

心エコー図の胎児不整脈への応用

Clinical application of two-dimensional echocardiography in fetal cardiac arrhythmias

広瀬 修

Osamu HIROSE

Summary

Fetal echocardiography was performed in 16 patients referred for the evaluation of cardiac arrhythmias at 29 to 39 weeks' gestation and in 5 normal fetuses for the control.

In all fetuses, the heart could be visualized by two-dimensional echocardiography. Monitoring the four-chamber view by two-dimensional echocardiography, we examined recorded the contraction sequence of the atrial and ventricular walls and the ventricular septum by single or dual M-mode echocardiograms, and could diagnose various arrhythmias including atrial flutter, complete and incomplete heart blocks, premature contractions and sinus arrhythmias. These arrhythmias frequently accompanied with heart failure, which was evaluated fairly well by total cardiac dimensions echocardiographically determined. Ascites, pleural effusion, pericardial effusion and skin edema were mostly observed in severe congestive heart failure.

Key words

Fetal cardiac arrhythmias

Two-dimensional echocardiography

Total cardiac dimension

はじめに

最近、超音波ドプラー胎児心拍数計や超音波断層装置の普及により、産科医や助産婦が胎児不整脈に気付く機会が多くなった。胎児不整脈のなかでも、徐脈と頻脈は心不全を来すことがあるため、non-immune hydrops fetalis の原因の一つに挙げられており¹⁾、胎内死亡を来すことがある。したがって、胎児心不全の早期診断と治療が臨床問題となってきている。我々はこの1年余りに胎児不整脈の16例を経験し、これら不整脈と胎児心不全の診断に超音波検査法が有用であったので

報告する。

対象と方法

対象は1982年4月より1983年7月までの間に当センターを受診し、産科医により胎児不整脈を指摘された16例(妊娠29週~39週)である。対照は心奇形や不整脈のない子宮内発育不全などの胎児5例である。これらの不整脈は全例、出生後の心電図検査で確認されている。

超音波断層装置は主として東芝製 SSL-53 M, 3.5 MHz リニア式トランスデューサーを用いた。

妊婦を仰臥位として腹壁にトランスデューサー

大阪府立母子保健総合医療センター 小児循環器科
和泉市室堂町 840 (〒590-02)

Department of Pediatric Cardiology, Osaka Medical
Center and Research Institute for Maternal and Child
Health, Murodo-cho 840, Izumi, Osaka 590-02

Received for publication September 19, 1983 (Ref. No. 26-54)

Table 1. Materials

Fetal arrhythmias	16 cases
Atrial flutter	2
Complete AV block	2
AV block 2°	3
Premature atrial contraction	7
Premature ventricular contraction	1
Sinus arrhythmia	1
Control	5
Total	21

を置き、胎児を探し、その胎向を決めた。胎児の胸腹部大動脈や上大静脈と下大静脈の長軸像が描出される断面方向がその長軸と判断することができるので、この断面と垂直の面、すなわち胎児胸腹部の横断面で脊椎の位置をみて、正確な胎向を判断した。次に胎児の胎向に合わせて、心臓の模型

をベッドサイドに置き、これを参考として、色々な胎児心断面を描出し、心奇形の有無を見た。

胎児の全身の皮膚の浮腫、腹水、胸水、心嚢液貯留の有無もみた。

四腔像 four-chamber view を描出し、同時に心房、心室壁の収縮が捉えられるように、Mモード心エコー図を single あるいは dual で、25～50 mm/秒 の紙送り速度で記録した。

Total cardiac dimension は Sahn ら²⁾の計測方法により、拡張末期の四腔像で、心外膜から心外膜までの最大横径を計測した。同時期に産科医が超音波断層検査で、胎児推定体重を算出した。

結 果

断層心エコー図による胎児心の描出は全例で可能であった。

洞性不整脈の1例で、出生前、完全型心内膜床

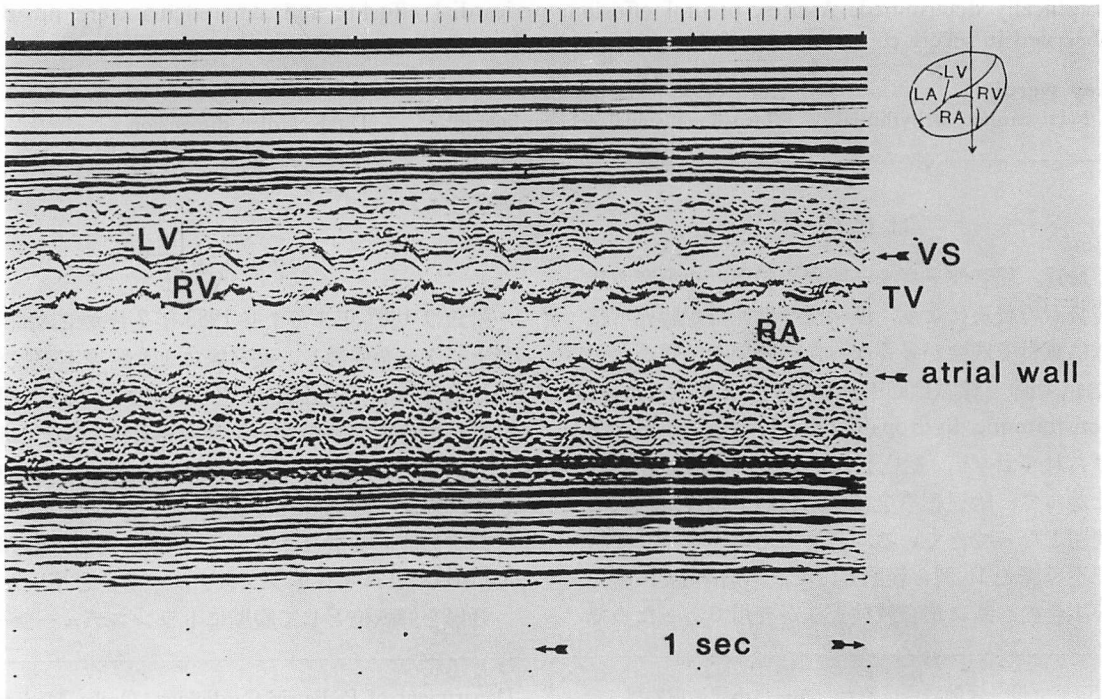


Fig. 1. M-mode echocardiogram in a fetus with atrial flutter (Case 1).

LV=left ventricle; RV=right ventricle; LA=left atrium; RA=right atrium; VS=ventricular septum; TV=tricuspid valve.

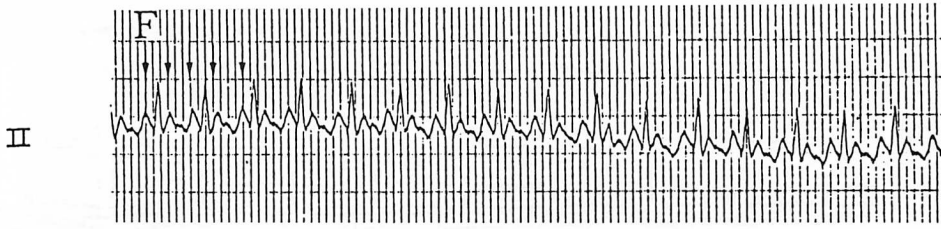


Fig. 2. Electrocardiogram after birth showing atrial flutter (Case 1).
F = flutter wave.

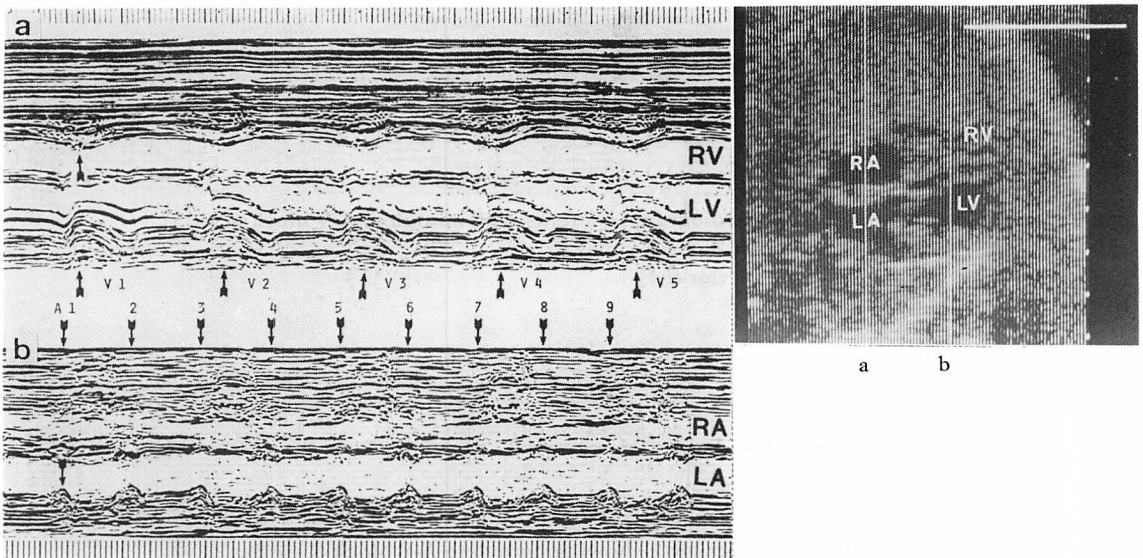


Fig. 3. The dual M-mode echocardiogram in a fetus with 2:1 A-V block (Case 2) (left) and the two-dimensional echocardiogram in the four-chamber view demonstrating the ultrasonic beam directions of the dual M-mode echocardiograms from the same fetus (a, b) (right).

Arrows show atrial and ventricular contractions.
RA = right atrium; LA = left atrium; RV = right ventricle; LV = left ventricle; A = atrial contraction; V = ventricular contraction.

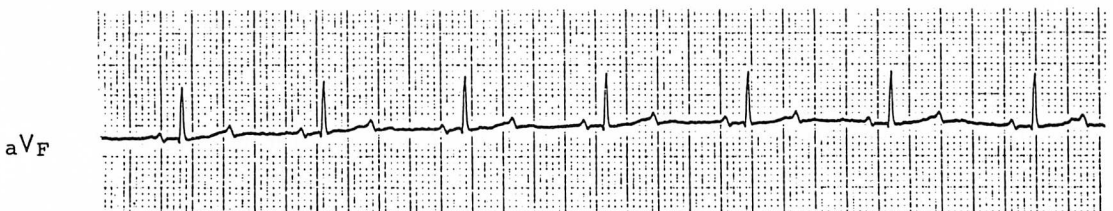


Fig. 4. Electrocardiogram after birth showing 2:1 A-V block (Case 2).

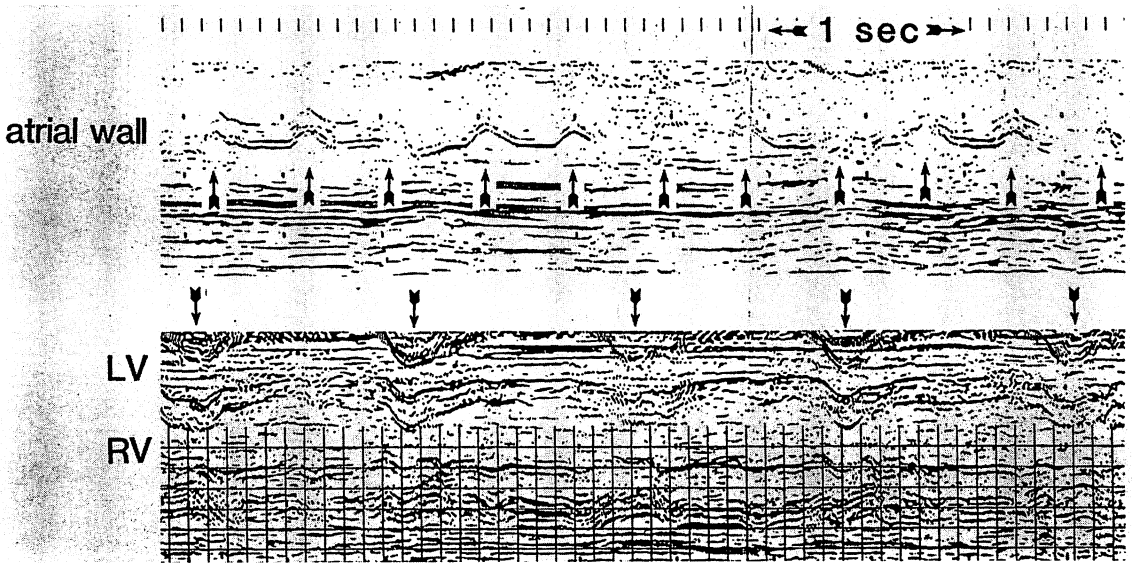


Fig. 5. Dual M-mode echocardiogram in a fetus with complete A-V block (Case 3).
Arrows show atrial and ventricular contractions.
LV=left ventricle; RV=right ventricle.

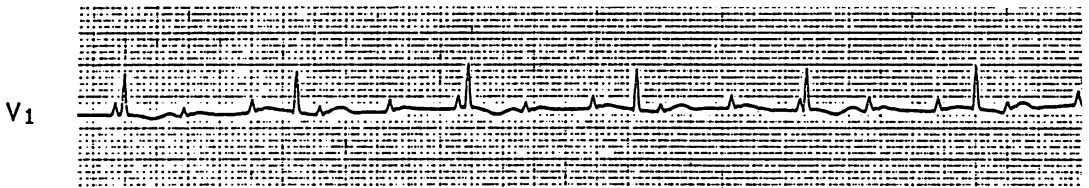


Fig. 6. Electrocardiogram after birth showing complete A-V block (Case 3).

欠損が診断できた。

1. 胎児不整脈の診断

Mモード心エコー図により心房と心室の収縮が同時に鮮明に記録された14例で、不整脈の診断が可能であった。

次に症例を呈示する。

症例 1: 心房粗動. 妊娠 37 週 (Fig. 1)

断層心エコー図により四腔像を描出し, Fig. 1 右上に示すようなビーム方向で Mモード心エコー図を記録した. 心房収縮は規則的に 480/分, 三尖弁開放と心室中隔の収縮も規則的な 240/分 で, 2:1 房室伝導の心房粗動と考えられた. 出生後, 同様の心房粗動がみられた (Fig. 2).

症例 2: 高度房室ブロック. 妊娠 35 週 (Fig. 3)

断層心エコー図で四腔像を描出し, Fig. 3 右に示すビーム方向で, dual Mモード心エコー図を記録した. 心房収縮は規則的で, 120/分, 心室壁収縮も規則的で, 60/分 であり, 2:1 房室伝導の房室ブロックと考えられた. 出生直後の心電図も同様な所見を示した (Fig. 4).

症例 3: 完全房室ブロック. 妊娠 32 週 (Fig. 5)

断層心エコー図で四腔像を描出し, dual Mモード心エコー図を記録した. 心房収縮は規則的で 130/分, 心室の収縮も規則的で 54/分 であり, 房室解離, すなわち, 完全房室ブロックと考えられ

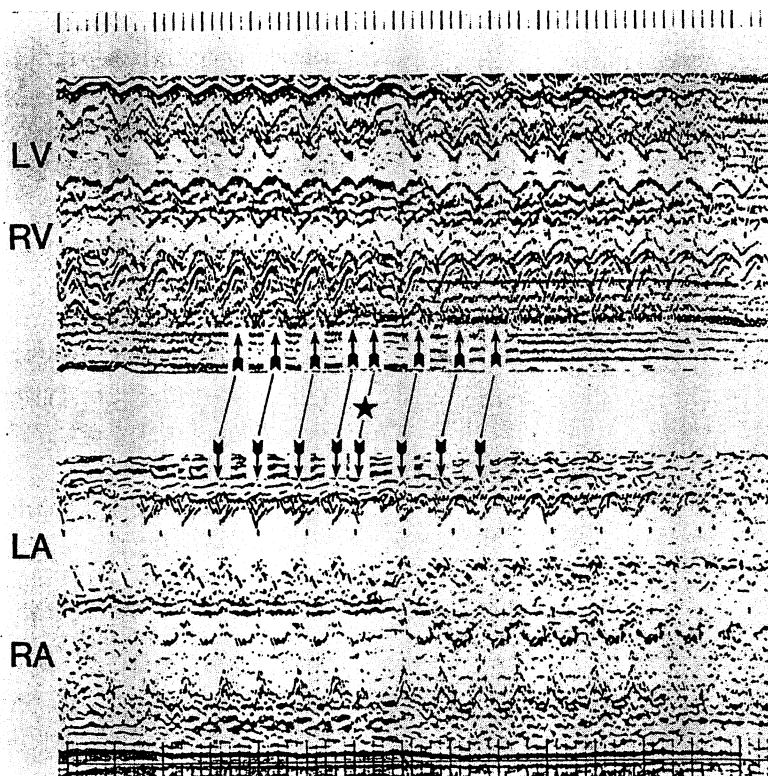


Fig. 7. Dual M-mode echocardiogram in a fetus with premature atrial contraction (Case 4).
 Arrows show atrial and ventricular contractions, and star shows a premature atrial contraction.
 LV=left ventricle; RV=right ventricle; LA=left atrium; RA=right atrium.

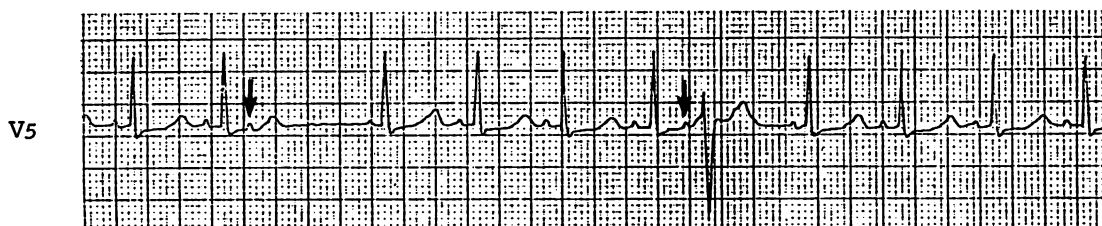


Fig. 8. Electrocardiogram after birth showing premature atrial contractions (Case 4).
 Arrows show premature atrial contractions.

た。出生直後の同症例の心電図もその所見を示していた (Fig. 6)。

症例 4: 心房性期外収縮。妊娠 39 週 (Fig. 7) 断層心エコー図で四腔像を描出し、心房と心室を横切る 2 本のビームによる dual M モード心エ

コー図を記録した。心房壁は時に早期収縮を呈し、その時以外、心房収縮の時間間隔は一定であった。心室壁の収縮は心房収縮と常に一定の時間を置いて起こり、心房早期収縮時にも、一定時間を置いて心室収縮が続いた。このことより心房性

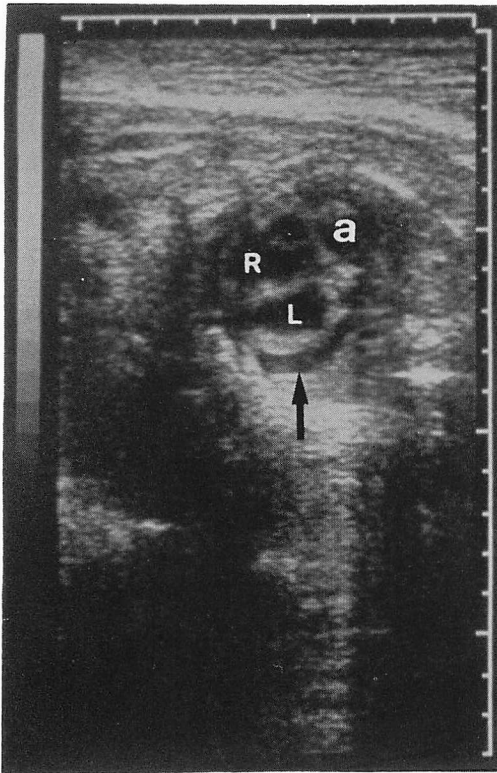


Fig. 9. Two-dimensional echocardiogram (four-chamber view) in a fetus with complete A-V block.

An arrow shows pericardial effusion.

L=left ventricle; R=right ventricle; a=right atrium.

期外収縮が示唆された。本例の出生後心電図は Fig. 8 で、心房性期外収縮および変行伝導がみられた。

2. 胎児心不全の評価

胎児エコー図により、心房粗動、完全房室ブロックがみられた例では、腹水、胸水、および心嚢液の貯留が容易に捉えられた (Fig. 9)。皮膚の浮腫は二重輪郭像 dual echo としてみられ、これは全身のうち頭皮でもっとも判断し易かった。推定体重と total cardiac dimension を計測し、Sahnら²⁾の正常域値の表にプロットしたのが Fig. 10 である。心不全例では total cardiac dimension の増大が明らかであった。

完全房室ブロックの1例では total cardiac dimension は正常域にあったが、本例は全身浮腫が著明で、腹水、胸水、および心嚢液が貯留しており、心筋は厚く、剖検では心内膜線維弾性症が証明され、心室腔の拡張障害があったと考えられた。

Total cardiac dimension が大きく、心拡大と判断された心房性期外収縮の1例は、出生直後心不全症状なく、生直後の心エコー図検査では total cardiac dimension が正常域にあった。本例の胎児心エコー図検査では適正な四腔像が得られなかったため、心拡大が過大評価されていたと考えられた。

なお、産科医により計測算出された胎児推定体重は、出生時体重と良く一致していた。

考 察

胎児不整脈の発見のきっかけは、超音波ドプラ一法による胎児心音の不整、頻脈あるいは徐脈の検出によることが多い。胎児不整脈の診断には、まず第1に、胎児心電図、すなわち、母体腹壁誘導法による検査法がある。しかし、雑音が入ること、また、QRS 波は認められるが、P 波の検出が困難であるため、不整脈の種類を正確に診断することはできない。これに対し、最近、超音波断層装置を用い、房室弁や心室壁の動態を同時に M モード心エコー図に記録し、これによって胎児不整脈を診断したとの報告^{4,5)}がある。

我々は、とくに四腔像を観察することにより心房壁、心室壁、あるいは心室中隔の収縮像を M モード心エコー図で同時に捉え、正確かつ容易に不整脈の診断が可能であることを報告した。そのさい胎児の位置により、心房壁と心室壁の動きを単一ビームで、同時に捉え得ない時は、同様に四腔像を描出しながら dual M モード心エコー図により、両者の動態を同時に観察し、不整脈の診断が可能であった。このような M モード心エコー図による心房、心室壁動態の同時観察で胎児不整脈の診断が可能であるという報告は、おそら

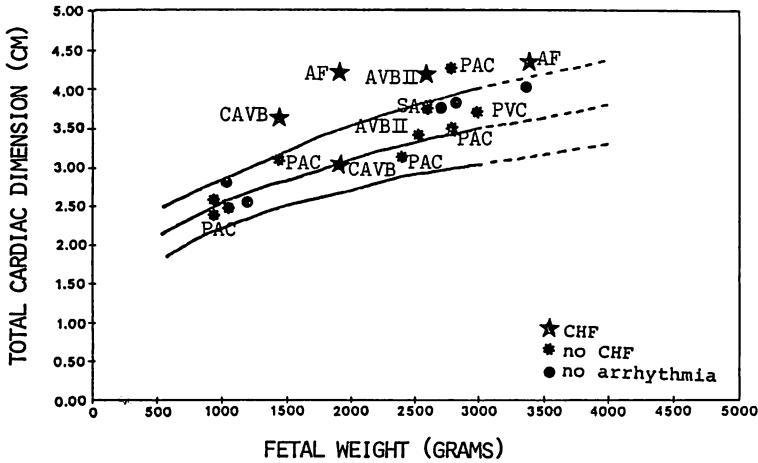


Fig. 10. Fetal total cardiac dimension taken from a four-chamber view.

CHF=congestive heart failure; CAVB=complete atrio-ventricular block; AF=atrial flutter; AVBII=second degree of atrio-ventricular block; PAC=premature atrial contraction; PVC=premature ventricular contraction; SA=sinus arrhythmia.

く、我々のものが最初と思われる^{6,7)}。このさい、胎児不整脈とともに心奇形の合併を見ることも重要である。

胎児不整脈のうち、期外収縮の予後は比較的良好である。Komaromy ら⁸⁾によると、期外収縮は、分娩あるいは生後1か月までにほとんどが自然に消失するという。それに反し、頻脈や徐脈が自然に消失したという報告は少ない。このような徐脈や頻脈例では、心不全を伴っていることがあり、腹水、胸水、心嚢液貯留、あるいは皮膚の浮腫などが同時に認められる場合は、胎児の心不全はすでにかなり重篤で、妊娠週数が早ければ胎内治療を行うか、それが不可能であれば、心エコー図検査を反復して、液貯留や浮腫の進行状態を観察することが必要である。

心エコー図検査で認められる心不全の最初の徴候は心拡大である。橋本⁹⁾は胎児心胸郭比の正常値を報告しており、これによっても心拡大を評価することができる。今回我々は、Sahn ら²⁾による total cardiac dimension を計測したが、この方法も心不全の診断と経過観察に有用であった。しかし胎児心の四腔像は比較的容易に描出されるとは

いえ、適正な像でなければ total cardiac dimension を過大評価することがあり、この点、注意が必要であろう。

要 約

妊娠29週から39週の胎児不整脈の16例、および対照例5例の胎児に超音波断層検査を行った。

超音波断層検査では全例で胎児心が観察可能であり、そのさいまず超音波断層図で四腔像を描出し、超音波ビーム方向を設定して、single あるいは dual M モード心エコー図で、心房壁、心室壁、心室中隔のエコーを記録した。

不整脈の16例中14例で、分析に耐えうる M モード心エコー図を得ることが出来、またこれらの14例全例で、壁動態に基づいて各種の不整脈の診断が可能であった。

胎児心不全の評価には total cardiac dimension の計測がよい示標となり、また、経過観察にも有用であった。そのさい断層心エコー図により腹水、胸水、心嚢液貯留、あるいは皮膚の浮腫などが描出されれば、心不全はかなり重篤であった。

文 献

- 1) Giacoia GP: Hydrops fetalis. *Clin Pediat* **19**: 334, 1980
- 2) Sahn DJ, Lange LW, Allen HD, Goldberg SJ, Anderson C, Giles H, Harber K: Quantitative real-time cross-sectional echocardiography in the developing normal human fetus and newborn. *Circulation* **62**: 588, 1980
- 3) 青木嶺夫, 緒方正人: IUGR の超音波診断. *周産期医学* **12**: 419, 1982
- 4) Kleinman CS, Donnerstein RL, Jaffe CC, Devor GR, Weinstein EM, Lynch DC, Talner NS, Berkowitz RL, Hobbins JC: Fetal echocardiography. *Am J Cardiol* **51**: 237, 1983
- 5) Kleinman CS, Hobbins JC, Lynch DC, Talner NS: Echocardiographic studies of the human fetus: Prenatal diagnosis of congenital heart disease and cardiac dysrhythmias. *Pediatrics* **65**: 1059, 1980
- 6) 信貴邦夫, 堀野信子, 広瀬 修: 胎児不整脈の臨床. *日本小児循環器学会抄録* 1983, p 358
- 7) 広瀬 修, 信貴邦夫: 胎児, 新生児の不整脈. *小児内科* **15**: 1065, 1983
- 8) Komaromy B, Gaal J, Lampe L: Fetal arrhythmia during pregnancy and labour. *Br J Obstet Gynecol* **84**: 492, 1977
- 9) 橋本俊郎: 胎児心臓胸郭比. *日超医講演論文集* **41**: 553, 1982