

# 만기분만과 조기분만 산모의 임신중 지방섭취와 모체 및 제대혈청의 지질농도

박 성 혜 · 안 홍 석

성신여자대학교 식품영양학과

## Dietary Fat Intake during Pregnancy and Serum Lipid Levels in Mother and Umbilical Cord of Full-term and Preterm Delivery

Park, Sung Hye · Ahn, Hong Seok

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

### ABSTRACT

The correlation between maternal lipid nutritional status during pregnancy and gestational length was investigated. Subjects consisted of 30 full-term delivery mothers, 30 preterm delivery mothers, and babies of both groups. Dietary fat intake during pregnancy and serum lipid levels in mother and umbilical cord serum were measured. The mean daily intake levels of fatty acid during pregnancy were lower than the recommended dietary allowances, while  $\omega 6 / \omega 3$  ratios of dietary fatty acids were acceptable. For preterm delivery mothers, fatty acid intake levels tended to be lower than those in full-term delivery mothers, especially DHA intake of these two groups was significantly different. During gestation, hyperlipidemia was apparent in the pregnant women. The serum lipid contents of preterm delivery mothers tended to be lower than those of full-term delivery mothers, and umbilical cord serum lipid contents of the preterm delivery group tended to be higher than those of the full-term delivery group. Total cholesterol levels in the umbilical cord serum of preterm babies were significantly higher than those of full-term babies. HDL-cholesterol levels of umbilical cord serum were negatively associated with those of maternal serum for the full-term delivery group. On the other hand, total cholesterol and HDL-cholesterol levels between umbilical cord serum and maternal serum were positively correlated in the preterm delivery group. Concerning, energy and fatty acid intakes were more closely associated with serum lipid levels in umbilical cord rather than in the mother. Dietary intake values were positively associated with umbilical cord serum lipid levels in full-term babies, but negatively associated in preterm babies. It was concluded that gestational length was related to the dietary intake of fatty acids such as DHA in pregnant women. For better understanding, the relationship between placental lipid transport mechanisms and gestational length needs to be explored. (*Korean J Nutrition* 32(5) : 577~584, 1999)

KEY WORDS: gestational length, preterm, dietary fat intakes, serum lipid, umbilical cord.

### 서 론

모자영양의 중요한 지표 중 하나인 출생시 체중은 신생아의 생존 및 향후 신체적, 지적 발달에 가장 중요한 요인이 되고 있다.<sup>1,2)</sup> 우리나라의 경우 출생시 체중이 2500g 이하인 저체중아 출생이 총 출산의 5.0~8.9%나 차지하고 있고, 1년간 신생아 출생수가 80~90만명선으로 집계되고 있으므로 저체중 출생아는 4만명에서 8만명 정도로 추산된다.<sup>2,3)</sup> 대부분의 저체중아는 짧은 재태기간에서 기인하고 있는데 국내에서도 재태기간이 37주 미만인 조산아의 출생 빈도가 약 8.0%로 매년 6~7만명에 해당되고, 저체중 출생아의 65%

가 조산아인 것으로 나타나 있다.<sup>2,3)</sup> 또 같은 저체중이라도 재태기간이 짧을수록 이환율과 사망률이 높다고 보고되어 있어<sup>4,5)</sup> 저체중아 및 조산아의 관리에 소요되는 막대한 비용과 높은 사망률 때문에 조기분만은 공중보건 및 관련분야에서 극복해야 할 과제 중의 하나로 보여진다.

현재까지 알려진 조기분만에 관련되는 요인은 무척 광범위하다. 역학적 연구결과들은 임신부의 생물학적, 행동적, 사회·문화적 요인이 서로 복합적으로 기인하고 있음을 지적하고 있다.<sup>2,3,6)</sup> 또한 나이, 경제적 수준같은 인구학적 특성과 과거의 임신력 그리고 임신부의 기존질환이나 이번 임신중의 합병증세 등이 조산의 중요한 인자들이라는 것은 잘 알려진 사실이다.<sup>4,5)</sup>

조산의 원인과 발생기전은 확실하지 않으나 1970년 이후

채택일 : 1999년 5월 27일

prostaglandin(PG)이 유도분만에 자주 사용되고, PGE<sub>2</sub>나 PGF<sub>2α</sub>의 투여로 만족할 만한 자궁수축력을 얻을 수 있었다는 결과들이 제시되면서<sup>7-11)</sup> 분만기전의 PG관련설이 주목을 받았고 이에 따라 지질대사와의 연관성이 언급되었다. ω6계 고도불포화지방산에서 유도된 dienoic PG와 ω3계 고도불포화지방산에서 형성된 trienoic PG는 그 생물학적 특성이 달라 혈관이나 자궁근을 이루고 있는 평활근의 수축 작용에서도 차이를 나타낸다.<sup>9,11)</sup> 즉 dienoic PG는 자궁수축을 촉진하여 조기분만을 야기하는 반면 trienoic PG는 dienoic PG의 작용을 억제하여 자궁근의 이완을 초래함으로써 임신기간을 연장하는데 기여한다는 것이다.

체내 PG 생성은 식이지방산 섭취량에 의해 영향을 받으며 ω3계 지방산 섭취 증가는 체내 dienoic PG의 함량을 감소시키고 trienoic PG의 수준을 상승시킨다는 결과들<sup>12)13)</sup>도 보고되고 있어 임신부의 지방산 섭취나 체조직내 지방산 조성이 재태기간에 영향을 줄 수 있다는 가능성을 생각해 볼 수 있다.

따라서 본 연구는 조기분만 산모의 임신기간중 지방섭취 양상을 조사하고 임신말 모체 및 신생아 태아의 혈청 지질과 지방산 농도를 분석하여, 만기분만 산모 및 그들의 신생아와 비교함으로써 모체의 지질영양과 재태기간과의 상관성을 규명하고자 하였으며 본 논문에서는 우선 임신중의 지방섭취 양상과 혈청지질농도에 관한 결과들을 제시하고자한다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상자

서울의 한 종합병원 산부인과에서 산전관리를 받으며 대사 및 산부인과 질환이 없고 알코올, 약물복용 및 흡연의 경험이 없었던 임신부들을 계속 관찰하여 37주 이하로 조기분만한 산모 30명과 그들의 신생아들을 실험군으로, 38~42주 사이에 만기분만한 산모 30명과 그들의 신생아들을 대조군으로 하여 case-control study model을 구성하였다. 대상자 선정시 진통으로 인한 혼동요인을 조절하기 위해 만기분만군은 전치태반이나 기타 이유로 제왕절개로 분만해야할 임신부들을, 조기분만군은 조기양막파수나 조기진통으로 인해 분만해야 하는 시점에서 진통과정없이 제왕절개로 분만할 임신부들을 선택하였다.

### 2. 임신부와 신생아의 임상영양학적 특징

임신부들의 연령, 신장, 임신횟수, 임신전 체중 및 BMI, 임신중 체중 증가량과 혈압, 입덧과 영양보충제 사용여부 및 빈혈유무등 기본적인 건강상태는 설문지를 통한 직접면

담과 임상기록을 검토하여 조사하였다. 또한 신생아들의 정확한 재태기간은 임신부의 최종 월경일과 초음파에 의한 진단을 통해 판정하였으며 출생시 체중, 두정골 직경 및 Apgar score를 통해 신생아의 건강상태를 평가하였다.

### 3. 임신중의 식이조사 및 영양소 섭취량 분석

임신기간중 모체의 섭취조사는 분만후 입원실에서 직접 면담을 통해 반정량 빈도조사법(semiquantitative food frequency questionnaire)을 이용하였다. 최근 식이조사 방법의 타당성 연구가 이루어지고 있으나 임신부들에게 가장 적절한 식이섭취 방법에 대한 연구는 완전히 확립되어 있지 않은 실정이다. 따라서 본 연구에서는 정상성인들을 대상으로 한 섭취방법 연구<sup>14)15)</sup> 및 임신부들의 섭취조사방법에 관한 연구결과<sup>16)17)</sup>와 8~10개월 정도의 긴 기간동안의 retrospective dietary assessment가 이루어져야하는 본 연구의 특성 및 예비조사 결과를 토대로 반정량빈도조사법이 본 연구에 가장 적합한 방법이라 판단하였다.

식품섭취조사표에는 한국인의 100대 상용식품과 ω3 및 ω6계 지방산 및 각 영양소의 주요 급원식품을 고려하여 총 105종류로 구성하였다. 또한 각 식품의 1인 1회분량을 3가지로 나누어 목록량을 제시하였고, 전체 임신기간의 섭취 빈도는 총 10구분하여 제시하였다. 즉, 매일 3회, 2회, 1회, 매주 5~6회, 3~4회, 1~2회, 매달 2~3회, 1회, 석달에 1~2회와 전혀 섭취하지 않음 등 10구분하여 조사하였다. 면담시 섭취량의 정확도를 위해 식품모델, 계량기 및 식품과 음식의 눈대중자료를 사용하였다. 조사된 자료는 Fortran을 이용하여 개발한 프로그램을 통해 각 영양소의 섭취량과 섭취비율을 산출하였다. Data base의 구성은 식품분석표에 제시된 식품의 영양소 함량을 입력하여 작성하였으며, 이 때 지방산 함량에 관한 자료가 부족하여 식품성분표이외에 국내·외에서 발표된 자료<sup>18-20)</sup>를 이용하여 보완하였다.

### 4. 혈액의 준비

모체혈액은 최소 6시간 공복상태를 유지하여 분만직전 전완정맥(ante-cubital vein)에서 취하였고, 신생아 재태혈(umbilical cord blood)은 분만시 태반이 만출되면 즉시 재대를 clamp한 후 양수의 오염이 없게 깨끗이 닦은 후 모든 혈액(동맥 및 정맥혈)을 취하였다. 채취혈액을 1시간 정도 방치 후 3000rpm에서 20분간 원심분리(MA-50 centrifuger, Hanil, Korea)한 후 혈청을 분리하여 분석직전까지 -20℃이하에서 냉동보관(GR 35-2FD, LG, Korea)하였다. 용혈이 의심되는 혈액은 연구대상에서 제외하였다.

5. 모체와 신생아 제대의 혈청지질농도

총 콜레스테롤,<sup>21)</sup> 중성지질,<sup>22)</sup> 인지질<sup>23)</sup> 및 HDL-콜레스테롤<sup>24)</sup> 농도의 측정에는 각각의 효소 Kit를 이용하여 혈청자동분석기(Microlab 100, Merck, Germany)로 비색 정량하였고, LDL-콜레스테롤 농도는 Friedwald등의 계산식<sup>25)</sup>에 의해 산출하였다.

6. 조사자료의 통계분석

본 연구의 모든 자료는 SAS(statistical analysis system)package를 이용하여 분석하였고 유의수준은  $\alpha = 0.05$ 로 하였다. 모든 연속형 자료에 대해 Shapiro-Wilk Test로 정규분포 여부를 검정하였으며 검정결과, 대부분의 변수들이 정규분포를 이루고 있었으므로 이에 따라 모수적 검정 방법을 시행하였다. 사회인구학적 변인에 대해서는 백분율로, 그 외 모든 결과는 평균값과 표준오차를 산출하였다. 두 군간의 차이는 paired t-test, 모체와 제대혈청 지질농도의 상관성은 단순회귀분석(simple regression analysis)에 의한 회귀식을 통하여 조사하였다. 또한 임신중 모체의 섭취와 모체 및 제대혈청의 지질농도와의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient를 구하여 조사하였다.

Table 1. Maternal and neonatal characteristics

	Term(n = 30)	Preterm(n = 30)
Age(yrs)	28.50 ± 0.61	30.27 ± 0.70
Height(cm)	158.47 ± 0.77	159.63 ± 0.71
Parity	2.17 ± 0.24	2.07 ± 0.28
Pre-pregnancy weight(kg)	51.40 ± 1.11	50.37 ± 0.97
Pre-pregnancy BMI(kg / m <sup>2</sup> )	20.44 ± 0.37	19.77 ± 0.38
Pregnancy weight gain(kg)***	13.63 ± 0.61	11.30 ± 0.69
Nutrient supplement(%)	56.67(17)	73.33(22)
Morning sickness(%)	66.67(20)	63.33(19)
Blood pressure(mmHg)		
Systolic BP	123.33 ± 1.46	126.00 ± 1.63
Diastolic BP	80.67 ± 1.06	81.67 ± 1.18
Hemoglobin(g / dl)	11.09 ± 0.31	11.54 ± 0.26
Hematocrit(%)	33.97 ± 0.86	34.90 ± 0.75
Anemia(%)	16.67( 5)	13.33( 4)
Gestational age(wks)***	39.83 ± 0.22	34.63 ± 0.32
Birth weight(kg)***	3.32 ± 0.07	2.40 ± 0.09
Biparietal diameter(cm)***	9.23 ± 0.07	8.56 ± 0.08
Apgar score		
1 min	6.57 ± 0.14	6.50 ± 0.24
5 min	9.27 ± 0.17	8.87 ± 0.32

Values are number and percentage or mean ± SEM

( ) : number of subjects

\*\*\*: significant difference between term and preterm delivery(p < 0.001)

결과 및 고찰

1. 연구대상자의 임상영양학적 특징

Table 1에서와 같이 만기분만 산모들은 임신 전기간동안 평균 13.63kg의 체중증가가 있었고 조기분만 산모들은 11.30kg의 체중증가로 두 군간에 유의적인 차이가 있었다(p < 0.001). 조기분만군의 체중 증가량이 적은 것은 짧은 임신기간에서 비롯되었다고 하겠으며, 평균 재태기간 동안 조산모의 평균 체중증가량은 정상범위에 포함되었다.

신생아의 평균 재태기간과 출생시 체중이 만기분만군에서는 각각 39.83주, 3.32kg이었고 조기분만군에서는 34.63주, 2.40kg으로 서로 유의적인 차이(p < 0.001)를 보여 출생시 체중은 재태기간과 관련이 있음을 확인할 수 있었다. 신생아들의 두정골 직경 역시 조기분만군에서 유의적으로 작게 나타났으며(p < 0.001) 신생아 건강상태를 예측하는 지표인 Apgar score는 두 군사이에 유의적인 차이는 아니었으나 조기분만군에서 다소 낮은 경향을 보였다.

2. 임신중 모체의 열량, 지질, 지방산 섭취

임신기간중 일일 평균 영양소 섭취량을 Table 2에 요약하였다.

만기분만군과 조기분만군 산모들의 임신중 일일평균 열

Table 2. Daily nutrients intake of the mothers during pregnancy

	Term(n = 30)	Preterm(n = 30)
Energy (kcal)	1985.94 ± 105.37	1761.79 ± 105.87
Carbohydrate (g)	310.17 ± 14.59	291.88 ± 17.02
Protein (g)	79.23 ± 6.30	65.83 ± 6.10
Fat (g)	47.59 ± 4.63	36.77 ± 3.28
Cholesterol* (mg)	239.67 ± 29.34	176.61 ± 23.54
C18: 2 ω6(LA) (g)	8.87 ± 1.17	6.29 ± 0.66
C18: 3 ω3(α-LNA) (g)	0.86 ± 0.19	0.77 ± 0.17
C20: 4 ω6(AA) (g)	0.11 ± 0.02	0.07 ± 0.01
C20: 5 ω3(EPA) (g)	0.34 ± 0.06	0.20 ± 0.03
C22: 6 ω3(DHA)* (g)	0.67 ± 0.13	0.44 ± 0.08
ΣSFA (g)	12.01 ± 1.16	9.86 ± 0.99
ΣMUFA (g)	11.93 ± 1.32	9.34 ± 0.96
ΣPUFA* (g)	10.88 ± 1.41	7.77 ± 0.32
TFA* (g)	34.82 ± 2.02	26.98 ± 1.98
Σω6 (g)	8.98 ± 1.18	6.36 ± 0.66
Σω3 (g)	1.90 ± 0.31	1.41 ± 0.24
P / M / S	0.94 / 1.03 / 1.00	0.92 / 0.99 / 1.00
ω6 / ω3	6.74 ± 0.95	7.07 ± 0.83

Values are mean ± SEM

\*: Significant difference between term and preterm delivery(p < 0.05)

량섭취량은 각각 1986kcal와 1762kcal로 권장량의 88.3%와 78.3%수준으로 유의적인 차이는 아니었지만 조기분만군 산모들의 열량섭취가 만기분만군에 비해 낮은 경향을 보였으며 당질, 단백질 및 지질의 섭취량 역시 통계적인 차이는 아니었지만 조기분만군에서 낮은 경향이였다.

콜레스테롤 섭취량은 만기분만군과 조기분만군에서 각각 239.7mg, 176.6mg으로 두 군간에 유의적 차이가 있었다 ( $p < 0.05$ ). 주요 지방산의 섭취량은 만기분만군에 비해 조기분만군에서 낮은 경향을 보였으며 특히 docosahexaenoic acid(DHA)섭취량은 두 군에서 각각 0.67g, 0.44g으로 현저한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 불포화지방산과 총 지방산 역시 조기분만군 산모들의 임신중 섭취량이 만기분만군 산모들에 비해 유의적으로 적었다( $p < 0.05$ ).

만기분만군의 경우에는  $\alpha$ -linolenic acid( $\alpha$ -LNA)를 제외하고는 일반여성의 기준<sup>26)27)</sup>과 거의 같은 섭취수준으로 볼 수 있으나 조기분만군은 linoleic acid(LA)와  $\alpha$ -LNA 섭취가 성인여성보다 낮은 상태였다. 또 임신시 arachidonic acid(AA)와 DHA섭취가 증가되어야 한다고 볼 때<sup>28)29)</sup> 두 군에서 모두 이들 지방산 섭취량은 저조하였으며 polyunsaturated fatty acid(PUFA)의 섭취도 두 군에서 모두 제안수준에 미치지 못하였다. 그러나 만기분만군에서 이

들 지방산 섭취량이 적었음에도 불구하고 정상임신이 유지된 것으로 보아  $\alpha$ -LNA 및 PUFA의 섭취부족은 결핍증상이 초래되지 않는 marginal한 상태였다고 볼 수 있다. 그러나 조기분만군은 만기분만군에 비해 모든 지방산 섭취수준이 낮았는데 이렇게 낮은 섭취가 임신결과에 영향을 주었는지에 대해서는 체내대사 및 이용률에 대한 연구를 통해 더 조사되어야 할 것으로 사료된다.

3. 모체와 신생아 제대의 혈청지질 농도

Table 3에 임신말 분만직전의 모체와 제대혈의 혈청지질 함량을 정리하였다. 만기분만군과 조기분만군 모체의 혈청지질 농도는 통계적인 유의성은 인정되지 않았지만 HDL-콜레스테롤을 제외하고는 조산모의 각각의 지질농도는 만기산모에서 분석된 값의 81~90% 정도로 낮은 경향이였다. 제대혈청내 지질농도는 총콜레스테롤 함량을 제외하고는 만기아와 조산아군간에 유의적인 차이가 없었으나 조산아의 제대혈청내 농도가 더 높은 경향이였다. 조산아 제대의 평균 혈청 콜레스테롤 농도는 91.5mg/dl로 만기아의 74.5mg/dl보다 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ).

Table 4에는 모체와 제대혈의 혈청지질농도의 상관성을 제시하였고, Fig. 1에는 유의성이 나타난 항목들을 그래프로 나타내었다. 만기분만군에서는 HDL-콜레스테롤의 농

Table 3. Serum lipid profile of the mothers and umbilical cords

	Term(n = 30)		Preterm(n = 30)	
	Mother	Umbilical cord	Mother	Umbilical cord
Total cholesterol (mg / dl)	280.47 ± 18.17	74.53 ± 5.15*	252.40 ± 10.63	< 91.50 ± 4.89
HDL-cholesterol (mg / dl)	53.27 ± 2.45	29.30 ± 1.14	52.40 ± 2.61	< 31.60 ± 1.95
LDL-cholesterol (mg / dl)	171.13 ± 17.73	40.33 ± 4.68	154.53 ± 9.88	< 50.33 ± 3.61
Triglyceride (mg / dl)	280.30 ± 22.33	24.67 ± 2.23	227.40 ± 18.63	< 37.13 ± 3.96
Phospholipids (mg / dl)	269.73 ± 9.40	102.73 ± 4.27	240.10 ± 9.07	< 104.53 ± 4.05

Values are mean ± SEM

\*: Significant difference between term and preterm umbilical cord( $p < 0.05$ )

Table 4. Relations of serum lipid between mother and umbilical cord

Group	Lipid	Equation y = ax + b			
		a	b	r	Significance
Term	Total cholesterol	-0.0260	81.8377	-0.0943	NS
	HDL-cholesterol	-0.2140	40.7011	-0.4576	S*
	LDL-cholesterol	-0.0138	42.7019	-0.0524	NS
	Triglyceride	0.0316	15.7980	0.3169	NS
	Phospholipids	-0.0676	120.9761	-0.1501	NS
Preterm	Total cholesterol	0.2128	37.7920	0.4628	S*
	HDL-cholesterol	0.4194	9.6243	0.5630	S**
	LDL-cholesterol	0.1109	33.1996	0.3037	NS
	Triglyceride	0.0512	25.4899	0.2407	NS
	Phospholipids	0.0780	85.7947	0.1747	NS

x: Maternal serum

y: Umbilical cord serum

\*: Significant at  $p < 0.05$

\*\* : Significant at  $p < 0.01$

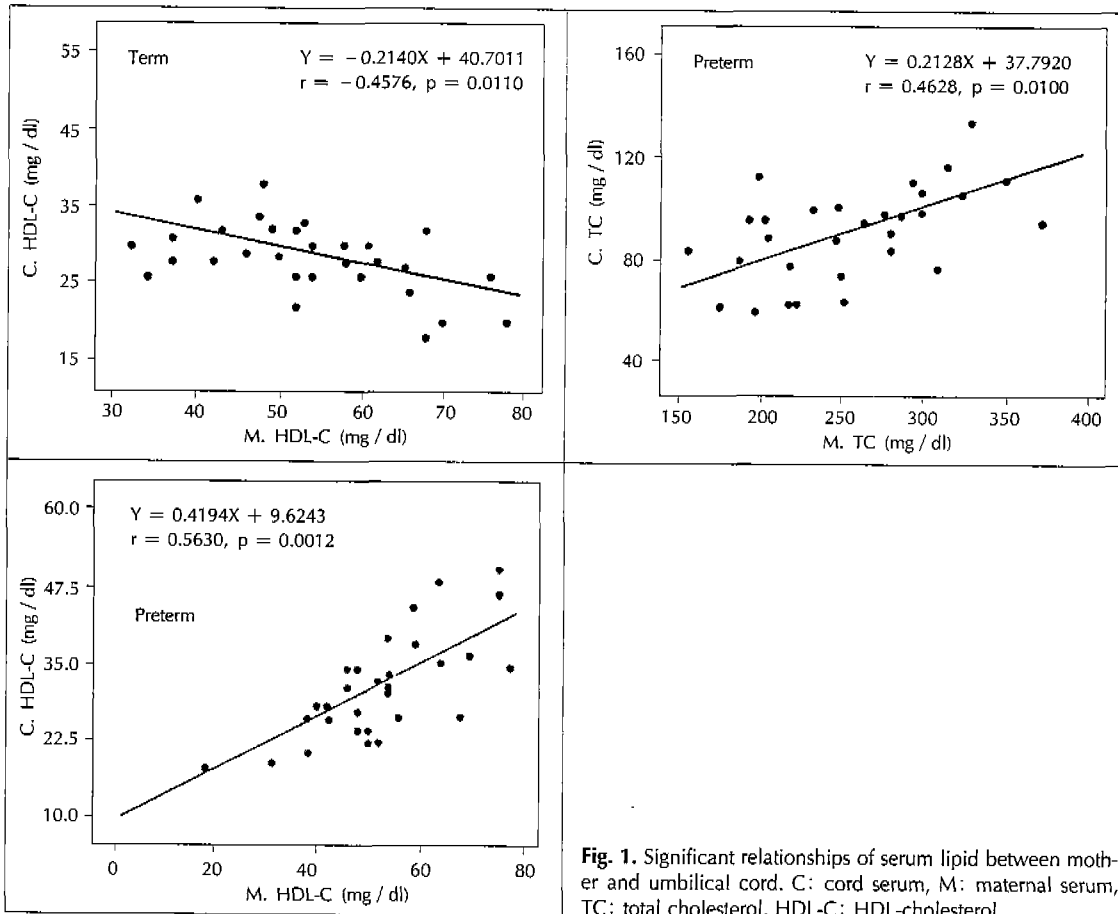


Fig. 1. Significant relationships of serum lipid between mother and umbilical cord. C: cord serum, M: maternal serum, TC: total cholesterol, HDL-C: HDL-cholesterol

도만이 서로 음의 상관성을 보여주었으며( $p < 0.05$ ) 그외 다른 지질성분은 모체의 혈청수준이 제대혈의 농도에 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 반면 조기분만군의 경우에는 제대혈의 총콜레스테롤( $p < 0.05$ )과 HDL-콜레스테롤( $p < 0.01$ )농도가 모체혈청의 각각의 지질 농도와 유의적인 양의 상관성이 있는 것으로 나타났다.

본 연구대상자의 모체의 평균 혈청 총콜레스테롤과 HDL-콜레스테롤 농도는 한국인 정상치에서 제시한 임신부의 혈청내 농도(total cholesterol(TC) : 230~250mg/dl, HDL-콜레스테롤 : 43~52mg/dl)<sup>30)</sup>와 유사하거나 다소 높은 경향이였다. 또한 이미 보고된 임신후반기 한국 여성의 혈청내 총 콜레스테롤 농도(222mg/dl, 243mg/dl 및 280mg/dl)<sup>31-33)</sup>와 비교했을 때 다소의 차이만을 나타내었다. HDL-콜레스테롤 농도의 경우 Park등<sup>32)</sup>과 Yoon등<sup>33)</sup>의 연구결과(52mg/dl)와 같은 수준이었고 Suh등<sup>34)</sup>의 연구결과(45mg/dl)보다는 높게 나타났다. 또, 모체의 혈청내 LDL-콜레스테롤 농도는 다른 연구결과<sup>34)</sup> 보다는 높은 상태였으며, 혈청의 중성지질 농도의 경우 Yoon등<sup>33)</sup>의 230 mg/dl보다는 높았으나 Park등<sup>32)</sup>의 358mg/dl보다는 낮

은 수준이였다. 임신중 모체의 인지질 농도는 임신말에 급속히 증가한다고 보고(232mg/dl 및 260mg/dl)<sup>34)</sup> 보고 되어있으며 본 연구에서도 같은 수준으로 나타났다. 한편 임신하지 않은 일반 성인 여성의 혈청내 지질농도를 보면, 총콜레스테롤 160~190mg/dl, LDL-콜레스테롤 68~94 mg/dl, 중성지질 82~191mg/dl, 인지질 157mg/dl<sup>34)35)</sup> 등으로 본 연구대상자인 임신부들의 혈청내 농도는 비임신 여성에 비해 현저히 증가되어 있었다.

정상적인 임신과정에서 임신기간이 경과함에 따라 모체의 혈청지질 함량은 비임신상태 보다 증가한다고 알려져 있다.<sup>35)36)</sup> Samsioe등<sup>37)</sup>은 임신부의 혈청 중성지방 농도의 상승으로 혈청의 혼탁도가 증가한다고 하였으며, Svanborg 등<sup>38)</sup>은 임신부의 일시적인 고지혈증의 출현은 지방대사에 대한 에스트로겐의 영향과 관련이 있다고 보고한 바 있다. 또한 Williams등<sup>39)</sup>은 임신 말기에 콜레스테롤과 중성지방의 농도가 현저하게 증가되었음을 관찰하였으며, 그 기전은 분명하게 설명할 수는 없지만 성장 호르몬 그리고 에스트로젠 및 프로게스테론과 같은 생식호르몬과 직접적인 관계가 있을 가능성을 제시하였다. 또한 Suh등<sup>34)</sup>은 우리나라 정상

임신부의 혈청내 각종 지질 함량이 증가함을 제시하면서 임신부의 지질대사 이상이 태아와 임신부의 장래 건강에도 영향을 미칠 수 있음을 시사한 바 있다.

국내·외에서 보고된 만기아 제대혈청의 총콜레스테롤 농도는 53~97mg/dl<sup>31-33,36,40-42)</sup>로 본 연구의 만기아 제대혈청 농도는 이 범위에 속했으나 조산아 제대혈 농도는 이보다 높은 경향이였다. 만기아 제대혈청에서 분석보고된 HDL-콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤, 중성지질 및 인지질 농도는 각각 26~47mg/dl,<sup>30-32)</sup> 33~50mg/dl,<sup>32)</sup> 26~66mg/dl,<sup>32,33)</sup> 111mg/dl<sup>43)</sup>로 보고되어 본 연구의 두 군에서 조사된 농도는 이들과 유사하였다.

한편, Table 3의 모체 혈청지질 함량에 대한 만기아와 조산아 제대혈의 지질 농도를 비교하면 총 콜레스테롤의 경우 각각 26.6%와 36.2%, 중성지방의 경우 각각 8.8%와 16.3% 그리고 인지질의 경우 38.1%와 43.5%로 두 군 모두 제대혈의 모든 지방성분의 농도가 모체 혈청농도보다 낮게 나타났다, 조산아의 경우 만기아보다는 그 비율이 높은 경향이였다. 이는 평균 재태기간이 34.6주인 본 연구대상인 조산아들은 만기아보다 성장속도가 빠를것이고 이를 위해 모체순환으로부터 지질을 비롯한 일부 영양소들을 보다 효율적으로 이용할 수 있다는 것을 예측할 수 있게 하며 조산모의 혈청지질농도가 만기분만산모 보다 낮은 경향을 보임이 이를 뒷받침 해주는 것이다. 또한 두 군 모두 제대혈의 지질 농도가 모체혈액에서보다 낮은 것은 지방의 경우 아미노산과는 달리 태반에서의 투과성이 상대적으로 떨어지기 때문인<sup>44)</sup> 것으로 사료되며 Table 4의 단순회귀방정식으로부터 태아의 혈청지질성분의 급원은 단순히 모체순환에서 비롯된 것만이 아니고 태반 또는 태아조직내에서 de novo 합성에 의한 것일 수 있음을 예상할 수 있다. 그러나 조산군에서 제대혈의 총콜레스테롤과 HDL-콜레스테롤 농도는 모체내 이들 농도와 높은 양의 상관성을 보여주고 있어서, 재태연령이 짧은 경우 태아조직은 더 많은 양의 콜레스테롤을 확보하는 것으로 보인다. 따라서 태아의 지질공급원을 밝히기 위해서는 태반을 중심으로 한 모체와 태아의 동·정맥혈에서 지질농도가 체계적으로 분석되어야 할 것이다.

#### 4. 모체의 지방섭취와 모체 및 제대혈의 지질농도와 상관성

모체 및 제대혈의 혈청지질농도와 임신중 모체의 지질섭취량과의 상관성을 조사한 후 통계적으로 유의성있게 나타난 결과를 Table 5에 제시하였다.

만기분만산모의 혈청 총콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤 함량은 열량섭취량과는 비교적 높은 음의 상관성을, 그리고  $\omega 6$ 지방산과  $\omega 3$ 지방산의 섭취비율과는 양의 상관성을 보여

**Table 5.** Significant correlations( $p < 0.05$ ) between maternal and umbilical cord serum lipids and maternal dietary intake

Serum lipids	Maternal intake	Correlation coefficients
Term(n = 30)		
<i>Maternal serum</i>		
Total cholesterol	Energy	-0.52
	$\omega 6 / \omega 3$	0.39
LDL-cholesterol	Energy	-0.57
	$\omega 6 / \omega 3$	0.43
<i>Umbilical cord</i>		
Total cholesterol	Energy	0.44
	Lipids	0.46
	Cholesterol	0.41
	SFA	0.42
	MUFA	0.40
LDL-cholesterol	Energy	0.39
	Lipids	0.44
	Cholesterol	0.37
	SFA	0.37
	MUFA	0.38
Phospholipid	Energy	0.39
	Lipids	0.39
	Cholesterol	0.37
	SFA	0.38
Preterm(n = 30)		
<i>Maternal serum</i>		
HDL-cholesterol	18: 3( $\omega 3$ )	-0.37
	P/S	-0.42
Phospholipid	$\omega 6 / \omega 3$	0.42
<i>Umbilical cord</i>		
Total cholesterol	Energy	-0.56
	MUFA	-0.43
	PUFA	-0.39
	$\omega 6$	-0.40
	C18: 2( $\omega 6$ )	-0.40
HDL-cholesterol	PUFA	-0.40
	$\omega 3$	-0.43
	C18: 3( $\omega 3$ )	-0.43
LDL-cholesterol	Energy	-0.46
Phospholipid	Energy	-0.36

주었다( $p < 0.05$ ) 또한 조산모의 경우 모체의 HDL-콜레스테롤 함량은  $\alpha$ -LNA 섭취량과 P/S섭취비율과 음의 상관성이 있었고 혈청 인지질 농도는  $\omega 6$ 와  $\omega 3$ 지방산의 섭취비율과 양의 상관성이 있었다( $p < 0.05$ ).

한편, 제대혈청에서는 대부분의 혈청지질성분의 농도가 임신중 모체의 식사와 상관성이 있는 것으로 제시되었다. 만기분만아의 제대혈청내 총콜레스테롤 및 LDL-콜레스테롤 농도가 모체의 열량, 총지질, 콜레스테롤, 포화지방산 및

단일불포화지방산 섭취량과 각각 양의 상관성이 관찰되었다( $p < 0.05$ ). 인지질 농도 역시 임신중 모체의 열량, 총지질, 콜레스테롤 및 포화지방산 섭취량과 양의 상관성이 있었다( $p < 0.05$ ). 그러나 조산아의 제대혈청에서는 중성지질 함량을 제외한 모든 지질성분의 농도가 모체의 지질 및 지방산 섭취와 음의 상관성이 있었다. 즉, 조산아 제대혈청의 총콜레스테롤 함량은 열량, 단일불포화지방산, 다가불포화지방산,  $\omega 6$ 계지방산, LA의 섭취량과 모두 음의 상관성이 나타났다( $p < 0.05$ ). 조산아 제대혈청의 HDL-콜레스테롤 농도는 모체의 다가불포화지방산,  $\omega 3$ 계지방산 및  $\alpha$ -LNA 섭취량과 음의 상관성이 있는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ). 조산아의 LDL-콜레스테롤과 인지질함량은 모체의 열량섭취량과 음의 상관성이 제시되었다( $p < 0.05$ ).

Boulton등<sup>45)</sup>은 정상분만을 한 산모에 대해서 임신후반기 모체의 콜레스테롤 및 각각의 지방산 섭취량이 임신말 모체와 출생당시 신생아 혈액의 지질농도와는 무관하였다고 보고하였으며, 또한 Hendrickse등<sup>46)</sup>과 Koletzko등<sup>47)</sup>은 임신전반기에 상승된 혈청 콜레스테롤 농도가 모체의 식사구성과는 상관성이 없었던 것으로 보고하였다. 반면, 임신중 모체의 콜레스테롤과 당질섭취는 모체와 신생아 혈청의 지질 농도에 영향을 준다는 결과도 보고되어 있다.<sup>36)</sup> 본 연구에서는 제대혈청의 지질농도가 재태기간에 따라 모체의 식사 섭취량에 영향을 받는 양상이 상이한 것으로 나타났으나 이러한 현상을 과학적으로 해석하기 위해서는 연구대상자의 범위를 넓히고 재태기간별 태아조직에서의 대사기능에 관한 생화학적 연구와 임신생리와 관련하여 지질영양연구가 활발하게 수행되어야 할 것이다.

### 요약 및 결론

본 연구에서는 임신중 모체의 지질영양과 재태기간과의 상관성을 알아보려고 만기분만 산모(30명)와 조산모(30명), 그리고 그들의 신생아를 대상으로 임신중 지방섭취 양상 및 모체와 제대혈청의 지질 농도를 비교하였다.

만기분만군과 조산모의 임신중 평균 일일 지방산 섭취량은 권장수준에 미달되었으나  $\omega 6 / \omega 3$ 계 지방산 섭취비율은 적절하였다. 조산모의 경우, 모든 지방산 섭취량이 만기분만산모에 비해 저조했으며 특히 두 그룹간 DHA 섭취량은 유의적인 차이가 있었다.

분만 직전 임신부의 혈청지질 함량은 고지혈증을 나타내고 있었으며 조산모의 경우 만기분만에서보다 모체의 혈청 지질농도는 낮은 경향이고 제대혈청의 지질함량은 높은 경향으로 조산아의 제대혈청내 총 콜레스테롤 농도는 만기분

만아 보다 유의적으로 높았다.

한편, 제대혈청과 모체혈청내 지질농도 사이에서 유의적인 상관성을 보인것은 만기분만군에서는 HDL-콜레스테롤이 서로 음의 상관성을, 조기분만군에서는 모체 혈청의 총 콜레스테롤 농도와 HDL-콜레스테롤 농도가 제대혈청의 이들 각각 함량과 서로 양의 상관성을 보여주었다.

재태기간에 따른 모체와 제대혈청의 지질농도 와 임신중식이 섭취량과의 상관성을 보면 열량 및 지방산 섭취량은 모체혈청의 지질농도 보다 제대혈청의 지질함량과 상관성이 있었으며 만기분만아에서는 주로 양의 상관성이 있었으나 조산아에서는 식이 섭취량과 제대혈청지질농도와는 음의 상관성이 있었다.

따라서 재태기간에 따른 모체와 제대혈청의 지질함량과 임신중 모체의 지방 섭취량 사이의 상관성을 명확하게 설명할 수 없었으나, 조산모의 임신중 DHA를 포함한 지방산 섭취량이 만기 분만 산모에 비해 적었다는 것은 관심을 가져야 할 부분으로 사료된다. 또 임신부들의  $\omega 6 / \omega 3$ 계 지방산 섭취비율이 어느정도 바람직한 수준이나 그 섭취량 자체가 작았기 때문에 이상적인 비율의 유지만이 중요하다고 볼 수 없으며, 지방산들의 섭취비율은 물론 개개 지방산들의 최소 섭취량에 대한 기준도 마련되어야 할 것으로 생각된다. 또한 태반을 사이에 둔 모체와 제대혈청의 지질 함량간의 상관성은 재태기간에 따라 다르게 나타나 태반 및 태아 조직의 지질대사 연구를 통한 모체-태아간의 지질 이동기전이 규명되어야 할 것이다.

### Literature cited

- 1) Shapire S. New reduction in infant mortality: The challenge of low birth weight. *Am J Public Health* 71: 366-370, 1981
- 2) Park SH, Hwang SH, Kim SD. Clinical and statistical observation for low birth weight infant. *J koryo Gen Hosp* 15: 23-32, 1997
- 3) Lee HJ, Kwon SW, Byun SD, Oh JS. Clinical obserbation for low birth weight infant. *Korean J Pediatrics* 36: 928-935, 1993
- 4) Behrman RE, Kliegman RM, Nelson WE, Vaughan VC. Textbook of pediatrics(14th-ed), Saunders Co., Philadelphia, pp439-451, 1992
- 5) Hoffman HJ, Bakketeig LS. Risk factors associated with the occurrence of preterm birth. *Clin Obstet Gynecol* 27: 539-552, 1984
- 6) Berkowitz GS. An epidemiologic study of preterm delivery. *Am J Epidemiol* 113: 81-92, 1981
- 7) Woo BH, Son YS. Maternal mortality in Korea. *Korean J Obstet Gynecol* 37: 1901-1915, 1994
- 8) Romero R, Lockwood C, Oyarzun E, Hobbins JC. Toxemia: New concepts in an old disease. *Seminars in Perinatology* 12: 302-323, 1988
- 9) Goodman RP, Killam AP, Brash AR, Branch RA. Prostacyclin production during pregnancy: Comparison of production during pregnancy and pregnancy complicated by hypertension. *Am J Obstet and Gynecol* 142: 817-822, 1982
- 10) Thorburn GD, Challis JR. Endocrine control of parturition. *Physiol*

- Rev 59: 863-918, 1979
- 11) Brennecke S, Castle BM, Demers LM, Turnbull AC. Maternal plasma prostaglandin E<sub>2</sub> metabolites levels during human pregnancy. *Br J Obstet Gynecol* 92: 345-349, 1985
  - 12) Vergroesen AJ, Crawford M. The role of fats in human nutrition(2nd-ed), Academic press, 1989
  - 13) Lees RS, Karel M. Omega-3 fatty acids in health and disease. Marcel Dekker, 1990
  - 14) Sempos CT. Some limitations of semiquantitative food frequency questionnaire. *Am J Epid* 135: 1127-1132, 1992
  - 15) Lee HJ, Lee HS, Ha MJ, Kye SH, Kim CI, Lee CW, Yoon JS. The development and evaluation of a simple semi-quantitative food frequency questionnaire to assess the dietary of intake of adults in large cities. *Korean J Community Nutr* 2: 349-365, 1997
  - 16) 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
  - 17) Kesmodel U, Olsen SF, Salvig JD. Marine n-3 fatty acid and calcium intake in relation to pregnancy induced hypertension, intrauterine growth retardation and preterm delivery. *Acta Obstet Gynec Scand* 76: 38-44, 1996
  - 18) Lee-Kim YC, Lee HJ, O YW. Fatty acid composition of Korean foods, shin kwang Pub. co. 1995
  - 19) Hepburn FN, Exler J, Weihrauch JL. Provisional tables on the content of  $\omega$ 3 fatty acids and other fat components of selected food. *J Am Diet Assoc* 86: 788-793, 1986
  - 20) Food composition tables Japan council of science and technology, 1992
  - 21) Allain CC, Poon LS, Chan CSG, Richmond W, Fu PC. Enzymatic determination of total serum cholesterol. *Clin Chem* 20: 470-475, 1974
  - 22) Bucolo G, David H. Quantitative determination of serum triglycerides by the use of enzymes. *Clin Chem* 19: 476-482, 1973
  - 23) Fidanza F. Nutritional status assessment, pp131-153, CHAPMAN & HALL, 1991
  - 24) Burstein M, Scholnick HR, Morfin R. Rapid method for the isolation of lipoproteins from human serum by precipitation with polyanions. *J Lipid Res* 11: 583-585, 1970
  - 25) Fridwald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma without use of the pre-parative ultracentrifuge. *Clin Chem* 18: 499-502, 1972
  - 26) Kim MJ, Lim HS. Dietary lipid, plasma lipoprotein and fatty acid composition of young Korean women. *Korean J Nutr* 28: 595-601, 1995
  - 27) Kim YH, Paik HY. Relationship between dietary fatty acids, plasma lipids, and fatty acid compositions of plasma and in young Korean females. *Korean J Nutr* 27: 109-117, 1994
  - 28) Crawford MA. The role of dietary fatty acid in biology: Their place in the evolution of the human brain. *Nutr Rev* 50: 3-11, 1992
  - 29) Carlson SE, Rhodes PG, Fequson MG. DHA status of preterm infants at birth and following feeding with human milk or formula. *Am J Clin Nutr* 44: 798-804, 1986
  - 30) Reference data for Korean children. Korean Society of Pediatrics, 1992
  - 31) Lee MJ. A study on the nutritional status of the pregnant and the lactating women and the new born babies in Samchuk gun district, Ewha womens univ, 1982
  - 32) Park WI, Park YW, Park YJ, Seo K, Kim SK, Oh KH. Cord blood lipid profiles in neonates of mother with pregnancy in duced hypertension. *Korean J Obstet Gynecol* 36: 2530-2536, 1993
  - 33) Yoon JK, Paik CW, Suh HJ, Kang IJ, Kim CC, Churg TH. A study on serum vitamin E and HDL-cholesterol level in mother and new born. *Korean J Pediatrics* 27: 25-32, 1984
  - 34) Suh R, Hong YS, Sung NE. Plasma lipoprotein in pregnancy 9: 35-48, 1986
  - 35) Lee JH, Kim SH. The effect of the long-term ginseng intakes on serum lipids profile and homeostatic factors in human. *Korean J Nutr* 28: 862-871, 1995
  - 36) Munilla MA, Herrera E. A cholestrol-rich diet cause a greater hypercholesterolemic response in pregnant than in nonpregnant ratio and does not modify fetal lipoprotein profile. *J Nutr* 127: 2239-2245, 1997
  - 37) Samsioe G, Johnson P, Gustafson A. Studies in normal pregnancy. *Acta Obstet Gynec Scand* 54: 265-270, 1975
  - 38) Svanborg A, Vikrot O. Plasma lipids fraction, including individual phospholipids at various stage of pregnancy. *Acta Medica Scand* 178: 615-623, 1965
  - 39) Williams RF, Simons LA, Turtle JR. Plasma lipoproteins in pregnancy. *Hormones Res* 7: 83-89, 1976
  - 40) Joo IS, Kim YK, Sun YF, Koh SK, Cho S, Karg BM, Kim GS. the effects of pregnancy induced hypertension on the metabolism of fetal adrenal corticoid steroid hormone and lipoprotein-cholesterol. *Korean J Bstel Gynecol* 36: 1607-1614, 1991
  - 41) Hankins DV, Parker CR, Carr BR, Leveno KJ, Gant NF, MacDonald PC. The effect of hypertension in pregnancy women on fetal adrenal funtion and fetal plasma lipoprotein-cholesterol metabolism. *Am J Obstet Gynecol* 150: 263-269, 1984
  - 42) Kim KS, Lee CH, Lee HJ, Park WI, Lee KJ, Yoon TH, Tae WC. HDL-cholesterol, copper, ceruloplasmin, zinc, iron values of the blood in new born. *Korean J Pediatrics* 35: 1096-1101, 1992
  - 43) Nelson GH, Zuspon FP, Mulligan LT. Defects of lipid metabolism in toxemia of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 94: 310-315, 1966
  - 44) Coleman RA. Placental metabolise and transport of lipids. *Fed Proc* 45: 2519-2523, 1986
  - 45) Boulton TJC, Craig IH, Hill G. Screening of cord blood low-density-lipoprotein cholesterol in the diagnosis of familial hypercholesterolemia: A study of 2000 infants. *Acta Paediatr Scand* 68: 363-370, 1979
  - 46) Hendrickse W, Stammers JP. The transfer of free fatty acids across the human placenta. *Br J Obstet Gynecol* 92: 945-952, 1985
  - 47) Koletzko B, Braun M. Arachidonic acid and early human growth: Is there a relation? *Ann Nutr Meab* 35: 128-131, 1991