

感染性心内膜炎13例の超音波学的検討

The echocardiographic study in 13 cases with infective endocarditis

森田 展生
伊東 早苗
井阪 直樹
村田 幸雄
川浪 千尋
小西 得司
浜田 正行
中野 赴
竹沢 英郎

Nobuo MORITA
Sanae ITO
Naoki ISAKA
Yukio MURATA
Chihiro KAWANAMI
Tokuji KONISHI
Masayuki HAMADA
Takeshi NAKANO
Hideo TAKEZAWA

Summary

The echocardiographic study was performed in 13 cases with infective endocarditis including one case with annular subvalvular left ventricular (LV) aneurysm. The echocardiographic findings were compared with clinical as well as anatomical findings obtained by surgery or autopsy.

The valvular vegetations were visualized echocardiographically in 6 cases (46%); 2 cases in aortic valve (AV), 2 in mitral valve (MV) and 2 in both valves.

In 3 out of 4 cases with AV vegetation, the abnormal echo was seen in the LV outflow tract. Two out of these 3 cases indicated "flail aortic leaflet" with early closure of the MV, and immediate aortic valve replacement was performed. Unfortunately, one died 4 weeks after operation.

The echocardiographic findings showed good correlation with anatomical findings in 4 cases with valve replacement.

Out of 4 cases with MV vegetation, one developed the progressive growth with subsequent rupture of the chordae tendinae to the anterior mitral leaflet, which paralleled to the clinical deterioration. In another one case, the echocardiographic size of vegetation in the MV reduced significantly shortly after the episode of cerebral embolism.

In a case of annular subvalvular LV aneurysm possibly due to infective endocarditis, echo free space was visualized in the interventricular septum, coinciding well with postmortem anatomical findings.

It seemed to be reasonable to indicate surgical repair in cases with evident vegetation and considerable destruction of AV, in which congestive heart failure inevitably develops and the prognosis is poor.

三重大学医学部 第一内科
津市江戸橋 2-174 (〒514)

The First Department of Internal Medicine, Faculty
of Medicine, Mie University, Edobashi 2-174, Tsu
514

Presented at the 18th Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Tokyo, April 2-3, 1979
Received for publication March 6, 1981

Key words

Infective endocarditis Valvular vegetation Flail aortic leaflet Early closure of the mitral valve
Annular subvalvular left ventricular aneurysm

はじめに

超音波心臓検査法は感染性心内膜炎（以下 IE と略す）の診断に有用なことはいうまでもなく、弁 vegetation の大きさ、弁あるいは弁支持組織などの破壊状態を知る上で優れた検査法であり、さらに弁置換時期の決定にも応用され、その活用度は高い¹⁾。今回、我々は、臨床的に IE と診断された 12 例および annular subvalvular left ventricular aneurysm の 1 例について、超音波心臓検査法を施行し、臨床所見および手術、剖検所見と比較検討したので報告する。

方法および対象

Echo 装置は Aloka 製 SSD110, SSD200, 東

芝製 SSH-11A を使用し、Polaroid film あるいは Haneywell 製 stripchart recorder にて記録した。

対象は **Table 1** に示すごとく、過去 5 年間に三重大学第一内科において臨床的に IE と診断された 12 例および annular subvalvular left ventricular aneurysm の 1 例で、男 10 例、女 3 例の計 13 例である。年齢は 36~71 歳、平均 48 歳であった。基礎疾患としては 11 例に心疾患があり、10 例がリウマチ性弁膜症で、大動脈弁閉鎖不全症 (AR) が 6 例で最も多く、うち 1 例は僧帽弁閉鎖不全症 (MR) を、さらに 1 例は僧帽弁狭窄症 (MS) を合併していた。心血管系の術後に発症した例は PDA ポルストマン術後と、僧帽弁置換術 (MVR) 後の 2 例であった。血液培養は 13 例中

Table 1. Clinical findings in 13 patients with infective endocarditis

Case	Age	Sex	Underlying heart disease	Organism	Complication			Treatment	Result	
					Emboli	CHF	A-V block			
1.	K. K.	50	M	MVPS	<i>Peptostrept.</i>	+	-	-	Medical	Surv.
2.	S. S.	36	M	MS+AR	?	-	+	-	AVR+MVR	Surv.
3.	K. K.	42	M	AR	<i>S. viridans</i>	-	-	-	Medical	Surv.
4.	A. S.	36	M	MR+AR	<i>S. viridans</i>	+	-	-	Medical	Surv.
5.	Y. S.	58	F	AR	<i>S. viridans</i>	-	+	+	AVR	Surv.
6.	G. K.	63	M	MR	<i>S. epidermidis</i>	-	-	-	Medical	Surv.
7.	T. T.	54	M	MR	<i>S. aureus</i>	-	-	-	Medical	Surv.
8.	K. I.	38	F	AR	GPC	-	-	-	Medical	Surv.
9.	T. H.	41	F	PDA (after closure)	<i>S. viridans</i>	-	+	-	MVR	Surv.
10.	K. M.	47	M	MSi+AS (post MVR)	<i>Aspergillus</i>	+	+	-	Medical	Death
11.	S. U.	38	M	AR	<i>S. viridans</i>	-	+	-	AVR	Death
12.	S. M.	71	M	(Myeloma)	<i>Enterococcus</i>	-	+	-	Medical	Death
13.	Y. M.	49	M	(Tbc?)	?	-	-	+	Medical	Death

MVPS=mitral valve prolapse syndrome; MS=mitral stenosis; MR=mitral regurgitation; AS=aortic stenosis; AR=aortic regurgitation; MVR=mitral valve replacement; AVR=aortic valve replacement; *Peptostrept.*=*Peptostreptococcus*; *S. viridans*=*Streptococcus viridans*; *S. epidermidis*=*Staphyrococcus epidermidis*; *S. aureus*=*Staphyrococcus aureus*; GPC=gram positive coccus; Surv.=survival; CHF=congestive heart failure

Table 2. Correlation between echocardiographic findings and anatomical findings

Case	Underlying heart disease	Echocardiographic findings		Surgical or autopsy findings
		Vegetation	Others	
1. K. K.	MVPS(?)	MV (AML)	MV vegetation, prolapse	
2. S. S.	MS+AR	AV (RCC, NCC) MV (AML, PML)	LVoft abnormal echo MVPS	AV vegetation (all cusps) MV vegetaion (AML, PML)
3. K. K.	AR	(-)		
4. A. S.	MR+AR	AV (RCC) MV (AML)		
5. Y. S.	AR	AV (RCC, NCC)	LVoft abnormal echo early closure of MV	destroyed AV necrotic focus in IVS
6. G. K.	MR	(-)		
7. T. T.	MR	(-)		
8. K. I.	AR	(-)		
9. T. H.	PDA (after closure)	MV (AML, PML)	RCT-AML	destroyed AML, RCT-AML MV vegetation (AML, PML) <i>Aspergillus</i> in Ao, LVoft, & LV
10. K. M.	MSi+AS (post MVR)	(-)		
11. S. U.	AR	AV (RCC)	LVoft abnormal echo early closure of MV	destroyed AV (RCC) AV vegetation (all cusps) AV perforation
12. S. M.	(Myeloma)	(-)		
13. Y. M.	(Tbc?)	(-)	free space in IVS(?)	annular subvalvular LV aneurysm

MV=mitral valve; AML=anterior mitral leaflet; PML=posterior mitral leaflet; AV=aortic valve; RCC=right coronary cusp; NCC=non coronary cusp; LV=left ventricle; RCT-AML=rupture of chordae tendineae; LVoft=left ventricular outflow tract; IVS=interventricular septum

10例が陽性で、陰性例3例中の1例は剖検にて *Aspergillus endocarditis* と判明した。起炎菌は *Streptococcus viridans* が5例と最多であった。治療は内科的9例、外科的4例で、致死率は30%であった (Table 1)。

結 果

(超音波学的所見および手術、剖検所見)

Echocardiography (以下 Echo) 上, shaggy echo, 多層 echo, nonuniform thickening が弁に見られた時, 弁 vegetation として検討した。Table 2のごとく, 弁 vegetation が確認されたものは6例(46%)で, 大動脈弁2例, 僧帽弁2例, 大動脈弁+僧帽弁2例であった。IEに由来する他の Echo 所見としては, 大動脈弁 vegetation のある4例中3例に拡張期左室流出路異常

echo があり, さらにそのうち2例では僧帽弁早期閉鎖が認められた。また僧帽弁 vegetation の prolapse, 僧帽弁前尖 (AML) の prolapse, AML の腱索断裂が1例ずつ認められた。そして, これら Echo 所見と外科的あるいは剖検所見を対比すると, 手術あるいは剖検された7例中4例で合致していた (Table 2)。

症例2の M-mode echo は Fig. 1 に示すごとくで, A, B, C の大動脈弁 echo は, echo ビームの方向を変化させて記録したものであるが, 拡張期に多層 echo がみられ, 収縮期には大動脈弁は十分に開放するが, right coronary cusp (RCC) と noncoronary cusp (NCC) に多層かつ shaggy echo がみられ, とくに RCC にその変化が強かった。また両 cusp とも, 輝度が強く石灰化を伴うと思われた。D の僧帽弁 echo では, 拡

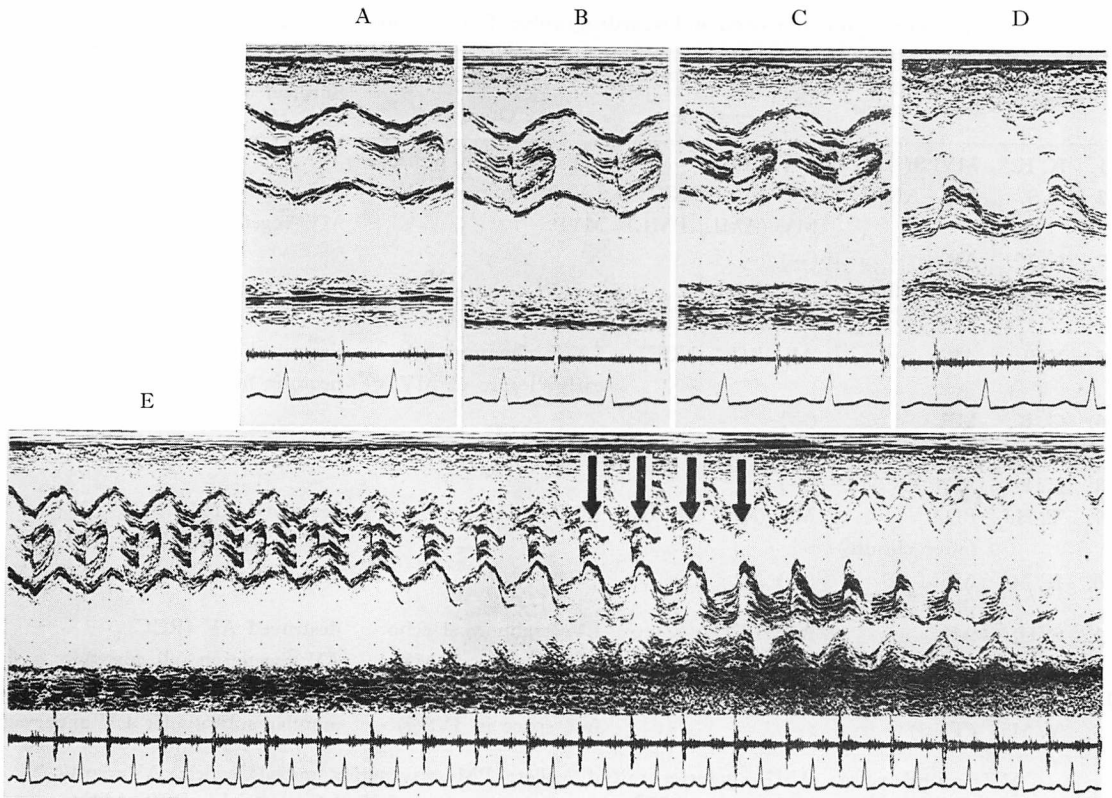


Fig. 1. M-mode echocardiograms in Case 2 (S. S., 36-y-o, male; 1-9-1979).

Upper: Three aortic valve echograms, recorded from three different beam directions (A, B, C), and the mitral valve echogram (D) indicate the presence of vegetations in all three aortic cusps and two mitral leaflets.

Lower: M-mode scan echogram (E). There are abnormal echoes (arrows) in diastole in the left ventricular outflow tract.

張期に AML に輝度の強い多層 echo の上に shaggy echo が認められ, PML にも多層 echo が認められた. AML の弁後退速度の低下と PML の拡張期前方運動は MS に由来すると思われた. E の M-mode scan で拡張期に矢印で示すごとく左室流出路異常 echo が認められた. 同症例の超音波断層法 (UCT) では Fig. 2 の矢印のごとく各弁の vegetation が明確に示され, 大動脈弁あるいは弁 vegetation と思われる echo が拡張期に左室流出路に突出し, M-mode scan での異常 echo がこれに由来することがわかった. 大動脈弁および僧帽弁の置換術が施行された結果, Echo

上予想されたように大動脈弁のすべての cusp と僧帽弁の AML, PML に vegetation がみられた (Fig. 3). その切除弁の軟線撮影では, echo 輝度の高い部位に一致して石灰化のあることがわかる (Fig. 4).

大動脈弁 vegetation があり, 急性重症大動脈弁閉鎖不全症を呈した2症例のうち, 症例6では, Fig. 5 に示すごとく, 大動脈弁 vegetation echo がみられ, 拡張期に左室流出路異常 echo が出現, 僧帽弁 echo では C 点が心電図の QRS 開始点(図中点線)より早く, 僧帽弁早期閉鎖を示した, また症例 11 では Fig. 6 のごとく, 大動

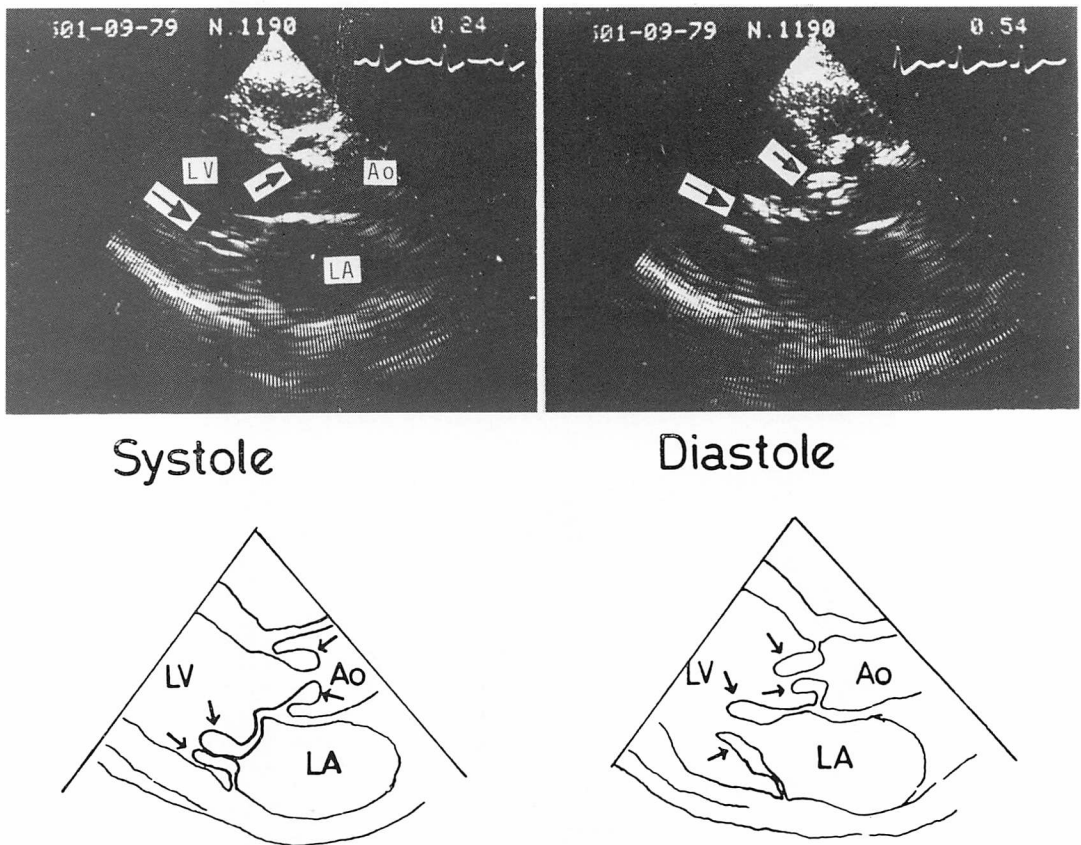


Fig. 2. Two dimensional echocardiograms and schematic illustrations in Case 2.

There are vegetations (arrows) in all aortic cusps and mitral leaflets. Aortic valve vegetations move backward into the left ventricular outflow tract during diastole.

脈弁 vegetation echo が RCC に強く認められ、拡張期左室流出路異常 echo (図中矢印)、僧帽弁早期閉鎖、および左室容量負荷の所見が得られた。両症例ともに早急に大動脈弁置換術を施行した結果、症例 5 では大動脈弁はほとんどその構造をとどめておらず、とくに RCC と NCC に変化が強く、vegetation を有し (Fig. 7)、RCC の付着部から心室中隔に壊死巣が認められた。症例 11 の切除弁は RCC に vegetation が付着し、さらに RCC の一部が Valsalva 洞から遊離して (Fig. 8)、いわゆる flail aortic leaflet の状態を呈していた。

次に IE 発症前より Echo 検査により経過追

跡を行い得た 2 症例を示す。症例 9 の PDA ボルストマン術後に IE を発症した例では、その M-mode echo (Fig. 9) は、術前では図 A のごとく異常を認めないが、術後 2 カ月 (図 B) では、AML に shaggy echo が出現、図 C, D のごとく経過とともに、収縮期に多層 echo が出現し、拡張期には AML の E 点が尖鋭化し、粗大かつ不規則な振動を示す 2 本の echo となり、弁 vegetation の発育と AML の腱索断裂が疑われた。発症 4 カ月後、MVR が施行されたが、僧帽弁の状態は Echo 所見と一致していた。症例 1 では、Fig. 10 のごとく AML の shaggy echo が IE 発症約 2 カ月後 (1977 年 8 月上旬発症) にピーク

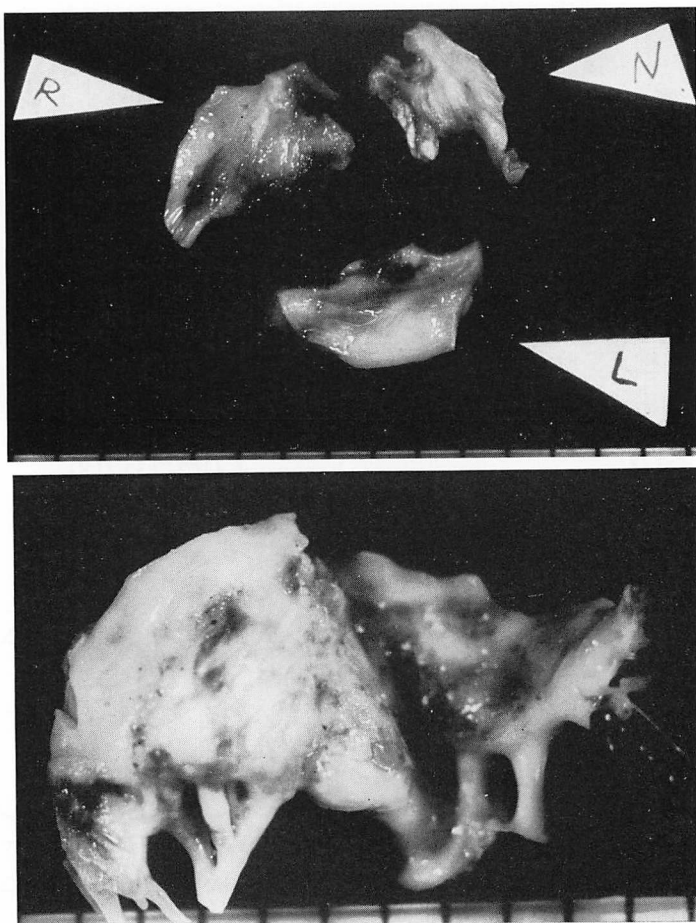


Fig. 3. Resected aortic valve and mitral valve in Case 2.
All leaflets have vegetations shown as dark lesions.
R=right coronary cusp; N=noncoronary cusp; L=left coronary cusp.

に達し、以後減少した。減少の間に脳栓塞の episode があり弁からの vegetation の剝離が考えられた。

症例 13 は annular subvalvular LV aneurysm の例で、臨床的に大動脈弁狭窄兼閉鎖不全症 (ASR) が疑われたが、その M-mode echo (Fig. 11) では収縮期に心室中隔内に echo free space が認められ、剖検所見では (Fig. 12), 心室中隔に aneurysm が形成され、大動脈弁輪部で大動脈と、心室中隔部で左心室と交通していた。

考 察

IE は早期治療により予後が決定されるため、正確かつ迅速な診断が必要である。しかしながら血液培養が陰性であったり臨床像に乏しい場合は診断が困難となる。このような時に、Echo 検査で弁 vegetation が認められれば IE の診断は確実となり、しかも非侵襲的検査法で重症患者にも応用される利点がある¹⁾。

1973 年 Dillon ら²⁾が初めて endocarditis の患者の弁 vegetation を Echo で証明し、2 mm

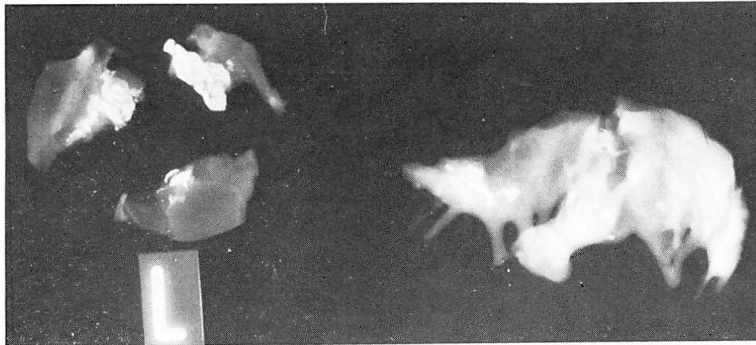


Fig. 4. X-ray picture of the aortic and mitral valves in Case 2, indicating calcifications, identified as X-ray opaque lesions.

L=left coronary cusp of the aortic valve.

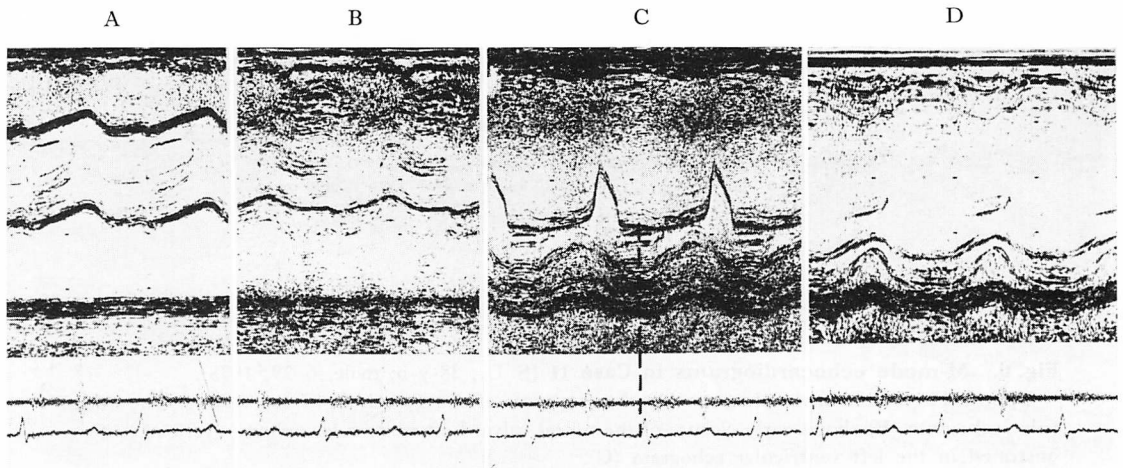


Fig. 5. M-mode echocardiograms in Case 5 (Y. S., 58-y-o, female, 12-3, 1977).

The aortic valve echogram (A) shows a mass of shaggy echoes of vegetation. The abnormal echoes are seen in the left ventricular outflow tract in diastole (B), suggesting "flail aortic leaflet". The mitral valve echogram (C) shows early closure of the mitral valve, and left ventricular volume overload is demonstrated in the left ventricular echogram (D).

以上の vegetation があれば, Echo 検査で検出可能とし, shaggy echo, nonuniform thickening という形で表わされ, 弁の運動は制限されない点の特徴であると報告している. 細菌性心内膜炎の M-mode echo での弁 vegetation の検出頻度は Roy ら³⁾は 69%, Wann ら⁴⁾は 34% と述べ, 我々の検索では 46% であった(我々は感染性心内膜炎における検出頻度), 明らかに臨床的に IE で

あっても弁 vegetation が Echo 検査で同定できない例は, 早期治療に反応した例に多く, 恐らく弁 vegetation の大きさに関して同定できなかったと思われる.

細菌性心内膜炎における弁 vegetation の付着部位は, 僧帽弁に最も多く, 次いで大動脈弁とされており⁵⁾, Echo 学的に証明される弁 vegetation も Roy ら³⁾によると僧帽弁は 22 例中 12 例,

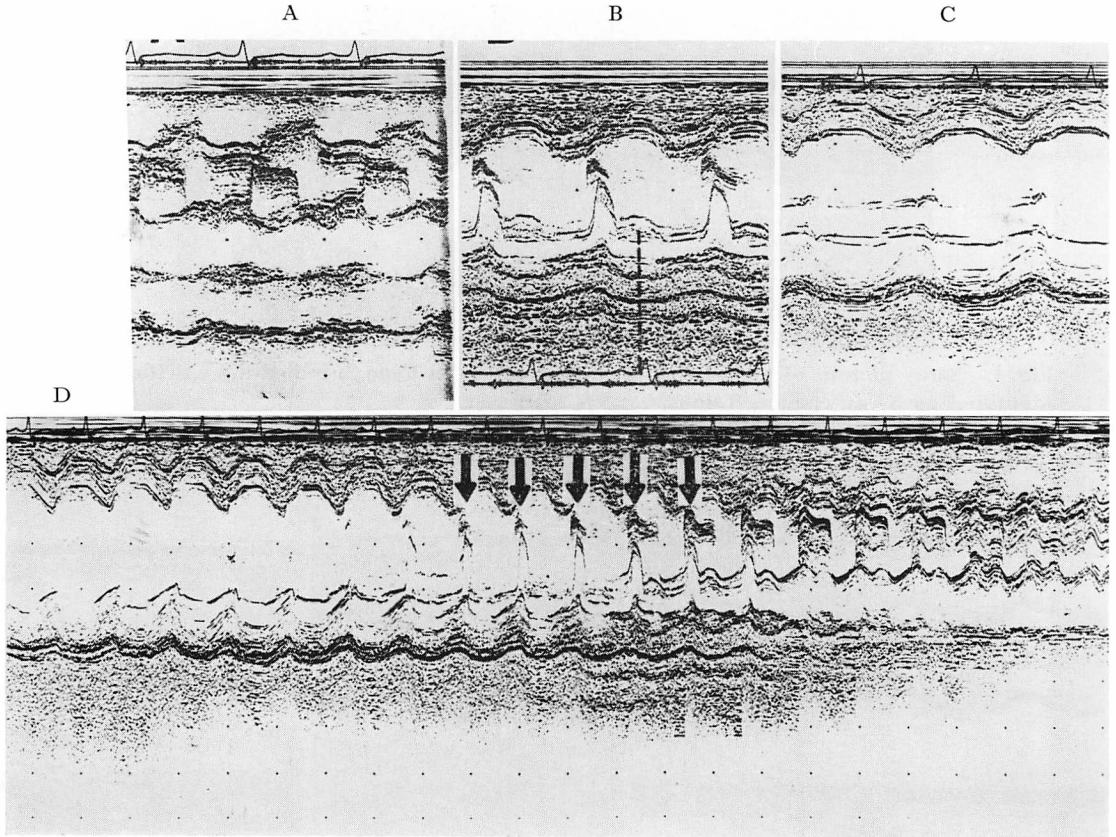


Fig. 6. M-mode echocardiograms in Case 11 (S. U., 38-y-o, male, 6-29, 1978).

Upper: The aortic valve echogram (A) shows a mass of shaggy echoes of vegetations. The mitral valve echogram (B) shows early closure of the mitral valve. Left ventricular volume overload is demonstrated in the left ventricular echogram (C).

Lower: M-mode scan echogram (D).

There are abnormal echoes in diastole in the left ventricular outflow tract (arrows), indicating “flail aortic leaflet”.

大動脈弁 7 例, 両弁 3 例と報告されている。我々の成績では僧帽弁, 大動脈弁とも同数であった。臨床的には大動脈弁に vegetation がある症例ほど予後は悪く, とくに大動脈弁の破壊が著しい例では急性重症大動脈弁閉鎖不全を生じ, 早急な大動脈弁置換が必要とされる。弁置換は Echo 検査にて僧帽弁早期閉鎖が認められた場合は, IE が active な時期であっても適応とされる。すなわち, 弁置換時期は感染の活動性より血行動態により決定されるべきである^{6-8,12,13,17}。我々の例で

は, 僧帽弁早期閉鎖が認められた 2 例(症例 5, 11)で緊急大動脈弁置換術が施行され, 両例とも血行動態の改善がみられたが, 1 例(症例 11)は黄疸が出現し死亡した。

大動脈弁 vegetation のある例で拡張期左室流出路異常 echo が認められた 3 例(症例 2, 5, 11)では, 異常 echo が flail aortic leaflet によるものか, 大動脈弁 vegetation の prolapse によるものかの鑑別は, M-mode のみからでは困難であった。僧帽弁早期閉鎖がみられた例(症例 5, 11)

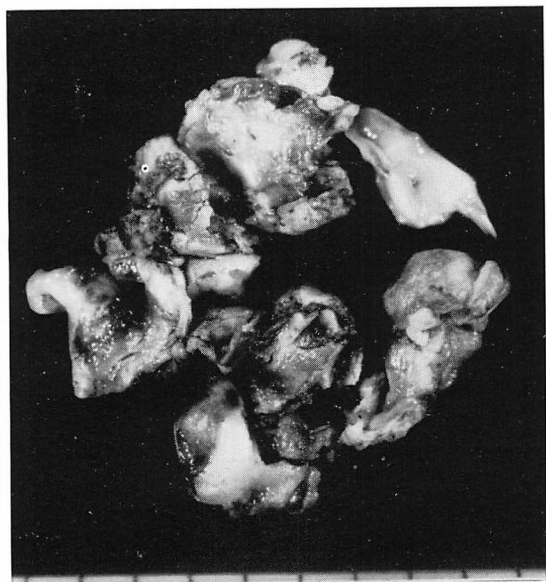


Fig. 7. Resected aortic valve in Case 5.

All cusps are destroyed with the vegetations, indicating “flail aortic leaflet”.

では弁変化が強いことより、flail aortic leaflet の状態が予想され^{9,11-13)}、手術により確証を得た。症例2では UCT にて flail aortic leaflet と判断した。

IE 発症前より Echo 検査で経過追跡を行い得た2症例では弁 vegetation の発育あるいは縮小の様子が明確に示され、症例9のごとく、僧帽弁 vegetation の増加と僧帽弁前尖の腱索断裂の進行状況を追跡した例は未だ報告がなく、興味深い。我々の成績では弁 vegetation が検出され、内科的治療のみで長期にわたり Echo 学的に追跡された例は数少ないため、臨床的に inactive な時期の弁 vegetation が active な時の echo と変化があるかどうかの決論が出せなかった。しかし inactive な状態となっても弁 vegetation の大きさには変化がなく、輝度の亢進すなわち器質化、石灰化のみがみられるようになるという報告もある^{2,3)}。症例1では、弁 vegetation の縮小は、検査前の cerebral embolism の episode から判断すると、vegetation の一部が剝離したものと考え



Fig. 8. Resected aortic valve in Case 11.

Right coronary cusp is destroyed with the vegetations, indicating “flail aortic leaflet”.

られる。このような例は多く報告され³⁾ているが、embolism の予測に関しては Gilvert らの報告にあるように¹⁶⁾、弁 vegetation の性状からは困難であると思われる。

症例10は、MVR 施行後に発熱と systemic embolism を起こし、IE が疑われた例であるが、血液培養が陰性であり、頻回の Echo 検査にもかかわらず、弁 vegetation が証明されず、剖検にて、LV, LV outflow tract, aorta に *Aspergillus* の菌塊が充満し、大動脈弁では NCC にその一部が付着しているのが確認され、Echo 学的に false negative であった例である。Fungal endocarditis の Echo 学的検討の報告は数少なく、Gottlieb ら²⁰⁾の *Candida* endocarditis における報告にみられる程度で、*Aspergillus* による弁 vegetation の Echo 学的同定は我々の知る限りでは報告がなく、症例10の false negative の原因は今後の研究課題とされる。

Annular subvalvular LV aneurysm は、その病因は先天性といわれているが、動脈硬化、梅

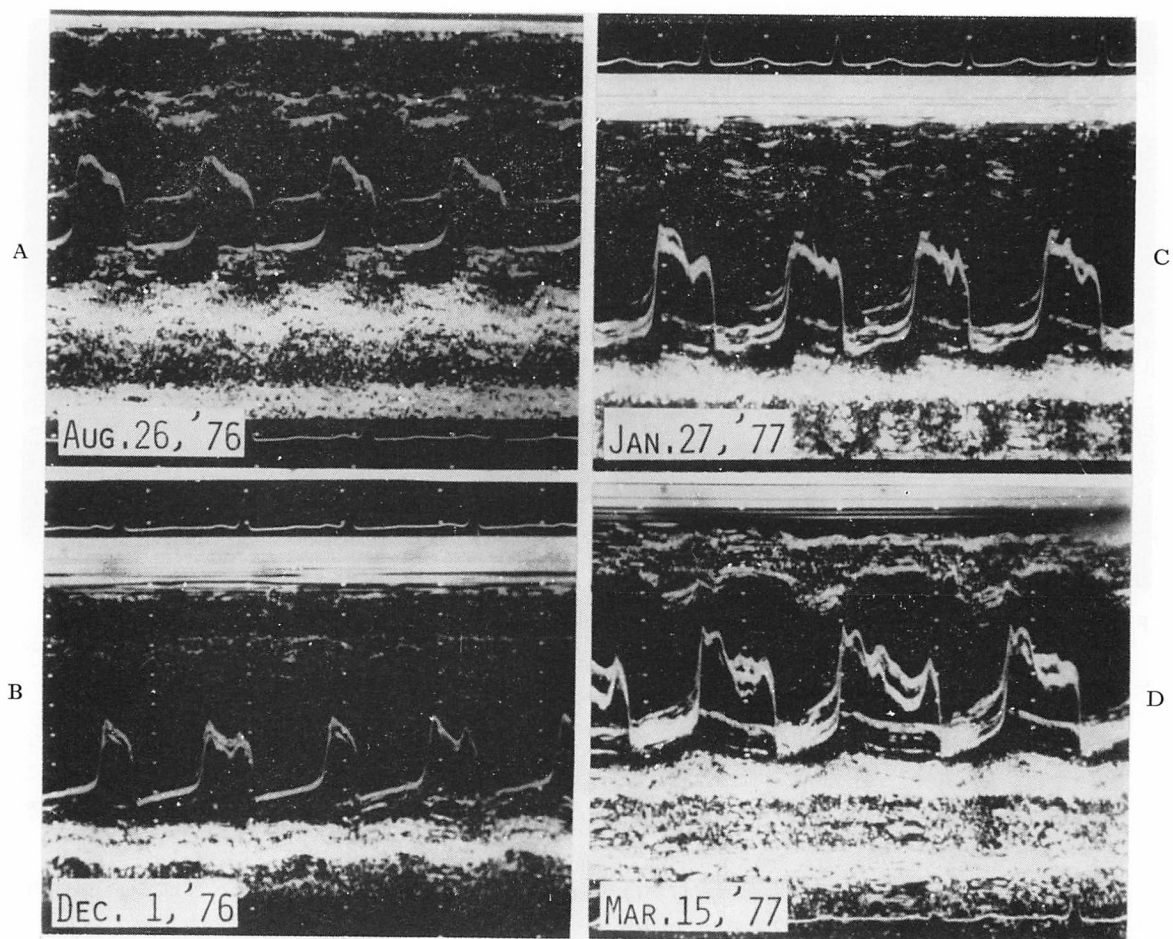


Fig. 9. The evolution of the vegetation echoes of the mitral valve in Case 9.

(A): The mitral valve echogram before Porstman's procedure is free of vegetation echoes. (Aug. 26, '76)

(B): The mitral valve echogram after Porstman's procedure shows shaggy echoes of vegetation on the anterior mitral leaflet. (Dec. 1, '76)

(C) & (D): The progressive growth of the vegetation is shown and sharply peaked E-point, and irregular coarse vibrations of the anterior mitral leaflet indicate ruptured chordae tendinae. (Jan. 27, '77 & Mar. 15, '77)

毒, 結核, 細菌性心内膜炎, 冠状動脈血栓が何らかの作用をいとむ可能性もある^{18,19}. 症例 13 は脊椎カリエス, 腎結核の既往があるが, aneurysm の病理学的所見からは結核の所見は得られず, 臨床所見と合わせて考えると, 細菌性心内膜炎によるものと思われ, その因果関係に興味を持たれる症例である. またこの症例の Echo 検査に

おける心室中隔の echo free space は aneurysmal cavity を示すと考えられ興味深く, 今後同症の Echo 所見の報告が期待される.

我々の成績では, 弁 vegetation の診断に迷う例は見られなかったが, vegetation echo と診断される内には false positive の例が少なからずみられ, とくに myxomatous 変性³⁾, 僧帽弁逸脱

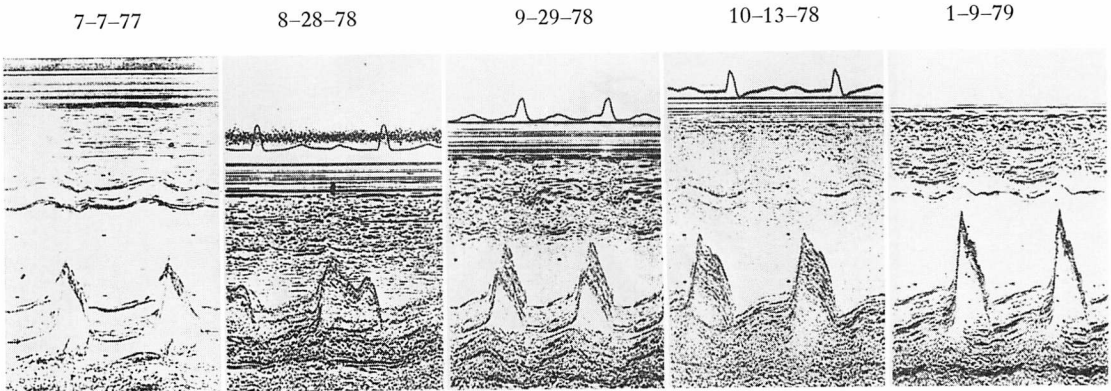


Fig. 10. The evolution of M-mode echocardiographic findings of the mitral valve in Case 1 (K. K., 50-y-o, male).

The progressive growth of the vegetation on the anterior mitral leaflet is indicated until 10-13-78, followed by marked reduction in the vegetation echo on 1-9-79 shortly after an episode of cerebral embolism.

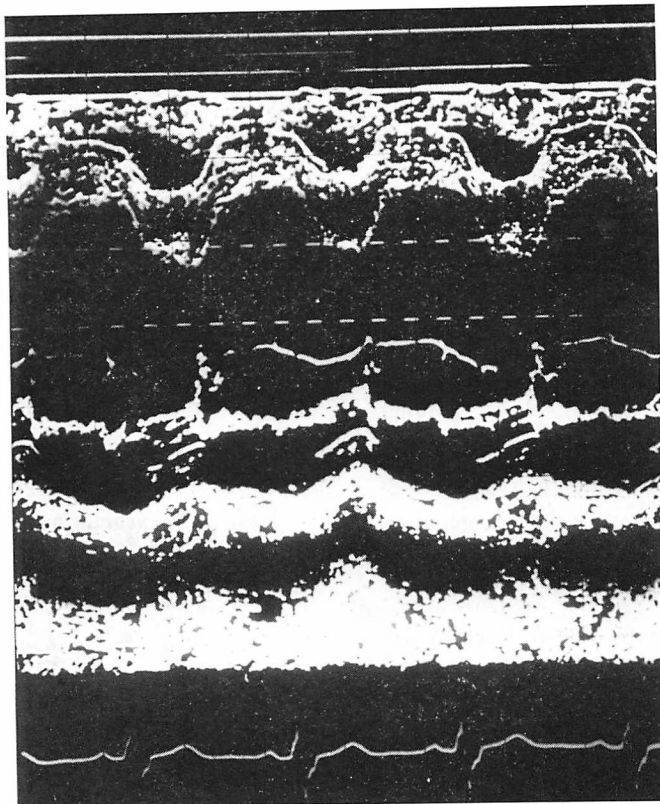


Fig. 11. M-mode echocardiogram in Case 13.

Echo free space is indicated in the interventricular septum in systole.

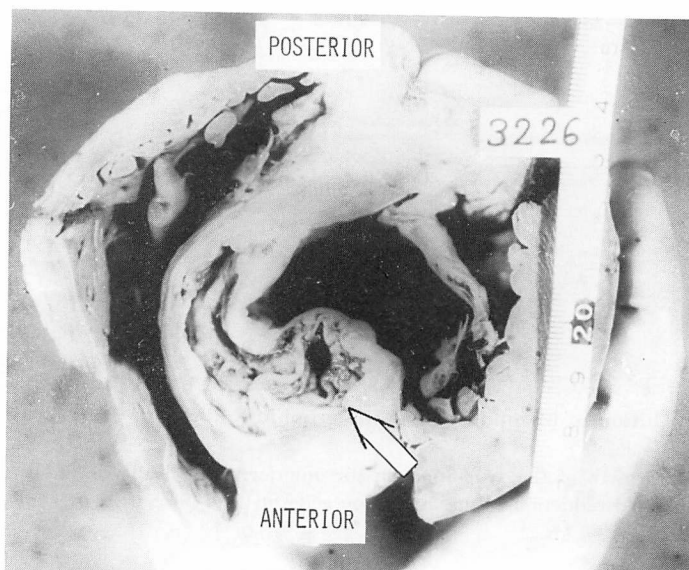


Fig. 12. Autopsy specimen in Case 13.

There is an aneurysmal cavity (white arrows) in the interventricular septum, indicating a feature of an annular subvalvular left ventricular aneurysm.

症候群¹⁰⁾, リウマチ性弁膜疾患, 左房内血栓, 腫瘍が問題となる. また false negative の場合も症例 10 のごとく見られることがあり, 十分な注意が必要であるが, UCT の導入によりかなり解決されると思われる.

要 約

感染性心内膜炎 (IE) の患者 12 例, annular subvalvular LV aneurysm の 1 例について超音波心臓検査法を施行し, その臨床所見および手術, 剖検所見と比較検討した. 疣贅 (vegetation) は 6 例 (46%) にみられ, うち大動脈弁には 2 例, 僧帽弁 2 例, 両弁に 2 例であった. 大動脈弁 vegetation のある 4 例中 3 例には左室流出路異常 echo がみられ, このうち 2 例では僧帽弁早期閉鎖が認められ, flail aortic leaflet が示唆された. 緊急大動脈弁置換術が施行され, 両例とも血行動態の改善がみられたが, 1 例は黄疸が出現し死亡した. Echo 学的所見は弁置換された 4 例で解剖学的所見と一致した. 僧帽弁 vegetation が心エ

コー図学的に証明された 4 例中 2 例は経過追跡がなされ, 1 例は PDA 閉鎖術後に弁 vegetation の出現, および僧帽弁前尖腱索断裂が Echo 上確認され, 臨床所見と一致し, 他の 1 例では cerebral embolism の episode 後に Echo にて vegetation の size 減少が証明された.

IE に原因すると思われる annular subvalvular LV aneurysm の例では, Echo 上心室中隔に echo free space がみられ, 解剖所見から, free space は aneurysm に一致すると思われた.

大動脈弁に vegetation があり弁破壊が予想される場合には, 心不全に陥りやすく, 予後が不良であり, 早急に弁置換術が必要と思われる.

文 献

- 1) Miller MH, Casey JI: Infective endocarditis: New diagnostic techniques. Am Heart J 96: 123, 1978
- 2) Dillon JC, Feigenbaum H, Konecke LL, Davis RH, Chang S: Echocardiographic manifestations of valvular vegetations. Am Heart J 86: 698, 1973

- 3) Roy P, Tajik AJ, Giuliani ER, Shattenberg TT, Gau GT, Frye RL: Spectrum of echocardiographic findings in bacterial endocarditis. *Circulation* **53**: 474, 1976
- 4) Wann LS, Dillon JC, Weyman AE, Feigenbaum H: Echocardiography in bacterial endocarditis. *New Engl J Med* **295**: 135, 1976
- 5) Friedberg CK: *Disease of the Heart*. 3rd edition, WB Saunders Co, Philadelphia, 1966, p 1382
- 6) Botvinick EH, Schiller NB, Wickramasekaran R, Klausner SC, Gertz E: Echocardiographic demonstration of early mitral valve closure in severe aortic insufficiency. *Circulation* **51**: 836, 1975
- 7) Mann T, McLaurin L, Grossman W, Craige E: Assessing the hemodynamic severity of acute aortic regurgitation due to infective endocarditis. *New Engl J Med* **293**: 108, 1975
- 8) Pridie RB, Benham R, Oakley CM: Echocardiography of the mitral valve in aortic valve disease. *Br Heart J* **33**: 296, 1971
- 9) Wray TM: Echocardiographic manifestations of flail aortic valve leaflets in bacterial endocarditis. *Circulation* **51**: 832, 1975
- 10) Chandraratna PAN, Langevin E: Limitations of the echocardiogram in diagnosing valvular vegetations in patients with mitral valve prolapse. *Circulation* **56**: 436, 1977
- 11) DeMaria AN, King JF, Salel AF, Caudill CC, Miller RR, Mason DT: Echography and phonography of acute aortic regurgitation in bacterial endocarditis. *Ann Intern Med* **82**: 329, 1975
- 12) 三原謙郎, 岡元政和, 田中弘允, 外山芳史, 金久卓也: Flail aortic valve の心エコー図. *心臓* **8**: 718, 1976
- 13) Kasahara T, Aizawa K, Shu T, Tamura K, Sakashita I, Asano K: A case of acute aortic insufficiency due to bacterial endocarditis relieved by surgery. *J Cardiography* **6**: 185, 1976 (in Japanese)
- 14) 宮原健吉, 古川重治, 福田陽一郎, 中村一彦, 美坂幸治, 橋本修治, 平明, 松窪尉雄: 細菌性心内膜炎における僧帽弁 vegetation の超音波所見. *心臓* **9**: 497, 1977
- 15) 厚地良彦, 長井靖夫, 中村憲司, 小松行雄, 渋谷実, 広沢弘七郎: 種々の大動脈弁疾患における大動脈弁疣贅のエコーグラム. *心臓* **7**: 1383, 1975
- 16) Gilbert BW, Haney RS, Crawford F, McClellan J, Gallis HA, Johnson ML, Kisslo JA: Two-dimensional echocardiographic assessment of vegetative endocarditis. *Circulation* **55**: 346, 1977
- 17) Rapaport E: The changing role of surgery in the management of infective endocarditis. *Circulation* **58**: 598, 1978 (editorial)
- 18) 広野達彦, 松川哲之助, 浅野猷一, 山田彬, 湯浅保子: Annular subvalvular left ventricular aneurysm. *心臓* **5**: 950, 1973
- 19) Abrahams DG, Barton CJ, Cockshott WP, Edington GM, Weaver EJM: Annular subvalvular left ventricular aneurysm. *Quart J Med* **31**: 345, 1962
- 20) Gottlieb S, Khuddus SA, Balooki H, Dominguez AE, Myerburg RJ: Echocardiographic diagnosis of aortic valve vegetations in *Candida* endocarditis. *Circulation* **50**: 826, 1974