

산모(產母)와 태아(胎兒)의 혈청 Cholesterol 및 Lipoprotein 에 관한 연구

서울대학교 醫科大學 生化學教室

<지도 成 樂 應 교 李
金 昇 元 士 貴 寧>

李 貴 寧

A Study of the Cholesterol and Lipoprotein in the Maternal and Fetal Serum

Kui-Nyung Yi

Department of Biochemistry, College of Medicine, Seoul National University

(Directed by Prof. Nak-Eung Sung and Asst. Prof. Sung-Wun Kim)

= Abstract =

Fifteen cases of primiparas and their offsprings (fetal cord) were investigated with regard their serum total, free and esterified cholesterol by means of Liberman Buchard reaction. The serum α - and β -lipoprotein were analyzed by cellulose acetate electrophoresis, and the serum atherolipid numbers were calculated on the bases of the serum total cholesterol and β -/ α - lipoprotein ratio, with the following conclusion.

1. Total, free and esterified cholesterol are 178.9 ± 25.3 , 45.1 ± 12.6 and 133.7 ± 20.6 mg.% in the normal control women, 201.5 ± 29.5 , 58.7 ± 42.1 and 157.1 ± 26.2 mg.% in the maternal blood, showing hypercholesterolemia in the latter as compared to the former.

2. The serum total, free and esterified cholesterol in the cord blood are 94.5 ± 20.4 , 32.9 ± 1.5 and 61.2 ± 18.9 mg.%, showing hypocholesterolemia as compared to the control women and maternal blood.

3. The serum α -, pre- β -, β -lipoprotein and chylomicron are 24.2 ± 4.2 , 17.3 ± 3.4 , 51.8 ± 4.8 and 6.0 ± 1.6 % in the normal women, whereas 14.9 ± 2.1 , 22.2 ± 5.1 , 58.7 ± 3.3 and 3.1 ± 1.2 % in the maternal serum, 32.4 ± 8.1 , 28.8 ± 2.4 , 25.8 ± 7.0 and 3.1 ± 0.9 % in the cord serum, showing hyper- β -lipoproteinemia in the former and hypo- β -lipoproteinemia in the latter.

4. The serum atherolipid number of the normal control women, maternal cord blood are 4.21 ± 1.24 , 8.02 ± 1.42 and 1.12 ± 0.37 , showing hyperlipemia in the former and hypolipemia in latter.

5. The relative ratio of the serum free and esterified cholesterol of both normal control women and maternal blood is about 1 : 3, while that of the fetal blood about 1 : 2.

6. The relative ratios of the serum α - and β -lipoprotein in the control women is about 1 : 2, that of maternal blood about 1 : 3 and that of the fetal blood about equal magnitude.

7. The serum esterified cholesterol, α -lipoprotein, β -/ α -lipoprotein ratio and atherolipid number fluctuates are proportionally between the maternal and fetal blood, while the serum free, total cholesterol and β -lipoprotein between the two vary inversely with statistically significant correlations.

8. It is apparent from the above results that the fetal nutritional demand for lipids resulted from hypocholesterolemia and hypo β -lipoproteinemia seems to be met satisfactorily by maternal hypercholesterolemia and hyper β -lipoproteinemia, which seems to pose a significant maternal-infant nutritional relationship. A brief discussion was made on these conclusion in the light of biochemistry and endocrinology.

태아(胎兒) 발육과정에서의 세포 및 조직 성장 분화는 매우 중요한 문제이며, 이러한 과정에서 태아는 모체(母體)로부터 영양공급을 받는 까닭으로 임신부의 영양요구량은 매우 높은 것이다. 이와 같이 태아가 모체로부터 영양소를 공급받는 것은, 예컨대 pyridoxine¹⁾을 비롯하여 vitamin B₁₂²⁾, ascorbic acid³⁾, 및 folic acid⁴⁾와 같은 비타민도 있거니와 transaminase⁵⁾와 같은 효소에 있어서도 연구된 바 있다.

그러나 태아의 영양요구는 비단 상기의 비타민이나 효소에 국한된 것이 아니라 더욱 많은 물질들에 대한 복잡한 섭취기전(攝取機轉)을 영위하는 것인 바, 여기에 관여하는 태반(胎盤)의 선택적 흡수 기전은 태아발육에 중요한 의의를 갖게하는 것이다.

저자는 이와같은 선택적 흡수와 관련하여 임신부와 그 태아의 혈청 cholesterol 및 lipoprotein을 비교검토하기 위하여 본 실험을 착수한 것이다. 왜냐하면 임신부의 hyperlipemia는 널리 알려진 일이지만, 그 원인이 되는 생화학적 기전은 과히 분명치 않기 때문이다.

Becaquerel과 Rodiel⁶⁾가 처음으로 임신부의 hyperlipemia를 보고한 이후에 Neumann⁷⁾과 Chauffard⁸⁾ 등이 임신부의 혈청 cholesterol이 상승함을 지적한 바 있거니와, 이 밖에도 임신부의 hyperlipemia는 여러 연구자들에 의해 토의 검토되고 있는 터이다.^{9,10,11)} 이 현상은 임신부가 vitamin B₁₂에 대해서는 hypovitaminosis를 일으킨다는 사실¹²⁾과 비교할 때, 흥미있는 일이 아닐 수 없다.

본 논문의 주요 결과는 임신부의 hyperlipemia가 특히 그 혈청의 β - α -lipoprotein 비율(比率)과 atherolipid number의 증가를 특징으로 삼고 있는 반면 태아혈청에서는 이들의 감소치를 보인다는 사실이며 본 연구에서는 이와 관련된 몇가지 현상을 산모(產母)와 태아의 상관관계로서 보고하는 것이다.

실 험 방 법

1. 시료(試料)

당뇨병, 심정색증 내지는 갑상선 질환등의 병력이 없는 정상 건강한 15례의 여성을 택하여(20~30세) 대조군으로 삼았으며, 같은 연령층의 정상임산부(초산부) 중, 합병증이 없는 정상 분만을 본 15례를 택하여 실험군으로 삼았다.

정상 대조 및 실험군에서는 각각 그 정맥혈을, 그리고 태아군에 있어서는 그 cord blood를 각각 채혈하여 응고를 기다렸다가 혈청을 분리하였다.

2. 혈청 cholesterol 분석

자 시료의 cholesterol 분석은 Liebermann Burchard 반응에 이론적 기초를 둔 Zlatkis 등¹³⁾의 방법에 따라 시행하고, 혈청 100 ml 당의 유리형(遊離型) ester型 cholesterol과 아울러 총(總) cholesterol량을 산출하였다.

3. 혈청 lipoprotein 분석

혈청 lipoprotein은 Gelman Co. 제품인 cellulose acetate인 Separaphore III를 이용하여 전기영동에 의해 분리하였는 바, ion 강도(強度) 0.05인 pH 8.6의 Veronal buffer를 사용하여 100 v에서 90분간 실온에서 영동하였다.

영동으로 lipoprotein의 분리가 끝나면 Kohn의 방법¹²⁾에 의거하여 Schiff의 시약으로 염색하여 얻은 electropherogram에 대하여 densitometry를 실시한 것이다.

4. Atherolipid number의 산출

혈청 cholesterol과 lipoprotein의 분석치를 이용하여 Searcy 등¹⁴⁾의 공식을 응용하여 다음과 같은 공식으로 atherolipid number를 산출하였다.

$$\frac{\text{mg\% 혈청 총 cholesterol} \times \beta\text{-}\alpha\text{-lipoprotein}}{100}$$

결 과

1. 혈청 cholesterol에 대하여

대조군, 산모 및 태아군의 혈청 cholesterol 분석치는 제 I 표에 요약 비교한 바와 같다. 총혈청 cholesterol은 대조군이 178.9 \pm 25.3 mg%이었으나 산모에 있어서는 201.5 \pm 29.5 mg%로 증가하여 hyperlipemic한 경향을 보이고 있고, 그 반면 태아에서는 도리혀 정상의 1/2에 불과한 94.5 \pm 20.4 mg%이었다. 이와같은 현상, 즉 정상여성에 비해 산모에서 hyperlipemic하고 태아에서는 hypolipemic한 경향은 유리형이나 ester형에서 공히 관찰된 것이며, 산모의 cholesterol 증가는 약 13%정도이었다. 그러나 이러한 cholesterol 증가에 있어서 ester형의 증가가 가장 통계적으로 의의있는 것이었다. (p < 0.001)

그러나 대조, 산모 공히 총 cholesterol에 대한 유리 및 ester형 cholesterol의 비율을 보면 제 I 도에 도시한 바와 같이 하등의 차이가 없었다. 즉 정상대조군에 있어서 총 cholesterol에 대해 유리 cholesterol은 25.3%, ester형 cholesterol이 74.7%로 약 1:3의 비율인 것과 흡사하게 산모의 경우도 전자가 24.8%, 후자가 75.2%이었다. 다만 태아에 있어서만은 이들과 약간 달라서 전자가 35.3%, 후자가 64.7%로 나타났기 때문에 유

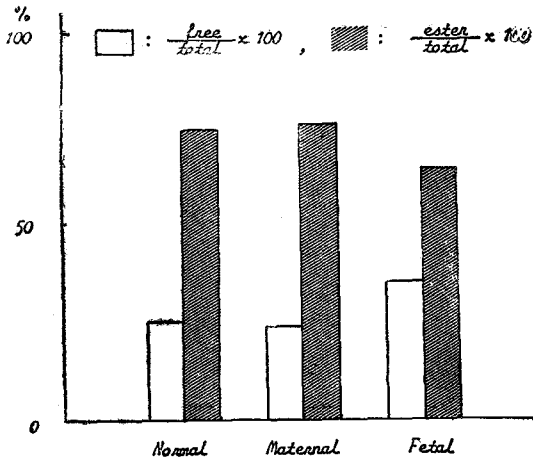


Fig. 1. Comparison of relative percentage of free and esterified cholesterol.

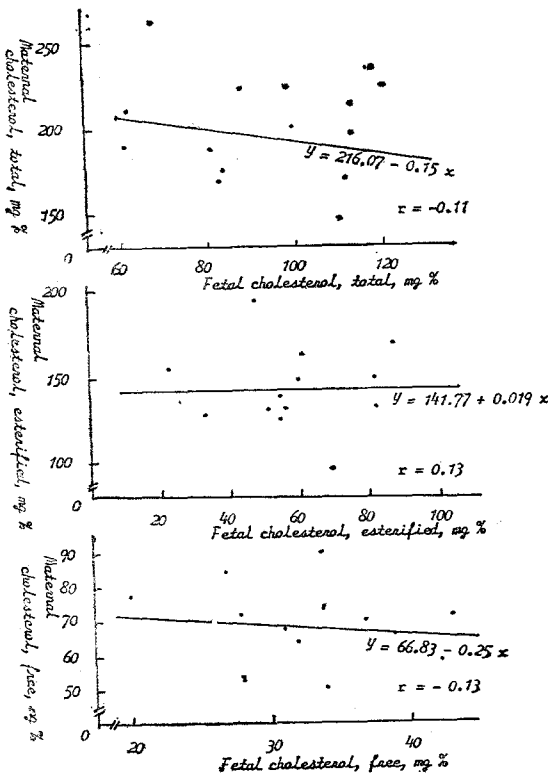


Fig. 2. Co-relation of the maternal and fetal serum cholesterol, total (upper), esterified (middle), and free (low).

Table 1 Comparison of cholesterol in the maternal and fetal serum.

Serum	Cholesterol, mg%		
	Total	Ester	Free
Normal (15*)	178.9±25.3**	133.7±20.6	45.1±12.6
Maternal (15)	201.5±29.5	151.7±26.2	58.7±42.1
Fetal (15)	94.5±20.4	61.2±18.9	32.9±1.5

* Figure in parentheses denote numbers of subjects analyzed.

** Figures denote mean values, ± standard deviations.

리와 ester형 cholesterol의 비율은 약 1:1.8이 되어 있었다. 즉 정상여성에 비해 hypolipemic한 것은 ester형의 hypocholesterolemia가 유리형의 hypocholesterolemia보다 더 현저하다는 결과인 것이다.

한편 제 2도에서 비교한 바와 같이 산모와 태아간의 상관관계에 의하면 혈청 총 cholesterol과 유리형 cholesterol은 산모와 태아간의 비례하는 증감(增減) 관계를 보이고 있다. 비록 상관계수가 전자의 경우 -0.11이며 후자의 경우 -0.13으로 큰 상관관계의 regression을 보이는 것은 아니라 할지라도 ester형 cholesterol에 비하면 뚜렷한 비례적 증감을 하는 것이 분명하였다. ester형 cholesterol의 경우는 역시 제 2도에 도시한 바와같이 산모의 일정치에 대하여 태아의 그것은 매우 폭넓은 변화를 보이고 있음을 볼때 태아에서는 cholesterol의 ester화(化)가 매우 부정(不定)한 상태하에 있는 것으로 보인다.

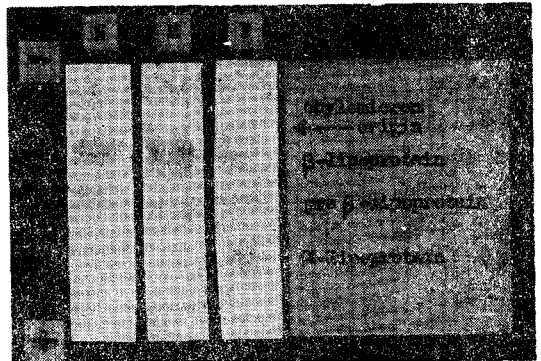


Fig. 3. A typical electropherogram, showing separation of serum lipoproteins
M:maternal serum
F: fetal serum
N: normal serum

2. 혈청 lipoprotein에 대하여

정상대조군과 산모 및 태아 혈청 lipoprotein의 전기영

동적 분석결과 제 3도에서 보는 바와 같은 electropherogram을 얻었다. 즉 시료의 도말(塗沫) 부위에 chylomicron이 전혀 이동하지 아니한채 Schiff의 시약에 염색되어 나타났으며, α -lipoprotein이 혈청의 α -globulin이동율을 가진 곳에, β -lipoprotein은 혈청 β -globulin의 이동율과 같은 곳에 각각 Schiff의 band를 보였으며 이 양자(兩者)사이에 pre- β -lipoprotein이 위치하고 있음을 알 수 있었다.

이 electropherogram의 densitometry 결과는 제 II표

Table II Comparison of lipoproteins in the maternal and fetal serum. Figures are percentage densities obtained after cellulose acetate electrophoresis.

Serum	Lipoprotein, %			
	α	Pre- β	β	Chylomicron
Normal	24.2 \pm 4.2*	17.3 \pm 3.4	51.8 \pm 4.8	6.0 \pm 1.6
Maternal	14.9 \pm 2.1	22.2 \pm 5.1	58.7 \pm 3.3	3.1 \pm 1.2
Fetal	32.4 \pm 8.1	28.8 \pm 2.4	25.8 \pm 7.0	3.1 \pm 0.9

* Figures denote mean values, \pm standard deviations.

에 요약비교 하였는 바, 정상대조군 및 산모에서는 β -lipoprotein이 여타의 lipoprotein에 비해 가장 함량이 높아서 전자가 51.8 \pm 4.8%, 후자가 58.7 \pm 3.3%이었다. 그러나 모든 lipoprotein class에 있어서 통계적으로 의의있게 산모에서는 증가하고 있는 것이 아니라 β -lipoprotein과 pre- β -lipoprotein에서 만이 증가를 보이고($p < 0.001$) 나머지 α -lipoprotein과 chylomicron에서는 도리혀 그 상대적 비율은 감소하였다.

즉 α -lipoprotein은 24.2 \pm 4.2%에서 14.9 \pm 2.1%로, chylomicron은 6.0 \pm 1.6%에서 3.1 \pm 1.2%로 각각 감소하였지만, β -lipoprotein은 51.8 \pm 4.8%에서 58.7 \pm 3.3%로 증가한 것이다. 그림으로 산모의 hypercholesterolemia는 β -lipoprotein cholesterol의 증가에 기인하는 것으로 보인다.

한편 태아에 있어서는 β -lipoprotein이 산모나 정상대조군의 1/2에 불과한 25.8 \pm 7.0%이었고 chylomicron은 산모의 그것과 흡사한 비율이었으나, α 및 pre- β -lipoprotein은 현저히 증가한 비율을 보였다. ($p < 0.001$) 즉 전자는 산모의 2배가 넘는 32.4 \pm 8.1%이었으며 후자는 역시 산모의 약 1.3배에 해당하는 28.8 \pm 2.4%를 나타내고 있었다. 이로써 분명한 것은 태아의 hypocholesterolemia 역시 현저히 감소한 lipoprotein cholesterol 때문인 것을 알 수 있었다.

상기와 같은 결과는 제 4도에서 더욱 뚜렷히 나타나고 있다. 즉 정상대조여성경의 경우 β/α -lipoprotein 비율

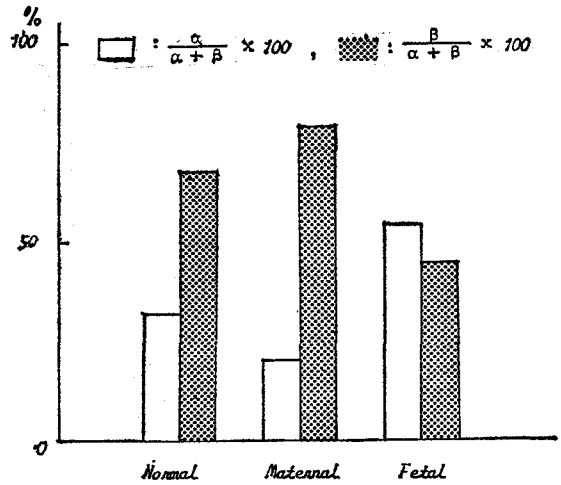


Fig. 4. Comparison of relation percentage of α -and β -lipoproteins.

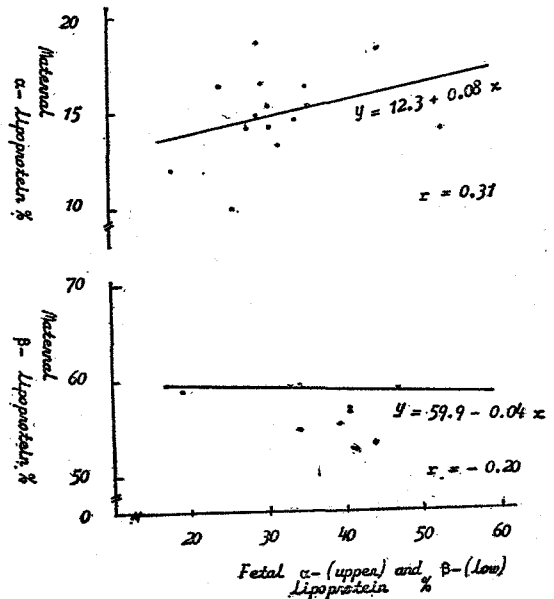


Fig. 5. Co-relation of the maternal and fetal α -and β -lipoprotein.

이 약 2.514인데 비해 산모의 경우는 약 3.95로서 β -lipoprotein의 비율이 68.2%에서 79.8%로 증가한 것을 본다. 그러나 태아의 경우는 β/α -lipoprotein 비율이 역전(逆轉)하여 $\alpha:\beta$ -lipoprotein은 52.5:47.5%로서 태아의 hypo- β -lipoproteinemia를 시사(示唆)하는 결과를 보였다.

제 5도에 의하여 산모와 태아간의 상관적 변동을 보

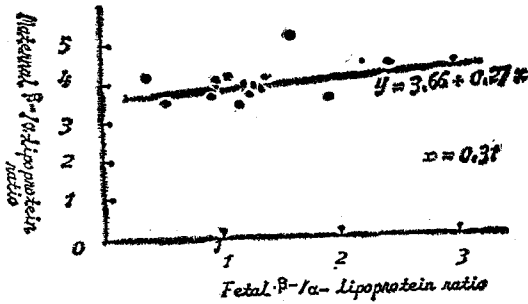


Fig. 6. Co-relation of the maternal and fetal serum lipoprotein ratio.

건데, α -lipoprotein 과 β -lipoprotein 은 전혀 그 태도를 달리하고 있음이 분명하였다. 즉, 전자는 산모의 혈청치 증감과 비례하여 증가하나($r=0.31$), 후자의 경우는 산모의 증감과 역비례(逆比例)로 증감하였다($r=-0.20$).

이것은 말할 것 없이 β -lipoprotein 의 증감이 그 결합 cholesterol 에 반영되어 결국 산모에는 hypercholesterolemia 가 오는 반면 태아에는 hypocholesterolemia 가 오는 것을 알 수 있었다. 이와같은 관계는 제 6 도의 β - α -lipoprotein 비율에 있어서도 알 수 있듯이 산모와 태아 간에는 서로 상관성 있는($r=0.31$) 변화를 보였다. 즉 산모의 비율이 높으면 따라서 태아에서도 그 비율은 높았다.

끝으로 혈청 atherolipid number 의 관계를 보면, 제 III 표에 비교한 것과 같았다.

즉, 정상 대조군에서는 4.21 ± 1.24 인 반면 산모에서는 이의 2 배가까운 급증(急增)을 보여 8.02 ± 1.42 가 되었으나, 태아에서는 그 1/4 에 불과한 1.12 ± 0.37 이었다.

특히 임상적으로 볼 때 동맥경화증이 혈청 총 cholesterol 이나 β -lipoprotein 의 증가와 유관한 점을 아울러 생각할 때¹⁵⁾ 그리고 또한 동시에 상대적인 α -lipoprotein 의 감소가 있다는 사실을^{16,17)} 아울러 생각할 적에 산모의 hyperlipemic 한 경향은 역연(歷然)하다 하겠다.

Searcy 등¹⁴⁾이 보고한 바 있거니와 이전 atherolipid number 는 여성의 경우 35세 경부터 50세에 이르는 사이에 급증하여 고령(高齡)에서는 청장년(靑壯年)에 비해 매우 증가함을 본다. 그러나 이러한 생리적인 연령에 따른 증가가 임신부에 있어서는 비록 임신기간이나 분만기라 할지라도 정상 2배가 되는 atherolipid number 를 보이고 있는 것은 일시적이거나 동맥경화성 경향이

Table III Comparison of atherolipid number of the maternal and fetal serum. (See text for the detail.)

	Normal	Maternal	Fetal
Total cholesterol	$178.9 \pm 25.3^*$	201.5 ± 29.5	94.5 ± 20.4
β - α -lipoprotein	2.34 ± 0.57	3.99 ± 0.42	1.21 ± 0.49
Atherolipid number	4.21 ± 1.24	8.02 ± 1.42	1.12 ± 0.37

* Figures denote mean values, \pm standard deviations.

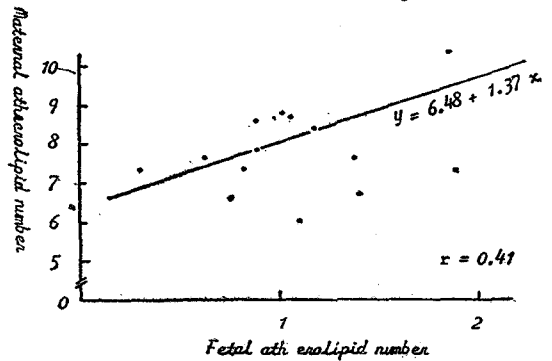


Fig. 7. Co-relation of the maternal and fetal atherolipid number

나 또는 심경색의 증후(症候)를 보일 수 있다는 사실을 말한다 고 보겠다.

산모에서의 이 atherolipid number 의 급격한 증가는 태아의 그것과 상관관계하에 보면 제 7 도와 같았다. 즉 산모에서의 증가는 곧 태아에서의 증가로 나타나는 것을 알 수 있었다. ($r=0.41$) 다시 말하자면 이는 혈청 총 cholesterol 나 β -lipoprotein 은 산모 태아 공히 상관관계있게 비례하여 증가함을 증명하는 사실이었다.

고 찰

임산부의 혈청 cholesterol 과 lipoprotein 에 대한 본 실험결과는 타보문(他報文)의 결과와 일치하고 있다. Oliver 와 Boyd¹⁰⁾는 같은 연령의 여성과 비교할 때 임신부는 그 혈장 cholesterol 이 $187 \text{ mg}\%$ 에서 $283 \text{ mg}\%$ 로 증가한다고 보고하였으며, De Alvarez 등¹⁸⁾도 $176 \text{ mg}\%$ 에서 $266 \text{ mg}\%$ 의 증가를 보고하였다.

본 실험결과에 의하면 이와 같은 혈청 cholesterol 의 증가가 주로 혈청 β -lipoprotein 의 증가와 일치하고 있는데 申 등¹⁹⁾의 연구에 의하면 혈청 β -lipoprotein cholesterol 은 산모가 $134.8 \pm 41.2 \text{ mg}\%$ 이고 태아가 $32.0 \pm 13.4 \text{ mg}\%$ 로서 모체의 값이 태아의 4 배 이상이나 된

다고 보고한 바와 일치한다.

Boyd²⁰⁾에 의하면 임신부의 hyperlipemia는 주로 hyperglyceridemia에 기인한다고 시사한 바 있거니와 glyceride의 대부분이 low density lipoprotein에 의해서 운반되는 것이기 때문에²¹⁾ 임신부의 β -lipoprotein 증가로 반영되는 것을 알 수 있었다.

현재 이러한 임신부의 hyperlipemia는 잘 알려져 있으면서도 그 기전(機轉)은 완전히 규명된 것이 아니다 단순한 섭취과다(攝取過多)만이 이러한 변화를 가져왔다고는 할 수 없는 일이며, 또한 수유(授乳)상의 필요성만을 강조할 수도 있겠다. 도리혀 호르몬 조절의 영향으로 말미암아 지질대사에 변동이 초래된 것으로 해석할 수도 있겠으나, 임신기간 중의 지질변화는 기왕에 알려진 호르몬의 영향과 합치 않는 점이 많다. Oliver와 Boyd²²⁾에 의하면 coronary sclerosis 환자에게 progesterone을 투여하여도 지질의 변화를 가져오지 아니하였다고 하나 Glatti와 Klopfer²³⁾에 의하면 압위는 progesterone을 투여하면 지질 저장을 하기에 이른다고 하고 있는 실정이다.

이 밖에도 부신피질 호르몬을 고려할 수 있으나 임신기간에서의 작용은 아직 불분명하다. 물론 부신각출 수술을 받은 여성이 임신기간에 별다른 합병증이 없다고 하는 보고가 있기는 하나²⁴⁾ 이러한 경우의 지질변동에 대한 보고는 아직 없다.

Albert Derner²⁵⁾에 의하면 임신기간에는 pituitary gonadotrophin이 degree된다는 것이지만, chorionic gonadotrophin의 지질대사에 대한 부분은 없는 것 같다. 그러나 태반에서 성장호르몬과 유사한 물질이 추출된바 있는데^{26, 27)}, Bleicher 등²⁸⁾ 역시 사람 태반에서 성장호르몬과 유사하면서 지질이동을 일으키는 인자(因子)를 추출하고 있다. 원래 성장 호르몬은 임신 후반기에 있어서 그 양이 증가할 뿐만 아니라²⁹⁾ Vaughan과 Steinberg³⁰⁾에 의하면 insulin분비와 지질분해작용을 탕진시키는 것이다. 뿐만 아니라 합수탄소가 부족한 경우에는 지질이용을 증가시키는 작용도 있는 것이다.³¹⁾

임신기간에는 질소의 저류가 있어³²⁾ 단백질의 동화작용이 있음은 물론이요, 혈당의 저하와 insulin생산의 증가가 있는 것이며³³⁾ Bart³⁴⁾에 의해서 밝혀졌듯이 유리 지방산이 증가하는 것이다.

상기의 모든 변화를 본 논문의 hypercholesterolemia와 hyperlipoproteinemia와 견주어 고찰컨데 성장호르몬의 제작용과 합치되는 점이 많음을 알 수 있다.

그러나 estrogen에 의한 영향이 전혀 본 실험결과를 뒷받침하지 않는 것은 아니다. Studnitz³⁵⁾에 의하면 저

자가 밝힌 것처럼 임신기간에 임신부의 혈청 β -lipoprotein에 증가가 있는 것과 동시에 estrogen생산이 증가한다는 것이기 때문이다. 이밖에도 primary amenorrhea 환자에게 estrogen을 투여하면 α -lipoprotein과, 총지질 cholesterol, 그리고 phospholipid등이 증가하지만 androgen을 투여하면 이 변화는 역전(逆轉)한다는 관찰이 있기는 하나³⁶⁾ Oliver와 Boyd¹⁰⁾는 이와는 대조적으로 임신부에서는 estrogen과 지질이 동시에 증가하지 않는다고 보고하고 있는 것을 볼 때, 역시 상금도 미지의 사실이 가로 놓인 것 같이 보인다.

그러나 흥미있는 사실은 본 실험에서 분명하듯이 산모에서는 정상 2배에 달하는 atherolipid number의 증가를 보이고 있으면서도 산모에서 혈관의 병변이 없다는 사실이라 하겠다. 이러한 사실은 Zacutti와 Baisi³⁷⁾도 고찰한 바 있지만, 요컨대 임신부에서 hyperlipemia나 obesity를 비롯해서 장기에 지방침투 등 동맥경화증에서 보는 바와 흡사한 변화가 있음에도 불구하고 맥관성 변화가 없는 이유가 무엇인지 매우 흥미 있는 터이다. 이들은 임신기간에 heparin의 분비가 증가되어 동맥벽을 보호하리라고 추측하고 있다.

결 론

정상 건강한 한국여성(20~35세)을 대조군으로 삼고 같은 연령층 15세의 정상 임신부의 혈청과 그 태아 제대(臍帶) 혈액에서 총 cholesterol, 유리형 및 ester형 cholesterol을 정량하고, α -와 β -lipoprotein을 전기 영동법에 의해 분석하였으며, 또한 이들 분석치로써 atherolipid number를 산출한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 혈청 총 cholesterol, 유리형 및 ester형 cholesterol은 정상 한국여성에서 각각 178.5 ± 25.3 mg%, 45.1 ± 12.6 mg%, 그리고 133.7 ± 20.6 mg%이었으며 산모의 경우는 각각 201 ± 29.5 mg%, 58.7 ± 42.1 mg% 및 151.7 ± 26.2 mg%로서 전자에 비해 hypercholesterolemia를 보인다.

2. 태아의 혈청 총 cholesterol, 유리형 및 ester형 cholesterol은 각각 94.5 ± 20.4 mg%, 32.9 ± 1.5 mg%, 61.2 ± 18.9 mg%로서 대조군이나 산모의 그것에 비할 때 hypocholesterolemia 상태이다.

3. 혈청 α -, pre- β -, β -lipoprotein과 chylomicron은 정상 대조군에 있어서는 각각 $24.2 \pm 4.2\%$, $17.3 \pm 3.4\%$, $51.8 \pm 4.8\%$, 그리고 $6.0 \pm 1.6\%$ 이나 산모에 있어서는 $14.9 \pm 2.1\%$, $222 \pm 5.1\%$, 58.7 ± 3.3 , 그리고 $3.1 \pm 1.2\%$ 이며, 태아의 경우는 $32.4 \pm 8.1\%$, $28.8 \pm 2.4\%$.

25.8±7.0% 그리고 3.1±.9%이며, 산모에서는 hyper β -lipoproteinemia 그리고 태아에서는 hypo- β -lipoproteinemia를 본다.

4. 혈청 atherolipid number는 정상 대조군에 있어서는 4.21±1.24이나 산모에 있어서는 8.02±1.42이며 태아에 있어서는 1.12±0.37인 바, 산모에서는 hyperlipemia와 태아에서는 hypolipemia를 보인다.

5. 혈청 총 cholesterol에 대한 유리 및 ester형 cholesterol의 비율은 정상, 산모 공히 약 1:3이나 태아는 1:2이다.

3. 혈청 α -, pre- β -, β -lipoprotein과 chylomicron은 정상 대조군에 있어서는 각각 24.2±4.2%, 17.3±3.4% 51.8±4.8%, 그리고 6.0±1.6%이나 산모에 있어서는 14.9±2.1%, 22.2±5.1%, 58.7±3.3% 그리고 3.1±1.2%이며, 태아의 경우는 32.4±8.1%, 28.8±2.4%, 25.8±7.0% 그리고 3.1±0.9%이며, 산모에서는 hyper β -lipoproteinemia 그리고 태아에서는 hypo- β -lipoproteinemia를 본다.

4. 혈청 atherolipid number는 정상 대조군에 있어서는 4.21±1.24이나 산모에 있어서는 8.02±1.42이며 태아에 있어서는 1.12±0.37인 바, 산모에서는 hyperlipemia와 태아에서는 hypolipemia를 보인다.

5. 혈청 총 cholesterol에 대한 유리 및 ester형 cholesterol의 비율은 정상, 산모 공히 약 1:3이나 태아는 1:2이다.

6. 혈청 α - 및 β -lipoprotein의 상대적 비율은 정상외의 경우 1:2이며, 산모의 경우는 1:3이나 태아에 있어서는 거의 동등하다.

7. 혈청 ester형 cholesterol, α -lipoprotein, β -lipoprotein 비율 및 atherolipid number는 산모 태아간에 통계적으로 유의있게 비례하여 유리형, cholesterol, 총 cholesterol, 및 β -lipoprotein은 역비례하여 증감한다.

8. 이상의 결과로 보건데 임신부의 지질대사는 항진되어 hypercholesterolemia와 hyper β -lipoproteinemia로 나타남을 알수 있고 이는 태아가 hypocholesterolemia나 hypo β -lipoproteinemia 상태하에 있으면서 그 지질대사에서 유탈되는 에너지를 임신부의 혈액에서 공급 받고 있음을 시사하는 것임으로 모자 보건 및 영양학적으로 매우 심각한 의의를 갖는 것임을 감안하여 이에 대한 생화학 및 내분비학적 고찰을 시도하였다.

참 고 문 헌

- 1) Glendening, M.B., Cohn, A.M., Page, E.Q.: *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.*, 90, 25, (1955).
- 2) Oh, S.K.: *Master thesis, Seoul National Univ. Grad. School* (1959).
- 3) Javer, C.T. and Standes, J.: *Surg. Gyr. and Obst.*, 76, 115, (1943).
- 4) Baker, H., Ziffer, H., Posher, I. and Sobotka, H.: *Brit. Med. J.*, 1, 978, (1958).
- 5) Personal Communication: *Department of Biochemistry, College of Medicine, Seoul Univ. (due publication)*
- 6) Eecquerel, A. and Rodier, E.: *Untersuchungen über die Zusammensetzung des Blutes, Erlangen*(1845).
- 7) Neymann, J. and Hermann, E.: *Klin. Woschr.*, 24, 411, (1911).
- 8) Chaüffard, A., Laroche, G. and Grigaut, A.: *Obstétrique*, 4, 481, (1911).
- 9) Boyd, E.M.: *J. Clin. Invest.*, 13, 347, (1934).
- 10) Oliver, M.F. and Boyd, G.S.: *Clin. Sci.* 14, 15, (1955).
- 11) Sung, N.E.: *The Seoul J. of Med.* 3:247, (1962)
- 12) Zlatkis, A., Zak, B., and Boyle, A.J.: *J. Lab. and Clin. Med.*, 41, 486, (1953).
- 13) Kohn, J.: *Nature, London*, 189, 312, (1961)
- 14) Searcy, R.L., Carroll, V.P., Davis, W.H.: and Berquist, L.M.: *Lancet*, ii, 1196, (1960).
- 15) Kang, S.H., Kim, S.W., Juhn, S.K.: *Seoul. J. Med.*, 2, 59, (1961).
- 16) Burr, D.P., Russ, E.M., and Eder, H.A.: *Amer. J. Med.*, 11, 480, (1951).
- 17) Oliver, M.F. and Boyd, G.S.: *Brit. Heart. J.*, 17, 299, (1955).
- 18) De Alvarez, R.R., Gaiser, D.F., Simkins, D.M., Smith, E.K., and Bratvold, G.E.: *Amer. J. Obst. Gynecol.*, 77, 743, (1959).
- 19) Shin, H.K.: *Korean Med.*, 2, 85, (1959).
- 20) Boyd, E.M.: *J. Clin. Invest.*, 13, 347, (1934).
- 21) Aurell, M. and Cramer, K.: *Clin. Chim. Acta*, 13, 278, (1966).
- 22) Oliver, M.F. and Boyd, G.S.: *Circulation*, 13, 82, (1956).
- 23) Galetti, F. and Klopper, A.: *Acta Endocrinol*, 13, 82, (1956).
- 24) Cohn, M., Stiffel, M., Reddy, W.J. and Laidlaw J.C.: *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 18, 1076

- (1958).
- 25) Albert, A. and Derner, I.: *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 20, 1225, (1960).
 - 26) Josinovich, J.B.:and MacLaren, J.A.: *Endocrinology*, 71, 201, (1962).
 - 27) Kaplan, S.L. and Grumbach, M.M.: *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 24, 80, (1964).
 - 28) Bleicher, S.J., Moldew, C.F., Scherrer, J. and Goldner, M.G.: *Metab. Clin. Exptl*, 13, 583, (1964).
 - 29) Greenwood, F.C., Hunter, W.M., and Klopfer, A.: *Brit. Med. J.*, i, 22, (1964).
 - 30) Vaughan, M. and Steinberg, D.: *J. Lipid Res.*, 4, 193, (1963).
 - 31) Rabinowitz, D., Klasser, A. and Ziegler, K. L.: *J. Clin. Invest.*, 44, 51, (1965).
 - 32) Hytten, F.E. and Leitch, I.: *The physiology of Human Pregnancy*, Blackwell, Oxford, (1964). p. 289
 - 33) Spellacy, W.N. and Goetz, F.C.: *New Engl. J. Med.* 268, 988. (1963).
 - 34) Burt, R.B.: *Obstet. Gyrecol.* 15, 460, (1960).
 - 35) von Studnitz, W.: *Scandinav. J. Clin. and Lab. Invest.*, 7, 329, (1955).
 - 36) Berezin, D. and Studnitz, W.: *Acta Endocrinol.*, 25, 427, (1957).
 - 37) Zacutti, A. and Baisi, F.: *Boll. Soc. Med. Chir. Pisa*, 25, 149, (1957).