

임신말 모체 및 제대혈의 비타민 B₁₂ 농도와 임신결과와의 상관성*

안홍석[§] · 이금주 · 홍혜경 · 정숙원 · 양재혁** · 정환욱**

성신여자대학교 식품영양학과, 성균관대학교 의과대학 삼성제일병원**

Serum Vitamin B₁₂ Levels of Maternal-Umbilical Cord Blood and Pregnancy Outcomes*

Ahn, Hong Seok[§] · Lee, Geum Ju · Hong, Hae Kyung

Chung, Sook Won · Yang, Jae Hyug** · Chung, Hwan Wook**

Department of Food and Nutrition, Sungshin Women's University, Seoul 136-742, Korea

Department of Obstetrics and Gynecology,** School of Medicine, Sungkyunkwan University, Samsung Cheil Hospital, Seoul 100-380, Korea

ABSTRACT

Vitamin B₁₂(cobalamin) is an essential nutrient in human and it is particularly important during pregnancy. Nevertheless very few studies have been reported, concerning vitamin B₁₂ in relation with reproduction. This study was conducted to evaluate the vitamin B₁₂ nutritional status of Korean pregnant women and to investigate the relationship between serum vitamin B₁₂ levels of maternal-umbilical cord blood and pregnancy outcomes. Dietary vitamin B₁₂ intakes of the pregnant women were estimated by semiquantitative frequency questionnaire. Serum vitamin B₁₂ levels in both maternal blood and umbilical cord blood of 30 pregnant women at delivery were measured by radioimmunoassay. Mean vitamin B₁₂ intake was $3.3 \pm 1.4 \mu\text{g}/\text{d}$ which was 125.8% of the Korean RDA (2.6 μg) for vitamin B₁₂. Serum vitamin B₁₂ level of umbilical cord blood was $607.8 \pm 282.9 \text{pg}/\text{ml}$, more than two fold of maternal vitamin B₁₂ level $268.6 \pm 97.8 \text{pg}/\text{ml}$. This finding indicates that fetal uptake of vitamin B₁₂ in the fetus may be due to an active transport mechanism across the placenta. Umbilical cord blood vitamin B₁₂ levels were highly correlated with maternal levels ($r^2 = 0.548$, $p < 0.001$), showing that fetal vitamin B₁₂ level is affected by maternal status. However there was no significant correlation between the serum vitamin B₁₂ levels in maternal-umbilical cord blood and the pregnancy outcomes except for the birth weight. Maternal-umbilical serum vitamin B₁₂ levels were the highest in the group of birth weight 3.0-3.5kg, and the lowest in the group of birthweight below 3.0kg. (*Korean J Nutrition* 34(4) : 426~432, 2001)

KEY WORDS: serum vitamin B₁₂, maternal-umbilical cord, pregnancy outcomes, birthweight.

서론

비타민 B₁₂는 세포내에서 호모시스테인으로부터 메티오닌의 합성과 메틸말로닐 CoA에서 숙시닐 CoA로의 전환반응에 조효소로 작용하면서 엽산 대사와 상호 연관되어 정상적인 적혈구 생성 및 신경조직의 발달과 기능유지에 필수적이다.¹⁾ 임신기에는 태아성장과 발달을 위해 비타민 B₁₂ 요구량이 증가되며, 부족시엔 태아조직내 DNA합성장애, 세포분열의 저하, 신경계 기능 장애 및 모체의 거대적아구성 빈혈 등 여러 가지 대사장애가 나타날 수 있다.^{2,4)}

Shojania는⁵⁾ 임신기 모체의 혈구나 골수의 형태학적 변화를 수반하지 않고도 심한 비타민 B₁₂ 결핍은 자궁내 태아 사망을 초래하였다고 보고한 바 있다. 임신기간 중 모체의 혈청 비타민 B₁₂ 농도는 계속 감소하여 임신말 분만하기 직전에 가장 낮은 농도를 보여주었고,⁶⁾ 태아쪽 제대 혈청농도의 비타민 B₁₂ 농도가 모체혈액 보다 높아 태반에서의 이동은 능동적 기전에 의한 것으로 설명되고 있다.⁷⁾

비타민 B₁₂의 생리적 기능이 중요함에도 불구하고 사람을 대상으로 생식기능 및 성장과 관련하여 비타민 B₁₂ 요구량을 결정한다는 것은 어려운 작업으로 사료된다. 특히 인도의 힌두교도와 같은 완전 채식집단에서 보고된 거대적아구성 빈혈의 이환율과^{4,8)} 최근 섭취부족 보다는 기생충 감염으로 인한 흡수불량으로 멕시코 농촌지역에 비타민 B₁₂ 결핍이 만연되었다는 Allen등 의 조사결과⁹⁾ 및 흡연 임신부와^{10,11)} 알콜중독 임신부¹²⁾ 혈장의 비타민 B₁₂ 농도가 대조군에 비

접수일 : 2001년 4월 24일

채택일 : 2001년 5월 10일

*This research was supported by grants from Sungshin Women's Univ. in 2000.

[§]To whom correspondence should be addressed.

해 저하되었다는 몇 편의 연구보고를 제외하고는 비타민 B₁₂ 영양에 관한 임상영양연구는 매우 적은 편이다. 더욱이, 국내 비타민 B₁₂ 연구는 전무한 실정이고 외국에서도 대사 연구는¹⁾ 비교적 잘 되어 있으나 임신, 수유기 모체 및 영유아를 대상으로 한 비타민 B₁₂ 영양연구는 미흡하다.

이에 본 연구는 일부 우리나라 임신부를 대상으로 비타민 B₁₂ 섭취량과 분만시 모체와 제대혈의 농도를 분석함으로써 모체의 비타민 B₁₂ 영양상태를 평가하고, 동시에 이들 요인들이 임신유지 또는 신생아 건강에 어떠한 영향을 주는지를 알아보고자 계획되었다.

연구방법

1. 연구대상자의 일반사항 및 임신결과 조사

서울시 소재 S종합병원 산부인과에서 산전관리를 받으며 대사성 질환 및 산과적 질환이 없는 정상 산모 중 본인의 동의의 얻은 30명을 최종 연구대상자로 선정하였다.

연구대상자의 연령, 임신전 체중 등을 포함한 일반사항은 분만 후 입원실에서 설문지를 통한 직접면담으로 조사하였으며, 혈압, 헤모글로빈 농도, 헤마토크리치와 같은 혈액 검사 결과는 진료기록부를 참고하였다.

임신 중 모체의 체중 증가량, 재태기간, 입덧유무, 합병증 및 신생아 체중과 Apgar 지수 등 임신결과 항목들은 진료기록부와 직접면담을 통해 조사하였다.

2. 식이섭취조사

식이섭취 조사는 분만 후 입원실에서 직접면담으로 반정량 빈도 조사법을 이용하였다. 최근 식이조사 방법의 타당성 연구가 이루어지고 있으나, 임신부를 대상으로한 적절한 식이섭취 조사방법은 확립되지 않아 본 연구에서는 정상 성인을 대상으로 한 연구¹³⁾ 및 임신부에 대해서 수행된 영양섭취조사¹⁴⁾를 참고하고, 또한 임신기간인 8~10개월 동안의 retrospective dietary assessment가 이루어져야 하는 본 연구의 특성상 반정량 빈도 조사법이 가장 적합한 방법이라고 판단하였다.

식이조사표의 식품항목은 한국인의 100대 상용식품¹⁵⁾과 비타민 B₁₂를 포함한 수용성비타민 및 무기질의 주요 급원 식품을 고려하여 총 90가지로 구성하였고, 각 식품에 대한 성인의 1회 섭취기준량은 당노식의 교환단위에서 제시하는 분량을 이용하였으며, 목측량에 대한 1회 섭취비율을 조사하여 섭취량으로 환산하였다. 전체 임신 기간 중 섭취빈도는 매일 4회 이상, 3회, 2회, 1회와 매주 5~6회, 3~4회, 1~2회 그리고 매달 2~3회, 1회, 석달에 1~2회, 전혀 섭

취하지 않음으로 총 11가지로 구분하였다.

면담시 정확한 섭취량 조사를 위해 식품모델, 계량기기 및 식품과 음식의 눈대중 자료를 사용하였고, 조사된 자료로부터 영양소 섭취량을 산정하기 위해 사용된 data base는 한국인 영양권장량에¹⁶⁾ 나타난 1,872가지 식품의 일반성분 분석표였으며, 이중 비타민 B₁₂ 함량이 제시된 식품은 615종이었다.

3. 채혈 및 혈청 비타민 B₁₂ 분석

모체혈은 분만직전 상완정맥에서 취하였고, 신생아 제대혈은 분만시 태반 만출 즉시 절단된 제대에서 혈액을 혈청관에 취하였다. 채취한 혈액을 1시간 정도 방치한 후 3000 rpm에서 15분간 원심분리하여 혈청을 분리하였고, polyethylene micro tube에 이를 담아 분석 전까지 -70°C에서 냉동보관하였다. 혈청 비타민 B₁₂ 농도 분석은 intrinsic factor가 포함된 결합단백질용액에 혈청시료를 첨가한 후 ⁵⁷Co 동위원소로 분석하는 RIA(radioimmuno assay)법¹⁶⁾을 이용하였다.

본 연구의 혈청 비타민 B₁₂ 농도는 녹십자 특수검사실에서 gamma counter cobra II (Packard, USA)를 이용하여 vitamin B₁₂/folate dual radioassay kit(DPC, USA)로 분석하였다.

4. 통계처리

조사된 자료는 평균값과 표준편차 혹은 백분율로 표시하였다. 모체혈청과 제대혈청의 비타민 B₁₂의 비교는 t-test로, 임신결과로 분류한 각 군의 비타민 B₁₂ 농도는 ANOVA를 이용하여 유의 차를 분석한 후, Turkey 방법으로 사후검증을 실시하였다. 모체와 제대혈청의 비타민 B₁₂ 농도 간 상관관계는 linear regression analysis로 관계식을 산출하였다. 모든 통계적 수치 계산은 SAS procedure를 이용하여 기각역 5%에서 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 일반 사항

Table 1에서와 같이 임신부의 평균 연령, 임신전 체중과 신장은 각각 29.5세, 53.8kg과 161cm였으며 BMI는 20.6으로 정상범위에 속하였다. 평균 수축기와 이완기 혈압(mmHg)은 각각 109와 68로 다소 낮은 경향이었으나 정상범위로 간주되었고, 헤모글로빈 농도와 헤마토크리치는 각각 12.1g/dl와 36.0%로 양호하였다. 영양제 보충을 보면 연구대상자의 90%가 철분영양제(85.2%), 종합비타민(3.7%) 및 임신부용 무기질과 비타민제(11.1%)를 복용

Table 1. General characteristics of the subjects

Age(yrs)	29.5 ± 2.5 ¹⁾
Height(cm)	161.1 ± 4.6
Pre-pregnancy weight(kg)	53.8 ± 6.2
Pre-pregnancy BMI(kg/m ²)	20.6 ± 2.2
Blood pressure(mmHg)	
Systolic BP	109.0 ± 15.1
Diastolic BP	68.3 ± 12.0
Hemoglobin(g/dl)	12.1 ± 1.2
Hematocrit(%)	36.0 ± 3.4
Nutrient supplements(%)	27(90.0) ²⁾
Iron	23(85.2)
Multivitamins	1(3.7)
Minerals and vitamins	3(11.1)
Duration of supplements(mon)	4.2 ± 1.1

1) Mean ± SD

2) Number of subjects(%)

Table 2. Dietary vitamin B₁₂ intake of the pregnant

	Intakes	% RDA
Energy(kcal/d)	2189.5 ± 574.0 ¹⁾ (1347.7 - 3237.3) ²⁾	93.2
Protein(g/d)	79.3 ± 25.5 (44.4 - 130.4)	113.3
Vitamin B ₁₂ (µg/d)	3.3 ± 1.4 (0.8 - 7.3)	125.8

1) Mean ± SD

2) Range

하였고 평균 복용기간은 4.2개월로 조사되었다.

2. 비타민 B₁₂ 섭취량

임신부의 에너지, 단백질 및 비타민 B₁₂ 섭취량을 Table 2에 요약하였다. 평균 일일 에너지 섭취량은 2189.5kcal로 권장량의 93.2%였으며 단백질은 권장량(70g)보다 많은 79.3g을 섭취하는 것으로 나타났다. 비타민 B₁₂의 일일 섭취량은 0.8~7.3µg으로 평균 3.3µg이었고, 이는 제7차 개정 한국인 영양권장량에서¹⁶⁾ 설정한 2.6µg의 125.8%에 해당되었다. 연구대상자 중 9명은 비타민 B₁₂ 섭취량이 2.6µg 미만이었지만 우리 나라 국민의 비타민 B₁₂ 섭취량 조사결과는 보고된 바 없다.

비타민 B₁₂는 동물성 식품에만 함유되어 있어서 완전 채식주의자인 경우 결핍이 우려되지만 다른 수용성 비타민과는 달리 비타민 B₁₂는 체조직에 상당량 저장되어 있고, 효율적인 장간 순환으로 인해 비교적 반감기가 길므로 동물성 단백질 식품을 적절히 섭취한다면 비타민 B₁₂ 결핍 문제는 흔하지 않다고 알려져 있다.^{1,18)} 건강한 태아는 체조직내에 50µg의 비타민 B₁₂를 함유하고 있으며,¹⁸⁾ 태아는 일일 0.1~0.2µg의 비타민 B₁₂를 축적하므로¹⁸⁾ 미국에서는 성인여성의

Table 3. Distribution of serum vitamin B₁₂ in the maternal and umbilical cord

Maternal(pg/ml)			Umbilical Cord (pg/ml)		
Serum B ₁₂	n	%	Serum B ₁₂	n	%
≤ 150	3	10	≤ 400	6	20
151 - 200	3	10	401 - 650	13	44
201 - 300	15	50	651 - 1000	7	23
≥ 301	9	30	≥ 1000	4	12
Total	30	268.6 ± 97.8 ^{1)*} (77.3 - 476.6) ²⁾	30	607.8 ± 282.9 ^{1)*} (232.0 - 1422.3) ²⁾	

1) Mean ± SD

2) Range

* : The difference between the serum vitamin B₁₂ concentrations in the maternal and umbilical cord was statistically significant p < 0.001

권장량에 0.2µg을 추가한 2.6µg을 임신부에게 섭취하도록 권장하고 있다.¹⁹⁾ 미국 임신부의 일일 비타민 B₁₂ 섭취량은 2.6~6.6µg 정도로 나타났으며 많은 임신여성들이 비타민 B₁₂가 함유된 영양제를 섭취하는 것으로 보고된 바 있으나²⁰⁾ 본 연구에서는 4명만이 비타민 B₁₂가 함유된 영양제를 섭취했을 뿐 대부분이 철분영양제에 의존하였다.

3. 모체와 제대혈청의 비타민 B₁₂ 농도

임신말 모체혈청과 분만직후 신생아 제대혈청에서 분석한 비타민 B₁₂ 농도를 Table 3에 제시하였다. 모체의 혈청 B₁₂ 농도는 77.3~476.6pg/ml의 범위로 평균 268.6pg/ml이었으며 제대혈의 비타민 B₁₂ 농도는 232.0~1422.3pg/ml로 평균 607.8pg/ml이었으며, 모체 혈청의 농도보다 2.3배 높았다.

정상 성인의 혈액 내 비타민 B₁₂ 농도는 200pg/ml 이상이며, 비타민 B₁₂ 영양의 한계 결핍은 150~200pg/ml 수준으로, 100~150pg/ml일 때 비타민 B₁₂ 결핍으로 판정하고 있으며 이보다 낮은 80~100pg/ml 수준에서는 비타민 B₁₂ 결핍으로 인한 다양한 생화학적 기능의 손상이 나타난다고 보고된 바 있다.²¹⁾

Allen 등의 멕시코 영양지원연구에서⁹⁾ 임신부의 비타민 B₁₂ 결핍 cutoff point를 100pg/ml(74pmol/l)를 간주하여 평가했을 때 연구대상자 중 43%가 혈중 비타민 B₁₂ 결핍 농도를 보여주었다고 보고하였다. 본 연구에서는 혈청 비타민 B₁₂ 농도가 100pg/ml 미만인 경우가 1명, 150pg/ml 미만 2명, 150~200pg/ml에 속하는 경우가 3명이었고, 나머지 24명은 모두 200pg/ml 이상으로 혈청의 비타민 B₁₂ 영양상태는 비교적 양호하다고 판단되었다.

영국의 정상 임신부의 혈청에서 RIA 또는 미생물학적 방법으로 비타민 B₁₂ 농도는 230~280pg/ml이었으며²²⁾ 1992년 프랑스 임신부에서 RIA로 분석한 혈청 농도는 248pg/ml이었으며, 흡연 임신부의 경우 189pg/ml로 저조한 경향을 보여주었다.²³⁾

Table 4. Correlation coefficient between maternal and umbilical cord serum vitamin B₁₂ level and maternal dietary intake

Serum B ₁₂	Maternal intake		
	Vit B ₁₂	Energy	Protein
Maternal	0.05	-0.19	-0.00
Umbilical cord	-0.05	-0.17	-0.09

멕시코 임신부의 경우 196.5pg/ml로 매우 저조하였으나⁹⁾ 1982년 미국 임신부 혈청에서 RIA로 측정된 비타민 B₁₂ 농도는 임신 각 3분기별로 672pg/ml, 498pg/ml 그리고 331pg/ml로 다소 높았다.²⁰⁾ 따라서 본 연구 대상자인 한국 임신부의 혈청 비타민 B₁₂ 함량은 서구 여러 나라의 정상적인 임신부에서 분석한 혈청 농도와 유사한 수준이었다(Table 4).

비타민 B₁₂ 섭취 수준과 혈청 농도 사이의 상관성을 분석하였으나 의미있는 결과를 발견하지 못했으며 특히 섭취량이 권장량인 2.6μg미만을 섭취한 9명의 임신부에 대한 평균 혈청 비타민 B₁₂ 농도가 279.8pg/ml로 양호하였다. 본 결과 본 연구 대상자인 임신부의 평균 혈청 비타민 B₁₂ 농도는 최근 서울 지역의 일부 여대생을 대상으로 분석한 평균 혈청 농도 361.4pg/ml²⁵⁾보다 낮았다.

임신기간 중 모체 혈액의 비타민 B₁₂ 농도는 점차적으로 감소하며 임신말 분만직전에 가장 낮은 농도를 보이다가 분만 후 1주부터 시작하여 1개월 내에 임신 전 상태로 회복된다고 보고 된 바 있다.⁵⁾ 임신기 모체 혈청의 비타민 B₁₂ 농도 감소는 첫째, 태반을 통한 태아 조직으로의 이동 둘째, 혈장량 증가로 인한 생리적인 감소 현상 셋째, 호르몬의 영향 등으로 설명되어진다.⁷⁾ 최근 경구용 피임약을 복용하는 여성의 혈청내 비타민 B₁₂ 농도 저하는 B₁₂ 결합 인자인 TC I의 감소와 관련된다는 것이 제시되기도 했다.²⁶⁾

신생아 제대혈청의 평균 비타민 B₁₂ 농도는 607.8pg/ml로 모체에서 보다 현저히 높았다. Giugliani 등²⁷⁾도 분만 후 산모혈액과 신생아 제대혈의 혈청 비타민 B₁₂ 농도를 각각 340pg/ml와 797pg/ml로 보고 한 바 있고, Economides 등²⁸⁾은 정상 임신을 유지한 24명의 산모혈청과 양수에서 분석한 비타민 B₁₂ 농도를 230pg/ml과 280pg/ml로 보고하면서 이들 사이의 높은 상관성에 대해 언급하였고 또한 신생아의 여러 체조직 내 비타민 B₁₂ 농도도 성인에서보다 높았다는 연구결과가 제시된 바 있다.²⁰⁾ 이와 같이 모체보다 태아쪽 제대혈에서 비타민 B₁₂ 농도가 높은 것은 태반조직이 비타민을 일단 농축시킨 후 농도차에 따라 태아 조직으로 이를 운반하는 것으로 보인다.⁵⁾ 특히 Fig. 1과 같이 모체와 제대혈의 비타민 B₁₂ 농도 사이에는 유의적으로 높은 양의 상관성이 있었으며 Frery 등²⁹⁾도 이와 유사한 관계를

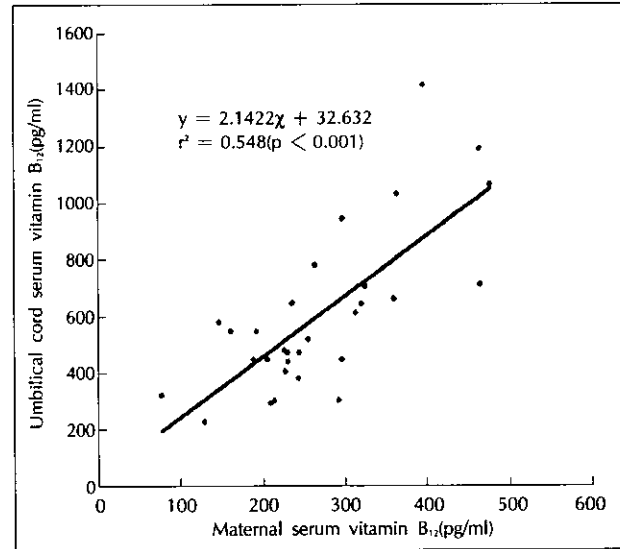


Fig. 1. Relationship between maternal and umbilical cord serum level of vitamin B₁₂(pg/ml).

Table 5. Pregnancy outcomes of the subjects

Maternal	
Gestational age(wks)	39.0 ± 1.1 ¹⁾
Weight gain(kg)	12.1 ± 3.7
Morning sickness(%)	17(56.7) ²⁾
Mild	4(23.5)
Moderate	7(41.2)
Severe	6(35.3)
Iron status	
Hb ≤ 11g/dl, Hct ≤ 33% ³⁾	2(6.6)
Hb > 11g/dl, Hct > 33%	28(93.3)
Newborn	
Sex	
Boy	12(40.0)
Girl	18(60.0)
Birth weight(kg)	3.3 ± 0.4
Apgar score	
1min	8.7 ± 0.4
5min	9.7 ± 0.5

1) Mean ± SD

2) Number of subjects(%)

3) Anemia

관찰한 바 있어 임신기 태아의 B₁₂ 영양은 태반을 통한 모체 조직으로 부터의 B₁₂ 이동에 의존함을 보여주는 것으로 사료된다. 즉, 모체 혈액의 비타민 B₁₂ 농도가 낮은 상태에서는 태반조직이 비타민을 충분히 수용하지 못하므로 태아에게 이동되는 양은 제한을 받을 것이며, 저체중아를 분만한 산모의 태반조직내 수용성 비타민 함량이 감소되었다는 연구결과도 제시된 바 있다.²⁹⁾

Table 6. Relationship between pregnancy outcomes and serum vitamin B₁₂ levels in maternal and umbilical cord

		Serum vitamin B ₁₂ (pg/ml)		
		Maternal	Umbilical cord	
Gestational age(wks)	< 38	(n = 3)	263.3 ± 44.3	514.3 ± 90.3
	38 ≤ χ ≤ 40	(n = 19)	254.8 ± 104.5	579.3 ± 244.6
	> 40	(n = 8)	302.8 ± 95.6	710.4 ± 396.6
p-value			0.52	0.47
Weight gain(kg)	< 10	(n = 7)	267.1 ± 108.1	500.4 ± 288.9
	10 ≤ χ < 12	(n = 7)	297.3 ± 120.6	667.7 ± 269.3
	12 ≤ χ < 15	(n = 11)	293.2 ± 68.7	720.2 ± 305.2
	≥ 15	(n = 5)	173.6 ± 59.6	427.0 ± 104.9
p-value			0.10	0.16
Anemia	Hb ≤ 11g/dl, Hct ≤ 33%	(n = 2)	177.1 ± 22.5	553.9 ± 0.75
	Hb > 11g/dl, Hct > 33%	(n = 28)	275.0 ± 97.9	611.7 ± 227.4
	p-value		0.78	0.79
Birth weight(g)	< 3000	(n = 6)	195.3 ± 75.3 ^a	419.8 ± 153.3 ^a
	3000 ≤ χ < 3500	(n = 16)	310.1 ± 82.0 ^b	705.1 ± 277.9 ^b
	3500 ≤ χ < 4000	(n = 6)	236.8 ± 70.6 ^a	584.5 ± 230.6 ^a
	≥ 4000	(n = 2)	227.0 ± 1.4 ^a	450.5 ± 51.6 ^a
p-value			0.02	0.002
Apgar score(1min)	≤ 8	(n = 8)	236.8 ± 88.3	670.0 ± 367.4
	> 8	(n = 22)	276.4 ± 101.7	585.2 ± 252.0
	p-value		0.47	0.48

4. 임신결과와 모체 및 제대혈의 비타민 B₁₂ 농도와 상관성

Table 5에서와 같이 본 연구대상자의 평균 재태기간은 39.0주였으며, 임신중 모체의 체중증가량은 평균 12.1kg, 입덧 증상은 연구대상자 중 17명, 즉 56.7%가 경험하였고, 빈혈이 있었던 경우는 2명이었다. 신생아의 평균 출생당시 체중은 3.3kg으로 양호하였으며 출산 1분 5분 후에 측정된 Apgar 지수는 각각 8.7과 9.7로 정상이었다.

임신 결과에 따른 모체와 제대혈청의 비타민 B₁₂ 농도를 비교하여 Table 6에 요약하였다. 재태기간이 38주 미만이었다던 산모 3명에 대한 제대혈청의 평균 비타민 B₁₂ 농도가 평균값 보다 낮았으나 재태기간별 유의적인 차이는 아니었다. 임신중 모체의 체중증가량에 따른 혈청 비타민 B₁₂ 농도 비교에서도 의미있는 차이가 없었으나, 체중 증가량이 15 kg 이상이었다던 5명의 산모에서 양쪽 혈청의 비타민 B₁₂ 농도가 오히려 낮은 경향을 보였다. 한편 신생아의 출생시 체중에 따른 혈청 비타민 B₁₂ 농도는 유의성 있는 차이를 보여 주었다. 즉 아기 체중이 3.0~3.5kg인 그룹에서 모체와 제대혈청의 비타민 B₁₂ 농도가 가장 높았고, 3kg 미만인 경우 그 농도는 가장 낮게 나타났다. 그러나 Apgar 지수와 혈청 비타민 B₁₂ 농도 사이에는 유의적인 상관성이 없는 것으로 분석되었다.

1960년대에 실시된 더블린 연구에서 Temperly등³⁰⁾은

155명의 임신부에 대해서 혈청 비타민 B₁₂ 농도를 측정하고 결과 미숙아를 분만한 산모들은 임신기 모체혈청의 B₁₂ 농도가 정상아를 분만한 산모들에 비해 유의적으로 낮았음을 보고하였다. Frery등²⁹⁾은 임신부의 흡연 여부에 상관없이 분만시 신생아 제대혈의 비타민 B₁₂ 농도와 출생시 아기 체중 사이에 유의성 있는 음의 상관성이 있다고 보고하였고 특히 흡연 임신부 그룹에서는 출생시 아기 체중은 제대혈 뿐만 아니라 임신말 모체혈청의 비타민 B₁₂ 농도와도 음의 상관성이 있었음을 제시하였다. 이 연구자들은 임신기 흡연은 모체 혈액내 유리지방산 농도의 상승으로 인해 말로닐 CoA가 증가되면서 숙시닐 CoA로의 전환이 촉진되며 이 과정에서 비타민 B₁₂의 이용이 크게 증가하며, 생성된 숙시닐 CoA는 모체조직에서 지방산 산화를 유도함으로써 태아 조직이 사용하게 될 지방산의 태반을 통한 이동이 감소되어 출생시 아기 체중에 영향을 주는 것으로 설명한 바 있다.

한편 Yusufi등³¹⁾과 Karthigaini등³²⁾은 인도남부 지역의 임신부에 대한 연구에서 모체의 거대적아구성 빈혈이나 혈청 B₁₂ 농도와 신생아의 출생시 체중과는 아무런 상관성이 없었다고 보고 하였다. 특히 신경관 손상을 분만한 경우 자연 유산율이 높다는³³⁾ 지적에 따라 Sutterlin등³⁴⁾은 습관성 자연 유산을 경험한 여성과 양호한 산과력을 보인 대조군 여성의 혈청 B₁₂ 농도를 비교한 결과 서로 유사하였다

고 보고하였지만, 비타민 B₁₂와 엽산이 호모시스테인 대사를 주도하므로 이들 비타민 결핍은 고호모시스테인혈증을 초래하고 그 결과 배아기 세포 분화의 결손과 혈관기능손상 등 생식기능장애가 올 수 있다는 것을 제안하고 있어서³⁵⁾ 다각적인 면에서 모자영양과 관련된 엽산과 비타민 B₁₂ 영양 연구가 요구된다.

요 약

본 연구에서는 서울 S 종합병원 산부인과에서 산전관리를 받고 신생아를 분만한 임신부 30명을 대상으로 임신기 모체의 비타민 B₁₂ 영양상태를 평가하고 임신말 모체와 제대혈의 비타민 B₁₂ 농도와 임신결과와의 상관성을 조사하였다.

임신부의 평균 일일 에너지 섭취량은 2189.5kcal로 권장량의 93.2%였으며, 평균 일일 단백질 섭취량은 79.3g으로 권장량보다 높은 수준이었다. 비타민 B₁₂의 일일 평균 섭취량은 3.3μg으로 한국인 영양권장량에서 제시한 2.6μg의 125.8%에 해당되었다.

임신말 모체혈청과 분만직후 신생아 제대혈청의 평균 비타민 B₁₂농도는 각각 268.6pg/ml와 607.8pg/ml로 제대혈청의 B₁₂농도가 모체혈청의 B₁₂ 농도보다 2.3배 정도 높았고 이들 사이에는 유의성 있는 양의 상관성이 있었다.

출생시 신생아 체중은 모체 및 제대혈의 비타민 B₁₂ 농도와 유의적인 상관성이 있었으며 3.0~3.5kg인 그룹에서 양쪽 혈청의 B₁₂ 농도가 가장 높았고 3.0kg미만인 경우 그 농도가 가장 낮았다.

비타민 B₁₂ 섭취량과 혈청 농도를 살펴본 결과 본 연구대상자의 비타민 B₁₂ 영양상태는 양호하다고 평가되었으며, 출생시 아기체중이 모체와 제대혈의 비타민 B₁₂ 농도에 영향을 받는 것으로 나타나, 생식기능 및 모자영양과 관련하여 비타민 B₁₂를 비롯한 미량영양소 연구의 활성화가 요구된다고 사료된다.

Literature cited

- 1) Herbert V, Ziegler E, Filer LJ. Vitamin B₁₂. In: Present knowledge in nutrition(7th) ed. The Korean nutrition society and international life sciences institute of Korea, pp.194, 1998
- 2) Hurley LS. Water-soluble vitamins. In: Developmental nutrition. pp. 163-164, Prentice Hall, 1980
- 3) Kretschmer N, Zimmermann M. Nutritional needs of the mother and fetal in pregnancy. In: Developmental nutrition. Allyn and Bacon, pp. 96-97, 1997
- 4) Chanarin I. Folate and cobalamin. *Clin Haematol* 14: 629-641, 1985
- 5) Shojania AM. Folic acid and vitamin B₁₂ deficiency in pregnancy and in the neonatal period. *Clinics in Perinatology* 11: 433-459, 1984

- 6) Barker H, Frank O, Thompson AD, Langer A, Munves ED, Deangelis B, Kaminitzky HA. Vitamin profile of 174 mothers and newborns at parturition. *Am J Clin Nutr* 28: 59-65, 1975
- 7) Van den Berg H. Vitamin and mineral states in healthy pregnant women. Symposium Nestle-Hoffmann-La Roche. Workshop series. 16: 93-108, Raven Press. New York, 1998
- 8) Zittoun, J. Les anémies par carence et anomalie du métabolisme de la vitamine B₁₂ chez l'enfant. *Ann Pediatr* 29: 252-256, 1982
- 9) Allen LH, Rosado JL, Casterline JE, Martinez H, Lopez P, Munoz E, Black AK. Vitamin B₁₂ deficiency and malabsorption are highly prevalent in rural Mexican communities. *Am J Clin Nutr* 62: 1013-1019, 1995
- 10) Wilson J, Matthews DM. Metabolic inter-relationships between cyanide, thiocyanate and vitamin B₁₂ in smokers and non-smokers. *Clin Sci* 31: 1-7, 1996
- 11) Chisholm IA. Serum cobalamin and folate in the optic neuropathy associated with tobacco smoking. *Can J Ophthalmol* 13: 105-109, 1978
- 12) Cattan D, Belaiche J, Zittoun J, Yvart J. Effect of folate deficiency on vitamin B₁₂ absorption. *Ann Nutr Metab* 26: 367-373, 1982
- 13) Lee HJ, Lee HS, Ha MJ, Kye SH, Kim CI, Lee CW, Yoon JS. The development and evaluation a simple semiquantitative food frequency questionnaire to assess the dietary intake of adults in large cities. *Korean J Community Nutr* 2: 349-365, 1997
- 14) Hansen H, Sandstrom B, Jensen B. Erythrocyte levels compared with reported dietary intake of marine n-3 fatty acids in pregnant women. *Br J Nutr* 73: 387-395, 1995
- 15) A national nutrition investigation method improvement plan III. The Korea Foods Industry Association's subsidiary Korea Advanced Food Research Institute, 1991
- 16) Recommended dietary allowances for Koreans, 7th revision. The Korean Nutrition Society, Seoul, 2000
- 17) Sauberlich HE. Laboratory tests for the assessment of nutritional status. pp.115, 345-348, CRC Press, 1999
- 18) Allen LH. Vitamin B₁₂ metabolism and status during pregnancy, lactation. In: Nutrient regulation during pregnancy, lactation and infant growth. ed. King J Lonnerdal B. pp.173-186, 1999
- 19) Food and nutrition board commission on life sciences, National Research Council. Recommended dietary allowances. 10th ed. National Academy Press. Washington DC, 1989
- 20) Dodd KW, Carriquiry AL. Usual intake distributions for selected B vitamins. A report prepared for the food and nutrition board of the National Academy of sciences, 1977
- 21) Gibson RS. Assessment of the states of folate and vitamin B₁₂. In: Principles of nutritional assessment. pp.474-476, 1990
- 22) Economides DL, Ferguson J, Mackenzie IZ, Darley J, Ware II. Folate and vitamin B₁₂ concentrations in maternal and fetal blood, and amniotic fluid in second trimester pregnancies complicated by neural tube defects. *Br J Obst Gynaecol* 99: 23-25, 1992
- 23) Frery N, Huel G, Leroy M, Morean T, Savard R, Blot P, Lellouch J. Vitamin B₁₂ among parturients and their newborns and its relationship with birthweight. *Eur J Obstet Gynecol Repord Biol* 45: 155-163, 1992
- 24) Fernandes-Costa F, Metz J. Levels of transcobalamin I, II and III during pregnancy and in cord blood. *Am J Clin Nutr* 35: 87-94, 1982
- 25) Jeong EY. Studies on plasma homocysteine concentration and nutritional status of vitamin B₆, B₁₂ and folate in college women. Sungshin Women's University Graduate degree of master, 2000
- 26) Bianchine JR, Bonnlander B, Macarage PVJ, Hersey R, Bianchine JW, McIntyre PA. Serum vitamin B₁₂ binding capacity and oral contraceptive hormones. *J Clin Endocrinol Metab* 29: 1425-1428, 1969
- 27) Giugliani ERJ, Jorge SM, Goncalves AL. Serum vitamin B₁₂ levels in parturients in the intervillous space of the placenta and in the full-term newborns and their interrelationships with folate levels. *Am J Clin Nutr* 41: 330-335, 1985

- 28) Rapazzo ME, Salmi HA, Hall CA. The content of vitamin B₁₂ in adult and foetal tissue: A comparative study. *Br J Haematol* 18: 425-433, 1970
- 29) Baker H, Frank O, Deangelis B, Feingold S, Kaminetzky HA. Role of placenta in maternal fetal vitamin transfer in humans. *Am J Obstet Gynecol* 141: 792-796, 1981
- 30) Temperly IJ, Meehan MJM, Gatenby PBB. Serum vitamin B₁₂ concentrations in the general population: a ten-year follow-up. *Br J Haematol* 20: 521-526, 1968
- 31) Yusufji D, Mathan VI, and Baker SJ. Iron, folate and vitamin B₁₂ nutrition in pregnancy: A study of 1000 women from southern India. *Bull WHO* 48: 15, 1973
- 32) Karthigaini MB, Gnanasundaram D, Baker SJ. Megaloblastic erythropoiesis and serum vitamin B₁₂ and folic acid levels in pregnancy in South Indian women. *J Obstet Gynecol Br Commonw* 71: 115, 1964
- 33) Carmi R, Gohar J, Meizner I. Spontaneous abortion-high risk factor for newnal tube defects in subsequent pregnancy. *Am J Med Genet* 51: 93-97, 1994
- 34) Sutterlin M, Bussen S, Ruppert D, Steck T. Serum levels of folate and cobalamin in women with recurrent spontaneous abortion. *Human Reproduction* 12: 2292-2296, 1997
- 35) Eskes TK, Nelen WL, van der Molen EF. Reproductive failure and hyperhomocysteinaemia-the role of folic acid. *J Fert Res* 10: 14-17, 1996