

초산모에서 만삭 진통중 일차제왕절개분만의 예측인자로서 임신중기의 자궁경부 길이

한림대학교 의과대학 산부인과학교실

양성천 · 박수예 · 최수란 · 이용우 · 이근영

Cervical Length at Mid-trimester as a Predictor for Primary Cesarean Section during labor at Term

Seong Cheon Yang, MD, Sue Ye Park, MD, Su Ran Choi, MD,
Yong Woo Lee, MD, Keun Young Lee, MD

Department of Obstetrics and Gynecology, Hallym University College of Medicine, Seoul, Korea

Objectives: In this study, we tried to identify the relationship between a long cervix in mid-pregnancy and an increased risk of primary cesarean delivery during labor at term in primiparous woman.

Methods: We studied 547 primiparous women who had a cervical length of 20mm or more at a mean of 25.2 weeks of gestation (23~28 weeks of gestation) and who finally delivered a live baby in labor at term. We excluded women who had cervical operation (cerclage, conization), preterm delivery, prelabor cesarean delivery, cesarean delivery due to abnormal presentation were excluded from the study. The study populations were divided into 4 groups (group I: 1~24 percentile, group II: 25~49, group III: 50~74 percentile, group IV: 75~100 percentile) according to percentile of the cervical length. We analyzed the results of primary cesarean delivery rate.

Results: The rate of cesarean delivery at term was lowest (18.7%) among women with a mid-pregnancy cervical length in the group I and was significantly greater in the group II (24.2%), group III (30.0%), and group IV (35.6%) ($p=0.015$). The odds ratio for cesarean delivery among women in the group IV, as compared with the group I (reference), was 2.40 (95% confidence interval [CI], 1.35 to 4.26; $p=0.003$), and the odds ratio adjusted for maternal age, body-mass index, gestational age at birth, spontaneous or induced labor, birth-weight was 2.05 (95% CI, 1.09 to 3.89; $p=0.027$). The risk of cesarean delivery for poor progress in labor was increased significantly as cervical length was increased.

Conclusions: The cervical length at mid-pregnancy is an independent predictor of the risk of cesarean delivery at term in primiparous women. Further large scale studies are needed in the future.

Key words: Mid-pregnancy, Cervical length, Primary cesarean delivery

서 론

최근 국내에서는 VBAC (vaginal birth after cesarean delivery: 제왕절개후자연분만) 시행률이 점진적으로 증가하고 있고 전체적인 제왕절개율 및 초산부 (primiparous

woman)에서 제왕절개율이 감소 추세이나 선진국에 비해서 아직 높다.¹ 한편 2007년 Ecker 등은 제왕절개 분만의 빈도가 최근에 선진국에서 급격히 증가하고 있다고 보고하였다.² 이러한 경향은 VBAC의 감소와 관련이 있고 이에 따라 일차제왕절개율 (primary cesarean delivery rate)이 전체 제왕절개율에 중요한 인자로 작용하는 것으로 보인다.

접수일 : 2010. 1. 11.
주관책임자 : 양성천
E-mail : yscan2@hallym.or.kr

일차제왕절개분만의 주요한 원인은 분만이 비정상적으로 느려지는 분만진통의 진행장애이다.³ 많은 분만진통 시 진행장애와 관련된 많은 위험인자로서 고령임신(advanced maternal age),⁴ 비만,⁵과 임신 40주 이후의 분만, 유도분만이 있다.⁶ 하지만 이런 분만진통의 진행장애(난산)을 일으키는 생물학적 기전(biologic mechanism)은 잘 알려져있지 않은 상태이다.

임신한 동물을 대상으로 한 분만(parturition)에 관한 연구에서 비교적 임신의 이른 시기에 진통을 위한 준비가 있음을 제시하는 보고가 있었으며,^{7,8} 임신한 여성에서는 진통 개시 수주 전에 진통을 준비하는 변화(preparative change)가 있음이 잘 알려져 있다.⁹

근래에 초음파 검사가 정확한 임신주수산정(accurate pregnancy dating), 태아기형, 전치태반, 다태임신의 선별 등에 있어 중심역할을 하고 있어 산전관리의 중요한 부분이 되었다. 임신중기에 시행되는 몇몇 선별 검사 연구에서는 도플러 초음파검사를 이용하여 전자간중과 태아 성장장애(Fetal Growth Restriction)에 대한 고위험 임신을 예측하고,¹⁰ 임신중기에 초음파검사를 이용하여 자궁경부 길이를 측정함으로써 길이가 짧은 경우에 자연 조산(spontaneous preterm delivery)의 위험이 증가된 임신을 확인하는데 유용하다고 제안하고 있다.^{11,12} 2001년 Pandis 등, 2003년 Rane 등의 연구에서 초음파검사로 측정된 자

궁경부 길이가 성공적 진통 유도의 가능성도(likelihood)를 예측하는데 유용하다고 보고되었다.^{13,14} 이러한 보고를 바탕으로 본 연구에서는 임신중기에 측정된 자궁경부 길이가 초산부에서 분만 진통 중 제왕절개분만의 위험과 관련있는지 알아보고자하였다.

연구 대상 및 방법

본 연구에서는 2005년 1월~2008년 12월 까지 한림대학교 산부인과에 내원한 초산부를 대상으로 하였다. 임신 23주~28주 사이에 평균 25.2주에 질식 초음파를 시행하여 자궁경부 길이를 측정하였다. 자궁경부 길이의 측정은 방광을 완전히 비운상태에서 임신부를 배측위로 눕힌 후 7 MHz의 질식초음파 탐촉자(Aloka SSD 5000 SV, 일본)를 사용하였다. 측정은 3명의 전문가가 시행하였다. 모니터상에서 자궁경부에 탐촉자가 질내로 들어가면서 자궁자궁경부의 형태를 찌그러트리거나 길이측정을 왜곡하지 않도록 조심스럽게 밀어 넣었다. 시상면(sagittal plane)에서 자궁 내구(internal os)와 자궁경관, 자궁외구를 확인하고 자궁경부가 모니터의 50% 이상 차지하도록 충분히 확대하여 화면을 고정하였다. 자궁경부의 길이는 자궁의 내구에서 자궁의 외구까지의 자궁경관만을 포함시킨 최단거리를 측정하였다. 자궁경부의 내구에 깔대기모양(funnelling)의 변화가 있는 경우에는 그 부분의 길이를 제외하고 닫혀있는 자궁경부의 길이

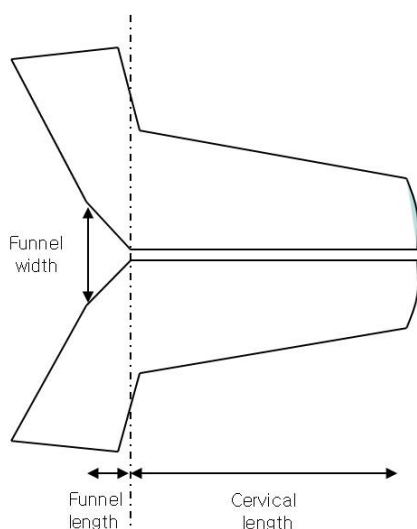


Fig. 1. Biometric analysis of the uterine cervix.



Fig. 2. Transvaginal ultrasound image of measuring cervical length. Calipers are placed at the internal os (left) and the external os (right).

만을 측정하였다 (Fig. 1, 2). 측정시의 오차를 줄이기 위해 3회 측정치의 평균값을 사용하였다.¹⁵⁻¹⁷

본 연구의 포함기준은 초산부로서 임신중기에 자궁경부를 측정하고, 만삭 분만한 경우로 하였고, 사산, 치료적 유산, 자궁경부 길이 20 mm 미만, 전치태반, 임신 중 고혈압성질환, 둔위, 산모가 원한 경우, 자궁내발육부진, 거대아처럼 진통 전에 제왕절개한 경우는 연구에서 제외하였다.

내, 외과적 기왕력, 산과적 기왕력을 면담 및 설문을 통해 조사하였다.

의무기록을 확인하여 각 임신의 결과에 대해 평가 하였다. 산모측 결과로는 분만방법, 출산 시 주수, 진통이 있었는지, 유도분만 여부, 제왕절개의 적응증 등을 확인하였고, 신생아에 대한 결과로서 생존여부, 출생체중에 대해 조사하였다.

일차적인 결과는 만삭 진통 시 시행된 제왕절개이며, 진행장애와 태아곤란증 등 기타 다른 제왕절개의 적응증에 대해 조사하였다.

본 연구는 윤리위원회 (IRB)의 승인을 받았고, 환자에게 연구내용에 대해 설명과 함께 동의서를 받고 진행하였다.

통계 분석 (Statistical Analysis)

자궁경부 길이를 백분위 (percentile)에 따라 4 군 (I군: 1~24 백분위 [20~29 mm], II군: 25~49백분위 [30~34 mm], III군: 50~74백분위 [35~39], IV군: 75~100백분위 [40~55 mm])으로 나누고 연속 변수에 대해 ANOVA를 이용하여 비교 분석하였고, 범주형 변수에 대해 chi-square 검정을 시행하였다. 양측꼬리 검정으로 $p < 0.05$ 인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 하였다. 독립변수로서 자궁경부 길이, 산모연령, 체질량지수, 출산 시 임신주수, 유도분만 여부, 출생체중을 포함하였다. 관련 독립변수를 범주형 변수로 변환하였고, 제왕절개에 미치는 위험도를 로지스틱회기분석하였다. 교란인자로서 이들 독립변수들의 영향을 제거하기 위해 다변량로지스틱회기분석 (multivariable logistic-regression analysis.)을 시행하여 자궁경부 길이에 따른 위험도를 평가하였다.

결 과

2005년 1월부터 2008년 12월 까지 한림대학교 산부인과에 내원한 임신부 총 1,230명의 여성으로부터 자료를 구하였다. 이중 자궁경부 길이 < 20 mm인 29명 (2.4 %), 치료적 유산 및 사산 20명 (1.7%)이 탈락하였다.

Table 1. Patients characteristics according to the cervical length group.

Maternal characteristics/ outcome	Group I (n=123)	Group II (n=149)	Group III (n=140)	Group IV (n=135)	p-value
Cervical length at midtrimester-mm*	26.87±2.96	33.21±1.36	38.03±1.31	44.8±4.8	< 0.001
Maternal age at delivery -yr*	29.6±5.2	30.1±5.6	31.3±4.6	31.9±4.2	< 0.001
BMI-kg/m ²	22.1±4.4	22.1±3.6	23.2±4.6	24.3±5.5	< 0.001
Gestational age at delivery-weeks*	39.1±1.3	39.6±1.3	39.8±1.2	40.0±1.2	< 0.001
Birth weight -g*	3,126.3±458.7	3,149.2±444.3	3,198.6±481.0	3,319.1±374.6	0.002
Induction-n. (%)†	27 (22.0)	41 (27.5)	45 (32.1)	51 (37.8)	0.035
Cesarean delivery-n. (%)†	23 (18.7)	36 (24.2)	42 (30.0)	48 (35.6)	0.015
FTP-n. (%)†	19 (15.4)	30 (20.1)	36 (25.7)	43 (31.9)	0.012
Fetal distress others-n.(%)	4 (3.3%)	6 (4.0%)	6 (4.3%)	5 (3.7%)	NS

*ANOVA, $p < 0.05$, †Chi-square test, $p < 0.05$, NS: Non specific, FTP: Failure of labor to progress.

남은 1171 명 중 596명 (50.9%)이 초산부였고, 이중 29명 (4.9%)에서 조산되었고, 20명 (4.7%)에서 진통 전 제왕절개 분만되었다. 선별과정에 따라 최종적으로 초산부의 91.8%인 547명이 남았다. 자궁경부 측정된 임신 주수는 평균 25.2주 (표준 편차 1.5일, 최소 23주, 최대 28주)였다.

자궁경부 길이 따른 4군간의 특징은 다음과 같다 (Table 1). 출산 시 산모의 연령은 I군: 29.6±5.2세, II군: 30.1±5.6세, III군: 31.3±4.6세, IV군: 31.9±4.2 세로 IV군에서 연령이 가장 높았으며 각 군 간에 유의한 차이를 보

였다 ($p<0.001$). 체질량지수 (BMI: Body mass index)는 I군: 22.1±4.4, II군: 22.1±3.6, III군: 23.2±4.6, IV군: 24.3±5.5로 IV군에서 가장 높았고 각 군간에 유의한 차이를 보였다 ($p<0.001$). 출산 시 임신주수는 I군: 39.1±1.3주, II군: 39.6±1.3주, III군: 39.8±1.2주, IV군: 40.0±1.2주로 IV군에서 가장 높았고 각 군간에 유의한 차이를 보였다 ($p<0.001$).

출생 시 태아체중은 I군: 3,126.3±458.7 g, II군: 3,149.2± 444.3 g, III군: 3,198.6±481.0 g, IV군: 3,319.1± 374.6 g로 IV군에서 가장 높았고 각 군간에 유의한 차이

Table 2. Adjusted and unadjusted odds ratios for cesarean delivery according to the patient characteristics.

Variables	Univariate		Multivariate*	
	odds ratio (95%CI)	p-value	odds ratio (95%CI)	p-value
Cervical length group				
I (reference)	1.0		1.0	
II	1.39 (0.77–2.50)	0.278	1.44 (0.78–2.66)	0.250
III	1.86 (1.04–3.33)	0.035	1.86 (0.99–3.45)	0.049
IV	2.40 (1.35–4.26)	0.003	2.05 (1.09–3.89)	0.027
Age group				
≤29.9 (reference)	1.0		1.0	
30–34.9	1.10 (0.72–1.69)	0.650	0.99 (0.62–1.57)	0.966
35–39.9	1.14 (0.66–1.97)	0.649	1.07 (0.60–1.94)	0.811
≥40	2.64 (1.03–6.79)	0.044	2.78 (1.02–7.56)	0.045
BMI (before preg)				
20–24.9 (reference)	1.0		1.0	
20>	1.98 (1.24–3.15)	0.004	2.24 (1.36–3.67)	0.002
25–29.9	1.66 (0.96–2.89)	0.720	1.78 (0.98–3.15)	0.053
30–34.9	1.91 (0.94–3.88)	0.730	1.90 (0.90–3.99)	0.091
35≤	3.35 (1.42–7.93)	0.006	2.89 (1.14–7.30)	0.025
Gestational age at birth				
≤40 Gweeks (reference)	1.0		1.0	
>40 Gweeks	1.89 (1.23–2.92)	0.004	1.69 (1.06–2.71)	0.023
Labor				
Spontaneous (reference)	1.0		1.0	
induction	2.07 (1.39–3.07)	< 0.001	1.86 (1.22–2.83)	0.004
Brith weight				
2,500~3,499 g (reference)	1.0		1.0	
3,750~3,999 g	1.95 (0.78–4.85)	0.152	1.41 (0.52–3.81)	0.233
4,000 g≤	2.53 (1.26–5.10)	0.009	2.82 (1.34–5.92)	0.006

*Odds ratio, 95% confidence interval were adjusted for birth weight, maternal age, BMI, labor induction, gestational age at birth.

를 보였다 ($p=0.002$).

유도분만 여부는 I군: 22%, II군: 27.5%, III군: 32.1%, IV군: 37.8%로 IV군에서 가장 높은 빈도를 보였고 각 군간에 유의한 차이를 보였다 ($p=0.035$).

임신중기의 자궁경부 길이는 산모연령증가, 체질량지수증가, 임신주수 증가, 태아출생체중증가와 양의 상관관계를 보였다.

전체적으로 149명의 여성이 제왕절개를 받았다. 이중 85.9%가 분만 진통 중 진행장애로 제왕절개 수술을 받았다. 제왕절개율은 I 군 (18.7%)에서 가장 낮았고, II군 (24.2%), III군 (30.0%), IV군 (35.6%)으로 나타났으며 각 군간에 유의한 차이를 보였다 ($p=0.015$). 제왕절개분만의 위험은 임신중기 자궁경부 길이 증가에 따라 증가하는 양상이었다. 제왕절개분만율은 자궁경부 길이 25 mm 미만에서 최저 (17.9%)였다가 계속 증가하여 45 mm 이상에서 최고점 (37.9%)을 나타냈고 전체적으로 약 2.1배의 제왕절개율 증가를 보였다 (Fig. 3).

자궁경부 길이에 따른 제왕절개율은 진통 중 진행장애를 적응증으로 포함하는 경우에 I군: 15.4%, II군: 20.1%, III군: 25.7%, IV군: 31.9%의 빈도로 유의한 차이 ($p=0.012$)를 보이나 태아곤란증 등 다른 적응증의 경우는 유의한 차이를 나타내지 못했다 (Table 1).

제왕절개에 대한 위험도로 단변량 로지스틱 회귀분석 결과 자궁경부 길이에 따른 대응비가 III군: 1.86 (95% CI, 1.04-3.33, $p=0.035$), IV군: 2.40 (95% CI, 1.35-4.26, $p=0.003$) 이다 (Table 2).

제왕절개율에 관련된 인자들 (산모 연령, 체질량지수, 출산시 임신주수, 유도분만 여부, 출생체중)의 영향을 보정하기 위해 다변량 로지스틱회귀 분석을 실시하여 대응비가 III군: 1.86 (95% CI, 0.99-3.45, $p=0.049$), IV군: 2.05 (95% CI, 1.09-3.89, $p=0.027$) 이다. 대응비는 약간 약화되었으나 자궁경부 길이와 만삭 진통 시 제왕절개위험간의 상관관계의 유의성은 유지되었다 (Table 2).

진행장애로 인한 제왕절개분만한 경우에 국한하여 결과를 보면 단변량 로지스틱 회귀분석에서 대응비는 III군: 1.933 (95% CI, 1.04-3.60, $p=0.038$), IV군: 2.601 (95% CI, 1.41-4.80, $p=0.002$)으로 나왔고, 다변량 회귀분석에서 III군: 2.203 (95% CI, 1.122-4.325, $p=0.022$), IV군: 2.086 (95% CI, 1.344-3.238, $p=0.001$)로 나타났다. 전체 제왕절개에 대한 대응비에 비해 진통 중 진행장애에 국한한 경우가 자궁경부 길이와 제왕절개 위험도의 상관관계가 좀 더 강해졌다.

고 찰

국내의 경우 근래에 자연분만에 대한 관심이 증가되어 VBAC의 빈도가 조금씩 증가하고 전체적인 제왕절개율이 감소하는 추세이기는 하지만 아직 선진국에 비해 빈도가 높은 편이다. 선진국의 경우는 한국의 상황과는 달리 전체적인 제왕절개율이 낮은 편이나 근래의 보고에서는 제왕절개율이 증가하는 추세이며 VBAC의 빈도가 감소하고 있다. 이러한 국내외적인 상황에서 전체적

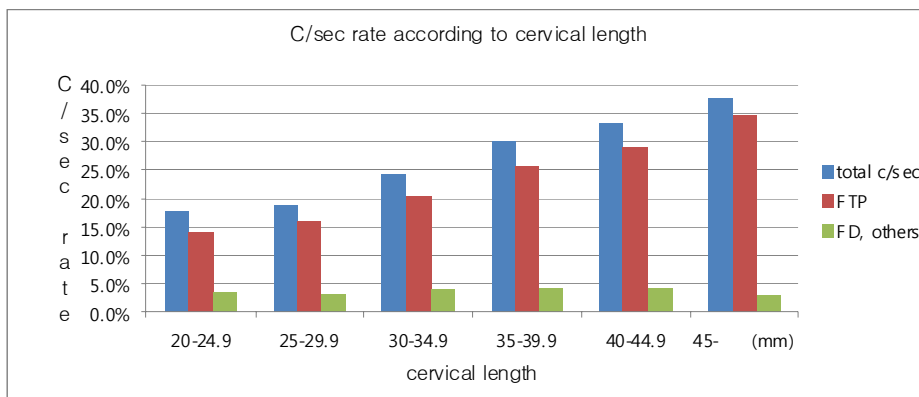


Fig. 3. Cesarean section rate according to cervical length. FTP: failure of labor to progress, FD: fetal distress.

인 제왕절개술에 대한 초산부의 일차제왕절개술의 비중이 중요한 관심사가 된다. 초산부의 만삭 분만 진통 시 일차제왕절개의 주요한 적응증으로 진통 시 진행장애가 잘 알려져 있다.

진행장애에 대한 생물학적 기전은 잘 알려져 있지 않지만 태아체중, 비만, 고령 임신, 임신 40주 이후 분만 등이 진행 장애의 예측인자로 알려져 있다.

동물 연구에서 비교적 이른 시기에 분만 진통을 준비하는 증거 들이 보고 되었다.⁹

임신중기에 초음파로 측정한 자궁경부 길이가 조산의 예측 인자로 작용한다는 보고들이 있었는데, 본 연구에서는 만삭 진통 시 제왕절개의 위험과 관련된 예측인자로 임신중기의 자궁경부의 길이에 관심을 갖게 되었다.

자궁경부에 대한 검사로 내진이 있으나 간접적인 방법으로 객관적인 지표로 이용되지 못했다.¹⁸ 이에 1980년대부터 자궁경부의 상태를 비침습적이고 객관적으로 검사할 수 있는 초음파가 이용되기 시작하였다. 초기에 주로 복부를 통한 초음파검사가 이루어졌는데,¹⁹ 임신 3 삼분기에는 대부분의 경우 태아에 의한 중복, 산모의 체형 변화로 적절한 자궁경부 영상을 얻는 것이 어렵고, 인위적 방광충만에 따른 오차가 발생할 수 있는 문제가 있었다.²⁰ 이에 대한 대안으로 음순을 통한 초음파검사, 회음부를 통한 초음파검사로 자궁경부의 변화를 검사하려는 시도들이 있었으나 만족할만한 결과를 얻지는 못했다.^{21,22} 1990년 Andersen 등에 의해 임신 30주에 질 초음파를 이용해 자궁경부 길이가 30 mm 이하인 임신부 25%에서 조산이 됨이 발표된 이후 많은 연구에서 질 초음파를 이용한 자궁경부 측정이 시도되었다.¹⁷

2002년 양순하 등은 정상적인 임신부의 자궁경부 길이는 임신 전반기라고 할 수 있는 임신 24주까지는 약간씩 증가하다가 이후부터는 감소하는 양상을 보이며, 임신 24주 이후의 자궁경부 길이의 감소양상은 임신 후반기로 갈수록 점차 가속화되는 것으로 보고하였다.²³

다른 다수의 연구에서는 임신기간에 따른 자궁경부 길이의 변화에 대하여 저자들 마다 조금씩 다르게 보고하고 있다.^{19,24-26} 이 처럼 다양한 연구결과는 관찰자 마다 연구 대상 및 연구 기간과 분석방법이 상이한 데 따

른 결과인 것으로 보이며, 임신 중 자궁경부 길이의 변화양상을 단순하게 설명하기 어렵게 한다. 본 연구에서는 임신 기간 중 경부 길이가 긴 시기에 속하는 임신 23~28주에 자궁경부를 측정하여 비교적 이른 시기에 일차제왕절개의 위험도를 평가하고자 하였다.

본 연구에서 제왕절개 분만 위험은 임신중기의 자궁경부 길이가 20~25 mm 미만 (17.9%)에서 증가하기 시작하여 자궁경부 길이 45 mm 이상 (37.9%)에서 약 2.1배로 증가하므로써 임신중기에 측정한 자궁경부 길이와 초산부에서 만삭에 진통 중 제왕절개분만의 위험이 상관관계가 있음을 보였다. 다른 산모측 요인들에 대해 조정한 후에 자궁경부 길이와 분만 진통 중 제왕절개분만에 대한 상관 관계는 유의하게 유지되었다. 이러한 소견은 임신중기의 자궁경부 길이가 만삭에 일차성 제왕절개 분만 위험의 중요한 지표임을 나타낸다.

만삭 진통 중에 진행장애는 임신 초기에 자궁 발달에 의해 결정된다는 가정을 한다면, 본 연구의 결과는 임신중기에 측정한 자궁경부 길이가 길수록 만삭진통 중 응급제왕절개 위험 증가 소견을 보이므로 이러한 가정의 타당성을 보여준다.

분만진통 중 일차성 제왕절개분만의 가장 흔한 원인은 진통중 진행장애이다. 2001년 Ecker 등은 고령임신에서 제왕절개 위험이 증가하고 그 중 가장 많은 원인으로 진행장애 단독 또는 태아 곤란증과 동반한 경우 포함하여 초산부에서 만삭 분만 진통 과정 중 약 80% 정도 차지한다고 하였고,²⁷ 본 연구에서의 비율은 85% 정도로 비교적 비슷한 비율을 나타냈다. 본 연구에서 적응증에 따른 제왕절개 분만에 대한 분석 결과는 이들의 결과와 상당부분 일치한다.²⁷

2003년 Ramanathan 등은 임신 37주에 측정한 자궁경부 길이는 진통 중 진행장애로 인한 제왕절개분만의 위험 증가와 통계적으로 강한 상관관계를 보인다고 하였다.²⁸ 본 연구에서도 III군과 IV군에서 전체제왕절개의 위험에 대한 대응비가 단변량 로지스틱회기분석에서 유의하게 나타났고, 교란인자의 영향을 보정하기 위해 시행한 다변량 로지스틱회기 분석에서 유의성이 유지되는 양상이었다. 전체 제왕절개 위험에 대한 대응비에 비해 진행장

에 국한한 경우가 임신중기의 자궁경부 길이와 제왕절개 위험도의 상관관계가 좀 더 강해졌다 (Table 2).

본 연구에서는 임신중기에 측정된 자궁경부 길이가 긴 여성에서 제왕절개 위험이 증가 되고 특히 진통중 진행장애에 따른 제왕절개 위험의 증가와 통계적으로 유의하게 관련된 것으로 설명된다 (Fig. 3). 이러한 결과는 2008년 Smith 등이 발표한 내용과 일치하는 결과를 보였다.²⁹

본 연구에서는 자궁경부 길이를 임신 중 연속적으로 측정하지 않았다. 따라서 본 연구의 결과만으로 임신중기에 측정된 자궁경부 길이와 만삭 시 제왕절개위험의 상관 관계가 임신초기 또는 후기의 자궁경부 길이와 관련되어 있는지는 알 수 없다.

1985년 Figueroa 등의 양을 대상으로 자궁근층의 근전도활성도 (electromyographic activity) 연구에서 비교적 이른 임신 시기에 근전도 활성이 발생하기 시작하는 것을 보여 주었고,⁷ 2006년 Shynlova 등의 임신 쥐를 대상으로 한 연구에서 임신 중반기에 임신 쥐의 자궁근층에서 caspase cascade의 활성화가 나타나는 자궁근층의 세포고사가 일시적으로 나타나며 이후에 분만을 준비하는 단계로 이행하는 일련의 변화가 나타난다고 보고하였다.⁸ 또한 임신 쥐를 대상으로 한 연구에서 분만 진통을 준비하는 생화학적 변화가 임신중기에 나타난다는 보고가 있었다.³⁰ 이처럼 동물에서 분만에 관한 연구에서 비교적 임신의 이른 시기에 진통을 위한 준비가 있음을 제시한다.

1998년 Garfield 등은 인간 및 동물에서 분만 및 진통을 준비하는 변화 (cell to cell coupling, 옥시토신 수용체 변화, calcium channel, NO pathway, cytokine, progesterone 변화, 근전도 활성도 변화)가 임신 중반 이후에 자궁과 자궁경부에서 나타나며, 인간을 대상으로 한 모델에서 자궁경부는 25주부터 진통까지, 자궁근층은 37주부터 진통까지 진통을 위한 준비기로 설정하였다.⁹

본 연구에서 얻어진 임신중기의 자궁경부 길이에 따른 만삭진통 시 일차제왕절개 위험의 상관관계는 진통 및 분만을 준비하는 변화가 임신 후반에 나타나는 일련의 동물연구와 관련하여 상당히 설득력을 보인다. 이러

한 연구를 바탕으로 임신 중 자궁경부 길이가 길수록 자궁경부의 부적절한 발달 (dysfunctional development)로 인해 궁극적으로 만삭에 제왕절개가 필요할 것으로 추정할 수 있다.

그러나 인간에서 임신중기의 자궁경부 길이의 변화와 동물에서 나타나는 임신중기의 생리적, 생화학적 변화 사이의 직접적 관련성은 아직 확실하지 않다. 그리고 이러한 가정들에 대해 평가하는 연구가 더 필요하다.

본 연구에서는 조산한 경우는 제외하였다. 조산한 경우를 포함한다면 자궁경부 길이와 진통 중 진행장애 (failure of labor to progress)로 인한 제왕절개 사이의 연관성 해석이 어려워진다. 본 연구에서 초산모의 91.8%가 선별되었기 때문에 본 연구의 소견은 초산부의 전체집단 (general population)에 상응하는 결과라 할 수 있다.

만삭 진통 중 진행 장애는 처음으로 제왕절개를 시행하는 경우에 가장 흔한 적응증이다. 따라서 전체적인 제왕절개율의 중요한 결정인자가 된다.

이상과 같은 연구결과로 질초음파를 이용하여 초산부를 대상으로 한 임신중기 자궁경부 길이의 측정은 만삭진통 시 일차제왕절개의 유용한 예측지표가 될 것으로 생각되며, 향후 보다 많은 수의 임산부를 대상으로 임신 전기간의 한국여성 자궁경부 길이의 변화 및 제태기간에 따른 만삭진통 시 일차제왕절개를 시행하게 되는 예측 위험도에 대한 연구가 필요하리라 사료된다.

참고문헌

1. 건강보험심사평가원. 제왕절개분만 평가 추고관리 보고서. 2007.
2. Ecker JL, Frigoletto FD, Jr. Cesarean delivery and the risk-benefit calculus. N Engl J Med 2007; 356: 885-8.
3. Macara LM, Murphy KW. The contribution of dystocia to the cesarean section rate. Am J Obstet Gynecol 1994; 171: 71-7.
4. Main DM, Main EK, Moore DH, 2nd. The relationship between maternal age and uterine dysfunction: A continuous effect throughout reproductive life. Am J Obstet Gynecol 2000; 182: 1312-20.
5. Crane SS, Wojtowycz MA, Dye TD, Aubry RH, Artal R. Association between pre-pregnancy obesity and the risk of cesarean delivery. Obstet Gynecol 1997; 89: 213-6.
6. Smith GC, White IR, Pell JP, Dobbie R. Predicting cesarean section and uterine rupture among women attempting vaginal birth

- after prior cesarean section. *PLoS Med* 2005; 2: e252.
7. Figueroa JP, Mahan S, Poore ER, Nathanielsz PW. Characteristics and analysis of uterine electromyographic activity in the pregnant sheep. *Am J Obstet Gynecol* 1985; 151: 524-31.
8. Shynlova O, Oldenhof A, Dorogin A, Xu Q, Mu J, Nashman N, et al. Myometrial apoptosis: Activation of the caspase cascade in the pregnant rat myometrium at midgestation. *Biol Reprod* 2006; 74: 839-49.
9. Garfield RE, Saade G, Buhimschi C, Buhimschi I, Shi L, Shi SQ, et al. Control and assessment of the uterus and cervix during pregnancy and labour. *Hum Reprod Update* 1998; 4: 673-95.
10. Papageorgiou AT, Yu CK, Bindra R, Pandis G, Nicolaides KH, Fetal Medicine Foundation Second Trimester Screening Group. Multicenter screening for pre-eclampsia and fetal growth restriction by transvaginal uterine artery doppler at 23 weeks of gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001; 18: 441-9.
11. Iams JD, Goldenberg RL, Meis PJ, Mercer BM, Moawad A, Das A, et al. The length of the cervix and the risk of spontaneous premature delivery. national institute of child health and human development maternal fetal medicine unit network. *N Engl J Med* 1996; 334: 567-72.
12. Heath VC, Souka AP, Erasmus I, Gibb DM, Nicolaides KH. Cervical length at 23 weeks of gestation: The value of shirodkar suture for the short cervix. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1998; 12: 318-22.
13. Pandis GK, Papageorgiou AT, Ramanathan VG, Thompson MO, Nicolaides KH. Preinduction sonographic measurement of cervical length in the prediction of successful induction of labor. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001; 18: 623-8.
14. Rane SM, Pandis GK, Guirgis RR, Higgins B, Nicolaides KH. Pre-induction sonographic measurement of cervical length in prolonged pregnancy: The effect of parity in the prediction of induction-to-delivery interval. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003; 22: 40-4.
15. Sonek JD, Iams JD, Blumenfeld M, Johnson F, Landon M, Gabbe S. Measurement of cervical length in pregnancy: Comparison between vaginal ultrasonography and digital examination. *Obstet Gynecol* 1990; 76: 172-5.
16. Sonek J, Shellhaas C. Cervical sonography: A review. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1998; 11: 71-8.
17. Andersen HF, Nugent CE, Wanty SD, Hayashi RH. Prediction of risk for preterm delivery by ultrasonographic measurement of cervical length. *Am J Obstet Gynecol* 1990; 163: 859-67.
18. Timor-Tritsch IE, Boozarjomehri F, Masakowski Y, Monteagudo A, Chao CR. Can a "snapshot" sagittal view of the cervix by transvaginal ultrasonography predict active preterm labor? *Am J Obstet Gynecol* 1996; 174: 990-5.
19. Ayers JW, DeGroot RM, Compton AA, Barclay M, Ansbacher R. Sonographic evaluation of cervical length in pregnancy: Diagnosis and management of preterm cervical effacement in patients at risk for premature delivery. *Obstet Gynecol* 1988; 71: 939-44.
20. Bowie JD, Andreotti RF, Rosenberg ER. Sonographic appearance of the uterine cervix in pregnancy: The vertical cervix. *AJR Am J Roentgenol* 1983; 140: 737-40.
21. Mahony BS, Nyberg DA, Luthy DA, Hirsch JH, Hickok DE, Petty CN. Translabial ultrasound of the third-trimester uterine cervix. correlation with digital examination. *J Ultrasound Med* 1990; 9: 717-23.
22. Ziliani M, Azuaga A, Calderon F, Redondo C. Transperineal sonography in second trimester to term pregnancy and early labor. *J Ultrasound Med* 1991; 10: 481-5.
23. 양순하, 최정상. 한국인 임신부에서 임신주수에 따른 자궁경부 길이의 변화양상. *대한산부회지* 2002; 45: 1956-60.
24. Zorzoli A, Soliani A, Perra M, Caravelli E, Galimberti A, Nicolini U. Cervical changes throughout pregnancy as assessed by transvaginal sonography. *Obstet Gynecol* 1994; 84: 960-4.
25. Murakawa H, Utumi T, Hasegawa I, Tanaka K, Fuzimori R. Evaluation of threatened preterm delivery by transvaginal ultrasonographic measurement of cervical length. *Obstet Gynecol* 1993; 82: 829-32.
26. Bergelin I, Valentin L. Patterns of normal change in cervical length and width during pregnancy in nulliparous women: A prospective, longitudinal ultrasound study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001; 18: 217-22.
27. Ecker JL, Chen KT, Cohen AP, Riley LE, Lieberman ES. Increased risk of cesarean delivery with advancing maternal age: Indications and associated factors in nulliparous women. *Am J Obstet Gynecol* 2001; 185: 883-7.
28. Ramanathan G, Yu C, Osei E, Nicolaides KH. Ultrasound examination at 37 weeks' gestation in the prediction of pregnancy outcome: The value of cervical assessment. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2003; 22: 598-603.
29. Smith GC, Celik E, To M, Khouri O, Nicolaides KH, Fetal Medicine Foundation Second Trimester Screening Group. Cervical length at mid-pregnancy and the risk of primary cesarean delivery. *N Engl J Med* 2008; 358: 1346-53.
30. Shynlova O, Tsui P, Dorogin A, Langille BL, Lye SJ. Insulin-like growth factors and their binding proteins define specific phases of myometrial differentiation during pregnancy in the rat. *Biol Reprod* 2007; 76: 571-8.

「국문초록」

목적: 본 연구에서는 임신중기의 자궁경부 길이가 긴 경우 초산부에서 만삭 진통 시 일차제왕절개를 위험 증가와 관련성을 확인하고자 하였다.

연구방법: 본 연구에서는 임신중기에 측정된 자궁경부 길이 20 mm 이상이고 만삭 진통으로 출산한 547명의 초산부를 대상으로 하였다. 자궁경부 길이의 백분위에 따라 4군 (I군: 1~24 백분위, II군: 25~49 백분위수, III군: 50~74 백분위수, IV군: 75~100 백분위수)으로 나누었다. 일차제왕절개율 결과를 분석하였다.

결과: 만삭에서 제왕절개율은 I군 (18.7%)이 가장 낮았고 II군 (24.2%), III군 (30.0%) 및 IV군 (35.6%) 순으로 유의하게 높은 발생률을 보였다 ($p=0.015$) (Table 1). 제왕절개분만에 대한 대응비는 I군에 비해 IV군에서 2.40 (95%CI, 1.35-4.26, $p=0.003$)이었고, 산모연령, 체질량지수, 출산시주수, 유도분만여부, 출생체중을 공변량으로하여 이들에 대해 조정된대응비는 III군은 1.86 (0.99-3.45, $p=0.045$), IV군은 2.05 (95% CI, 1.09-3.89, $p=0.027$) (Table 2). 자궁경부 길이 증가와 관련하여 제왕절개 분만의 증가는 제왕절개 적응증으로서 진행장애 (난산)와 특히 유의하게 관련 있다.

결론: 본 연구 결과 임신중기에 측정된 자궁경부의 길이는 만삭 진통 시 초산부에서 제왕절개분만의 독립적인 예측인자로 작용함을 알 수 있으며 더 많은 표본을 대상으로 한 연구가 필요하다.

중심 단어: 임신중기, 자궁경부 길이, 일차제왕절개분만
