

## 수유초기 이행유중 비타민 A의 함량, 분비량 및 영아의 섭취량의 변화\*

이 정 실 · 김 을 상\*\*

동우전문대학 식품영양과, 단국대학교 식품영양학과\*\*

### Changes of Vitamin A Concentration, Secretion and Intake of Infants in Transitional Milk during the Lactation

Lee, Jeong Sill · Kim, Eul Sang\*\*

Department of Food & Nutrition, Dong-U College, Sokcho, Korea  
Department of Food Sci & Nutrition\*\*, Dankook University, Seoul, Korea

#### ABSTRACT

The longitudinal changes of vitamin A concentration and secretion in transitional milk of 32 Korean lactating women and vitamin A intake of infants were studied 7, 10 and 15 days postpartum.

Retinol concentration of the milk averaged  $93.8 \pm 47.1$ ,  $80.1 \pm 41.6$  and  $66.7 \pm 33.5 \mu\text{g}/100\text{ml}$  at 7, 10 and 15 days postpartum respectively and showed decreasing trend in total mothers.  $\beta$ -carotene concentration showed similar decreasing trend averaged  $13.4 \pm 10.6$ ,  $8.2 \pm 4.6$  and  $5.3 \pm 3.4 \mu\text{g}/100\text{ml}$  respectively. Vitamin A concentration decreased with the respective amount of  $94.9 \pm 47.1$ ,  $80.5 \pm 41.5$  and  $67.3 \pm 33.0 \text{ R.E.}/100\text{ml}$  during the lactation.

The average vitamin A secretion in the milk of all mothers appeared  $410.0 \text{ R.E.}/\text{day}$ . Vitamin A secretion of multiparae ( $450.1 \text{ R.E.}/100\text{ml}$ ) appeared not significantly higher than those of primiparae ( $370.0 \text{ R.E.}/100\text{ml}$ ).

The average vitamin A intake of infants in the milk averaged  $333.7 \text{ R.E.}/\text{day}$  and was 95.3% of RDA for infants. Vitamin A intake per body weight of infants in the milk averaged 110.6, 91.9 and 79.2  $\text{R.E.}/\text{kg}/\text{day}$  respectively.

**KEY WORDS** : transitional milk · retinol ·  $\beta$ -carotene · vitamin A · vitamin A secretion  
vitamin A intake.

#### 서 론

지용성 비타민 중에서 가장 먼저 발견된 비타민 A는  
채택일: 1995년 10월 4일  
\*본 연구는 파스퇴르 유업(주)의 모유영양 연구비 지원  
에 의해 수행된 연구의 일부임.

그 결핍증과 독성이 특히 어린이에서 보고되었다. 비타민 A가 결핍되면 시각에 영향을 미치는 것으로 알려져 있는데, 간상세포에서 rhodopsin의 생성에 영향을 미쳐 초기에 암적응이 둔화되고, 안구건조증과 각막연화증을 일으키며 이를 방치하면 실명까지 초래한다.<sup>1)</sup> 또한 빈

혈과 백혈구 감소증도 유발시킬 수 있으며<sup>2)</sup>, 동물의 경우 암컷에서는 태아의 흡수를 방지하고 수컷에서는 정자 형성에 관여한다<sup>3)</sup>.

미숙아는 체내 저장량이 낮아서 잠재적인 결핍증의 위험이 있으며<sup>45)</sup>, 미숙신생아에게 retinol결핍시 폐기관지 장애를 유발하는데 이들의 혈장중 retinol치는 10 $\mu$ g/dl 이하의 수준이며<sup>67)</sup>, 모유와 혈청중의 비타민 A 농도의 비는 약 0.6정도이다<sup>8)</sup>.

반면에 비타민 A를 과량 섭취하여도 독증세를 유발하는데<sup>9)</sup>, 급성 중독으로 영아에게 30,000 $\mu$ g 이상을 투여하였을때 천문이 붓고, 오심, 구토, 발열 및 신경증세를 수반하였으며, 만성적으로는 건강식품이나 어유를 장기간 복용한 경우 피부가 건조해 지고, 탈모증과 두통의 증세를 나타내었다.<sup>9)10)</sup>

비타민 A의 요구량은 나이, 체내 저장량, 성장율, 활동정도, 기타 영양소의 섭취량, 질병상태 및 스트레스 정도에 따라 다르다<sup>11)12)</sup>. Underwood<sup>13)</sup>는 태아의 기형을 막기 위하여 모성의 임신기간중 비타민 A의 조절이 필요하다고 하였는데 서구 선진국의 경우 임신부에게 별도의 비타민 A의 보충은 필요하지 않다고 하였다. 또한 취학 이전의 유아들에게 비타민 A를 보충하여도 질병의 이환율을 낮추진 못하였다<sup>14)15)</sup>. 최근에 FDA는 영아용 조제분유의 비타민 A의 권장 하한계선과 상한계선을 각각 250과 750 I.U./100kcal로 정하였다<sup>16)</sup>.

모유중 비타민 A의 함량은 수유기간에 크게 영향을 받는데 국내의 모유중 비타민 A함량에 관한 연구가 거의 없으며 영아의 1일 모유 섭취량을 기준으로 한 영아의 비타민 A권장량에 관한 기초 연구가 없는 실정이다.

그러므로 본 연구는 분만후 7일에서 15일까지의 모유성분을 이행유로 생각하고<sup>17)</sup>, 수유기간별 수유부의 이행유 분비량과 영아의 섭취량 및 retinol과  $\beta$ -carotene의 함량을 측정하고 수유부의 모유를 통한 비타민 A의 분비량과 영아의 비타민 A 섭취량을 계산하였다. 이로서 한국인 수유부의 수유로 인한 비타민 A의 손실량과 영아의 모유를 통한 비타민 A 섭취량을 조사하여 수유부 및 영아초기의 비타민 A권장량 책정의 기초자료 제공을 목적으로 본실험을 시행하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 대상자의 선정

대상자의 선정은 전보<sup>17-19)</sup>와 같다.

### 2. 이행유의 채유 및 비타민 A의 분석

이행유의 채유 및 전처리방법은 전보<sup>19)</sup>와 같으며, 비타민 A의 분석은 HPLC(LC-6AD Shimadzu, Japan)을 이용하였다. 이때의 column은 Capcell pack, 이동상은 methanol, 유속은 1.5ml/min, detector는 SPD-6AV 및 파장은 retinol과  $\beta$ -carotene이 각각 325 및 450nm이었다.

### 3. 통계분석

통계분석은 PC SAS를 이용하여 평균과 표준편차를 구하고, 초산부와 경산부, 남아와 여아간의 차이는 T-test를, 수유기간별 변화는 Duncan의 다중검증법을 행하였으며 모두 5% 수준에서 유의성을 인정하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 수유기간별 모유중 비타민 A 함량의 변화

수유기간에 따른 이행유 중 retinol의 함량은 Table 1과 같이 수유부 전체에서 각각 93.8, 80.1 및 66.7 $\mu$ g/100ml로 분만 15일째가 분만 7일째에 비하여 유의하게 낮았다( $p < 0.05$ ). 각기간별로 초산부와 경산부간에 이행유중 retinol의 함량에는 유의적인 차이가 없었으며 전체 평균치도 초산부가 경산부에 비하여 높은 값을 보이나 유의적인 차이가 없었다.

수유기간에 따른 이행유 중의  $\beta$ -carotene의 함량은 Table 2와 같이 수유부 전체에서 각각 13.4, 8.2 및 5.3 $\mu$ g/100ml로 수유기간에 따라 감소하였으며, 분만 7일째가 분만 15일째에 비하여 유의하게 높았고( $p < 0.05$ ), 각기간별과 전체 평균치에서 초산부와 경산부간에 유의적인 차이가 없었다.

수유기간에 따른 이행유 중 총 비타민 A의 함량은 Table 3과 같이 수유부 전체에서 각각 94.9, 80.5 및 67.3 R.E./100ml로 분만 7일째는 분만 15일째에 비하여 유의하게 높았고( $p < 0.05$ ), 각기간별과 전체 평균치

**Table 1.** Retinol concentration of human transitional milk during the first 15days postpartum

	Days Postpartum						Mean	
	7		10		15			
	n	$\mu\text{g}/100\text{ml}$	n	$\mu\text{g}/100\text{ml}$	n	$\mu\text{g}/100\text{ml}$	n	$\mu\text{g}/100\text{ml}$
Primiparae	13	$92.9 \pm 52.6^{1)}$	17	$87.5 \pm 48.5$	15	$73.1 \pm 43.5$	45	$84.2 \pm 47.6$
Multiparae	12	$94.7 \pm 43.2$	14	$71.8 \pm 31.7$	16	$60.6 \pm 20.2$	42	$74.4 \pm 34.4$
Total	25	$93.8 \pm 47.1^{2a}$	31	$80.1 \pm 41.6$	31	$66.7 \pm 33.5$	87	$79.4 \pm 41.7$

1) Mean  $\pm$  S.D.2) Values with the same alphabet letter(a and b) within row are not significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.3) Value of primiparae is not significantly different from value of multiparae at  $p < 0.05$  by t-test.**Table 2.**  $\beta$ -carotene concentration of human transitional milk during the first 15days postpartum

	Days Postpartum						Mean	
	7		10		15			
	n	$\mu\text{g}/100\text{ml}$	n	$\mu\text{g}/100\text{ml}$	n	$\mu\text{g}/100\text{ml}$	n	$\mu\text{g}/100\text{ml}$
Primiparae	13	$11.9 \pm 8.9^{1)}$	17	$8.0 \pm 3.7$	15	$5.4 \pm 2.5$	45	$8.4 \pm 6.0$
Multiparae	12	$14.9 \pm 12.3$	14	$8.4 \pm 5.6$	16	$5.2 \pm 4.0$	42	$9.0 \pm 8.5$
Total	25	$13.4 \pm 10.6^{2a}$	31	$8.2 \pm 4.6^{ab}$	31	$5.3 \pm 3.4^b$	87	$8.7 \pm 7.4$

1) Mean  $\pm$  S.D.2) Values with the same alphabet letter(a and b) within row are not significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.3) Value of primiparae is not significantly different from value of multiparae at  $p < 0.05$  by t-test.**Table 3.** Total vitamin A concentration of human transitional milk during the first 15days postpartum

	Days Postpartum						Mean	
	7		10		15			
	n	R.E./100ml	n	R.E./100ml	n	R.E./100ml	n	R.E./100ml
Primiparae	13	$94.8 \pm 51.6^{1)}$	17	$88.8 \pm 48.0$	15	$74.0 \pm 42.1$	45	$83.8 \pm 46.9$
Multiparae	12	$97.2 \pm 43.8$	14	$73.2 \pm 32.0$	16	$61.6 \pm 20.3$	42	$76.0 \pm 34.9$
Total	25	$94.9 \pm 47.1^{2a}$	31	$80.5 \pm 41.5^{ab}$	31	$67.3 \pm 33.0^b$	87	$80.1 \pm 41.6$

1) Mean  $\pm$  S.D.2) Values with the same alphabet letter(a and b) within row are not significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.3) Value of primiparae is not significantly different from value of multiparae at  $p < 0.05$  by t-test.

에서 초산부와 경산부 간에 유의적인 차이가 없었다.

Macy<sup>20)</sup>는 모유중 비타민 A가  $61 \pm 23\mu\text{g}/100\text{ml}$ 라고 하였고, Williams<sup>21)</sup>은  $53\mu\text{g}/100\text{ml}$ , Butte와 Col-loway<sup>22)</sup>는 분만 19일에서 62일 사이에 retinol의 함량이  $32.9 \pm 15.7\mu\text{g}/100\text{ml}$ 라고 하였으며, Jelliffe와 Jelliffe<sup>23)</sup>는 모유중의 비타민 A 함량을 189.8 I.U./100ml라고 하였는데 이를 R.E.로 환산하면 57 R.E./100ml가 된다. Stoltzfis등<sup>24)</sup>은 비타민 A가 결핍되지 않은 정상 수유부에서 분만 0.5개월, 3개월 및 6개월째에 각각 2.

42, 2.62,  $2.36\mu\text{mol}/\text{l}$ 라고 하여 이를 R.E.로 환산하면 각각 69.3, 75.1 및 67.6 R.E./100ml가 되며 0.5개월치는 본 연구의 15일째와 비교하여 유사한 수준이었다. Kim등<sup>25)</sup>은 분만 0.5개월째의 모유중에 retinol이  $72\mu\text{g}/100\text{g}$ 함유되어 있다고 하여 본연구의 15일째에 비하여 7%가 높았다. Gebre-Medhin등<sup>26)</sup>은 스웨덴의 수유부가 retinol과  $\beta$ -carotene의 함량이 각각 40.0~53.1 $\mu\text{g}/100\text{ml}$  및 16.3~20.8 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ 로 이디오피아의 비특권 계층의 28.1~33.1 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ 와 23.9~25.6 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ 로

### 이행유중 비타민 A의 함량, 분비량, 섭취량

차이가 있다고 하여 경제수준에 따른 영양상태가 모유중 비타민 A 농도에 관련이 있다고 하였다. Davila등<sup>27)</sup>은 쥐로 행한 실험에서 어미와 그 새끼의 비타민 A 상태는 수유기간중 어미의 비타민 A 섭취에 영향을 받는데 임신과 수유기간중 식이중 비타민 A를 증가시키면 유즙중의 비타민 A농도가 유의하게 높아진다고 하였다.

초유중에는 특히 비타민 A가 풍부한데 수유기간에 따라 2,000 $\mu$ g/l에서 250 $\mu$ g/l까지 감소되며 어머니에게 과량의 비타민 A를 투여하면 초유 중의 비타민 A 함량을 4배까지 증가시킬수 있다고 한다<sup>28)29)</sup>.

#### 2. 수유부의 1일 모유중 비타민 A의 분비량

수유부의 1일 이행유의 분비량은 전보<sup>17)</sup>와 같으며 수유부에게서 24시간 동안에 분비되는 총 비타민 A는 Table 4와 같이 수유부 전체에서 각각 477.4, 396.8 및 366.5 R.E./day로 수유기간에 따라 유의적인 차이가 없었다. 이행유를 통한 총 비타민 A의 분비량이 수유기간과 전체 평균에서 초산부와 경산부 간에도 유의적인 차이가 없었다.

한국인 영양권장량<sup>30)</sup>에 의하면 수유부의 1일 비타민 A 권장량은 1,000 R.E.로 성인여성에 비하여 300 R.E.를 추가하였으나 본 연구의 이행유에서는 1일 평균 410.0 R.E.를 분비하였다.

#### 3. 영아의 1일 바타민 A의 섭취량

영아의 1일 이행유의 섭취량은 전보<sup>18)</sup>와 같으며 수유 첫 15일 간 영아의 1일 총 비타민 A의 섭취량은 Table 5와 같다. 영아 전체에서 각각 394.6, 321.3 및 296.2 R.E./day로 수유기간에 따라 유의적인 차이는 없으나 감소하는 경향을 보였다. 전기간에 걸쳐서 남아와 여아 간에도 유의적인 차이가 없었다.

우리나라 영아에게 권장되는 비타민 A는 350 R.E./day<sup>30)</sup>인데, 본 연구의 이행유를 통한 총 비타민 A 섭취량은 333.7 R.E.로 권장량의 95.3%를 섭취하는 것으로 나타났다. Bremer등<sup>31)</sup>은 모유영양아의 경우 영아가 비타민 A를 충분히 섭취할 수 있다고 하였는데, FDA의 영양위원회는 인공영양의 기준으로 비타민 A의 최소 권장량과 최고 권장량을 각각 250I.U./100kcal(751.1 R.

**Table 4.** Total vitamin A secretion of mothers in human transitional milk during the first 15days postpartum

	Days Postpartum						Mean	
	7		10		15			
	n	R.E./100ml	n	R.E./100ml	n	R.E./100ml	n	R.E./100ml
Primiparae	12	401.4 $\pm$ 286.5 <sup>1)</sup>	16	383.0 $\pm$ 154.0	13	324.9 $\pm$ 148.9	41	370.0 $\pm$ 197.9
Multiparae	12	553.4 $\pm$ 284.1	14	412.4 $\pm$ 185.1	15	402.6 $\pm$ 173.5	41	450.1 $\pm$ 220.0
Total	24	477.4 $\pm$ 289.7 <sup>2a)</sup>	30	396.8 $\pm$ 166.9 <sup>a)</sup>	28	366.5 $\pm$ 164.4 <sup>b)</sup>	82	410.0 $\pm$ 211.8

1) Mean  $\pm$  S.D.

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

3) Value of primiparae is not significantly different from value of multiparae at  $p < 0.05$  by t-test.

**Table 5.** Total vitamin A intake of infants in human transitional milk during the first 15days lactation

	Days Postpartum						Mean	
	7		10		15			
	n	R.E./100ml	n	R.E./100ml	n	R.E./100ml	n	R.E./100ml
Boys	15	441.0 $\pm$ 292.0 <sup>1)</sup>	18	308.9 $\pm$ 156.7	17	295.1 $\pm$ 126.0	50	343.9 $\pm$ 205.5
Girls	9	317.4 $\pm$ 245.4	12	339.9 $\pm$ 124.4	12	297.6 $\pm$ 149.2	33	318.4 $\pm$ 168.4
Total	24	394.6 $\pm$ 276.8 <sup>2a)</sup>	30	321.3 $\pm$ 143.1 <sup>a)</sup>	29	296.2 $\pm$ 133.5 <sup>a)</sup>	83	333.7 $\pm$ 190.9

1) Mean  $\pm$  S.D.

2) Values with the same alphabet letter(a) within row are not significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

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

**Table 6.** Total vitamin A intake of infants' body weight in human transitional milk during the first 15 days lactation

	Days Lactation						Mean	
	7		10		15		n	R.E./kg/100ml
Boys	15	114.5 ± 78.0 <sup>1)</sup>	18	87.5 ± 45.0	17	76.6 ± 36.8	50	92.1 ± 55.9
Girls	9	104.3 ± 79.2	12	98.4 ± 38.3	12	82.5 ± 55.5	33	94.1 ± 56.3
Total	24	110.6 ± 76.6 <sup>2)a</sup>	30	91.9 ± 42.0 <sup>a</sup>	29	79.2 ± 45.0 <sup>a</sup>	83	93.0 ± 55.7

1) Mean ± S.D.

2) Values with the same alphabet letter(a) within row 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.

E./100kcal)와 750 I.U./100kcal(225.2 R.E./100kcal)로 제안하였으며<sup>32)</sup>, 최근에 Olson<sup>16)</sup>도 영아용 조제분유의 비타민 A의 적정수준과 상한계선을 각각 250과 750 I.U./100kcal로 정하였다. 모유중의 에너지 농도는 수유기간별로 차이가 있는데 우리나라의 경우 분만 15일째 모유중 에너지 농도가 64.2kcal/100ml<sup>33)</sup>, 분만 1주째에 59.1kcal/100ml와 분만 2주째 63.6kcal/100ml<sup>34)</sup>로 이들을 평균하면 62.3kcal/100ml가 되는데, 한국 영아의 평균이행유 섭취량은 512g<sup>18)</sup>으로 하루에 319kcal를 섭취하는 셈이며 따라서 비타민 A의 권장 하한계선은 797.5 I.U.(239.5R.E.)가 된다. 즉 이행유를 통한 비타민 A의 평균 섭취량은 338.1 R.E.이므로 권장 하한계선의 141.2% 수준이 된다.

유럽 소아과학회의 조산아를 위한 영양위원회<sup>35)</sup>는 미숙아는 혈장과 간장내에 비타민 A의 농도가 낮기 때문에 모유중 농도인 90 $\mu$ g/100kcal이상과 최고 권장량인 150 $\mu$ g/100kcal이하의 수준으로 조산아용 조제분유에 비타민 A를 첨가시켜야 한다고 하였다. 비타민 A는 체내에 축적되어 과잉섭취시 독성을 유발하므로 영아용 조제분유의 비타민 A의 상한계선연구 및 결핍증을 막기 위한 하한계선의 연구가 필요하다.

영아의 체중 kg 당 1일 비타민 A의 섭취량은 Table 6과 같으며 영아 전체에서 수유기간에 따라 각각 110.6, 91.9 및 79.2 R.E./kg/day로 유의성은 없으나 감소하는 경향이였으며 전기간에 걸쳐 남아와 여아간에는 유의적인 차이가 없었다.

국내외의 영아의 체중 kg당 모유를 통한 비타민 A 섭취량에 관한 연구가 없기 때문에 본 연구와의 비교고찰이 불가능하였다.

## 요약 및 결론

강원도 일부지역 수유부의 분만후 7, 10 및 15일째의 수유단계별로 32명의 동일인을 대상으로 모유중 비타민 A농도 및 모유를 통한 비타민 A 분비량과 영아의 모유를 통한 비타민 A 섭취량을 조사한 결과는 다음과 같다.

분만 7, 10 및 15일째의 이행유중 retinol의 함량은 각각 93.8, 80.1 및 66.7 $\mu$ g/100ml이었으며  $\beta$ -carotene은 각각 13.4, 8.2 및 5.2 $\mu$ g/100ml으로 총비타민 A 함량은 각각 94.9, 80.5 및 67.3 R.E./100ml로 수유기간에 따라 감소하는 경향이였다.

수유기간별 이행유중 1일 총 비타민 A의 분비량은 각각 477.4, 396.8 및 366.5 R.E./day로 감소하는 경향이였으나 유의적인 차이는 없었고 초산부와 경산부 간에도 유의적인 차이가 없었다.

수유기간별 영아의 이행유를 통한 총비타민 A의 1일 섭취량은 394.6, 321.3 및 296.2 R.E./day로 이행유 섭취기간중 평균 333.7 R.E./day이며 이는 영아초기의 비타민 A 권장량의 95.3%수준이었다. 영아의 체중 kg당 비타민 A의 섭취량은 각각 110.6, 91.9 및 79.2 R.E./kg/day로 수유기간에 따라 유의차 없이 점차 감소하였다.

## Literature cited

- 1) Herman RH. Disorders of fat soluble vitamins A, D, E and K. In R.M Suskind(Ed.) Textbook of Pediatric Nutrition. New York: Raven Press. 1981

이행유중 비타민 A의 함량, 분비량, 섭취량

- 2) Hodges H, Sauberlich HE, Canham JE, Wallace DL, Rucker RB, Mejia LA, Mahanram M. Hematopoietic studies in vitamin A deficiency. *Am J Clin Nutr* 31 : 876-885, 1978
- 3) Thopson JN, Howell J, Pitt GA. Vitamin A and reproduction in rats. *Proc Roy Soc.(Biol)* 159 : 510-516, 1964
- 4) Woodruff CW, Latham CB, James EP, Hewett JE. Vitamin A status of preterm infants. The influence of feeding and vitamin supplements. *Am J Clin Nutr* 44 : 384-339, 1986
- 5) Peeples JM, Carlson SE, Werkman SH, Cooke RJ. Vitamin A status of preterm infants during infancy. *Am J Clin Nutr* 53 : 1455-1459, 1991
- 6) Hustead VA, Gutchner GR, Anderson SA, Zachman RD. Relationship of vitamin A (retinol) status to lung disease in the preterm infants. *J Pediat* 105 : 610-615, 1984
- 7) Shenai JP, Chytil F, Stahlman MT. Vitamin A status of neonates with bronchopulmonary dysplasia. *Pediatr Res* 19 : 185-189, 1985
- 8) American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition. Nutrition and lactation. *Pediatrics* 68 : 435-443, 1981
- 9) James MB, Loeonard JC, Fraser JJ, Stuemdy JH. Hypervitaminosis A : A case report. *Pediatrics* 69 : 112-115, 1982
- 10) Zachman RD. Vitamin A. In Tsang RC, Nichols BL(ed) : Nutrition during infancy. St. Louis, Mosby Co, pp253-263, 1994
- 11) Olson JA. Vitamin A. In Maclin LJ(ed). Handbook of vitamins : Nutritional, Biochemical and Clinical aspects. New York, Marcel Dekker, Inc, 1-43, 1984
- 12) Underwood BA. Vitamin A in animal and human nutrition. In Sporn MB, Roberts AB, Goodman DS(eds). The retinoids. Vol 1, Orlando, FL, Academic Press, Inc, pp281-392, 1984
- 13) Underwood BA. Maternal vitamin A status and its importance in infancy and early childhood. *Am J Clin Nutr* 59(suppl) : 517S-524S, 1994
- 14) Ramakrishnan U, Latham MC, Abel R, Frongill EA Jr. Vitamin A supplementation and morbidity among preschool children in South India. *Am J Clin Nutr* 61 : 1295-1303, 1995
- 15) Florentino RF, Tanchoco CC, Ramos AC, Mendoza TS, Natividad EP, Tanco JBM, Sommer A. Tolerance of preschoolers to two dosage strengths of vitamin A preparation. *Am J Clin Nutr* 52 : 694-700, 1990
- 16) Olson JA. Upper limits of vitamin A in infant formulas, with some comments on vitamin K. *J Nutr* 119 : 1820-1824, 1989
- 17) 이정실 · 김을상 · 조급호. 분만 첫 15일간 이행유 분비량의 변화. *한국영양학회지* 27 : 583-590, 1994
- 18) 이정실 · 김을상 · 김복남. 모유영양아의 이행유 섭취량과 체중변화. *한국영양학회지* 27 : 591-598, 1994
- 19) 이정실 · 김을상. 수유기간별 이행유중 비타민 E 함량의 변화. *한국영양학회지* 27 : 1018-603, 1949
- 20) Macy IG. Composition of human colostrum and milk. *Am J Dis Child* 78 : 589-603, 1949
- 21) Williams HH. Differences between cow's and human milk. *J.A.M.A.* 14(Jan) : 104-107, 1961
- 22) Butte NF, Calloway DH. Evaluation of lactational performance of Navajo women. *Am J Clin Nutr* 34 : 2210-2215, 1981
- 23) Jelliffe DB, Jelliffe EFP. Human milk in the modern world. pp26-83 Oxpord University Press, New York, 1978
- 24) Stoltzjis RJ, Miller KW, Hakimi M, Rasmussen KM. Conjunctival impression cytology as an indicator of vitamin A status in lactating Indonesian women. *Am J Clin Nutr* 58 : 167-173, 1993
- 25) 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
- 26) Gebre-Medhin M, Vahlquist A, Hofvander Y, Uppsall L, Vahlquist B. Breast milk composition in Ethiopian and swedish mothers. I. Vitamin A and  $\beta$ -carotene. *Am J Clin Nutr* 29 : 441-451, 1976
- 27) Davila ME, Norris L, Cleary MP, Ross AC. Vitamin A during Lactation. Relationship of maternal diet to milk vitamin A content and to the vitamin A status of lactating rats and their pups. *J Nutr* 115 : 1033-1041, 1985
- 28) Tarjans R, Kremer M, Szoke K. The effect of dif-

- fernt factors on the composition of human milk  
II. The composition of human milk during lac-  
tation. *Nutr Dieta* 7 : 136-141, 1965
- 29) Ajans ZA, Sarrif A, Husbands M. Influence of vi-  
tamin A on human colostrum and early milk. *Am  
J Clin Nutr* 17 : 139-142, 1965
- 30) 한국영양학회. 한국인 영양권장량 제 6차개정판,  
중앙문화 진수출판사, 1995
- 31) Bremer HJ, Brooke OG, Orzalesi M, Putet G,  
Raiha NCR, Senterre J, Shaw JCL, Wharton-Chir-  
man BA, Nutrition and feeding of preterm ifants.  
*Acta Paediat Scan(suppl)* 336 : 1-14, 1987
- 32) Committee on nutrition. Commentary on breast-  
feeding and infant formulars, including proposed  
standards for formulas. *Pediatrics* 57 : 278-285,  
1976
- 33) 이종숙. 한국인 모유분비량과 그 성분에 관한 연  
구. 단국대학교 박사학위논문. 1989
- 34) 문수재 · 이민준 · 김정현 · 강정선 · 안홍석 · 송세  
화 · 최문희. 수유기간에 따른 모유의 총질소, 총지  
질 및 젖당 함량변화와 모유영양아의 에너지 섭취  
에 관한 연구. *한국영양학회지* 25 : 233-247, 1992
- 35) Committee on Nutrition of the Preterm Infant, Eu-  
ropean Society of Paediatric Gastroenterology  
and Nutrition. Nutrition and feeding of preterm  
infants. *Acta Paediatrica Scandinavica(suppl)* 336 :  
1-14, 1987