

제대혈 갑상선 자극호르몬과 갑상선 호르몬 농도에 영향을 주는 주산기 인자들

조선대학교 의과대학 소아과학교실, 산부인과학교실*, 병리학교실†

김은영 · 박상기 · 송창훈* · 임성철†

Perinatal Factors Affecting Thyroid Stimulating Hormone(TSH) and Thyroid Hormone Levels in Cord Blood

Eun Young Kim, M.D., Sang Kee Park, M.D.
Chang Hun Song, M.D.* and Sung-Chul Lim, M.D.†

Department of Pediatrics, Department of Obstetrics and Gynecology*, Department of Pathology†,
College of Medicine, Chosun University, Gwangju, Korea

Purpose : The aim of the this study was to evaluate the effect of various perinatal conditions on TSH and thyroid hormone levels in cord blood.

Methods : Cord blood samples were collected from 130 neonates immediately after birth. TSH, T₃, and free T₄ levels were measured by the radioimmunoassay(RIA) method. The effects of gestational age, sex, birth weight, delivery method, perinatal asphyxia, maternal diabetes mellitus(DM), and preeclampsia on TSH and thyroid hormone levels were assessed by ANOVA test, Student *t*-test, and multiple regression analysis.

Results : Birth weight and sex did not affect TSH and thyroid hormone levels. TSH level increased according to gestational age($P<0.05$). TSH level was 4.42 ± 0.66 μ IU/mL in infants born vaginally, which was higher than that of cesarian section delivery(3.31 ± 0.33 μ IU/mL)($P<0.05$). TSH level was 5.18 ± 0.93 μ IU/mL in asphyxiated newborns and 2.97 ± 0.84 μ IU/mL in non-asphyxiated newborns($P<0.05$). TSH level in infants with maternal DM(8.911 ± 1.25 μ IU/mL) was higher than that of infants without maternal DM(4.32 ± 0.42 μ IU/mL)($P<0.05$). TSH level was 5.28 ± 0.42 μ IU/mL in infants with maternal preeclampsia and 3.65 ± 0.46 μ IU/mL in infants without maternal preeclampsia($P<0.05$). Thyroid hormones were lower in infants with perinatal asphyxia($P<0.05$). In asphyxiated infants, T₃ level was 75.33 ± 55.65 ng/mL and free T₄ was 0.54 ± 0.21 ng/mL. T₃ and free T₄ level was 109.85 ± 41.77 ng/mL and 0.76 ± 0.22 ng/mL each in infants without perinatal asphyxia. Among the perinatal factors, gestational age, 1 min Apgar score and maternal DM influenced TSH level independently.

Conclusion : In our study, cord blood TSH and thyroid hormone levels were affected by perinatal stress events. (Korean J Pediatr 2005;48:143-147)

Key Words : Cord blood, Thyrotropin, Thyroid hormones

서 론

갑상선호르몬은 산소 소비와 체온 조절, 대사율을 조절하며 성장과 성숙에 필수적으로 특히 뇌의 성장과 기능적인 발달에

중요한 역할을 수행한다¹⁾. 뇌 성숙의 중요한 시기에 갑상선호르몬의 부족은 영구적인 뇌의 손상을 야기할 수 있으며, 신생아의 행동이나 지각운동 능력, 언어, 청력, 인지의 발달에 지속적인 영향을 미칠 수 있다²⁻⁴⁾. 이와 같이 선천성 갑상선기능저하증을 조기에 진단하지 못하는 경우 야기될 수 있는 뇌의 발달 부전을 고려할 때 신생아의 갑상선 기능 평가는 매우 중요하다.

성인에서 갑상선호르몬과 갑상선자극호르몬 농도는 여러 가지 급, 만성 질환이나 생리적인 자극에 영향을 받아 변화한다⁵⁻⁷⁾. 신생아시기의 갑상선자극호르몬의 반응은 성인과 달리 분만 직후 냉기에 노출된 후 갑상선자극호르몬방출호르몬의 급격한 증

이 연구는 2002년도 조선대학교 연구 보조비 지원에 의하여 연구되었음.

접수 : 2004년 12월 16일, 승인 : 2005년 1월 6일

책임저자 : 임성철, 조선대학교 의과대학 병리학교실

Correspondence : Sung-Chul Lim, M.D.

Tel : 062)230-6343 Fax : 062)226-5860

E-mail : sclim@chosun.ac.kr

가에 따라 큰 폭의 변화를 보인다¹⁾. 따라서 신생아에서 출생 직후 보이는 갑상선 기능의 변화나 스트레스 등에 의한 갑상선호르몬의 변화를 알고 이에 대해 적절히 대처해주는 것이 중요하다. 분만 방법이나 출생 체중 및 임신 주수 등 분만 동안의 주산기 인자들과 갑상선호르몬의 변화에 대한 연구에서는 다양한 결과들이 보고되고 있다. 분만 방법에서 질식 분만시 제대혈 갑상선자극호르몬 농도가 감소한다는 보고⁸⁾, 증가한다는 보고^{9, 10)}들이 있다. 남녀 성별에서는 남아의 제대혈 갑상선자극호르몬 농도가 여아에 비해 높다는 보고¹⁰⁾도 있지만, 성별에 따른 제대혈 갑상선자극호르몬 농도의 차이는 없다는 결과들도 있다^{11, 12)}. 출생 체중에 따른 갑상선 기능에 대한 연구에서는 부당 경량아에서 적정 체중아에 비해 갑상선자극호르몬 농도는 차이가 없지만 갑상선호르몬 농도는 감소한다는 보고가 있다¹³⁾. 이와 같이 분만 도중의 다양한 인자들에 의해 태아의 갑상선자극호르몬이나 갑상선호르몬이 영향을 받는 것처럼 모체의 임신 합병증에 의해서도 태아의 갑상선호르몬 농도는 변화할 수 있다. 최근 연구에서는 산모가 당뇨병이나 심장병, HIV 감염 등 내과적 질환이 있더라도 제대혈의 갑상선 기능에는 영향을 미치지 않는다는 연구¹⁴⁾와 유의한 상관관계를 보인다는 연구⁹⁾가 있어 상반된 의견을 보이고 있다.

이에 저자들은 임신 기간에 따른 제대혈 갑상선자극호르몬과 갑상선호르몬의 변화를 알아보고, 분만 형태, 산모의 당뇨병과 전자간증 유무, 1분과 5분 Apgar 점수 등 다양한 분만 전 및 분만 도중의 요인과 제대혈 갑상선자극호르몬 및 갑상선호르몬 농도의 관계에 대해 알아보고자 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1. 대상

2002년 8월부터 2003년 7월까지 조선대학교병원 산부인과에서 분만한 제대연령 34주 미만 23명, 34-37주 30명, 38주 이상 77명의 신생아를 대상으로 하였으며, 이들 중 80명은 질식분만, 50명은 선택 제왕절개술로 분만되었다. 산모가 갑상선 질환이 있거나, 신생아가 선천성 갑상선기능저하증으로 확진된 경우, 외부성기 이상을 보인 경우는 대상에서 제외시켰다.

2. 방법

분만 즉시 제대혈을 10 mL 채취하여 헤파린 처리 후 4℃에서 20 rpm으로 20분간 원심 분리하여 혈청을 분리하고, 즉시 -70℃에 냉동 보관하였다. 갑상선자극호르몬과 갑상선호르몬의 농도는 방사면역학적 방법(CIS bio international kit, Germany)으로 측정하였다. 다양한 분만 전 및 분만 도중의 인자와 제대혈 갑상선 기능과의 관계를 알아보기 위하여 제대 연령(34주 미만, 34-37주, 38주 이상), 성별, 분만 방식(질식 분만과 제왕절개 분만), 신생아 체중(부당 경량아, 적정 체중아, 부당 중량아), 산모의 당뇨병 유무, 산모의 전자간증 유무, 1분과 5분 Apgar 점수에 따른 갑상선자극호르몬, 갑상선호르몬의 농도를 비교하였

다. 각 군과의 비교는 One-way ANOVA test, Student *t*-test를 이용하였고, 통계적 유의성은 $P < 0.05$ 인 경우로 판정하였다. 각 군 간의 비교에서 임신 주수와 분만 방식 등 각 변수들 간의 영향을 배제하기 위해서 다중 회귀분석을 시행하였다.

결 과

1. 제대 연령에 따른 갑상선자극호르몬의 농도 비교

제대 연령에 따라 갑상선자극호르몬 농도를 비교한 결과, 제대 연령 34주 미만인 군(23명)의 평균 갑상선자극호르몬 농도 $1.73 \pm 0.48 \mu\text{IU/mL}$, 34-37주 군(30명) $2.60 \pm 0.51 \mu\text{IU/mL}$, 38주 이상 군(77명) $4.26 \pm 0.40 \mu\text{IU/mL}$ 으로 제대 연령이 증가함에 따라 유의하게 증가하였다($P < 0.05$, Fig. 1).

2. 분만 형태 따른 갑상선자극호르몬의 농도 비교

분만 형태에 따라 갑상선자극호르몬의 농도를 비교한 결과, 질식 분만 군(80명) $4.42 \pm 0.66 \mu\text{IU/mL}$, 제왕 절개 군(50명) $3.31 \pm 0.33 \mu\text{IU/mL}$ 으로 질식분만 군에서 유의하게 높았다($P < 0.05$, Table 1).

3. Apgar 점수와 갑상선자극호르몬의 농도 비교

신생아의 1분, 5분 Apgar 점수를 7점을 기준으로 나누어 갑상선자극호르몬의 농도를 비교한 결과, 1분 Apgar 점수가 6점 이하인 군(30명) $5.18 \pm 0.93 \mu\text{IU/mL}$, 7점 이상인 군(100명) $2.97 \pm 0.84 \mu\text{IU/mL}$ 로 6점 이하인 군에서 유의하게 높았다($P < 0.05$, Table 1). 5분 Apgar 점수에 따라서는 유의한 차이를 보이지 않았다.

4. 산모의 당뇨병 유무에 따른 갑상선자극호르몬의 농도 비교

산모가 당뇨병이 있는 군(16명) $8.91 \pm 1.25 \mu\text{IU/mL}$, 당뇨병이 없는 군(114명) $4.32 \pm 0.42 \mu\text{IU/mL}$ 로 당뇨병이 있는 경우 유의

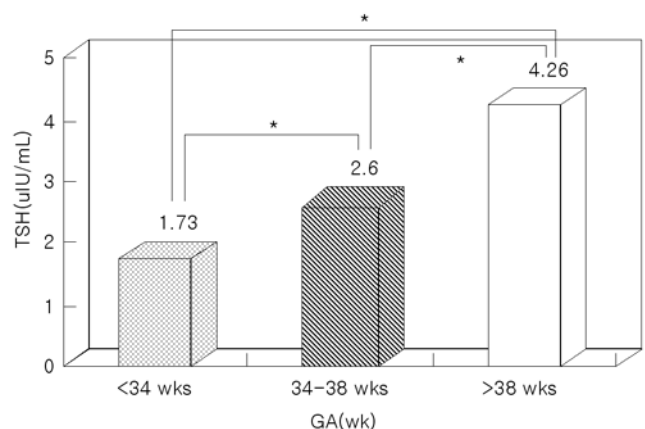


Fig. 1. TSH concentration according to gestational age. * $P < 0.05$.

Table 1. Relationship between Categorical Variables and Cord Blood TSH Levels

Variables	Number(%)	Cord blood TSH level (μ IU/mL)	P-value
Mode of delivery			<0.05
vaginal delivery	80(61.5%)	4.42 \pm 0.66	
Cesarean section	50(38.5%)	3.31 \pm 0.33	
Apgar Score			
1 min			<0.05
\leq 6 score	30(23.1%)	5.18 \pm 0.93	
\geq 7 score	100(76.9%)	2.97 \pm 0.84	
5 min			NS
\leq 6 score	13(10.0%)	4.50 \pm 3.00	
\geq 7 score	117(90.0%)	4.43 \pm 3.08	
Maternal Diabetes			<0.05
Yes	16(12.3%)	8.91 \pm 1.25	
No	114(87.7%)	4.32 \pm 0.42	
Preeclampsia			<0.05
Yes	12(9.2%)	5.28 \pm 0.42	
No	118(90.8%)	3.65 \pm 0.46	

NS : not significant

하게 높았다($P<0.05$, Table 1).

5. 산모의 전자간증 유무에 따른 갑상선자극호르몬의 농도 비교

산모가 전자간증이 있는 군(12명)의 갑상선자극호르몬 농도(5.28 \pm 0.42 μ IU/mL)가 전자간증이 없는 군(118명, 3.65 \pm 0.46 μ IU/mL)에 비해 유의하게 높았다($P<0.05$, Table 1).

6. Apgar 점수와 갑상선호르몬의 농도 비교

Apgar 점수에 따라 T_3 농도를 비교해보면, 1분 Apgar 점수가 6점 이하인 군(30명)의 평균 T_3 농도는 75.33 \pm 55.65 ng/mL, 7점 이상인 군(100명)의 농도는 109.85 \pm 41.77 ng/mL로 6점 이하인 군에서 유의하게 낮았으며($P<0.05$, Table 2), 5분 Apgar 점수에 따른 T_3 의 농도는 유의한 차이가 없었다. 재태 연령이나 분만 형태, 산모의 당뇨병 유무와 전자간증 유무에 따른 평균 T_3 농도의 차이는 통계학적으로 의미가 없었다.

Apgar 점수에 따라 유리 T_4 농도를 비교하면, 1분 Apgar 점수가 6점 이하인 군(30명)의 평균 유리 T_4 농도는 0.54 \pm 0.21 ng/mL, 7점 이상인 군(100명)의 농도는 0.76 \pm 0.22 ng/mL로 6점 이하인 군에서 유의하게 낮았다($P<0.05$, Table 3). 5분 Apgar 점수에 따른 유리 T_4 농도의 차이는 통계학적으로 의미가 없었다. 재태 연령이나 분만 형태, 산모의 당뇨병 유무와 전자간증 유무에 따른 평균 유리 T_4 농도의 차이는 통계학적으로 의미가 없었다.

각 변수들 간의 영향을 배제하기 위하여 다중 회귀 분석을 시행한 결과 임신 주수, 1분 Apgar 점수, 산모의 당뇨병만이 독립적으로 제대혈의 갑상선자극호르몬의 농도와 관계가 있었다.

Table 2. T_3 Concentration according to Apgar Score

Apgar score	Number(%)	T_3 concentration(ng/mL)
1 min \leq 6 score	30(23.1%)	75.33 \pm 55.65*
\geq 7 score	100(76.9%)	109.85 \pm 41.77
5 min \leq 6 score	13(10.0%)	63.86 \pm 51.35
\geq 7 score	117(90.0%)	90.27 \pm 54.28

* $P<0.05$, \leq 6 score group vs \geq 7 score group

Table 3. Free T_4 Concentration according to Apgar Score

Apgar score	Number(%)	Free T_4 concentration(ng/mL)
1 min \leq 6 score	30(23.1%)	0.54 \pm 0.21*
\geq 7 score	100(76.9%)	0.76 \pm 0.22
5 min \leq 6 score	13(10.0%)	0.63 \pm 0.15
\geq 7 score	117(90.0%)	0.76 \pm 0.23

* $P<0.05$, \leq 6 score group vs \geq 7 score group

고 찰

갑상선의 형성은 재태 연령 3주경부터 시작하여 10-12주까지 지속적으로 이루어진다. 배아기에 뇌하수체에 의한 갑상선 기능의 조절은 재태 연령 18주경부터나 가능하지만 이 시기에 이미 태반을 통한 T_4 의 이동은 이루어지고 있어 양수 내에서 소량의 T_4 가 검출된다. 태아기에는 태반 내에 type III deiodinase가 풍부하여 T_3 농도가 낮다. 재태 연령 20주 이후 태아의 갑상선에서 free T_4 의 분비가 늘어 증가되기 시작하며 태반을 통한 T_4 의 이동도 있어 정상 갑상선 기능을 유지할 만큼의 농도가 되기 때문에 태아 뇌의 발달이 보호받게 된다. 출생 직후 체온의 급격한 저하로 출생 24시간 이내에 갑상선자극호르몬 농도가 증가하며 출생 후 2일째 T_4 농도가 최고 농도에 도달하였다가 출생 7-10 일째 최저 농도에 이른다¹⁾. 미숙아의 경우에도 출생 직후 갑상선자극호르몬의 상승과 T_4 의 상승이 있으나 만삭아에 비해 농도가 낮으며, 재태 연령이 적을수록 일시적인 갑상선호르몬 농도 저하는 심하다¹⁵⁾. 갑상선자극호르몬 농도는 임신 말기로 갈수록 증가하며 T_4 와 T_3 농도도 혈청내의 티록신결합글로블린의 증가와 함께 임신 10주에서 30주 사이에 증가한다. 유리 T_4 와 T_3 농도도 임신 말기로 갈수록 증가한다¹⁶⁾. 본 연구에서도 임신 34주 미만 군에 비해 임신 34-37주 군, 38주 이상 군으로 갈수록, 즉 임신 주수가 증가할수록 갑상선자극호르몬 농도가 증가하였다.

Thorpe-Beeston 등¹⁷⁾은 부당 경량아에서 적정 체중아에 비해 갑상선자극호르몬 농도는 증가되고 T_4 , 유리 T_4 농도는 감소되었으며, 이러한 변화는 태아의 저산소증 및 산혈증의 정도와 관련이 있기 때문에 부당 경량아에서 갑상선 기능의 저하 상태는 대사율을 낮추어 영양 결핍 상태에 적응하기 위한 체내 반응이라고 발표하였다. 이와 반대로 Nieto-Diaz 등¹⁸⁾은 부당 경량아에서 제대혈내 갑상선자극호르몬 농도는 적정 체중아에 비해

현저히 저하되었다고 보고하였다. 저자들은 출생 체중에 따라 적정 체중아, 부당 경량아 및 부당 중량아로 분류하여 갑상선 기능을 비교하였는데 출생 체중에 따른 갑상선 기능은 차이가 없었다.

Chan 등⁹⁾은 성별에 따라 제대혈내 갑상선자극호르몬의 농도를 비교하였는데 남아의 경우 제대혈내 갑상선자극호르몬 농도가 여아에 비해 의미있게 증가하였으며, 남아에서 여아에 비해 Apgar 점수가 낮고 제대 동맥내 pH가 더 낮다는 연구 결과¹⁹⁾를 바탕으로 남아가 여아보다 분만 도중의 스트레스에 더 예민하고 갑상선자극호르몬 농도의 증가는 분만중의 태아 고통(fetal distress)을 반영한다고 보고하였다. 본 연구에서는 남녀간 제대혈 갑상선자극호르몬 농도의 유의한 차이가 없었다.

분만 형태에 따라 갑상선자극호르몬 농도는 차이가 있었는데, 질식분만인 경우 제왕절개 분만인 경우에 비해 갑상선자극호르몬 농도가 유의하게 높았다. Lao 등²⁰⁾의 연구에서도 질식 분만군의 제대혈 갑상선자극호르몬 농도가 제왕 절개군에 비해 유의하게 증가하였다. Chan 등¹⁰⁾의 연구에서는 태아 고통이 증가할 수 있는 분만 상황, 즉 유도분만에 실패하여 응급 제왕절개 분만을 하는 경우 더욱 의미있게 갑상선 자극호르몬이 증가하였다. Miyamoto 등²¹⁾은 분만 2기의 시간이 길수록 갑상선자극호르몬 농도가 더욱 증가하였다고 보고하였다. 이러한 결과들은 분만 중 스트레스에 대한 태아의 시상하부-뇌하수체 축의 활성화에 기인한다고 볼 수 있다. Bird 등⁸⁾의 연구에서는 질식분만인 경우 제왕절개 분만에 비해 TSH 농도가 낮은 것으로 나타나 본 연구와는 다른 결과를 보였는데 이러한 연구 결과의 차이는 대상 환자의 태아 고통 정도에 따른 객관적 분류, 대상 환자 수 증가 및 분만 형태를 세분화한 연구를 통해 결과를 정립할 수 있을 것으로 생각한다.

주산기 가사는 태아 및 신생아에서 다양한 호르몬 변화를 초래하는 것으로 알려져 있으나 갑상선호르몬에 대한 영향에 대한 연구 결과는 상반된 결과들을 보이고 있다. 본 연구에서는 1분 Apgar 점수가 낮은 경우 대조군에 비해 제대혈 갑상선자극호르몬 농도가 유의하게 증가하였고, 유리 T₄와 T₃ 농도는 유의하게 감소하였다. 이는 주산기 가사로 인해 저산소증이 발생하면서 카테콜라민의 분비가 증가하고 뇌로 가는 혈류는 상대적으로 증가하고 갑상선으로 가는 혈류는 감소함으로써 뇌하수체에서 분비되는 갑상선자극호르몬은 증가하고 T₄, T₃는 감소하여 발생하는 것으로 생각된다. Gerner 등²²⁾의 연구는 분만 진행시 태아 고통에 의해 생긴 산혈증이 있었던 군에서 갑상선자극호르몬 상승과 T₃의 감소가 있어 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 그러나 Pereira와 Procianny²³⁾의 연구에서는 제대혈의 갑상선자극호르몬이나 T₄, T₃ 농도는 가사가 있었던 군이나 대조군에서 유의한 차이를 보이지 않았으나, 중등도나 중증의 저산소성 허혈성 뇌증을 동반했던 주산기 가사 군에서 생후 18-24시간 후 갑상선자극호르몬, T₄ 및 T₃ 농도가 모두 감소되었으며 이는 가사에 의한 1차성 갑상선기능저하증으로 생각된다고 하여 본 연구와 다른 결과를 보이고 있다.

산모의 갑상선 질환 이외의 내과적 질환에 대한 갑상선자극호르몬 농도의 변화를 보기 위해 산모의 전자간증과 당뇨병 동반시 갑상선 기능을 비교하였다. 본 연구에서 당뇨병 군과 전자간증 군에서 갑상선자극호르몬 농도가 대조군에 비해 유의하게 높았다. 이는 혈압 상승과 고혈당증에 의한 태반 순환 부전에 의해 태아가 저산소증에 노출되면서 주산기 가사와 마찬가지로 갑상선자극호르몬 농도를 증가시키는 것으로 생각된다. 이러한 결과는 Wilker 등²⁴⁾의 모체의 당뇨병과 제대혈 갑상선자극호르몬 농도는 연관이 없다는 보고와, Ward 등¹⁴⁾의 모체의 심장 질환, 전자간증, HIV 감염, 당뇨병 등은 제대혈 갑상선자극호르몬 농도의 변화와 연관이 없다고 했던 것과는 상반된 것이나, Chan 등¹⁹⁾은 본 연구의 결과와 동일한 결과를 발표하였다.

이상을 종합해보면 제대혈의 갑상선자극호르몬 농도에 임신 주수, 분만 형태, 산모의 당뇨병과 전자간증 유무, 분만시 가사 유무 등이 영향을 미치고 있으며, 이들 중 각 변수들 간의 영향요인을 배제한다면 임신 주수, 분만시 가사, 산모의 당뇨병이 독립적으로 제대혈의 갑상선자극호르몬과 연관이 있는 것으로 나타났다.

결론적으로 태아 및 신생아의 갑상선 기능은 다양한 분만 전 요인들 뿐만 아니라 분만 동안의 스트레스와 밀접한 연관이 있는 것으로 보인다. 저자들의 연구는 제대혈에서의 갑상선 기능을 평가하였기에 제한점이 있으나, 신생아에 있어 갑상선호르몬은 뇌 발달에 중요한 예후 인자이므로 향후 다양한 주산기 인자들에 의한 신생아의 갑상선호르몬의 반응을 시간대별로 추적 관찰함으로써 여러 가지 스트레스 상황에 따른 신생아의 갑상선호르몬의 변화가 정상적인 체내 반응인지 병적인 상태인지를 감별하고 필요시 적절한 시기에 치료가 이루어지도록 하는 것이 중요하다. 또한 보다 많은 신생아를 대상으로 갑상선 기능에 영향을 미칠 수 있는 다양한 분만 전 산모의 내과적 질환이나 분만 동안의 요인들을 세분화하고 상호 관련성을 규명하는 연구가 필요할 것으로 생각된다.

요 약

목적 : 갑상선 기능은 여러 질환이나 스트레스에 의해서 영향을 받는 것으로 알려져 있다. 저자들은 분만 전과 분만 동안의 여러 인자와 제대혈 갑상선자극호르몬 및 갑상선호르몬 농도와의 상관관계를 알아보고자 본 연구를 시행하였다.

방법 : 총 130명의 신생아를 대상으로 분만 즉시 제대혈을 10 mL 채취하여 갑상선자극호르몬, T₃와 유리 T₄ 농도를 방사면역학적 방법(CIS bio international kit, Germany)으로 측정하였다. 제태연령, 출생체중, 가사, 분만방식, 산모의 당뇨병 유무, 산모의 전자간증 유무 등에 따라 갑상선자극호르몬과 갑상선호르몬 농도를 비교하였다.

결과 :

1) 제대혈 갑상선자극호르몬 농도는 제태연령 34주 이하 1.73

±0.48 μ IU/mL, 34주-37주 2.60±0.51 μ IU/mL, 38주 이상 4.26±0.40 μ IU/mL으로 제태연령의 증가에 따라 증가하였다($P < 0.05$).

2) 분만형태를 비교하면 질식 분만 군 4.42±0.66 μ IU/mL, 제왕절개 분만 군 3.31±0.33 μ IU/mL로 질식 분만 군에서 높았다($P < 0.05$).

3) 가사에 따른 갑상선자극호르몬 농도는 가사가 있는 군 5.18±0.93 μ IU/mL로 가사가 없는 군 2.97±0.84 μ IU/mL에 비해 유의하게 높았다($P < 0.05$).

4) 산모의 당뇨병에 따른 갑상선자극호르몬 농도는 당뇨병 군 8.91±1.25 μ IU/mL, 없는 군 4.32±0.42 μ IU/mL으로 산모 당뇨병 동반시 유의하게 높았다($P < 0.05$).

5) 산모에게 전자간증이 있는 군의 갑상선자극호르몬 농도는 5.28±0.42 μ IU/mL, 없는 군 3.65±0.46 μ IU/mL에 비해 유의하게 높았다($P < 0.05$).

6) T₃와 유리 T₄ 농도는 가사 군에서 없는 군보다 유의하게 낮았다($P < 0.05$).

7) 각 변수 간의 영향을 배제하였을때 임신주수, 1분 Apgar 점수, 산모의 당뇨병만이 독립적으로 제태혈의 갑상선자극호르몬 농도에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

결론 : 제태혈 갑상선자극호르몬 및 갑상선호르몬 농도는 산모의 당뇨병이나 산모 전자간증과 같은 분만 전 요인과 태아에게 저산소증을 초래할 수 있는 분만시 스트레스와 밀접한 연관이 있다.

References

- 1) Fisher DA. Disorders of the thyroid in the newborn and infant. In : Sperling MA. editor, Pediatric endocrinology. 2nd ed. Philadelphia : WB Saunders Co, 2002:161-85.
- 2) Rovet JF. Congenital hypothyroidism : long-term outcome. Thyroid 1999;9:741-8.
- 3) Bargagna S, Chiovato L, Dinetti D, Montanelli L, Giachetti C, Romolini E, et al. Neuropsychological development in a child with early-treated congenital hypothyroidism as compared with her unaffected identical twin. Eur J Endocrinol 1997;136:100-4.
- 4) Rovet J, Walker W, Bliss B, Buchanan L, Ehrlich R. Long-term sequelae of hearing impairment in congenital hypothyroidism. J Pediatr 1996;128:776-83.
- 5) Noel GL, Dimond RC, Earll JM, Frantz AG. Prolactin, thyrotropin, and growth hormone release during stress associated with parachute jumping. Aviat Space Environ Med 1976;47:534-7.
- 6) Schedlowski M, Wiechert D, Wagner TO, Tewes U. Acute psychological stress increases plasma levels of cortisol, prolactin and TSH. Life Sci 1992;50:1201-5.
- 7) Docter R, Krenning EP, de Jong M, Hennemann G. The sick euthyroid syndrome : changes in thyroid hormone serum parameters and hormone metabolism. Clin Endocrinol 1993;39:499-518.
- 8) Bird JA, Spencer JA, Mould T, Symonds ME. Endocrine and metabolic adaptation following caesarean section or vaginal delivery. Arch Dis Child 1996;74:F132-4.
- 9) Chan LY, Chiu PY, Lau TK. Cord blood thyroid-stimulating hormone level in high-risk pregnancies. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 2003;108:142-5.
- 10) Chan LY, Leung TN, Lau TK. Influences of perinatal factors on cord blood thyroid-stimulating hormone level. Acta Obstet Gynecol Scand 2001;80:1014-8.
- 11) Fuse Y, Wakae E, Nemoto Y, Uga N, Tanaka M, Maeda M, et al. Influence of perinatal factors and sampling methods on TSH and thyroid hormone levels in cord blood. Endocrinol Jpn 1991;38:297-302.
- 12) Klein AH, Oddie TH, Parslow M, Foley TH, Fisher DA. Developmental changes in pituitary-thyroid function in the human fetus and newborn. Early Hum Dev 1982;6:321-30.
- 13) Kilby MD, Verhaeg J, Gittoes N, Somerset DA, Clark PM, Franklyn JA. Circulating thyroid hormone concentrations and placental thyroid hormone receptor expression in normal human pregnancy and pregnancy complicated by intrauterine growth restriction(IUGR). J Clin Endocrinol Metab 1998;83:2964-71.
- 14) Ward LS, Kunii IS, de Barros Maciel RM. Thyroid stimulating hormone levels in cord blood are not influenced by non-thyroidal mothers' disease. Sao Paulo Med J 2000;118:144-7.
- 15) Fisher DA. Euthyroid low thyroxine(T₄) and triiodothyronine(T₃) status in premature and sick neonates. Pediatr Clin North Am 1990;37:1297-312.
- 16) Thorpe-Beeston JG, Nicolaides K, Felton CV, Butler J, McGregor AM. Maturation of the secretion of thyroid hormone and thyroid-stimulating hormone in the fetus. N Engl J Med 1991;324:532-6.
- 17) Thorpe-Beeston J, Nicolaides KH, Snijders RJ, Felton CV, McGregor AM. Thyroid function in small for gestational age fetuses. Obstet Gynecol 1991;77:701-6.
- 18) Nieto Diaz A, Villar J, Matorras-Weinig R, Valenzuela-Ruiz P. Intrauterine growth retardation at term : association between anthropometric and endocrine parameters. Acta Obstet Gynecol Scand 1996;75:127-31.
- 19) Beeby PJ, Elliot EJ, Henderson-Smart DJ, Rigger ID. Predictive value of umbilical arterial pH in preterm infants. Arch Dis Child 1994;71:93-6.
- 20) Lao TT, Panesar NS. Neonatal thyrotropin and mode of delivery. Br J Obstet Gynecol 1989;96:1224-7.
- 21) Miyamoto M, Tsuji M, Imataki T, Nagamachi N, Hirose S, Hamada Y. Influence of mode of delivery on fetal pituitary-thyroid axis. Acta Paediatr Jpn 1991;33:363-8.
- 22) Gemer O, Shenhav S, Segal S, Tur-Kaspa I. Thyroid hormone levels in cord blood of infants with acidemia at birth. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 2000;93:53-5.
- 23) Pereira DN, Procianny RS. Effect of perinatal asphyxia on thyroid-stimulating hormone and thyroid hormone levels. Acta Paediatr 2003;92:339-45.
- 24) Wilker RE, Fleischman AR, Saenger P, Pan C, Surks MI. Thyroid hormone levels in diabetic mothers and their neonates. Am J Perinatol 1984;1:259-62.