대한산부회지 제44권 제5호 2001
Vol. 44 No. 5 May 2001

자연분만일 예측에 있어서 초음파측정법과 최종생리일 산출법의 비교

가천의과대학 산부인과
김석영 · 임승욱 · 김광준 · 이지성 · 황병철 · 최유덕

=ABSTRACT=

Comparison of Ultrasonographic Biometry and Regular Last Menstrual Period as Predictors of Day of Delivery in the Spontaneous Onset of Labor

Suk Young Kim, M.D., Seung Wook Lim, M.D., Gwang Jun Kim, M.D.,
Ji Sung Lee, M.D., Byung Cheul Hwang, M.D, Yu Duk Choi, M.D.
Department of Obstetrics and Gynecology, Gachon Medical School, Inchon, Korea.

Objectives : To evaluate whether the day of delivery for women with regular menstrual history was predicted best from the last menstrual period (LMP), crown rump length (CRL) and or biparietal diameter (BPD).

Methods : All of 561 women had estimated the day of delivery by LMP, CRL in the first trimester (In case of 217 women, it was available) and BPD in the second trimester. The accuracy of each method in predicting the day of delivery was determined. Those who were delivered after the spontaneous onset of labor were included. Differences among these methods were evaluated with nonparametric tests.

Results : The percentage of women who delivered within 3 days of the estimated day of delivery was 254(45.3%) and 216(38.5%) of the women with pregnancies by BPD and LMP, respectively. And within 7days of the estimated day were 408(72.7%), 390(69.5%) of the women from BPD and the LMP. In the women, the BPD estimate was significantly better predictor within the 7days of the day of delivery than LMP estimate (p=0.027). Compared to LMP estimate, CRL and BPD estimates seemed to be advanced the day of delivery about 2.6 days in CRL, and 0.9 days in BPD (p=0.004, p=0.034). But we could not find any advantage of the CRL measurement in first trimester than single BPD measurement in the second trimester for the predictor of the day of delivery.

Conclusions : When the difference between the methods in predicting the day of delivery was less than 7 days, the BPD measurement was better than the last menstrual period.

Key Words : Estimated day of delivery, Ultrasound, Last menstrual period.

임신 주수에 대한 유용한 정보는 적절한 산과 관리에 있어서 필수적인 것이다. 임신 제2삼분기의 초음파를 이용한 태아의 아두대횡경(biparietal diameter, **이하** BPD**로 함)의 측정은 오늘날 분만예정일을 예측하는 방법으로 가장 널리 사용되고 있으며 많은 연구들은** BPD**의 측정에 의한 분만일 예측이 규칙적인 최종월경주기(**last menstrual period, **이하**LMP**로 함)를 기초로 한 예측보다 더 정확하다는 보고를 하고 있다**[1-4]**. 그러나 초음파측정은 모든 태아에서 동일한** BPD**의 측정결과에 대해서는 모두 동일한 임신 주수로서 평가하게 된다. 그러므로 임신 초기부터 태아성장에 장애를 보였던 경우에서는 분만예정일이 실제보다 더 늦을 것으로 잘못 예측 할 수**

접수일 : 2001. 2. 6.
주관책임자 : 김석영
* 본 논문은 제17차 아세아-오세아니아 산부인과학회(AOCOG 2000, Singapore)에서 발표하였슴.

있으며 이는 실제로 발육지연 상태인 태아의 발견을 지체 시키거나 또는 발견하지 못하게 할 위험성이 있다. 반대로 초음파 방법을 사용했을 때 조기분만의 증가를 보인다는 연구도 있다[5,6]. 이처럼 초음파 측정의 문제점에 대한 지속적인 논의가 계속되고 있는 실정이다.

본 연구에서는 초음파측정에 의한 분만예정일 예측과 LMP를 이용한 계산에 의한 예측이 실제 분만일과 어떠한 차이를 보이는지를 비교하여 보았고, 이를 통하여 본 연구기관에서 실시하고 있는 초음파 선별검사의 정확성을 자체 평가하는 기회를 갖고자 하였다.

연구 대상 및 방법

1997년 9월부터 1999년8월까지 28일형의 규칙적인 생리주기를 갖고 있으며, 최종생리일이 정확하고, 자연진통에 의하여 정상분만이 이루어졌던 561명의 임신부를 대상으로 하였으며, 이들이 임신기간 동안 실시하였던 초음파 검사 CRL 및 BPD측정에 의한 분만예정일이 LMP를 이용한 계산에 의하여 예측하였던 분만예정일과 비교하여 실제 분만한 날자와 각각 얼마나 일치하는 결과를 보이는지를 평가하여 보았다. 대상 임신부는 정확한 문진을 통해 생리력을 파악하였으며, 초음파 검사는 CRL의 경우는 임신 49일에서 84일(7-12주)사이에, BPD는 105일에서 168일(14-24주)사이에 실시하였다. 초음파는 Hodlock's normogram 이 입력된 측정법을 이용하였다[7,8]. 초음파 측정은 숙련된 Sonographer 3명과 산과 초음파전문과정을 이수한 산부인과 전문의의 감독아래 이루워졌다. 모든 대상 임신부는 자연진통에 의해 출산한 임신37주에서 41주까지 출생체중 2,500gm이상을 가지고 있었으며 다태임신, 사산, 선천성기형 및 최초 산전진찰이 24주이후에 실시되었던 경우는 제외하였다. 초음파는 ATL (Bothell Wash. USA) Ultramark 9 및 HDI 3000 기종을 사용하였으며 BPD측정은 5MHz curvilinear transducer로 복부를 통해서 두부의 단면을 대칭되도록 잡은 다음, 제3뇌실과 시상하부가 관찰되는 단면에서 눈금자를 이용하여 두개골의 외측면에서 반대편 내측면까지를 측정하였고, CRL 측정은 7MHz 질식probe를 이용하여.태아의 앞이마 부위로부터 엉덩이의 가장아래 끝까지를 눈금자를 이용하여 측정하였다. 실제 분만일과 LMP, CRL, 및 BPD로 측정한 분만예정일과의 차이를 계산하였으며 3일 이내, 7일 이내, 그리고 14일 이내의 일치도를 얻었고 그 차이가 적을수록 실제 분만일에 가까운 것으로 더 정확하다고 판정하였다. 각 측정방법에 따른 누적빈도의 분포를 얻었으며 student's t-test 및 χ^2 test 또는 Fisher's exact probability test 을 이용하여 통계학적 검증을 하였고 $p<0.05$를 유의수준으로 판단하였다.

결 과

561명의 정상분만 산모들의 평균나이는 28.9±3.3세, 미산부와 경산부의 비율은1.56:1, 남 여의 비는 1.07:1이었으며 이들에서 출생한 신생아의 평균 출생체중은 3326±358.7gm이었다. BPD로 예측하였던 경우는 254(45.3%)명의 산모의 분만예정일이 실제 분만일과 3일 이내로 일치하였고, LMP로 예측하였던 경우에서는 216(38.5%)명의 임부에서 3일 이내로 실제 분만일과의 일치도를 보였다. 나아가 7일 이내의 실제 분만일과의 일치도를 비교해보면BPD에서 408(72.7%)명, LMP에서 390(69.5%)명으로 나타났다.(Fig. 1.)

BPD와 LMP방법간의 직접적인 정확도를 비교했을 때 BPD는 245(43.7%)명의 임부에서, LMP는 246(43.9%)명의 임부에서 더 실제 분만일과 근접하는 정확성을 보였으며 70(12.4%)명에서는 두 방법에서 동일한 정확성을 나타내었다. 이들에서 3일 이내의 정확성을 비교했을 때 BPD방법이 LMP방법보다 더 정확했던 예가 165예이고 반대로 LMP방법이 BPD방법보다 더 정확했던 예가 137예로 나타났으며(p=0.008), 7일 이내의 정확성을 비교 했을 때 BPD방법이 LMP방법보다 더 정확했던 예가 222예이고

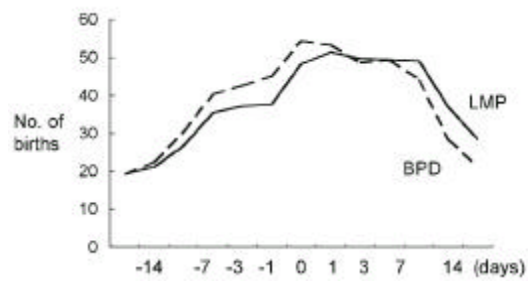

Fig. 1. Distribution of births according to the day of delivery based on the LMP and BPD

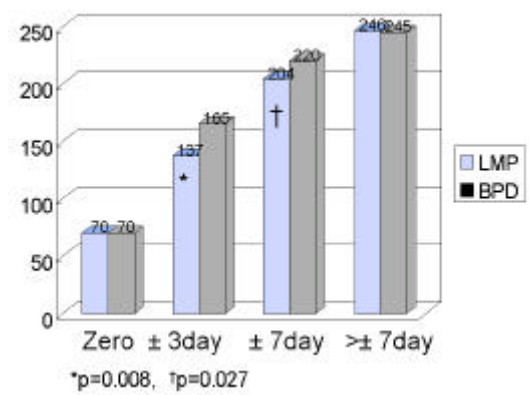

Fig. 2. Comparison of the accuracy of prediction of the day of delivery between LMP and BPD

반대로 LMP방법이 BPD방법보다 더 정확했던 예가 204예로 나타났으며(p=0.027), 이 결과로부터 실제 분만일과 차이가 7일 이내에서는 BPD에 의한 예측방법이 LMP에 의한 예측보다 더 정확한 것을 볼 수 있었다.(Fig. 2)

한편 217명의 산모에서는 임신 제1삼분기의 CRL, 임신 제2삼분기의 BPD의 연속적인 측정을 통한 LMP 방법과의 비교가 가능하였다. 3일 이내의 실제 분만일과의 일치도를 살펴보면 LMP방법이 86(39.6%)명의 임부에서, CRL방법이 85(39.2%)명의 임부에서, 그리고 BPD방법이 99(45.6%)명의 임부에서 각각 나타났다. 7일 이내의 일치도를 보면 각각 LMP, CRL, BPD방법에서 149(68.7%), 150(69.1%), 155(71.4%)로 나타났으며 세 방법간에 정확도의 차이를 볼 수는 없었다.(Fig. 3)

CRL과 BPD 및 LMP로 예측한 분만예정일과 실제 분만일과 비교 했을 때 CRL과 BPD는 실제 분만일보다 더 빠른 예정일을, LMP는 더 늦은 예정일을 나타내는 경향을 보였다. 세 방법간의 상호 비교를 해보면 CRL은 평균 2.6일, BPD는 0.9일씩 LMP예정일 보다 더 빠른 날자를 분만예정일로 예측하는 경향을 보였다(p=0.004, p=0.034). (Table 1.)

임신 제1삼분기의 CRL 과 임신 제2삼분기의 BPD의 연속적인 측정과 임신 제2삼분기에 한번만 측정하는 BPD와의 분만예정일의 예측에 대한 정확도를 평가하여 보았는데 217명의 연속적인 BPD측정군과 344명의 BPD 단일 측정군 사이에서 미산부의 빈도는 연속적인 측정군에서 더 많았으나 그 밖의 임부의 나이, 출산력, 신생아의 성별 및 출생체중에는 차이를 볼 수 없었다. 또 CRL 과 BPD의 연속적인 측정은 한번만 측정하는 BPD 예측과 비교했을 때 예정일의 분포를 다소 지연시

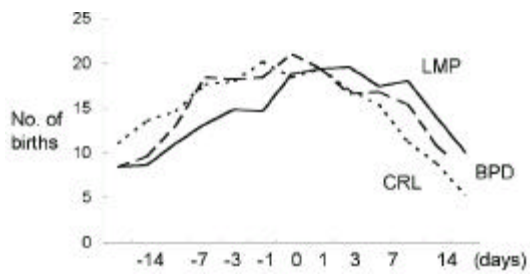

Fig. 3. Distribution of births according to the day of delivery based on the LMP, CRL and BPD

Table 1. Comparison of CRL, BPD and LMP methods to estimate the day of delivery

	LMP	CRL	BPD
Median day	1	-1	0
Mean day	0.32	-2.25	-0.55
Advanced day	86	116*	108†
No difference	20	17	13
Postponed day	111	84	94

*p = 0.04, †p = 0.034

Table 2. Comparison of the CRL in the first trimester with the BPD in the second trimester to estimate the day of delivery

	CRL+BPD (217)	BPD (344)	P
Maternal age(old)	28.6±2.9	29.0±3.5	NS
Primi/Multi ratio	201/100	132/100	0.002
Male/Female ratio	109/100	108/100	NS
Birth weight(gm)	3350.5±338.6	3309.9±370.4	NS
Prediction within 7days	155 (71.4%)	253 (73.5%)	NS
Advanced days	96	179	NS
No difference	13	23	NS
Postponed days	108	142	NS

NS not significant,

켜주는 경향을 보여주었으나 (108/217,49.8% vs. 142/344,41.3%) 분만일의 예측에 대한 정확도에서는 7일 이내의 일치도가 각각 71.4% 와 73.5%로 그 차이를 발견할 수 없었다.(Table 2).

고 찰

산과의사에게 있어서 분만일을 예측하는 것은 중요한 일이다. 특히 그 예측이 실제 분만일에 가까우면 가까울수록 더욱 그 의미는 크다고 하겠다. 최종생리의 첫째날을 기준으로 하는 분만예정일의 예측은 오늘날 가장 널리 사용되는 방법이다. 그러나 이 방법의 문제점에 대하여 많은 연구들은 지적하고 있는 것도 사실이다[1,6,9]. 이들에 따르면 전체여성의 약 10-45%에서 최종월경에 대한 유용한 정보를 얻을 수 없었다고 하였는데, 이는 실제로 정확한 날자를 기억하지 못하거나, 무월경이나 불규칙한 생리주기, 경구피임제의 사용 또는 임신초기의 출혈을 오인하는 등의 원인이 있었다고 하였다. 또한 최종생리일을 이용하여 예측하였을 때 실제 분만일이 과기임신(post-term pregnancy)으로 나타나는 비율이 높다고 하였다(5-14%)[2,10,11]. 초음파를 이용하여 정확하게 분만일을 예측하는 데는 검사를 하는 시기와 술자의 경험이 대단이 중요하다. 그밖에 태아의 성별, 임부의 출산력, 임부의 나이 또한 초음파에 의한 정확한 분만일의 예측에 영향을 미칠 수 있다고 하였으나 그 영향은 일일 이내로 그다지 크지는 않다고 하였다[4]. 1985년Campbell 등은[1] 자연진통에 의한 2500gm이상의 출생체중을 가진 신생아를 출산하였던, 규칙적인 생리를 가졌던 여성들을 대상으로 한 보고에서 최종생리일에 의한 예측에서는 예측일로부터 2주이내에 84.7%가 분만하였으며, 반면 임신12-18주에 BPD를 이용한 예측일로부터는 2주이내에 89.4%가 분만하였다고 보고하였다. 1990년 Waldenstrom 등이[12] 같은 적용대상을 이용하여 조사한 결과는 LMP을 이용한

예정일의 예측에서 2주이내에 88.9%가 분만하였으며 BPD를 이용한 예측일에서 2주이내에 92.3%가 분만했다고 보고하였다. 그리고 양 방법을 이용하여 예측한 예정일에서 1주일 이내에 분만이 일어났던 비율에서는 두 방법 사이에 그 정확성에서 차이를 보이지는 않았으나 두 방법에 의한 예측에서 예정일과 실제 분만일이 1주일 이상 차이를 보이는 경우에서는 BPD에 의한 예측법이 더 우수한 예측을 나타내었다고 하였다. 또한 LMP에 의한 예측과 BPD에 의한 예측이 차이가 더 크게 벌어질수록 BPD에 의한 예측이 더 신뢰할만한 결과를 보였다고 하였다. LMP에 의한 예측과 BPD에 의한 예측에서 차이를 보일 때 그 임상적 의의에 대하여 많은 보고들이 있었는데, 그 차이가 더 벌어질수록 즉 14일 이상 차이가 날 때는 태아기형이나 태아발육부전증 등의 위험성이 높으므로 특별한 주의를 기울여야 한다고 하였다[12-14]. 우리 연구에서도 같은 적용대상을 이용하여 조사 한 결과 7일 이내에서 LMP에 의한 예측에서는 69.5%, BPD를 이용한 예측에서는 72.7%가 분만하였으며, 14일 이내에서는 LMP에 의한 예측은 90.5%, BPD를 이용한 예측은 94.1%로 다른 보고들과 비슷한 결과를 보였다. 한편 두 가지 예측 방법을 직접 비교하여 그 정확도를 살펴보면 그 차이가 7일 이내인 경우에서 BPD를 이용한 예측이 LMP를 이용한 예측보다 더 정확한 예측도를 보였으며 이는 초음파 예측이 최종생리일보다 예측일의 오차범위가 더 작은 것을 의미했고 다른 연구의 결과들과도 일치하는 소견을 보였다[1,11,12]. 최종생리일을 이용한 예측은 자연진통에 의한 과기임신의 빈도가 5.5-13.9%로 초음파 예측의 2.9-3.0%보다 더 높은 것으로 보고 하고 있는데,[2,10,11] 이는 임신이 성립되었던 생리주기에 최종생리일과 배란시기 사이의 간격이 늦어졌거나 또는 규칙적인 생리주기를 갖는 여성이라도 배란기와 수정 사이의 간격이 늦어질 수 있는 등의 이유로 설명되고 있다[14,15]. 또한 초음파를 이용하여 예측하였을 때 최종생리일을 이용한 것보다 분만예정일의 분포가 더 좁았으며 과기임신의 숫자도 더 적었는데, 이처럼 과기임신의 수가 적은 이유는 유도분만에 의한 임신의 중단으로 인한 것이며 이것은 나아가 실제로 좁은 분포를 나타내는 원인이 되기도 한다고 하였다. 우리 연구에서도 초음파의 BPD 및 CRL로 예측한 예정일이 LMP에 의한 예측일보다 실제 분만일을 더 빠르게 예측하는 경향을 보였으며, 이것은 또한 과기임신의 빈도를 낮게 나타내는 경향으로 나타났다. 이는 우리들도 실제로 분만예정일을 지나게 되면 적극적으로 유도분만을 시도 하거나 제왕절개를 선택하는 진료의 경향을 반영한 것이라 할 수 있었다. 우리의 연구에서 초음파의 CRL과 BPD를 연속으로 측정한 것이 한번만 BPD를 측정한 것보다 이러한 빠른 분만예정일을 예측하는 경향을 완화하는 방향으로 나타낸 것은 비록 통계적 의의는 찾지 못했지만 주목 할 만한 것으로 더 많은 산모의 추가를 통한 추후 연구가 필요할 것으로 사료되며 나아가 연속적인 초음파 검사가 보다 더 근접하고 정확한 분만예정일의 예측을 가능하게 하리라고 생각하였다. 또한 초음파기기 내에 삽입되어 있는 기존의 방정식이 우리나라의 자료라기 보다는 외국의 자료를 기준으로 설정 되어 있는 것으로 우리나라의 초음파 데이터를 이용한 보다 정확한 산출 공식의 개발이 필요하다고 생각한다.

본 연구에서는 실제 분만일과 7일 이내의 예측 추정에 있어서는 임신15-24주에 측정한 BPD로 예측한 방법이 최종생리일로 예측한 방법보다 더 정확한 것을 확인 할 수 있었으며 나아가 초음파검사가 분만예정일 예측에 보다 유용한 방법임을 확인 할 수 있었다.

- 참고문헌 -

1. Campbell S, Warsof SL, Little D,Cooper DJ. Routine ultrasound screening for the prediction of gestational age. Obstet Gynecol 1985; 65: 613-20.
2. Persson P-H, Kullander S. Long-term experience of general ultrasound screening in pregnancy. Am J Obstet Gynecol 1983; 146: 942-7.
3. Mongelli M, Wilcox M, Gardosi J. Estimating the date of confinement: ultrasonographic biometry versus certain menstrual date. Am J Obstet Gynecol 1996; 174: 278-81.
4. Tunon K, Eik-Nes SH, Grottum P. A comparison between ultrasound and a reliable last menstrual period as predictors of the day of delivery in 15,000 examinations. Ultrasound Obstet Gynecol 1996; 8: 178-85.
5. Goldberg RL, Davis RO, Cutter GR, Hoffman HJ, Brumfield CG, Foster JM. Prematurity, postdates and growth retardation: the influence of use of ultrasonography on reported gestational age. Am J Obstet Gynecol 1989: 160; 462-70.
6. Bergsio P, Denman DW, Hoffman HJ, Meiriko D. Duration of human singleton pregnancy-A population based study. Acta Obstet Gynecol Scand 1990: 69; 197-207.
7. Hadlock FP, Shah YP, Kanon DJ. Fetal crown-rump length: Reevaluation of relation to menstrual age (5-18 weeks) with high-resolution real-time US. Radiology 1992: 182; 501-5.
8. Hadlock FP, Deter RL, Harrist RB. Fetal biparietal diameter: A critical reevaluation of the relation to menstrual age by means of real-time ultrasound. J Ultrasound Med. 1982: 1; 97-102.
9. Hall MH, Carr-Hill RA, Fraser C, Campbell D, Sampier ML. The extent and antecedents of uncertain gestation. Br J Obstet Gynecol 1985: 92; 445-51.
10. Saari-Kempainen A. Ultrasound screening and perinatal mortality: controlled trial of systematic one stage screening in pregnancy Lancet 1990: 336; 387-91.
11. Backe B, Nakling J. Term prediction of fetal maturity by ultrasonic measurement of the biparietal diameter. Acta Obstet Gynecol Scand 1994: 73; 113-8.
12. Waldenstrom U, Axelsson O, Nilsson S. A comparison of the ability of a sonographically measured biparietal diameter and the last menstrual period to predict the spontaneous onset of labor. Obstet Gynecol 1990; 76: 336-8.
13. Kieler H, Axelsson O, Nilsson S, et al. Comparison of ultrasonic measurement of biparietal diameter and last menstrual period as a predictor of day of delivery in women with regular 28 day cycles. Acta Obstet Gynecol Scand 1993: 72; 347-9.
14. Geirsson RT. Ultrasound instead of last menstrual period as the basis of gestational age assignment. Ultrasound Obstet Gynecol 1991; 1: 212-9.
15. Boyse A, Mayaux MJ, Schwarz D. Classical or 'true' gestational postmaturity. Am J Obstet Gynecol 1976: 125; 911-4.

=국문초록=

연구목적 : 최종생리일(LMP)을 기준으로 예측한 분만예정일과 초음파 검사에 의한 아두대횡경(BPD) 및 태아두전장(CRL) 측정으로 예측한 분만예정일을 실제 분만일과 비교하여 그 정확성을 평가하였다.

대상 및 방법 : 561명의 규칙적인 생리주기를 가진 여성에서 LMP에 의한 분만예정일과 임신 제 1삼분기의 CRL 및 임신 제2삼분기의 BPD에 의한 분만예정일을 실제 분만일과의 차이를 비교함으로써 그 정확도를 결정하였다. 분만은 자연진통에 의하여 유발되는 경우만을 포함하였으며 각 방법에 따른 실제 분만일과 측정한 분만예정일과의 차이를 계산하여 3일 이내, 7일 이내, 그리고 14일 이내의 일치도를 얻었고 그 차이가 적을수록 실제 분만일에 가까운 것으로 더 정확하다고 판정하였다. 누적빈도의 분포를 구하여 그 차이를 student's t-test 및 $\chi 2$ test or Fisher's exact probability test를 이용하여 분석 평가하였다.

결과 : BPD와 LMP에 의한 분만예정일과 실제 분만일과의 차이가 3일 이내인 경우가 각각 254명(45.3%)과 216명(38.5%)였고, 7일 이내인 경우는 각각408명(72.7%)과 390명(69.5%) 이었다. 두 방법에서 직접 정확도를 비교 했을 때 7일 이내에서 LMP에 의한 분만일 예측보다 BPD에 의한 예측이 보다 더 실제 분만일에 근접하였다(p=0.027). 또한 CRL및 BPD에 의한 분만예정일의 예측이 LMP에 의한 예정일과 비교해서 각각 2.6일(p=0.004), 0.9일(p=0.034) 더 빠르게 분만예정일을 예측하였다. 그러나 임신 제 1삼분기의 CRL 측정과 임신 제2삼분기의 BPD측정이 임신 제2삼분기의 BPD을 한번만 시행하였던 것 보다 분만일 예측에 더 정확한 통계학적인 유의성을 보이지는 않았다.

결론 : 분만예정일과 실제 분만일간의 차이가 7일 이내인 경우에 BPD에 의한 예측이 LMP에 의한 예측보다 더 정확하였다.

중심단어 **:** 분만예정일, 최종생리일, 초음파검사,