

## 시판 이유식류 제품의 무기질 함량에 관한 연구

양혜란<sup>†</sup> · 김을상\* · 김연천 · 한선희

서울시보건환경연구원 식품안전성팀

\*단국대학교 식품영양학과

## Study on the Mineral Contents of Commercial Baby Foods

Hye-Ran Yang<sup>†</sup>, Eul-Sang Kim\*, Youn-Cheon Kim and Sun-Hee Han

Food Safety Team, Seoul Metropolitan Government Institute of  
Health & Environment, Seoul 137-130, Korea

<sup>†</sup>Dept. of Food Science & Nutrition, Dankook University, Seoul 140-714, Korea

### Abstract

This study was conducted to investigate the mineral contents of commercial baby foods. Samples were classified into 4 groups; powdered formula, baby juice product (domestic), juice and paste products (imported) and soymilk-based formula. We analyzed Ca, P, Mg, Na, K, Fe, Cu, Zn contents by atomic absorption spectrophotometer after dry-ashing. The difference of analyzed value versus labeled value and Ca/P ratio of analyzed value were calculated. The difference (%) of analyzed value on the labeled value was Ca: 98.6, P: 121.8, Mg: 146.1, Na: 87.4, K: 104.3, Fe: 104.8, Cu: 120.2, Zn: 109.8 in powdered formula, Mg showed the highest difference among the elements. The Ca/P ratio of powdered formula was 1.41 (1.07~1.99). Baby juice products (domestic) were fortified Ca, Fe and the difference (%) of analyzed value on labeled value of Ca and Fe contents was 131.8, 110.2, respectively. The Ca/P ratio of these was 2.36 (1.64~3.71). Differently the domestic products, imported juice and paste products were not fortified Ca, Fe and its Ca/P ratio was 0.38 (0.14~0.59). The difference (%) of analyzed value on the labeled value was Ca: 110.2, Mg: 179.5, Na: 83.7, K: 87.8, Cu: 107.8, Fe: 219.8, Zn: 100.5, P: 126.6 in soymilk-based formula, Fe showed the highest difference among the elements. The Ca/P ratio of soymilk-based formula was 1.17 (1.04~0.39).

Key words: commercial baby foods, mineral content, labeled value, analyzed value, Ca/P ratio

### 서 론

영유아는 출생시 약간의 영양소를 체내에 비축하고 태어나지만 생후 5개월 정도가 되면 그 양이 고갈될 뿐만 아니라 철분 및 기타 무기질 등은 부족하게 되며(1), 이때부터 모유 영양만으로 필요한 영양소를 보충하기 힘들어 이유보충식이 필요하게 된다(2,3) 따라서 생후 1년의 전반기에는 모유나 조제분유로 이루어진 단순급원 식이만을 공급받다가(4,5) 후반기부터는 곡류, 과일, 야채, 주스류 및 육류 등 다양한 식품으로 이루어진 복합식이를 공급받게 된다(4). 이러한 '이유'(weaning)의 과정은 영아의 영양보충뿐만 아니라 그 이후까지의 식습관 형성에도 영향을 미치기 때문에 매우 중요한 단계가 된다(1,6-8).

이유의 개시시기를 보면 일반적으로 생후 1~6개월 정도가 적당하다고 보고 있으며(9) 근래에 들어서는 이유의 개시시기가 점차로 빨라지는 추세를 보이고 있다(7,10,11). 우리나라의 경우 소아과학회에서 생후 5~6개월을 권장하고 있

다(1). 따라서 이유보충식의 급식은 모유영양만으로는 정상적인 성장발달이 이루어지지 않는 시기에 시작하며, 보충식의 종류와 양은 영아의 신체기능 및 생리적 발달에 맞추어 조절하는 것이 이상적이다(2). 이 시기의 영아들은 단위체중당 영양소의 필요량이 성인보다 크며(3,12) 생명유지를 위한 영양섭취뿐만 아니라 체세포를 증가시켜 성장, 발육하기 위한 영양을 섭취하여야 한다 또한 소화기의 구조와 기능이 충분히 발달하지 못한 상태이므로 소화 및 흡수면에서도 주의를 해야 한다(1)

선진국에서는 이유식을 아기의 영양요구량을 충족시키며 생리적 조건에 알맞도록 공장생산하여 저렴한 가격으로 판매하므로 많은 주부들이 손쉽게 이유식으로 이용하고 있다(13). 우리나라의 경우도 편리성이나 영양가의 우수성 등의 이유로 시판 이유식을 이용하는 실태이다(11). 또한 초기 이유식의 종류로 시판 이유식이 많은 비율을 차지하고 있다(10, 14). 이러한 상업용 이유보충식의 이용은 최근 들어 더욱 더 증가하는 추세이며(2,10,14,15) 그 종류도 다양해지고 있다.

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail: risyangsong@hanmail.net  
Phone 82-2-570-3242, Fax: 82-2-570-3243

국내에서 시중에 유통되고 있는 이유식류 제품을 살펴보면, 캔 용기에 질소충전된 분말형태의 제품, 병포장된 국산 주스류 제품, 반고형 상태 및 주스형태의 수입제품, 두유를 기초로 한 제품 등으로 나누어 볼 수 있다.

생후 5개월 정도가 되면 철분의 보충 뿐만 아니라(7,16), 영아의 골격형성 및 성장 발달에 필요한 칼슘, 마그네슘, 아연 등의 무기질 필요량도 증가하고(17) 전해질 균형을 위한 나트륨, 칼륨의 역할도 중요하기 때문에(18,19) 적절한 영양양을 유지하기 위해서는 이러한 무기질의 함량에 관한 정보가 중요하다. 따라서 본 논문에서는 시판 이유식 제품을 대상으로 무기질 함량을 분석하여 시판 이유식 제품의 무기질 함량에 관한 정보를 파악하고 이유식 제품의 영양표시사항에 제시된 영양소 함량과 실제 함량과의 차이를 분명히 함으로써 영유아 영양의 올바른 지침을 제공하고자 하였다.

재료 및 방법

연구방법

시판 이유식을 대상으로 영양표시상에 나타난 칼슘, 인, 마그네슘, 나트륨, 칼륨, 철, 구리, 아연의 표시량을 조사하였고 각 무기질의 함량을 분석하였으며 무기질간의 조성을 보고, 또한 표시량과의 차이를 보았다.

재료

서울 시내 백화점 3군데와 대형 마트 2군데에서 진열된 이유식 종류를 조사하여 5군데에 공통적으로 진열된 품목중 각 제품별로 제조일자가 동일한 것을 택한 후, 이것을 캔 용기에 질소충전된 분말형태의 제품 12종류(I사제품 2종류, M사제품 3종류, N사제품 6종류, NE사제품 1종류), 병 포장형태의 국산 주스류 제품 9종류(I사제품 5종류, M사제품 4종류), 주스형태 및 반고형상태의 수입제품 10종류(G사제품 10종류), 두유를 기초로 한 제품 3종류(S사제품 1종류, V사제품 2종류)로 분류하여 총 34종류를 실험재료로 사용하였다.

시료의 전처리

시료는 식품공전의 전식방법에 따라 전처리하였다(20). 이때 사용한 시약은 모두 유해중금속분석용 시약이었고, 각 무기질 표준용액은 Wako사 제품의 1,000 ppm 농도의 원액을

회석하여 사용하였다. 실험에 사용되는 모든 초자기구는 오염방지를 위해 4 M 질산용액에 하룻밤 담근 후 초순수로 3회 이상 헹구어 사용하였다.

기기분석

칼슘, 마그네슘, 나트륨, 칼륨, 철, 구리, 아연은 Hitachi사의 atomic absorption spectrophotometer Model Z- 5300으로 분석하였으며 인은 Molybdenblue법으로 비색하여 흡광도 650 nm에서 측정하였다. 각 무기질의 기기분석 조건은 Table 1과 같다(21).

통계처리

시료 중 무기질 함량은 각 시료당 3회 반복 실험하였으며 실험결과와 통계처리는 Excel 프로그램을 이용하여 평균값과 표준편차를 구하였다.

결과 및 고찰

분말제품의 표시함량 및 분석치

분말로 된 제품은 시판 이유식 중 가장 많이 이용되는 형태로서(11) 주 원료로는 미분을 비롯한 곡류가루와 탈지분유가 가장 많은 함량을 차지하고 있으며 수분함량이 낮고 비타민과 무기질이 강화되어 있어 열량 및 주요영양소와 비타민, 무기질 등 영유아에게 필요한 영양소를 공급해 주는 중요한 급원이 된다(15). 이것에 해당되는 제품들은 주로 생후 3개월 이후부터 사용하는 것으로 되어 있었으며 해당 월령에 따라 영양소의 함량을 달리 하고있었다. 각 제품에 따른 해당 월령과 무기질의 표시함량 및 분석치를 Table 2에 나타내었다.

제품에 따라 칼슘은 100 g당 384.8~772.4 mg였고, 인은 341.7~478.5 mg, 마그네슘은 44.16~81.65 mg, 나트륨은 122.5~225.5 mg, 칼륨은 416.3~558.4mg이었으며, 철은 0.929~10.93 mg, 구리는 0.121~0.506 mg, 아연은 0.700~7.644 mg이었다. 특히 실사시에 이용하는 제품의 경우 다른 것에 비해 칼슘과 철, 구리, 아연함량이 낮았고 마그네슘과 나트륨, 칼륨의 양은 높게 나타났다.

국내산 영·유아용 주스제품의 무기질 함량

과즙이나 주스는 이유과정에서 주로 가장 먼저 시도되는 형태이며(3,22,23) 직접 가정에서 과일을 갈아서 사용할 뿐만

Table 1. Analytical conditions of atomic absorption spectrophotometer

Parameters	Ca	Mg	Na	K	Fe	Cu	Zn
	Absorption	Absorption	Absorption	Absorption	Absorption	Absorption	Absorption
Flame type	Air-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Air-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Air-C <sub>3</sub> H <sub>2</sub>	Air-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Air-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Air-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	Air-C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>
Wave length (nm)	422.7	285.2	330.3	404.4	248.3	324.8	213.9
Slit width (nm)	1.3	1.3	0.4	1.3	0.2	1.3	1.3
Fuel flow (L/min)	2.4	2.2	2.2	2.4	2.0	2.2	2.0
Oxidant flow (L/min)	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
Standard curve range (mg/L)	0.5~2.0	0.1~0.4	20~100	50~200	0.5~4.0	0.5~2.0	0.5~1.0
Lamp current (mA)	9.0	9.0	12.0	12.0	15.0	9.0	0.5
Remark	0.1% La soln. added	--	--	--	--	--	--

Table 2. The labeled and analyzed values of minerals in powdered formula

Product	Period (month)	Energy (kcal)	Ca (mg)		P (mg)		Mg (mg)		Na (mg)		K (mg)		Fe (mg)		Cu (mg)		Zn (mg)	
			L <sup>1)</sup>	A <sup>2)</sup>	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A
IA1	3~5	420	650	605.6±11.9 <sup>3)</sup>	320	404.0±13.1	30	61.31±2.04	160	137.1±3.2	480	558.4±37.4	10	9.623±0.235	0.30	0.333±0.021	4.55	4.905±0.034
IA2	6~9	420	680	695.1±25.8	330	395.7±4.8	30	66.36±5.02	180	146.2±0.9	480	540.9±19.6	10	9.893±0.211	0.30	0.356±0.077	4.55	4.754±0.137
MA1	3~6	420	700	471.8±54.7	500	434.8±9.1	40	45.80±8.13	220	157.1±26.6	450	456.9±21.8	10	10.93±0.04	0.30	0.427±0.072	8.0	7.644±0.160
MA2	6~9	420	600	567.6±56.2	460	442.3±11.3	40	46.96±2.95	240	176.3±32.1	450	437.6±21.7	10	10.61±0.03	0.30	0.464±0.021	7	4.391±0.795
MA3	9~36	415	600	569.1±19.8	340	364.1±3.3	--	48.08±2.92	250	225.5±2.0	--	446.5±16.8	5	7.037±0.208	--	0.140±0.008	--	1.678±0.036
NA1	3~5	410	500	458.9±28.1	340	360.4±5.2	--	54.47±2.14	120	137.3±4.9	350	533.5±15.5	6	5.319±0.029	--	0.173±0.029	4	5.003±0.085
NA2	6~12	415	550	512.9±21.7	360	478.5±11.5	--	53.92±3.10	160	176.3±5.8	400	416.3±17.6	6	5.932±0.012	--	0.183±0.008	2.5	4.292±0.015
NR3	6~12	500.7	530	644.1±10.8	300	364.0±19.7	40	44.16±5.24	180	170.5±7.0	580	532.7±48.4	8	8.090±1.063	0.32	0.277±0.025	2.6	2.895±0.269
NB4	12~24	489.8	700	772.4±14.9	380	387.1±36.0	40	44.53±5.73	200	180.3±5.2	650	571.5±46.4	8	8.689±1.069	0.32	0.304±0.028	2.6	3.028±0.251
Nestle	9~36	410	460	444.5±10.8	400	362.6±4.5	--	66.09±1.28	170	122.5±8.6	--	539.2±17.4	8.5	9.148±0.103	--	0.211±0.033	2	1.794±0.019
N (S.F. <sup>4)</sup> for diarrhea)	--	415	500	384.8±16.1	300	341.7±28.0	50	81.65±1.96	280	213.7±2.1	650	545.3±24.0	--	9.929±0.019	--	0.121±0.014	--	0.700±0.042
N (S.F. for allergy)	--	506.2	460	646.5±42.4	300	473.9±13.1	40	43.86±4.00	180	160.7±3.2	520	482.4±17.1	9	8.843±0.050	0.38	0.506±0.053	3.8	4.230±0.148

<sup>1)</sup>Labeled value. <sup>2)</sup>Analyzed value. <sup>3)</sup>Values are the mean ± S.D. <sup>4)</sup>Special formula, --: not labeled

Table 3. The analyzed values of minerals in baby juice products (domestic)

Product	Ca		P	Mg	Na	K	Fe	Cu	Zn
	mg	mg/100 g							
Juice(I) <sup>2)</sup> (mixed fruits A)	29.46±1.84 <sup>3)</sup>	7.952±0.299	8.325±0.425	26.85±3.77	79.94±9.58	2.230±0.208 <sup>4)</sup>	0.083±0.006	0.021±0.000	
Juice(I) (apple·pear·orange)	22.61±0.92 <sup>3)</sup>	10.12±1.13	5.616±0.349	15.91±1.82	79.32±5.23	2.104±0.062 <sup>4)</sup>	0.062±0.004		
Juice(I) (grape·pear)	22.57±1.43 <sup>3)</sup>	13.80±1.08	5.396±0.992	7.735±1.39	33.37±0.88	1.805±0.069 <sup>4)</sup>	0.050±0.018	0.062±0.015	
Juice(I) (apple·pear)	23.09±0.58 <sup>3)</sup>	10.05±0.35	5.465±0.904	14.79±2.61	98.29±1.84	2.139±0.079 <sup>4)</sup>	0.059±0.007	0.049±0.000	
Juice(I) (mixed fruits B)	25.94±0.52 <sup>3)</sup>	10.01±1.51	6.554±0.217	17.65±2.15	80.33±9.03	2.740±0.372 <sup>4)</sup>	0.068±0.012	0.026±0.001	
Juice(M) <sup>2)</sup> (apple·pear·carrot)	29.37±2.79 <sup>3)</sup>	13.70±0.64	6.474±0.188	28.45±2.11	139.0±24.4	0.449±0.037	0.075±0.014	0.061±0.005	
Juice(M) (apple·pear·grape)	29.78±0.72 <sup>3)</sup>	12.52±1.89	5.415±0.813	13.15±2.53	65.31±11.35	0.354±0.190	0.059±0.011	--	
Juice(M) (apple·pear)	28.08±2.60 <sup>3)</sup>	15.12±0.63	5.904±0.140	14.08±0.72	109.7±3.37	0.339±0.104	0.057±0.006	0.049±0.000	
Juice(M) (ionic water)	5.245±1.12	6.293±0.842	2.464±0.282	54.67±3.29	37.41±1.24	0.131±0.050	0.044±0.004	--	

<sup>1)</sup>Values are mean±S.D. <sup>2)</sup>Manufacturing company. <sup>3)</sup>Calcium fortified 16.7~20.0 mg/100 mL as calcium lactate. <sup>4)</sup>Iron fortified 1.67 mg/100 mL as ammonium ferrous citrate. <sup>5)</sup>--: not detected.

Table 4. The analyzed values of minerals in juices and paste products (imported) (unit: mg/100 g)

Product	Period (month)	Minerals (mg/100 g)									
		Ca	P	Mg	Na	K	Fe	Cu	Zn		
Juice(G) <sup>2)</sup> (Apple)	4~	2.301±0.280 <sup>1)</sup>	6.488±0.563	2.714±0.050	7.344±0.603	57.17±5.38	0.114±0.083	0.002±0.000	---	---	
Juice(G) (Apple Grape)	4~	6.831±0.434	11.65±0.10	4.858±0.584	11.29±1.19	70.79±4.30	0.351±0.031	--	0.003±0.000	0.003±0.000	
Juice(G) (Mixed fruits)	4~	4.786±0.431	12.72±0.36	4.695±0.197	7.957±1.250	82.28±2.74	0.339±0.070	0.011±0.001	0.033±0.000	0.033±0.000	
Paste(G) (Peach)	4~	3.582±0.660	22.53±3.99	5.863±0.079	9.386±0.164	162.8±7.9	0.230±0.054	0.019±0.002	0.036±0.009	0.036±0.009	
Paste(G) (Pear)	4~	4.126±0.129	16.01±1.56	4.717±0.571	7.824±1.330	89.23±2.55	0.221±0.058	0.026±0.002	0.040±0.001	0.040±0.001	
Paste(G) (Tropical fruits)	6~	7.394±0.556	8.255±0.286	4.659±0.071	7.455±1.467	25.17±2.96	0.187±0.162	0.005±0.000	0.023±0.000	0.023±0.000	
Paste(G) (Mixed fruits)	6~	5.540±0.302	13.41±2.72	4.892±0.141	13.45±1.02	51.75±7.12	0.208±0.041	0.002±0.000	0.033±0.002	0.033±0.002	
Paste(G) (Mixed fruits)	9~	6.307±0.740	15.24±0.91	5.135±0.032	7.679±0.899	71.67±5.93	0.228±0.013	0.010±0.001	0.027±0.013	0.027±0.013	
Paste(G) (Vegetable·beef)	6~	8.581±0.704	61.36±6.40	6.914±0.187	17.97±0.48	157.1±2.9	0.595±0.020	0.033±0.007	0.474±0.009	0.474±0.009	
Paste(G) (Mixed vegetables·beef)	9~	9.326±0.453	49.94±3.36	6.734±0.325	36.91±3.02	172.6±4.8	0.532±0.069	0.028±0.003	0.049±0.008	0.049±0.008	

<sup>1)</sup>Values are mean±S.D. <sup>2)</sup>Manufacturing company. <sup>3)</sup>--; not detected

Table 5. The labeled values and analyzed values of minerals in soymilk-based formula (per 100 mL)

Product	Period (month)	Energy (kcal)	Minerals (mg)													
			Ca	P	Mg	Na	K	Fe	Cu	Zn						
S 1	-- <sup>4)</sup>	70	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A				
			42	51.05±4.03	12.5	17.51±1.07	30	25.86±0.41	90	85.67±2.22	1.5	3.374±0.137	0.035	0.042±0.004	0.6	0.514±0.009
			50	48.16±2.05	41	46.38±2.65	12.4	13.31±0.82	30	23.31±3.73	110	116.9±15.1	1.5	3.073±0.150	0.030	0.037±0.003
V 2	~36	77	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A				
			60	67.24±10.76	8.4	24.44±1.24	65	47.93±2.02	128	88.68±7.41	1.19	2.731±0.137	0.045	0.036±0.013	0.581	0.450±0.010
			77	73.49±6.77	60	67.24±10.76	8.4	24.44±1.24	65	47.93±2.02	128	88.68±7.41	1.19	2.731±0.137	0.045	0.036±0.013

<sup>1)</sup>Labeled value. <sup>2)</sup>Analyzed value <sup>3)</sup>Values are the mean±S.D. <sup>4)</sup>--; not labeled

Table 6. The labeled value vs. analysed value of powdered formula

% per labeled value (min~max)	Minerals (mg)									
	Ca	P	Mg	Na	K	Fe	Cu	Zn		
98.6 (67.4~140.5)	121.8 (79.1~212.3)	146.1 (109.6~221.2)	87.4 (71.4~114.4)	104.3 (80.2~158.2)	104.8 (88.7~140.7)	120.2 (86.6~154.7)	109.8 (62.7~171.7)			

Table 7. The labeled value vs. analysed value of soymilk-based formula

% per labeled value (min~max)	Minerals (mg)									
	Ca	P	Mg	Na	K	Fe	Cu	Zn		
110.2 (95.4~138.7)	126.6 (112.1~154.7)	179.5 (107.3~291.0)	83.7 (77.7~87.2)	87.8 (69.23~106.2)	219.8 (204.9~229.5)	107.8 (80.0~120.0)	100.5 (77.5~138.4)			

아니라 병 형태의 시판 제품도 많이 판매되고 있다. 주로 수분 공급이나 비타민보충 등의 목적으로 이용되는 이러한 유아용 과즙음료제품들은 유기농 재배의 원료를 사용하여 차별화하고 있으며 칼슘이나 철분, 타우린, 비타민 C 등의 영양소를 첨가하고 있다. 표시사항을 보면 국내산 영·유아용 주스류 제품은 100 g당 약 41.7~45.8 kcal의 열량을 가지며 칼슘은 100 g당 16.7~20 mg 첨가되고 있었으며 첨가되는 칼슘의 종류는 젖산칼슘이었다. 철은 I사제품에서만 100 g당 1.67 mg이 첨가되고 있었으며 첨가되는 철의 종류는 구연산철암모늄이었고, 그 밖에 타우린이 100 g당 25 mg, 비타민 C가 208~40 mg 이 첨가되고 있었다. 각 무기질의 분석값은 Table 3과 같다. 철의 경우 첨가된 제품과 그렇지 않은 제품과의 함량차가 뚜렷하여 철이 첨가되지 않은 제품의 경우 모두 100 g당 0.5 mg 이하로 나타났다.

#### 수입산 주스 및 반고형상태 제품의 무기질 함량

수입산 주스류 및 반고형상태의 제품에서는 열량, 단백질, 지방, 탄수화물, 나트륨과 비타민 한 종류만을 표시하고 있어서 기타 다른 무기질의 표시량은 알 수 없었다. 이것에 속하는 제품의 각 무기질 분석치는 Table 4와 같다. 칼슘과 철을 강화하고 있는 국내산 영·유아용 주스제품과 비교하면 칼슘의 경우 100 g당 2.301~6.881 mg으로 국내산에 비해 매우 낮았으며 철의 경우도 0.114~0.351 mg으로 나타났다. 표시사항을 보면 제품 100 g당 열량이 약 46.7~79.6 kcal 정도이며 국내산 제품과는 달리 칼슘이나 철과 같은 무기질은 첨가되고 있지 않았으나 비타민 C가 100 g당 14~30 mg이 첨가되고 있었다.

#### 두유를 기초로 한 영·유아식 제품

모유나 조제분유에서 점차 유동식과 고형식으로 이행되는 과정에서 두유에 대한 기호 또는 우유에 대한 알리지 등의 이유로 두유를 기초로 한 영·유아식을 이용하는 경우가 있다. 국내에서 유통되는 두유를 기초로 한 제품의 종류는 그리 많지 않지만 분말형태의 제품과 같이 영·유아의 영양요구량에 맞도록 영양소를 첨가하고 있었다. 따라서 제품에 표시된 무기질의 표시함량 및 분석치를 Table 5에 나타내었다. 우유와 무기질함량을 비교해보면 칼슘이나 인 나트륨, 칼륨 등은 낮았으나 철의 경우 우유에서는 100 g당 0.1 mg을 함유하고(24) 있는 것에 비해 두유를 기초로 한 영·유아식 제품에서는 100 g당 2.731~3.374 mg으로 나타났다.

#### 표시량에 대한 분석값의 차이

**분말형태 제품**: 분말형태의 제품에서 나타난 각 무기질의 표시량에 대한 분석값의 차이는 Table 6과 같고 이는 표시량을 100으로 보았을 때의 분석치이다. 결과를 보면 마그네슘이 가장 큰 차이를 보여 표시량의 146.1%를 보였고 나트륨의 경우 표시량의 87.4%를 나타냈으나 이는 식품공전상 표시량 이하로 규정했기 때문(20)으로 보인다. 칼슘과 칼륨, 철, 아연의 표시량과 분석값의 차이는 10% 이내였으며 구리, 인은

20%가 넘게 표시량을 초과하는 차이를 보였다. 조제분유의 무기질 함량을 분석한 다른 연구(25)에서는 마그네슘, 철, 아연함량이 표시량보다 미달되었으며 특히 철의 경우 표시량보다 현저히 낮다고 보고하였다. 본 연구에서는 칼슘함량이 표시량보다 약간 낮은 결과를 보였으며 칼슘과 표시량 이하로 규정한 나트륨을 제외한 나머지 무기질 함량은 표시량보다 초과하는 결과를 보였다. 따라서 표시량과 많은 차이를 보이는 무기질의 경우는 과잉섭취의 가능성을 생각할 수 있겠다.

**국내산 영·유아용 주스 제품**: 젖산칼슘, 구연산철암모늄 등을 첨가하여 칼슘과 철을 강화하고 있는 국내산 영·유아용 주스류 제품의 경우 이 두 무기질의 표시량에 대한 분석값의 %비율은 각각 131.8, 110.2로 나타나 칼슘의 경우 상당히 초과되고 있음을 알 수 있었다.

**두유를 기초로 한 제품**: 두유를 기초로 한 제품의 각 무기질의 표시량에 대한 분석값의 차이는 Table 7과 같다. 이를 보면 철의 경우 219.8%를 보여 가장 큰 차이를 나타냈다. 이렇게 철 함량이 표시량과 큰 차이를 보이는 이유는 두유의 무기질 이용률이 우유에 비해 떨어지며(17,26-28) 특히 철의 경우 생체이용률(17,28,29)을 감안하여 과량 첨가했을 가능성이 있는 것으로 생각된다.

#### 분석값의 칼슘/인 비율

무기질의 흡수이용에는 자체 함량뿐만 아니라 다른 무기질과의 상호작용(30,31) 및 다른 영양소도 영향을 준다고 알려져 있으며(32) 특히 칼슘의 경우 인과의 비율이 흡수이용에 영향을 준다고 알려져 있다(32-34) 우리나라의 경우도(35) 영아용 및 성장기용 조제식에서 칼슘과 인의 비율을 1.2~2.0으로 정하고 있으며 미국의 경우도(36) 1.1~2.0으로 정하고 있다. 따라서 각 이유식 종류에 따른 분석값의 칼슘/인 비율을 보면 분말제품의 경우는 1.41(1.07~1.99), 국내산 영·유아용 주스류 제품에서는 2.36(1.64~3.71)이었고, 수입 주스류 및 케이스트제품의 경우는 0.38(0.14~0.59)이었고 두유를 기초로 한 제품에서는 1.17(1.04~1.39)으로 나타났다. 수입 영·유아용 주스와 국내산 영·유아용 주스를 비교했을 때 수입제품의 경우 칼슘함량이 낮고 인 함량이 높아 칼슘/인의 비율이 낮은 이유가 되었으며 국내산 제품의 경우 칼슘을 첨가하고 있기 때문에 이 비율이 높아지는 결과가 되어 이상적인 비율에는 더 가까운 결과를 보였지만 다소 그 수치가 높아. 제품 자체만의 칼슘/인 비율만을 고려했을 때는 칼슘첨가량이 조금 많다고 생각된다.

#### 요 약

시중에 유통되고 있는 시판 이유식제품을 분말 이유식제품, 국내산 영·유아용 주스제품, 수입주스류 및 케이스트형태제품, 두유를 기초로 한 제품의 4가지 그룹으로 나누어 각 제품마다의 칼슘, 마그네슘, 나트륨, 칼륨, 철, 구리, 아연함

량을 원자흡광도법으로, 인함량은 가시광선-차외선 분광도법으로 분석하였으며 표시량이 표기된 제품에 대해서 표시량에 대한 분석값과의 차이를 조사하였고, 무기질 흡수와 관련하여 분석값의 칼슘/인의 비율을 살펴본 결과는 다음과 같다. 분말이유식제품에서는 표시량에 대한 분석값의 차이(%)가 칼슘 98.6%, 인 121.8%, 마그네슘 146.1%, 나트륨 87.43%, 칼륨 104.3%, 철 104.8%, 구리 120.2%, 아연 109.8%로 마그네슘이 가장 높은 차이를 보였다. 또한 분석값의 칼슘/인 비율은 1.41(1.07~1.99)로 나타났다. 칼슘과 철을 강화하고 있는 국내산 베이비푸드 제품에서는 이 두가지 무기질의 표시량에 대한 분석값의 차이(%)는 각각 131.8%, 110.2%였고, 칼슘/인 비율은 2.36(1.64~3.71)이었다. 수입유제품 및 페이스트 제품의 경우에는 국내산 베이비푸드 제품에 비해 인 함량을 제외한 각 무기질의 함량이 낮았으며 칼슘/인 비율은 0.38(0.14~0.59)이었다. 두유를 기초로 한 제품에서는 표시량에 대한 분석값의 차이(%)가 칼슘 110.2%, 인 126.6%, 마그네슘 179.5%, 나트륨 83.7%, 칼륨 87.8%, 철 219.8%, 구리 107.8%, 아연 100.5%였고 칼슘/인 비율은 1.17(1.04~1.39)로 나타났다. 이상으로 볼 때 표시량의 20%를 초과하는 분석값을 보인 것으로는, 두유를 기초로 한 제품의 철 분석값이 표시량의 219.8%로 가장 큰 차이를 보였고 다음으로는 두유를 기초로 한 제품의 마그네슘이 179.5%, 분말이유식의 마그네슘이 146.1%, 국내산 베이비푸드제품의 칼슘이 131.8%, 두유를 기초로 한 제품의 인이 126.6%, 분말이유식제품의 인이 121.8%, 구리가 120.2%를 나타냈다. 이렇게 표시량을 많이 초과하는 것은 품질관리뿐만 아니라 영양소의 과잉섭취면에서도 관리가 필요하다고 생각되며, 따라서 시판 이유식제품에 관한 표시기준 설정이 필요하고 표시량이 실제분석값과 크게 차이 나지 않도록 제품생산과 이에 대한 관리가 필요하다고 생각된다.

문 헌

- 1 이미완, 명훈옥, 박영실, 남혜원, 김은경 특수영양학, 신광출판사, 서울 (1988)
- 2 Song, Y.S. The present stunt of infant feeding in Korea and suggestions for its improvement *Korean J. Nutr.*, **24**, 282-291 (1991)
- 3 Jung, Y.J. Weaning practice for infants in Daejeon city. *Korean J. Nutr.*, **12**, 23-16 (1979)
- 4 ESPGAN Committee on Nutrition Guidelines on infant nutrition *Acta Paediatrica Scand*, **302**, 16-20 (1982)
- 5 Filer, L.J., Jr Safe foods for infant—the regulation of milk, infant formula and other infant foods. *J. Nutr.*, **123**, 285-288 (1993)
- 6 Pipes, P.L. : *Nutrition on Infancy and Childhood* 4th ed., Mosby Co., Missouri, p 89-119 (1989)
- 7 Sohn, K.H., Yoon, S., Lee, Y.M., Min, S.H and Jeon, J.H. The study of infant feeding in weaning period—focused on Seoul and Kyunggi-do area *Korean J. Dietary Culture*, **7**, 309-321 (1992)
- 8 Park, H.R. and Lim, Y.S. : A study of the effect of weaning foods—feeding methods in weaning periods on preschool-children's food habit food preference and iron nutrition sta-

9. American Academy of Pediatrics, Committee on Nutrition : On the feeding of supplemental foods to infants. *Pediatrics*, **65**, 1178-1181 (1980)
10. Oh, K.H., Kim, K.S., Seo, J.S., Choi, Y.S and Shin, S.M. A study on the nutrient intakes and supplemental food of infants in relation to the method of feeding practice. *Korean J. Nutr.*, **29**, 143-152 (1996)
11. Jeon, J.H., Sohn, K.H and Lee, Y.M. A study of weaning practice and proposition about processed baby foods—focused on the Seoul and Kyunggi area *Korean J. Soc. Food Sci.*, **9**, 239-246 (1993)
- 12 Purvis, G.A. Current status and future trends in infant feeding *Korean J. Nutr.*, **24**, 276-281 (1991)
- 13 Min, S.H, Sohn, K.H. and Yoon, S. : Development of the supplementary foods for infants using Korean foods—development and analysis of nutrients of the supplementary foods. *Korean J. Soc. Food Sci.*, **9**, 99-104 (1993)
- 14 Lee, J.S., Lee, S.H. and Ju, J.S. Study on weaning practice of infants in Chunchon area, Kangwon-do. *Korean J. Nutr.*, **27**, 272-280 (1994)
- 15 Purvis, G.A. and Bartholmey, S.J. : Infant feeding practices commercially prepared baby foods In *Nutrition during Infancy*, Tsang, R.C. and Nicholas, B.L. (eds.), Hanley & Belfus Inc., Philadelphia, p.399-417 (1988)
16. American Academy of Pediatrics, Committee on Nutrition : Iron supplementation for infants *Pediatrics*, **58**, 765-768 (1976)
- 17 Davidsson, L. Minerals and trace elements in infant nutrition *Acta Paediatr. Suppl.*, **395**, 38-42 (1994)
- 18 The Korean Nutrition Society : *Recommended Dietary Allowances for Koreans*. 7th rev., The Korean Nutrition Society (2000)
19. Chun, S.Y and Cho, H.O. Approach to the mineral content of weaning food *Man Sci*, **5**, 891-905 (1981)
20. Korea Foods Industry Association *Food Code* Moonyoungsa, Seoul, p 288-289 (1999)
21. Flame atomization analysis guide for polarized zeeman atomic absorption spectrometry 1st ed, Hitachi Ltd, Tokyo. p.16-69 (1997)
22. 방홍기, 김경희, 박재옥, 이상주 : 이유에 관한 실태조사. *소아과*, **30**, 266-273 (1987)
23. Park, H.R and Lim, Y.S : A study of the effect of weaning foods—feeding methods in weaning periods on preschool-children's food habit food preference and iron nutritional status *Korean J. Nutr.*, **32**, 259-267 (1999)
24. National Rural Living Science Institute : *Food composition table*. Fifth rev., National Rural Living Science Institute, R.D.A., Seoul (1996)
- 25 Kim, D.Y., Kim, B.H. and Choi, H.M. Study on the establishment of nutrient requirements for the infant formula. *Korean J. Community Nutr.*, **1**, 28-40 (1996)
26. Momcilovic, B., Belonje, B., Giroux, A. and Shah, B.G. : Bioavailability of zinc in milk and soy protein-based infant formula. *J. Nutr.*, **106**, 913-917 (1976)
- 27 Forbes, R.M., Weingartner K.E., Parker H.M., Bell, R.R and Erdman, J.W. : Bioavailability to rats of zinc, magnesium and calcium in casein-, egg-, and soy protein-containing diets. *J. Nutr.*, **109**, 1652-1660 (1979)
- 28 Lonnerdal, B. Dietary factors affecting trace element bioavailability from human milk, cow's milk and infant formulas *Progress in Food and Nutrition Science*, **9**, 35-62 (1985)
- 29 Davidsson, L., Kastenmayer, P., Szajewska, H., Hurrell, R. and Barclay, D. Iron availability in infants from an infant cereal fortified with ferric pyrophosphate or ferrous fumarate.

- Am. J. Clin. Nutr.*, **71**, 1597-1602 (2000)
30. O'Dell, B.L. : Mineral interactions relevant to nutrient requirement. *J. Nutr.*, **119**, 1832-1833 (1989)
  31. Spencer, H. : Minerals and mineral interactions in human beings. *J. Am. Diet. Assoc.*, **86**, 864-867 (1986)
  32. Wise, M.B., Ordoveza, A.L. and Barrick, E.R. : Influence of variations in dietary calcium : phosphorus ratio on performance and blood constituent of calves. *J. Nutr.*, **79**, 79-84 (1963)
  33. Lonnerdal, B. : Dietary factors affecting trace element bio-availability from human milk, cow's milk and infant formula. *Progress in Food and Nutrition Science*, **9**, 35-62 (1985)
  34. Hoek, A.C., Lemmens, A.G., Mullink, J.W.M.A. and Beynen, A.C. : Influence of dietary calcium : phosphorus ratio on mineral excretion and nephrocalcinosis in female rats. *J. Nutr.*, **118**, 1210-1216 (1988)
  35. Korea Foods Industry Association : *Food Code*. Moonyoungsa, Seoul, p.267-271 (2000)
  36. American Academy of Pediatrics, Committee on Nutrition : Commentary on breast-feeding and infant formula, including proposed standards for formulas. *Pediatrics*, **57**, 278-285 (1976)

(2001년 2월 28일 접수)