

태아 생체지표 국가별 차이분석 및 임신주수 예측의 2차 회귀모형 설계

Fetal Bio Index Difference Analysis by Country and Quadratic Regression Model Design for The Gestational Age Prediction

김창수, 양성희

부산가톨릭대학교 보건과학대학 방사선학과

Changsoo Kim(cszzim@cup.ac.kr), Sung-Hee Yang(sonoyang@cup.ac.kr)

요약

태아 생체지수 예측의 표준 값은 과거와 현재, 대상 인구의 일반적 특성에 따라 다르게 적용되어야 한다. 이에 본 연구에서는 한국인 태아 신체 측정 값을 바탕으로 임신주수를 예측하고 나라별 차이를 분석하여 태아 성장평가의 기초자료로 활용하고자 하였다. 초음파를 이용하여 측정된 임신주수 15~38주 사이 총 480명의 태아 신체 지표 값을 일본, 미국 자료와 비교하여 후향적으로 연구하였다. 국가별 차이분석은 일원배치 분산분석을 이용하였으며 한국인 태아의 표준 값을 정의하기 위해 태아 신체 지표들의 임신주수 예측 2차 회귀모형을 설계하였다($p < 0.005$). 95% 신뢰구간 내 평균차이에서 양쪽마루뼈지름(BPD)은 한국과 미국 0.17, 한국과 일본 0.11, 복부둘레(AC)는 한국과 미국 -0.35, 한국과 일본 0.42, 대퇴골길이(FL)는 한국과 미국 -0.18, 한국과 일본 0.14로 나타났다. 결과적으로 임신주수 예측의 태아 신체 측정 지표는 서양인과 아시아인과의 인종간의 차이를 고려하여 국가별 정확한 기준을 태아 성장 평가의 표준 값으로 적용해야 할 것으로 판단된다.

■ 중심어 : | 2차 회귀모형 | 양쪽마루뼈지름 | 복부둘레 | 대퇴골길이 | 태아생체지수 |

Abstract

Standard values for fetal bio index measurements should be applied differently depending on the past present and general characteristics of the target population. Therefore, we tried to predict the number of gestational week(GA) and analyze the differences by country based on the measurements of Korean fetal bio index. 480 fetal bio index measurements between 15~38 weeks of pregnancy using ultrasound were compared retrospectively with USA and Japanese data. One Way ANOVA was used for the analysis of differences by country, and quadratic regression model was designed to predict the GA of fetal bio index in order to predict the standard pregnancy number of Korean fetuses($p < 0.005$). Mean difference in the 95% confidence interval is BPD was Korea and USA 0.17, Korea and Japan 0.11, AC was Korea and USA -0.35, Korea and Japan 0.42, FL was Korea and USA -0.18, Korea and Japan 0.14. Therefore, fetal bio index for GA predict is considered to be the standard of the fetal growth assessment by applying the country specific standard in consideration of differences between races.

■ keyword : | Quadratic Regression Model | BPD | AC | FL | Fetal Bio Index |

* 본 논문은 2019년도 부산가톨릭대학교 교내연구비에 의하여 연구되었습니다.

접수일자 : 2020년 06월 03일

수정일자 : 2020년 07월 09일

심사완료일 : 2020년 07월 10일

교신저자 : 양성희, e-mail : sonoyang@cup.ac.kr

I. 서론

태아 건강평가를 위한 방법에는 비수축검사(non stress test), 수축자극검사(contraction stress test), 초음파를 이용한 도플러 혈류속도 파형(doppler velocimetry), 생체물리학적 계수(biophysical profile), 양수지표(amniotic fluid index)검사 등이 있다[1]. 그 중 초음파검사는 침습적이지 않고 손쉽게 실시간 영상획득이 가능하여 산부인과 영역에서 태아나 산모를 관찰하는 유용한 검사로 자리 잡고 있다. 태아의 크기를 측정하여 자궁 내에서의 태아성장 상태를 파악하는 것은 분만을 위한 산모의 건강상태를 파악하는 중요한 지표가 된다[2].

태아성장 상태의 판단에 이용되는 생체지표로는 양쪽마루뼈지름(Biparietal Diameter, BPD), 복부둘레(Fetal Abdominal Circumference, FAC), 가슴둘레(Thoracic Circumference, TC), 대퇴골길이(Femur Length, FL), 소뇌횡경(Transcerebellar Diameter, TCD) 등이 있으며, 초음파로 측정하여 단독 또는 복합적으로 이용되고 있다. 이러한 지표들을 이용한 임신주수의 예측은 매우 중요한 의미를 가지며 임신기간에 태아 발육지연(Intrauterine Retardation) 진단 및 분만방법의 결정, 분만 후 신생아의 성장 장애에 따른 사망률 및 이환율 예측에 도움이 된다. 따라서 태아 성장의 정확한 측정과 평가를 위해 태아 각 신체 부위의 임신주수별 표준치를 적절하게 선택하는 것은 매우 중요하다[3].

우리나라의 산전 검사에서 초음파가 대중적인 검사로 확립된 지 40년이 넘었으나 현재 한국인 태아를 위한 임신 주수별 태아 신체 계측의 표준치는 정확한 기준이 없어 서양인을 기준으로 한 태아 신체계측 표준치를 이용하여 태아 성장을 평가하고 있다. 태아 신체 계측의 표준 값은 인종에 따라 차이가 있는 것으로 보고되고 있으며 시대가 변함에 따라 과거와 현재, 대상 인구의 특성, 인종적 차이, 지리적 환경 등에 의해 영향을 받는다. 따라서 나라별로 임신주수 예측의 표준 값은 달라지므로 각각의 인종이나 국가에 맞는 기준이 필요하다[4][5].

이에 본 연구에서는 태아 생체지표 중에서 양쪽 마루

뼈지름, 복부둘레, 대퇴골길이의 평균값을 구하고 현재 산부인과에서 주로 사용되고 있는 일본, 미국 데이터와 국가별 차이를 분석해 보고자 하였다. 또한 현 시대를 반영한 한국인 태아의 임신주수를 예측하기 위한 2차 회귀모형을 설계하여 태아 성장평가의 표준치를 제시함으로 유용한 적용방안을 마련해 보고자 하였다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

실험대상은 I 병원 산부인과에서 주기적으로 검진을 받는 임신 15~38주 사이의 산모를 대상으로 하였다(장비 내장 데이터-공개 정보로서 개인 식별정보 없음). 마지막 월경 시작일(Last Menstrual Period, LMP)는 거의 정확하였으며 산모와 태아 모두 건강한 상태로 특별한 질병을 동반하지 않았다. 태아의 염색체질환이나 기형, 자간전증(pre-eclampsia), 다태임신(multiple pregnancy)의 경우, 내과 또는 산과적 합병증 등 태아의 성장에 영향을 줄 수 있는 경우는 대상에서 제외하였으며 머리엉덩길이(Crown Lump Length, CRL)를 기준으로 임신주수와 분만예정일(Expected Date of Confinement, EDC)을 확인하였다[6].

의료영상저장전송시스템(Picture Archiving and Communication System, PACS)에 저장된 초음파영상을 이용하여 임신주수 별로 20명씩 총 480명의 데이터를 후향적으로 분석하였다.

2. 연구방법

초음파장비는 Voluson E10, 3.5 MHz Convex array probe C1-5 (GE, Austria)를 사용하였다. 태아 생체지표 계측은 세계 산부인과 초음파학회(International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology, ISUOG)에서 권고한 가이드라인을 적용하여 ARDMS를 소지한 숙련된 연구자에 의해 측정되었다. 한 번의 측정결과를 이용하는 단면적(cross-sectional study) 방법을 선택하여 측정하였다[7].

2.1 태아 생체지표의 측정

양쪽 마루뼈지름(BPD)은 태아 머리를 축스캔(axial scan)하여 시상통과면(transthalamic plan)을 얻고 caliper의 위치는 탐촉자에서 가까운 두 개관의 바깥쪽부터 먼 두 개관의 안쪽 경계까지를 측정한다. 측정평면은 중앙에 대뇌겹(falx cereberi), 양쪽에 시상부(thalamus) 그리고 전 1/3에 투명중격강(cavum ceptum pellucidum)이 보이는 단면이어야 하며 대뇌겹의 방향은 초음파의 방향과 수직이 되도록 하여 측정한다. 임신 전반부에 측정이 가능하며 임신 12주에서 28주 사이에 정확도가 높다[Fig 1].

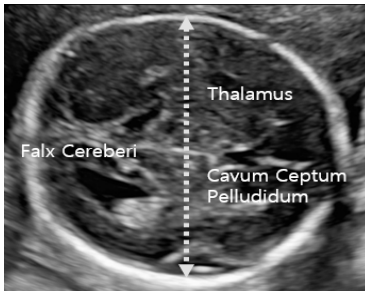


Fig 1. Measurement of BPD

복부둘레(AC)는 태아복부의 좌문맥(left portal vein)과 우문맥(right portal vein)이 연결되어 J자 모양으로 보이는 위치의 횡단면 중 늑골이 대칭적으로 보이고, 좌문맥의 제대분절(umbilical segment)이 가장 짧게 보이는 단면에서 측정한다. 탯줄(umbilical cord) 부분이 간 내를 지나가는 부위이며, 이 단면에서는 태아의 위장(stomach)과 척추(spine)의 세 꼭짓점이 잘 보인다. 태아의 배가 가능한 원형이어야 하며 피부의 바깥둘레에 타원형의 모양을 맞추어 측정한다. 태아의 저산소증과 같은 합병증이 발생하면 태아는 비대칭성 발육지연의 소견을 보이기도 한다[Fig 2].

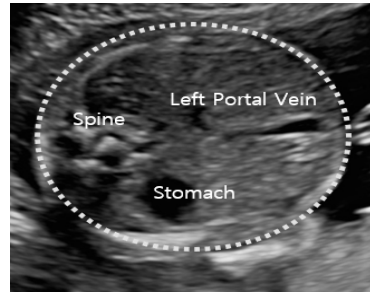


Fig 2. Measurement of AC

대퇴골길이(FL)는 대퇴골두(femoral head)나 대전자(great trochanter)가 보이면서 동시에 대퇴골과(femoral condyle)가 관찰되는 단면인지 확인하고 두 개의 대퇴골 중 탐촉자에서 가까운 쪽 대퇴골을 측정한다. 양끝 골간단(metaphysis) 부분은 대퇴골길이에 포함하지 않는다. 주로 임신 16에서 38주 사이에 측정하며 비교적 정확한 임신주수를 반영한다[8][Fig 3].



Fig 3. Measurement of FL

2.2 통계분석

통계분석은 SPSS(Statistical Package for the Social Sciences) Ver. 25.0(Chicago, IL, USA)을 사용하였다. 모든 변수들은 정규성검정(Shapiro-Wilk test)을 실시하여 이상 값을 확인하였고, 각 변수들의 표준편차 범위 내 평균값을 구하였다. 측정된 한국인 태아의 평균값과 일본(Shinozuka), 미국(Hadlock) 데이터와의 집단 간 평균 차이분석을 위해 일원배치분산분석(One Way ANOVA)을 시행하였으며, 95% 내 평균차이 사후분석은 Scheffe 방법을 사용하였다. 임신주수와 태아의 생체지수들 간의 인과관계를 증명하고자 회귀분석을 통해 임신주수 예측의 2차 회귀방정식

을 도출하였다. 임신주수를 종속변수, 태아의 생체지표를 독립변수로 정하였으며 생체지표들의 임신주수에 미치는 영향력 평가는 결정계수(coefficient of determination) R²을 이용하였다. 자료의 통계학적 유의성은 p value가 0.05 미만일 때 유의하다고 간주하였다.

III. 결과

1. 국가별 태아 생체지표 차이분석

임신주수 별 한국 태아의 양쪽 마루뼈지름(BPD), 복부둘레(AC), 대퇴골길이(FL)의 표준편차 내 평균값을 구하고 현재 임상에서 주로 적용하여 사용하는 Shinozuka, Hadlock 방법과 평균 차이분석을 실시하였다[9][10].

BPD 결과는 임신주수 15~18주, 20~21주, 24~25주, 27~29주, 31~33주, 35주, 37~38주에서 유의수준 0.05 미만에서 차이를 보였다. 평균크기는 35주까지 Korea 방법이 가장 컸으며, Shinozuka, Hadlock 순으로 나타났다. 95% 신뢰구간 내 평균차이는 Korea와 Shinozuka는 0.11, Korea와 Hadlock은 0.17로 분석되었다[Table 1].

Table 1. Fetal Biparietal Diameter measurement

Gestational age (n=480)	Biparietal Diameter(cm)			
	Korea	Hadlock	Shinozuka	F
15~16	3.31	2.90	3.04	1.067***
16~17	3.58	3.20	3.46	6.075*
17~18	3.93	3.60	3.80	3.986*
18~19	4.32	4.00	4.13	9.013**
19~20	4.60	4.43	4.46	1.108
20~21	4.87	4.81	4.79	1.040*
21~22	5.18	5.05	5.03	2.450*
22~23	5.49	5.30	5.42	1.150
23~24	5.71	5.60	5.73	1.182
24~25	6.07	5.95	5.98	3.120*
25~26	6.33	6.27	6.29	12.19*
26~27	6.71	6.41	6.60	2.543
27~28	7.00	6.70	6.87	3.820*
28~29	7.26	7.09	7.15	1.120*
29~30	7.38	7.20	7.39	1.475*
30~31	7.72	7.50	7.63	1.067
31~32	8.10	7.79	7.84	13.12*
32~33	8.20	7.90	8.06	6.914*
33~34	8.48	8.20	8.26	5.777*
34~35	8.51	8.54	8.44	0.130

35~36	8.79	8.77	8.58	2.130*
36~37	8.87	8.98	8.77	1.820
37~38	8.89	9.19	8.92	2.210*
38~39	9.07	9.43	8.98	4.819*

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

AC 결과는 임신주수 15~17주, 19주, 21~25주, 27~38주에서 유의수준 0.05 미만에서 차이를 보였다. 평균크기는 차이를 보인 주수에서 Hadlock 방법이 가장 크게 나타났으며 Korea, Shinozuka의 순서로 나타났다. 95% 신뢰구간 내 평균차이는 Korea와 Shinozuka는 0.42, Korea와 Hadlock은 -0.35로 분석되었다[Table 2].

Table 2. Fetal Abdominal Circumference measurement

Gestational age (n=480)	Abdominal Circumference(cm)			
	Korea	Hadlock	Shinozuka	F
15~16	9.81	8.50	8.60	12.95***
16~17	11.05	10.29	10.82	3.12*
17~18	11.92	11.00	12.00	4.12*
18~19	13.06	12.40	13.00	0.12*
19~20	14.40	13.86	14.07	1.53*
20~21	15.38	14.50	15.10	2.91
21~22	16.29	15.50	16.10	6.61*
22~23	17.37	17.32	17.08	1.12*
23~24	18.43	18.66	18.08	1.56*
24~25	19.53	19.68	19.10	1.75
25~26	20.16	20.70	20.17	0.94
26~27	21.50	20.18	21.08	1.92*
27~28	22.59	23.02	22.02	0.12*
28~29	23.63	24.13	23.03	1.68*
29~30	24.60	25.11	23.85	11.13*
30~31	25.376	26.31	24.83	4.82*
31~32	26.47	27.35	25.48	8.12*
32~33	27.44	27.42	26.71	1.29*
33~34	28.42	29.39	27.55	4.01*
34~35	28.82	30.30	28.15	4.41*
35~36	29.78	31.34	28.84	2.30*
36~37	30.02	32.49	29.63	5.61*
37~38	31.40	33.36	30.38	3.70*
38~39	31.27	35.00	31.10	13.11***

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

FL 결과는 19주, 27주를 제외하고는 모든 임신주수에서 유의수준 0.05 미만에서 차이를 보였으며, 평균크기는 Hadlock이 가장 컸으며 Korea, Shinozuka의 순서로 나타났다. 95% 신뢰구간 내 평균차이는 Korea와 Shinozuka는 0.14, Korea와 Hadlock은 -0.18로 분석되었다[Table 3]. 국가별 태아 신체계측 지표의 평균차이 값은 AC가 가장 컸음을 확인할 수 있었다 [Table 3].

Table 3. Fetal Femur Length measurement

Gestational age (n=480)	Femur Length(cm)			
	Korea	Hadlock	Shinozuka	F
15~16	1.17	1.80	1.62	11.23*
16~17	2.03	2.19	2.14	3.21*
17~18	2.31	2.45	2.37	2.23*
18~19	2.71	2.78	2.68	5.98*
19~20	2.99	3.05	2.99	0.36
20~21	3.39	3.30	3.10	3.87*
21~22	3.67	3.50	3.40	3.77*
22~23	3.91	3.50	3.40	21.24***
23~24	4.07	4.12	3.96	3.79*
24~25	4.24	4.43	4.22	7.14*
25~26	4.42	4.62	4.37	25.51*
26~27	4.62	4.88	4.62	3.41*
27~28	5.01	5.12	4.85	2.77
28~29	5.37	5.40	4.90	9.20**
29~30	5.56	5.60	5.20	9.45**
30~31	5.72	5.81	5.45	10.12*
31~32	5.90	6.06	5.60	51.13*
32~33	6.01	6.27	5.84	42.12*
33~34	6.14	6.48	6.03	4.69**
34~35	6.34	6.67	6.15	3.64*
35~36	6.46	6.92	6.34	7.80*
36~37	6.37	7.11	6.49	10.63**
37~38	6.71	7.31	6.69	5.71*
38~39	6.79	7.52	6.83	5.44*

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Table 4. Gestational Age predicted by Fetal Biometry

Gestational age (n=480)	BPD(cm)		AC(cm)		FL(cm)	
	Meam	SD	Mean	SD	Mean	SD
15~16	3.31	0.05	9.81	0.11	1.77	0.06
16~17	3.58	0.06	11.05	0.19	2.03	0.15
17~18	3.93	0.11	11.91	0.16	2.34	0.27
18~19	4.32	0.05	13.06	0.21	2.71	0.22
19~20	4.60	0.17	14.40	0.09	2.99	0.23
20~21	4.87	0.35	15.38	0.13	3.39	0.01
21~22	5.18	0.22	16.29	0.12	3.67	0.05
22~23	5.49	0.22	17.37	0.11	3.91	0.08
23~24	5.71	0.30	18.48	0.09	4.07	0.12
24~25	6.07	0.11	19.53	0.13	4.24	0.26
25~26	6.33	0.15	20.16	0.14	4.42	0.38
26~27	6.71	.010	21.50	0.16	4.62	0.34
27~28	7.00	0.13	22.59	0.09	5.01	0.08
28~29	7.26	0.11	23.63	0.11	5.37	0.34
29~30	7.38	0.15	24.60	0.03	5.56	0.36
30~31	7.72	0.10	25.76	0.30	5.72	0.26
31~32	8.10	0.33	26.47	0.03	5.9	0.06
32~33	8.20	0.14	27.44	0.05	6.01	0.04
33~34	8.48	0.77	28.42	0.12	6.14	0.26
34~35	8.51	0.27	28.82	0.19	6.34	0.28
35~36	8.79	0.06	29.78	0.24	6.46	0.26
36~37	8.87	0.45	30.02	0.64	6.37	0.86
37~38	8.89	0.81	31.40	0.57	6.71	0.81
38~39	9.07	0.99	31.27	0.91	6.79	0.69

2. 임신주수에 따른 태아 생체지표 2차 회귀모형

한국인 태아의 생체지표의 표준치를 제시하고자 회귀분석을 실시하였다. 회귀분석을 통해 임신주수에 따른 생체지표 BPD, AC, FL의 측정치에 따른 임신주수 예측을 위한 2차회귀방정식을 도출하였다. 임신주수를 설명할 수 있는 생체지표의 영향력은 BPD 99.4%, AC 97.2%, FL 96.6%로 분석되었다[식 1-3].

$$Y = 0.1994X^2 + 1.1841X + 9.3165 \quad (1)$$

$$(R^2 = 0.994)$$

$$Y = 0.0052X^2 + 0.7934X + 6.7124 \quad (2)$$

$$(R^2 = 0.972)$$

$$Y = 0.3104X^2 + 1.5927X + 11.431 \quad (3)$$

$$(R^2 = 0.966)$$

회귀분석에 의해 정의된 임신주수 예측의 2차 회귀모형을 바탕으로 각각의 태아 신체계측 지표의 평균값들을 대입하여 임신주수를 예측하였다[Table 4].

IV. 고찰

산과영역에서 초음파 검사는 임신 초기의 질병 발견, 태아 생리·물리학적 계수나 도플러 초음파를 이용한 태아 저산소증의 위험을 예측하는데 중요한 진단적 방법이다. 현재까지 산모 및 태아에게 위험성이 없으며, 손쉽게 계측이 가능하고 비용이 대체로 저렴하여 국내의 많은 산모가 검사하는 방법이다. 산전 초음파의 목적은 임신의 진단, 임신주수의 예측, 태반 및 자궁의 상태 판단, 태아 기형의 진단 등 산전 관리의 방향과 분만법을 결정하고 신생아 진료를 계획한다. 현재 주로 사용하는 초음파장비에서의 태아 임신주수의 결정은 Hadlock 방식의 결과를 기준으로 임신주수를 예측하고 있으며, 이는 서양 백인을 대상으로 하는 결과이므로 한국 산모의 임신주수 예측을 위한 기준이 될 수는 없는 실정이다.

국내에서 연구를 살펴보면 1983년 이준덕 등은 초음파를 이용하여 BPD를 측정함으로써 임신주수에 따른 BPD의 회귀식을 산출하였고, 1994년 이재훈 등은 임신주수별 각 성장지표의 평균을 구하고 체중예측을 위

한 다항회귀방정식을 도출하기도 하였다. 그 결과 Hadlock 방식의 경우보다 체중에서 많은 차이를 보여 한국의 태아에서 성장지연이나 과잉성장을 판단하는 기준으로는 적당하지 않다고 보고하였다[11][12]. 인종 간의 태아 및 신생아 생체지수 연구에 있어서 박희옥 등은 다문화 국가로 진입됨에 따라 한국인 산모와 동남아시아 산모의 신생아 체중 비교연구에서 동남아시아 산모의 신생아 체중이 유의하게 작았다고 보고하였으며, 권지영 등은 임신 중기에 대퇴골길이의 국가별 차이 분석을 실시하여 프랑스, 이탈리아, 홍콩과 비교에서 유럽인종에 비해 짧으며 인종적인 차이가 있음을 명시하며 추후 시대적인 조건을 반영한 한국인 태아 고유의 신체 표준치 제시의 필요성을 강조하였다[13][14].

선행된 연구들은 대부분 대학병원 자료를 기반으로 하였기 때문에 현실적으로 한국의 기준으로 산전 임신주수 예측을 위한 평균적인 생체지수 계측에 활용하기에는 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 종합병원, 분만전문병원으로 대상을 정하여 일반적인 생체지수 계측의 특성을 반영하여 현재 임상에서 주로 사용하고 있는 방법으로 비교하였다. 먼저 임신주수를 예측하는 모형에서 2차 방정식을 도출하였으며 결정계수 R^2 을 이용하여 2차 회귀모형의 영향력을 평가하였다. 결과적으로 BPD 99.4%, AC 97.2%, FL 96.6%로 BPD가 임신주수에 가장 많은 영향을 주는 것으로 나타났다. 국내의 태아 신체 지표 계측 값을 대입하여 임신주수를 예측하고 국가별 태아 신체 계측 지표를 비교 분석한 결과 BPD에서 Korea는 35주까지 대부분 임신주수에서 Hadlock, Shinozuka 보다 컸으며 36주 이상에서는 비슷하게 성장하였다. AC는 전체 임신주수에서 유의한 차이를 보였으며 26주까지는 대부분 Korea가 컸고 27주 이상에서는 Hadlock이 가장 빠르게 성장하였다. FL은 24주부터 Korea가 Hadlock보다 짧고 Shinozuka 보다는 길게 나타났다. 실제 임신중기 이후에 태아의 생체 지표들은 급속히 성장하는 것을 알 수 있었으며 이는 2차회귀방정식이 태아 성장을 반영하는 임신주수를 더 정확하게 예측할 수 있음을 의미한다.

태아 신체지표를 이용한 성장평가는 과거와 현재 나라별로 다르다. 또한 초음파장비의 해상도, 검사자의 숙련도에 따라 달라진다. 선행된 연구결과에서 1차 회귀

방정식을 거의 사용하였고, 특정한 임신주수에서 주로 연구가 진행되었다는 점을 본 연구에서는 보완하였으며 예측된 회귀방정식으로 태아 신체지표들을 적용해 본 결과 신뢰구간 95%의 정확도를 나타냈다. 태아 신체지표 측정치는 임신주수에 의한 태아 성장평가 및 자궁 내 발육 부진이나 과체중 등의 진단기준의 유용한 자료로 이용될 것으로 사료된다[15][16].

본 연구의 제한점은 한국인 태아와 비교 대상 국가들의 태아 신체지표들이 현재 기초자료(raw data)가 아니라는 점, 연구대상이 임신주수별 20명으로 한정되었다는 것이며 추후 빅데이터를 이용한 신뢰도 높은 연구가 진행된다면 정확한 임신주수를 예측함에 있어서 유용하게 사용될 것으로 사료된다.

V. 결론

본 연구는 임신주수별 480명의 태아 초음파영상으로 후향적으로 시행되었다. 국가별 태아 신체계측 지표의 평균을 구하여 차이를 분석하였으며 정확한 임신주수 예측을 위한 태아 신체지표의 2차 회귀방정식을 정의하였다. 또한 설계된 회귀모형을 기반으로 나라별 분석 결과 대퇴골길이가 인종 간 차이를 가장 잘 반영하는 것으로 나타났다. 태아 생체지표의 평가는 시대가 변함에 따라 생활양식 등도 변함으로 산전 태아성장 평가에 관한 연구는 꾸준히 진행되어야 할 것이다. 본 연구결과를 바탕으로 지속적인 연구가 진행된다면 시대를 반영한 한국인의 태아 생체지표의 성장평가에 유용하게 사용될 것으로 사료된다.

참고 문헌

- [1] https://www.cheilmc.co.kr/health/inspection_of_fetus_health/health_ha1.jsp?menu=8&submenu=1, 2020.
- [2] 김병재, 이정렬, 김대호, “초음파검사에 의한 임신 중기 한국인 태아의 임신주수별 태아성장지표의 정상치에 관한 연구,” 대한산부인과학회지, 제45권, 제1호, pp.71-77, 2002.

- [3] 이미리, 전공관, 은길상, “초음파검사에 의한 한국인 태아의 임신주수별 태아 복위의 성장에 관한 연구,” 대한주산의학회지, 제4권, 제2호, pp.174-181, 1993.
- [4] Y. Jacquemyn, S. U. Sys, and P. Verdonk, “Fetal biometry in different ethnic groups,” Early Human Development, Vol.57, No.1, pp.1-13, 2000.
- [5] I. M. Bernstein, G. Mohs, and M. Rucquoi, “Case for hybrid fetal growth curves : a population-based estimation of normal fetal size across gestational age,” The Journal of Maternal Fetal & Neonatal Medicine, Vol.5, No.3, pp.124-127, 1996.
- [6] B. K. Robin and C. Frank, “Sonographic determination of gestational age,” Timisoara Medical Journal, Vol.59, No.2, pp.202-208, 2009.
- [7] L. J. Salomon, Z. Alfirevic, and V. Bilardo, “Practice guidelines for performance of the routine mid- trimester fetal ultrasound scan,” Ultrasound in Obstetrics & Gynecology, Vol.37, No.1, pp.116-126, 2011.
- [8] 심현선, 초음파영상학 해부학 및 스캔기술, 한미의학, 2008.
- [9] F. P. Hadlock, R. B. Harrist, and R. J. Carpenter, “Sonographic estimation of fetal weight. The value of femur length in addition to head and abdomen measurements,” Radiology, Vol.150, No.2, pp.535-540, 1984.
- [10] N. Shinozuka, H. Masuda, and H. Kagawa, “Standard Values of Ultrasonographic Fetal Biometry,” Japanese journal of medical ultrasonics, Vol.23, No.12, pp.877-888, 1996.
- [11] 이재훈, 윤보현, 이성구, “초음파검사에 의한 한국인 태아의 임신주수별 태아성장지표의 정상치에 관한 연구,” 대한산부인과학회지, 제37권, 제10호, pp.1945-1953, 1994.
- [12] 이준덕, 윤만수, 최종길, “정상임신에 있어서의 임신 주수에 따른 태아두대칭경치에 관한 연구,” 대한산부인과학회지, 제26권, 제2호, pp.173-179, 1983.
- [13] 박희옥, 임재우, 진현승, “외국인과 내국인 산모 출생아의 비교 연구,” 대한소아과학회지, 제52권, 제10호, pp.1119-1126, 2009.
- [14] 권지영, 신소영, 김미정, “한국인 태아의 임신중기에 임신 주수별 신체 각 부위의 표준치에 관한 연구,” 대한산부인과초음파학회지, 제14권, 제2호, pp.103-109, 2012.
- [15] 양성희, 이진수, 김정훈, “3차원초음파에서 임신주수 예측을 위한 선형회귀방정식의 구현,” 한국콘텐츠학회 논문지, 제15권, 제6호, pp.276-282, 2015.
- [16] S. I. Jung, Y. H. Lee, and M. H. Moon, “Reference charts and equations of Korean fetal biometry,” Prenatal diagnosis, Vol.27, No.6, pp.545-551, 2007.

저 자 소 개

김 창 수(Changsoo Kim)

정회원



- 2003년 2월 : 한국해양대학교 전자통신공학과(공학석사)
- 2006년 2월 : 한국해양대학교 전자통신공학과(공학박사)
- 2005년 3월 ~ 현재 : 부산가톨릭대학교 방사선학과 교수

〈관심분야〉 : 의료영상 평가, 이중 에너지 영상처리

양 성 희(Sung-Hee Yang)

정회원



- 2000년 ~ 2020년 : 일신기독병원 산부인과
- 2011년 2월 : 부산가톨릭대학교 방사선학과(이학석사)
- 2017년 2월 : 부산가톨릭대학교 방사선학과(이학박사)
- 2020년 3월 ~ 현재 : 부산가톨릭대학교 방사선학과 교수

〈관심분야〉 : 초음파 물리, 초음파 영상