

僧帽弁狭窄症における術前
心エコー図所見と術中所見
の比較ならびに術式選択に
ついて

Two-dimensional echo-
cardiography in pre-
operative evaluation of
mitral stenosis

前田 雅道
麻田 邦夫
佐々木進次郎
武内 敦郎

Masamichi MAEDA
Kunio ASADA
Shinjiro SASAKI
Atsuro TAKEUCHI

Summary

Two-dimensional echocardiograms were correlated with the operative findings and surgical procedures in 46 patients with mitral stenosis. In addition, a new projection evaluating subvalvular lesion more precisely was reported.

Two-dimensional echocardiographic findings studied were 1) pathology of the two leaflets of the mitral valve, 2) valve area, and 3) subvalvular lesion. The findings of leaflets and valve area were well correlated with the operative findings. But there were six cases with discrepancies in the initial 22 cases about the findings of subvalvular lesion; there were 5 false negative and one false positive case. It was considered that insufficient information about the appositional zone of the mitral valve and chordae tendineae made it difficult to evaluate them correctly.

We have designed a new projection for delineating the subvalvular apparatus and employed in the next 24 cases, and the transducer was placed near the apical heave to visualize 4 chambers. This eliminated greatly the false positive cases (only 2 out of 24 cases).

There were three cases of mitral valve replacement (MVR) in the initial 22 cases, but we could expect the necessity of MVR in only one case, and we had to perform chordotomy, papillotomy, or debridement as well as commissurotomy in two false positive cases. In the next 24 cases, however, we could predict it in all three cases of MVR before the operation.

It was valuable for surgery of mitral stenosis to get enough information about the subvalvular lesion as well as mitral leaflets by two-dimensional echocardiography.

Key words

Two-dimensional echocardiography Mitral stenosis Subvalvular lesion

はじめに

心エコー図の発展は心疾患の診断にきわめて大

きな役割を果たすようになった。我々は僧帽弁狭窄症 (MS) の外科的治療法における術式の選択決定に役立つ目的で、心エコー図、とくに心断層

大阪医科大学 胸部外科
高槻市大学町 2-7 (〒569)

Department of Thoracic Surgery, Osaka Medical College, Daigaku-cho 2-7, Takatsuki 569

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

Received for publication December 22, 1980

エコー図(エコー図)と術中所見を比較し, さらにより詳しい情報を得るための撮影方法を工夫したので報告する.

方 法

対象は1979年1月から1980年9月までの純型MS, および軽度の大動脈弁閉鎖不全を伴うMS 46例, 女性34例, 男性12例で, 年齢は21~66歳(平均44.7歳)である. 46例中6例に弁置換術, 残り40例にはいわゆる直視下交連切開術を施行した. 心断層エコー図所見としては, 左房は左房径と左房内異常エコーについて, 僧帽弁は前尖を弁腹部と前交連近くの弁尖, および後交連近くの弁尖の3カ所, 後尖は全体を1つとして検索した. また弁下部については, 前および後乳頭筋とそれに属する腱索にわけて検討した (Table 1). 僧帽弁, 弁下部エコーは輝度 (intensity of echoes) とエコー量 (increase in the numbers of echo) の増加の程度により, fibrosis, thickening, calcification の程度を判定し, またその弁尖が

Table 1. Investigation items of the cardiac structures by echocardiograms

1. Left atrium (LA)	
a. Dimension	
b. Thrombus	
2. Mitral valve (MV)	
a. Fibrosis	
b. Thickening	
c. Calcification	
in	{ Anterior leaflet (AML) Anterior commissure (Ant. C.) Posterior commissure (Post. C.) Center Posterior leaflet (PML)
3. Subvalvular lesion	
a. Shortening	
b. Fusion	
in	{ Anterior papillary muscle (Ant. P.M.) Posterior papillary muscle (Post. P.M.)

pliable か rigid か, 全体的に mobility はどの程度保たれているかを検討した. Calcification は20~25 dB 減衰させても消失しない場合を陽性とし, thickening はエコー幅が5 mm 以上ある場合とした. Fibrosis はエコー幅は5 mm 以下であるが, エコー輝度が正常より増加していると思われる場合とした.

結 果

左房内血栓: 術中所見において46例中7例(15%)に, 痕跡的なものから160gまでの血栓を認めた. 心エコー図では30gと160gの2例のみ検出しかつ, 左心耳内に存在した数gの器質化した血栓などの場合は予想することは不可能であった.

弁の肥厚 (Table 2): 術中所見では全46例の83%にあたる38例において, また心エコー図で

Table 2. Findings of mitral leaflets in comparison with operative findings in 46 cases

○ THICKENING				
38 cases in OP./40 in UCG				
	ANT.C.	POST.C.	CENTER	PML
FALSE POSITIVE	2	0	0	
○ CALCIFICATION				
26 cases in OP./30 in UCG				
	ANT.C.	POST.C.	CENTER	PML
FALSE POSITIVE	2	0	4	
FALSE NEGATIVE	1	0	0	

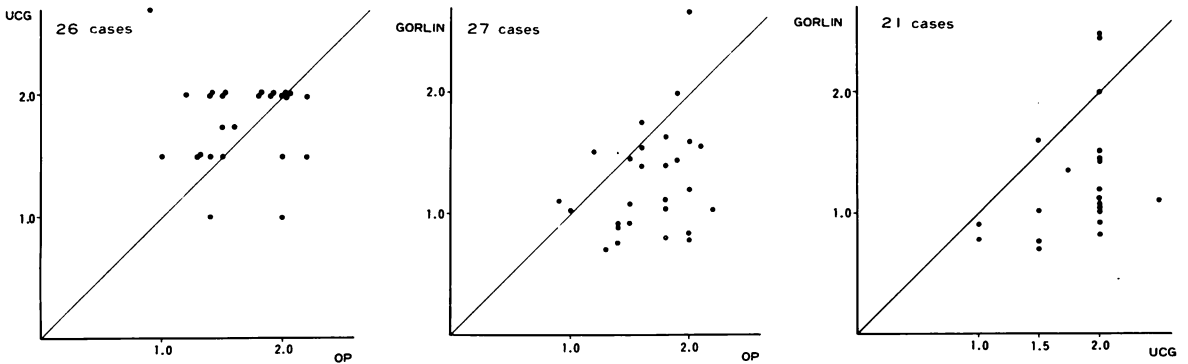


Fig. 1. Correlations of mitral valve area (MVA) measured by either echocardiography (UCG), or by Gorlin's formula (GORLIN), or at operation (OP).

は87%にあたる40例において認められ、心エコー図の false positive は2例であった。

石灰化：術中所見では26例(56.5%)、心エコー図では30例(65.2%)で陽性であり、両者間に7例のくいちがいを認めた。短軸断層による石灰化の病変部位の検索に関しては術中所見とよく一致した。

弁口面積 (Fig. 1)：心エコー図から推定した弁口面積と術中の実測値との間に相関関係があることは種々報告されている¹⁻³⁾。今回の検討においては比較的よく一致したが、有意な相関関係は認められなかった。また心エコー図での弁口面積は術中実測値より大きめに計測されやすい傾向にあった。術中測定値、心エコー図での弁口面積、および Gorlin の式から算出された機能的弁口面積の3者の比較では、機能的弁口面積と術中測定値は統計学的に有意ではないものの、一致するものが比較的多くみられた。

弁下部病変 (Table 3)：Beam 方向に工夫を加える以前の22例中、術中所見で17例(77%)に弁下病変が認められたのに対し、心エコー図では12例(55%)に認められ、false negative が5例、false positive は1例であった。弁の mobility については具体的な所見を掲げることは難しいが、前尖弁腹部の excursion が比較的温存されている所見、すなわち収縮期に左房側に凸となり、拡張

Table 3. Findings of subvalvular lesion in the initial 22 cases

Present in 17 cases (operation), detected in 12 cases by echocardiogram

False positive 1 case
False negative 5 cases

期に凹となってその振幅が大きい場合には、他の部位の変化が強い場合でも、交連切開術と他の術式を行うことで弁の可動性は保たれ、弁置換を要せず自己弁を温存することができた例が多かった。

MS に対する弁置換術の適応として、1) calcification が高度で、弁の可動性が乏しい場合、2) chordae の癒合、短縮が著しく、乳頭筋縦切開などを加えてもなお弁機能の回復が望めない場合、3) 保存的手術の結果、制御不能な MR を発生した場合、の3つの基準にしたがった結果、46例中弁置換の必要なしと判定されたものが40例で、このうち交連切開術のみのもの9例、残り31例には交連切開術と同時に乳頭筋縦切開、腱索縦切開、弁輪形式、弁形成、または石灰除去を加えることにより対処できた。しかし従来の方法で心エコー図を描いた22例中の弁置換術施行例3例では、心エコー図により予想されたものはわずか1例であった。その原因は従来の方法では僧帽弁の

appositional zone から chordae にかけての病変が十分読みとれなかったためと考えられた。

以上のごとく、従来の方法による心エコー図所見と術中所見との間で食い違いが起りやすいのは、僧帽弁の石灰化の程度と僧帽弁の弁下部の病変と思われる。心エコー図において石灰化の所見の false positive が多いことは、本法が肉眼的所見よりも正確なのではないかとも思われ、今後摘出弁についての X 線のまたは顕微鏡学的所見とエコー図との比較が必要と考えられる。

弁下部の病変については、腱索・乳頭筋の病変、およびこれらと弁尖との関係をより詳細にみる目的で、従来の方法とは異なった胸骨左縁から心尖部に至る広い範囲からみた projection を工夫した。この方法を利用した 24 例では、MVR は 3 例で、いずれの症例も MVR の必要性が予想され、逆に術前予想されながら弁置換を要さなかったものは 2 例あるが、いずれも石灰除去、腱索縦切開、乳頭筋切開を必要とし、かつそれらが幸いにして奏効したものであった。以下この projection の説明と症例を呈示する。

Fig. 2 は大動脈根部の左房、僧帽弁、乳頭筋の 3 つのレベルの短軸断層像をかさねあわせたもので、心尖部から得られるアンジオの RAO view に一致する断面を示している⁴⁾⁵⁾。この RAO から長軸断層面にかけての範囲でみると、僧帽弁を下からみる格好で描写される。僧帽弁の振幅が最大となり、腱索-乳頭筋がみえない projection, すなわち RAO view の断面を基準とし、この断面を上方へスライドさせると前乳頭筋とその腱索を、また反対に下方に向けることにより後乳頭筋のエコー図を得る (Fig. 3)。Fig. 4 は前乳頭筋につながる腱索をみたもので、エコー量の増大を認める。Fig. 5 は後乳頭筋とその腱索を示す。Fig. 6 では同様にエコー量の増大を認める。この症例では術中腱索癒合を両側に認め、腱索縦切開を施行した。トランスデューサーは心尖部におかれており、腱索の短縮とエコー量の増大を示す。術中

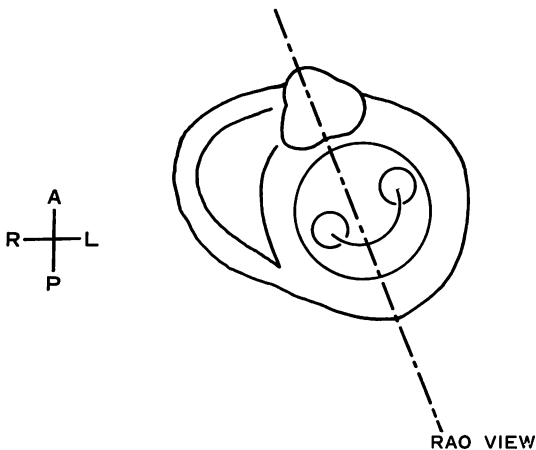


Fig. 2. Superimposed short-axis view from the apex.

The transducer is placed on the apical heave.

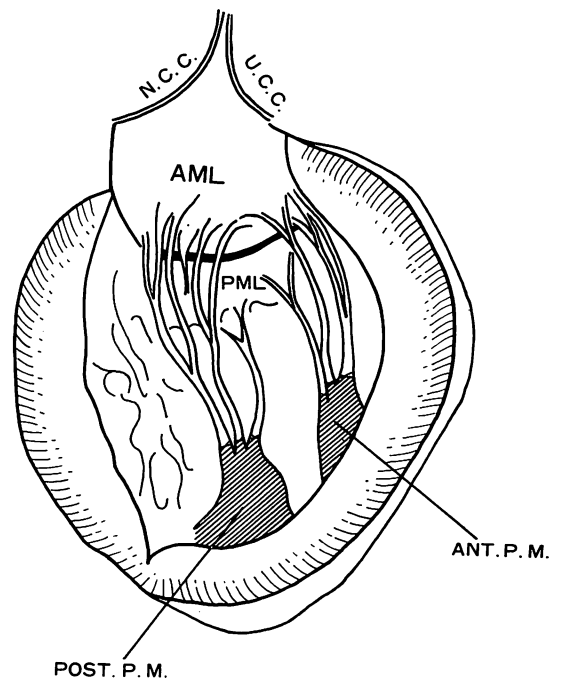


Fig. 3. Drawing of the mitral complex appearing in the plane perpendicular to RAO view.

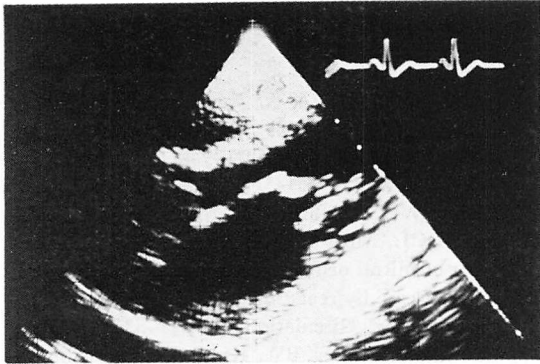


Fig. 4. Increased numbers of echo from the chordae to anterior papillary muscle.

The transducer is placed on the apical heave.

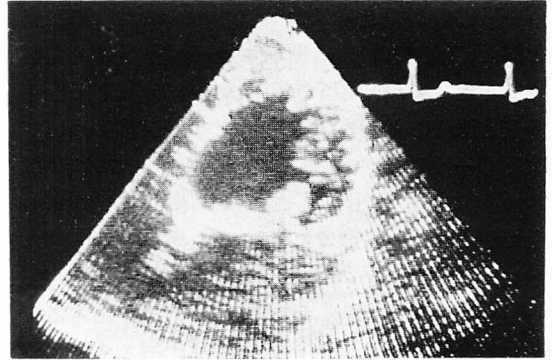


Fig. 6. Shortened chordae as well as increased numbers of echo.

The transducer is placed on the apex beat (Case 2).

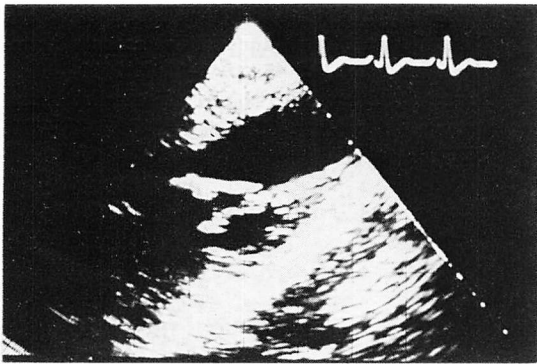


Fig. 5. Increased numbers of echo from the chordae to the posterior papillary muscle (Case 1).

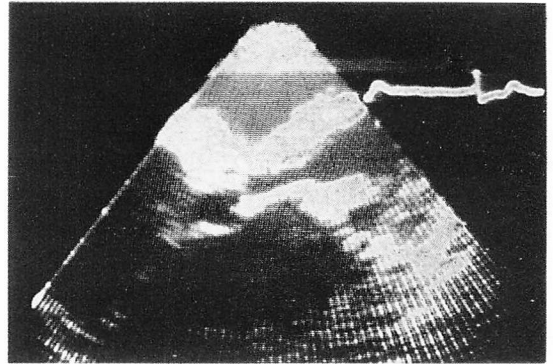


Fig. 7. Increased intensity and numbers of echo with decreased mobility of the leaflet (cuspal type) (Case 3).

腱索癒合と短縮を認め、腱索縦切開を加えた。Fig. 7 に示すように non-appositional, appositional zone から腱索にかけてエコー輝度、量とも増大し、mobility は減少し、cuspal type⁶⁾ を呈している。この例では弁置換を必要とした。

この view は心尖拍動をふれるあたりで簡単に描出され、また健常者ではこのアプローチで腱索を描出することが困難なことから、もし描出されればある程度病変があると考えられるため、MS 症例にはとくに有効な projection と思われる。

まとめ

僧帽弁狭窄症において、心断層エコー図と術中所見を比較した。新しい断面を工夫し、これを利用することにより、見逃されやすい弁下の病変のエコー図も正確に得られるようになり、術式選択のための情報も増加した。

要約

46例の僧帽弁狭窄症につき、心断層エコー図所見と術中所見・術式について比較し、より詳し

い弁下部の情報を得るために projection に工夫を加えて検討した。心断層エコー図所見は、僧帽弁の変化、弁口面積、弁下の病変に分類して術中所見と比較したが、弁の変化と弁口面積についてはよく一致したが、弁下の病変に関しては22例中6例に相違を認め、これは僧帽弁の appositional zone から腱索にかけての病変が十分読みとれなかったための false negative 例であった。そのため23例目以後弁下部をより詳細にみる目的で胸骨左縁第4肋間から心尖部に至る広い範囲からみた 4-chamber view を工夫し、以後の24例での相違は2例に留った。

手術術式に関しては46例中はじめの22例中3例に MVR を施行したが、術前に弁置換の必要性を予測し得たものは1例のみであり、以後の24例中3例の MVR はすべて予想され、相違した2例はいずれも、commissurotomy に chordotomy, papillotomy や debridement を必要とした。

僧帽弁のみでなく、弁下の病変の解析を十分行うことにより、心断層エコー図は手術術式選択に、きわめて有用であった。

文 献

- 1) 松尾裕英, 山田義夫, 北島 颯, 松本正幸, 濱中康彦, 小林敬司, 大原龍彦, 千田彰一, 棚橋秀生, 木村 澁, 近森淳二, 阿部 裕: リアルタイム超音波心臓断層法による僧帽弁膜症の弁口面積計測に関する研究. 心臓 **11**: 364-374, 1979
- 2) Henry WL, Griffith JM, Michaelis LL, McIntosh CL, Morrow AG, Epstein SE: Measurement of mitral orifice area in patients with mitral valve disease by real-time, two-dimensional echocardiography. *Circulation* **51**: 827-831, 1975
- 3) Nichol PM, Gilbert BW, Kisslo JA: Two-dimensional echocardiographic assessment of mitral stenosis. *Circulation* **55**: 120-128, 1977
- 4) Tajik AJ, Seward JB, Hagler DJ, Mair DD, Lie JT: Two-dimensional real-time ultrasonic imaging of the heart and great vessels. *Mayo Clin Proc* **53**: 271-303, 1978
- 5) Kotler MN, Mintz GS, Segal BL, Parry WR: Clinical uses of two dimensional echocardiography. *Am J Cardiol* **45**: 1061-1082, 1980
- 6) Selzer A, Cohn KE: Natural history of mitral stenosis, a review. *Circulation* **54**: 878-890, 1972