

胎児腹部の縦径及び横径と生下時体重との相関について

防衛医科大学校分娩部 (主任: 小林充尚教授)

黒田 浩一 小林 充尚

防衛医科大学校産科婦人科学教室 (主任: 加藤宏一教授)

加藤 宏一

Correlation between Fetal Abdominal Longitudinal and Lateral Diameters and the Baby's Weight on Discharge

Koichi KURODA and Mitsunao KOBAYASHI

Medical Defence University Childbirth Section, Saitama

(Director: Prof. Mitsunao Kobayashi)

Koichi KATO

Medical Defence University Obstetric and Gynecological Department, Saitama

(Director: Prof. Koichi Kato)

概要 分娩誘発を行う前に、妊娠37週から41週までの妊婦200名に対し、超音波診断法により胎児腹部の縦径および横径を測定し、生下時体重との相関性を求め、次のような結果を得た。

1) その相関性を求める前に、分娩後6時間から12時間までに、出産児の大横径、頭囲、胸囲、腹囲、坐高を実測し、出産児体重との相関性を求めた。その結果、大横径0.66、頭囲0.71、胸囲0.85、腹囲0.81、坐高0.66の相関係数を示し、胸囲、腹囲の順に高く、大横径は最低値を示した。

2) 超音波診断法により、胎児の頭部、胸部、腹部、頭殿長を測定したが、超音波によつて描き出される像の大きさ、鮮明度などを考慮に入れると、胸部、頭殿長は不適當と思われる。これに反して、頭部大横径、腹囲の縦径及び横径は、その測定が、比較的容易である。

3) 胎児の頭部大横径は、測定は容易であり、実測値との誤差も謹少であるが、生下時体重との相関係数は0.62と低かつた。腹部縦径および横径の測定は、軟部組織のため測定しにくい点もあるが、check point を正確に行えば、比較的容易であり、出生時体重との相関係数も非常に高く0.87であつた。

以上の結果、臨床上出生児の体重の推定には胎児の縦径および横径を測定する方法が、現在ではよりよい方法と思われる。

Synopsis By ultrasonic diagnostics, fetal abdominal longitudinal and lateral diameters were measured in 200 pregnant women from 37th to 41st weeks of pregnancy before the start of the birth for the study of the correlation coefficients between the diameters and the baby's weight on discharge.

The following results were obtained.

1) Before the determination of the above coefficients, the great lateral diameter, the girths of the head, chest and abdomen and sitting height were measured in newborn infants in from six to 12 hours after birth. The correlation coefficient was 0.66 for the great lateral diameter, 0.71 for the head girth, 0.85 for the chest girth, 0.81 for the abdominal girth and 0.66 for the sitting height. The chest and abdominal coefficients were found to be low.

2) By ultrasonic diagnostics, measurements were taken of the fetal heads, chest, abdomen and head length. In consideration of dimensions and distinctness of ultrasonically delineated images, the chest and head length seemed unsuitable for measurement. On the contrary, the head lateral diameter and abdominal longitudinal and lateral diameters can be measured with relative ease.

3) The fetal head lateral diameter can be measured with ease and high accuracy, but its correlation coefficient becomes 0.62 which is low. Due to soft tissues, difficulty is encountered in measuring the fetal abdominal longitudinal and lateral diameters. However, if check points are properly set, they can be measured with relative ease. Their correlation coefficient to the weight on discharge is very high at 0.87.

Clinically for the estimation of the weight on discharge, the method of measuring the fetal longitudinal and lateral diameters is presumably the better method at present, based on the above results.

Key words: Ultrasonography•Fetal abdominal diameters•Weight on discharge•Correlation coefficient

緒 言

計画分娩で分娩日を決定する場合、胎児の発育度を知ることは、重要である。児体重を推定することは、児の体外生活への可能性が予知出来、分娩管理上極めて大切なことである。

児体重を推測する方法として、妊婦の子宮底長、腹囲値により推測する方法¹⁾¹²⁾、また最近では、超音波診断による胎児大横径を測定し⁵⁾¹⁰⁾、その値より出産児の体重を推測する方法が主にとられているが、更に心臓の体積、胸部⁷⁾、腹囲¹⁾⁶⁾⁹⁾、大腿骨などを測定し、大横径と組み合わせ児体重を推測する方法もとられている。一般に妊婦の子宮底長、腹囲などの外測のみでは、胎児発育度の評価は不十分であり、また超音波診断による児大横径の測定の場合も、児体重との相関係数が比較的低く、不十分と思われる。その他の方法も、測定そのものに問題点が多く測定誤差が大きくなり、また複雑化していて、簡便かつ正確性に欠けているものが多く、いまだに満足できる方法が確立されていない。

われわれは、分娩前胎児体重推測値と、出産児体重実測値の誤差をより少なくするため、分娩誘発を行う前に、超音波診断法により、胎児の各部位を測定した。その中で胎児の腹部の縦径および横径の測定が、相関係数が一番良く、その値が0.87で標準誤差が164gという良い結果が得られたので報告する。

研究対象

1) 出産児の各部位の実測値による対象症例
妊娠37週から41週までの妊婦から生まれた児200名を対象とし出産後6時間から12時間までに児の各部位を測定した。ただし多胎妊婦の出産児は除外した。

2) 超音波により胎児各部位を測定した対象症例

妊娠37週から41週までの分娩誘発目的で入院した妊婦215名を対象とした。多胎妊娠は除外した。

測定施行日は、分娩前日または、前々日とし胎児の各部位を測定した。

測定方法

1) 出産児の体各部位の測定方法

測定誤差を少なくするため、測定者を1人に限定し、同じ個所を2回ないし3回測定しその平均値を求めた。

2) 超音波による胎児各部位の測定法

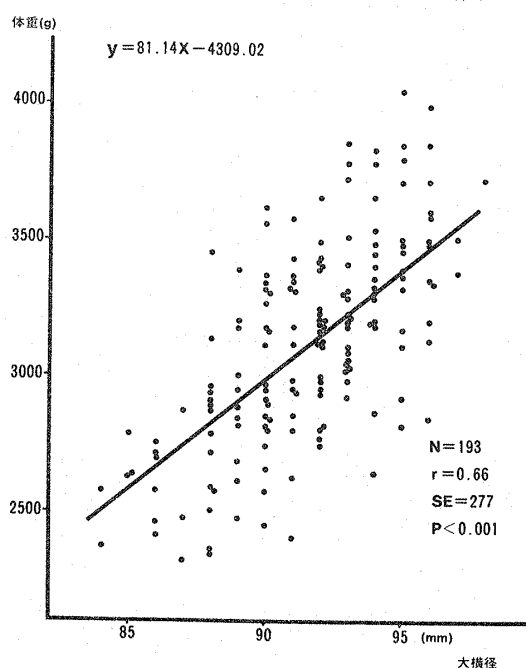
アロカ-120-AX 手動走査型 2.25MeHz、またアロカ202, 250X 電子走査型 3.5MeHz を用いて胎児の各部位を測定した。

研究成績

A. 出産児の各部位の実測値と体重との関係

超音波診断法により、胎児の各部位を測定し、出産児の予測値を求める前に、出産児の各部位を実測し、児体重との相関性を検討した。出産児200名について、分娩後6時間から12時間の間に1)大横径、2)頭囲、3)胸囲、4)腹囲、5)坐高を実測し、その回帰式を求めた。

図1 生下時体重と大横径との相関図



1) 実測大横径と生下時体重 (図1)

生下時体重と大横径との関係を示した図で、 x 軸に大横径、 y 軸に体重を示した。その回帰式は $y = 81.44x - 4309.02$ で相関係数は 0.66 であり、標準誤差は 276.38g であった。

2) 実測頭囲と生下時体重 (図2)

生下時体重と頭囲との関係を示した図である。大横径の場合より良い相関関係が得られた。その回帰式は $y = 245.04x - 5214.91$ であり相関係数は 0.71 で、標準誤差は、254.32g であった。

3) 実測胸囲と生下時体重 (図3)

生下時体重と胸囲との関係を示した図である。各部位の実計測中で一番高い相関係数が得られた。測定法は安静呼気時に乳頭上で計測した。その回帰式は $y = 199.48x - 3286.44$ で、相関係数は 0.85 であり、標準誤差も、他部位との値と比較して、最小であり、195.38g であった。

4) 実測腹囲と生下時体重 (図4)

生下時体重と腹囲との関係を示した図で測定法は胸囲と同様に施行し、臍上で計測した。回帰式は $y = 160.92x - 1727.64$ であり相関係数は 0.81 で、標準誤差は 213.65g であった。

5) 実測坐高と生下時体重 (図5)

図2 生下時体重と頭囲との相関図

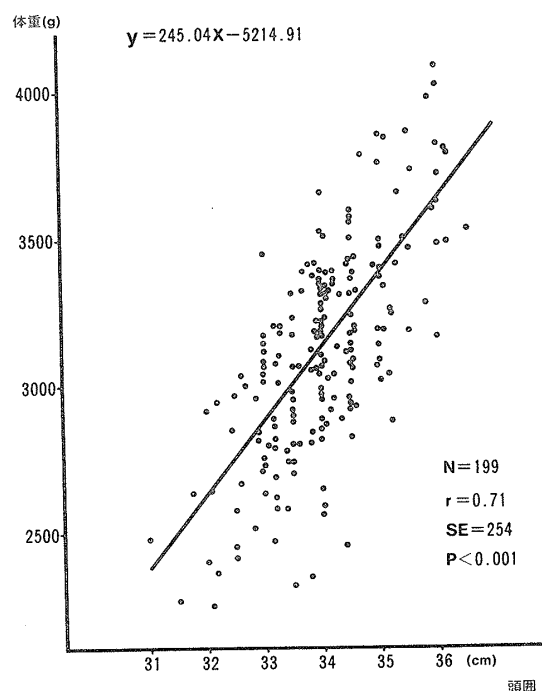


図3 生下時体重と胸囲との相関図。

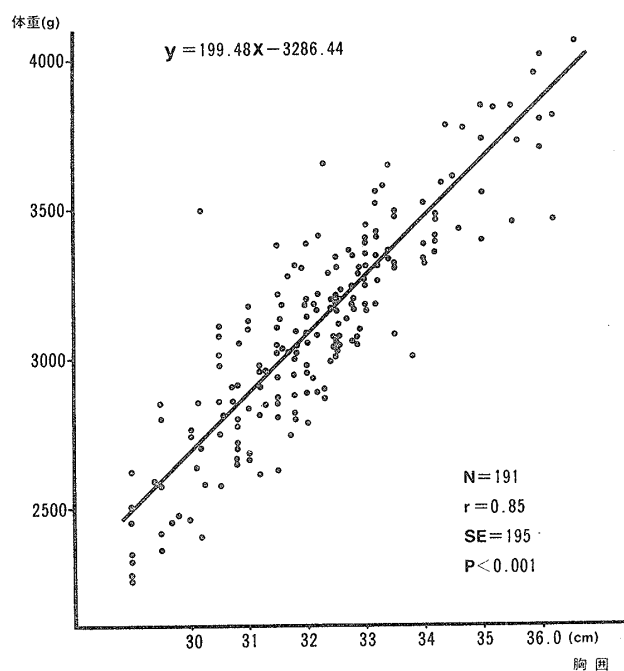
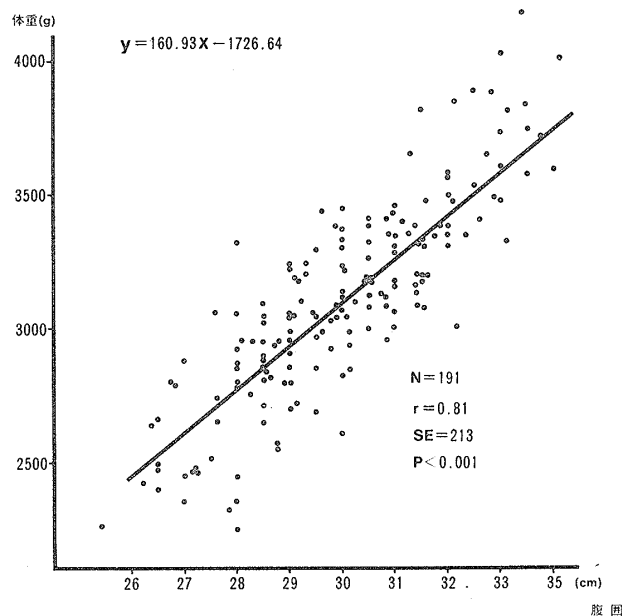


図4 生下時体重と腹囲との相関図



生下時体重と坐高との関係を示した図である。回帰式は $y = 221.09x - 4177.26$ で相関係数は 0.66、標準誤差は 250.42g であった。

B. 超音波診断法による胎児各部位の測定の比較検討

a) 頭部

(1) 大横径 (図6, 7)

大脳カマ (falx=midline) が確認され、左右対

図5 生下時体重と坐高との相関図

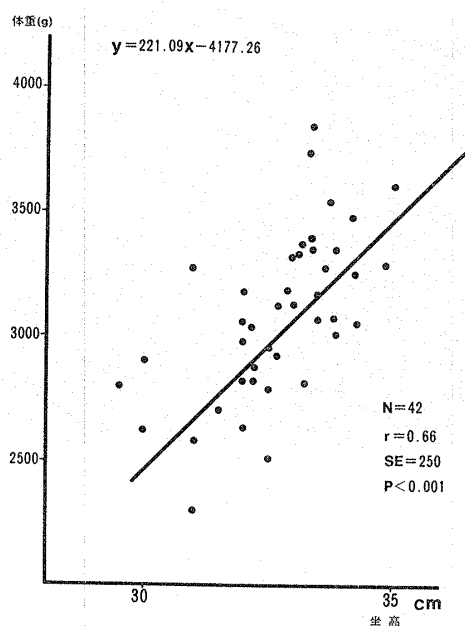
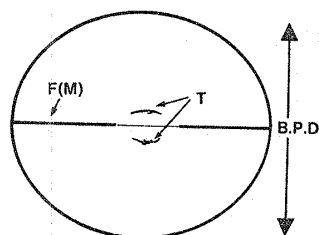
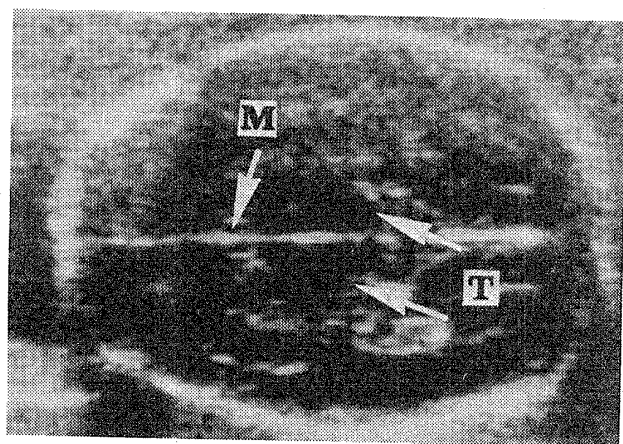


図6



B.P.D: biparietal diameter (大横径)
M : midline (大脳カマ)
T : third ventricle (第3脳室)

図7



M : midline
T : the third ventricle

称の第3脳室 (the third ventricle) が写し出された時の最大横径が大横径値として測定される。超

音波では、胎児の大横径が一番測定しやすい。出生児の実測大横径値と超音波による大横径値を比較検討したが、両者の誤差は85%が1mm以内であり、3mm以上の誤差は皆無に近かった。以上の如く大横径は正確に判定出来るが、体重との相関係数が低いのが難点である。

(2) 頭囲

実測値では、頭囲値と児体重値とは比較的高い相関係数を示したが、出産間近の児頭はその方向が一定せず前後周囲径を超音波で正確に写し出すことは、極めて困難である。周囲そのものを測定するのも誤差が生じ易く、超音波による頭囲測定値による方法は、実施の面からみて不適當と思われる。

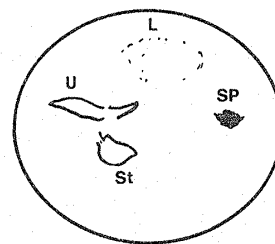
b) 胸部

胸囲は、娩出後の実測値では出産児体重との相関係数は一番高い数値を示した。しかし超音波による胸部の映像は、上腕部と胸廓が一体となつて境界線が不明瞭となり、又小さな肋骨が false echo を作りだし、境界線を不明瞭とする。頭部の如く正確な標点となる個所がなく、実施の面からみて超音波による胸部測定値による方法は、不適當と思われる。

c) 腹部 (図8, 9)

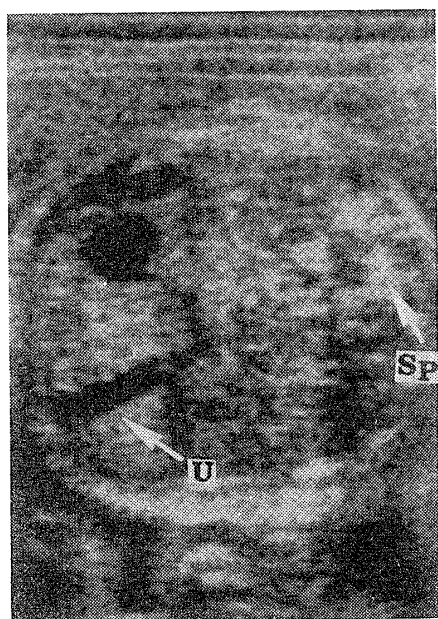
腹囲は、娩出後の実測値では、胸囲に次いで腹囲値と児体重値と相関係数は、高い値を示した。安静呼吸時に実測したが、腹式呼吸をしている新生児の腹囲測定は一定せず、誤差が生じやすい。しかし結果として0.81という相関係数を得たことは、胸囲との相関係数と同等、またはそれ以上に評価しても差しつかえないように思われる。

図8



L : livir (肝臓)
U : umbilical vein (臍静脈)
Sp : spine (脊柱)
St : stomach (胃)

図 9



U : umbilical vein
Sp : spine

腹部の超音波計測は、胎児の脊柱 (spine) と大動脈 (aorta) を図10の如く確認し、縦軸を定め、それに直角に腹部を横断させ、図9の如く臍静脈 (umbilical vein)を確認する。この横断面には、胎児の肝臓、胃の一部、また脊柱が確認出来る。

母体羊水中の胎児は、一般に腹部の前後径が腹幅よりも1～2cm大きいのが特徴である。胎児の腹部は、軟部組織であるにもかかわらず、超音波映像では境界線が比較的明瞭であるので測定は容易である。

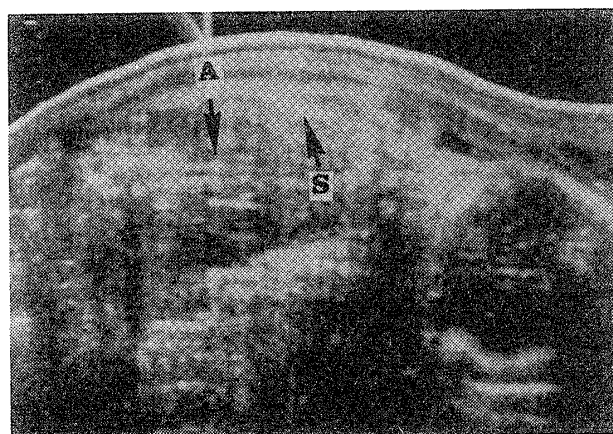
超音波による腹部映像で、腹囲そのものを測定することは可能であるが誤差が生じ易い。今回、腹部の (縦径+横径)×1/2を測定値として児の体重との相関性を検討した。

d) 坐高

超音波による胎児の坐高は、分娩間近では児が大きすぎ、且つ胎児の屈曲度も一定せず、更に出産児の実測値においても生下時体重と坐高との相関係数も低かった。超音波による坐高測定値よりの児体重測定は、不適当と思われる。

以上の成績を総括判断し、超音波による診断で簡潔、且つ測定条件の良好のものを選定すると、(1)胎児の大横径と、(2)胎児腹部の縦径及び横

図 10



A : aorta
S : spine

径の2つである。故にこれらの値と生下時体重との相関関係を検討した。

C. 生下時の体重と超音波測定値との相関関係

1) 超音波計測による胎児大横径と生下時体重 (図11)

超音波計測による胎児の大横径と生下時体重との関係を図11に示した。

x 軸に大横径値、y 軸に体重を示し、大横径は cm、体重は g で単位を示した。

大横径値は 9.0cm から 9.5cm の間に集中し、体

図11 超音波計測による生下時体重と大横径との相関図

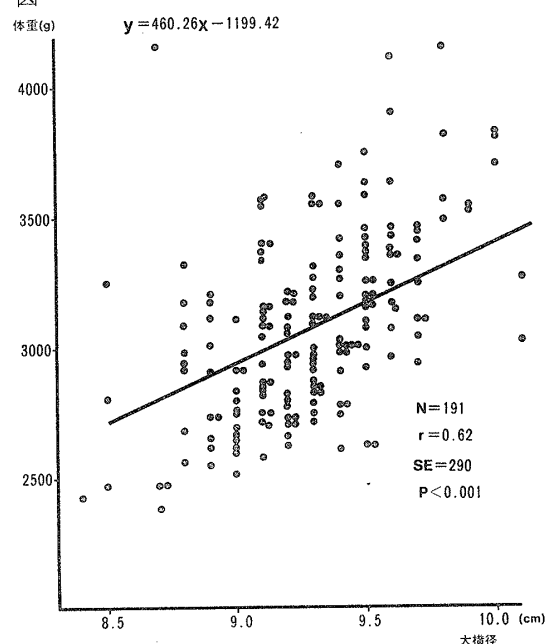
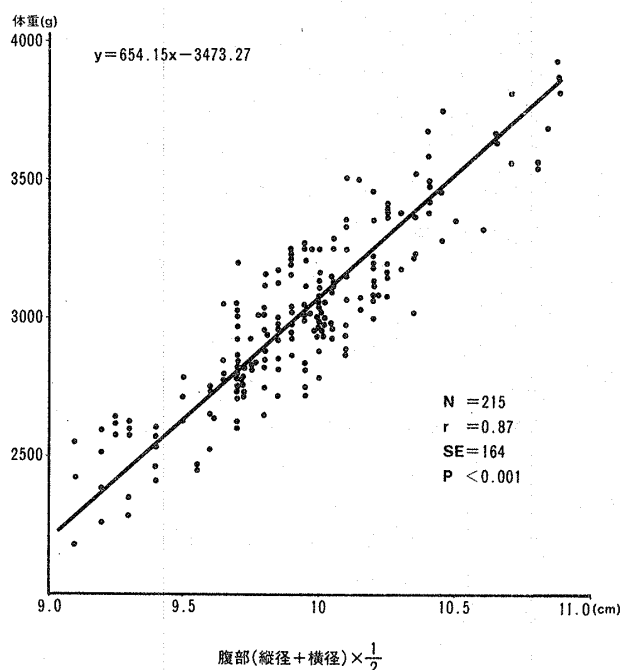


図12 生下時体重と超音波腹部（縦径+横径） $\times 1/2$ との相関図



重は2800gから3400gに集中した。

超音波による推測値の1次回帰式は、 $y = 460.20x - 119.42$ で、相関係数は0.62であった。標準誤差は、273.37gであった。

2) 超音波計測による胎児腹部の縦径および横径と生下時体重(図12)

超音波による腹部計測は、腹部が軟部組織であるために、輪郭が児頭大横径ほど明瞭でなく、測定する際、やや困難な点があるが、check pointを正確にすれば、実際は簡便且つ正確な方法である。

今回は測定を簡便にするために(縦径+横径) $\times 1/2$ 値と生下時体重との相関関係を求めた。

結果は図12の如くであった。単位は大横径値と同様で、x軸に(縦径+横径) $\times 1/2$ 、y軸に体重とした。超音波による推測値の一次回帰式は $y = 654.15x - 3473.27$ で、相関係数は0.87、標準誤差は164.49gであった。

考 案

超音波診断は、胎児に影響なく安全に実施できることから、胎児管理上欠くことのできない検査法となっている。特に分娩誘発の場合、分娩時期を決定する際、児体重の予測は必要なことである。

従来大横径で児体重が予測され、小林²⁾によれ

ば大横径9.0cm以上は、児体重が2500g以上とみなされてきた。今回のわれわれの計測では9.0cm以上の例でも2500g以下のものも数例あり、大横径9.0cm以下の例で3800gの例もあった。

注意すべきことは、小林³⁾、Hobbins et al.⁸⁾によれば、IUGRなどといわれている胎児は、児頭が躯幹に比較し大きいし、Murata et al.¹⁰⁾によれば、糖尿病の妊婦から娩出した児は、逆なことが多い。

また胎児大横径は、小林⁴⁾、Campbell et al.⁵⁾によれば、30週前後から分娩満期に近づくにつれて、その伸び率が横ばい状態になり、児体重との相関係数を低くしているものと思われる。

そのような児の特徴を考えると、胎児大横径から児の発育を推測することは、可能ではあるが、誤差も大きいので参考としかなり得ない。なおCampbell et al.⁵⁾によれば、大横径の場合、超音波計測値と実計測値の差は0~2mmと言われているが、今回の成績も同様であった。

一方、腹部の超音波測定は軟部組織のために、腹部の横断面が明瞭でないこともあり慎重に行う必要はあるが、check pointを正確に行えば、比較的容易に測定できる。

出産児の腹部の実測値による場合、測定時間を娩出後6時間から12時間の間に行つたため、胎児呼吸運動、胎便排泄による腹部の変化で、超音波計測値に比較して、実測値は、1~2cm小さかつたが、腹部計測値と生下時体重との相関は良く、超音波計測において腹部(縦径+横径) $\times 1/2$ 値が9.5cm以上あれば、児体重が2500g以上と考えてもよい。

特に小林⁴⁾、Campbell et al.⁵⁾によれば、胎児大横径に比較して、腹部の発育は妊娠後半にめざましく、成熟児の特徴からみても、腹部は体重と密接な関係があることを示している。

胸部は、実計測では最も高い相関が得られ、体重推定の利用が望まれるが、実施面で胸部映像は、悪条件が重なり、計測困難なことが多いことを考えると、臨床上体重の推定には腹部計測が最適と思われる。

結 論

超音波により、胎児腹部を測定し、かなり高い相関係数が得られた。臨床上出産児体重推定には、腹部の縦径および横径の測定値による方法が、現在ではより良い方法と考えている。しかし、超音波で種々の計測法が検討されており、計測法の一定化に、より正確かつ簡便な体重推定が望まれ、更に検討したいと思う。

擧筆するにあたり、出産児の各部位の実測をしていただいた防衛医科大学校病院産科島松陽子助産婦に深謝致します。

本論文の一部は第20回、21回母子衛生学会で発表した。

文 献

1. 今井史郎, 池沢孝夫, 竹村 晃, 倉智敬一, : 胎児体重に関する一考察. 産科と婦人科, 15 : 34, 1978.
2. 小林充尚 : 産婦人科領域における超音波診断 (III) 妊娠後半期の産科的応用. 産婦人科治療, 18 : 687, 1969.
3. 小林充尚 : 子宮発育遅延と超音波診断法. 周産期医学 6, 8 : 799, 1976.
4. 小林充尚 : 超音波検査よりみた胎児発育機序. 日産婦誌, 29 : 1265, 1977.
5. Campbell, S. and Newman, G. B. : Growth of the fetal biparietal diameter during normal pregnancy. J. Obstet. Gynaecol. Br. Commow., 78 : 513, 1971.
6. Campbell, S. and Wilkin, D. : Ultrasonic measurement of fetal abdomen circumference

in the estimation of fetal weight. Br. J. Obstet. Gynecol., 82 : 689, 1975.

7. Higgenbottom, J., Slater, G. and Whitfield, C.R. : Estimation of fetal weight from ultrasonic-measurement of trunk circumference. Br. J. Obstet Gynecol., 125 : 962, 1976.
8. Hobbins, J. C. and Berkowitz, R. L. : Ultrasonography in the diagnosis of intranterine growth retardation. Clin. Obstet. Gynecol., 20 : 957, 1977.
9. Kearney, K., Vigneron, N., Frischman, P. and Johnson, J.W.C. : Fetal weight estimation by ultrasonic measurement of abdominal circumference. Obstet. Gynecol., 51 : 156, 1978.
10. Murata, Y. and Martin, C. B. : Growth of the biparietal diameter of the fetal in diabetic pregnancy. Am. J. Obstet. Gynecol., 115 : 252, 1973.
11. Niswander, K. R., Gapraro, V.J. and Van Coevering, R.J. : Estimation of birth weight by quantified external uterine measurements. Obstet. Gynecol., 36 : 294, 1970.
12. Ong, H. C. and Sen, D. K. : Clinical estimation of fetal weight, Am. J. Obstet. Gynecol., 112 : 887, 1972.
13. Warsof, S. L., Gohai P., Berkowitz, R. L. and Hobbins, J. C. : The estimation of fetal weight by computer-assisted analysis, Am. J. Obstet Gynecol., 127 : 881, 1977.

(No. 4929 昭56・7・4受付)