

## 超音波心臓断層法による中 隔欠損検出における断面の 検討

## Cross-sectional planes suitable for the detec- tion of the defect in the interatrial and interven- tricular septa

日比 範夫  
一宮 恵  
横井 清  
神戸 忠

Norio HIBI  
Satoshi ICHIMIYA  
Kiyoshi YOKOI  
Tadashi KAMBE

### Summary

The various cross-sectional planes were proposed by Tajik, Machii and the AIUM Committee for the analysis of cardiac anatomy and function.

In this study, we attempted to obtain the cross-sectional planes suitable for recording of the interatrial septum (IAS) and the interventricular septum (IVS) and to estimate the size and location of the defect.

The subjects were composed of 248 patients with atrial septal defect (ASD), including endocardial cushion defect (ECD), and 228 patients with ventricular septal defect (VSD). Cross-sectional echocardiographic examination was performed by a Sonolayergraph of Toshiba with a mechanical sector scanner (SSL-51H) or with an electronic sector scanner (SSH-11A).

The following cross-sectional planes were recorded for the analysis of the IAS and IVS; 1. left ventricular long axis (long cardiac axis), 2. right ventricular outflow long axis (sagittal view), 3. parasternal four chamber view (including horizontal view), 4. great vessels short axis, 5. ventricular outflow short axis, 6. left ventricular short axis (short cardiac axis), 7. apical four chamber view, 8. subxiphoid four chamber view, 9. right atrium-interatrial septum-left atrium (ASA) direction. The IAS was clearly recorded in 3, 4, 7, 8 and 9. On the other hand, the IVS was demonstrated in 1, 2, 3, 5, 6, 7 and 8. The size of the defect in ASD and VSD was analyzed by parasternal cross-sections.

1. ASD: The echo discontinuity of the IAS was clearly recognized in its middle and upper portion in the parasternal four chamber view in the secundum type defect, but it was demonstrated at the lower part of the IAS in the primum type defect. The size of the defect was underestimated in the cross-sectional echocardiograms, but there was a high correlation between the size in cross-sectional echocardiograms and the actual size at cardiac operation ( $r=0.95$  and  $r=0.98$ ). The parasternal four chamber view and great vessels short axis view were necessary and sufficient to detect the defect

名古屋大学医学部 第三内科  
名古屋市昭和区鶴舞町 65 (〒466)

The Third Department of Internal Medicine, School  
of Medicine, Nagoya University, Tsurumai-cho 65,  
Showa-ku, Nagoya 466

Presented at the 20th Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Nagoya, March 29-30, 1980

Received for publication April 28, 1980

and to estimate its size.

2. VSD: The long cardiac axis, the sagittal view and the four chamber view from the parasternal approach were useful to detect the defect and to estimate the size and location of the defect. The defect was clearly demonstrated as an echo discontinuity of the IVS. The defect of Kirklin type I was shown in the long cardiac axis and the sagittal view, type II was demonstrated in the long cardiac axis and four chamber view, and type III in the four chamber view and the long cardiac axis. Type IV was not detectable by cross-sectional echocardiography in this study. The size of the defect in cross-sectional echocardiograms was also underestimated, but it was closely related to the actual size at cardiac operation ( $r=0.95$ ). Moreover, as for the location of the defect, there was an excellent agreement between cross-sectional echocardiography and cardiac surgery.

Cross-sectional echocardiography is considered to be useful to detect and estimate the size and location of the defect of the IAS and IVS in ASD and VSD.

#### Key words

Cross-sectional echocardiography septum	Interventricular septum	Atrial septal defect Echo discontinuity	Ventricular septal defect Cardiac operation	Interatrial
---	-------------------------	---	---	-------------

## はじめに

超音波心臓断層法の先天性心疾患への応用は幅広く、心臓の位置関係、解剖学的異常への系統的なアプローチによって、複合心奇形症例まで詳しい検討が可能になった<sup>1)</sup>。心室中隔 (IVS)、心房中隔 (IAS) の記録、検討はきわめて容易になり、欠損の有無等異常所見についてもいくつか報告されている<sup>2-13)</sup>。しかし欠損の位置、大きさについての検討は見られない。

本論文において、我々は IAS, IVS の明瞭な記録、およびその所見の判定にもっとも標準的な断面を求め、できるだけ少ない断面で普遍的な所見を得るには、どの断面が適当かという点について検討した。さらに成人でもっとも頻度が多い、心房中隔欠損症 (ASD) — 一次孔欠損症 (ECD) を含む —、心室中隔欠損症 (VSD) において、その欠損の検出を試み、大きさ、位置等について手術所見と対比しながら検討した。

### 対象ならびに方法

対象は主として ASD, VSD の単独症例で、動脈管開存症 (PDA)、肺動脈狭窄症 (PS) など、IAS, IVS の形態的变化に直接影響をおよぼさな

い症例は加えたが、ファロー四徴症、大血管転換症などの複合心奇形症例は除外した。ASD では 248 例に 422 回、VSD では 228 例に 354 回の高速度超音波心臓断層法を施行した (手術例を含む)。方法は東芝製 SSL-51H 機械的扇形走査型、あるいは東芝製 SSH-11A 電子扇形走査型超音波心臓断層装置を使用し、各種断面を記録した。しかるに初期の症例では以下に述べる断面のうち、いくつかの断面は記録されていない。

## 結 果

### 1. 断面の検討

超音波断層装置によって心臓の全体像を得る断面としては、Tajik、アメリカ超音波学会委員会、町井らによって胸壁上 (心尖部を含む)、剣状突起下、胸骨上窩などからの 10 数断面が提唱されている<sup>14-17)</sup>。Fig. 1 は IAS, IVS の記録にかぎって、その全体像がとらえやすく、異常所見の検討が容易な断面のアプローチを示したものである。1. は左室長軸像、2. は右室流出路長軸像 (従来我々は縦軸、あるいは矢状断面と述べてきた)、3. は胸壁上からの four chamber view (我々の述べてきた水平断面を含む)、4. は大血管起始レベルでの短軸像、5. は両心室流出路短軸像、6. は左室短

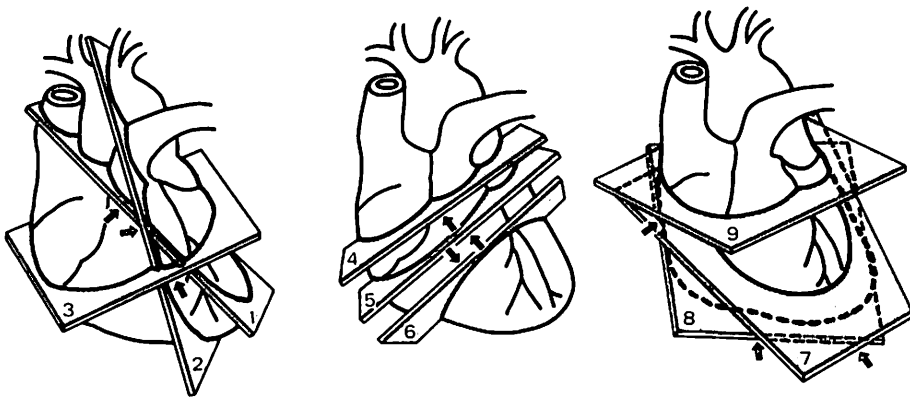


Fig. 1. Cross-sectional planes for analysis of septal features in atrial septal defect and ventricular septal defect.

1. left ventricular long axis (long cardiac axis), 2. right ventricular outflow long axis (sagittal view), 3. parasternal four chamber view (including horizontal view), 4. great vessels short axis, 5. ventricular outflow short axis, 6. left ventricular short axis (short cardiac axis), 7. apical four chamber view, 8. subxiphoid four chamber view, 9. right atrium-interatrial septum-left atrium (ASA) direction.

軸像, 7. は心尖部からの four chamber view, 8. は剣状突起下からの four chamber view, 9. は ASA 方向のアプローチである<sup>10)</sup>. IAS は 3, 4, 7, 8, 9 の断面で, IVS は 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 の断面でそれぞれ記録可能である. これらの断面の記録によって IAS, IVS の所見はよく検討できた. しかし, すべての症例でこれらの断面が完全に記録できるとは限らず, とくに成人では 8, 9 の断面の記録は困難な場合が多かった.

本研究では使用した機械走査型の断層装置で心尖部, 剣状突起下からの断面が記録困難なため, また普遍的な断面で検討するという目的のため, 胸壁第 3~5 肋間胸骨左縁からの断面を中心に検討した. なお IAS, IVS の所見, 欠損の有無, 大きさの判定は 8 ミリシネ画像, ビデオテープをプレイバックすることにより行った.

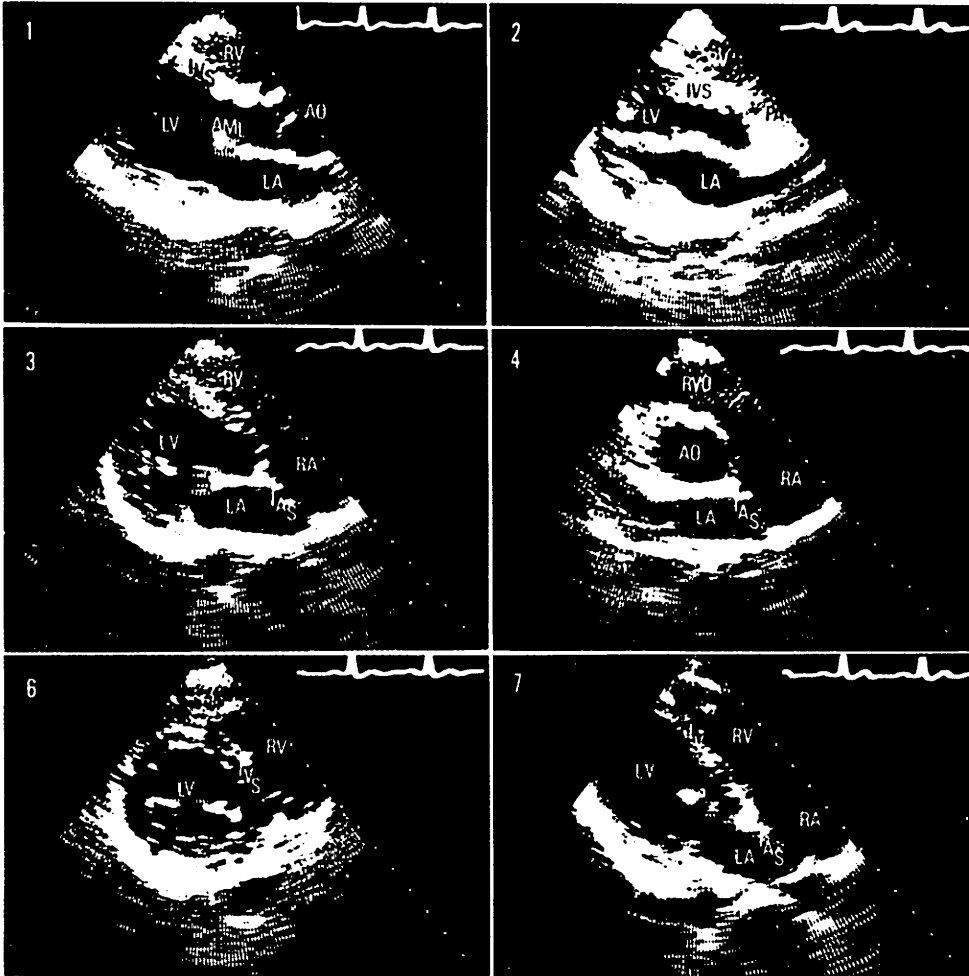
本研究で検討した断面の中から, 1, 2, 3, 4, 6, 7 のおのおのの断面の正常パターンを Fig. 2 に示す. IAS は 3, 4, 7, で, IVS は 1, 2, 3, 6, 7 で明瞭に記録された. IVS はこれらの断面では一定の幅をもった帯状エコーとして記録され, 連続像の観察でも異常所見は認められなかった. 一

方 IAS は超音波ビームの方向と IAS の走行との関係, 被検者の個人差などによって時に欠如所見を呈したり, 弱いエコーになることがあるが, 連続像の観察ではほぼ恒状的に IAS エコーを認めることができた.

## 2. ASD

Fig. 3 は ASD 二次孔欠損の 28 歳女性症例の, 手術前後の断層像である. 胸壁上 four chamber view (A, B), および大血管起始レベルでの短軸断面 (C, D) を示す. 術前 four chamber view (A) では IAS エコーはその上端, 下端の残存部分エコーは認められるものの, 中央部エコーは全く記録されず, その断裂部分の長さは収縮末期に 3.6 cm であった. 一方 (C) でも IAS エコーは大動脈後壁との接合部は記録されるが, 後上方部分は不明瞭であった (矢印). 以上より ASD 二次孔欠損と考えられたが, 手術後の両断面 (B), (D) ではもはや IAS エコーの断裂所見は認められず, IAS は通常より厚い明瞭な線状エコーとして記録されていた.

手術では直接縫合がなされているが, その縫合部分を示すノッチはやや不明瞭であった. 実際の



**Fig. 2. Six cross-sectional echocardiograms in a normal subject.**

The IAS is recorded in No. 3, 4 and 7, and the IVS is clearly shown in No. 1, 2, 3, 6 and 7, respectively.

RV=right ventricle; IVS=interventricular septum; LV=left ventricle; AML=anterior mitral leaflet; AO=aorta; LA=left atrium; PA=pulmonary artery; IAS=interatrial septum; RA=right atrium; RVO=right ventricular outflow.

大きさは 4.0×1.5 cm であつたが、手術前後の比較検討からも、この IAS エコーの断裂所見は欠損を示すものと考えられ、大きさについても比較的良い一致が認められた。

IAS の欠損の大きさは胸壁上 four chamber view で判定したが、最適の断面は IAS エコーの断裂部分が最大となり、実際の大きさにもっと

も近い長さとして表わされる断面を求めることが重要である。Fig. 4 は ASD, 58 歳女性症例で、第 4 肋間胸骨左縁 (A) から心尖部付近 (D) まで探触子の位置を少しずつ動かして記録した種々のレベルでの four chamber view で、(B), (C) はその中間での記録である。それぞれの断面で IAS エコーには断裂所見が認められており、どの断面

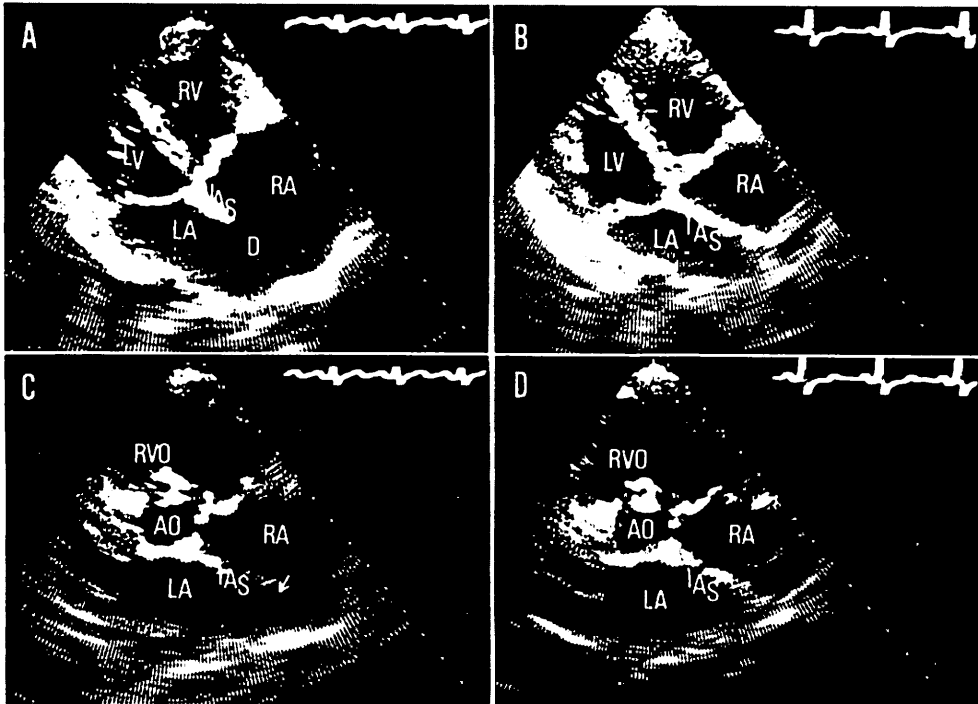


Fig. 3. Cross-sectional echocardiograms in a 28-year-old female with atrial septal defect.

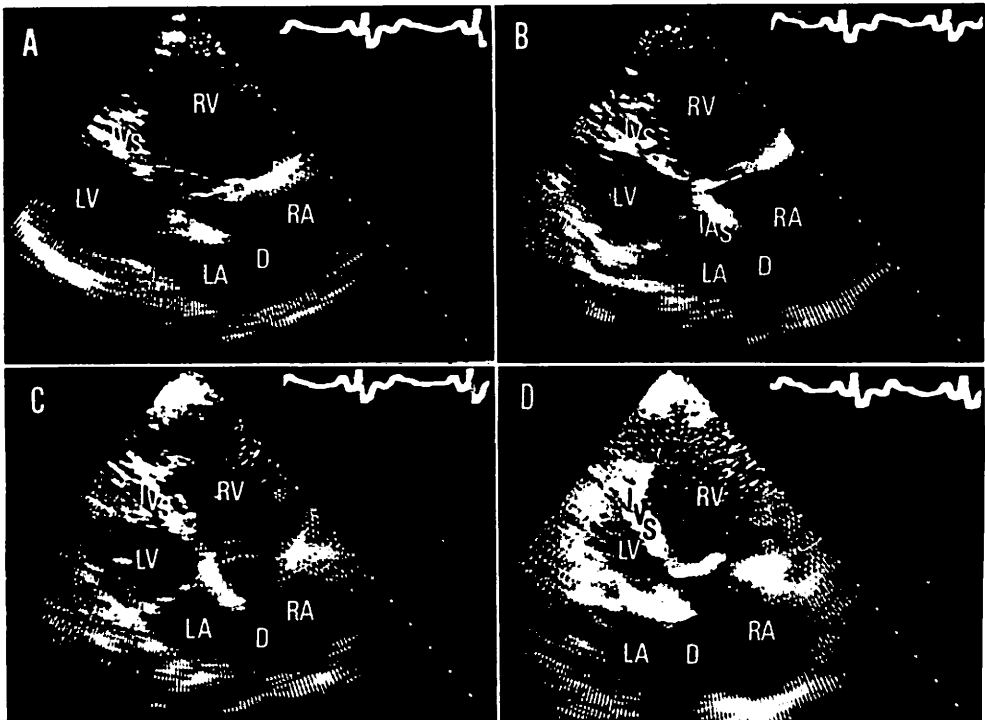
Panel A and C are preoperative images and panel B and D were recorded after cardiac operation. The IAS shows an echo discontinuity at its upper and middle portion in the parasternal four chamber view (A) and great vessels short axis (C) before operation. But, the echo discontinuity is not recognized in the same cross-sections (B, D) after closure of the defect and the IAS shows a continuous echo. D=defect.

からでも ASD が疑われるが、(A) では両心房後壁の境界部分がはっきりせず、一方 (C)、(D) のごとく心尖部に近くなるにつれて IAS エコーの断裂部分の長さはむしろ短く記録され、大きさの計測には不相当と考えられる。しかるに (B) の断面では上端、下端の残存する IAS エコーが認められ、両房室弁の動きも明瞭で IAS エコーの断裂距離がもっとも大きく記録される。ASD の欠損の大きさの判定にはこのような断面での検討が望ましい。

有意な欠損のある症例では、ほぼ全例で胸壁からの断面で IAS の欠損が検出され、大きさの判定が可能であった。しかし剣状突起下、ASA 方向の断面ではその検出率は低かった。

一方、ECD では二次孔欠損に比べて IAS の低い位置にエコーの断裂所見を認め、弁裂の有無、程度も判定できる。ECD の 3 歳女児症例の断層像から左室長軸像 (A)、ならびに胸壁 four chamber view (B) を Fig. 5 に示す。長軸像 (A) の矢印は僧帽弁前尖 (AML) の弁裂を示すものと思われるが、IAS の欠損は four chamber view (B) で明瞭で、IAS エコーの中央部分から下部にかけて断裂所見を呈し、逆に上部 IAS エコーは残存する。IAS 下部は扇形断面のほぼ中央にとらえやすく、IAS の断裂の有無、欠損の大きさ、IVS への拡がりの度合などは four chamber view のみで十分検討できる。

Fig. 6 は ASD において断層法にて計測した



**Fig. 4. Cross-sectional echocardiograms in a 58-year-old female with atrial septal defect.** These pictures were recorded in the four chamber view in which the transducer position was moved from the fourth intercostal space (A) to apex (D). Panel B and C were recorded between these positions. The defect of the IAS is most clearly recognized in panel B and the residual lower part of the IAS is clearly demonstrated in this cross-section. The size of the defect is measured in this four chamber view.

欠損の大きさと、手術時に確かめられた実際の欠損の大きさとを比較検討したものである。一次孔欠損では  $r=0.98$ 、二次孔欠損では  $r=0.95$  と両者は良い相関を示している。しかるに断層法での計測は 8 ミリシネ画像にて収縮末期に前述の four chamber view で行ったが、実測値より小さく評価される傾向にあり、一次孔欠損では手術時の大きさの 70%、二次孔欠損では 80% の大きさとどまった。

個々の症例では、両者の比較ができた 58 例中 4 例で断層法のほうが大きく記録され、6 例で同じ大きさを示したほかは、48 例で過小評価された。肺体血流比 (Qp/Qs) は欠損の大きな症例で大きい傾向を示した。

### 3. VSD

**Fig. 7** は VSD の 30 歳男性症例で、Kirklin II 型の巨大欠損症例の断層像である。左室長軸像 (A)、four chamber view (B)、矢状断面 (C) とともに、IVS エコーの上部に明瞭な断裂所見を認める。長軸像 (A)、ならびに four chamber view (B) で断裂所見はよりはっきりしており、four chamber view のほうが大きく記録された。矢状断面 (C) でも IVS エコーの断裂所見を認めたが、肺動脈弁直下からはややはなれていた。断層像上 II+III 型で 2.5 cm 以上の巨大欠損と診断したが、手術では II 型の欠損で 2.5×3.0 cm の大きさであった。一方、Kirklin I 型の VSD では矢状面で肺動脈弁直下に IVS エコー

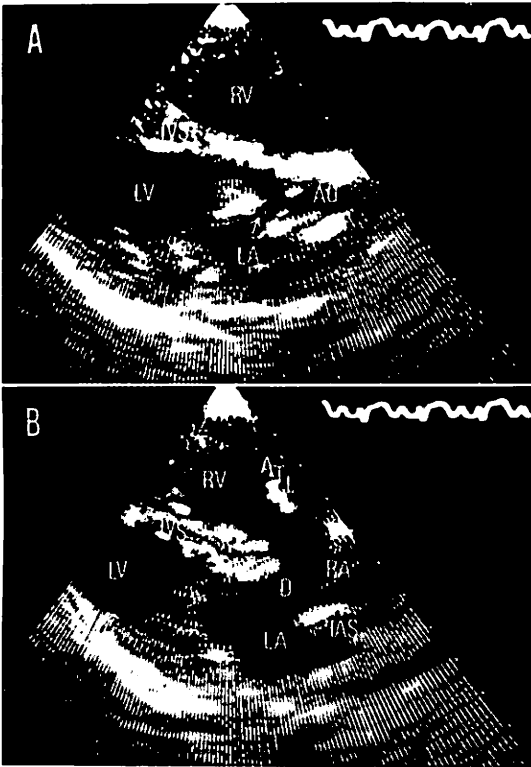


Fig. 5. Cross-sectional echocardiograms in a 3-year-old girl with endocardial cushion defect.

Panel A is the long cardiac axis view and panel B is the parasternal four chamber view. The lower portion of the IAS clearly shows the echo discontinuity in panel B. ATL=anterior tricuspid leaflet.

の断裂所見が見られ、また右バルサルバ洞、右冠尖の陥入を示す症例では左室長軸像でも異常所見が認められる。

Fig. 8 は Kirklin I 型 VSD の 1 歳男児症例の断層像で、左室長軸像 (A)、矢状断面 (B) とともに、IVS エコーの最上部に断裂所見を認めた。8 ミリシネ連続像での検討では、IVS エコーの断裂所見は矢状面において肺動脈弁直下により明瞭で、断層像にて VSD は I 型と考えられ、0.8 cm 程度の大きさと計測された。手術でも、I 型で直径 1 cm の VSD が確かめられた。

さらに four chamber view の記録で、III 型

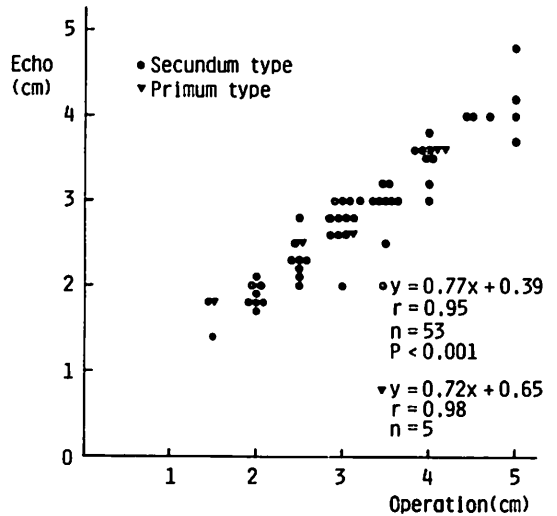
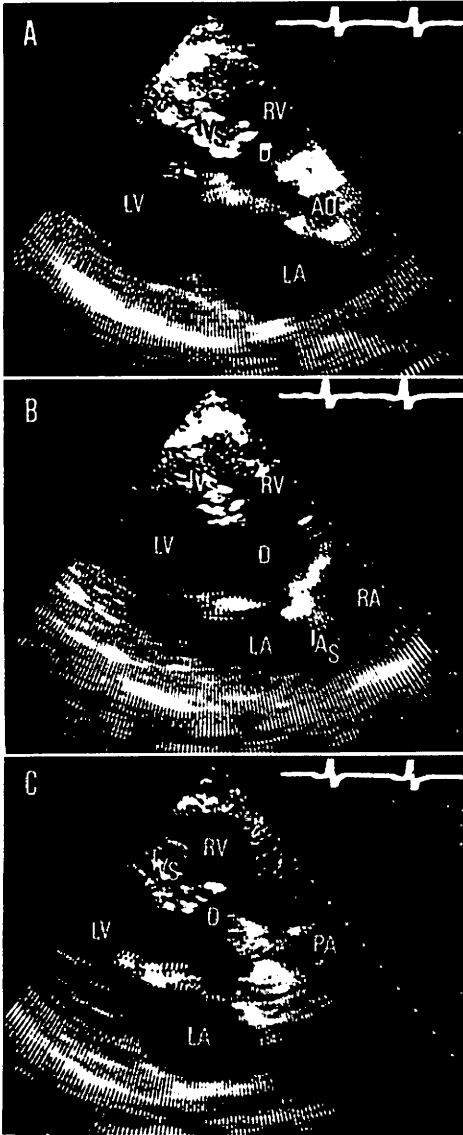


Fig. 6. Correlation between the size of the defect of the IAS in cross-sectional echocardiograms and the actual size at cardiac operation.

VSD が検討しやすくなり、心室中隔瘤 (aneurysm) の検出率が高まった。Fig. 9 は 36 歳男性で、VSD- (膜様部中隔瘤)-症例の断層像での左室長軸像 (A)、four chamber view (B) である。本症例は心胸郭比 43%、Qp/Qs=1.33 で自覚症状はほとんど認められなかった。長軸像 (A) では IVS エコーはほぼ正常であるが、four chamber view (B) では膜様部は右室側へ袋状にはり出し、中隔瘤を形成している。連続像の観察では、長軸像でも右室流出路部分にチラチラする異常エコーが認められ、中隔瘤の一部が右室流出路まで落ち込むものと考えられた。左室造影では IVS の右室側への突出と、左室から右室へのジェットを認めた。このように Kirklin I-III 型の VSD はおのおの異なる断面でそれぞれその欠損を検出でき、その位置の推定もまた可能である。しかし IV 型 VSD は今回の検討では 1 例も欠損孔を検出し得なかった。

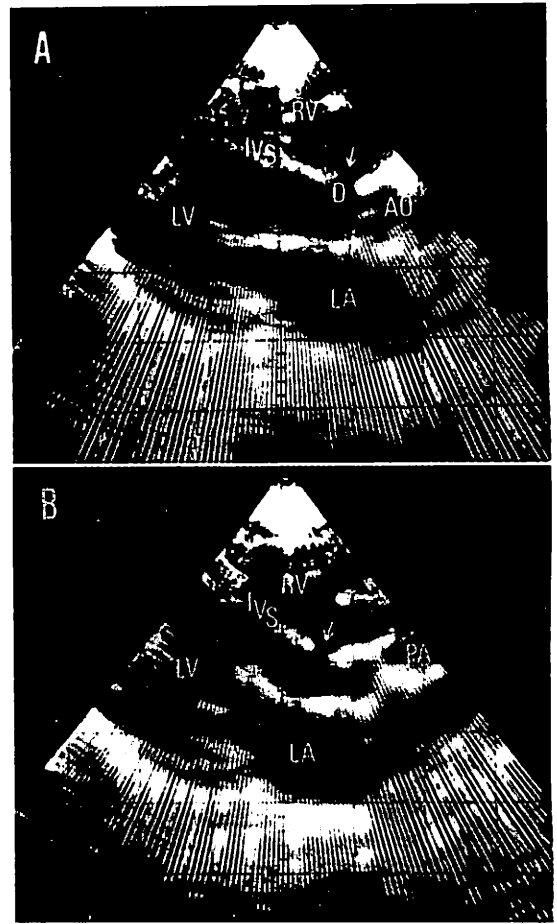
Fig. 10 は VSD における欠損孔の大きさについて断層像と手術時の大きさを比較検討したものである。両者での大きさは  $r=0.95$  と ASD 同様良い相関を示した。VSD では断層像上拡張末



**Fig. 7. Cross-sectional echocardiograms in a 30-year-old male with ventricular septal defect.**

Panel A is the long cardiac axis view, panel B is the parasternal four chamber view and panel C the sagittal view, respectively. The middle portion of the IVS shows the echo discontinuity in all three cross-sections.

期像を中心にその大きさを計測したが、断層像では実測値の約 80% にとどまった。全体としては



**Fig. 8. Cross-sectional echocardiograms in a 1-year-old boy with ventricular septal defect.**

Panel A is the long cardiac axis view and panel B is the sagittal view. This patient had a Kirklin type I VSD. There is the echo discontinuity of the upper part of the IVS in these cross-sections (arrow).

ASD より大きく記録されたが、これは一部 III 型の症例で過大評価された症例が含まれたためと考えられ、個々の症例では ASD より小さな比率で記録される傾向にあった。また手術時に確かめられた欠損の大きさを、断層像による IVS の所見と対比すると断層像での D 群 (IVS エコーの断裂所見を恒常的に認めた群), A 群 (IVS 運動の異常所見を認めた群), N 群 (正常パターンの



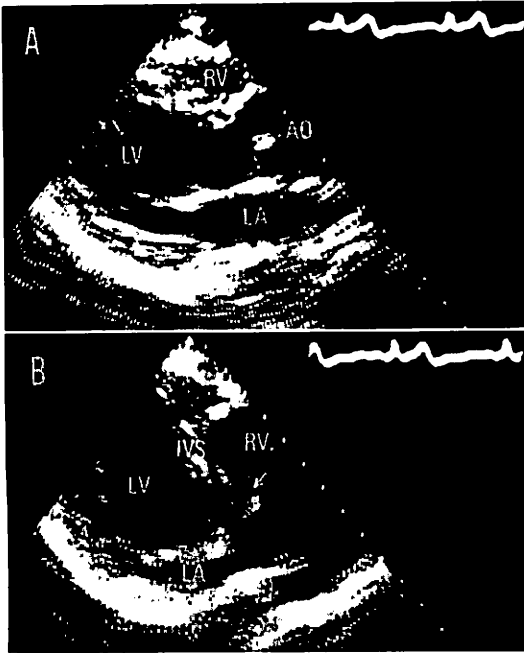


Fig. 9. Cross-sectional echocardiograms in a 36-year-old male with ventricular septal defect (membranous aneurysm).

Panel A is the long cardiac axis view and panel B is the apical four chamber view. The membranous region of the IVS shows an aneurysmal change in panel B (arrow).

IVS を呈した群) の 3 群間で欠損の大きさに差が認められた (Fig. 11). その大きさは D 群では  $1.3 \pm 0.1$  cm (mean  $\pm$  SE), A 群では  $0.8 \pm 0.1$  cm, N 群では  $0.7 \pm 0.1$  cm で D 群と A 群との間では  $p < 0.05$ , D 群と N 群との間では  $p < 0.001$  の危険率でその大きさに有意差が存在した. 方法による断面設定等の問題から各群の間では重複があるが, A 群のうち直径 1.5 cm の 1 例は Kirklín III 型で, four chamber view が明瞭に記録できなかった症例であった.

断層像にて欠損が恒常的であった症例で, VSD の位置について Kirklín の分類にしたがって, 断層像での推定位置と手術時に確かめられた位置との関係を示す (Table 1). I, I+II, II, III 型と断層像にて診断した症例では手術所見と良い一致

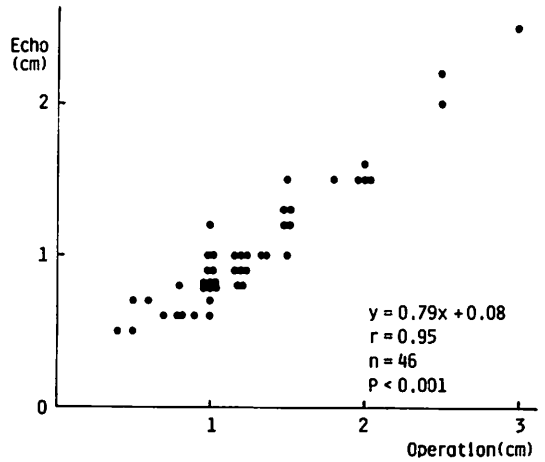


Fig. 10. Correlation of the size of the defect in VSD between cross-sectional echocardiograms and cardiac operation.

The size of the defect in cross-sectional echocardiograms was underestimated, but a close relationship was recognized among these data.

をみたが, II+III 型と診断した症例では II 型のみという症例が多かった. 断層像では IV 型は 1 例も確認できず, 手術症例もなかった. I 型は左室長軸像, および矢状断面で, II 型では左室長軸像と four chamber view で, III 型では four chamber view と一部左室長軸像で IVS エコーの断裂所見が確かめられた. 中隔瘤は主として four chamber view で認められた. VSD においても欠損の有無, 位置を断層像にて直接確かめることが可能と考えられた.

## 考 案

### 1. ASD

ASD の診断にあたって IAS 所見の検討には, 胸壁 four chamber view (心尖部を含む), 剣状突起下 four chamber view, ASA 方向のアプローチが望ましい. しかるに成人では剣状突起下からのアプローチは困難な場合が多く, ASA 方向の断面に至ってはさらに検出率が低くなる. 本研究では胸壁上で第 4 肋間胸骨左縁から心尖部の間

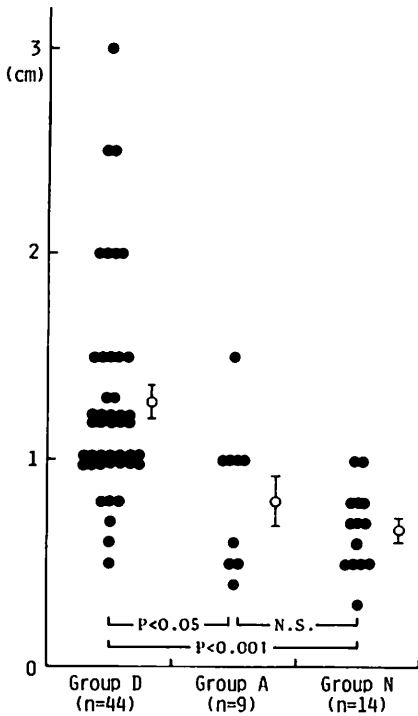


Fig. 11. Comparison of the size of VSD among three groups of the different features of the IVS.

Open circle, vertical and horizontal bars represent mean  $\pm$  SE. The size of the defect in group D is statistically larger than that of group A and N.

での four chamber view, および大血管起始レベルでの短軸断面を主として使用し, 大きさの計測にあたっては four chamber view の1つを用いた. 標準的な断面としては, 上下端の残存エコーが明瞭に記録され, 2つの房室弁運動がもっとも大きく観察され, さらに IAS 中央部の断裂所見が恒常的でその長さが最大になる断面が理想的と考えられたが, 個々の症例により年齢, 心臓の位置, 短絡率の違いなどから心腔の拡大, 回転の程度も異なり, その断面を1つの肋間に限定することはできなかった. 中心部型二次孔欠損では欠損は容易に求められるが, 静脈洞部欠損では困難で至適な断面の検討はできなかった. 完全な心尖部からの four chamber view では過小評価され

Table 1. Comparison of the location of VSD between cross-sectional echocardiograms and cardiac operation according to Kirklin's classification

Echo Ope.	I	I + II	II	II + III	III	IV	Total
I	11		3				14
I + II		3					3
II	1		13	7	1		22
II + III			2	2			4
III			1		2		3
IV							0
Total	12	3	19	9	3	0	46

る傾向が強くなり, 大血管起始レベルでの短軸断面では両心房後壁の境界部分は同定しにくく, 長径は一般に記録できなかった. しかるに小欠損と, 卵円孔開存 (PFO), あるいは正常例で IAS エコーの欠如が見られる症例での疑陽性所見との鑑別が実際には問題になる. その鑑別として PFO, 正常例での IAS エコーの欠如所見は, 1) ASD に比べてその大きさは一般に小さいこと, 2) 連続像の観察では, 同一断面においてエコー強度が弱くても, また心周期によって変化があってもほぼ恒常的に IVS エコーが認められること, 3) 他に右室容量負荷所見がないこと, 4) 多くの断面を記録する場合, IAS エコーを記録できる断面がいくつかあることなどが考えられ, 静止画像ではフィルム感度の不十分さから IAS エコーが欠如することがあると考えられた. しかるに軽度の右室拡大のみで IVS の奇異性運動が見られない症例で, ASD が存在した場合もあり, とくに小欠損の症例では心音図 (とくに三尖弁雑音の存在), 心電図, 胸部レントゲン写真などを含めた総合診断の一部として, 断層像での IAS エコーの断裂所見を検討すべきであろうと考えられた.

一次孔欠損は複合心奇形の合併がない限り four chamber view で容易に判定でき, 二次孔欠損との鑑別もその位置の違いから容易である. 大きさの判定には欠損部分がもっとも大きく示される four chamber view を求めるべきである.

欠損の大きさは断層像にて過小評価されたが、これは分解能の限界のほか、ASDの形(楕円形のことが多い)、位置によって超音波ビームが最大径を完全にはとらええなかったものと考えられた。

## 2. VSD

VSDはASDに比べて欠損は小さく、IVSの厚さ、その収縮動態からみて欠損の検出は困難な場合も多い、本論文ではIVSエコーに恒常的な断裂所見を認める症例をVSDと診断し、他の所見とも比較検討したが、VSDの推定にはIVSの運動異常なども含めてもう少し幅広い所見でよいと考える。

胸壁からのアプローチでは左室長軸像、矢状断面、four chamber viewを記録することによって欠損を検出でき、Kirklin I~III型までの位置が推定できた。これらの3断面で、欠損の位置にみあったIVSエコーの断裂所見が求められ、I型では大動脈弁閉鎖不全症の有無と、右バルサルバ洞の前方落ち込みが見られるかどうか手術適応決定の上で重要である。

断層像においてVSDの大きさは実測値の70~80%にとどまった。我々の経験では電子走査法では直径0.5cm前後の欠損から検出可能であったが、一方、機械的走査法ではもう少し大きな欠損しか検出できなかった。これは分解能の限界ばかりでなく方法の違いにも起因するものと考えられ、機械的走査法ではfour chamber viewが記録困難であったこと、細かい断面の変化がつけにくかったことなどが原因と考えられた。操作法が容易で断面の細かい変化が可能であれば胸壁からでも0.4~0.5cmの大きさから検出可能と考えられる。

VSDの位置については断層法による推定位置と手術所見とは比較的良い一致をみたことから、臨床上有用と考えられた。しかるに断層法にてII+III型と診断した症例で、実際にはII型のみという症例が多かったが、これはfour chamber viewと左室長軸像の両断面で欠損が検出されfour chamber viewのほうがむしろ大きく記

録された症例でIIとIII型の両者にまたがった欠損と考えたものであった。両者の鑑別には断面の細かい変化が必要と考えられた。

中隔瘤の同定にはfour chamber viewを欠くことはできず、Roger型のVSDにおいて中隔瘤の占める割合は断層法の通常検査化によってさらに多くなるものと考えた。いずれにせよIVS所見の検討、欠損の検出には左室長軸像、four chamber view、矢状断面の3断面の記録でほぼ補えると考えられた。

## 結 び

心臓の全体像を得るためには、より多くの断面が必要とされ、それだけ正確な所見が得やすくなる。しかし成人では記録できる断面が限られてくることが多い。IAS、IVSの所見の検討、欠損の検出にはASDでは3~4断面、VSDでは5~6断面で十分と考えられ、その大きさ、位置の判定は胸壁からの断面で行いえた。

計測に関しては分解能の限界、断面設定の不十分さ、欠損の位置と形態、手術時の計測法などの諸条件によって過小評価されることが多く、検討すべき点も残されているが、実測値とよく、相関することから臨床的には有用と考えられた。

本研究の一部は財団法人日本心臓財団の研究奨励による。ここに深く感謝の意を表する。

## 文 献

- 1) 里見元義, 清水克男, 小松行雄, 高尾篤良: 高速度断層法による心血管系の立体構造の把握; 大血管相互の立体的位置関係について. *J Cardiology* 8: 557-566, 1978
- 2) 松本正幸: 超音波による心房中隔像, ならびにそれに基づく中隔欠損症の診断. *Jpn Circulat J* 37: 1385-1404, 1973
- 3) Matsumoto M, Nimura Y, Matsuo H, Nagata S, Mochizuki S, Sakakibara H, Abe H: Interatrial septum in B-mode and conventional echocardiograms; A clue for the diagnosis of congenital heart diseases. *J Clin Ultrasound* 3: 29-37, 1975
- 4) Dillon JC, Weyman AE, Feigenbaum H, Eggle-

- ton RC, Johnston KW: Cross-sectional echocardiographic examination of the interatrial septum. *Circulation* 55: 115-120, 1977
- 5) Liew W, Scallion R, Behar VS, Kisslo JA: Two-dimensional echocardiographic findings in atrial septal defect. *Circulation* 56: 447-456, 1977
  - 6) Schapira JN, Martin RP, Fowles RE, Popp RL: Single and two-dimensional echocardiographic features of the interatrial septum in normal subjects and patients with an atrial septal defect. *Amer J Cardiol* 43: 816-819, 1979
  - 7) Bierman FZ, Williams RG: Subxiphoid two-dimensional imaging of the interatrial septum in infants and neonates with congenital heart disease. *Circulation* 60: 80-90, 1979
  - 8) Hagler DJ, Tajik AJ, Seward JB, Mair DD, Ritter DG: Real-time wide-angle sector echocardiography; Atrioventricular canal defects. *Circulation* 59: 140-150, 1979
  - 9) Beppu S, Nimura Y, Nagata S, Tamai M, Matsuo H, Matsumoto M, Kawashima Y, Sakakibara H, Abe H: Diagnosis of endocardial cushion defect with cross-sectional and M-mode scanning echocardiography; Differentiation from secundum atrial septal defect. *Brit Heart J* 38: 911-920, 1976
  - 10) King DL, Steeg CN, Ellis K: Visualization of ventricular septal defects by cardiac ultrasonography. *Circulation* 48: 1215-1220, 1973
  - 11) Hibi N, Kambe T: Cross-sectional and M-mode echocardiographic study on ventricular septal defect. *Jpn Heart J* 20: 129-137, 1979
  - 12) Aziz KU, Cole RB, Paul MH: Echocardiographic features of supracristal ventricular septal defect with prolapsed aortic valve leaflet. *Amer J Cardiol* 43: 854-859, 1979
  - 13) 日比範夫, 西村欣也, 神戸 忠, 北條泰男: 高速度超音波心臓断層法による先天性心疾患の診断. *J Cardiology* 8: 539-556, 1978
  - 14) Tajik AJ, Seward JB, Hagler DJ, Mair DD, Lie JT: Two-dimensional, real-time ultrasonic imaging of the heart and great vessels: Technique, image orientation, structure identification and validation. *Mayo Clin Proc* 53: 271-303, 1978
  - 15) Henry WL, DeMaria A, Gramiak R, King DL, Kisslo JA, Popp RL, Schiller NB, Tajik AJ, Teichholz LE, Weyman AE: Report of the American Society of Echocardiography Committee on nomenclature and standards in two-dimensional echocardiography. *Circulation* 62: 212-217, 1980; *J Cardiology* 10: 761-770, 1980
  - 16) Machii K: Atlas of cross-sectional echocardiography; Clinical data. Toshiba, Tokyo, 1978
  - 17) 町井 潔, 遠田栄一, 井田喜博, 飯沼一浩: セクタ電子型装置による心臓の超音波断層法—特に心尖部からの検査法について. *超音波医学* 5: 23-30, 1978
  - 18) Tei C, Tanaka H, Kashima T, Yoshimura H, Minagoe S, Kanehisa T: Real-time cross-sectional echocardiographic evaluation of the interatrial septum by right atrium-interatrial septum-left atrium direction of ultrasound beam. *Circulation* 60: 539-546, 1979