

Usefulness of Cerebellar Transverse Diameter and Abdominal Circumference Ratio in Fetal Growth Evaluation

Sung-Hee Yang*

Department of Radiological Science, College of Health Sciences, Catholic University of Pusan

Received: August 25, 2021. Revised: October 20, 2021. Accepted: October 31, 2021.

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the appropriateness of transverse cerebellar diameter and abdominal circumference (TCD/AC ratio) as variables to evaluate intrauterine growth restriction of the fetus. From April 2019 to March 2021, 784 pregnant women who underwent ultrasound as a regular checkup at I hospital were retrospectively analyzed using the transverse cerebellar diameter and abdominal circumference measurements. In simple regression analysis, transverse cerebellar diameter and abdominal circumference had an effect of 97.2% and 97.5% on gestational age ($p < 0.001$). In addition, the percentile of the TCD/AC ratio for each gestational age group was calculated through frequency analysis, and the 95th percentile of intrauterine growth restriction prediction was 14.2. As a result, it is thought that the TCD/AC ratio can be used as a useful variable to evaluate the normal growth of the fetus and predict the IUGR.

Keywords: Gestational Age, Transverse Cerebellar Diameter, Abdominal Circumference, IUGR

I. INTRODUCTION

자궁 내 성장제한(intrauterine growth restriction or retardation, IUGR)은 임신기간 중 성장가능성이 있는 태아의 발육이 비정상적으로 제한되는 것을 의미하며 태아의 크기가 10 백분위수 미만으로 작은 경우로 정의된다^[1]. 원인은 다양할 수 있지만 대부분 염색체 이상이나 임신부의 영양부족, 임신으로 인한 합병증, 태아에 적절한 산소공급 부족과 관련이 있다고 전해진다. 전체 임신의 3~10% 영향을 미치며 주산기 사망률(perinatal mortality rate)에 있어서 IUGR이 있는 경우 정상 출생아보다 4~8배 위험률이 높고 생존하였을 경우에도 사망률은 50%에 이른다^[2]. 이러한 이유로 IUGR의 조기발견은 분만 시기를 최적화하거나, 이환율(morbidity)을 피하고 분만 후 신생아 관리를 결정하는데 매우 중요하다.

IUGR을 형태학적으로 분류하면 임상적으로 태아의 머리, 다리길이, 복부둘레, 체중이 모두 작은 대칭형(symmetrical)과 체구에 비해 머리의 형태는 정상인 비대칭형(asymmetrical)으로 구분할 수 있다. 대칭형은 임신 초기단계부터 세포 증식의 상대적인 감소가 원인으로 유전적인 결함이나 선천성 자궁내 감염, 염색체 이상 등으로 발생한다. 머리와 몸의 크기가 비례하여 작아지고 대부분 임신 28주 이전에 나타나며 출생 후에도 비정상적으로 성장할 수 있다. 비대칭형은 임신 후반기에 거의 발견되며 산소 및 영양공급이 제대로 이루어지지 않는 자궁태반 기능부전이 주요 원인으로 뇌의 크기감소는 거의 일어나지 않는다^[3]. IUGR의 거의 70%가 비대칭형이며 출생 후 적절한 영양공급이 이루어지면 빠른 성장으로 좋은 결과를 보일 수 있다. 따라서 IUGR을 두 가지 경우로 구분하여 예측함으로써 분만 후 즉각적인 대처가 이루어질 수 있다^[4].

* Corresponding Author: Sung-Hee Yang

E-mail: sonoyang@cup.ac.kr

Tel: +82-51-510-0582

IUGR을 진단하기 위한 선별검사로는 초음파를 이용한 태령 측정이 주로 이용되어 왔으며 태아안녕 평가에 중추적인 역할을 하고 있다. 태령의 정확한 측정은 유도분만과 제왕절개의 시기 등과 같은 결정에 매우 중요한 역할을 하며 일반적으로 태아의 양쪽마루뼈지름(biparietal diameter, BPD), 복부둘레(abdominal circumference, AC), 다리뼈길이(femur length, FL)와 같이 일반적인 생체지수들을 측정하여 임신주수를 예측하고 있다. 하지만 이와 같은 단순 측정 지수들은 IUGR의 경우 뇌보존효과(brain sparing effect)와 함께 심박출량의 재분배가 발생하는 경우 많은 영향을 받는다. 따라서 기존의 신체측정 지수를 보완하는 다양한 표지자의 제시 필요하다¹⁵⁻¹⁷.

선행연구에서 IUGR의 경우 임신 말기 태아의 대뇌동맥에서 이완기 혈류 증가, 제대동맥 함요(notch)의 출현 등이 발생할 수 있고 임신부의 자궁동맥에서 저항이 상승할 수 있다고 하였다. 반면에 소뇌는 혈류변화가 없어 성장저하에 영향을 받지 않는다고 하였으며 소뇌횡직경(transverse cerebellar diameter, TCD)은 실제 태령평가에서 가장 신뢰할 수 있는 독립적인 생체지수로 태아의 성장평가에 활용되고 있다^{8,9}. 태아의 복부둘레는 IUGR에서 간글리코겐 및 피하지방 축적의 저하로 제일 먼저 영향을 받는 생체지수이다¹⁰. 따라서 TCD와 AC 두 가지 지수를 조합한 비율은 태령을 알 수 없는 정상태아의 성장변화와 IUGR 평가에 유용하게 이용될 수 있다. 국외의 많은 연구자들은 생체지수를 단독으로 사용하기보다 이러한 복합적인 진단적 접근방법의 필요성을 강조하였다. 태아의 TCD와 AC의 비율 즉 TCD/AC ratio는 태령과 태아성장을 평가하는데 신뢰할 수 있는 일정한 예측인자로 인지하여 자국에 맞는 비율을 제시하고 있으나 국내에서의 연구는 전무하다.

이에 본 연구에서는 태아의 TCD와 AC의 임신주수와의 상관성을 평가하고 다른 나라의 선행연구들과 비교함으로써 한국인 태아에 맞는 정상적인 TCD/AC ratio를 결정하여 IUGR의 조기발견에 도움을 줄 수 있는 기초자료를 제공하고자 한다.

II. MATERIAL AND METHODS

1. 연구대상

2019년 4월부터 2021년 3월까지 임신 18주~34주 사이 부산소재 I병원에서 정기검진으로 초음파검사를 실시한 연령 20~45세의 임신부를 대상으로 하였으며 임신주수(gestational age, GA)는 마지막 월경시작일(last menstrual period, LMP)을 기준으로 결정하고 임신 8주경 배아의 머리엉덩길이(crown lump length, CRL)로 확인하였다. 선천성기형이 확인된 경우, LMP와 측정된 CRL이 2주 이상 불일치하는 경우, 다태 임신 등 태아의 성장에 영향을 줄 수 있는 질환의 경우는 연구대상에서 제외하였다. 초음파검사는 임신부의 동의하에 실시되었으며 1명의 검사자에 의해 측정된 값을 분석에 이용하였다. PACS에 저장된 초음파영상에서 임신부의 개인 식별정보는 부호화하여 제거하고 784명의 생체지수 결과만을 선별한 후 후향적으로 분석하였다.

2. 연구방법

2.1 TCD와 AC 비율의 측정

초음파를 이용한 소뇌횡직경의 측정은 소뇌의 양 끝단면의 최장 길이를 측정하였으며 복부둘레는 태아 간을 축 스캔하여 왼 문맥(left portal vein), 위장, 척추의 세 꼭짓점이 보이는 단면에서 피부를 포함한 둘레를 측정하였다^{11,12}. TCD/AC ratio는 모든 수치를 mm 단위로 정량화하였으며 100을 곱하여 계산하였다¹³. 초음파장비는 Voluson E10(GE healthcare, Austria)의 3.5 MHz 곡선형 탐촉자를 사용하였다.

2.2 통계분석

분석 프로그램은 MedCalc Statistical Software ver. 20.0(Ostend, Belgium)을 사용하였다. 임신주수별 최소값과 최대값, 평균 및 표준편차를 구하고 빈도분석을 통해 TCD/AC ratio의 백분위수를 산출하였다. 독립변수들과 임신주수간의 상관성은 상관계수(correlation coefficient, r)를 통해 파악하였으며 단순회귀분석(simple regression)을 실시하여 회귀모

형의 설명력을 평가하였다. 통계적 유의성은 0.05 미만으로 정의하였다.

III. RESULT

1. 생체지수간의 회귀분석

회귀분석에 앞서 산점도를 통해 변수들의 선형 관계를 확인하였다. TCD와 임신주수와의 함수관계를 파악하고 TCD가 임신주수에 미치는 영향을 알아보기 위해 단순회귀분석을 실시한 결과 TCD는 임신주수에 유의한 영향을 주는 것으로 나타났으며($p < 0.001$), 임신주수가 증가함에 따라 TCD는 97.2%의 설명력을 보이며 증가하는 경향을 보였다. 또한 두 변수와의 관련성 정도와 방향성을 파악하기 위해 상관분석을 실시한 결과 TCD와 임신주수는 상관계수 0.99로 매우 높은 상관성을 나타내었다. AC 역시 임신주수에 유의한 영향을 주는 것으로 나타났으며($p < 0.001$), 임신주수가 증가함에 따라

AC는 97.5%의 설명력을 보이며 증가하는 경향을 보였다. AC와 임신주수와의 상관계수는 0.99로 매우 높은 상관성을 나타내었다. TCD와 AC는 상관계수 0.98로 나타났으며 96.2%의 설명력을 보였다. 결과는 Fig. 1과 같다.

2. TCD/AC ratio의 백분위수

국내 태아 및 소아의 성장도표는 임상에서 정상을 5~95 백분위수로 규정하며 이에 벗어나는 것을 비정상으로 간주하여 성장평가의 선별 참고기준(screening reference)으로 활용하고 있다¹⁴⁾. 따라서 TCD와 AC ratio의 임신주수별 5, 10, 25, 50, 75, 90, 95 백분위수를 구하여 Table 1과 같이 나타 내었다. 임신주수는 18~22주 179명, 23~26주 209명, 27~30주 201명, 31~34주 195명 4개의 그룹으로 분류하였으며 전체 784명 중에서 5백분위수는 12.3, 50 백분위수는 13.2, 95 백분위수는 14.2로 분석되었다.

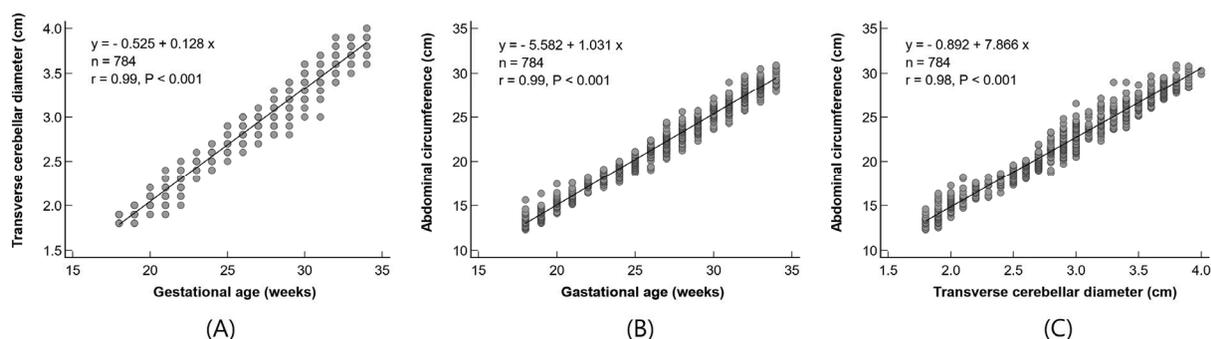


Fig. 1. Scatter Diagram between Variable (A) Transverse Cerebellar Diameter and Gestational Age, (B) Abdominal Circumference and Gestational Age, (C) Abdominal Circumference and Transverse Cerebellar Diameter.

Table 1. Percentile Chart of TCD/AC Ratio by Gestational Age Group

Gestational age (weeks)	n	TCD/AC ratio									
		Min	Max	Mean (SD)	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
18~22	179	11.5	14.9	13.4 (0.7)	12.2	12.5	13.0	13.4	13.9	14.3	14.6
23~26	209	12.8	14.8	13.5 (0.4)	12.8	12.9	13.1	13.4	13.8	14.1	14.3
27~30	201	11.5	14.6	13.1 (0.6)	12.1	12.3	12.6	13.1	13.6	13.9	14.1
31~34	195	11.4	13.7	13.0 (0.3)	12.3	12.5	12.8	13.1	13.4	13.6	14.0
Total	784	11.4	14.9	13.2 (0.6)	12.3	12.5	12.9	13.2	13.6	14.0	14.2

3. TCD/AC ratio 표준치

측정된 TCD/AC ratio 값은 최소값 11.4, 최대값 14.9, 전체 평균 13.2 ± 0.59 (95% CI 13.2~13.2)로 나타났다. 그룹별로 살펴보면 18~22주 평균 13.4 ± 0.7 , 23~26주 평균 13.5 ± 0.4 , 27~30주 평균 13.1 ± 0.6 , 31~34주 평균 13.2 ± 0.3 으로 분석되었으며 임신주수와 상관없이 Table 2와 같이 일정한 값을 나타내었다. 임신주수에 따른 TCD/AC ratio는 Fig. 2를 통해 비교하였으며 선행연구의 정상 기준치와 IUGR의 Cut off value는 Table 2와 Table 3에 나타내었다.

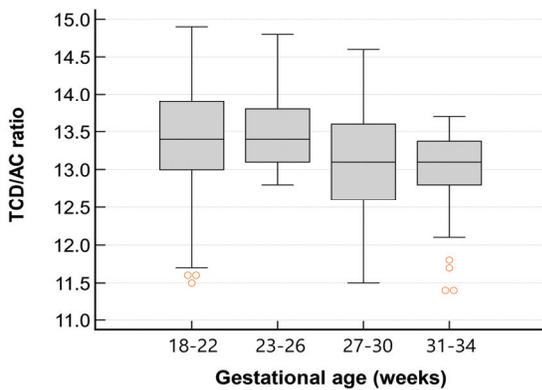


Fig. 2. Comparison of Mean Values of TCD/AC Ratio according to Gestational Weeks Group after Convolution.

Table 2. Mean Value of TCD/AC Ratio in other Studies

Study	Mean TCD/AC ratio
Present study	13.2
K. A. Hussain ^[15]	13.9
M. Bellad ^[16]	13.6
Bhimarao ^[17]	13.6
W. J. Meyer ^[18]	13.7
G. Sharma ^[19]	13.7

Table 3. Cut off Values of TCD/AC Ratio Previously Published Studies for Predicting IUGR

Study	Cut off value of IUGR
K. A. Hussain ^[15]	15.5
A. S. Hamid Shaaban ^[13]	16.0
M. Bellad ^[16]	15.9
T Tongsong ^[19]	15.4
W. A. Campbell ^[20]	15.9

IV. DISCUSSION

IUGR은 태아 질식, 태변흡입, 응급제왕절개 분만 등을 포함한 주산기이환율과 사망률을 높이는 원인 중 하나로 알려져 있다^[21]. IUGR을 보이는 경우 정상적인 성장을 가지는 태아보다 사산의 위험도는 약 두 배 증가되어 1.5%의 빈도를 보이며 성장 제한이 심할 경우 그 위험도는 더욱 증가 한다^[22]. 태아의 크기는 병태생리를 반영하기 때문에 IUGR은 단순하게 성장이 불량하다는 것 뿐 만 아니라 태아의 성숙도나 안녕 등 태아의 발육에 관련된 모든 상황을 의미한다. 따라서 IUGR이 의심될 경우 그 원인을 찾아 태아안녕 감시를 통해 최적의 분만 시점을 결정하는 것이 산전 관리의 주된 목적이다.

IUGR을 출생체중의 10 백분위수 미만으로 정의 하였을 때 현재 사용되는 성장곡선의 기준은 외국의 자료를 이용하고 있으며 인종, 사회문화적 특성을 고려하지 않아 우리나라의 기준으로 이용하기에는 적절하지 않다. 한국에서도 임신주수에 따라 태아성장을 평가하는 연구는 꾸준히 시행되어 왔지만 생체지수들을 초음파를 이용해 측정하는 연구가 대부분이며 이러한 지수들은 태아의 성장, 두 개골의 외부압력에 의한 변형 등으로 인해 성장평가의 정확도에 영향을 줄 수 있다. 하지만 TCD는 IUGR이 있는 태아의 경우에도 소뇌의 혈액보존으로 인해 형태변형이 쉽게 일어나지 않는다고 하였으며 TCD 노모그램에서 극한적인 태아성장 제한에서도 임신주수를 예측하는데 가장 정확한 변수로 밝혀졌다^[23]. 또한 태아의 AC는 IUGR의 경우 조기에 변형이 일어날 수 있는 변수로 TCD와 AC의 비율을 평가하는 것은 IUGR 예측에 신뢰도 있는 민감한 방법이라 보고되고 있다^[24]. 이러한 선행연구를 기반으로 본 연구에서는 한국인 태아의 독립적인 TCD/AC ratio의 표준치를 제시하고 IUGR을 예측할 수 있는 표지자로서의 역할을 살펴보고자 하였다. 그 결과 784명 정상태아의 TCD/AC ratio는 평균 13.2로 결정되었으며 임신주수의 변화에 따라 18~22주 평균 13.4 ± 0.7 , 23~26주 평균 13.5 ± 0.4 , 27~30주 평균 13.1 ± 0.6 , 31~34주 평균 13.2 ± 0.3 으로 일정한 값을 나타냈다. Table 2의 서양인을 대상으로 한 선행연구를 살펴보면 정상적인 대조군에서

TCD/AC ratio는 13.7~13.9의 분포를 보였으며 한국인을 대상으로 한 본 연구의 결과보다 높은 값을 나타냈다. 이는 인종간의 생체비율 차이를 반영하는 것이라 생각된다. 95 백분위수 이상의 값에서 IUGR을 예측할 수 있으며 본 연구의 95 백분위수는 14.2로 결정되었다^[25]. 따라서 TCD/AC ratio의 값이 14.2 이상의 값을 나타낼 때는 태아의 성장을 평가함에 있어 면밀한 관찰이 필요하다. Table 3의 IUGR을 시사하는 cut off value의 분포에서 대부분 선행연구는 TCD/AC ratio가 15.4~16.0으로 정상 대조군보다 1.7~2.1 높은 값을 나타냈다. 이러한 선행 연구들을 토대로 TCD/AC ratio는 IUGR의 예측에 이상적인 변수로 확인되었다.

본 연구의 제한점으로는 18~34주 사이의 임신 주수를 대상으로 하여 임신 1삼분기와 34주 이상의 임신 3 삼분기의 성장평가는 이루어지지 못했다. 또한 후향적으로 연구가 진행되어 선행연구에서 밝혀진 대조군과 IUGR 군의 전향적인 연구가 수행되지 못해 편향적인 결과를 가져올 수 있다. 추후 대규모를 대상으로 한 전향적인 연구가 수행되어야 할 것이다. 하지만 국내에서는 처음으로 시도되었다는 것에 의미가 있으며 최근 고령으로 인한 저체중아가 늘고 있어 본 연구결과를 토대로 IUGR을 예측하는 보조적인 수단으로 사용되길 기대한다.

V. CONCLUSION

본 연구는 임신 18~34주 사이 784명의 한국인 태아를 대상으로 TCD/AC ratio의 백분위수 평균값을 제시하였다. TCD/AC ratio는 임신주수에 상관없이 13.2로 일정한 값으로 분포하였으며 95 백분위수는 14.2로 나타났다. 결과적으로 TCD/AC ratio는 태아의 정상적인 성장을 평가하고 IUGR을 예측하는데 유용한 변수로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

Reference

[1] H. M. Park, *Obstetrics*, 5th Ed., Koonja Co., Korea, 2015.
 [2] G. Mandruzzato, A. Antsaklis, F. Botet, F. A. Chervenak, F. Figueras, A. Grunebaum, B. Puerto, D. Skupski, M. Stanojevic, "Intrauterine restriction

(IUGR)", *Journal of Perinatal Medicine*, Vol. 36, No. 4, pp. 277-281, 2008.
 [3] D. Roje, S. Z. Tomas, V Capkun, J Marusic, J. Resic, L. K. Prusac, "Asymmetrical fetal growth is not associated with altered trophoblast apoptotic activity in idiopathic intrauterine growth retardation", *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*, Vol. 40, No. 2, pp. 410-417, 2014.
<http://dx.doi.org/10.1111/jog.12170>
 [4] A. Lausman, J. Kingdom, "Intrauterine growth restriction: screening, diagnosis, and management", *Journal of obstetrics and gynaecology Canada*, Vol. 35, No. 8, pp. 741-748, 2013.
[http://dx.doi.org/10.1016/S1701-2163\(15\)30865-3](http://dx.doi.org/10.1016/S1701-2163(15)30865-3)
 [5] J. I. Yang, "Antepartal Evaluation and Management of Fetal Growth Restriction", *Perinatology*, Vol. 15, No. 2, pp. 101-112, 2004.
 [6] R. Malik, V. K. Pandya, P Shrivastave, "Gestational age estimation using transcerebellar diameter with grading of fetal cerebellum and evaluation of TCD/AC (Transcerebellar diameter/abdominal circumference) ratio as a gestational age independent parameter", *Indian Journal of Radiology and Imaging*, Vol. 13, No. 1, pp. 95-97, 2003.
 [7] W. J. Ott, "Sonographic diagnosis of fetal growth restriction", *Clinical Obstetrics and Gynecology*, Vol. 49, No. 2, pp. 295-307, 2006.
<http://dx.doi.org/10.1097/00003081-200606000-00011>
 [8] A. A. Baschat, "Arterial and venous Doppler in the diagnosis and management of early onset fetal growth restriction", *Early Human Development*, Vol. 81, No. 11, pp. 877-887, 2005.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2005.09.008>
 [9] C. R. Harman, A. A. Baschat, "Comprehensive assessment of fetal wellbeing: which Doppler tests should be performed?", *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology*, Vol. 15, No. 2, pp. 147-157, 2003.
<http://dx.doi.org/10.1097/00001703-200304000-00010>
 [10] G. Sharma, R. Ghode, "Fetal transcerebellar diameter and transcerebellar diameter and ndash; abdominal circumference ratio as a menstrual age independent parameter for gestational age estimation with grading of cerebellar maturity", *International Journal of Reproduction, Contraception, Obstetrics and Gynecology*, Vol. 4, No. 6, pp. 2036-2040, 2015.

- <http://dx.doi.org/10.18203/2320-1770.ijrcog20151309>
- [11] A. S. M. Vinkesteyn, P. G. H. Mulder, J. W. Llandimiroff, "Fetal transverse cerebellar diameter measurements in normal and reduced fetal growth", *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, Vol. 15, No. 1, pp. 47-51, 2000.
<http://dx.doi.org/10.1046/j.1469-0705.2000.00024.x>
- [12] I. Sarris, C. Ioannou, M. Dighe, A. Mitidieri, M. Oberto, W. Qingqing, J. Shah, S. Sohoni, W. Al. Zidjali, L. Hoch, D. G. Altman, A. T. Papageorghiou, "Standardization of fetal ultrasound biometry measurements: improving the quality and consistency of measurements", *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, Vol. 38, No. 6, pp. 681-687, 2011. <http://dx.doi.org/10.1002/uog.8997>
- [13] A. S. Hamid shaaban, I. T. El Garhy, E. H. Mohammed, "Transcerebellar Diameter to Abdominal Circumference Ratio in Assessment of Normal Fetal Growth", *Al Azhar International Medical Journal*, Vol. 1, No. 12, pp. 266-271, 2021.
<https://dx.doi.org/10.21608/aimj.2021.51751.1366>
- [14] J. S. Moon, "Application of 2007 Korean National Growth Charts: Growth Curves and Tables", *The Korean Society of Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition*, Vol. 12, No. 1, pp. 1-5, 2009.
<http://dx.doi.org/10.5223/kjpng.2009.12.Suppl1.S1>
- [15] K. A. Hussain, S. Kadiyala, A. Y. Lakshmi, M. Hindumathi, "Fetal transcerebellar diameter to abdominal circumference ratio(TCD/AC) and to femur length ratio(TCD/FL) in the assessment of normal fetal growth", *Journal of Dr. NTR University of Health Sciences*, Vol. 8, No. 1, pp. 5-10, 2021.
http://dx.doi.org/10.4103/JDRNTRUHS.JDRNTRUHS_2_19
- [16] M. Bellad, H. Dhumale, Y. V. Pujar, J. C. Shravage, B. Y. Sherigar, G. S. Durdi, S. S. Amber, "Fetal transcerebellar diameter to abdominal circumference ratio(TCD/AC) in the assessment of normal fetal growth", *Donald School Journal of Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, Vol. 4, No. 4, pp. 455-457, 2010.
<http://dx.doi.org/10.5005/jp-journals-10009-1166>
- [17] Bhimarao, R. M. Nagaraju, V. Bhat, P. V. Gowda, "Efficacy of Transcerebellar Diameter/Abdominal Circumference Versus Head Circumference/Abdominal Circumference in Predicting Asymmetric Intrauterine Growth Retardation", *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, Vol. 9, No. 10, pp. 1-5, 2015.
<http://dx.doi.org/10.7860/JCDR/2015/14079.6554>
- [18] W. J. Meyer, D. Gauthier, V. Ramakrishnan, J. Sipos, "Ultrasonographic detection of abnormal fetal growth with the gestational age-independent, transverse cerebellar diameter/abdominal circumference ratio", *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, Vol. 171, No. 4, pp. 1057-1063, 1995. [http://dx.doi.org/10.1016/0002-9378\(94\)90035-3](http://dx.doi.org/10.1016/0002-9378(94)90035-3)
- [19] T. Tongsong, C. Wanapirak, T. Thongpadungroj, "Sonographic diagnosis of intrauterine growth restriction (IUGR) by fetal transverse cerebellar diameter (TCD)/abdominal circumference (AC) ratio", *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, Vol. 66, No. 1, pp. 1-5, 1999.
[https://doi.org/10.1016/s0020-7292\(99\)00056-9](https://doi.org/10.1016/s0020-7292(99)00056-9)
- [20] W. A. Campbell, A. M. Vintzileos, J. F. Rodis, G. W. Turner, J. F. Egan, D. A. Nardi, "Use of the transverse cerebellar diameter/abdominal circumference ratio in pregnancies at risk for intrauterine growth retardation", *Journal of Clinical Ultrasound*, Vol. 22, No. 8, pp. 497-502, 1994.
<http://dx.doi.org/10.1002/jcu.1870220807>
- [21] L. Hirsch, N. Melamed, "Fetal growth velocity and body proportion in the assessment of growth", *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, Vol. 218, No. 2, pp. 700-711, 2018.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ajog.2017.12.014>
- [22] A. Patel, D. Desai, "Role of TCD/AC Ratio in Diagnosis of Asymmetrical IUGR", *Gujarat Medical Journal*, Vol. 72, No. 2, pp. 19-23, 2017.
- [23] M. R. Chavez, C. V. Ananth, J. C. Smulian, S. Lashley, E. V. Kontopoulos, A. M. Vintzileos, "Fetal transcerebellar diameter nomogram in singleton gestations with special emphasis in the third trimester: A comparison with previously published nomograms", *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, Vol. 189, No. 4, pp. 1021-1025, 2003.
[http://dx.doi.org/10.1067/S0002-9378\(03\)00894-9](http://dx.doi.org/10.1067/S0002-9378(03)00894-9)
- [24] R. Malik, V. K. Pandya, P. Shrivastava, "Gestational

age estimation using transcerebellar diameter with grading of fetal cerebellum and evaluation of TCD/AC (Transcerebellar diameter/abdominal circumference) ratio as a gestational age independent parameter", *The Indian Journal of Radiology and Imaging*, Vol. 13, No. 1, pp. 95-97, 2003.

- [25] W. J. Meyer, D. W. Gauthier, B. Goldengerg, J. Santolaya, J. Sipos, F. Cattledge, "The fetal transverse cerebellar diameter/abdominal circumference ratio: a gestational age-independent method of assessing fetal size", *Journal of Ultrasound in Medicine*, Vol. 12, No. 7, pp. 379-382, 1993.

태아성장평가에서 소뇌횡직경과 복부둘레비의 유용성

양성희*

부산가톨릭대학교 보건과학대학 방사선학과

요 약

본 연구는 태아의 자궁 내 성장제한을 평가하는 변수로 소뇌횡직경과 복부둘레비(TCD/AC ratio)의 적절성을 평가하고자 하였다. 2019년 4월부터 2021년 3월까지 부산소재 I 병원에서 정기검진으로 초음파를 실시한 784명의 임신부를 대상으로 진행하였으며 소뇌횡직경과 복부둘레 측정값을 통해 후향적으로 분석하였다. 단순회귀분석에서 임신주수에 소뇌횡직경은 97.2%, 복부둘레는 97.5%의 영향력을 보였으며($p < 0.001$) 정상태아의 TCD/AC ratio는 임신주수에 상관없이 13.2로 결정되었다. 또한 빈도분석을 통해 임신주수 그룹별 TCD/AC ratio의 백분위수를 산출하였으며 자궁 내 성장제한 예측의 95 백분위수는 14.2로 나타났다. 결과적으로 TCD/AC ratio는 태아의 정상적인 성장을 평가하고 IUGR을 예측하는 유용한 변수로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

중심단어: 임신주수, 소뇌횡직경, 복부둘레, 자궁 내 성장제한

연구자 정보 이력

	성명	소속	직위
(단독저자)	양성희	부산가톨릭대학교 보건과학대학 방사선학과	조교수