

모유 영양아의 칼슘, 인 및 마그네슘 섭취량 변화*

이영남 · 이정실** · 김을상***

경희호텔경영전문대학 식품영양과, 동우전문대학 식품영양과,**
단국대학교 식품영양학과***

Changes on Calcium, Phosphorus and Magnesium Content of Breast Milk During Lactation

Lee, Young-Nam · Lee, Jeong-Sill** · Kim, Eul-Sang***

*Department of Food & Nutrition, International College of Hotel Administration,
Kyunghee University, Seoul, Korea*

*Department of Food & Nutrition,** Dong-u College, Sokcho, Korea*

*Department of Food Sci & Nutrition,*** Dankook University, Seoul, Korea*

ABSTRACT

In order to investigate calcium, phosphorus and magnesium intake of breast-fed infants, consumed volumes of human milk and those mineral contents of the milk were examined at 0, 5, 1, 2, 3, 4 and 5 months of lactation. Calcium, phosphorus and magnesium contents of human milk during the first 5 months of lactation averaged 26.0, 13.7 and 3.70mg/100g, respectively. Calcium intake of infants averaged 192.3 and 171.0mg/day which represented 39.7 and 33.5% of the RDA for boys and girls, respectively. Phosphorus intake of infants averaged 100.7 and 85.2mg/day which represented 26.2% and 23.4% of the RDA for boys and girls. Magnesium intake of infants averaged 28.0 and 23.6mg/day in boys and girls respectively. The calcium/phosphorus ratio of human milk averaged 2.00 during lactation. The results of this survey suggest that, the reevaluation of calcium, phosphorus and magnesium intake and recommended dietary allowance of these nutrients during infancy is merited. (*Korean J Nutrition* 30(8) : 1018~1024, 1997)

KEY WORDS : human milk · calcium · phosphorus · magnesium · recommended dietary allowance of infant.

서 론

칼슘, 인 및 마그네슘은 조직의 구성과 기능유지에 필수적인 무기질로¹⁾ 건강한 영아에게 모유의 칼슘, 인 및 마그네슘 함량은 이들에게 필요한 양을 측정하는 기준이 된다. 모유의 칼슘과 인의 함량은 우유의 1/4 및

1/6의 수준이나 그 함유 비율이 2 : 1로 영아에게 적절하다. 인공 영양아는 칼슘 섭취량이 모유 영양아보다 높음에도 불구하고, 낮은 칼슘 흡수율, 인의 과다섭취, 유당 함량이 낮은 이유 등으로 저칼슘혈증이 생길 수 있다²⁾. 칼슘의 흡수에 가장 좋은 비는 1~2 : 1³⁾로 Miller와 Chopra⁴⁾에 의하면 Ca : P의 비를 1.1~2.0 사이로 권장하고 있으며, NAS/NRC⁵⁾는 1.5 : 1로 보고하고 있다. 우유는 그 비가 1.2 : 1로 칼슘 함량이 모유에 비하여 3배가 되어도 인공 영양아에게 저칼슘혈증이 나타나는 것은 너무 많은 인이 불용성의 인산 칼슘

채택일 : 1997년 9월 5일

*본 논문은 경희호텔경영 전문대학의 교내 연구비에 의하여 연구되었음.

을 만들어 칼슘의 흡수를 저해하기 때문이다³⁶⁾. 그래서 미국 소아과학회에서는 만 1세 이하의 영아에게 우유 그 자체를 먹이지 말 것을 권하고 있다⁷⁾.

윤태현 등⁸⁾은 수유 1~ 2개월째의 영아가 칼슘과 인을 각각 184~190mg/day 및 99~110mg/day 섭취한다고 외국의 모유 섭취량을 인용하여 추정하였다.

국내에서도 모유 중 칼슘, 인 및 마그네슘 등의 함량 변화에 관한 연구⁹⁻¹⁴⁾가 보고되고 있으며, 무기질의 섭취량에 관한 연구로는 배현숙 등¹⁵⁾의 4, 6개월령 인공 영양아의 칼슘과 철분 섭취에 관한 것과 최경숙¹⁶⁾의 연구로 수유 1, 2, 3개월째 모유 영양아와 인공 영양아의 칼슘과 인의 섭취량에 관한 결과가 있을 뿐이다.

본 연구에서는 수유단계별로 완전 모유 영양을 하는 5개월까지 영아의 모유 섭취량을 측정하고, 기간별 모유 중 이들 무기질의 함량을 측정하여 영아의 무기질 섭취량을 구하고 현재 우리나라 영아의 영양권장량과 비교하여 영양권장량 설정 및 개정의 기초자료를 제공하고자 실시하였다.

재료 및 방법

1. 연구 대상자

강원도, 경기도 그리고 충청북도의 일부지역에 살면서 만기에 정상아를 자연분만하고 5개월까지 완전 모유 수유를 할 사람중에서 실험의 목적과 방법을 설명하여 협조에 응한 사람의 영아를 대상으로 하였다. 영아의 출생시 평균 체중은 3.3kg으로 남아가 35명, 여아가 25명이었다.

2. 시료의 채취

모유 시료는 1991년 3월부터 1993년 2월까지 수유 0.5, 1, 2, 3, 4 및 5개월째의 오전 10시경 수유하기 전에 수유부가 직접 손으로 짜서 멸균 처리된 용기에 담아 마개한 것을 아이스 박스로 수거하여 -20℃의 냉동고에 분석시까지 보관하였다.

3. 칼슘, 인 및 마그네슘의 분석

모유 중 칼슘과 마그네슘은 원자 흡광 분광 광도법

(Atomic absorption spectro photometric method, IL-551)¹⁷⁻¹⁹⁾으로 인은 비색법(Molybden blue colorimetric method, Shimadzu Recording Spectrophotometer UV-240)²⁰⁾을 사용하여 650nm에서 측정 후 인의 양을 구하였다.

4. 영아의 무기질 섭취량

영아의 모유 섭취량은 수유 0.5, 1, 2, 3, 4 및 5개월째에 test-weighing method²¹⁾에 의하여 구하고 각각의 모유 섭취량에 모유의 무기질 함량을 곱하여 모유를 통한 영아의 1일 무기질 섭취량을 산출하였다.

5. 통계 처리

통계 처리는 PC용 SAS(statistical analysis system) package를 이용하여 평균과 표준 편차를 구하고, 남아와 여아간의 차이는 t-test를, 수유 기간별 성분과 섭취량의 변화는 ANOVA(Analysis of Variance) test를 한 후 Duncan's multiple range test를 실시하였으며 모든 통계 처리는 $\alpha=0.05$ 수준에서 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 수유기간별 무기질 함량의 변화

수유 기간별 모유의 칼슘, 인 및 마그네슘 함량의 변화는 Table 1과 같다.

칼슘 함량은 각각 24.6, 26.5, 27.5, 26.5, 25.4 및 25.7mg/100g으로 수유 기간에 따라 큰 변화가 없었다. 설민영 등⁹⁾은 서울지역 수유부에서 기간별로 29.46, 28.42, 28.15, 27.17, 25.76 및 24.22mg/100ml라고 하였으며 이연주 등¹⁰⁾은 채식 수유부에서 분만 0.5개월에서 3개월까지 각각 27.14, 27.50, 26.93 및 25.75mg/100ml라고 하여 본연구와 같은 수준이었다. 안홍석 등¹¹⁾은 분만 2, 4 및 12주에 각각 37.45, 35.18 및 31.90mg/100ml로 성숙유 중 칼슘 함량은 33.86mg/100ml이며 수유 기간에 따라 모유 중 칼슘 함량이 완만하게 감소되었다고 보고하였다. 문수재 등¹²⁾은 분만 2주와 12주에 각각 34.85, 35.51mg/100ml라고 하여

Table 1. Calcium, phosphorus and magnesium contents and calcium : phosphorus ratios of the human milk during the first 5 months of lactation

	Months of lactation					Total	
	0.5	1	2	3	4		5
Calcium	24.6 ± 5.6	26.5 ± 5.4	27.5 ± 5.2	26.5 ± 4.1	25.4 ± 4.8	25.7 ± 4.1	26.0 ± 5.0
Phosphorus	16.4 ± 3.1	14.5 ± 2.3	13.0 ± 2.4	12.5 ± 2.0	12.6 ± 1.9	12.5 ± 2.1	13.7 ± 2.7
Magnesium	3.11 ± 0.57	3.10 ± 0.56	3.88 ± 0.64	4.03 ± 0.65	4.04 ± 0.69	4.14 ± 0.69	3.70 ± 0.77
Ca : P ratio	1.57 ± 0.46	1.90 ± 0.51	2.19 ± 0.50	2.18 ± 0.45	2.07 ± 0.46	2.15 ± 0.55	2.00 ± 0.63

1) Mean 2) Standard Deviation

본연구에 비하여 높았으며 이윤옥 등¹³⁾은 칼슘 함량이 정상 초유에는 28.38mg/100ml, 조산 초유에는 30.13 mg/100ml로 유의한 차이가 없다고 하였다. 배현숙 등¹⁴⁾은 분만 8~10주 사이의 모유 중 칼슘이 27.96mg/100g이라고 하였으며 최경숙¹⁶⁾은 수유 1, 2, 3개월에 각각 27.74, 26.64 및 25.48mg/100ml라고 하여 본연구와 유사한 수준이었다. Picciano 등²²⁾의 분만 1, 2 및 3개월의 모유 중 칼슘이 각각 7.24, 7.31 및 7.14 mmol로 이를 환산하면 29.02, 29.30 및 28.62mg/100ml가 되어 본연구와 비교하여 비슷한 수준이었고, Lønnerdal 등²³⁾에 의하면 일반 모유의 칼슘 함량은 5.0mmol/l로 환산하면 20.04mg/100ml가 되어 본연구보다 낮았다.

모유의 인 함량은 각각 16.4, 14.5, 13.0, 12.5, 12.6 및 12.5mg/100g으로 수유 기간에 따라 유의하게 감소하였으며($r = -0.453$, $p = 0.0001$), 분만 60일 이후는 일정 수준을 유지하였다. 설민영 등⁹⁾은 서울지역 수유부에서 같은 기간별로 17.19, 15.89, 14.85, 13.65, 13.39 및 12.95mg/100ml라고 하였으며 이연주 등¹⁰⁾도 채식 수유부에서 분만 0.5개월에서 3개월까지 각각 14.73, 14.35, 13.59 및 13.37mg/100ml이라고 하여 본연구와 같은 수준이었다. 안홍석 등¹¹⁾은 분만 2, 4 및 12주에 각각 16.12, 14.68 및 13.08mg/100ml로 보고하였다. 문수재 등¹²⁾은 분만 2주와 12주에 각각 9.35, 9.54 mg/100ml라고 하여 본연구에 비하여 낮았으며 이윤옥 등¹³⁾은 정상 초유 중에는 인이 13.86mg/100ml로 조산 초유 중의 11.91mg/100ml에 비하여 유의하게 높다고 하였다. 배현숙 등¹⁴⁾은 분만 8~10주 사이의 모유중 인이 13.41mg/100g이라고 하여 본연구의 결과와 비교하여 비슷한 수준이었다. Picciano 등²²⁾의 분만 1, 2, 3개월째 모유의 인 함량이 5.04, 4.78 및 4.58mmol로 이를 환산하면 15.61, 14.80 및 14.49mg/100ml로 본연구치에 비하여 약간 높은 수준이었고 Lønnerdal 등²³⁾은 일

반 모유의 인 함량은 4.2mmol/l라고 하였는데 이를 환산하면 13.01mg/100ml로 본연구의 전체 평균치인 13.7mg/100g에 비슷한 수준이었다.

모유의 마그네슘 함량은 각각 3.11, 3.10, 3.88, 4.03, 4.04 및 4.14mg/100g으로 수유 기간에 따라 증가하였으며($r = 0.518$, $p = 0.0001$), 분만 2개월 이후는 일정 수준을 유지하였다. 설민영 등⁹⁾은 서울 지역 수유부에서 같은 기간별로 2.42, 2.61, 2.97, 2.94, 2.98 및 2.90 mg/100ml라고 하였으며 이연주 등¹⁰⁾은 분만 0.5개월에서 3개월까지 각각 2.80, 2.67, 2.62 및 2.79mg/100 ml이라고 하여 본연구에 비하여 낮은 수준이었고 안홍석 등¹¹⁾은 분만 2주 및 12주에 각각 3.64, 3.17 및 3.49mg/100ml로 보고하여 본연구와 비슷한 수준이었다. 문수재 등¹²⁾은 분만 2주와 12주에 각각 4.75, 4.78mg/100ml라고 하여 본연구의 0.5개월과 3개월에 비하여 높았다. 배현숙 등¹⁴⁾은 분만 8~10주 사이의 모유 중 마그네슘이 2.26mg/100g이라고 하여 본연구의 결과와 비교하여 낮은 수준이었다. Picciano 등²²⁾의 분만 1, 2, 3개월에 모유의 마그네슘이 각각 1.15, 1.27 및 1.36 mmol로 이를 환산하면 2.80, 3.09 및 3.31mg/100ml로 본연구에 비하여 약간 낮은 수준이었고 Lønnerdal 등²³⁾의 일반 모유의 마그네슘 함량은 1.4mmol/l로 이를 환산하면 3.4mg/100ml로 본연구의 전체 평균치 3.70 mg/100g와 비교하면 비슷한 수준이었다. 한편 이윤옥 등¹³⁾은 정상 초유 중 마그네슘 함량이 4.57mg/100ml로 조산 초유중 5.47mg/100ml에 비하여 유의하게 높다고 하였다.

모유의 칼슘 : 인 함량비는 수유 기간별로 각각 1.57, 1.90, 2.19, 2.18, 2.07 및 2.15mg/mg으로 2개월까지 증가하다가 그 이후는 일정 수준을 유지하였고 기간중 평균치는 2.00 : 1 이었다. Mize 등²⁴⁾은 극저체중아에게 칼슘과 인의 당량비는 1.6~1.8 : 1이 적당하다고 제안하였다. Laskey 등²⁵⁾은 수유 3~6개월 사이에 영국

Table 2. Consumed volume of human milk intake in boys and girls during the first 5 months of lactation

Months lactation	Boys		Girls		Total	
	n	g/day	n	g/day	n	g/day
0.5	33	552 ± 135 ^{1)2)c}	19	487 ± 133 ^c	57	525 ± 137 ^c
1	33	731 ± 183 ^{b3)***}	24	590 ± 159 ^b	57	671 ± 186 ^b
2	33	798 ± 133 ^{ab***}	24	646 ± 160 ^{ab}	57	734 ± 163 ^{ab}
3	33	792 ± 154 ^{ab**}	24	678 ± 146 ^{ab}	57	744 ± 160 ^a
4	32	820 ± 175 ^{a***}	24	691 ± 181 ^a	56	765 ± 187 ^a
5	26	813 ± 169 ^{ab*}	21	713 ± 127 ^a	47	768 ± 158 ^a
Mean	190	748 ± 183 ^{***}	141	632 ± 168	331	699 ± 186

1) Values are Mean ± S.D.

2) Values with the same alphabet letter(a, b and c) in column are not significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test

3) Value of boys is significantly different from value of girls at $p < 0.05$ (*), $p < 0.01$ (**) and $p < 0.001$ (***) by t-test

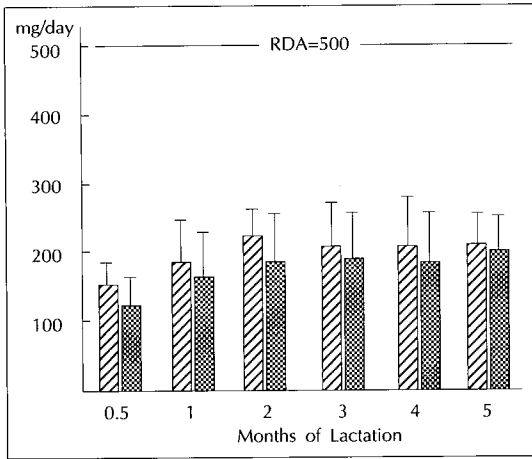


Fig. 1. Calcium intake of breast-fed infants in boys(▨) and girls(■) as compared with the current recommended dietary allowance.

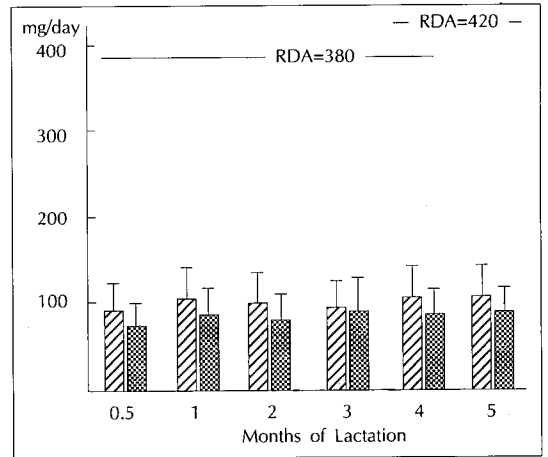


Fig. 2. Phosphorus intake of breast-fed infants in boys(▨) and girls(■) as compared with the current recommended dietary allowance.

인 모유중에는 칼슘이 높고 잠비아의 모유 중에는 인이 높아서 Ca/P비가 영국은 1.99±0.11, 잠비아가 1.44±0.04로 인종과, 수유 양식 및 식이가 모유의 무기질 성분에 영향을 미칠 수 있다고 하였다.

2. 영아의 모유 섭취량

영아의 성별에 의한 모유 섭취량의 변화는 Table 2와 같다. 수유 0.5개월째를 제외한 전 기간에서 남아가 여아보다 유의하게 많이 섭취하였으며 수유 5개월까지의 평균은 남아가 748g/day로 여아의 632g/day에 비하여 유의하게 많이 섭취하였다.

3. 영아의 무기질 섭취량

영아의 칼슘 섭취량 변화는 Fig. 1과 같다. 전 기간에 걸쳐서 남아가 여아에 비하여 많이 섭취하였고 수유 5개월까지의 전체 평균은 남아와 여아가 각각 192.3 mg/day와 171.0mg/day으로 유의적인 차이는 없었으며 0~4개월 영아 영양 권장량의 38.5%와 34.2% 수준

이었다. 배현숙 등¹⁴⁾은 2개월 된 영아의 칼슘 섭취량은 남아가 221.7mg/day, 여아가 196.0mg/day라고 하여 본연구보다 높았으며 Richmond 등²⁶⁾은 17주에서 61주 사이의 모유 영양아가 섭취하는 칼슘의 양은 116mg/day라고 하여 본연구의 평균치에 비하여 낮은 수준이었다.

영아의 인 섭취량 변화는 Fig. 2와 같다. 전 기간에 걸쳐서 남아가 여아에 비하여 많이 섭취하였으며 수유 5개월까지의 평균치는 남아와 여아가 각각 100.7mg/day 및 85.2mg/day로 남아가 많이 섭취하였고(p < 0.001), 0~4개월 영아 권장량의 26.5%와 22.4% 수준이었다.

영아의 마그네슘 섭취량 변화는 Table 3과 같다. 수유기간에 따라 남녀 영아 전체에서 각각 16.4, 20.3, 27.7, 30.0, 31.9 및 32.5mg/day로 증가하였다. 전 기간에 걸쳐서 남아가 여아에 비하여 많이 섭취하였으며 수유 5개월까지의 평균치는 남아와 여아가 각각 28.

Table 3. Magnesium intake of infants in boys and girls during the first 5 months of lactation

Months lactation	Boys		Girls		Total	
	n	mg/day	n	mg/day	n	mg/day
0.5	28	17.4±4.8 ^{1)2)c}	21	15.1±4.1 ^c	49	16.4±4.6 ^d
1	27	21.7±6.9 ^b	21	18.5±5.5 ^c	48	20.3±6.5 ^c
2	27	30.2±6.1 ^{a3)**}	19	24.2±7.2 ^b	46	27.7±7.2 ^b
3	29	31.4±8.0 ^a	18	27.9±7.2 ^{ab}	47	30.0±7.8 ^{ab}
4	27	34.0±9.1 ^a	16	28.2±9.6 ^{ab}	43	31.9±9.6 ^a
5	24	34.2±7.0 ^a	18	30.4±7.2 ^a	42	32.5±7.2 ^a
Mean	162	28.0±9.5 ^{***}	113	23.6±8.7	275	26.2±9.4

1) Values are Mean±S.D.

2) Values with the same alphabet letter(a, b, c and d) in column are not significantly different at p < 0.05 by Duncan's multiple range test

3) Value of boys is significantly different from value of girls at p < 0.01(**) and p < 0.001(***) by t-test

0mg/day 및 23.6mg/day로 남아가 유의하게 많이 섭취하였다($p < 0.001$).

4. 영아의 체중당 무기질 섭취량

영아의 체중당 칼슘의 섭취량은 Table 4와 같다. 수유 기간별로 전체 남아아에서 각각 35.2, 38.4, 34.8, 30.1, 27.2 및 25.8mg/kg이었으며 수유 3개월 이후는 수유 2개월 이전에 비하여 유의하게 낮았다. 수유 5개월까지의 평균은 남아와 여아가 각각 32.9 및 31.1mg/kg으로 남녀아 간에 유의적인 차이가 없었다. 배현숙 등¹⁴⁾은 2개월령 영아의 체중당 칼슘 섭취량이 남아 35.83, 여아 33.91mg/kg/day라고 하여 본연구의 결과와 유사한 경향이었다.

영아의 체중당 인의 섭취량은 Table 5와 같다. 남녀 전체 영아에서 수유 기간별로 각각 23.3, 20.9, 16.2, 13.9, 13.2 및 12.5mg/kg으로 영아의 체중이 점차 증가하면서 체중당 인의 섭취량이 유의하게 감소하였으

Table 4. Calcium intake per body weight of infants in boys and girls during the first 5 months of lactation

Months lactation	Boys		Girls		Total	
	n	mg/kg	n	mg/kg	n	mg/kg
0.5	27	36.6 ± 11.4 ^{1)2)a}	20	33.2 ± 13.4 ^{ab}	47	35.2 ± 12.3 ^a
1	27	39.7 ± 13.7 ^a	20	36.7 ± 15.9 ^a	47	38.4 ± 14.6 ^a
2	27	36.4 ± 8.7 ^a	18	32.4 ± 13.9 ^{ab}	45	34.8 ± 11.1 ^a
3	29	30.0 ± 9.2 ^b	17	30.3 ± 10.3 ^{ab}	46	30.1 ± 9.5 ^b
4	25	27.4 ± 8.2 ^b	14	26.9 ± 10.1 ^b	39	27.2 ± 9.2 ^b
5	24	26.2 ± 6.3 ^b	17	25.2 ± 7.3 ^b	41	25.8 ± 6.7 ^b
Mean	159	32.9 ± 11.0	106	31.1 ± 12.8	265	32.2 ± 11.8

1) Values are Mean ± S.D.

2) Values with the same alphabet letter(a and b) in column are not significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test

3) Value of boys is not significantly different from value of girls at $p < 0.05$ by t-test

Table 5. Phosphorus intake per body weight of infants in boys and girls during the first 5 months of lactation

Months lactation	Boys		Girls		Total	
	n	mg/kg	n	mg/kg	n	mg/kg
0.5	27	24.5 ± 7.1 ^{1)2)a}	21	21.7 ± 7.7 ^a	48	23.3 ± 7.4 ^a
1	27	22.2 ± 6.4 ^a	21	19.5 ± 7.2 ^a	48	20.9 ± 6.9 ^b
2	27	17.3 ± 4.0 ^b	19	14.7 ± 5.0 ^b	46	16.2 ± 4.6 ^c
3	29	13.8 ± 3.1 ^c	18	14.1 ± 4.0 ^b	47	13.9 ± 3.5 ^d
4	25	13.7 ± 3.4 ^c	15	12.5 ± 3.6 ^b	40	13.2 ± 3.5 ^d
5	24	13.3 ± 3.3 ^c	18	11.5 ± 3.2 ^b	42	12.5 ± 3.4 ^d
Mean	159	17.5 ± 6.5	112	16.0 ± 6.6	271	16.9 ± 6.6

1) Values are Mean ± S.D.

2) Values with the same alphabet letter(a, b, c and d) in column are not significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test

3) Value of boys is not significantly different from value of girls at $p < 0.05$ by t-test

Table 6. Magnesium intake per body weight of infants in boys and girls during the first 5 months of lactation

Months lactation	Boys		Girls		Total	
	n	mg/kg	n	mg/kg	n	mg/kg
0.5	27	4.53 ± 1.10 ^{1)2)ab}	21	4.16 ± 1.38 ^a	48	4.37 ± 1.23 ^{ab}
1	27	4.61 ± 1.36 ^{ab}	21	4.14 ± 1.29 ^a	48	4.41 ± 1.34 ^{ab}
2	27	5.14 ± 1.10 ^{a3)*}	19	4.36 ± 1.34 ^a	46	4.82 ± 1.26 ^a
3	29	4.63 ± 1.23 ^{ab}	18	4.31 ± 1.15 ^a	47	4.50 ± 1.20 ^{ab}
4	25	4.53 ± 1.32 ^{ab}	15	4.01 ± 1.38 ^a	40	4.34 ± 1.35 ^{ab}
5	24	4.33 ± 1.09 ^b	18	3.89 ± 1.00 ^a	42	4.14 ± 1.06 ^b
Mean	159	4.63 ± 1.21 ^{3)**}	112	4.15 ± 1.25	271	4.44 ± 1.25

1) Values are Mean ± S.D.

2) Values with the same alphabet letter(a and b) in column are not significantly different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test

3) Value of boys is significantly different from value of girls at $p < 0.01$ by t-test

며 수유 3개월 이후는 일정 수준을 유지하였다. 수유 5개월까지의 평균치가 남아와 여아에서 각각 17.5 및 16.0mg/kg으로 남아가 여아에 비하여 높은 경향이었으나 유의적인 차이는 없었다.

영아의 체중당 마그네슘의 섭취량은 Table 6과 같다. 남아 전체 영아에서 수유 기간별로 각각 4.37, 4.41, 4.82, 4.50, 4.34 및 4.14mg/kg이었고 수유 5개월까지의 평균치가 남아와 여아가 각각 4.63 및 4.15mg/kg으로 남아가 여아에 비하여 많이 섭취하였다($p < 0.001$).

요 약

수유 기간별 모유의 칼슘, 인 및 마그네슘 함량과 영아의 섭취량을 파악하기 위하여 60명의 수유부로부터 분만 후 0.5, 1, 2, 3, 4 및 5개월째에 모유를 채유하여 분석한 결과는 다음과 같다.

1) 모유 중 칼슘 함량은 수유 기간별로 큰 차이가 없었으며 분만 5개월까지의 평균이 26.0mg/100g이었다. 인의 함량은 수유 기간별로 계속 감소하다가 분만 2개월째 이후는 같은 수준을 유지하였고, 수유 5개월까지의 평균치는 13.7mg/100g이었다. 마그네슘 함량은 분만 2개월 이후가 그 이전에 비하여 높았으며, 수유 5개월까지의 평균치는 3.70mg/100g이었다.

칼슘 : 인 함량 비율은 수유 기간에 따라 비가 증가하였으며 분만 2개월 이후는 일정 수준이었고 분만 5개월까지 평균은 2.00 : 1이었다.

2) 수유 5개월까지 영아 칼슘 섭취량의 평균은 남아와 여아가 각각 192.3, 171.0mg/day로 유의적인 차이가 없었으며 영아 전반기 권장량의 39.7%와 33.5%이었다.

3) 수유 5개월까지 영아 인 섭취량의 평균은 각각 100.7 및 85.2mg/day로 남아가 여아보다 유의하게 높았으며($p < 0.001$), 각각 0~4개월 된 영아 영양 권장량의 26.2%와 23.4% 수준이었다.

4) 영아의 마그네슘 섭취량은 수유 기간에 따라 증가하였으나 수유 3개월 이후는 같은 수준을 유지하였고 성별로는 남아가 28.0mg/day로 여아의 23.6mg/day에 비하여 유의하게 많이 섭취하였다($p < 0.001$).

5) 영아의 체중당 무기질 섭취량은 칼슘이 평균 32.2 mg/kg으로 남아와 여아 간에는 유의적인 차이가 없었으며, 인은 평균 16.9mg/kg으로 남아와 여아 간에 유의적인 차이가 없었다. 마그네슘은 평균 4.44mg/kg으로 남아가 여아보다 유의하게 많이 섭취하고 있었다.

이상의 결과를 통하여 칼슘과 인에 대한 영아 영양권장량을 개정에 이용될 수 있으며, 마그네슘 권장량 책

정에 활용되기 위해서는 이에 대한 광범위하고 지속적인 연구가 필요하다고 생각된다.

Literature cited

- 1) Reginald CT, Nichols BL. Nutrition during infancy. Hanley & Belfus Inc, Philadelphia. pp175-189, 1988
- 2) Condon JR, Nassim JR., Millard FJC. Calcium and phosphorus metabolism in relation to lactose tolerance. *Lancet* 1 : 1027-1029, 1970
- 3) Packard VS. Human milk and infant formula. Academic Press Inc New York. pp50-67, 1982
- 4) Miller SA, Chopra JG. Problems with human milk and infant formulas. *Pediatrics* 74(suppl) : 639-647, 1984
- 5) National Academy of Sciences/National Research Council : Recommended dietary allowances, National academy of sciences, Washington D.C. 1980
- 6) Condon JR. Calcium and phosphorus metabolism in relation to lactose tolerance. *Lancet* 2 : 1027-1029, 1970
- 7) American Academy of Pediatrics, Committee on Nutrition. The use of whole cow's milk in infancy. *Pediatrics* 89 : 1105-1109, 1992
- 8) 윤태현 · 태원찬 · 이정선. 수유기간의 경과에 따른 한국인 인유의 칼슘 및 인 함량의 변화. *한국영양학회지* 24 : 206-218, 1991
- 9) 설민영 · 이종숙 · 김을상. 서울 지역 수유부의 모유의 수유 기간별 칼슘, 인, 마그네슘 함량에 관한 연구. *한국영양학회지* 23 : 115-123, 1990
- 10) 이연주 · 김을상 · 최경순. 채식 수유부의 모유 중 수유 기간별 칼슘, 인, 마그네슘 함량에 관한 연구. *한국영양학회지* 26 : 974-981, 1993
- 11) 안홍석 · 최미경 · 표영희. 수유 기간별 모유의 주요 무기질 및 미량원소 함량 변화. *한국영양학회지* 25 : 123-131, 1992
- 12) 문수재 · 강정선 · 이민준 · 이종호 · 안홍석. 수유 기간에 따른 모유의 다량 무기질 농도 변화에 관한 연구. *한국영양학회지* 26 : 1098-1109, 1993
- 13) 이윤옥 · 문수재 · 이민준 · 문형남 · 홍수종. 조산모와 정상모의 초유 성분에 관한 비교 연구 - 제 1 보 조산모와 정상모 초유의 당질, 단백질 및 무기질 성분에 관한 비교 - *한국영양학회지* 28 : 127-136, 1995
- 14) 배현숙 · 이동환 · 안홍석. 영양공급 양상에 따른 2개월령 영아의 영양소 섭취에 관한 연구. *한국영양학회지* 29 : 77-88, 1996
- 15) 배현숙 · 안홍석 · 이동환. 인공영양아의 에너지, 칼슘, 철분 섭취에 관한 연구. *한국영양학회지* 29 : 517-527, 1996
- 16) 최경숙. 수유 방법에 따른 생후 3개월 이내 영아의 성장과 영양소 섭취비교 연구. 서울대학교 박사학위논문. 1995
- 17) Willis JB. Determination of Ca and Mg in urine by atomic absorption spectroscopy. *Anal Chem* 33 : 556-568,

- 1961
- 18) Analytical methods for atomic absorption spectrophotometry. The Perdin Elmer Corp, 1976
- 19) 이광우 · 최관용 · 윤태진. 원자 흡광 분광 분석법의 개론. 한국표준연구소. 1982
- 20) AOAC. Official method of analysis. 14th ed Washington DC : Association of Official Analytical Chemists INS 1984
- 21) 이정실 · 김을상 · 김복남. 모유 영양아의 이행유 섭취량과 체중변화. *한국영양학회지* 27 : 591-598, 1994
- 22) Picciano MF, Calkins EJ, Farrick JR, Deering RH. Milk and mineral intakes of breast fed infants. *Acta Paediatr Scand* 70 : 189-194, 1981
- 23) Lönnerdal B, Yuen M, Glazier C, Litov RE. Magnesium bioavailability from human milk, cow milk, and infant formula in suckling rat pups. *Am J Clin Nutr* 58 : 392-397, 1993
- 24) Mize CE, Uauy R, Waidelech D, Neylan MJ, Jacobs J. Effect of phosphorus supply on mineral balance at high calcium intakes in very low birth weight infants. *Am J Clin Nutr* 62 : 385-391, 1995
- 25) Laskey MA, Dibba B, Prentice A. Low ratio of calcium to phosphorus in the breast-milk of rural Gambian mothers. *Acta Paediatr Scand* 80 : 250-251, 1991
- 26) Richmond J, Strehlow CD, Chalkley SR. Dietary intake of Al, Ca, Cu, Fe, Pb, and Zn in infants. *Br J Biomed Sci* 50 : 178-186, 1993