

超音波断層法により出生前に発見しえた心奇形の1例

Detection of the cardiac anomalies before birth by cross-sectional echocardiography

高橋 路子
島田 英世
平馬 直樹
片桐 鎮夫
木村 和弘*
森川 良行*
小佐野 満*

Michiko TAKAHASHI
Hideyo SHIMADA
Naoki HIRAMA
Shizuo KATAGIRI
Kazuhiro KIMURA*
Yoshiyuki MORIKAWA*
Mitsuru OSANO*

Summary

Cross-sectional echocardiography has enabled us to demonstrate foetal cardiac structures, however, only a few studies have been reported. This report deals with a recently experienced foetus with double outlet right ventricle (DORV) diagnosed by this technique, confirmed by angiography and autopsy after birth.

A 24-year-old pregnant woman with 24 months foetus underwent echocardiographic studies to evaluate the foetal heart because of its bradycardia. The cross-sectional echocardiogram showed a quite abnormal finding; i.e., two great arteries arose from the single ventricle which had coarse trabeculations. This finding suggested either DORV or single ventricle. The foetus was born at 40 weeks as a girl weighted 3040 g, and cyanosis was not observed. At one month of age, she began to experience increasing cyanosis by crying, and admitted to Keio Hospital for further examinations. She was performed catheterization and angiography, and was diagnosed as DORV. Cyanosis and dyspnea developed gradually and she died at the age of 2 months. Autopsy revealed DORV, polysplenia and dextrocardia.

Key words

Cross-sectional echocardiography

Foetal echocardiography

DORV

Congenital heart anomaly

北里研究所附属病院 内科
東京都港区白金 5-9-1 (〒108)
*慶応大学医学部 小児科
東京都新宿区信濃町 35 (〒160)

Department of Internal Medicine, Kitasato Institute Hospital, Shirogane 5-9-1, Minato-ku, Tokyo 108
*Department of Pediatrics, School of Medicine, Keio University, Shinanomachi 35, Shinjuku-ku, Tokyo 160

Presented at the 21st Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Tokyo, September 14-15, 1980

Received for publication November 26, 1980

はじめに

実時間超音波断層法の登場により, 比較的容易に心臓の内部の構築状態を立体的に観察することができるようになり, 従来までの M モード心エコー図法のみ時代に比して, その情報量は飛躍的に増大し, 超音波診断法は新しい時代を迎えたように思われる. とくに先天性心奇形における心房, 心室, 大血管の相互の位置関係を立体的に観察できることから, これらの相互の位置関係異常を示す心奇形の診断上もっとも重要な検査法とみなされている^{1,2)}. これをさらに押し進め, 先天性心奇形を胎児期に発見することができれば, 出生後の児の管理, 治療にきわめて有用であろう.

我々は胎児の心臓の記録を試みているが, たまたま先天性心奇形を生下前に発見し, 出生後にこれを確認できた症例を経験し, 本法を用いることにより, ある種の先天性心奇形は胎生期においても発見できることが可能であることを知った. 今回, この 1 症例を提示し, 胎生期における先天性心奇形の診断法と問題点について検討したいと思う.

装置ならびに方法

装置は東芝製 SSH-11A セクター型超音波断層装置, 探触子は同社製 2.4 MHz, ビーム幅は 78° である. 心エコー断層図はビデオレコーダー, およびポラロイドフィルムに記録, 同時に同社製連続記録装置で M モード心エコー図を記録した. 胎児の心エコー図を記録する方法³⁾は超音波医学会で発表した我々の方法に基づいている.

以下その記録方法の要点を述べる. 胎児の心エコー図を記録するための超音波ビーム方向は 2 種類のアプローチの仕方がある. すなわち Fig. 1A のごとく母胎側腹部に探触子を置くと, 超音波ビームは胎児背方より投射され, 胎児心の長軸方向の断層像が得られる. この場合, 長軸像は正常の位置と鏡像を示し, 左房が上方に右室が下方に認められる (Fig. 2). このアプローチでは胎児の脊

Table 1. Data of catheterization

Position	Pressure max/min (mean)	O ₂ saturation
IVC (azygos)	(0) mmHg	69%
RA	(0)	78
RV	75/0	62
PA	75/35 (48)	70
FA		84

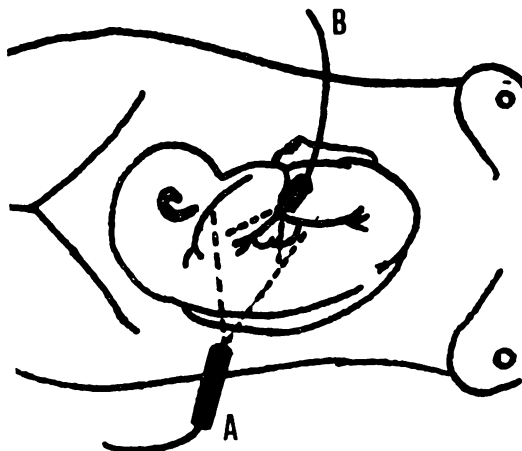


Fig. 1. Two standard transducer positions. A: Transducer is placed in maternal flank. B: Transducer is placed in maternal navel region.

椎骨が指標となり, 胎児心の位置を把握しやすいが, 一方脊椎骨が超音波ビームの通過を阻害し, 良好な断層図を記録できないことがある. Fig. 1B のごとく, 母胎の臍部付近に探触子を置くと, 超音波ビームは胎児心の胸壁より投射され, 胎児心の通常的位置関係の長軸像, 短軸像, 4-chamber view が得られる (Figs. 3~5). なお, 胎児においては, 胎位, 胎向がさまざまであるが, とくに臍部付近に探触子を置いての記録は第 1 胎向と第 2 胎向とは異なる. すなわち第 1 胎向では, 超音波ビームは胸骨右縁より投射され, 第 2 胎向では心尖部付近より投射される. なお上述の図はすべて第 1 胎向でえられた断層図である.

つぎに, この方法にしたがって記録し, 発見し

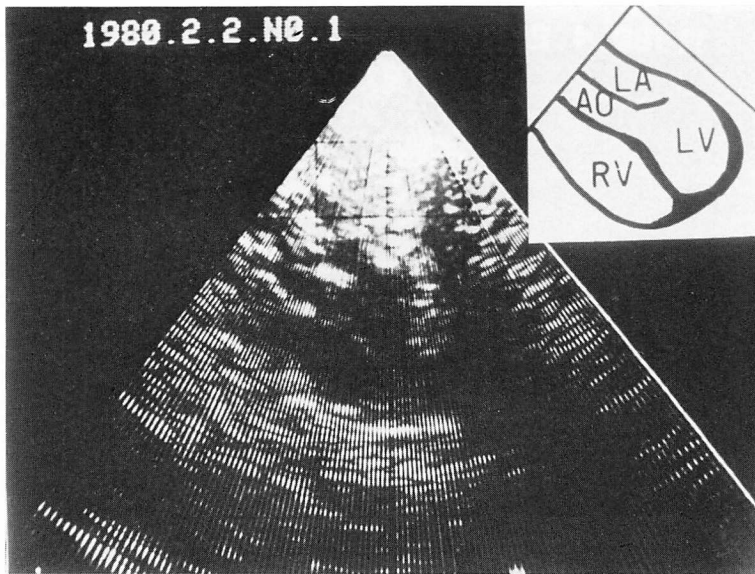


Fig. 2. An example of long-axis view obtained with the transducer placing on position A.
LA=left atrium; LV=left ventricle; RV=right ventricle; AO=aorta.

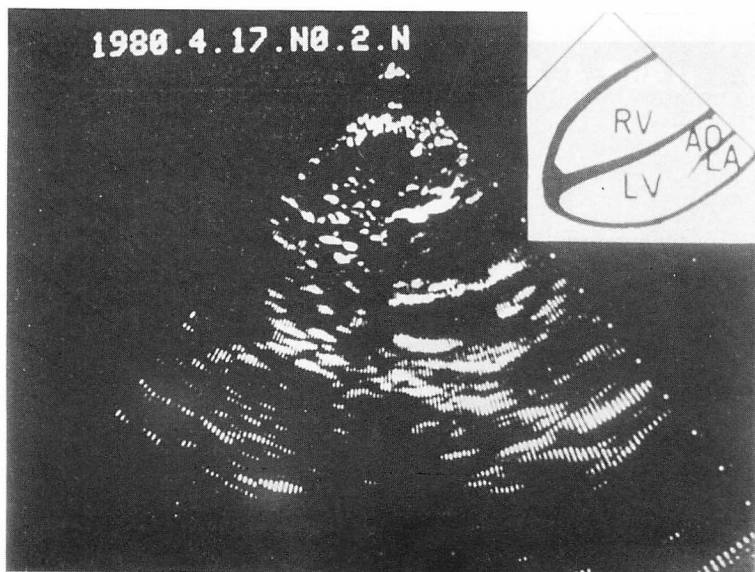


Fig. 3. An example of the long-axis view of a normal subject obtained with the transducer placing on position B.

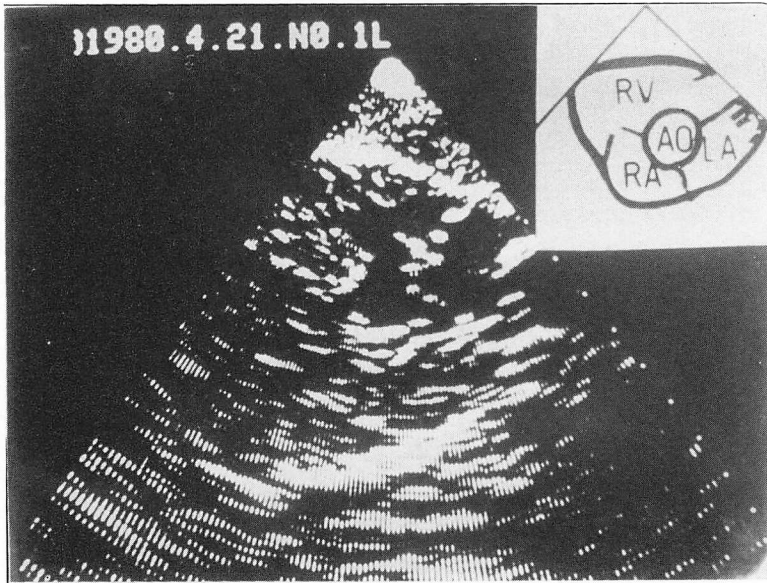


Fig. 4. An example of the short-axis view obtained with the transducer placing on position B.

RA=right atrium.

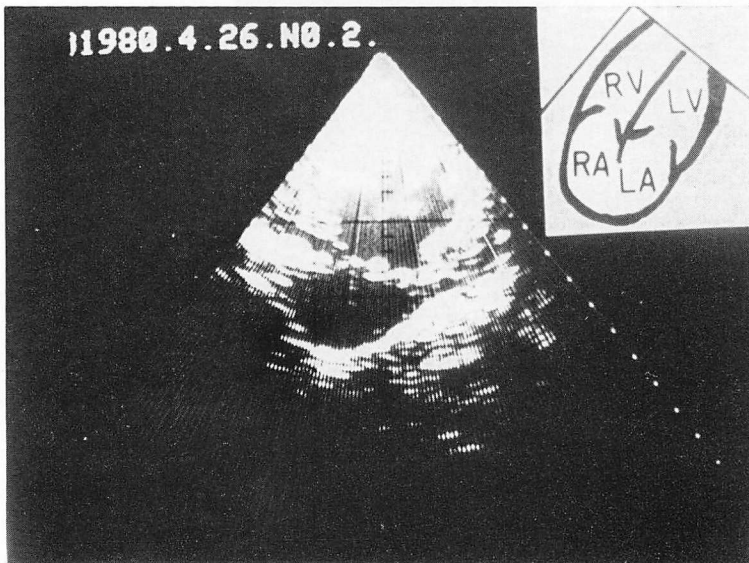


Fig. 5. An example of the four-chamber view obtained with the transducer placing on position B.

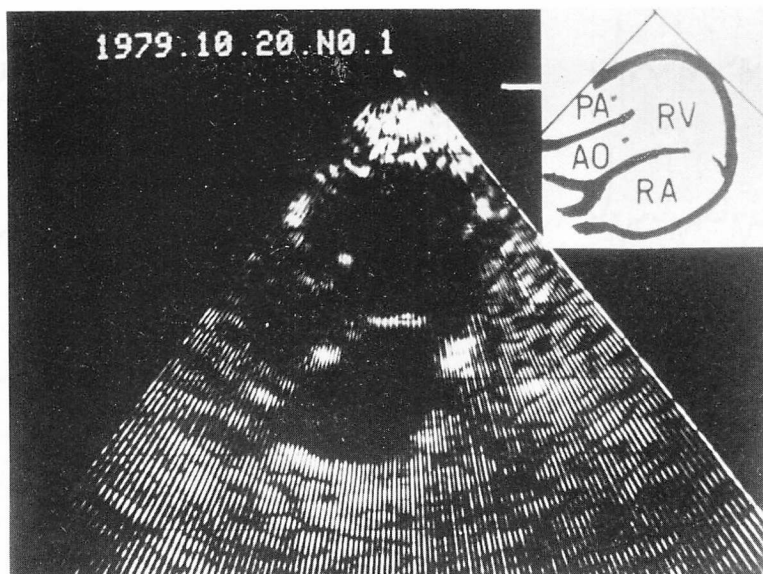


Fig. 6. Cross-sectional echocardiogram of the patient obtained with transducer placing on position B.

Two great arteries which arise from the single ventricle are displayed to the left of the image. PA=pulmonary artery.

た先天性心奇形の1症例を提示する。

24歳の経産婦の胎児で、妊娠24週目に胎児心拍が、徐脈であることに気付き、超音波断層法による検索を行った。この胎児は第1胎向であり、母胎臍部付近に探触子を置き、得られた超音波断層図が(Fig. 6)である。この記録では超音波ビームは胎児の右胸壁側より投射され、長軸方向の超音波断層図に近いものである。図の左方に2本の大血管を認め、両半月弁の高さはほぼ同じ深さにあり、両大血管は単一の心室より起始していた。

また右下方に房室弁を認めた。この心室についての同定は困難であるが⁴⁾、心室腔内に肉柱様の小さなエコーを多数認めることから、右心室と考えた。これらの所見は両大血管右室起始症(DORV)あるいは単心室を考えさせた。胎児は40週に出生、出生時体重3,040g、出生直後はチアノーゼもなく順調に経過していたが、約1ヵ月後にチアノーゼが出現したので、精査のため慶応

大学病院小児科に入院、諸検査を施行した。

心電図(Fig. 7)では右胸心、右房負荷、右室肥大を示した。超音波断層図(Fig. 8)では巨大心室中隔欠損、および大動脈下円錐筋部を認め、大動脈の後壁とほぼ同じ深さに心室中隔があり、左室の低形成を思わせた。右心室造影(Fig. 9)では、奇静脈連結を伴い、右室より両大血管が同時に造影された。大動脈は前方に向かっており、両大血管とも弁下部筋性円錐を有し、両半月弁は同じ水平面上に認めた。なお、肺動脈の狭窄は認めなかった。また、心室中隔欠損の確認はできなかった。Table 1のごとく平均肺動脈圧は48mmHgと肺高血圧を呈していた。以上より1)右胸心、2)DORV(I型)と診断した。

この患者はその後生後2ヵ月で心不全にて死亡。剖検の結果、1)右胸心、2)DORV(I型)、3)多脾症、4)内臓転移症が確かめられた(Fig. 10)。

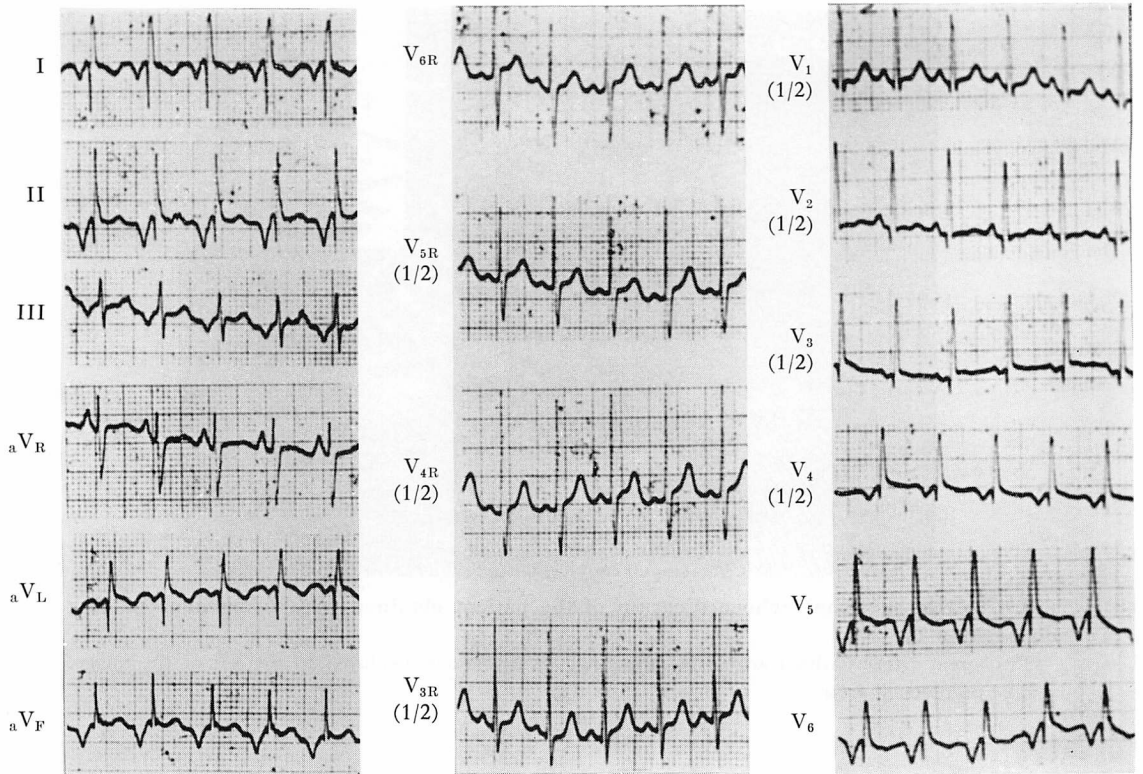


Fig. 7. Electrocardiograms of the patient.

Dextrocardia, right atrial overloading and right ventricular hypertrophy are noted.

考 案

超音波断層法を用いて胎児の心臓を記録する試みは、これまで海外においては Mayo Clinic の James ら⁵⁻⁷⁾の発表があるのみであり、我が国においては、我々の発表のみである。いずれにしても、胎児の心臓の位置は胎動のため一定しておらず、記録は困難である。筆者らの経験では、Mayo Clinic の発表と同様に、胎位としては頭位における記録がもっとも良好であり、他の胎位では記録が困難であった。胎向においては、第1胎向にてもっとも良好な断層図が得られた。このため我々は胎児心臓の記録のための胎児の位置としては、頭位でかつ胎児の脊椎骨を母胎側腹部に認める時期を選んで記録を試みている。また、記録方法の

一応の基準として、超音波ビームの方向を2方向とした。

すなわち母体の側腹部から超音波ビームを投射し、胎児の脊椎骨を経て、背方から心臓を描出する方向と、母体の臍部から胎児の側胸壁、あるいは胸壁を経て、心臓を描出する方向である。胎児の背方からのアプローチは肺が気体を含んでいないため、超音波は通過しやすいが、脊椎骨が障害になる。しかし、胎児の心臓の位置を知る指標としては、十分な像を得ることができる。臍部方向に探触子を置くと、短軸像、長軸像、4 chamber view が得られるが、これらすべてが同一症例において、良好な超音波断層図が得られることはほとんどない。また、小児科領域の MAP 法⁸⁾、区分分析法⁹⁾で行われているようなアプローチは、

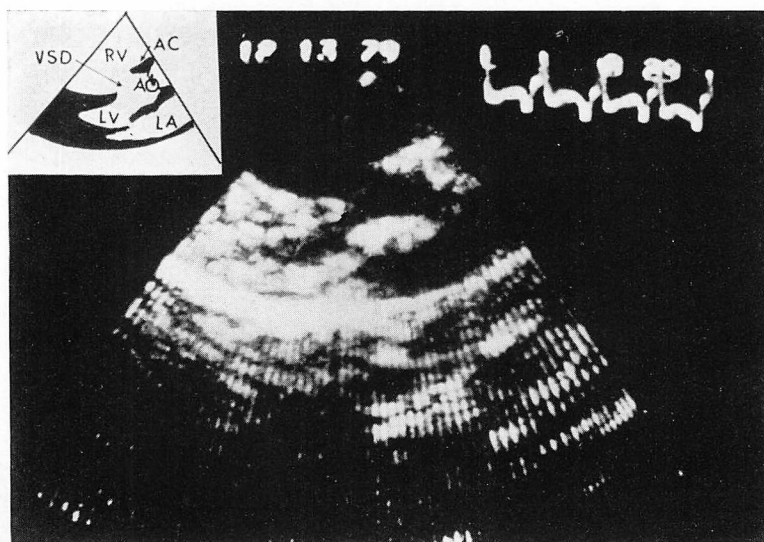


Fig. 8. Cross-sectional echocardiogram of the patient.

Large ventricular septal defect and the hypoplastic left ventricle are noted.
AC=conus of the subaortic valve.

胎児においては困難である。しかし、長軸像と短軸像の記録が可能であれば、大血管と心室との相互関係が判定できるはずであり、長軸像と4 chamber view が記録できれば、大血管と心室、心室と心房との相互の位置関係を判定できると考えられる。左右の心室を同定する方法としては、里見ら⁹⁾の区分分析法があるが、大血管の同定はかなり困難である。本症例においては、長軸像にて良好な記録を得ることができ、两大血管が単心室より起始していることが確認できた。このように两大血管右室起始症、単心室、ファロー四徴症などのように心臓と大血管の位置関係の異常を認めるものでは、本法を用いて有用な情報を得ることが可能であるが、心房中隔欠損症、心室中隔欠損症および、两大血管の同定を必要とする修正大血管転移症では、この方法では診断は困難である。

出生後の心臓の記録と比較して、胎児の心臓の記録はアプローチに制約も多く、良好な記録が困難であり、発見しうる心奇形に限界はある。しかし、本法を用いることにより、本症例のように出

生後直ちに治療を要する重篤な心奇形を出生前に、非侵襲的方法で検索することが可能であり、負荷も少ないことから、妊婦に対して routine work として試みられるに値するものと考えられる。

今後症例を重ね、本方法が出生前における先天性心奇形の発見として利用され、新生児の管理、治療に対して有用な情報源となりうることを期待する。

要 約

出生前に心エコー断層図法を用いて診断できた、两大血管右室起始症について発表した。

心エコー断層図法は胎児心臓の描出を可能にしたが、またこの分野における発表はごくわずかしかない。我々はすでに胎児心を良好に記録する方法について、日本超音波医学会にて発表した。

症例は24歳の経産婦の胎児で、胎児心が徐脈であったため、心エコー図を試みた。断層心エコー断層図ではきわめて異常な所見、すなわち2本の大きな大血管が1つの心室から起始している所見を認

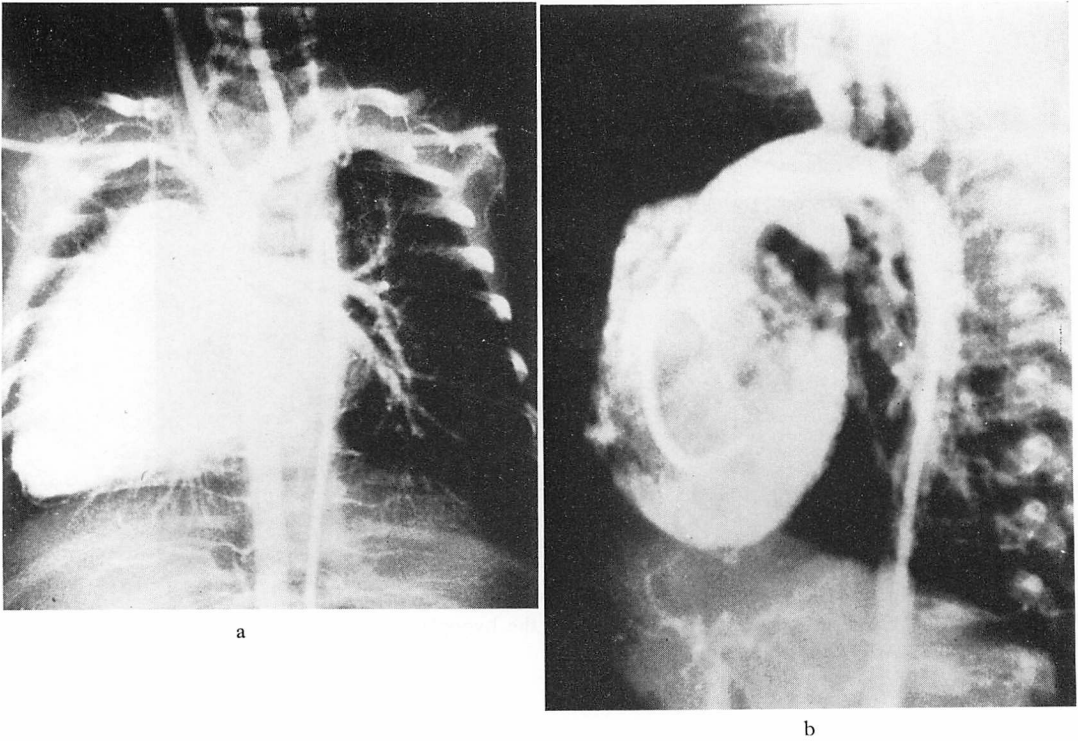


Fig. 9. Right ventricular angiograms.

Two great arteries with azygos continuation arise from the right ventricle.

The aorta and pulmonary valve are on the same level. On the lateral view, the ascending aorta is directed forward. (a) antero-posterior projection, (b) lateral projection.

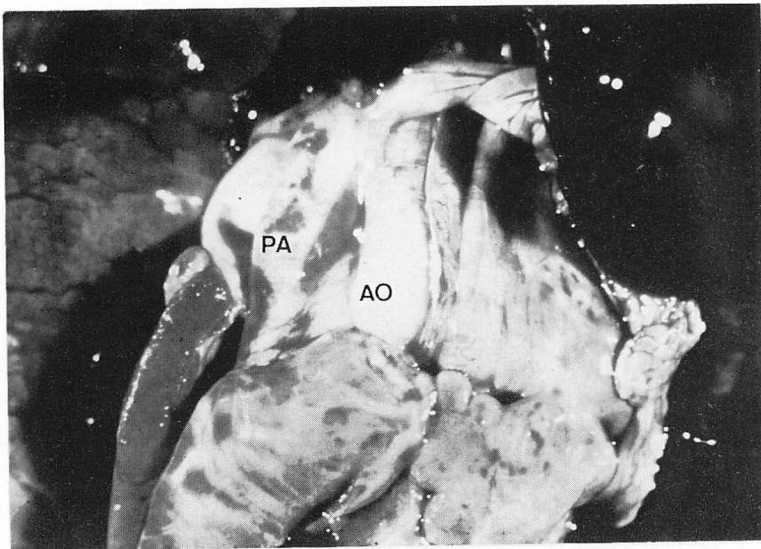


Fig. 10. The heart of the patient with DORV.

PA=pulmonary artery; AO=aorta.

めた。また心室には多数の trabeculation を認めたことから右室と思われ、従って兩大血管右室起始症または単心室と考えた。胎児は 40 週にて女児として出生、体重は 3,040 g、生後 1 ヶ月目から号泣時にチアノーゼが認められるようになり、精査のため慶応大小児科に入院。血管造影を施行し、DORV と診断。しかし、その後チアノーゼ、呼吸困難が増悪し、心不全にて死亡。剖検にて上記の診断を確認した。

文 献

- 1) Meyer RA, Schwartz D, Couitz W, Kaplan S: Echocardiographic assessment of cardiac malposition. *Am J Cardiol* **33**: 896-903, 1974
- 2) Solinger R, Elbl F, Minhas K: Deductive echocardiographic analysis in infants with congenital heart disease. *Circulation* **50**: 1072-1096, 1974
- 3) 高橋路子, 平馬直樹, 島田英世, 片桐鎮夫, 小林英郎, 斎藤嘉鶴: 胎児の心エコー図記録の試み. *日超医講演論文集* **36**: 175-176, 1980
- 4) Silverman NH, Schiller NB: Apex echocardiography. A two-dimensional technique for evaluating congenital heart disease. *Circulation* **57**: 503-511, 1978
- 5) Huhta JC, Hagler DJ, Bailey PB, Fish CR: Wide-angle two-dimensional echocardiographic assessment of fetal cardiac anatomy. *Am J Cardiol* **45**: 466, 1980 (abstr)
- 6) Large LW, Sahn DJ, Giles H, Anderson C, Allen HD, Goldberg SJ: Quantitative real-time cross-sectional echocardiography in the developing human foetus. *Am J Cardiol* **43**: 365, 1979 (abstr)
- 7) Sahn DJ, Lange LW, Allen HD, Goldberg SJ, Anderson C, Giles H, Haber K: Quantitative real-time cross-sectional echocardiography in the developing normal human foetus and new born. *Circulation* **62**: 588-597, 1980
- 8) 長井靖夫: 先天性心疾患. 心エコー図による先天性心疾患の MAP 診断. *小児医学* **11**: 251-308, 1978
- 9) 里見元義, 清水克男, 中沢 誠, 高尾篤良, 小松行雄: 超音波高速度断層. *心臓* **11**: 1048-1054, 1979