	50	42	39	39	50	56	56		4
żelazo (mg)	3,9	7,0	6,9	8,1	3,9	8,4	5,2	7,3	7,6	4,8	5,9	4,9	6,2	6,5		
cynek (mg)	3,7	3,5	3,4	5,9	3,6	6,1	5,4	5,2	5,3	5,2	4,9	4,5	3,5	4,0		0,11
ilość mieszanki (g) na 100 ml produktu gotowego	13,8	14,7	15,0	14,7	13,8	15,0	12,9	13,5	14,0	12,9	14,1	15,0	15,0	15,0	12,3	
producent	NUTRICIA			NUTRICIA			Nestle			Humana			HiPP		SM „Milkovita”	

Zmineralizowane próbki przesączało przez sączki ilościowe do polietylenowych buteleczek i dopełniano do 20 cm³ wodą dejonizowaną. Zawartość Ca, Mg, K i Na w badanych próbkach oznaczano metodą emisyjnej spektrometrii atomowej w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-AES), z wykorzystaniem aparatu Jobin Yvon JY-24.

Do wszystkich analiz chemicznych stosowane były najwyższej czystości odczynniki firmy Merck, a także woda dejonizowana w aparacie Barnstead Easy Pure UV. Analizy wykonano w trzech powtórzeniach. Dokładność stosowanych metod analitycznych zweryfikowano stosując certyfikowany materiał odniesienia Fish-Paste-2 (Quality Control Reference Material LGCQ1005) (Tab. 3).

Tabela 3. Odzysk pierwiastków dla materiału odniesienia Fish-Paste-2 (Quality Control Reference Material LGCQ1005)
Reference material recovery Fish-Paste-2 (Quality Control Reference Material LGCQ1005)

	Mg	Ca	Na	K
Fish- Paste-2	348 ± 64	2150 ± 590	2170 ± 300	1980 ± 230
n=5	386 ± 47	2169 ± 137	2035 ± 95	1804 ± 65
Odzysk %	103	101	94	91

WYNIKI I DYSKUSJA

Oznaczone zawartości Mg, Ca, Na i K przedstawiono na wykresach, porównując z wartościami deklarowanymi na opakowaniach produktów (Tab. 1, Ryc. 1 - 4).

Średnia zawartość Mg w mieszankach modyfikowanych wahała się w granicach od 38,05 do 66,57 mg/100g s.m, przy czym najmniej stwierdzono w Bebiko 1, a najwięcej w mieszance NAN 3. W przypadku wapnia zanotowano stężenia w zakresie od 231,6 (HIPP 2) - 490,1 mg/100g s.m (NAN 3). Zawartość sodu w badanych próbkach mleka modyfikowanego zawierała się w granicach 113,01 mg/100g s.m. (Bebiko 2) - 248,5 mg/100g s.m. (Hipp 3), natomiast potasu od 399,4 w Bebilonie 2 do 546,6 mg/100g s.m. w Hipp 3.

Uzyskane stężenia kształtowały się na wyższym poziomie, w porównaniu do mleka kobiecego, w którym stwierdzono zawartość składników mineralnych, odpowiednio: Mg - 19,38 mg/100g s.m., Ca - 190,41 mg/100g s.m., K - 246,65 mg/100g s.m..

W porównaniu do danych literaturowych zawartość pierwiastków była na zbliżonym poziomie [1, 4].

Jak podają Jarosz i Bulhak-Jachymczyk [6], przyswajalność Ca u niemowląt karmionych wyłącznie mlekiem matki wynosi 61%, a u niemowląt starszych, mających bardziej urozmaiconą dietę, około 50%. Po-

dobne wartości podają też Greer i wsp. [5], szacując biodostępność Ca z mleka ludzkiego na 58%, zaś z mieszanek modyfikowanych w granicach 38%. Biorąc pod uwagę różnice w stopniu wchłaniania składników mineralnych z pokarmu naturalnego i mieszanek modyfikowanych, stosowanie ich zwiększonej podaży, w stosunku do mleka kobiecego, jest w pełni uzasadnione.

Według Ziajki [18], jednym z problemów występujących podczas karmienia zastępczego zmodyfikowanymi mieszankami, jest nadmierne obciążenie układu wydalniczego u dzieci spowodowane wyższą zawartością sodu. Również stosunek Ca:P jest mniej korzystny i wynosi 1,3, w porównaniu do mleka kobiecego 2,1.

W piśmiennictwie spotykane są różne wskazania dotyczące dziennego spożycia składników mineralnych,

Tabela 4. Dzielne spożycie składników mineralnych przez niemowlęta w różnym wieku na tle zalecanych norm^{1,2,3}

Daily intake of mineral compounds of infant's in various age comparing to recommended intake^{1,2,3}

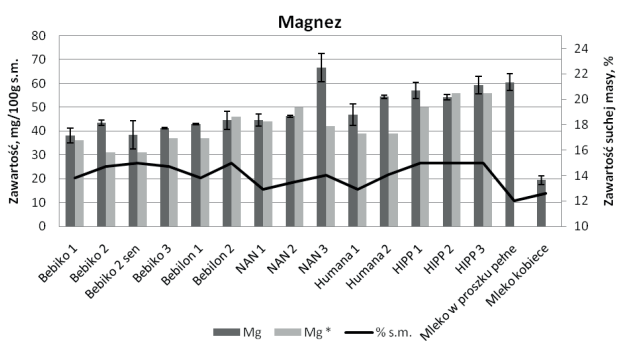
	Mg (mg/dobę)	Ca (mg/dobę)	Na (mg/dobę)	K (mg/dobę)
Mleko początkowe 0-0,5 roku życia				
Schemat żywienia ³	51,00	524,00	191,00	671,00
AI	30,00	300,00	120,00	400,00
Humana 1	48,28	414,82	175,66	500,58
Bebiko 1	52,51	448,04	190,78	648,35
NAN 1	57,55	387,04	173,32	633,12
Hipp 1	71,34	576,31	255,35	669,13
Bebilon 1	47,36	359,47	178,13	464,20
Bebilon 2	53,35	452,23	167,87	479,32
Mleko następne 0,5-1 roku życia				
Schemat żywienia ³	86,00	778,00	294,00	1 089,00
AI	70,00	400,00	370,00	700,00
Humana 2	53,70	377,24	168,60	483,00
Bebiko 2	44,66	403,66	116,29	470,23
Bebiko sen	40,32	408,93	129,27	530,17
Hipp 2	56,88	243,21	230,76	477,63
NAN 2	43,61	427,57	157,83	472,50
NAN 3	65,28	480,62	180,55	432,12
Hipp 3	62,24	462,05	260,91	573,88
Mleko następne powyżej 1 roku życia				
AI	65,00 ¹ - 80,00 ²	500,00	750,00	2400,00
Bebiko 3 Junior	36,33	343,96	107,58	395,36

AI- Wystarczające spożycie (Jarosz i Bulhak-Jachymczyk, 2008), AI - Adequate Intake

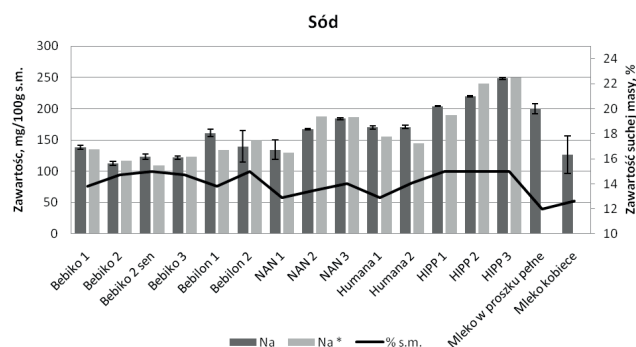
¹- EAR – Średnie zapotrzebowanie (Jarosz i Bulhak-Jachymczyk, 2008), EAR - Estimated Average Requirement

²- RDA- Zalecane spożycie (Jarosz i Bulhak-Jachymczyk, 2008), RDA - Recommended Dietary Allowances

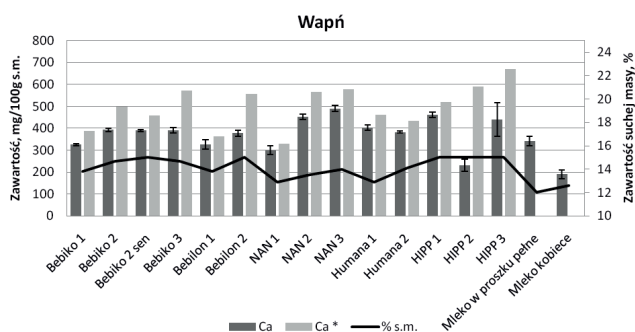
³- Zalecany poziom spożycia według Książyk i Weker, 2006/2007), recommended intake according to Książyk and Weker, (2006/2007)



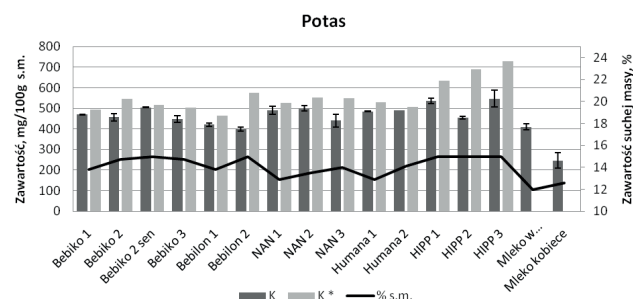
Ryc. 1. Porównanie zawartości magnezu w analizowanych mieszankach mleka modyfikowanego (Mg - zawartość stwierdzona, Mg* - zawartość deklarowana przez producenta)
Comparison of Mg contents in analysed milk formulas (Mg - definite value, Mg* - declared value by producer)



Ryc. 3. Porównanie zawartości sodu w analizowanych mieszankach mleka modyfikowanego (Na - zawartość stwierdzona, Na* - zawartość deklarowana przez producenta)
Comparison of Na contents in analysed milk formulas (Na - definite value, Na* - declared value by producer)



Ryc. 2. Porównanie zawartości wapnia w analizowanych mieszankach mleka modyfikowanego (Ca - zawartość stwierdzona, Ca* - zawartość deklarowana przez producenta)
Comparison of Ca contents in analysed milk formulas (Ca - definite value, Ca* - declared value by producer)



Ryc. 4. Porównanie zawartości potasu w analizowanych mieszankach mleka modyfikowanego (K - zawartość stwierdzona, K* - zawartość deklarowana przez producenta)
Comparison of K contents in analysed milk formulas (K - definite value, K* - declared value by producer)

w zależności od wieku dziecka [8]. Dla niemowląt w wieku od 0 do 3 lat, z wyjątkiem Mg, stosuje się określenie AI ang. *Adequate Intake*, wystarczające spożycie. Według Instytutu Żywności i Żywienia, jest to ilość danego składnika mineralnego, uznana na podstawie badań eksperymentalnych lub obserwacji przeciętnego spożycia żywności przez osoby zdrowe i prawidłowo odżywione za wystarczającą dla prawie wszystkich osób zdrowych i prawidłowo odżywionych niemowląt. Natomiast, w stosunku do magnezu, w przypadku dzieci powyżej 1 roku życia, używa się normy spożycia EAR (ang. *Estimated Average Requirement*) - średnie zapotrzebowanie, które, według definicji, pokrywa zapotrzebowanie ok. 50% zdrowych, prawidłowo odżywionych dzieci oraz RDA (ang. *Recommended Dietary Allowances*) - pokrywa zapotrzebowanie ok. 97,5% zdrowych, prawidłowo odżywionych dzieci (Tab. 4).

W porównaniu do wartości AI, dotyczącej wystarczającego spożycia składników mineralnych, przez

niemowlęta w wieku od 0 do 0,5 roku, podaż Mg, Ca, Na i K z mieszank modyfikowanych była istotnie wyższa we wszystkich analizowanych przypadkach.

Biorąc pod uwagę Ca, stwierdzono, że oznaczone wartości były niższe od deklarowanych przez producentów. Mimo tego, w przeliczeniu na dobowe spożycie, przekraczały one normę wystarczającego spożycia AI, o 19 - 92 %. W przypadku magnezu, spożywanie mieszanek, jako jedyne pokarmu, przekraczało o 58 - 138% wystarczające spożycie, AI. Dla pozostałych pierwiastków nadmierna podaż wahała się w granicach, odpowiednio: Na 40 - 112%, K 16 - 63% powyżej AI (Tab. 4, Ryc. 1 - 4).

Badania wykazały, że mieszanki stosowane dla dzieci w wieku od 6 do 12 miesięcy, podawane zgodnie z zaleceniami producenta, nie pokrywały dziennego wystarczającego spożycia, stanowiąc odpowiednio: Mg (57% - 93%), Na (31% - 70,5 %), K (67% - 82%). W przypadku wapnia jedynie Hipp 2 (243,21 mg/

dobę) oraz Humana 2 (377,24 mg/dobę) nie pokrywały dziennego wystarczającego spożycia (AI) (Tab. 4, Ryc. 1 - 4). Jednak, w przypadku dzieci starszych, powyższe wyniki nie wzbudzają niepokoju, gdyż w tym wieku stosuje się urozmaiconą dietę, z wykorzystaniem różnych pokarmów uzupełniających, w tym warzywnych, zbożowych, owocowych i mięsnych, które są również źródłem makro i mikroelementów.

Analizując uzyskane zawartości składników mineralnych stwierdzono, że zawartość analizowanych pierwiastków w sztucznych mieszankach, w porównaniu do mleka kobiecego była prawie dwukrotnie mniejsza (Ryc. 1 - 4). Taki dobór składników mineralnych w mleku modyfikowanym uzasadniony jest znacznie mniejszym wchłanianiem tych pierwiastków podczas karmienia metodami zastępczymi w stosunku do karmienia naturalnego [5, 6].

Należy podkreślić, że najlepszym sposobem żywienia niemowlęcia jest podawanie mu pokarmu kobiecego, który jest najlepiej zbilansowanym pożywieniem zawierającym wszystkie składniki jakie są potrzebne dziecku do prawidłowego wzrostu i rozwoju w początkowym okresie życia. W przypadku braku możliwości karmienia naturalnego, stosowanie mieszanek przeznaczonych do żywienia początkowego i następnego, stanowi dobrą, bezpieczną alternatywę. Preparaty mleczne, muszą spełniać wymagania dotyczące składu, wartości odżywczej i jakości zdrowotnej, określone prawem żywnościowym [2, 3].

WNIOSKI

1. W porównaniu do wartości wystarczającego spożycia składników mineralnych AI, podaż Mg, Ca, Na i K z mieszanek modyfikowanych, dla niemowląt w wieku od 0 do 0,5 roku, była istotnie wyższa we wszystkich analizowanych preparatach.
2. Podawanie zgodnie z zaleceniami producenta, mieszanek dla dzieci w wieku od 6 do 12 miesięcy, nie pokrywało dziennego wystarczającego spożycia, stanowiąc odpowiednio: Mg (57%-93%), Na (31% - 70,5%), K (67%- 82%). W przypadku wapnia, jedynie Hipp 2 (243,21 mg/dobę) oraz Humana 2 (377,24 mg/dobę) nie pokrywały dziennego wystarczającego spożycia (AI). Niedobory składników mineralnych uzupełniane są jednak poprzez stopniowe urozmaicanie diety dziecka innymi pokarmami (warzywa, owoce, zboża, mięso).

PIŚMIENNICTWO

1. *Dórea J.G.*: Magnesium in Human milk. Journal of the American College of Nutrition 2000, 19 (2), 210-219.

2. Dyrektywa Komisji 2006/125/WE z dnia 5 grudnia 2006 r. w sprawie przetworzonej żywności na bazie zbóż oraz żywności dla niemowląt i małych dzieci. 2006 a. Dz.Urz. UE L 339, 16-35.
3. Dyrektywa Komisji 2006/141/WE z dnia 22 grudnia 2006 r. w sprawie preparatów do początkowego żywienia niemowląt i preparatów do dalszego żywienia niemowląt oraz zmieniająca dyrektywę 1999/21/WE. 2006 b. Dz.Urz. UE L 401, 1-33.
4. *Fransson G.B., Gabre-Medhin M., Hambraeus L.*: The Human milk Contents of Iron, Zinc, Calcium and Magnesium in a Population with a Habitually High Intake of Iron. Acta Paediatr. Scand. 1984, 73, 471-476.
5. *Greer F. R., Krebs N. F. and Committee on Nutrition*: Optimizing Bone Health and Calcium Intake of Infants, Children, and Adolescents. Pediatrics, 2006, 117, 578-585.
6. *Jarosz M., Bulhak-Jachymczyk B.*: Normy żywienia człowieka. Podstawy prewencji otyłości i chorób niezakaźnych. PZWL, Warszawa 2008.
7. *Krebs N. F.*: Bioavailability of Dietary Supplements and Impact of Physiologic State: Infants, Children and Adolescents. The Journal of Nutrition 2001, 131, 1351-1354.
8. *Książek J.B., Weker H.*: Nowe zalecenia żywienia niemowląt w Polsce od roku 2007. Pediatr. Współcz. Gastroenterol. Hepatol. Żywnienie Dziecka, 2007, 9(4), 292-297.
9. *Kudelka W., Tekielka K.*: Żywność dietetyczna a zdrowie człowieka. Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie 2005, 678, 25-51.
10. *Łyszkowska M.*: Czy istnieje ryzyko karmienia mieszanekami sztucznymi? Pediaatria Współczesna. Gastroenterologia, Hepatologia i Żywnienie Dziecka. 2000, 2(2), 105-106.
11. *Martysiak-Żurowska D., Stołyhwo A.*: Szkodliwe dla zdrowia izomery trienowych kwasów tłuszczowych w mleku początkowym i następnym do żywienia niemowląt. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość. 2005, 2(43), 108-117.
12. *Nadolna I., Kunachowicz H., Przygoda B., Iwanow K.*: Mleko a zdrowie. Instytut Żywności i Żywienia. Warszawa 2001.
13. *Pawlik S.*: Produkcja koncentratów mlecznych. Oficyna Wydawnicza „HOŻA”, Warszawa 1996.
14. *Świdorski F.*: Żywność wygodna i żywność funkcjonalna. Wyd. SGGW, Warszawa. 1999
15. *Weker H., Więch M.*: Żywność dla dzieci - podstawowe kryteria oceny. Nauka Przyroda Technologie 2009, 3(4), 1-5.
16. *Weker H., Więch M.*: Żywność dla niemowląt i małych dzieci w świetle nowych regulacji prawnych. Bromatol. Chem. Toksykol. 2008, 41, 3, 883-887.
17. www.izz.waw.pl
18. *Ziajka S.*: Mleczarstwo. Wyd. UWM, Olsztyn 2008.
19. *Ziemiański Ś.*: Normy żywienia człowieka. PZWL, Warszawa 2001.

Otrzymano: 10.01.2011

Zaakceptowano do druku: 19.05.2011