

수유부의 식이 섭취 및 건강관련 습관이 모유내 비타민 B 함량에 미치는 영향*

천윤미** · 김영주*** · 장남수**§

이화여자대학교 생활환경대학 식품영양학과, ** 이화여자대학교 의과대학 산부인과학교실***

Effects of Maternal Dietary Intakes and Health-Related Behaviors on Vitamin B Concentrations in Human Milk*

Chun, Yun Mi** · Kim, Young Ju*** · Chang, Namsoo**§

Department of Food and Nutritional Sciences, ** Ewha Womans University, Seoul 120-750, Korea
Department of Obstetrics & Gynecology, *** Ewha Womans Medical Center, Seoul 158-710, Korea

ABSTRACT

Adequate vitamin B₂, vitamin B₆, folate and vitamin B₁₂ intakes are known to be important for the growth and development in infants. The purpose of this study was to evaluate concentrations of vitamin B₂, vitamin B₆, folate and vitamin B₁₂ in human milk and to investigate the relationship between vitamin B levels in human milk and dietary habits and other health-related behaviors. Milk samples were obtained from 38 healthy lactating women (aged 29.0 ± 3.2 years) who are participating in the cohort study on pregnant women. Vitamin B₂ concentrations in human milk were positively correlated with maternal vitamin B₂ intakes in lactating mothers. Vitamin B₆, folate and vitamin B₁₂ concentrations in human milk were not correlated with maternal B vitamin intakes. Vitamin B₆ concentrations in human milk were negatively correlated with the amount of postpartum weight loss. The vitamin B concentrations in human milk were not associated with maternal age, height, weight and parity. Mothers who were exposed to indirect smoking had lower vitamin B₂ concentrations, and those who reported to consume health foods had higher vitamin B₂ concentrations in their milk. In conclusion, lactating women need to consume more vitamin B intakes for the growth and development in infants. Further researches are needed to find other diet and health-related factors which influence on B vitamin concentrations in human milk. (*Korean J Nutrition* 38(4): 313~319, 2005)

KEY WORDS : vitamin B₂, vitamin B₆, folate, vitamin B₁₂, human milk.

서 론

영아에게 있어서 비타민 B₂, 비타민 B₆, 엽산 및 비타민 B₁₂의 적절한 섭취는 에너지 대사과정에 참여하는 효소들의 활성을 유지시켜주고, 신경계 발달과, DNA와 RNA 및 아미노산의 생합성 등을 적절하게 유지시킴으로써 영아의 정상적인 성장과 발달의 필수 요소로 알려져 있다.

비타민 B₂는 탄수화물, 지방, 아미노산 대사경로에서 조

효소로서 중요한 역할을 하며,¹⁾ 비타민 B₆와 엽산의 대사에서도 조효소 역할을 한다.²⁾ 비타민 B₆는 아미노산 대사를 비롯한 신경전달 물질의 합성과 스테로이드 호르몬의 조절기능을 하는 등 여러 가지 효소계의 조효소로서 필수적인 기능을 담당 한다.³⁾ 엽산은 아미노산과 핵산 합성에 필수적인 영양소로 적혈구 형성 및 세포 성장에 관여 하는 것으로 알려져 있다.⁴⁾ 비타민 B₁₂는 호모시스테인으로부터 메티오닌의 합성과정에 조효소로 작용하면서 엽산 대사와 상호 연관되어 정상적인 적혈구 생성 및 신경조직의 발달과 기능 유지에 사용 된다.⁵⁾

영아에게 비타민 B가 부족하면 결핍증세가 나타나게 되는데 예를 들면 정상적인 성장발달과 신경계 발달을 위해 중요한 비타민 B₆가 결핍될 때는 발작을 포함하는 행동장애가 일어난다고 보고 되었다.⁶⁻¹⁰⁾ 엽산영양상태가 불량한

접수일 : 2005년 2월 23일

채택일 : 2005년 4월 12일

*This study was supported by a grant of the Korea Health 21 R&D Project, Ministry of Health & Welfare, Republic of Korea (01-PJ1-PG1-01CH15-0009).

§To whom correspondence should be addressed.

수유부의 유즙을 수유 받은 영아들에게서 신경계 발달 지연과 거대적아구성 빈혈이 나타난다고 보고 되었으며,¹¹⁾ 혈중 엽산 수준이 중위값 이상인 영아의 체중과 신장증가량이 중위값 미만인 영아보다 더 많았다고 보고 되었다.¹²⁾ 영아에게 비타민 B₁₂가 결핍되면 집중력 감소, 우울증 등을 포함하는 신경장애¹³⁾와 성장지연¹²⁾이 초래되는 것으로 보고되었다.

모유영아들은 생후 4~6개월까지 비타민 B를 포함하여 발육과 성장에 필요한 필수 영양소들을 모두 유즙으로부터 공급받는다. 이 점에서 유즙내 비타민 B 함량과 이에 영향을 미치는 요인을 파악하는 것은 모유영아의 성장과 발달을 이해하는데 중요하다고 하겠다. 모유성분은 모체의 출산 후 기간, 출산회수, 연령, 식이, 인종, 계절 그리고 하루의 시간 또는 수유시의 상태 등 여러 요인에 의하여 영향을 받는다.¹⁴⁾ 이 중에서도 Sosa 등¹⁵⁾이 언급한 바 있는 "Feed the nursing mother: thereby the infant"라는 표현처럼 모체의 섭식과 영양 상태는 모체의 수유능력, 즉 모유의 양과 질에 영향을 줄 수 있다는 전제하에, 모체의 영양상태가 유즙내 비타민 B 수준에 미치는 영향이 외국에서 많이 연구되어왔다.

우리나라에서 보고된 한국인 유즙의 성분 분석은 대부분 다량영양소^{14,16-19)}에 대하여 이루어졌으며, 미량영양소 중에서는 무기질^{20,21)}을 분석한 몇 편을 제외하고는 이루어지지 않은 실정이다. 모유의 비타민 함량을 연구하거나 비타민 B를 분석한 국내 논문은 거의 없는 실정이다. 또한 국외에서 이루어졌던 모유 연구는 수유부에게 특정 비타민 B를 일정량 보충 시킨 후 유즙내 성분 농도의 변화를 관찰한 것으로 수유부가 보통 섭취하는 일상식사로부터 얻는 비타민 B 섭취량과 유즙내 성분 농도와의 관계를 비교 분석한 연구는 없다.

따라서 본 연구에서는 우리나라 수유부를 대상으로 이들의 유즙내 비타민 B₂, 비타민 B₆, 엽산, 비타민 B₁₂ 농도를 분석하여, 유즙의 비타민 B 농도와 수유부의 영양소 섭취량과의 상관관계를 살펴보고, 아울러 유즙내 비타민 B 함량과 모체와 관련된 식사 외에 다른 변수들과의 관련성을 살펴보았다.

연구방법

1. 연구 대상자

본 연구는 전향적 코호트 연구로서 기존에 E 대학 병원 산부인과에 구축된 임신부 코호트의 임신부 중 정상 분만 한 수유부를 대상으로 수유부 코호트를 구축하였다. 임신

부 코호트는 임신 24~28주의 임신부 중 임신 전 질병의 기왕력이 없는 건강한 임신부를 대상으로 2001년 8월부터 구축하였다. 본 연구의 대상자는 2001년 8월부터 2002년 12월까지 구축된 212명의 임신부에서 분만한 지 6.1 ± 1.5주된 수유부 38명 이었다.

2. 설문조사 및 신체 계측치 조사

설문조사는 훈련된 조사자에 의한 1 : 1 직접면담을 통해 실시하였다. 연구대상자의 일반사항으로는 연령, 재태기간, 분만 횟수 등을 포함하여 조사하였고, 체위는 키와 체중을 조사하였다. 수유시 생활습관으로는 흡연 (흡연유무, 흡연량, 흡연기간, 간접흡연), 음주 (음주여부, 음주량), 커피 (커피섭취여부, 섭취량), 영양보충제, 건강보조식품, 피로회복제 복용 유무 등을 조사하였다.

연구 대상 수유부의 신장, 임신 전 체중, 분만직전 체중 및 조사 당시 체중은 자신이 직접 기입하도록 하였고, 연구 대상 수유부가 출산한 유아의 출생체중과 출생신장은 산부인과 의료기록지를 통해 얻었다.

3. 식이섭취 조사 및 자료분석

식이섭취조사는 24시간 회상법을 이용하여 실시하였으며, 아침, 오전간식, 점심, 오후간식, 저녁, 야간간식으로 구분하여 식사를 한 장소, 음식명, 주재료, 분량을 기록하였다. 섭취한 식품의 분량을 정확히 파악하기 위하여 '사진으로 보는 음식의 눈대중량²²⁾'을 사용하였다.

식이섭취 조사자료는 CAN-PRO Version 2.0 (한국영양학회, 2002)을 이용하여 분석하였다. CAN-PRO에는 엽산과 비타민 B₁₂에 관한 자료가 부족하기 때문에, 현²³⁾의 "식품영양가표 개정에 따른 남녀 대학생의 엽산 섭취량 및 급원식품의 차이"에서 제시한 식품영양가표로부터 엽산에 관한 자료를 보완하였고, 비타민 B₁₂에 관한 자료는 농촌진흥청 식품성분표 (6차 개정)²⁴⁾로부터 자료를 보완하여 이들의 섭취량을 분석하였다. 일일 권장량 대비 영양소 섭취율은 한국인 영양권장량²⁵⁾과 비교하여 분석하였다.

4. 생화학적 분석

연구대상 수유부로부터 출산 후 6.1 ± 1.5주된 유즙은 오전 9 : 00시부터 12 : 00시 사이에 착유기로 유방의 좌, 우 위치에 상관없이 착유하여 빛에의 노출을 막기 위해 알루미늄 호일로 덮은 폴리에틸렌 병에 담아 밀봉한 후, 분석직전까지 -70℃에서 보관하였다가 분석에 이용하였다. 수유부의 유즙 내 비타민 B₂ 농도는 Capo-Chichi 등²⁶⁾의 방법에 의해 HPLC (Waters 2690, U.S.A)로 분석하였고 유즙 내 flavin adenine dinucleotide (FAD), flavin mo-

nonucleotide (FMN), 유리 riboflavin을 fluorescence detector (Waters 474, U.S.A.)로 정량하였다. 수유부의 유즙 내 비타민 B₆ 농도는 Morrison 등²⁷⁾의 방법에 의해 HPLC로 분석하였으며, 비타민 B₆ 형태 중 유즙 내 가장 많이 분포된 것이 pyridoxal 형태²⁷⁾이기 때문에 유즙내 pyridoxal 농도를 fluorescence detector로 정량 하였다. 또한, 유즙 내 엽산, 비타민 B₁₂ 분석은 ⁵⁷CO/¹²⁵I radioimmunoassay method에 의해 이루어졌다.

5. 통계적 자료의 처리 및 분석

모든 자료는 SPSS program (version 11.0)으로 통계 처리하여 평균과 표준편차를 구하였다. 수유시 생활습관 (간접흡연·건강식품)에 따른 유즙내 비타민 B₂, 비타민 B₆, 엽산, 비타민 B₁₂ 수준은 Student t-test를 실시하여 유의성을 검증하였다. 수유부의 일반사항, 비타민 B 섭취량과 유즙내 비타민 B와의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient를 구하여 분석하였다.

결 과

1. 연령 및 체위

연구 대상자의 연령, 신장, 체중, BMI, 분만 후부터 조사 시점까지의 체중감소량, 재태기간, 분만횟수, 출산한 신생아의 출생체중과 신장을 Table 1에 제시하였다.

수유부의 평균 연령은 29.0세로 20대와 30대가 각각 17명 (44.7%), 21명 (55.3%)으로 나타났다. 평균 신장은 160.7 ± 4.9 cm 였고, 평균 체중은 56.4 ± 5.7 kg이였으며, 평균 BMI는 21.8 ± 2.5 kg/m² 이었다. 임신기간 동안의 체중 증가량은 평균 12.6 ± 4.2 kg이였으며, 분만 6.1 ± 1.5주 후 체중감소량은 평균 7.6 ± 4.7 kg 였다. 초산부가 27명 (71.1%), 경산부가 11명 (28.9%)으로 평

Table 1. General characteristics of lactating women and their newborn infants

Lactating women (n = 38)	
Age (years)	29.0 ± 3.2 ¹⁾
Height (cm)	160.7 ± 4.9
Weight (kg)	56.4 ± 5.7
BMI (kg/m ²)	21.8 ± 2.5
Postpartum weight loss (kg)	7.6 ± 4.7
Gestational age (wks)	38.5 ± 1.8
Parity	1.3 ± 0.5

Newborn infants	
Birth weight (kg)	3.2 ± 0.4
Birth length (cm)	49.7 ± 1.6

1) Mean ± SD

균 분만 횟수가 1.3 ± 0.5회였으며, 연구대상자들이 출산한 신생아의 출생체중 평균은 3.2 ± 0.4 kg 였고, 출생신장 평균은 49.7 ± 1.6 cm 였다.

2. 건강관련 생활습관

본 연구 대상자의 직접·간접 흡연, 음주, 영양 보충제 복용 여부, 보신용 식품 섭취 여부를 Table 2에 제시하였다.

흡연자의 담배 연기를 비흡연자가 흡연자의 주위에서 들이마시게 되는 것을 간접흡연이라 정의하였을 때, 연구대상자 중 수유 중 직접 흡연자는 한 명도 없었으며, 간접 흡연자는 11명 (28.9%)이었다. 수유 중 음주 경험이 있는 대상자는 1명 (2.6%)이었고 나머지 37명 (97.4%)은 수유 중에 음주를 하지 않았다고 응답하였다. 전체 대상자 중 보신용 식품을 섭취하는 수유부는 20명 (52.6%)이었고, 주로 섭취하는 보신용 식품은 가물치, 호박즙, 보약, 녹용순으로 나타났다.

3. 영양소 섭취실태

수유부로부터 24시간 회상법으로 얻은 식이섭취자료를 CAN-Pro version 2.0 (한국영양학회 2002)으로 분석한 영양소 섭취량과 영양권장량 대비 섭취율은 Table 3에 있다.

본 연구 대상자들의 평균 열량 섭취량은 1873 ± 451.9 Kcal이였으며, 이는 수유부 열량 권장량 대비 78.0%에 해당하는 것이었다. 이들의 단백질 섭취량은 수유부의 권장 섭취량을 충족하고 있었으나 칼슘과 철, 비타민 A, 아연의 섭취량은 권장량의 59~75%로 낮게 섭취하고 있었다. 본 연구의 관심 대상 영양소인 비타민 B₂, 비타민 B₆, 엽산, 비타민 B₁₂의 섭취량을 보면, 비타민 B₂의 평균 섭취량은 1.2 ± 0.4 mg으로 권장량의 70.5%를 섭취하고 있었고, 비타민 B₆의 평균 섭취량은 1.9 ± 0.8 mg으로 권장량의 96.8%를 섭취하고 있었다. 엽산과 비타민 B₁₂의 평균 섭취량은 각각 454.2 ± 163.9 μg과 2.8 ± 2.7 μg으로 이

Table 2. Lifestyle characteristics of lactating women

Lactating women n (%)			
Smoking			
Direct smoking	Yes	0	(0.0)
	No	38	(100.0)
Indirect smoking	Yes	11	(28.9)
	No	27	(71.1)
Alcohol drinking	Yes	1	(2.6)
	No	37	(97.4)
Nutrient supplements	Yes	26	(68.4)
	No	12	(31.6)
Health foods	Yes	20	(52.6)
	No	18	(47.4)

Table 3. Daily nutrient intake of lactating women

	Amount (%RDA)
Energy (kcal)	1873.9 ± 451.9 ¹⁾ (78.0 ± 18.8 ²⁾)
Protein (g)	71.6 ± 20.0 (95.5 ± 26.6)
Fat (g)	51.5 ± 13.9
Carbohydrate (g)	286.8 ± 72.1
Calcium (mg)	697.8 ± 298.3 (63.4 ± 27.1)
Phosphorus (mg)	1048.9 ± 268.8 (95.3 ± 24.4)
Iron (mg)	12.9 ± 3.9 (71.8 ± 22.1)
Vitamin A (μgRE)	737.4 ± 469.1 (70.2 ± 44.6)
Vitamin B ₁ (mg)	1.0 ± 0.3 (75.6 ± 27.0)
Vitamin B ₂ (mg)	1.2 ± 0.4 (70.5 ± 24.2)
Niacin (mgNE)	16.8 ± 10.8 (99.3 ± 64.0)
Vitamin C (mg)	105.9 ± 55.8 (100.8 ± 53.2)
Cholesterol (mg)	294.7 ± 172.1
Vitamin B ₆ (mg)	1.9 ± 0.8 (96.8 ± 40.6)
Folate (μgDFE ³⁾)	454.2 ± 163.9 (129.7 ± 46.8)
Vitamin E (mg α-TE)	15.2 ± 7.5 (117.6 ± 57.9)
Vitamin B ₁₂ (μg)	2.8 ± 2.7
Zinc (mg)	9.4 ± 2.8 (59.0 ± 18.0)

1) Mean ± SD, 2) % of RDA, 3) DFE: Dietary folate equivalent

Table 4. Vitamin B₂, vitamin B₆, folate and vitamin B₁₂ concentrations in human milk

Vitamin B ₂ (nmol/L)	
FAD	762.2 ± 416.8 ¹⁾
FMN	141.2 ± 84.0
Riboflavin	70.0 ± 48.6
Vitamin B ₆ (nmol/L)	
Pyridoxal	721.6 ± 309.7
Folate (nmol/L)	160.1 ± 68.2
Vitamin B ₁₂ (nmol/L)	3.6 ± 2.1

1) Mean ± SD

는 각각 권장량의 129.7%와 103.7%에 달하는 수준이었다.

4. 유즙의 비타민 B 수준

유즙의 비타민 B₂, 비타민 B₆, 엽산, 비타민 B₁₂ 수준은 Table 4에 제시하였다.

유즙의 FAD 농도는 762.2 ± 416.8 nmol/L였고, FMN 농도는 141.2 ± 84.0 nmol/L이었으며, riboflavin 농도는 70.0 ± 48.6 nmol/L으로 나타났다. 유즙의 pyridoxal 농

Table 5. Pearson's correlation coefficients between maternal characteristics and B vitamin concentrations in human milk

	Lactating women					
	Age	Height	Weight	BMI	Postpartum wt. loss	Parity
B vitamin concentrations in human milk						
FAD	0.272	-0.026	-0.121	-0.234	-0.304	0.107
FMN	0.219	0.062	0.009	-0.174	0.004	0.052
Riboflavin	0.113	0.202	-0.053	-0.409	-0.275	0.144
Pyridoxal	0.081	0.210	0.029	0.075	-0.440*	-0.018
Folate	-0.051	0.078	-0.116	-0.365	-0.163	0.271
Vitamin B ₁₂	0.090	-0.292	0.138	0.023	0.020	0.042

1) *: p < 0.05

Table 6. Comparison of B vitamin concentrations in human milk of subjects by smoking status

	Indirect smokers (n = 11)	Non-smokers (n = 27)
Vitamin B concentrations in human milk		
FAD (nmol/L)	491.9 ± 231.0	876.6 ± 427.8**
FMN (nmol/L)	97.8 ± 52.7	157.2 ± 88.4*
Riboflavin (nmol/L)	53.5 ± 26.9	76.6 ± 54.0
Pyridoxal (nmol/L)	764.9 ± 349.9	700.8 ± 294.6
Folate (nmol/L)	139.0 ± 42.3	168.7 ± 75.3
Vitamin B ₁₂ (nmol/L)	3.6 ± 2.6	3.6 ± 1.9

1) Mean ± SD

2) Significantly different between two groups in lactating women by Student t-test (*: p < 0.05, **: p < 0.01)

도는 721.6 ± 309.7 nmol/L이었고, 유즙의 엽산농도는 160.1 ± 68.2 nmol/L이었으며, 유즙의 비타민 B₁₂ 농도는 3.6 ± 2.1 nmol/L으로 나타났다.

5. 유즙 내 비타민 B 수준에 영향을 미치는 모성요인

1) 수유부의 일반적 특성

수유부의 일반적 특성인 나이, 신장, 체중, BMI, 분만 후 체중 감소량, 분만횟수와 유즙 내 비타민 B₂, 비타민 B₆, 엽산, 비타민 B₁₂ 수준과의 상관관계는 Table 5에 제시하였다.

수유부의 분만 후부터 조사시점까지의 체중 감소량은 유즙 내 비타민 B₆ 수준과 유의적인 음의 상관관계 (r = -0.440, p < 0.05)가 있었으며, 모체의 나이, 신장, 체중, BMI, 분만횟수는 유즙내 비타민 B₂, 비타민 B₆, 엽산, 비타민 B₁₂ 수준과 유의적인 상관관계가 보이지 않았다.

2) 수유부의 생활습관

(1) 간접흡연

간접흡연 경험 유무에 따른 유즙 내 비타민 B₂, 비타민 B₆, 엽산, 비타민 B₁₂ 수준을 Table 6에 제시하였다.

Table 7. Comparison of vitamin B₂, vitamin B₆, folate and vitamin B₁₂ concentrations in human milk by health food use

	Lactating women	
	Health food users (n = 20)	Health food non-users (n = 18)
FAD (nmol/L)	936.1 ± 513.9	511.3 ± 203.0 ^{1)*)}
FMN (nmol/L)	197.1 ± 112.3	88.1 ± 48.0 ^{**}
Riboflavin (nmol/L)	76.3 ± 60.4	60.2 ± 34.3
Pyridoxal (nmol/L)	821.1 ± 353.3	782.5 ± 313.1
Folate (nmol/L)	152.1 ± 48.8	157.8 ± 43.2
Vitamin B ₁₂ (nmol/L)	2.3 ± 1.4	3.4 ± 2.2

1) Mean ± SD

2) Significantly different between two groups in lactating women by Student t-test (*: p < 0.05, **: p < 0.01)

Table 8. Pearson's correlation coefficients between B vitamin intakes during lactation and B vitamin concentrations in human milk

B vitamin concentrations in human milk	B vitamin intakes during lactation			
	Vitamin B ₂	Vitamin B ₆	Folate	Vitamin B ₁₂
FAD	0.045	0.061	-0.136	-0.157
FMN	0.050	0.029	-0.033	-0.210
Riboflavin	0.434 ^{*1)}	-0.085	-0.001	-0.023
Pyridoxal	0.237	-0.127	-0.380	0.100
Folate	0.048	-0.004	-0.269	0.035
Vitamin B ₁₂	-0.101	0.280	0.159	-0.056

1) *: p < 0.05

간접흡연의 경험이 있는 수유부의 유즙 내 FAD 수준이 간접흡연 경험이 없는 수유부보다 유의적으로 낮았고 (p < 0.01), 이러한 경향은 유즙내 FMN 수준에서도 나타났다 (p < 0.05).

(2) 건강식품

보신용 식품 섭취 여부에 따른 유즙 내 비타민 B₂, 비타민 B₆, 엽산, 비타민 B₁₂ 수준을 Table 7에 제시하였다.

보신용 식품을 섭취하는 수유부 유즙의 FAD (p < 0.05), FMN (p < 0.01) 수준이 보신용 식품을 섭취하지 않는 수유부에 비해 유의적으로 높았다.

3) 수유부의 비타민 B 섭취량

수유부의 수유기 비타민 B₂, 비타민 B₆, 엽산, 비타민 B₁₂ 섭취량과 유즙내 비타민 B₂, 비타민 B₆, 엽산, 비타민 B₁₂ 수준과의 상관관계는 Table 8에 제시하였다.

수유부의 비타민 B₂ 섭취량과 유즙내 유리 riboflavin 수준과 유의적인 양의 상관관계 (r = 0.434, p < 0.05)가 있었으나 수유부의 비타민 B₆, 엽산, 비타민 B₁₂ 섭취량과 유즙내 비타민 B₆, 엽산, 비타민 B₁₂ 수준과는 유의적인 상관관계가 없었다.

고 찰

본 연구는 수유부를 대상으로 유즙내 비타민 B 수준을 분석하여, 유즙내 비타민 B 수준이 수유기의 비타민 B 섭취량이나 식사 이외의 모체와 관련된 다른 변수들에 의하여 영향을 받는지를 살펴보았다.

본 연구 결과 유즙내 비타민 B₂ 수준은 수유부의 비타민 B₂ 섭취량에 의하여 영향을 받는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 유즙의 비타민 B₂ 수준과 수유부의 비타민 섭취량과의 양의 상관관계를 보고했던 Ortega 등,²⁸⁾ Nail 등²⁹⁾과 Allen³⁰⁾의 연구결과를 재확인 하는 것이었다. Nail 등²⁹⁾은 수유부에게 비타민 B₂를 보충시켰을 때, 보충하지 않은 수유부보다 유즙의 비타민 B₂ 수준이 높았다고 보고하였고, Allen³⁰⁾은 유즙내 비타민 B₂는 수유부의 비타민 B₂ 섭취에 매우 민감하다고 보고하였다.

본 연구결과에서는 유즙내 비타민 B₆, 엽산, 비타민 B₁₂ 수준과 수유부의 비타민 B₆, 엽산, 비타민 B₁₂ 섭취량 간에 상관관계가 보이지 않았다. 이는 영양상태가 좋은 수유부의 유즙내 비타민 B₆,³¹⁾ 엽산,^{30,32)} 비타민 B₁₂,^{31,33,34)} 수준이 비타민 B₆, 엽산, 비타민 B₁₂ 보충급여에 의한 영향을 받지 않는다는 선행 연구결과와 동일한 것이었다. 본 연구 대상자는 수유기 비타민 B₆, 엽산, 비타민 B₁₂ 섭취량이 권장량의 90~130%로 영양상태가 양호하였기 때문에 유즙내 비타민 B₆, 엽산, 비타민 B₁₂ 수준이 섭취량에 영향을 받지 않은 것으로 사료된다. 한편 몇몇 선행연구 결과들은 유즙내 비타민 B₆,^{6-9,35,36)} 엽산,^{37,38)} 비타민 B₁₂,^{30,38)} 수준이 수유부의 비타민 B₆, 엽산, 비타민 B₁₂ 섭취량의 영향을 받는다고 보고한 적이 있었는데, 이는 영양상태가 불량한 수유부^{35,36,38)}를 대상으로 연구를 했다는 점과 수유부에게 일정량의 비타민 B₆, 엽산 또는 비타민 B₁₂를 보충시킨 후 유즙 내 농도변화를 관찰했다는 점에서 본 연구 결과와 차이가 있었던 것으로 사료된다.

유즙 성분의 함량은 수유부의 영양소 섭취량 외에 모체의 연령, 분만횟수, 분만 후 체중 감소량의 영향을 받는 것으로 알려져 있다.^{17,18)} 본 연구결과 유즙내 비타민 B₆ 수준은 수유부의 분만 후 체중감소량과 음의 상관관계가 있었다. Lovelady 등³⁹⁾의 연구에서 분만 후 식이조절이나 운동으로 체중감량을 하는 수유부에게 유즙내 비타민 B₆ 수준을 정상 수준으로 유지하기 위해선 비타민 B₆ 보충의 필요성을 강조한 바 있다. 본 연구에서는 분만 후 체중조절 경험 유무와 방법이 조사되지는 않았지만 무리한 체중감량은 유즙내 비타민 B₆ 수준에 좋지 않은 영향을 미치는 것으로

사료된다. 유즙의 비타민 B 수준은 수유부의 연령, 체위와 분만횟수에 영향을 받지 않는 것으로 나타났다.

본 연구에선 흡연을 하는 수유부가 한명도 없었기 때문에 간접흡연이 유즙내 비타민 B 수준에 미치는 영향을 조사하였는데 간접흡연자의 유즙내 비타민 B₂ 수준이 비흡연자에 비해 감소한 것으로 나타났으며, 유즙내 비타민 B₆, 엽산, 비타민 B₁₂는 간접흡연 여부에 따른 영향을 받지 않았다. Ortega 등^{40,41)}은 임신 중의 흡연에 따른 유즙내 비타민 E 와 비타민 C 수준을 연구하였는데, 임신 중 흡연한 사람의 혈중과 유즙내 비타민 E와 비타민 C 수준이 비흡연자에 비해 유의적으로 낮았다고 보고하였다. 본 연구에서 수유부의 혈중 비타민 B₂ 수준이 조사되진 않았지만 간접흡연은 아마도 수유부의 혈중 비타민 B₂ 수준을 감소시킴에 따라 유즙내 비타민 B₂ 수준을 감소시켰을 것으로 사료된다.

본 연구 결과 전체 대상자 중 52.6%가 가물치, 호박죽 등의 보신용식품을 섭취하고 있었으며, 이러한 식품을 섭취하는 수유부의 유즙내 비타민 B₂ 수준이 건강식품을 섭취하지 않는 수유부에 비해 더 높게 나타났다. 연구대상자들이 가장 많이 섭취하는 건강식품은 가물치로 비타민 B₂의 급원식품이 동물성식품인 육류, 어패류 등이라는 점에서 수유부의 비타민 B₂ 섭취량 증가에 의해 유즙내 비타민 B₂ 수준에 영향을 미친 것으로 사료된다. 본 연구에서 분석된 유즙의 비타민 B 중 비타민 B₂수준은 수유부의 영양소 섭취량이나 생활습관에 가장 예민하게 반응하는 것으로 나타났는데 그 이유를 밝히는 연구도 필요할 것으로 생각된다.

이상의 연구를 종합해보면, 유즙내 비타민 B 수준이 수유부의 영양소 섭취량과 생활습관의 영향을 받는다는 점에서 수유시 모체가 좋은 영양상태와 좋은 생활습관을 유지하는 것이 영아에게 모유를 통한 적절한 비타민 B의 공급을 위해 요구 된다는 결론을 내릴 수 있으며, 수유부의 혈중 비타민 B 수준과 유즙내 비타민 B 수준과의 상관성에 관한 연구와 건강관련 생활습관에 따른 유즙내 비타민 B 수준에 관한 연구가 미흡한 실정이라는 점에서 더 많은 연구가 이루어져야 한다고 사료된다.

요약 및 결론

본 연구에서는 수유부를 대상으로 유즙내 비타민 B 함량이 수유부의 비타민 B 섭취량이나 식사 이외의 모체와 관련된 다른 변수들에 의하여 영향을 받는지를 조사하였다. 그 결과, 조사대상자의 비타민 B₂, 비타민 B₆, 엽산, 비타

민 B₁₂ 섭취량은 권장량의 70~130% 이었다. 유즙내 비타민 B₂ 수준은 수유부의 비타민 B₂ 섭취량에 의하여 영향을 받았으며 비타민 B₆, 엽산, 비타민 B₁₂ 수준은 수유부의 비타민 B 섭취량에 의해 영향을 받지 않았다. 유즙내 비타민 B₂ 수준은 간접흡연과 보신용 식품 섭취 여부에 의하여 영향을 받는 것으로 나타났다. 한편 분만 후 체중 감소량은 유즙의 비타민 B₆ 수준과 관련이 있었다. 이러한 결과는 모유 영양아의 경우 정상적인 성장과 발달에 중요한 역할을 하는 비타민 B 필요량을 충족하기 위해서는 수유부의 비타민 B 영양상태를 증진시킴으로써 유즙의 비타민 B 함량을 최적으로 유지시키는 일이 필요하다는 점을 시사해준다. 또한 우리나라 수유부의 유즙내 비타민 B 수준 분석과 함께 유즙내 비타민 B 함량에 영향을 미치는 모성 요인에 관한 후속연구가 필요할 것으로 사료된다.

Literature cited

- 1) Cooperman JM, Lopez R. Riboflavin. Machin LJ ed. In: Handbook of Vitamins. Marcel Dekker, Inc, New York 283-310, 1991
- 2) Hustad S, Ueland PM, Vollset SE, Zhang Y, Bjorke-Monsen AL, Schneede J. Riboflavin as a determinant of plasma total homocysteine: effect modification by the methylenetetrahydrofolate reductase C677T polymorphism. *Clin Chem* 46: 1065-1071, 2000
- 3) Ahn HS, Lee GJ, Chung HW. Maternal vitamin B₆ intake and vitamin B₆ level in maternal, umbilical cord, plasma and placenta. *Kor J Nutr* 35: 322-331, 2002
- 4) Lim HS, Lee JI, Lee JA. Folate status of Korean pregnant women and their pregnancy outcomes. *Kor J Nutr* 32: 592-597, 1999
- 5) Guerra-shinhara EM, Pavia AA, Rondo PHC, Yamasaki K, Terzi CA. Relationship between total homocysteine and folate levels in pregnant women and their newborn babies according to maternal serum levels of vitamin B₁₂. *Br J Obstet Gynecol* 109: 784-791, 2002
- 6) Borschel MW, Kirksey A, Hannemann RE. Effects of vitamin B₆ intake on nutriture and growth of young infants. *Am J Clin Nutr* 43: 7-15, 1986
- 7) Styslinger L, Kirksey A. Effects of different levels of vitamin B₆ supplementation on vitamin B₆ concentrations in human milk and vitamin B₆ intakes of breast-fed infants. *Am J Clin Nutr* 41: 21-31, 1985
- 8) Kang SA, Kirksey A, Giacoia G, West K. Vitamin B₆ status of breast-fed neonates: influence of pyridoxine supplementation on mothers and neonates. *Am J Clin Nutr* 56: 548-558, 1992
- 9) Hamaker BR, Kirksey A, Borschel MW. Distribution of B₆ vitamins in human milk during a 24-h period after oral supplementation with different amounts of pyridoxine. *Am J Clin Nutr* 51: 1062-1066, 1990
- 10) Heiskanen K, Siimes MA, Salmenpera L, Perheentupa J. Low vitamin B₆ status associated with slow growth in healthy breast-fed infants. *Pediatr Res* 38: 740-746, 1995

- 11) Johan EK. Plasma, red cell and breast milk folacin concentrations in lactating women. *Am J Clin Nutr* 38: 929-935, 1983
- 12) Matoth Y, Zenhavi I, Topper E, Klein T. Folate nutrition and growth in infancy. *Arch Dis Child* 54: 699-702, 1979
- 13) Casterline JE, Allen LH, Ruel MT. Vitamin B₁₂ deficiency is very prevalent in lactating Guatemalan women and their infants at three months postpartum. *J Nutr* 127: 1966-1972, 1997
- 14) Lee JS. Changes in specific gravity, total solid and protein contents of human milk during the course of lactation in Korean women. *Kor J Nutr* 21: 129-133, 1988
- 15) Sosa R, Klaus M, Urrutia JJ. Feed the nursing mother: thereby the infant. *J Pediatr* 88: 668, 1976
- 16) Lee SW, In YM, Choi JC, Yang HJ. Determination of the fatty acid and vitamin content of Korean human milk during lactation period. *Kor J Food Sci Ani Resour* 17: 17-25, 1997
- 17) Lee MJ. A study on the influencing factors of macronutrient concentrations in human milk. *Kor J Nutr* 30: 715-726, 1997
- 18) Ahn HS. Effects of maternal nutrition on human lactation. *Kor J Nutr* 24: 260-275, 1991
- 19) Kim ES, Geum HG. Protein, Ca, Mg and P Intakes of Breast-fed Infants during Lactation. *Kor J Nutr* 36: 942-950, 2003
- 20) Moon SJ, Kang JS, Lee MJ, Lee JH, Ahn HS. A longitudinal study of macro-mineral concentrations in human milk. *Kor J Nutr* 26: 1098-1109, 1993
- 21) Moon SJ, Kang JS, Lee MJ, Lee JH, Ahn HS. A longitudinal study of micro-mineral concentrations in human milk. *Kor J Nutr* 28: 620-628, 1995
- 22) Portion Photos of Commonly Used Foods. Korean Dietetics Association, 1999
- 23) Hyun TS, Han YH. Comparison of folate intake and food sources in college students using the 6th vs. 7th nutrient database. *Kor J Nutr* 34: 797-808, 2001
- 24) National Rural Living Science Institute. Food Composition Table, 6th revision, 2002
- 25) Recommended Dietary Allowances for Koreans, 7th revision. Korean Nutrition Society, 2000
- 26) Capo-Chichi CD, Gueant JL, Lefebvre E, Bennani N, Lorentz E, Vidailhet C, Vidailhet M. Riboflavin and riboflavin-derived cofactors in adolescent girls with anorexia nervosa. *Am J Clin Nutr* 69: 672-678, 1999
- 27) Morrison LA, Driskell JA. Quantities of B₆ vitamers in human milk by high-performance liquid chromatography. *J Chromatogr* 337: 249-258, 1985
- 28) Ortega RM, Quintas ME, Martinez RM, Andres P. Riboflavin levels in maternal milk: The influence of vitamin B₂ status during the third trimester of pregnancy. *Am Coll Nutr* 18: 324-329, 1999
- 29) Nail PA, Thomas MR, Eakin R. The effect of thiamin and riboflavin supplementation on the level of those vitamins in human breast milk and urine. *Am J Clin Nutr* 33: 198-204, 1980
- 30) Allen LH. B vitamins: proposed fortification levels for complementary foods for young children. *J Nutr* 133: 3000S-3007S, 2003
- 31) Thomas MR, Sneed SM, Wei C, Nail PA, Wilson M. The effects of vitamin C, vitamin B₆, vitamin B₁₂, folic acid, riboflavin, and thiamin on the breast milk and maternal status of well-nourished women at 6 months postpartum. *Am J Clin Nutr* 33: 2151-2156, 1980
- 32) Tamura T, Yoshimura Y, Arakawa T. Human milk folate and folate status in lactating mothers and their infants. *Am J Clin Nutr* 33: 193-197, 1980
- 33) Sandberg DP, Begley JA, Hall CA. The content, binding, and forms of vitamin B₁₂ in milk. *Am J Clin Nutr* 34: 1717-1724, 1981
- 34) Thomas MR, Kawamoto J, Sneed SM, Eakin R. The effects of vitamin C, vitamin B₆, and vitamin B₁₂ supplementation on the breast milk and maternal status of well-nourished women. *Am J Clin Nutr* 32: 1679-1685, 1979
- 35) McCullough AL, Kirksey A, Wachs TD, McCabe GP, Bassily NS, Bishry Z, Galal OM. Vitamin B₆ status of Egyptian mothers: relation to infant behavior and maternal-infant interactions. *Am J Clin Nutr* 51: 1067-1074, 1990
- 36) Chang SJ, Kirksey A. Pyridoxine supplementation of lactating mothers: relation to maternal nutrition status and vitamin B₆ concentrations in milk. *Am J Clin Nutr* 51: 826-831, 1990
- 37) Cooperman JM, Dweck HS, Newman LJ, Garbarino C, Lopez R. The folate in human milk. *Am J Clin Nutr* 36: 576-580, 1982
- 38) Sneed SM, Zane C, Thomas MR. The effects of ascorbic acid, vitamin B₆, vitamin B₁₂ and folic acid supplementation on the breast milk and maternal nutritional status of low socioeconomic lactating women. *Am J Clin Nutr* 34: 1338-1346, 1981
- 39) Lovelady CA, Williams JP, Garner KE, Moreno KL, Taylor ML, Leklem JE. Effect of energy restriction and exercise on vitamin B₆ status of women during lactation. *Med Sci Sports Exerc* 33: 512-518, 2001
- 40) Ortega RM, Martinez RM, Andres P, Quintas ME. Influence of smoking on vitamin E status during the third trimester of pregnancy and on breast-milk tocopherol concentrations in Spanish women. *Am J Clin Nutr* 68: 662-667, 1998
- 41) Ortega RM, Martinez RM, Andres P, Quintas ME. The influence of smoking on vitamin C status during the third trimester of pregnancy and on vitamin C levels in maternal milk. *J Am Coll Nutr* 17: 379-384, 1998