

心エコー図で左房内および  
僧帽弁口血流の観察された  
僧帽弁狭窄症の1例

Spontaneous contrast  
effects in a case of  
mitral stenosis demon-  
strated by M-mode and  
two-dimensional echo-  
cardiography

正路浩二郎  
吉田 清  
佐々木 昭  
田畑 洋司  
中東 広志  
横山 久光  
丹治 康浩  
斉藤 公男  
上原 偉男  
古谷 四郎\*

Kojiro SHOJI  
Kiyoshi YOSHIDA  
Akira SASAKI  
Yoji TABATA  
Hiroshi NAKATO  
Hisamitsu YOKOYAMA  
Yasuhiro TANJI  
Kimio SAITO  
Hideo UEHARA  
Shiro FURUTANI\*

**Summary**

We reported a case of mitral stenosis with mitral and tricuspid regurgitation, in which abnormal echoes (spontaneous contrast effects) were seen in the left atrium (LA) and in the inflow tract of the left ventricle (LV) by M-mode and two-dimensional echocardiography. In the M-mode echocardiogram of the mitral valve, these abnormal echoes were seen behind the anterior mitral leaflet and directed to the right upward. Real time two-dimensional echocardiography showed left atrial fuzzy echoes that were directed to the mitral valve orifice from the postero-inferior portion of the LA, and spraying or jet stream echoes into the LV through the stenotic mitral valve in diastole. We could record these abnormal echoes at any time, reproducibly. These abnormal echoes were estimated to reflect the blood flow from the LA to LV.

It was considered that the abnormal echo source was turbulent blood flow or microbubbles produced by intracardiac cavitation.

**Key words**

Echocardiography      Mitral stenosis      Giant left atrium      Spontaneous contrast effects      Fuzzy echoes

岡山赤十字病院 内科  
\*同 外科  
岡山市丸の内1-6-20 (〒700)

Departments of Internal Medicine and \*Surgery,  
Okayama Red Cross Hospital, Marunouchi 1-6-20,  
Okayama 700

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

Received for publication June 3, 1980

はじめに

超音波心臓検査法による心腔内血流に関する情報は、近年パルスドプラー法の進歩、ならびにコントラストエコー法の併用により容易に得られるようになってきた。一方、超音波装置の精度は年々向上しており、したがってそのような特殊な方法を用いなくても、心腔内の血液の流れを思わせる異常エコーがみられる例があるとの報告<sup>1-5)</sup>がある。今回我々も左房内血流、および僧帽弁口血流すなわち左室流入血流を思わせる異常エコーを、僧帽弁狭窄兼閉鎖不全症、三尖弁閉鎖不全症の1例で観察したので報告する。

症 例

患者: 64歳 男性

主訴: 夜間呼吸困難

既往歴: 小学1年の時リウマチ熱に罹患

家族歴: 特記すべきものなし

現病歴: 28歳の時、検診で心疾患、不整脈を指摘される。50歳のころ、夜間呼吸困難あり、某病院で僧帽弁狭窄兼閉鎖不全症の診断を受け入退院を繰り返していた。1979年7月、労作時および夜間呼吸困難が増強し、近医に入院し加療を受けたが症状は改善されず、9月26日精査加療のため当科へ紹介された。

入院時現症: 身長 165 cm, 体重 45 kg, 栄養不良, 脈拍 76/分 不整, 脈拍欠損なし。血圧 120-78 mmHg, 眼瞼結膜貧血なし。眼球結膜黄疸なし。頸静脈怒張, リンパ腺腫脹なし。心濁音界左右に拡大, 心音は心尖部で I 音増強し OS を認め, Levine 4/6 度の拡張期ランブルを聴取した。また胸骨左縁第4肋間で Levine 4/6 度の駆出性収縮期雑音を, 心尖外方で Levine 2/6 度の全収縮期雑音を聴取した。両下肺野に捻髪音を聴取し, 腹部は平坦で肝を3横指触知し圧痛を認めた。四肢に浮腫はなく腱反射は正常であった。

一般検査成績: **Table 1** に示した。軽い貧血, 低 K 血症, 高尿酸血症, 腎機能低下がみられた。

Table 1. Laboratory data

---

検尿, 検便: 異常なし  
RBC 356 万, Hb 11.6 g/dl, Ht 38.0%  
WBC 5600, St 0, Seg 47, Ly 34, Mo 5, Eo 11, Ba 3%  
Platelet 12.1 万  
赤沈 1 時間値 12 mm  
Latex ASLO (-), CRP (-), RA (-), WaR (-)  
Na 142, K 3.2, Cl 102, Ca 4.5 mEq/l

肝機能:  
GOT 26, GPT 6, Al-P 5.8 BLu., LDH 235, LAP 43,  
 $\gamma$ -GTP 321, Cho-E 0.44, 総コレステロール 176 mg/dl, 血清ビリルビン 総 2.1 mg/dl (直接型 0.7 mg/dl), 血清総蛋白 6.7 g/dl, A/G 1.60  
分画 Alb 61.5,  $\alpha_1$  3.3,  $\alpha_2$  5.5,  $\beta$  10.2,  $\gamma$  19.0%  
CCLF (-), ZTT8, TTT3, HB 抗原 (-)  
プロトロンビン時間 11.9 秒 (11.6)

腎機能:  
PSP: 15 分 20%, 120 分 75%  
BUN 27.6 mg/dl, 血清クレアチニン 1.4 mg/dl,  
血清尿酸 7.9 mg/dl

甲状腺機能: 正常

肺機能:  
%VC 78.8%, 1 秒率 54.1%  
血液ガス分析 pH 7.46, pO<sub>2</sub> 74.2, pCO<sub>2</sub> 40.8 mmHg,  
BE 4.7 mM/l, O<sub>2</sub>SAT 94.5%

---

Mild anemia, hypopotassemia, hyper-uricemia and liver dysfunction are noted.

Al-Pase, LAP,  $\gamma$ -GTP, 血清ビリルビンの上昇があり, プロトロンビン時間の延長が認められ, うっ血肝の所見と考えられた。なお肘静脈圧は 95 mmH<sub>2</sub>O で腕肺時間, 腕舌時間はおのおの 14 秒, 33 秒と延長していた。

胸部 X 線像 (**Fig. 1**): 心胸比は 62%, 右 1, 2 弓, 左 2, 3 弓の突出をみ, 肺野にうっ血像がみられた。

心電図 (**Fig. 2**): 心房細動で V<sub>5</sub> の高電位, II, III, aV<sub>F</sub>, V<sub>6</sub> で ST 低下があり, 両室肥大が疑われた。

心音図 (**Fig. 3**): 心尖部で I 音増強し, OS 駆出性収縮期雑音, 拡張中期雑音を認め, 胸骨左縁第 3 肋間で駆出性収縮期雑音を認めた。頸静脈波

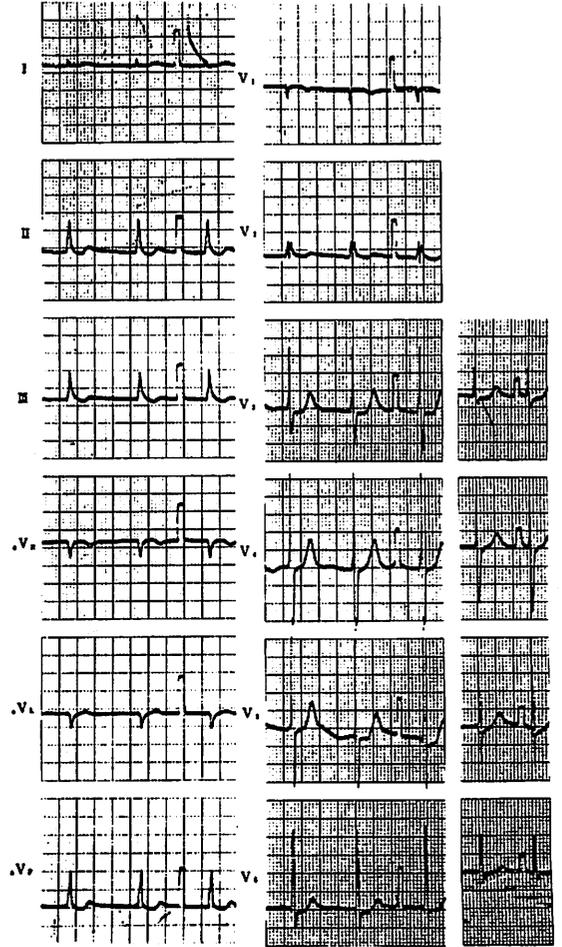


**Fig. 1. Plain chest X-ray film.**  
 Cardio-thoracic ratio is 62%. Left atrial enlargement and mild pulmonary congestion are noted.

では心室化がみられた。

右心カテーテル検査 (Table 2): 肺動脈楔入圧の上昇, 軽度の肺高血圧症, 心係数の低下が認められた。右房圧波形は心室化を呈していた。肺動脈からのシネアンジオでは造影剤の流れは非常に遅延しており, 左房は著明に拡大していた。左房内での造影剤の流れは, 左房上方および後下方から僧帽弁口へ向っていた。

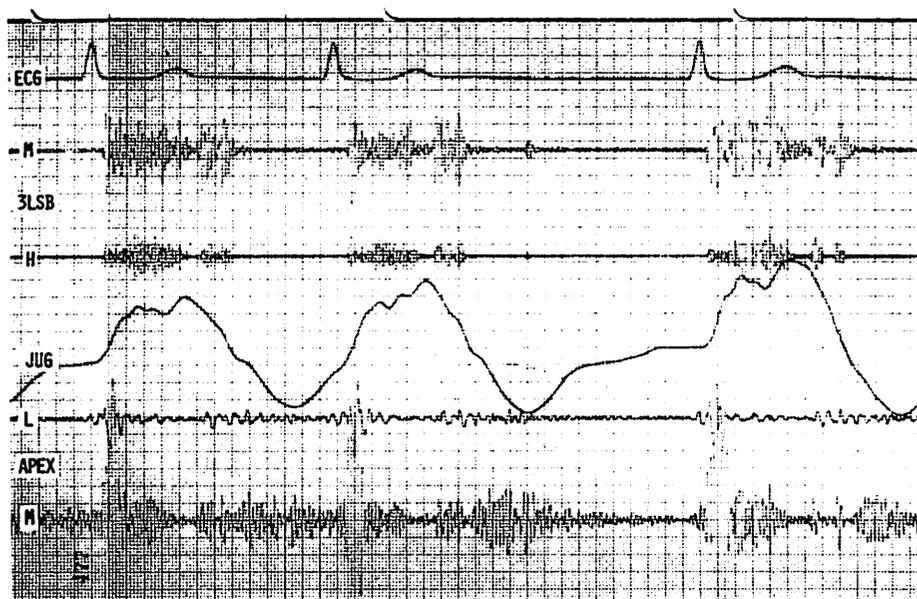
超音波心臓検査: M モード心エコー図は Aloka 製 SSD 110S, 2.25 MHz の focused transducer と Fukuda 製 strip chart recorder で記録した。心断層図は 3 MHz の transducer を有する mechanical sector scanner を用い, ビデオテープに収録し, stop frame を 35 mm カメラで撮影した。Fig. 4 は大動脈左房方向での心エコー図である。大動脈弁の輝度増強し, 左房の著明な拡大が認められたが, この方向では異常エコーはみられなかった。Fig. 5 は僧帽弁方向での心エコー



**Fig. 2. Electrocardiogram showing atrial fibrillation and probable biventricular hypertrophy.**

図で, 通常の条件下に記録したものである。僧帽弁は典型的な MS パターンを呈していた。左房後方から弁口に向う, コントラストエコー様の右上がりの線状エコーがみられた。左房後方から僧帽弁口へ向う血流を示していると考えられた。

Fig. 6 は Fig. 5 と同様の心エコー図に, 末梢静脈からコントラストエコー法を併用したものであるが, 左房内の異常線状エコーは右室内にみられるコントラストエコーに類似していることがわかる。



**Fig. 3. Phonocardiogram and jugular pulse recording.**

A systolic ejection murmur is recorded at the third intercostal space along the left sternal border (3LSB). An accentuated first sound, opening snap and diastolic rumble are noted at the cardiac apex.

**Table 2. Cardiac catheterization data**

	Pressure (mmHg)
PC	33/15 (20)
PA	38/16 (25)
RV	40/-2 (13) EDP 5
RA	6/2 (4)
CI	2.31 l/min/m <sup>2</sup>

Mild pulmonary hypertension is noted and cardiac index (CI) is reduced.

**Fig. 7** は心長軸方向の心断層図である。拡張期に左房内僧帽弁の後方に異常エコーがみられた。少しビームを変えた方向での心断層図 (**Fig. 8**) では、拡張期に狭い弁口をとおり左室内にあたかも霧吹きで吹いたような異常エコーがみられた。リアルタイム心断層図では、巨大な左房の後下方から弁口に向かって流れる霧状の異常エコーと、拡張期に僧帽弁口をとおり、ジェット流状ないしは霧吹き状に左室内に吹き出す異常エコーが明瞭に

観察された。なお左室内に入ったこの異常エコーは、血液の流れを反映していると考えられた。

**Fig. 9** は心断層図をもとにビームを決め記録した左室の心エコー図であるが、左室の中央部に左室流入血流を現わしていると思われる異常エコーが認められた。なお左房内の異常エコーは、僧帽弁口部短軸断層図、および 4 chamber view にも観察可能であった。図示してはいないが、肺動脈弁は肺高血圧パターンを呈し三尖弁は容易に記録され、心断層図では右房・右室の拡大も認められた。また右房・下大静脈を見込む方向でのコントラスト断層心エコー図では、三尖弁閉鎖不全の存在が確かめられた。

### 考 案

最近、冠動脈疾患<sup>2)</sup>、心室瘤<sup>3)</sup>、人工弁置換例<sup>4,5)</sup>、巨大左房を有する僧帽弁膜症<sup>4)</sup>などで、ノイズエコーとは明らかに異なる、心腔内の血液の流れを思わせる異常エコーの報告がみられる。こ

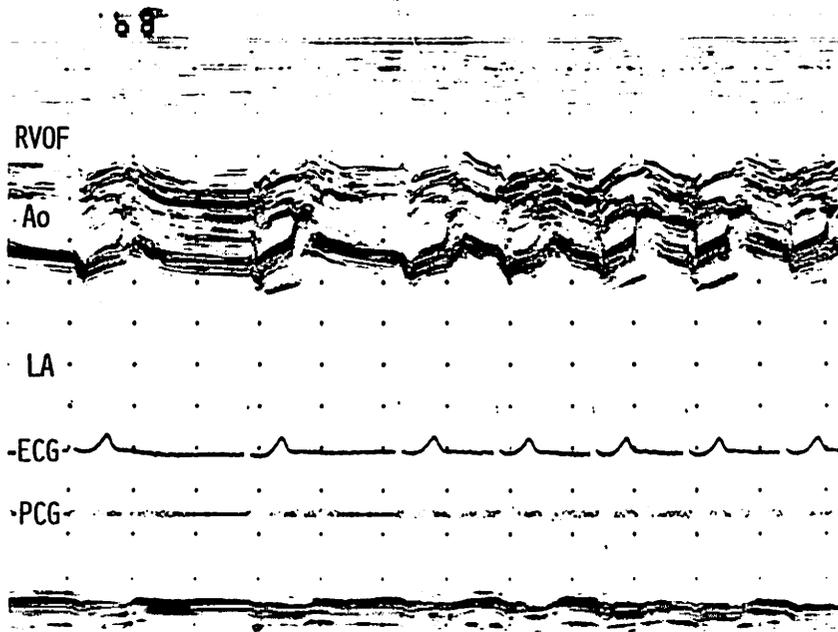


Fig. 4. M-mode echocardiogram.

Left atrium is markedly dilated but no abnormal echoes are seen. RVOF=right ventricular outflow tract; Ao=aortic root; LA=left atrium; ECG=electrocardiogram; PCG=phonocardiogram.

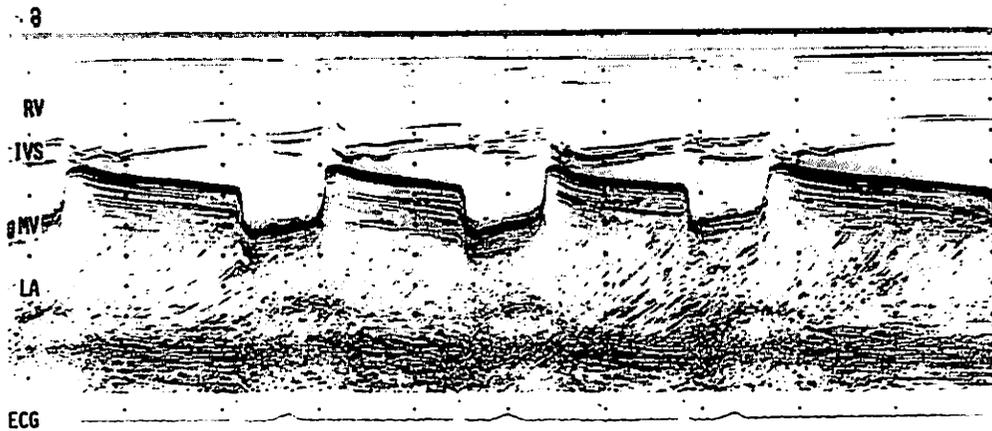
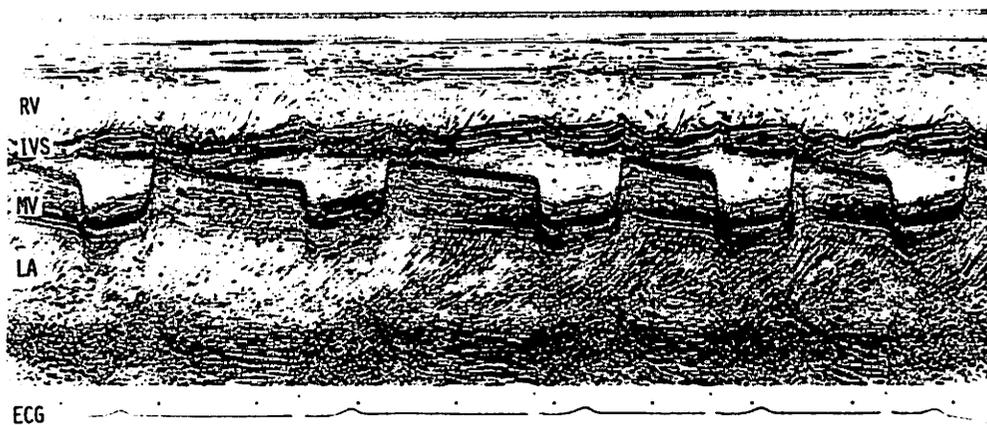


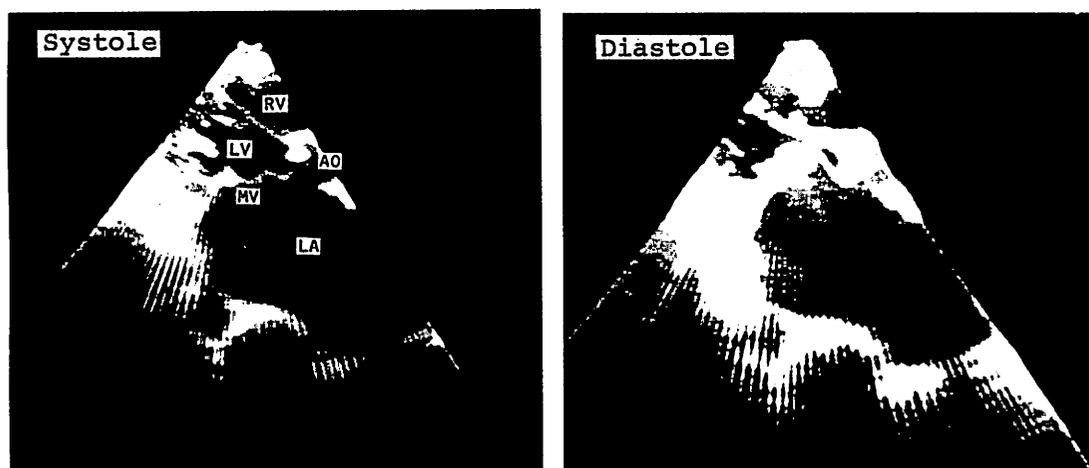
Fig. 5. M-mode echocardiogram of mitral valve.

Note the spontaneous contrast effects behind the mitral valve. RV=right ventricle; IVS=inter-ventricular septum; MV=mitral valve; LA=left atrium; ECG=electrocardiogram.



**Fig. 6. M-mode echocardiogram of the mitral valve with peripheral contrast echocardiography.**

Note the spontaneous contrast effects behind the mitral valve, which are equal pattern to the right ventricular contrast echoes. Abbreviations are the same as Fig. 5.



**Fig. 7. Two dimensional echocardiograms.**

Note the fuzzy echoes in the left atrium in diastole. Abbreviations are the same as Fig. 5.

これらの異常エコーの出現機序についてはまだ明らかでないが、いずれも血流を現わしているものと考えられている。しかしこういった異常エコーがみられるのは、現在のところ、ごく一部の特殊な症例に限られている。

仁村ら<sup>4)</sup>は、流動状異常エコーは血流の遅いところに認められやすく、また巨大左房例や人工弁症例に多いが、通常の血液検査上異常所見は認められなかったと報告している。我々の経験した本例も、また巨大左房を有する僧帽弁膜症であり、

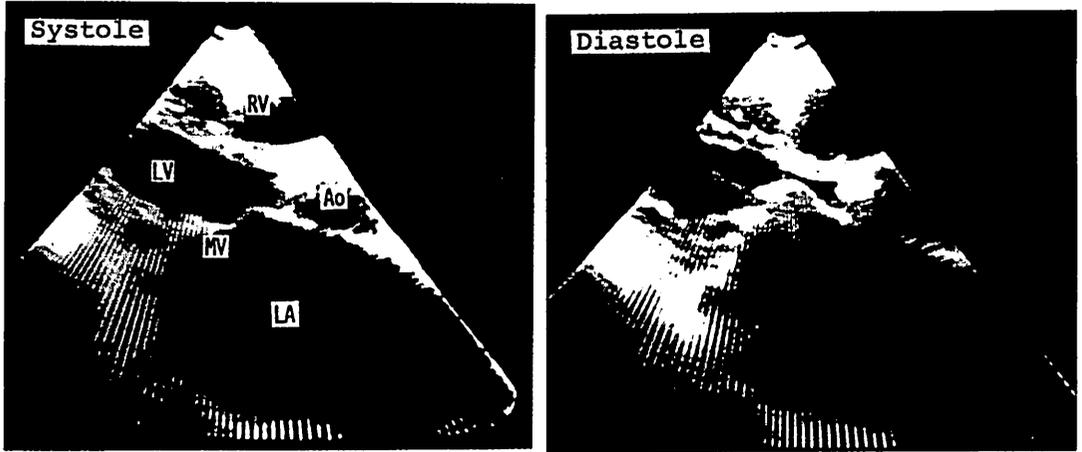


Fig. 8. Two dimensional echocardiograms of the left ventricle.

Spraying or jet stream echoes are noted through the stenotic mitral valve into the left ventricle in diastole. Abbreviations are the same as Fig. 5.

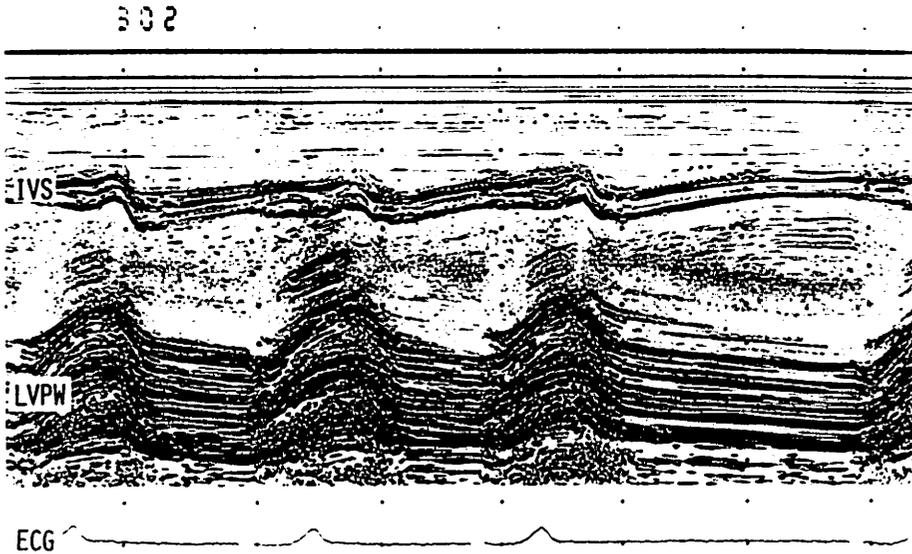


Fig. 9. M-mode echocardiogram of the left ventricle.

Spontaneous contrast effects are noted in the left ventricle in diastole. LVPW=left ventricular posterior wall.

うっ血肝を思わせる肝機能異常所見以外には、血液検査上特別な異常を認めなかった。本例ではこれまでの報告と異なり、左房内異常エコーだけで

なく、拡張期に僧帽弁口をとおり左室内に吹き出す異常エコーが、Mモードおよびリアルタイム心断層図で観察されたことは興味深い。

本例にみられた左房内異常エコーは M モード心エコー図では, 僧帽弁口へ向う線状コントラストエコー様の像を呈しており, 小松ら<sup>9)</sup>の報告している移動性左房内血栓エコーに似ている。しかしリアルタイム心断層図では, この異常エコーは拡張期に僧帽弁口をとおり左室内に吹き出すように見えたこと, 肺動脈造影での左房内の造影剤の流れと同様の動きをもっていただけから, 移動性血栓とは異なり, 血流を現わしていると考えられた。なおこの血流を示す異常エコーは, 心不全改善後も再現性をもって観察可能であったが, この点はこれまでの報告とは異なっていた。

つぎにこの血液の流れを思わせる異常エコーの出現機序であるが, 従来よりコントラストエコーは血流を示すといわれそのエコー源については, cavitation 現象<sup>7)</sup>, 注入液ないしは注入回路に存在する小気泡<sup>8)</sup>, 注入液と血液との音響インピーダンスの差<sup>9)</sup>, などの説がある。本例にみられた異常エコーは, コントラストエコーに非常に類似していたが, まったく同様のエコー源とは考えにくい。左房内にみられた異常エコーは血流の遅い状況のもとに出現しており, 何らかの血液性状の変化が起こっている可能性がある。また僧帽弁口を通り左室内に霧吹き状に吹き出した異常エコーは, 狭い弁口を通る血流により起こった乱流ないしは, cavitation 現象によるものと推測される。いずれにしても一元的に異常エコー出現機序を説明することは困難で, エコー源解明には症例の積み重ねが必要と考えられる。

以上 M モード心エコー図, リアルタイム心断層図にて左房内血流および左室流入血流の観察された, 興味ある僧帽弁狭窄症の 1 例を報告した。

## 要 約

M モード心エコー図, リアルタイム心断層図で左房内血流, 左室流入血流を思わせるコントラストエコー様の異常エコーが観察された僧帽弁, および三尖弁閉鎖不全を伴う僧帽弁狭窄症の 1 例を報告した。僧帽弁方向の M モード心エコー図

では, この異常エコーは僧帽弁の後方に認められ, 右上がり線状エコーを呈していた。リアルタイム心断層図では左房内に霧状のもやもやエコーがみられ, 左房の後下方から僧帽弁口へ向かい, 拡張期に狭い僧帽弁口を通り左室内に霧吹き状ないしはジェット流状に吹き出すのが観察された。これらの異常エコーは再現性をもって記録可能であり, 左房から左室への血流を現わしているものと考えられた。この異常エコーのエコー源としては乱流ないし cavitation 現象が推測された。

## 文 献

- 1) Gramiak R, Waag RC: Cardiac Ultrasound. CV Mosby, St Louis, 1975, p 29
- 2) Rasmussen S, Corya BC, Feigenbaum H, Knoebel SB: Detection of myocardial scar tissue by M-mode echocardiography. *Circulation* 57: 230, 1978
- 3) 巻幡修三, 谷口幸子, 作山欽治, 古出隆士, 谷本真穂, 山本忠生, 岩崎忠昭, 依藤 進: 超音波断層法で観察した“もやもや”エコーを伴う左室瘤の一例. *日超医講演論文集* 35: 85, 1979
- 4) 仁村泰治, 榊原 博, 永田正毅, 別府慎太郎, 朴永大, 木下直和, 宮武邦夫: 心血管内を流動する異常エコーについて. *日超医講演論文集* 35: 87, 1979
- 5) Preis LK, Hess JP, Austin JL, Craddock GB, McGuire LB, Martin RP: Left ventricular microcavitations in patients with Beall valves. *Amer J Cardiol* 45: 402, 1980 (abstr)
- 6) 小松行雄, 松村研二, 足立文子, 菊地典子, 中村憲司, 近藤瑞香, 広沢弘七郎: 心エコー図による移動性左房内血栓の診断. *日超医講演論文集* 34: 29, 1978
- 7) Kremkau FW, Gramiak R, Carstensen EL, Shah PM, Kramer DH: Ultrasonic detection of cavitation at catheter tips. *Amer J Roentgenol* 110: 177, 1970
- 8) 吉田 清, 佐々木昭, 正路浩二郎, 斎藤公男, 上原偉男, 大脇 嶺, 加藤 洋, 柳原皓二, 高木義博, 奥町富久丸, 吉川純一: コントラストエコー法の基礎的研究と心房中隔欠損への応用. *J Cardiology* 9: 665, 1979
- 9) 田中元直, 目黒泰一郎, 今野 淳, 仁田新一, 田林暁一, 堀田藤吾, 柏木 誠, 渡辺 恵, 引地久春, 仁田柱子, 武田久尚, 海老名敏明, 萩原芳夫, 三木基弘, 飯沼一浩, 城所 剛: 心断層造影法とその臨床的意義. *超音波医学* 5: 23, 1978