

三尖弁における systolic anterior motion の機序について

Mechanism of appearance of the systolic anterior motion in the tricuspid valve

高橋 正明
小坂田元太
神奈木俊子
西村 敏弘
琴浦 肇
河合 忠一

Masaaki TAKAHASHI
Genta OSAKADA
Toshiko KANNAGI
Toshihiro NISHIMURA
Hajime KOTOURA
Chuichi KAWAI

Summary

In order to analyze the systolic anterior motion (SAM) of the tricuspid valve, M-mode and two-dimensional echocardiograms were recorded in 3 patients.

Case 1. 37-year-old man with obstructive hypertrophic cardiomyopathy and atrial septal defect (secundum type). M-mode echocardiogram showed asymmetric septal hypertrophy with paradoxical septal movement. Prominent SAM was observed in both atrioventricular valves.

Case 2. 33-year-old man with ventricular septal defect and tricuspid regurgitation. M-mode echocardiogram showed prominent SAM of the tricuspid valve and both ventricles were slightly enlarged. SAM of the tricuspid valve disappeared after radical surgery.

Case 3. 7-year-old girl with Ebstein's anomaly and WPW syndrome. SAM of the tricuspid valve was observed after surgical correction of the tricuspid valve.

There was no pressure gradient across the right ventricular outflow tract in the former two cases. In Case 1, two-dimensional echocardiography showed a prolapse of the anterior leaflet of the tricuspid valve. As the septal leaflet of the tricuspid valve moved anteriorly and inward during systole, the chordal echo appeared anteriorly and near the echo of the septal leaflet. It was assumed that the chordal echo was identified as SAM of the tricuspid valve by simultaneous M-mode echocardiography.

Key words

Systolic anterior motion (SAM) Prolapse of the tricuspid valve Two-dimensional echocardiography

京都大学医学部 第三内科
京都市左京区聖護院川原町 54 (〒606)

The Third Division, Department of Internal Medicine, Kyoto University Hospital, Kawaramachi 54, Shogoin, Sakyo-ku, Kyoto 606

Presented at the 18th Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Tokyo, April 2-3, 1979
Received for publication June 16, 1979

はじめに

僧帽弁の収縮期前方運動 (以下 SAM と略) の機序については, 従来より数多く検討がなされているが, 三尖弁の SAM についての報告は少ないように思われる. 今回, 我々は三尖弁に明瞭な SAM を認めた 3 例を, 心エコー図および超音波心断層図にて検討した.

方 法

心エコー図は Aloka 製 SSD-110 を使用し, 35 mm フィルムにて記録した. 超音波心断層図は東芝製 セクター式 電子走査型 超音波 診断装置 SSH-11A を使用し, 8 mm シネフィルムおよびポラロイドフィルムにて記録した.

成 績

症例 1: 37 歳, 男性.

幼児より心疾患を指摘されていた. 聴診にて II 音は fixed, wide splitting であり, III 音, IV 音聴取, 心尖部に Levine 3/6 度の pansystolic murmur, II LSB に 2/6 度の ejection murmur を聴取した. 心カテーテル, 心血管造影にて左→右 shunt 69%, 右→左 shunt 21% の心房中隔二次口欠損症, 肥大型閉塞性心筋症と診断された. 心エコー図にて心室中隔は 15 mm と肥厚し, 非対称性中隔肥厚を認めた (Fig. 1, 上段). 大動脈弁は収縮中期半閉鎖を示した (Fig. 1, 下段).

Fig. 2 に示すごとく, 症例 1 の僧帽弁に SAM, B-B' step が認められ, また心室中隔は奇異性運動を示した. 左室後壁下に echo-free space があり, 少量の心膜液貯留の存在が考えられた. プローベを第 4 肋間胸骨左縁より 2 横指左側よりやや内側に向けて記録した三尖弁には, Fig. 3 のごとく明瞭な SAM が認められた. SAM は振幅の大きい三尖弁前尖をとらえる比較的狭いビーム方向でのみ検出された. ビーム方向をさらに内側にするると SAM は不明瞭となり, それとともに

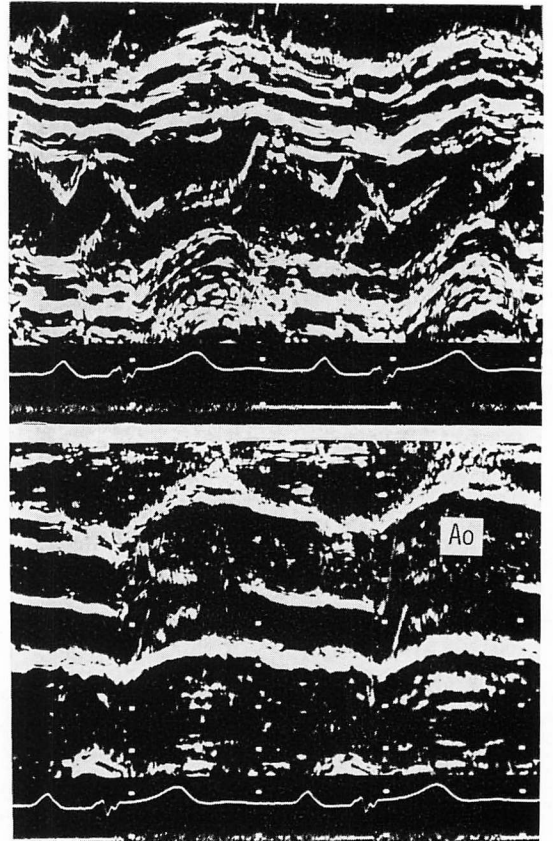


Fig. 1. M-mode echocardiogram in Case 1.

Upper panel shows asymmetric septal hypertrophy and B-B' step of the mitral valve. Lower panel shows mid-systolic closure of the aortic valve. Ao=aortic root.

pansystolic bowing が認められ, 弁背方は右室壁だが三尖弁逸脱の合併が考えられた (Fig. 4).

症例 2: 33 歳, 男性.

幼児より心疾患を指摘されていた. 第 4 肋間胸骨左縁に Levine 4/6 度の全収縮期雑音を聴取した. 心カテーテル, 心血管造影にて左→右 shunt 46% の心室中隔欠損症, 三尖弁閉鎖不全症と診断された. 心エコー図では左室拡張終期径は 58 mm と拡大し左室後壁の過大運動とともに, 左室の容量負荷所見と考えられた. 第 4 肋間胸骨左縁よりプローベをやや内側に向けてとった三尖弁に

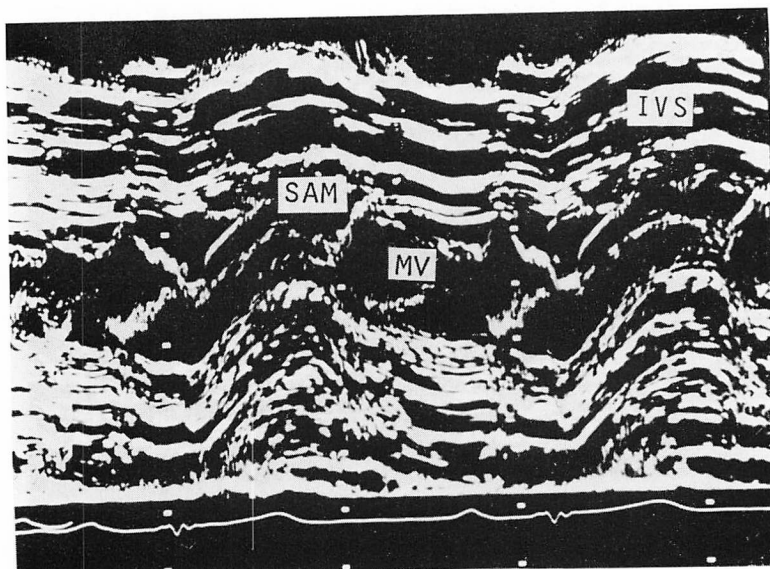


Fig. 2. M-mode echocardiogram showing systolic anterior motion of the mitral valve in Case 1.

IVS=interventricular septum; SAM=systolic anterior motion; MV=mitral valve.

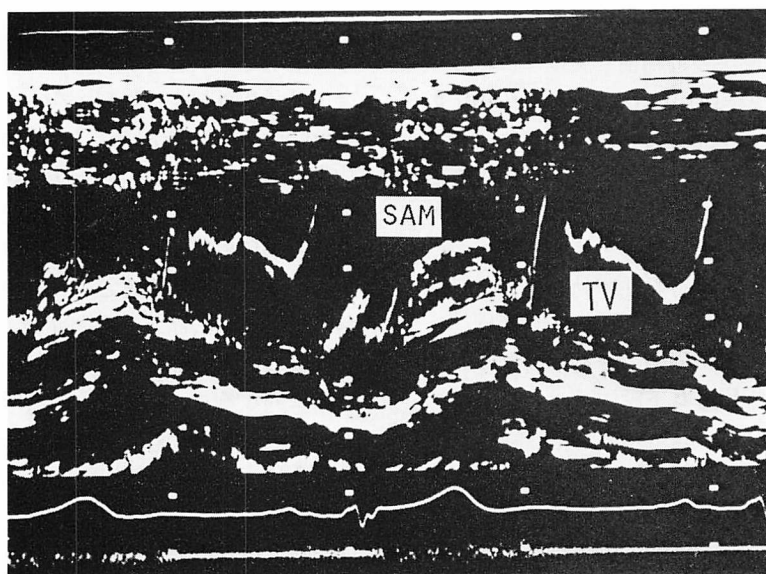


Fig. 3. M-mode echocardiogram showing systolic anterior motion of the tricuspid valve in Case 1, suggesting prolapse of the tricuspid valve.

TV=tricuspid valve.

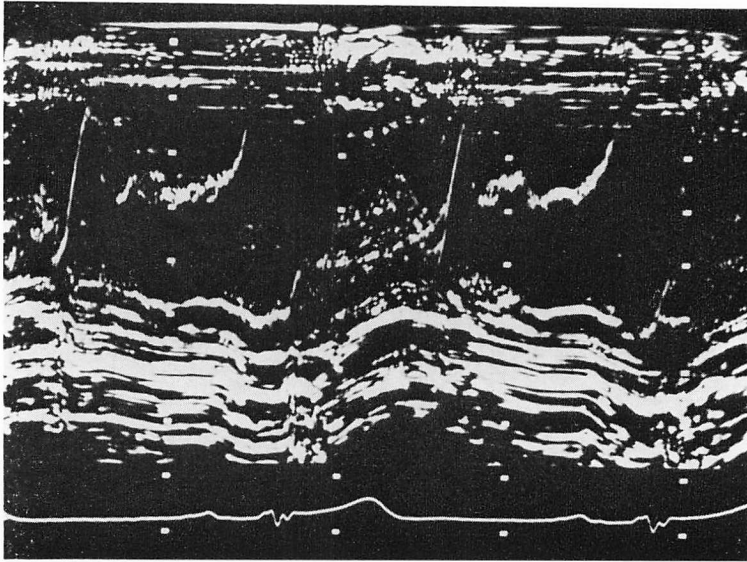


Fig. 4. M-mode echocardiogram showing pan-systolic bowing of the tricuspid valve in Case 1.

は、振幅の大きい明瞭な SAM が認められた (Fig. 5, 上段). 手術時 type II の心室中隔欠損症と三尖弁前尖, 中隔尖に肥厚を認め, 三尖弁閉鎖不全症が確認された. 心室中隔欠損口の閉鎖術と三尖弁前尖, 中隔尖の縫縮術を受けた後の心エコー図では三尖弁の SAM は消失した (Fig. 5, 下段).

症例 3: 出生直後より発作性上室性頻拍症の発作あり. 本院小児科の心臓カテーテルにてエプスタイン病と B 型 WPW 症候群と診断された. 心エコー図では心室中隔の奇異性運動とともに振幅の大きい三尖弁が認められた (Fig. 6, 上段). ケント束切断術, 三尖弁中隔尖, 後尖, 前尖の一部のつり上げ術後に, Fig. 6 下段に示すごとく, 三尖弁に SAM が出現した.

Table 1 は三尖弁に SAM が認められた時点で, 心カテーテル検査を行い得た症例 1, 症例 2 の右心圧データである. 症例 1 において, 右室圧の上昇が認められるが, 右室流出路と心尖部の圧較差は 5 mmHg であり, また症例 2 においては右室流出路, 流入路の圧較差は 10 mmHg と両

者とも有意の圧較差を認めなかった. このことより三尖弁 SAM はかならずしも右室流出路狭窄を意味しないと考えられる.

Fig. 7 は超音波断層図による検討を, 症例 1 においておこなったものである. 第 4 肋間胸骨左縁より 2 横指外側の位置にプローベを置き, four chamber view を記録した. Fig. 7, 上段は拡張中期に右室側に開放した三尖弁前尖, 中隔尖を示す. Fig. 7, 中段は収縮初期の記録で, 三尖弁前尖は右房側に膨隆し, 三尖弁前尖の右房への逸脱を示している. 駆出とともに心室中隔は前内方に移動し, それに伴い三尖弁弁輪, 中隔尖も前内方に移動した. 中隔尖の前方に, 中隔尖弁尖とは明らかに異なるエコーが出現し (Fig. 7, 下段矢印), そのビーム方向での同時心エコー図でそれが三尖弁 SAM となることを確認した. 三尖弁 SAM は多層のエコーであり (Fig. 3), 最前方のエコーは中隔尖付近の腱索と考えられるが, その下方のエコーの一部には中隔尖弁尖を含むと考えられる.

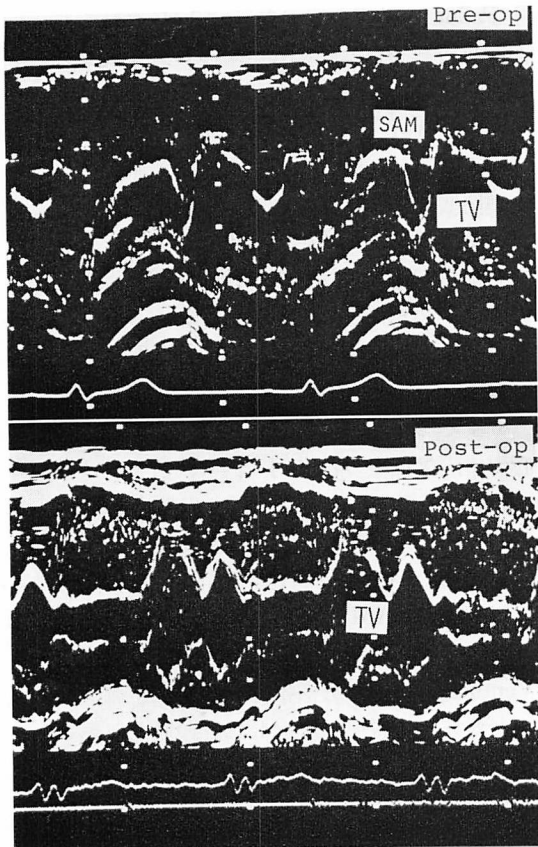


Fig. 5. M-mode echocardiogram in Case 2.
SAM of the tricuspid valve is observed before operation (upper panel), but SAM of the tricuspid valve is not detectable after operation (lower panel). OP=operation.

考 案

僧帽弁の SAM は肥大型閉塞性心筋症の特徴的な所見とされているが、他に左室肥大を呈する高血圧症¹⁾、先天性心疾患²⁾、大動脈弁疾患³⁾、冠動脈疾患⁴⁾等で認められることが報告されており、肥大型閉塞性心筋症に特異的ではないと考えられる。またその機序についても議論の多いところである。一方、三尖弁の SAM についての報告は数少ないが、肥大型心筋症以外の疾患でもみられる。

藤井らは心室中隔欠損症+肺動弁弁下狭窄およ

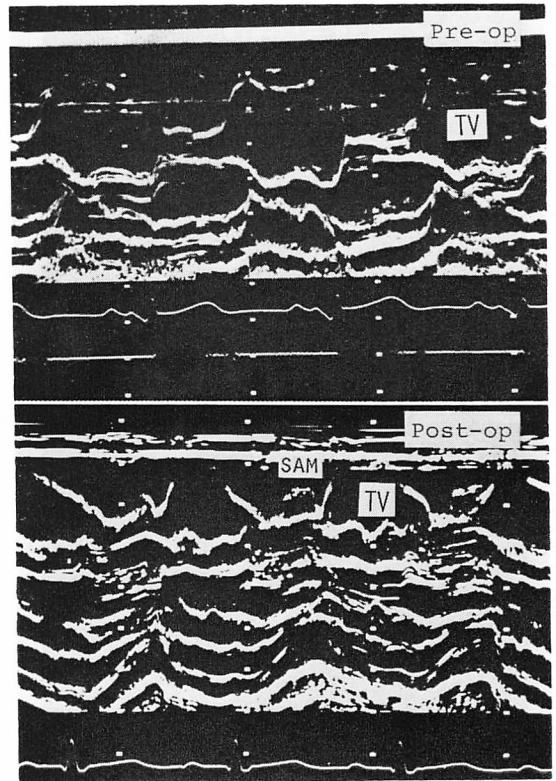


Fig. 6. M-mode echocardiogram in Case 3.
SAM of the tricuspid valve appears after operation.

Table 1. Hemodynamic data in Case 1 and Case 2

Case	Location	Syst/Diast (mmHg)	Mean
No. 1 (H.A.)	mPA	44/11	20
	RV (o)	52/ed 7	
	RV (apex)	57/ed 11	
No. 2 (A.K.)	mPA	28/11	20
	RV (o)	30/ed 2	
	RV (i)	40/ed 2	

There is no significant pressure gradient across the right ventricular outflow tract.

Syst=systole; Diast=diastole; ed=end-diastole; mPA=main pulmonary artery; RV (o)=right ventricular outflow tract; RV (i)=right ventricular inflow tract.

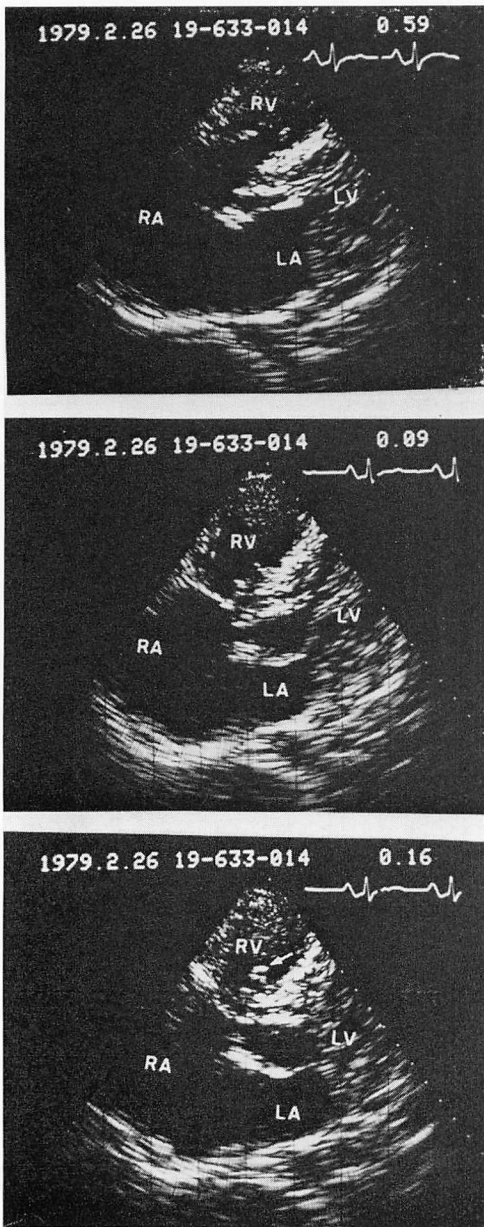


Fig. 7. Two-dimensional echocardiogram in Case 1.

Upper panel is recorded at mid-diastole. Middle panel shows the prolapse of the anterior leaflet of the tricuspid valve at early-systole. Chordal echo (arrow) appears near the septal leaflet at mid-systole (lower panel). It is identified as SAM of the tricuspid valve by simultaneous M-mode echocardiography.

び Fallot 四徴症の三尖弁に SAM を認めた二症例を報告している⁵⁾. Nanda らは完全房室ブロックの症例で, 収縮期に心房収縮が起こった時, 三尖弁の SAM が生じたと報告した⁶⁾. Brik ら⁷⁾, 佐々木ら⁸⁾はそれぞれ両室流出路狭窄を伴った肥大型閉塞性心筋症において, 僧帽弁, 三尖弁ともに SAM を認めた症例を報告している. 我々の経験した症例 1 は, 第 46 回日本循環器学会近畿地方会にて石田ら⁹⁾が報告したごとく, 肥大型閉塞性心筋症に心房中隔欠損症を合併したまれな症例である.

今までに我々が経験した肥大型閉塞性心筋症に, 心房中隔欠損症の合併例 3 例の検討では, 僧帽弁 SAM は 3 例ともに生じたが三尖弁 SAM は 1 例のみで認められたことより, 心房中隔欠損症の合併そのものが三尖弁 SAM の原因とは考えがたい.

僧帽弁の SAM の機序については, 主として肥大型閉塞性心筋症の検討より, 急激な駆出による Venturi 効果のため僧帽弁弁膜が左室流出路に突出したとする説¹⁰⁾, 肥大した乳頭筋が収縮とともに心内腔に突出し, それとともに前方に移動した腱索によるという説¹¹⁾等があり, 一定の結論に達していない.

一方三尖弁の SAM について, Brik らは僧帽弁の SAM と同様に, Venturi 効果により三尖弁前尖が右室前壁側に吸い上げられると述べているが⁷⁾, 三尖弁は僧帽弁とは解剖学的位置関係が異なり, 流入路と流出路がほぼ直角となることより, その可能性は疑問である. また Nanda らは三尖弁 SAM の出現が完全房室ブロックの症例で, 心房収縮と関係があることより, 三尖弁弁輪の異常によると述べている⁶⁾.

我々が超音波断層を行った症例 1 の検討では, 三尖弁前尖は収縮期右房に逸脱しており, 三尖弁中隔尖の収縮期前内方への移動とともに, 中隔尖付近の腱索のたわみにより SAM が形成されると考えられた. 寺沢らは僧帽弁前尖の逸脱に収縮早期 SAM を認めた症例を心断層図にて検討し, SAM は延長した腱索によると述べている¹²⁾が,

我々の症例ではむしろ三尖弁前尖逸脱に伴う中隔尖の異常運動がその原因となるように思われた。

症例 2 においては三尖弁前尖、中隔尖の縫縮術により三尖弁 SAM が消失し、また症例 3 においては三尖弁前尖の一部、中隔尖、後尖のつり上げ術後に三尖弁 SAM が生じたことより、弁の異常運動の関与が大きいと考えられる。三尖弁 SAM の機序は個々の症例で異なる可能性もあり、さらに症例のつきかさねが必要であると考えられる。

要 約

三尖弁に明瞭な SAM を認めた 3 例を、心エコー図、超音波心断層図を用いて検討した。三尖弁 SAM は僧帽弁 SAM と同様種々の疾患で見られ、疾患としての特異性はなかった。また心カテーテル検査の検討では、右室流出路狭窄とは関係がなかった。超音波心断層図を行った症例の検討より、収縮期三尖弁中隔尖、心室中隔の前内方運動、三尖弁前尖の逸脱に伴い、中隔尖付近の腱索のたわみにより三尖弁 SAM が形成されると考えられた。手術を行った 2 症例では、三尖弁の形成術後に三尖弁 SAM が消失、または出現したことより弁の異常運動と関係があると思われる。

文 献

- 1) 吉岡春紀, 古城正人, 古賀伸彦, 上田正人, 古賀義則, 大島文雄, 戸嶋裕徳, 木村 登, 中倉滋夫: 高血圧症 UCG 所見の臨床的検討. 日超医講演論文集 **25**: 81-82, 1974
- 2) Nanda NC, Gramiak R, Manning JA, Lipchik EO: Echocardiographic features of subpulmonic obstruction in dextro-transposition of the great vessels. *Circulation* **51**: 515-525, 1975
- 3) Feigenbaum: *Echocardiography*. 2nd ed, Lea & Febiger, Philadelphia, 1976, p 137-138
- 4) Greenwald J, Yap JE, Franklin M, Lichtman AM: Echocardiographic mitral systolic motion in ventricular aneurysm. *Brit Heart J* **37**: 684-690, 1975
- 5) 藤井諄一, 森田 健, 渡辺 凜: VSD+Infundibular PS における中隔エコーの中断像と三尖弁収縮期膨隆 (Tricuspid systolic hump) について. 臨床心音図 **4**: 113-122, 1974
- 6) Nanda NC, Gramiak R: *Clinical echocardiography*. Mosby, Saint Louis, 1978, p 209-210
- 7) Brik H, Meller J, Bahlen AS, Herman MV, Teichholz LE: Systolic anterior motion of the tricuspid valve in idiopathic subaortic stenosis. *J Clin Ultrasound* **6**: 121-123, 1978
- 8) 佐々木達海, 鈴木 茂, 小机敏昭, 松井正治, 新井達太: 三尖弁, 僧帽弁のいずれにも systolic hump を呈した原発性心筋症の 1 例. 日超医講演論文集 **33**: 191-192, 1978
- 9) 石田 均, 吉田 章, 藤原久義, 広瀬邦彦, 若林章, 河合忠一, 小西 裕, 龍田憲和, 日笠頼則: 心房中隔欠損症を合併した肥大型閉塞性心筋症の 3 症例. 第 46 回日本循環器学会近畿地方会総会, 大津, 1978
- 10) Henry WL, Clark CE, Epstein SE: Asymmetric septal hypertrophy (ASH): The unifying link in the IHSS disease spectrum. Observations regarding its pathogenesis, pathophysiology, and course. *Circulation* **47**: 827-812, 1973
- 11) 仁村泰治, 榊原 博, 松尾裕英, 松本正幸, 宮武邦夫, 永田正毅, 別府慎太郎, 玉井正彦, 千田彰一, 佐藤健司, 阿部 裕: 肥大型心筋症における左室形態ならびに動態の超音波心臓断層法による検討. 特に閉塞性の問題に関連して. 心臓 **13**: 1461-1477, 1975
- 12) 寺沢良夫, 田中元直, 仁田桂子, 柏木 誠, 目黒泰一郎, 引地久春, 渡辺 恵, 武田久尚, 高宮 誠: 僧帽弁逸脱症における UCG 診断. 心臓 **9**: 285-293, 1977