

청주·안성지역 모유영양아의 수유기간별 비타민 A 섭취량*

김 을 상[§]

단국대학교 식품영양학과

Vitamin A Intake of Exclusively Breast-Fed Infants in Cheongju and Anseong areas*

Kim, Eul-Sang[§]

Department of Food Science and Nutrition, Dankook University, Seoul 140-714, Korea

ABSTRACT

This study was longitudinally conducted to evaluate vitamin A intake of exclusively breast-fed infants compared with the Recommended Dietary Allowances (RDA) for Korean infants. Twenty-seven Korean lactating women and their infants during the first 6 months of lactation in Cheongju and Anseong areas were participated. Retinol and β -carotene contents in the milk were determined using HPLC and also the milk consumption of the infants was measured by the test-weighing methods. Vitamin A (retinol and β -carotene) contents of the milk were 65.7, 57.2, 48.1, 43.9, 38.2, 38.7 and 44.0 R.E./100 ml, and vitamin A intakes of the breast-fed infants were 361, 402, 348, 331, 304, 305 and 322 R.E./day at 0.5, 1, 2, 3, 4, 5 and 6 month of lactation, respectively. The average intake of vitamin A was 339.1 R.E./day and the percentage to RDA was 96.9% during 6 months. Vitamin A intakes per body weight of the breast-fed infants were 96.7, 88.3, 62.1, 50.0, 41.8, 39.3 and 39.6 R.E./kg/day at 0.5, 1, 2, 3, 4, 5 and 6 month. The body weight increased normally from 3.4 ± 0.5 kg at birth during lactation. It is suggested that the breast-fed infants in Cheongju and Anseong areas consumed adequately vitamin A from the milk compared with RDA for Korean infants. (*Korean J Nutrition* 36(7): 743~748, 2003)

KEY WORDS : retinol, β -carotene, vitamin A intake, breast-fed infants.

서 론

모유영양은 영양학적인 면, 면역학적인 면, 그리고 정서적인 면에서 인공영양보다 더 유익하다.^{1,2)} 모유수유의 영양학적, 생리학적인 의의를 이해하는 것은 수유부로부터 영아에게 옮겨지는 모유성분과 양에 관한 지식을 요구한다. 그 지식은 모유의 조성, 모유의 분비량 또는 섭취량의 측정으로부터 유도되어야 한다.³⁾ 모유영양에 영향을 미치는 중요한 인자라고 할 수 있는 분비량과 그 조성은 수유단계에 따라 변화를 받므로 모유영양아의 영양학적 평가를 위해서는 무엇보다도 수유단계에 따른 모유의 성분과 섭취량을 측정할 것이 요구된다.^{1,4,5)}

모유영양아의 경우 6개월까지는 모유에 의존도가 크고, 특히 3개월까지는 모유영양에 완전히 의존하기 때문에 수

유단계별 모유분비량과 그 성분함량 또는 영아의 모유섭취량은 수유부와 영아의 영양권장량 책정을 위한 기초자료가 된다. 그러므로 이러한 자료는 그 나라, 그 지역에서 고유의 식생활을 하는 민족이나 국민을 대상으로 한 자료가 필요하다. 우리나라에서의 수유기간별 모유섭취량에 관한 연구와,⁶⁻⁸⁾ 수유기간별 성분변화에 관한 연구는 다소 있으나⁹⁻¹⁶⁾ 모유의 비타민에 관한 연구는 별로 없다. 여러 비타민 중 비타민 A의 권장량은 각 나라마다 다양한 것이 특징이며 우리나라 사람을 근거로 한 확실한 실험결과가 결여되어 있는 실정이다.¹⁷⁾ 비타민 A는 부족해도 문제지만 과량 섭취해도 독성을 나타낸다. 비타민 A를 일시적으로 과량 투여하여 효과를 본다 하더라도 단백질이 충분하지 못하면 레티놀 결합 단백질 (RBP)의 합성이 부족하게 되어 비타민 A가 간으로부터 혈액을 통해 필요한 조직으로 운반되어 이용되지 못하므로¹⁸⁾ 주의를 요하며, 균형식의 중요성이 강조된다. 비타민 A가 간에 저장된다 할지라도 영아에게 비타민 A의 충분한 공급은 필수적이다.

이러한 중요성을 고려하여 본 연구는 수유기간별 모유의 비타민 A 함량 변화를 측정하고 영아의 1일 비타민 A 섭취

접수일 : 2003년 7월 7일

채택일 : 2003년 8월 12일

*The present research was conducted by research fund of Dankook University in 2001.

[§]To whom correspondence should be addressed.

취량을 측정하여 현재의 한국인 영양권장량과 비교함으로써 한국인 영아의 비타민 A 영양상태를 파악하고, 영양권장량 측정, 유가공 산업에서의 조제분유 및 이유식 제조, 의학 및 영양학교육의 기초자료를 제공함을 목적으로 한다.

재료 및 방법

1. 대상자의 선정

청주와 안성지역에 거주하는 수유부 중 본 실험목적에 잘 이해하고 협조에 응한 50명을 대상으로 하였으나 종단적 연구를 수행하는 중 수유부 측의 원인으로 인한 모유 분비량의 급격한 감소, 영아의 질병이나 수유거부로 인한 자연적인 모유 분비량 감소 등 여러 가지 이유로 모유수유를 중단해서 중간에 측정이 불가능했던 대상자를 제외하고 6개월까지 모유측정이 가능했던 27명을 대상으로 하였다.

초산부 10명, 경산부 17명으로 모두 만기 (full-term; 37~42주)에 정상분만한 건강한 산모들로, 수유부의 나이, 신체조건, 신생아 체중 등은 분만을 한 산부인과 병원의 임상자료에서, 그 외 자료는 직접 연구 대상자의 집을 방문하여 조사하였다. 수유부의 평균나이는 28 ± 3.8 세, 평균신장은 159.6 ± 5.6 cm, 수유부의 분만전 체중은 64.7 ± 7.5 kg이었다. 영아의 출생시 체중은 평균 3.4 ± 0.4 kg이며 남아 15명, 여아 12명이었다. 교육수준은 국졸 1명, 중졸 8명, 고졸 14명, 대졸 4명이었다.

2. 모유채취

모유의 채취는 오전 10시부터 12시 사이에^{3,7)} 채취하였다. 착유기나 손으로 수유 전에 수유부의 임의대로 모유를 착유 (20~50 ml)하고 산 처리 세척하여 멸균한 병에 담아 밀봉하고 알루미늄 호일로 싸 후 -40°C 냉동고에 분석시까지 보관하였다. 모유채취 시기는 분만 후 0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 6개월 째로 7단계에 걸쳐 채취하였다.

3. 영아의 모유 섭취량 측정

모유섭취량 측정은 체중증가법^{3,7)}을 이용하여 분만 후

0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 6개월 째에 24시간 동안 측정하였다.

4. 모유의 Retinol 및 β -carotene 측정방법

냉동보관된 시료를 해동시킨 후 균질화시켜서 전처리한 후 HPLC로 전보에서와 같이 측정하였다.¹⁹⁾ Retinyl ester를 검화에 의해 유리형 retinol로 분해시켜서 총 retinol 함량으로 측정하였다. 즉 모유 1 ml에 KOH용액 (15% KOH in methanol; W/V) 1.5 ml를 가하고 혼합한 다음 25분동안 75°C water bath에서 검화시켰다. 식힌 후에 석유 에테르 (PE) 2 ml를 가해 혼합 후 원심 분리하여 상층액을 취하는 추출과정을 4번 반복한 후 Na_2SO_4 로 탈수시켜 원심분리 하였다. 상층액을 모으고 잔사를 PE 2 ml씩으로 2회 씻어 합하여 질소기류 하에서 증발시켰다. 여기에 methanol : acetone (1 : 1 ; V/V)용액 1 ml를 가하여 용해시킨 후 0.45 μm Gelman membrane filter를 통하여 여과시킨 후 HPLC (LC-6AD와 LC-10AD, Shimadzu, Japan)로 분석하였다. 이때의 column은 Capcell pack C₁₈, 이동상은 methanol이며, 유속은 1.5 ml/min, detector는 SPD-AV이고, 파장은 retinol과 β -carotene이 각각 325 및 450 nm이었다. 이 때 retinol과 β -carotene의 표준품 (Sigma)으로 표준곡선을 작성하여 정량하였으며 비타민 A함량은 retinol과 β -carotene을 합하여 R.E.로 계산하였다. 이 모든 조작은 황색의 희미한 불빛아래서 행하였다.

5. 통계분석

통계처리는 PC SAS를 이용하여 평균과 표준편차를 구하고, 남아와 여아간의 차이는 T-test를, 수유 기간별 차이는 분산분석과 Duncan의 다중비교를, 수유기간별 변화는 회귀분석을 행하였으며 모두 5%수준에서 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 수유기간별 모유의 Retinol, β -carotene과 비타민 A 함량

모유 중 비타민 A는 retinol과 retinyl ester 및 β -ca-

Table 1. Retinol, β -carotene and vitamin A contents of breast-milk during the first 6 months lactation

	Months postpartum						Average	
	0.5	1	2	3	4	5		6
Retinol ($\mu\text{g}/100\text{ ml}$)	64.9 \pm 31.4 ^a	56.3 \pm 32.4 ^{ab}	46.5 \pm 26.6 ^{bc}	43.0 \pm 26.3 ^{bc}	37.4 \pm 30.6 ^c	37.8 \pm 19.4 ^c	43.2 \pm 21.0 ^{bc}	47.0 \pm 27.2
β -carotene ($\mu\text{g}/100\text{ ml}$)	5.1 \pm 3.3	4.4 \pm 3.5	5.4 \pm 4.6	5.2 \pm 4.3	5.2 \pm 3.3	4.9 \pm 3.9	5.7 \pm 4.5	5.1 \pm 3.9
Vitamin A (R.E./100 ml)	65.7 \pm 31.9 ^a	57.2 \pm 32.6 ^{ab}	48.1 \pm 26.9 ^{bc}	43.9 \pm 26.4 ^{bc}	38.2 \pm 30.8 ^c	38.7 \pm 19.5 ^c	44.0 \pm 21.1 ^{bc}	48.0 \pm 27.4

Values are mean \pm SD. n = 27

^{a-c}: Means with the same letter in the same row are not significantly different

rotene으로 존재하나²⁰⁾ 분석 시 가수분해하여 retinol과 β -carotene 함량으로 얻을 수 있다. 수유기간에 따른 모유 중 retinol 및 β -carotene의 함량 ($\mu\text{g}/100\text{ ml}$)은 Table 1과 같다. 수유 후 0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 6개월까지의 모유 중 retinol 함량은 수유기간에 따라 감소하는 경향이었고 6개월 동안의 평균함량은 47.0 (7.2~155.0) $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ 이었다. 모유 중 β -carotene의 함량은 수유기간에 따라 거의 변화가 없었고 6개월까지의 평균 함량은 5.1 (0.9~18.0) $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ 이었다

모유 100 ml 중 비타민 A 함량은 모유 중 retinol과 β -carotene 양을 합하여 R.E.단위로 환산하여 Table 1에 나타났다. 수유 후 0.5개월부터 6개월까지의 모유 중 비타민 A 함량은 각각 65.7, 57.2, 48.1, 43.9, 38.2, 38.7, 44.0 R.E./100 ml으로 2개월 쯤부터 유의하게 감소하였다. 6개월 동안의 평균 함량은 48.0 (9.2~157.3) R.E./100 ml 이었다.

수유기간에 따른 모유 중 β -carotene과 retinol 및 비타민 A 함량의 회귀분석 결과는 Fig. 1-3에서와 같으며, retinol과 비타민 A함량은 수유기간에 따라 유의성 있게

감소하였으나, β -carotene은 거의 변화가 없었다. 한편 β -carotene 함량과 retinol 함량간의 상관성을 보면 Fig. 4에서와 같이 유의하게 상관성을 보였다.

이러한 결과는 Lee와 Kim¹⁹⁾의 속초지역 수유부 32명에 대한 retinol, β -carotene과 비타민 A 함량의 결과와 대단히 유사하였다. Macy²¹⁾는 수유 후 15일에서 15개월까지의 미국인 (미시간 지역) 수유부의 성숙유 (횡단적연구) 264개의 시료로 모유성분을 분석한 결과 모유 중 비타민 A 함량은 61 ± 23 (15~226) μg , carotenoids는 25 ± 11 (2~77) $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ 이었다고 보고하였다.

Williams²²⁾는 성숙유에서 비타민 A와 carotenoids의 100 ml당 평균 함량은 각각 53 μg , 27 μg 이라 보고하였고, Lindblad와 Rahimtoola²³⁾는 경제수준이 낮은 수유부의 모유 중 비타민 A의 평균 함량이 161 IU/100 ml로 정상수준에 이른다고 하였다. Gebre-Medhin 등²⁴⁾은 이디오피아의 특권층과 비특권층, 스웨덴의 수유부등 3군으로 나누어 수유단계별로 연구한 결과 비타민 A 함량은 각각 36.2~36.4 μg , 28.1~33.1 μg , 40.0~53.1 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ 이며 β -carotene은 각각 26.2~28.1 μg , 23.9~25.6

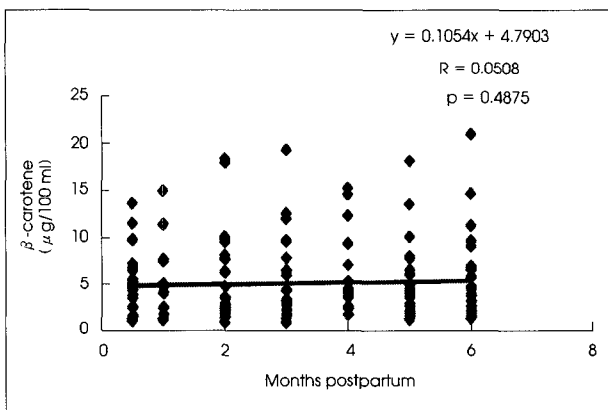


Fig. 1. Regression between lactating period and β -carotene content in breast milk.

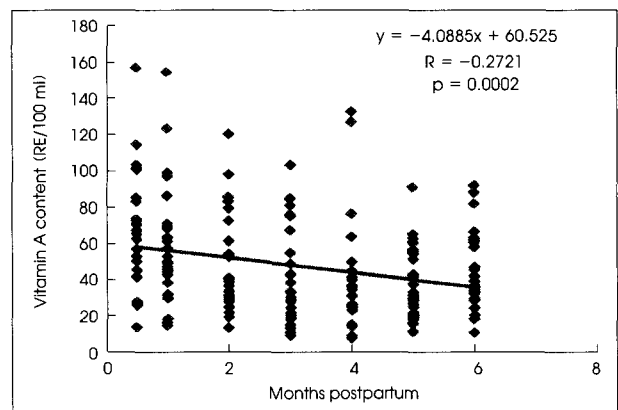


Fig. 3. Regression between lactating period and vitamin A content in breast milk.

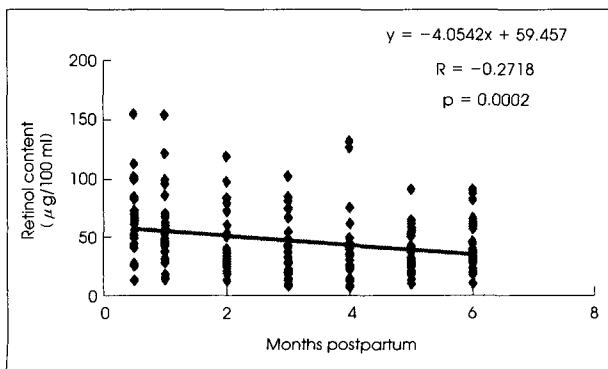


Fig. 2. Regression between lactating period and retinol content in the breast milk.

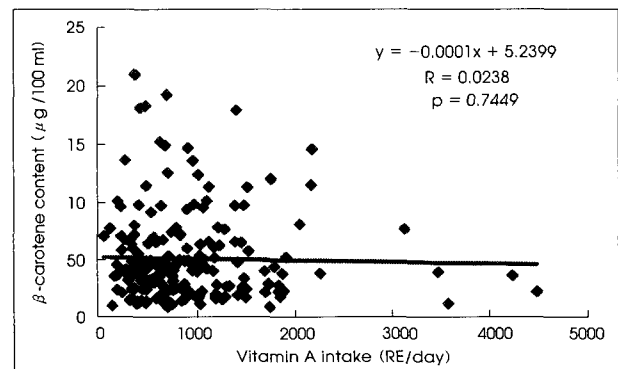


Fig. 4. Correlation between dietary vitamin A intake of lactating women and β -carotene content in the breast milk.

μg , 16.3~20.8 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ 로써 비타민 A와 β -carotene의 상관성에서 3군 모두 유의적인 정의 상관관계를 보인다고 하였다. Jelliffe와 Jelliffe²⁵⁾는 모유 중 비타민 A 함량을 189.8 IU/100 ml라 하였다. 또한 Butte와 Calloway²⁰⁾는 Navajo 수유부 23명을 대상으로 수유 후 19일부터 62일 사이의 모유시료를 분석한 결과 retinol의 평균 함량은 $32.9 \pm 15.7 \mu\text{g}/100\text{ ml}$ 이며 carotene은 $19.7 \pm 6.3 \mu\text{g}/100\text{ ml}$ 로써 모유의 retinol과 carotene은 강한 상관성을 보인다 ($r = 0.317$, $p < 0.015$)고 하였다. Kim 등²⁵⁾은 로드아일랜드와 마사추세츠지역의 0.5~7개월 된 영아가 있는 54명의 수유부를 대상으로 횡단적으로 연구한 결과 0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 6개월에 모유 중 retinol의 함량은 각각 72, 65, 59, 36, 58, 38, 54 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ 으로 평균 57 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ ($19\sim148 \mu\text{g}/100\text{ g}$)이었으며, β -carotene의 함량은 각각 4.6, 4.6, 4.7, 4.4, 4.9, 3.4, 5.1 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ 으로 평균 4.6 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ ($2.6\sim10.6 \mu\text{g}/100\text{ g}$)이었다. Retinol의 함량은 0.5개월에 가장 높고 그 이후 수유기간에 따라 감소하는 경향이나 β -carotene의 함량은 거의 차이가 없이 일정하게 나타났다.

본 연구 결과 모유의 retinol 함량은 Macy,²¹⁾ Williams,²²⁾ Kim 등²⁶⁾의 결과보다는 약간 낮은 경향이고, Lee와 Kim,¹⁹⁾ Lindblad와 Rahimtoola²³⁾와는 비슷하며, Gebre-Medhin 등,²⁴⁾ Butte와 Calloway,²⁰⁾ Butte 등²⁷⁾의 결과보다 높은 수치이며, 수유기간에 따라 감소하는 것은 Lee와 Kim,¹⁹⁾

Gebre-Medhin 등,²⁴⁾ Kim 등²⁶⁾의 결과와 같다. 모유 중 비타민 A와 β -carotene의 상관성은 Gebre-Medhin 등²⁴⁾과 Butte와 Calloway²⁰⁾의 결과와 마찬가지로 강한 정의 상관성을 나타냈다 ($r = 0.6914$, $p < 0.0001$, Fig. 4). 본 연구에서의 모유 100 ml 중 β -carotene 함량은 5.1 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ 로 Macy²¹⁾의 25 μg , Williams²²⁾의 27 μg , Gebre-Medhin 등²⁴⁾의 16.3~28.1 μg , Butte와 Calloway²⁰⁾의 19.7 μg 보다 낮은 수치였으나, Lee와 Kim,¹⁹⁾ Kim 등²⁶⁾과 비슷한 범위였다.

2. 수유기간별 영아의 비타민 A 섭취량

수유 6개월간 모유 영양아의 비타민 A 섭취량 (R.E./day)은 모유 섭취량⁷⁾과 모유 중 비타민 A 함량으로부터 계산하여 남아와 여아로 나누어 보면 Table 2에서와 같다. 비타민 A 섭취량은 수유초기 1개월까지보다 그 이후에 감소하는 경향을 보이거나 통계적으로 유의한 차이는 없고, 남녀간에는 여아에서 섭취량이 전체적으로 낮은 경향이나 0.5개월 제외와 6개월간의 총 섭취량 평균치에서만 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

6개월간의 총 섭취량 평균치는 남아에서 380.3R.E., 여아에서 287.6R.E.으로 영아의 비타민 A 권장량인 350R.E.에 대해 남자는 108.7%, 여아는 82.2%를 섭취하고 있으며 남아, 여아를 합한 평균 섭취량은 339.1 R.E./day로 권장량의 96.9%를 섭취하고 있어서 평균으로 볼 때는 모유 영양아의 경우 모유만으로 비타민 A 영양상태는 좋은 편

Table 2. Vitamin A intake (RE/day) of breast-fed infants during the first 6 months of lactation

	Months postpartum							Average
	0.5	1	2	3	4	5	6	
Boys (n = 15)	434.1 \pm 234.9 [†]	478.7 \pm 283.0 [‡]	354.6 \pm 240.2 [‡]	365.3 \pm 233.4 [‡]	322.6 \pm 244.8 [‡]	335.0 \pm 222.9 [‡]	371.7 \pm 270.1 [‡]	380.3 \pm 247.8 [†]
Girls (n = 12)	270.2 \pm 140.5 [‡]	306.9 \pm 147.8 [‡]	340.3 \pm 167.7 [‡]	287.9 \pm 151.6 [‡]	280.5 \pm 273.2 [‡]	267.3 \pm 122.7 [‡]	260.0 \pm 108.0 [‡]	287.6 \pm 166.5
Total (n = 27)	361.3 \pm 212.0 [‡]	402.4 \pm 244.8 [‡]	348.2 \pm 207.4 [‡]	330.9 \pm 201.5 [‡]	303.9 \pm 253.6 [‡]	304.9 \pm 185.2 [‡]	322.1 \pm 217.8 [‡]	339.1 \pm 218.6
% of RDA	103.2	115.0	99.5	94.5	86.8	87.1	92.0	96.9

Values are mean \pm SD

[†]: The vitamin A intake between boys and girls is significantly different

[‡]: Means with the same letter in the same row are not significantly different

Table 3. Body weight of breast-fed infant during the first 6 months of lactation

	Months postpartum							
	Birth	0.5	1	2	3	4	5	6
Boys (n = 15)	3440 \pm 340	3765 \pm 317	4609 \pm 368	5847 \pm 440	6787 \pm 392	7472 \pm 349	7976 \pm 462	8389 \pm 461
Girls (n = 12)	3290 \pm 410	3636 \pm 468	4426 \pm 441	5475 \pm 529	6431 \pm 722	7101 \pm 773	7602 \pm 891	8095 \pm 1011
Total (n = 27)	3370 \pm 370	3708 \pm 389	4528 \pm 405	5681 \pm 508	6629 \pm 580	7307 \pm 595	7810 \pm 698	8258 \pm 748

Values are mean \pm SD

Table 4. Vitamin A intake (RE/day) per body weight of breast-fed infants during the first 6 months of lactation

	Months postpartum							Average
	0.5	1	2	3	4	5	6	
Boys (n = 15)	114.7 ± 58.9 ^{1a}	103.6 ± 57.3 ^{1a}	61.6 ± 44.7 ^b	54.3 ± 36.2 ^b	43.6 ± 34.2 ^b	42.5 ± 29.3 ^b	45.1 ± 33.5 ^b	66.5 ± 50.6 [†]
Girls (n = 12)	74.2 ± 35.4 ^a	69.3 ± 32.0 ^{ab}	62.7 ± 30.6 ^{abc}	44.5 ± 22.4 ^{abc}	39.5 ± 38.6 ^{bc}	35.4 ± 16.7 ^{bc}	32.7 ± 14.8 ^c	51.2 ± 31.8
Total (n = 27)	96.7 ± 53.1 ^a	88.3 ± 50.0 ^a	62.1 ± 38.4 ^b	50.0 ± 30.7 ^b	41.8 ± 35.6 ^b	39.3 ± 24.3 ^b	39.6 ± 27.1 ^b	59.7 ± 43.8

Values are mean ± SD

[†]: The vitamin A intakes between boys and girls are significantly different

^{a-c}: Means with the same letter in the same row are not significantly different

이라고 할 수 있다. 그러나 0.5, 1, 2개월까지는 권장량 이상이고 그 이후에는 점차 감소하여 87%까지 낮아진다. 남아가 여아보다 비타민 A를 많이 섭취하는 경향은 모유 섭취량에 영향받는 것으로 보인다.

3. 수유기간별 영아의 체중변화

수유기간별 영아의 체중은 Table 3에서와 같다. 출생시 평균체중은 남아가 3440 g, 여아가 3290 g이며 남아와 여아 평균치는 3370 g이었다. 수유기간의 경과에 따라 남아가 여아보다 증가량이 높은 경향은 있으나 유의적인 차이는 없고, 0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 6개월에 남녀를 합하여 3708, 4528, 5681, 6629, 7307, 7810, 8258 g으로 유의적으로 증가하였다. 또한 한국인영양권장량의 영아의 월령별 체위기준치와 유사하게 정상적으로 성장하였다.¹⁷⁾

4. 수유기간별 영아의 체중별 비타민A 섭취량

영아의 체중 kg당 1일 비타민A 섭취량 (R.E./kg/day) 은 Table 4에서와 같다. 6개월간 평균 섭취량은 남아에서 66.5 R.E., 여아에서 51.2R.E.이며 남아와 여아를 합한 평균은 59.7로 0.5개월째와 6개월간 평균에서 남아와 여아간에 유의적인 차이를 보였고, 그 외는 유의적인 차이는 없으나 남아가 여아보다 많이 섭취하는 경향이었다. 남아가 여아보다 체중 kg당 비타민 A를 많이 섭취하는 경향도 모유섭취량에 영향받는 것으로 보인다. 이러한 결과는 속초지역 수유부 32명에 대한 비타민 A 섭취량의 결과와 대단히 유사하였다.¹⁹⁾

이 연구의 주된 목적은 모유 영양아의 모유 중 비타민A의 함량과 모유를 통한 섭취량에 대한 종단적인 자료를 제공하며, 영아에 대한 권장량책정의 기초 자료를 제공하는 것이다. 그러나 지역별 계절별 연구와 수유부의 영양섭취상태와 관련된 연구가 더 필요하다고 생각된다.

요약 및 결론

청주, 안성지역 수유부의 분만 후 0.5개월부터 1, 2, 3,

4, 5, 6개월째의 수유단계로 나누어 27명의 동일인을 대상으로 1일 모유 중 retinol과 β-carotene 함량, 비타민 A 함량 변화, 영아의 비타민 A 섭취량을 측정된 결과를 요약하면 다음과 같다.

수유 후 0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 6개월까지의 모유 중 retinol 함량은 수유기간에 따라 감소하는 경향이었고, 6개월 동안의 평균함량은 47.0 (7.2~155.0) μg/100 ml이었다. 모유 중 β-carotene의 함량은 수유기간에 따라 거의 변화가 없었고 6개월까지의 평균 함량은 5.1 (0.9~18.0) μg/100 ml 이었다. 모유 100 ml 중 retinol과 β-carotene 양으로부터 계산한 비타민 A 함량은 각각 65.7, 57.2, 48.1, 43.9, 38.2, 38.7, 44.0 R.E./100 ml로 2개월 째부터 유의하게 감소하였다. 6개월 동안의 평균 함량은 48.0 (9.2~157.3) R.E./100 ml 이었다.

수유기간에 따른 모유 중 retinol과 β-carotene 및 비타민 A 함량의 회귀분석결과는 retinol과 비타민 A 함량은 유의성 있게 수유기간에 따라 감소하였으나, β-carotene 은 거의 변화가 없었다. 한편 β-carotene 함량과 retinol 함량은 유의하게 상관성을 보였다.

6개월간의 비타민 A 섭취량 (R.E./day) 평균치는 남아에서 380.3, 여아에서 287.6으로 영아의 비타민 A 권장량인 350R.E.에 대해 남아는 108.7%, 여아는 82.2%를 섭취하고 있으며 남아, 여아를 합한 평균 섭취량은 339.1 R.E./day이었다. 남아가 여아보다 비타민 A를 많이 섭취하는 경향은 모유섭취량에 영향받는 것으로 보인다.

출생시 평균체중은 남아가 3440 g, 여아가 3290 g이며 남아와 여아 평균치는 3370 g이었다. 수유기간의 경과에 따라 남아가 여아보다 증가량이 높은 경향은 있으나 유의적인 차이는 없고, 0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 6개월에 남녀를 합하여 3708, 4528, 5681, 6629, 7307, 7810, 8258 g으로 증가하여 영아의 월령별 체위기준치와 거의 일치하였다.

영아의 체중 kg당 1일 비타민 A 섭취량 (R.E./kg/day) 은 6개월간 평균으로 보면 남아에서 66.5 R.E., 여아에서 51.2R.E.이며 남아와 여아를 합한 평균은 59.7로 0.5개월

재와 6개월간평균에서 남아와 여아간에 유의적인 차이를 보였고, 그 외는 유의적인 차이는 없으나 남아가 여아보다 많이 섭취하는 경향이였다.

본 연구의 결과 모유 영양아의 경우 월령별 체중증가는 정상적 이였으며, 6개월까지의 모유를 통한 비타민 A 섭취량은 평균으로 볼 때 권장량의 96.9%를 섭취하고 있어서 모유만으로 비타민 A 영양상태는 좋은 편이라고 할 수 있다. 그러나 0.5, 1, 2개월까지는 권장량 이상이고 그 이후에는 점차 감소하여 87%까지 낮아진다.

Literature cited

- 1) Worthington-Roberts BS, Williams SR. Nutrition in pregnancy and lactation. 5th ed. pp.316-461. Times Mirror/Mosby College Publishing, St. Louis, 1993
- 2) Ogra SS, Ogra PL. Immunologic aspects of human colostrum and milk. *J Pediatrics* 92: 546-549, 1978
- 3) Neville MC. Measurement of milk transfer from mother to breast-fed infant. *J Pediat Gastroenterol Nutr* 6: 659-662, 1987
- 4) Blanc B. Biochemical aspects of human milk-comparison with bovine milk. *Wld Rew Nutr Diet* 36: 1-89, 1981
- 5) Whitehead RG. Maternal diet, breast-feeding capacity, and lactational infertility. *Food and Nutrition Bulletin Supplement* 6, p.107, United Nations Univ, 1983
- 6) Lee JS, Kim ES. A longitudinal study on human milk volume and lactational pattern. *Korean J Nutrition* 24(1): 48-57, 1991
- 7) Seol MY, Kim ES, Keum HK. A longitudinal study on human milk intake in exclusively breast-fed infants. *Korean J Nutrition* 26(4): 414-422, 1993
- 8) Lee JS, Lee YN, Kim ES. Changes on breast milk intake and weight of breast-fed infants during the lactation. *Korean J Nutrition* 30(5): 506-511, 1997
- 9) Lee YN, Moon J, Seol MY, Kim ES. The amount of the protein secretion of human milk the protein intake of infants during breast feeding. *Korean J Nutrition* 28(8): 782-790, 1995
- 10) Koo J, Choi K, Kim WK. Longitudinal study of growth, energy and protein metabolism of breast-fed and formula-fed infants from 1 to 3 postpartum months. *Korean J Community Nutrition* 1(1): 47-60, 1996
- 11) Lim HS, Lee JA, Hur YR, Lee JI. Intakes of energy, protein, lipid and lactose in breast-fed and formula-fed infants. *Korean J Nutrition* 26: 325-337, 1993
- 12) Song SW, Moon SJ, Ahn HS. Ecological study of the changes in the components of human milk during the breast feeding and the relationships between the dietary behavior of lactating women and the growth of breastfed infants. *Korean J Nutrition* 23(3): 179-186, 1990
- 13) Moon SJ, Lee MJ, Kim JH, Kang JS, Ahn HS, Song SW, Choi MH. A longitudinal study of the total nitrogen, total lipid and lactose contents in human milk and energy intake of breast-fed. *Korean J Nutrition* 25(3): 233-247, 1992
- 14) Ahn HS, Lee JY. Comparison of mineral contents in colostrum of the mothers with fullterm, preterm delivery and pregnancy induced hypertension. *Korean J Nutrition* 34(6): 656-663, 2001
- 15) Koo J, Choi K. Longitudinal study of calcium phosphorous intake of Korean infants from 1 to 3 months in breast-fed vs formula-fed infants. *Korean J Community Nutrition* 5(2S): 273-279, 2000
- 16) Lee JS, Kim ES. A longitudinal study on energy, protein, fat and lactose intakes of breast-fed infants. *Korean J Nutrition* 35(7): 771-778, 2002
- 17) Recommended dietary allowances for Koreans, 7th revision, pp.83-94, 2000
- 18) Olson JA. Vitamin A, retinoids, and carotenoids. In: Shils ME, Young VR, ed. Modern nutrition in health and disease. 7th ed. pp.292-312, p.1490, Lea & Febiger, Philadelphia, 1988
- 19) Lee JS, Kim ES. Study on vitamin A intake of breast-fed infants during the first 5 months of lactation. *Korean J Nutrition* 31(9): 1433-1439, 1998
- 20) Butte NF, Calloway DH. Evaluation of lactational performance of Navajo women. *Am J Clin Nutr* 34: 2210-2215, 1981
- 21) Macy IG. Composition of human colostrum and milk. *Am J Dis Child* 78: 589-603, 1949
- 22) Williams HH. Differences between cow's and human milk. *JAMA* 175: 104-107, 1961
- 23) Lindblad BS, Rahimtoola RJ. A pilot study of the quality of human milk in a lower socio-economic group in Karachi, Pakistan. *Acta Padiat Scand* 63: 125-128, 1974
- 24) Gebre-Medhin M, Vahlquist A, Hofvander Y, Uppsäll L, Vahlquist B. Breast milk composition in Ethiopian and Swedish mothers. I. Vitamin A and β -carotene. *Am J Clin Nutr* 29: 441-451, 1976
- 25) Jelliffe DB, Jelliffe EFP. Human milk in the modern world. pp.26-83, Oxford University Press, New York, 1978
- 26) Kim YN, English C, Reich P, Gerber LE, Simpson KL. Vitamin A and carotenoids in human milk. *J Agric Food Chem* 38: 1930-1933, 1990
- 27) Butte NF, Calloway DH, van Duzen JL. Nutritional assessment of pregnant and lactating Navajo women. *Am J Clin Nutr* 34: 2216-2228, 1981