



저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#) 

의학 석사학위 논문

자궁내 태아발육제한 임신에서 제대동맥
도플러 혈류속도 파형 변화가 주산기
예후에 미치는 영향

아주대학교 대학원

의학과

문세희

자궁내 태아발육제한 임신에서 제대동맥
도플러 혈류속도 파형 변화가 주산기
예후에 미치는 영향

지도교수 김 행 수

이 논문을 의학 석사학위 논문으로 제출함.

2007년 2월

아 주 대 학 교 대 학 원

의 학 과

문 세 회

문세희의 의학 석사학위 논문을 인준함.

심사위원장 김 행 수 인

심 사 위 원 유 희 석 인

심 사 위 원 양 정 인 인

아 주 대 학 교 대 학 원

2006년 12월 22일

자궁내 태아발육제한 임신에서 제대동맥 도플러 혈류속도 파형 변화가 주산기 예후에 미치는 영향

목적: 자궁내 태아발육제한 임신에서 제대동맥 도플러혈류속도 파형에 따른 주산기 예후를 분석하고자 한다.

연구대상 및 방법: 1995년 9월부터 2006년 2월까지 아주대학교 병원에서 분만된 단태임신 신생아 중 자궁내 태아발육제한아를 분만한 산모를 대상으로 후향적 연구를 시행하였다. 산전에 제대동맥 도플러검사가 이루어지지 않았던 산모와 산전 초음파검사 및 염색체 검사에서 기형이 진단되었던 경우를 제외한 총 422명이 대상이 되었다. 제대동맥 도플러혈류속도 파형은 최고 수축기 혈류속도(S)와 최저 이완기말 혈류속도(D)의 비(S/D)로 하여, 정상군(1군)은 분만 전 마지막 측정된 제대동맥 S/D치가 3.0 미만인 경우, 비정상군은 S/D치가 3.0 이상인 군(2군)과 최저 이완기말 파형이 소실되거나 역전된 군(3군)으로 구분하였고, 각 군에서 모체 및 신생아의 주산기 예후를 비교하였다.

결과: 각 군에서 산모의 나이나 산과력은 차이가 없었다. 각 군에서 분만 시 제태 연령은 37.3 ± 2.8 , 36.0 ± 2.3 , 32.4 ± 2.8 주로 3 군이 가장 낮았고, 출생 시 신생아 체중은 2311.6 ± 371.3 , 1963.1 ± 402.7 , 1168.9 ± 413.6 gm 이었다 ($p < 0.001$). 양수과소증의 빈도는 12.4%, 17.7%, 33.3% ($p = 0.005$), 태아곤란증에 의한 응급제왕절개분만의 빈도는 13.7%, 23.9%, 50.0%로 유의한 차이를 보였다 ($p = 0.002$). 신생아 중환자실 입원 빈도는 41.0%, 81.2%, 100%로 유의한 차이를 보였고 ($p < 0.001$), 7점 미만의 낮은 5분 Apgar치의 빈도는 4.5%, 8.3%, 38.8% 이었다 ($p < 0.001$). 마지막으로 도플러 파형을 측정할 날로부터 분만까지의 기간

은 7.1 ± 8.1 , 4.8 ± 4.8 , 3.8 ± 3.2 로 3군에서 유의하게 짧았다 ($p=0.002$). 뇌실주위 백질 연화증, 뇌실내 출혈, 괴사성 장염, 기관지 폐이형성증, 호흡곤란 증후군, 주산기 사망 중의 어느 하나라도 있는 경우를 불량한 신생아 예후로 정의한 경우 이의 빈도는 5.1%, 13.5%, 61.1%로 유의한 차이를 보였다 ($p<0.001$). 불량한 신생아 예후 예측에 대한 제대동맥 도플러 S/D치는 제태연령을 보정한 후 odds ratio 2.4로 (95% 신뢰구간 1.2-5.6) 통계적으로 유의한 위험인자임을 알 수 있었다.

결론: 자궁내 태아발육제한 신생아에서 제대동맥 도플러 S/D치가 정상인 경우는 S/D치가 비정상인 군에 비해 양호한 신생아 예후를 보였다. 따라서 이들 군에 대한 산전 상담, 평가 및 분만 시기 등의 결정은 S/D치가 비정상인군과는 다르게 이루어져야 할 것이다.

핵심어: 자궁내 태아발육제한, 제대동맥 도플러파형, 주산기 예후

차 례

국문요약	i
차례	iii
표 차례	iv
I. 서론	1
II. 연구대상 및 방법	3
A. 연구대상	3
B. 연구방법	3
III. 결과	5
IV. 고찰	8
V. 결론	11
참고문헌	13
ABSTRACT	17

표 차례

Table 1. Maternal characteristics related to umbilical artery Doppler velocimetry	5
Table 2. Perinatal outcomes related to umbilical artery Doppler velocimetry	6
Table 3. Factors affecting the adverse perinatal outcome	7

I. 서 론

Fitzgerald와 Drumm이 도플러를 이용하여 제대동맥의 혈류 특성을 보고한 이후 (Fitzgerald와 Drumm, 1977) 도플러 초음파는 태아-태반 순환계 상태를 비침습적으로 정확하게 파악할 수 있어 많은 고위험 임신부의 태아안녕 평가검사로 각광 받고 있다.

자궁내 태아발육제한의 원인은 다양하지만 자궁-태반 사이 혹은 태아-태반 사이 혈류장애가 중요한 요인의 하나로 알려져 있다. 즉, 자궁-태반 사이 혈류가 감소하면 혈관내 영양막세포 침윤 장애와 자궁-태반 사이 혈관의 변화가 동반되고 국소적으로 자궁-태반 사이 용모내 혈류가 감소하게 된다. 이러한 현상이 지속되면 태반 경색이 발생하고, 이 때부터 제대동맥 도플러 혈류속도 파형이 비정상 소견을 보이게 되며 결국에는 이완기말 파형의 소실 및 역전까지 발생하게 된다.

자궁내 태아발육제한의 병태생리학적 과정과 영양분이나 산소공급 부족에 대한 태아의 반응은 상당히 복잡하므로 완전히 이해하기는 어렵지만 자궁내 태아발육제한 임신시에는 저산소증이나 산증이 발생할 가능성이 높아서 태아 건강상태에 대하여 집중 감시하여야 한다. 또한 주산기 이환율과 사망율 뿐만 아니라 장기적으로 신경 발달 장애 및 성인이 된 이후의 건강 상태에도 영향을 미칠 수 있기 때문에 태아의 건강 상태를 파악하고 적절한 분만 시기를 결정하는 것이 중요하다. 특히 태아발육제한이 조산아에서 나타나는 경우 분만 시기를 결정하는 것은 매우 어려운 일이다. 즉 발육제한 태아를 조산시킴으로써 발생하는 미숙에 의한 위험성과, 임신을 지속시킴으로써 저산소증이나 산증에 노출되는 것에 대한 위험성 사이에서 적절한 분만 시점을 결정하여야 한다. 따라서 자궁내 태아발육제한 임신이 의심되는 경우 적절한 분만 시점을 결정하는 것은 논란의 대상이 되고 있다. 여러 가지 산전검사들이 태아의 상태 및 저산소증에 대한 반응을 감시하는데 이용되며, 그 중 도플러 혈류속도파형과 태아 정맥순환계의 변화에 따른 태아 심박동의 변화가 자궁내 태아발육제한 임신에서의 예후를 예측하는 데

가장 좋은 예측수단으로 알려져 있다.

따라서 본 연구는 제대동맥 도플러 혈류속도 파형검사가 발육제한 태아의 주산기 예후 평가에 효용성이 있는 가 및 발육제한 태아의 분만 시기 결정에 도움이 될 수 있는 지에 대하여 알아보하고자 한다.

II. 연구대상 및 방법

A. 연구대상

1995년 9월부터 2006년 2월까지 아주대학교 병원에서 분만한 산모들 중 태아발육제한으로 진단받은 산모를 대상으로 후향적 연구를 시행하였다. 이 산모들 중 산전 초음파 검사 시 제대동맥 도플러 파형을 측정하지 않았거나 쌍태 임신, 초음파 검사나 염색체 검사에서 기형아를 진단받았던 경우 등을 제외한 총 422명의 산모가 대상이 되었다. 대상 산모들의 분만은 재태연령에 관계없이 자연 진통이 생기거나 조기 양막 파수가 있는 경우, 전자간증 산모에서 산모의 증상이 중증으로 악화되는 경우, 제대동맥 도플러 이완기말 혈류파형이 소실되거나 역전되는 경우, 심한 양수과소증이 동반되는 경우 및 태아 심박 감시 도중 태아 곤란증의 소견이 보일 경우에 이루어 졌다.

B. 연구방법

도플러 제대동맥혈류속도 파형 분석은 최고 수축기 혈류속도 (peak systolic flow velocity; S)대 최저 이완기말 혈류속도 (end diastolic velocity; D)의 비 (S/D)로 하였고, 전체 대상군을 제대동맥 S/D치가 3 미만인 정상군, 3 이상인 군과 이완기말 파형이 소실되거나 역전되어 있는 군으로 분류하였다. 자궁내 태아발육제한은 재태 연령별 신생아 체중분포곡선 (Alexander 등, 1996)에서 출생 당시 체중이 10 percentile 미만일 경우로 정의하였다.

대상 산모들의 나이, 임신력, 제대동맥 도플러 S/D 소견, 분만시 재태연령, 마지막 도플러 측정과 분만까지의 기간, 태아 곤란증으로 인한 제왕절개술의 빈도와 자간전증 빈도 및 다른 내과적 문제가 동반되어 있는지를 알아보았다. 또한 신생아의 체중, 성별, Apgar치 및 신생아 집중치료실 입원 여부와 기간, 뇌실주위 백질 연화증, 뇌실내 출혈, 괴사성 장염, 기관지 폐이형성증, 호흡곤란 증후군 및 주산기 사망 등에 대하여 조사하였다. 이 중 주산기 예후는 분만 시 재태연령, 태아 곤란증으로 인한 제왕절개술의 빈도, 5분 Apgar 점수가 7 미만

인 경우, 신생아 중환자실 입원기간, 주산기 사망률 등으로 비교하였고, 특히 뇌실주위 백질 연화증, 뇌실내 출혈, 괴사성 장염, 기관지 폐이형성증, 호흡곤란 증후군 및 주산기 사망의 어느 하나라도 있는 경우를 불량한 신생아 예후로 간주하였다.

본 연구에 사용된 초음파 기종은 ATL HDI-UM9 (Advanced Technology Laboratories, Bothwel, Wash, USA)와 Aloka SSD-5500 (Aloka Ltd, Japan) 이었고, 통계분석은 SPSS for windows (version 12.0)로 Chi-square, Independent T-test, ANOVA test와 logistic regression을 사용하여 $p < 0.05$ 를 통계적으로 유용하다고 하였다.

III. 결 과

각 군에서 분만시 재태연령은 37.3 ± 2.8 , 36.0 ± 2.3 , 32.4 ± 2.8 주로 3군이 가장 낮았고 ($p < 0.001$). 고혈압성 질환의 빈도는 19.5%, 38.5%, 58.3%로 3군에서 유의하게 많았으나 당뇨와 태아발육제한 아기를 분만한 과거력의 빈도는 유의한 차이를 보이지 않았다. 양수과소증이 동반된 빈도는 12.4%, 17.7%, 33.3% ($p = 0.005$) 이었고, 마지막으로 제대동맥 도플러 파형을 측정 한 후 분만할 때까지의 기간은 7.1 ± 8.1 , 4.8 ± 4.8 , 3.8 ± 3.2 일로 3군에서 유의하게 짧았다 ($p = 0.002$). 태아 곤란증에 의한 응급제왕절개분만의 빈도는 13.8%, 25.0%, 50.0%로 유의한 차이를 보였다 ($p = 0.003$) (Table 1.).

Table 1. Maternal characteristics related to umbilical artery Doppler velocimetry.

	Normal (n=290)	UASD \geq 3.0 (n=96)	A/REDF (n=36)	p
Maternal age	29.2 ± 4.1	28.7 ± 4.3	30.6 ± 3.9	NS
Parity	0.5 ± 0.6	0.5 ± 0.7	0.7 ± 0.8	NS
Hypertension (%)	57 (19.5)	37 (38.5)	21 (58.3)	< 0.001
Diabetes (%)	11 (3.8)	3 (3.1)	2 (5.6)	NS
Previous history of SGA	39 (13.4)	13 (13.5)	5 (13.8)	NS
GA at Dx. of SGA (wks)	35.1 ± 2.8	33.9 ± 2.8	32.3 ± 3.0	< 0.001
GA at delivery (wks)	37.3 ± 2.8	36.0 ± 2.3	32.4 ± 2.8	< 0.001
Oligohydramnios (%)	36 (12.4)	17 (17.7)	12 (33.3)	0.005
Meconium stained AF (%)	16 (5.5)	7 (7.1)	3 (8.1)	NS
Interval from last Doppler to delivery (d)	7.1 ± 8.1	4.8 ± 4.8	3.8 ± 3.2	0.002
Mode of delivery (%)				
Vaginal delivery	156 (53.8)	43 (44.7)	6 (16.6)	
Cesarean section	134 (46.2)	53 (55.3)	30 (83.4)	
For fetal distress	40 (13.8)	24 (25.0)	18 (50.0)	0.003

Mean \pm SD or n (%)

UASD: umbilical artery systolic/diastolic ratio
 A/REDF: absent/reverse end diastolic flow
 SGA: small for gestational age, Dx.: diagnosis
 GA: gestational age, AF: amniotic fluid

한편 신생아의 출생시 평균 체중은 2311.6 ± 371.3 , 1963.1 ± 402.7 , 1168.9 ± 413.6 gm으로 3군에서 유의하게 작았고 ($p < 0.001$), 7점 미만의 낮은 5분 Apgar치를 보였던 빈도는 4.5%, 8.3%, 38.8%로 유의한 차이를 보였다 ($p < 0.001$). 신생아 집중치료실 입원 빈도는 41.0%, 81.2%, 100%로 유의한 차이를 보였고 ($p < 0.001$), 불량한 신생아 예후의 빈도는 5.1%, 13.5%, 61.1%로 3군에서 유의하게 높음을 보여 주었다 ($p < 0.001$. Table 2).

Table 2. Perinatal outcomes related to umbilical artery Doppler velocimetry.

	Normal (n=290)	UASD \geq 3.0 (n=96)	A/REDF (n=36)	p
Birth weight (gm)	2311.6 ± 371.3	1963.1 ± 402.7	1168.9 ± 413.6	< 0.001
Apgar < 7 at 5 min. (%)	13 (4.5)	8 (8.3)	14 (38.8)	< 0.001
Admission to NICU (%)	119 (41.0)	78 (81.2)	36 (100)	< 0.001
Hospital days in NICU (d)	4.7 ± 8.8	13.6 ± 15.3	37.2 ± 35.9	< 0.001
Care with ventilator (%)	11 (3.8)	10 (10.4)	17 (47.2)	< 0.001
Adverse neonatal outcome*	15 (5.1)	13 (13.5)	22 (61.1)	< 0.001

Mean \pm SD or n (%)

*One of the followings: respiratory distress syndrome (RDS), bronchopulmonary dysplasia (BPD), \geq Grade II intraventricular hemorrhage (IVH), necrotizing enterocolitis (NEC), periventricular leukomalacia (PVL), perinatal death

UASD: umbilical artery systolic/diastolic ratio, min.: minute

A/REDF: absent/reverse end diastolic flow, NICU: neonatal intensive care unit

이러한 제대동맥 도플러 S/D치에 의한 불량한 신생아 예후는 조산으로 인한 미숙아의 분만이 영향을 미칠 수 있기 때문에 재태연령을 보정하여 logistic regression을 시행하였다. 그 결과 제대동맥 도플러 S/D치는 불량한 신생아 예후에 대해 odds ratio 2.6 (95% 신뢰구간 1.2-5.6)으로 재태연령과 함께 통계적으로 유의한 위험 인자임을 알 수 있었다 (Table 3.).

Table 3. Factors affecting the adverse neonatal outcome

	Coefficient ± SE	p value	OR (95% CI)*
UASD	0.94 ± 0.40	0.019	2.6 (1.2-5.6)
GA	-1.98±0.27	<0.001	0.1 (0.1-0.2)

*OR: Odds ratio, CI: confidence interval

UASD: umbilical artery systolic/diastolic ratio, GA: gestational age

IV. 고 찰

자궁내 태아발육제한은 전체 임신의 약 5-10%에서 발생하며, 만성 신질환, 고혈압, 당뇨, 자가면역질환 등과 같은 모체측 요인과 염색체 이상, 선천성 기형 및 태아 감염 등의 다양한 원인에 의해서 발생한다 (Baschat AA, 2004). 또한 흡연, 영양 결핍, 약물 남용과 같은 사회 경제적 요인이나 태반 착상 이상이나 자궁 기형 등과 같은 외부 요인들도 자궁내 태아발육제한을 일으킬 수 있다 (Menendez 등, 2000; Rensik, 2002). 이러한 여러 가지 요인들이 태아의 만성 저산소증과 연관된 비정상적인 태반기능이나 모체내 산소나 영양의 부적절한 공급 및 태아의 이용 능력 감소를 일으키게 되면 자궁내 태아발육제한이 발생하게 되는데, 이 중 비정상적인 태반 발달과 부적절한 태반 순환, 태반 용모의 기능부전 등은 조기에 자궁내 태아발육제한을 일으키는 원인이다 (Brodsky와 Christou, 2004).

태반 기능 이상에 의한 자궁내 태아발육제한 태아는 저산소증에 지속적으로 노출되므로 재태연령의 증가에 따라 주산기 예후가 불량해 진다. 따라서 태아발육제한 임신의 산전 감시의 목적은 조기에 태아발육제한 상태를 진단하고 태아가 저산소증이나 산증에 노출되어 있는지의 여부와 태아 곤란증의 발생 여부를 파악하여 적시에 적절한 처치를 해줌으로써 주산기 예후를 향상시키는데 있다.

제대동맥 도플러 파형검사는 이러한 태아의 안녕상태를 평가하는 방법 중의 하나이며, 여러가지 지표가 사용되고 있으나 그 중 가장 간단하고 널리 이용되는 방법은 최고 수축기 혈류속도 (systolic velocity; S)와 최저 이완기말 혈류속도 (end diastolic velocity; D)의 비 (S/D)를 측정하는 것이다. 태아의 산전 감시를 위한 도플러 혈류속도 파형검사는 특히 제대동맥의 도플러 파형을 가장 많이 사용하고 있는데, 그 이유는 제대동맥이 길고 가지가 없으며 단순하고 특징적인 혈류파형을 쉽게 얻을 수 있기 때문이다. 정상 임신에서는 임신 주수가 증가할수록 제대동맥의 혈류속도가 지속적으로 증가하고, 제대동맥의 직경 역시 임신 32-34

주에 정점에 다다를 때까지 증가한다. 이와 함께 태아 태반계의 혈관저항은 감소하여 이차적으로 이완기 혈류속도가 증가하므로 (Goldkrank등, 2000) S/D치가 감소되어 임신 말에는 S/D치가 평균 2.2 ± 0.3 이 되며 정상인 경우 3.0을 넘지 않는다. 하지만 자궁내 태아발육제한이 발생하는 경우는 태반 순환계가 정상적으로 발달하지 못하여 태반 혈관 저항이 증가하므로 이완기 혈류속도가 감소되고 제대동맥 S/D치가 증가하게 된다. 이는 S/D치가 정상인 태아에 비하여 태아-태반 사이 순환장애가 있음을 예측할 수 있어서 주산기 예후가 불량할 것이라고 추측할 수 있다 (Giles 등, 1989; Galan 등, 2002).

비정상 제대동맥 도플러 파형은 자궁내 저산소증 및 산증의 정도와 밀접한 연관이 있으며 (Pardi 등, 1993), 태아발육제한에서 제대동맥 도플러 파형은 주산기 사망률을 의미있게 감소시켜 주산기 예후를 향상시킬 수 있고, 제대동맥 도플러 이완기말 파형이 소실되거나 역전되는 경우엔 태아 곤란이 심한 상태임을 암시하여 임상적으로 중요한 의의를 갖는다 (Alfirevic과 Neilson, 1996; ACOG committee, 1997; ACOG practice bulletin, 2000). 이완기말 파형이 소실되었거나 역전되었을 경우 많은 보고들이 자궁내 태아 사망, 신생아 집중치료실 입원 비율, 호흡곤란 증후군 및 뇌출혈, 괴사성 장염 등의 발생 빈도와 주산기 이환율 및 사망률이 의미있게 증가하고 (Farrell등, 1999; Seyam등, 2002), 정신발달 장애, 중증 신경-운동장애, 신경발달 지연 등의 신경학적 손상과도 관련된다고 하였다 (Karsdorp 등, 1994; Wood 등, 2000; Wienerroither 등, 2001; Valcamonico 등, 2004).

하지만 전신성 홍반성 낭창, 항인지질항체 증후군, 당뇨 및 지연 임신에서의 태아상태를 평가하는 데에는 유용성이 입증되지 않았으며, 고위험 임신에서 제대동맥 도플러가 주산기 예후를 예측하는 중요한 인자인데 반하여 정상 임신에서는 양성예측율이 낮기 때문에 (49-73%) 일반적인 산모에서 태아 곤란상태를 예측하기 위한 선별검사로는 적합하지 않다고 하였다 (ACOG committee, 1997; Goffinet 등, 1997).

여러 연구에서 정상적인 제대동맥 파형을 보이지만 제태연령에 비하여 작은

태아는 주산기 예후가 불량할 위험성이 낮다고 하였고 (Burke등, 1990; Nienhuis 등 1997), 제대동맥의 S/D치와 양수량이 정상인 경우에는 산전에 정밀한 감시가 필요하지 않을 수도 있다고 하였다 (Baschat와 Weiner, 2000). 하지만 정상 제대동맥 혈류속도 파형을 보이는 태아발육제한 태아에서 출생시 저혈당증을 보이는 경우가 26%, 신생아 중환자실에 입원 하는 경우도 35%에서 나타나서 정상 제대동맥 도플러 결과를 보인다고 하더라도 예후가 항상 좋은 것은 아니라고 밝히기도 하였다 (McCowan등, 2000).

이렇게 제대동맥 도플러 혈류속도 파형의 사용이 고위험 임신에서 주산기 사망률을 약 38%까지 감소시키는 등 주산기 예후의 향상에 미친 영향력에 대하여 보고되고는 있으나 (Alfirevic과 Neilson, 1995), 태아발육제한이 있는 태아에서 비정상적인 제대동맥 도플러 혈류속도 파형을 보이는 경우 정상적인 파형을 보이는 것에 비하여 진단부터 분만까지의 시간이 짧아짐으로 해서 의인성의 조산아를 증가시키기도 한다 (Seyam등, 2002).

아직까지 자궁내 태아발육제한에서 최적의 분만 시기에 대한 논란은 지속되고 있다. 자궁내 태아발육제한이 의심되면 태아 산전 평가로 제대동맥 도플러 검사를 시행하고 비수축검사와 양수량 및 생물리학 계수, 태아 정맥 도플러 등을 추가적인 검사에 사용한다. 이러한 산전 안녕평가 중 제대동맥 이완기말 혈류가 소실되거나 역전되는 경우, 비수축검사에서 지속적으로 무반응성을 보이거나 불량한 태아 심박동 변이성, 지속적인 다양태아심박동감소 (variable deceleration)이나 만기심박동감소 (late deceleration)등의 비정상적인 태아 심박동 양상을 보이는 경우, 생물리학 계수가 4점 이하인 경우, 제대동맥 이완기말 혈류 소실과 정맥관 도플러 파형에서 a파가 보이거나 제대정맥의 박동성이 보이는 경우, 초음파검사결과 양수과소증의 증거가 있는 경우 등을 불길한 징후로 볼 수 있다 (Ott, 2006).

따라서 자궁내 태아발육제한이 확인되면 1-2주 간격으로 태아 성장, 도플러 검사와 함께 생물리학 계수를 연속적으로 시행해야 하며, 분만 시기는 산전 태아 검사 결과 뿐만 아니라 각각의 임상적 상황도 고려하여 (Maulik, 2006), 불길한

징후가 보이면서 제대연령이 34주 이전이라면 태아 폐성숙을 위해 스테로이드를 투여한 후 분만을 시도하고, 34주 이후에는 즉각적인 분만을 고려해야 한다. 태어나 산모 상태가 양호하면 임신은 37주까지는 유지하고, 37주 이후에도 자궁내 태아발육제한을 보이면 분만을 고려하도록 한다 (Ott, 2006).

본 연구는 대부분의 다른 연구가 산전 초음파 계측시 임신 주수에 비하여 체중이 작은 태아를 대상으로 제대동맥 도플러 파형을 조사하였기 때문에 출생 당시에는 정상범위의 체중이었던 아기들도 포함되었던 것과는 달리 출생 후 10 백분위수 미만의 신생아들을 대상으로 그들의 산전 제대동맥 도플러 파형을 조사하여 각 군에 따른 주산기 예후를 비교하였다는 데 의의가 있다. 하지만 이 연구는 후향적 연구로의 한계를 가지고 있고 발육제한 태아의 정의를 어떤 기준으로 하느냐에 따라 다른 결과가 나올 수 있기 때문에 이에 대한 정확한 기준을 세우는 것도 중요하다.

본 연구 결과 제대동맥의 S/D 치가 정상인 군에 비해 증가하거나 이완기말 혈류가 소실 혹은 역전을 보이는 경우 주산기 예후가 의미있게 불량한 것을 알 수 있었고, 이는 이전에 시행되었던 많은 연구들과 비슷한 결과이다 (Karlsdorp 등, 1994; Baschat와 Weiner, 2000; Soregaroli 등 2002; Maulik, 2006). 또한, 이러한 불량한 주산기 예후는 조산으로 인한 영향을 보정한 후에도 제대동맥 도플러 파형의 변화에 의해 영향을 받는다는 것을 밝혀 이것이 불량한 주산기 예후를 예측할 수 있는 의미 있는 위험 인자임을 알 수 있었다. 따라서 적절한 분만 시점을 결정하고 주산기 예후를 예측하는 데 있어서 제대동맥 도플러검사를 사용하는 것은 발육제한태아의 산전 관리로 좋은 방법이라 할 수 있겠다. 즉, 제대동맥 도플러 혈류속도가 정상인 경우는 비정상인 경우와 다른 산전 감시가 이루어져야 할 것이다. 향후 태아 심박감시 및 생물리학적 계수 등 다른 방법들과 효용성을 비교하거나 이들 방법들을 병용한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

저자는 제대동맥 도플러혈류속도 파형검사가 발육제한 태아의 주산기 예후 예견에 대한 효용성이 있는 가를 규명하고자 422예의 태아발육제한 단태 임신부를 대상으로 연구하였다.

결론적으로 태아발육제한을 보인 신생아들 중 산전 제대동맥 도플러혈류속도 S/D치가 정상이었던 군은 비정상이었던 군에 비하여 통계적으로 양호한 주산기 예후를 보인 것을 알 수 있었다. 따라서 제대동맥 도플러혈류속도 S/D치 측정은 발육제한태아의 불량한 주산기 예후 예측에 효용성이 있는 방법으로 밝혀졌다. 이를 바탕으로 향후 태아발육제한이 의심되는 임신부의 산전관리는 제대동맥 도플러 S/D치가 정상인 경우와 비정상인 경우가 다르게 이루어져야 할 것으로 생각된다.

참고문헌

1. ACOG committee opinion: Utility of antepartum umbilical artery doppler velocimetry in intrauterine growth restriction. *Int J Gynecol Obstet* 59: 269-270, 1997
2. ACOG practice bulletin: Antepartum fetal surveillance. *Int J Gynecol Obstet* 68: 175-186, 2000
3. Alexander GR, Himes JH, Kaufman RB, Mor J, Kogan M: A united states national reference for fetal growth. *Obstet Gynecol* 87: 163-168, 1996
4. Alfievic Z, Neilson JP: Doppler ultrasonography in high-risk pregnancies: systemic review with meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol* 172: 1379-1387, 1995
5. Alfievic Z, Neilson JP: The current status of Doppler sonography in obstetrics. *Curr Opin Obstet Gynecol* 8: 114-118, 1996
6. Baschat AA, Weiner CP: Umbilical artery Doppler screening for detection of the small fetus in need of antepartum surveillance. *Am J Obstet Gynecol* 182: 154-158, 2000
7. Baschat AA: Pathophysiology of fetal growth restriction: implications for diagnosis and surveillance. *Obstet Gynecol Surv* 59: 617-627, 2004
8. Brodsky D, Christou H: Current concepts in intrauterine growth restriction. *J Intensive Care Med* 19: 307-319, 2004
9. Burke G, Stuart B, Crowley P, Scanail SN, Drumm J: Is intrauterine growth retardation with normal umbilical artery blood flow a benign condition? *Br Med J* 300: 1044-1045, 1990

10. Farrell T, Chien PF, Gordon A: Intrapartum umbilical artery doppler velocimetry as a predictor of adverse perinatal outcome: A systemic review. *Br J Obstet Gynecol* 106: 783-792, 1999
11. Fitzgerald DE, Drumm JE: Non-invasive measurement of the fetal circulation using ultrasound. *Br Med J* 2: 1450, 1977
12. Galan HL, Ferrazzi E, Hobbins JC: Intrauterine growth restriction (IUGR): biometric and Doppler assessment. *Prenat Diagn* 22: 331-337, 2002
13. Giles WB, Trudinger BJ, Steven D, Alexander G, Bradley L: Umbilical artery flow velocity waveform analysis in normal ovine pregnancy and after carunclectomy. *J Dev Physiol* 11: 135-138, 1989
14. Goffinet F, Paris-Llado J, Nisand I: Umbilical artery doppler velocimetry in unselected and low risk pregnancies: A review of randomized controlled trials. *Br J Obstet Gynecol* 104: 425-430, 1997
15. Goldkrank JW, Moore DH, Lentz SU, Clements SP, Turner AD, Brvant JL: Volumetric flow in the umbilical artery: Normative data. *J Matern Fetal Med* 9: 224-228, 2000
16. Karlsdorp WHM, Van Vught JMG, Van Geijn HP, Kostense PJ, Arduini D, Montenegro N, Todros T: Clinical significance of absent or reverse end diastolic velocity waveforms in umbilical artery. *Lancet* 344: 1664-1668, 1994
17. Maulik D: Management of fetal growth restriction: an evidence-based approach. *Clin Obstet Gynecol* 49: 320-334, 2006
18. McCowan LM, Harding JE, Stewart AW: Umbilical artery Doppler studies in small for gestational babies reflect disease severity. *Br J Obstet Gynaecol* 107: 916-925, 2000

19. Menendez C, Ordi J, Ismail MR, Ventura PJ, Aponte JJ, Kahigwa E, et al.: The impact of placental malaria on gestational age and birth weight. *J Infect Dis* 181: 1740-1745, 2000
20. Nienhuis SJ, Vles JS, Gerver WJ, Hoogland HJ: Doppler ultrasonography in suspected intrauterine growth retardation: a randomized clinical trial. *Ultrasound Obstet Gynecol* 9: 6-13, 1997
21. Ott WJ: Sonographic diagnosis of fetal growth restriction. *Clin Obstet Gynecol* 49: 295-307, 2006
22. Pardi G, Cetin I, Marconi AM: Diagnostic value of blood sampling in fetuses with growth retardation. *N Engl J Med* 328: 692-696. 1993
23. Rensik R: Intrauterine growth restriction. *Obstet Gynecol* 99: 490-496, 2002
24. Seyam YS, Al-Mahmeid MS, Al-Tamimi HK: Umbilical artery doppler velocimetry in intrauterine growth restriction and its relation to perinatal outcome. *Int J Gynecol Obstet* 77: 131-137, 2002
25. Soregaroli M, Bonera R, Danti L, Dinolfo D, Taddei F, Valcamonico A, Frusca T: Prognostic role of umbilical artery Doppler velocimetry in growth-restricted fetuses. *J Matern Fetal Neonatal Med* 11: 199-203, 2002
26. Valcamonico A, Accorsi P, Battaglia S, Soregaroli M, Beretta D, Frusca T: Absent or reverse end-diastolic flow in the umbilical artery: intellectual development at school age. *Eur J Obstet Gynecol* 114: 23-28, 2004
27. Wienerroither H, Steiner H, Tomaselli J, Lobendanz M, Thun-Hohenstein L: Intrauterine blood flow and long-term intellectual, neurologic and social development. *Obstet Gynecol* 97: 449-453, 2001

28. Wood NS, Marlow N, Kosteloe K, Gibson AT, Wilkinson AR: Neurologic and developmental disability after extremely preterm birth. *N Engl J Med* 343: 378-384, 2000

-ABSTRACT-

Umbilical Artery Doppler Velocimetry in Predicting the Perinatal Outcomes in Small for Gestational Age Infants

Se Hui Mun

Department of Medical Sciences
The Graduate School, Ajou University

(Supervised by Associate Professor Haeng Soo Kim)

Objective: The aim of this study is to evaluate the effectiveness of the umbilical artery Doppler velocimetry in predicting perinatal outcome of small for gestational age (SGA) infants.

Materials and methods: During from Sep. 1995 to Feb. 2006, we retrospectively studied 422 singleton pregnancies with a diagnosis of SGA at delivery, who had no chromosomal abnormalities or major structural anomalies in antenatal ultrasound, in Ajou University hospital. From this population, three subgroups were formed: normal umbilical artery systolic/diastolic ratio (UASD); $UASD \geq 3.0$; absent or reverse end-diastolic flow (A/REDF). The maternal characteristics and perinatal outcomes were compared between each groups.

Results: No differences in maternal age and parity were observed. In each groups, the mean gestational age at delivery were 37.3 ± 2.8 , 36.0 ± 2.3 , 32.4

± 2.8 weeks (p<0.001), and the mean neonatal birth weight were 2311.6 ± 371.3, 1963.1 ± 402.7, 1168.9 ± 413.6 gm (p<0.001). The incidences of oligohydramnios were 12.4%, 17.7%, 33.3% (p=0.005), and the cesarean section rate for fetal distress were 13.7%, 23.9%, 50.0% (p=0.002). A statistically significant difference in the incidences of admission to NICU was found between the groups (41.0%, 81.2%, 100%; p<0.001). The rate of Apgar score at 5 min < 7 were 4.5%, 8.3%, 38.8% (p<0.001), and the interval from last Doppler to delivery were 7.1 ± 8.1, 4.8 ± 4.8, 3.8 ± 3.2 days (p=0.002). The incidences of adverse neonatal outcome were 5.1%, 13.5%, 61.1% (p<0.001), when the definition of adverse neonatal outcomes was one or more of the followings: periventricular leukomalacia (PVL), intraventricular hemorrhage (IVH, > grade 2), necrotizing enterocolitis (NEC), bronchopulmonary dysplasia (BPD), respiratory distress syndrome (RDS) and perinatal death. The logistic regression showed UASD a statistically significant risk factor in predicting the adverse neonatal outcomes (Odds ratio 2.4; 95% CI 1.2-5.6).

Conclusions: SGA infants with normal UA Doppler flow showed better perinatal outcome than those with abnormal flow. Therefore, we suggest that SGA fetus with normal UA S/D may be had a different antenatal counselling, surveillance tests, and the time of delivery compared with those with abnormal flow.

Key words: intrauterine growth restriction, umbilical artery Doppler velocimetry, perinatal outcome