

逆流を有する僧帽弁膜症の 弁口形状と血行動態, 弁動 態との関連性

Relationship between the configuration of mitral orifice and hemodynam- ic or echocardiographic findings in mitral regur- gitation

丹羽 明博
藤原 秀臣
谷口 興一

Akihiro NIWA
Hideomi FUJIWARA
Koichi TANIGUCHI

Summary

In order to investigate the relation between the configuration of mitral valve orifice and echocardiographic (UCG) findings or indices of mitral regurgitation calculated from left atrial pressure curve, 45 patients with rheumatic mitral regurgitation were investigated. Moreover, hemodynamic studies were performed to estimate whether mitral valve replacement or mitral annuloplasty could be indicated preoperatively.

Mitral valve orifices are classified in 3 types by operative findings; Type I: cases without fusion in either commissure, Type II: cases with fusion of the anterior commissure only, and Type III: cases with fusion of both the anterior and posterior commissures. It was possible to some extent to estimate preoperatively 3 types of mitral orifices from both the left atrial pressure curve and echocardiographic findings. The indices v/m and $0.1 Ry/m$ were especially useful. Prosthetic replacement of the mitral valve was performed in 3 patients (14%) of Type I, 6 (50%) of Type II, and none of Type III. In each type, however, we could not determine the indication of either valve replacement or mitral annuloplasty. Furthermore, it was noticed that diastolic descent rate of the anterior mitral valve decreased in slight fusion of the mitral commissure.

Key words

Mitral regurgitation
valve orifice

Left atrial pressure curve

Diastolic descent rate

Configuration of mitral

はじめに

僧帽弁閉鎖不全症 (以下 MI) は, その合併した

狭窄の程度により, 血行動態に相違がみられることは知られているが, 血行動態から逆に MI と狭窄合併の程度を正確に推測することは難しい。そ

東京医科歯科大学医学部 第二内科
東京都文京区湯島 1-5-45 (〒113)

The Second Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Tokyo Medical and Dental University, Yushima 1-5-45, Bunkyo-ku, Tokyo, 113

Presented at the 13th Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Tokyo, September 25-26, 1976

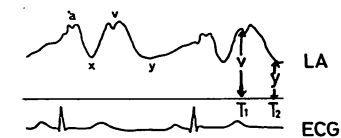
Received for publication November 22, 1976

ここで, 血行動態から僧帽弁口の形状を予測することの可能性を検討した. さらに, MI の手術方法として, 弁置換 (以下 MVR) と弁輪形成 (以下 MAP) の適応についても検討を試みた.

対象および方法

対象は, MI 病変を有する僧帽弁膜症 45 例で, すべて術中の僧帽弁所見から, リウマチ熱由来と考えられる症例である. 年齢は 14~62 歳 (平均 35 歳) で, 男 17 例, 女 28 例である. 術前検査として心カテーテル検査を実施し, 左房圧 (ないし肺動脈楔入圧) を記録して, 下記に述べる 6 種の僧帽弁逆流指標について検討した. すなわち, 左房平均圧 m に対する, v 波の相対的な大きさを表す指標として, $(v/m)^{1)}$ と $(v-m)^{1)}$, さらに, y 下降の程度を表す指標として $(0.1Ry/m)^{2)}$, $(0.1Ry/v)^{3)}$, $(Ry/m)^{2)}$, $(Ry/v)^{4)}$ の 6 種である (Fig. 1). また, 45 例中 32 例には UCG 記録を行い, 僧帽弁前尖後退速度 (以下 DDR) と僧帽弁前尖最大振幅 (以下 MVE) を計測した.

僧帽弁口形状は開心術時の所見に従い, つぎの 3 型に分類した (Fig. 2). すなわち, I 型: 弁尖肥厚短縮による交連部の開大は認めるが, 両交連部に癒着は認めず, 純型 MI と考えられるもの, II 型: 弁尖肥厚短縮による後交連部の開大と前交連部の癒着を認めるもの, III 型: 前交連と後交



$v-m$ Ry/v $0.1Ry/v$
 v/m Ry/m $0.1Ry/m$
 Ry : the ratio of Y descent
 $v-y / T_2-T_1$
 0.1Ry: Y descent in the first 0.1 second
 m : mean left atrial pressure

Fig. 1. Indices of mitral regurgitation from left atrial pressure curve.

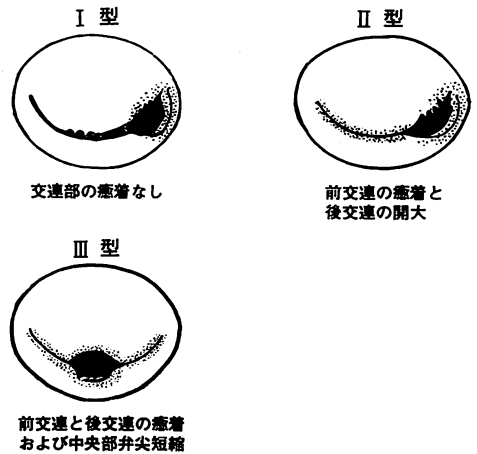


Fig. 2. Three types of mitral valve orifices. Type I: no fusion of the mitral commissures. Type II: fusion of anterior commissure only. Type III: fusion of both anterior and posterior commissures.

連に癒着を認め, 中央部弁尖に肥厚短縮を認めるもの, である. なお, 前交連部の開大と後交連部の癒着という弁口形状は, 本検索中には 1 例もみられなかった. 僧帽弁肥厚度は便宜上, 軽度, 中等度, 高度の 3 段階にわけ, 弁口面積は同一術者の第 2 指に対する大きさを評価した.

成績

症例 45 例のうちわけは, I 型は 28 例で, うち 4 例 (14%) が MVR 施行例であり, II 型は 12 例みられ, うち 6 例 (50%) が MVR で, III 型は 5 例みられたが, MVR を施行した例は 1 例もなかった. 弁口面積についてみると, I 型では 1.5 横

Table 1. Configuration of mitral valve orifice and mitral valve area

Mitral valve orifice	Type I	Type II	Type III
Number of cases (MVR)	28 (4)	12 (6)	5 (0)
Mitral valve area (fingerbreadth)			
1 ≥	0	8	5
2 ≥	1	4	0
3 ≥	24	0	0
3 <	3	0	0

指から4横指までの範囲にあり、II型では3/4から2横指まで、III型では全例1横指以下であり、I, II, III型の順に小さくなる傾向がみられた (Table 1).

逆流指標をみると、(v/m)については、I型は 1.60 ± 0.28 と最も高く、III型は 1.20 ± 0.04 と最も小さく、II型は 1.38 ± 0.11 と両者の中間にあり、1%水準で3型間に有意の差を認めた。(v-m)ではI型が最も大きく、かつ、ばらつきが大であった。I型はII, III型に比して有意に大 ($p < 0.01$)

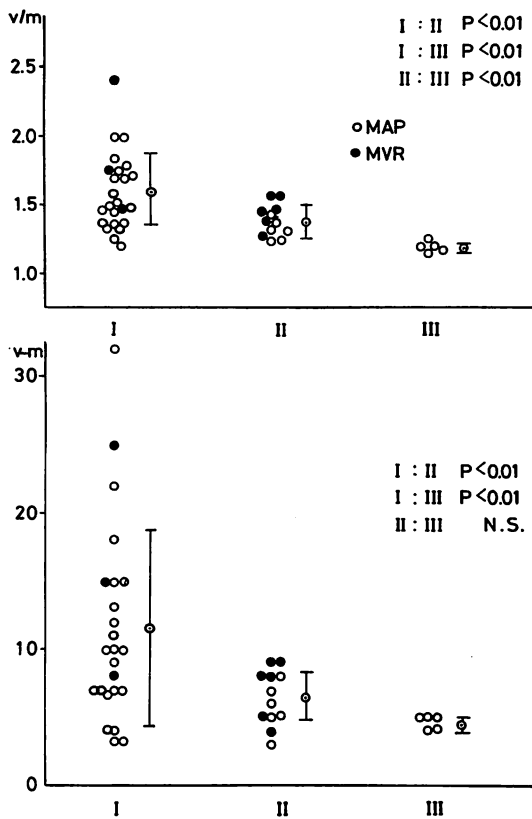


Fig. 3. Relationship between the configurations of mitral valve orifice and v/m or v-m.

Top: The significant difference between three types is shown in the index v/m. Bottom: The difference between Type I and the others is recognized in the index v-m, but no difference between Type II and III is noticed.

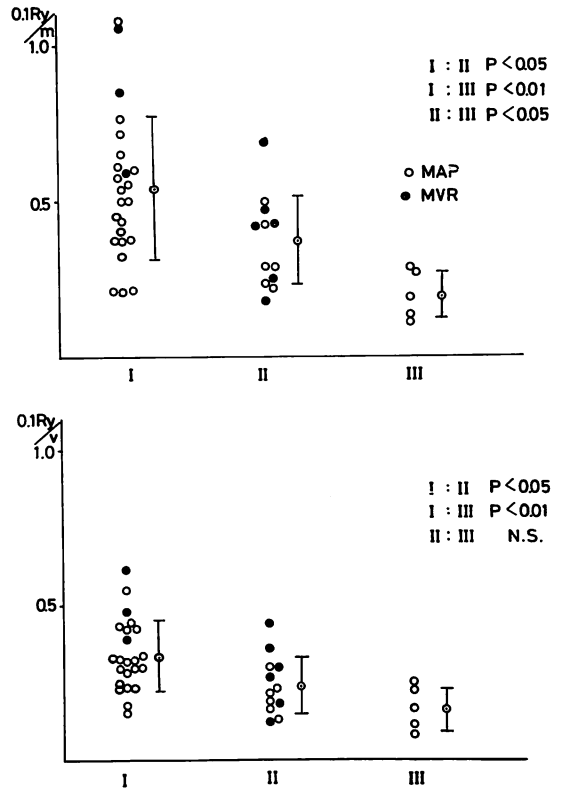


Fig. 4. The indices 0.1 Ry/m and 0.1 Ry/v compared among three types of mitral valve configurations.

Top: We can find a significant difference between the three types in the index 0.1 Ry/m. Bottom: In the index 0.1 Ry/v, we can notice a difference between Type I and the others, but no difference between Type II and III.

であったが、II型とIII型の間には差がみられなかった (Fig. 3).

(0.1 Ry/m)については、I型 0.54 ± 0.23 、II型 0.37 ± 0.14 、III型 0.20 ± 0.07 と、I, II, III型の順に小さく、I型とIII型間では1%水準、I型とII型間およびII型とIII型間では5%水準で有意差を認めた。(0.1 Ry/v)については、II型とIII型間には有意の差を認めなかったが、I型とII型間 ($p < 0.05$)、およびI型とIII型間 ($p < 0.01$)には明らかな差を認めた (Fig. 4). (Ry/m)と(Ry/v)

はいずれも同じ傾向を呈し, II, III 型間には差はみられなかったが, I 型と他の 2 型の間には有意の差 ($p < 0.01$) を認めた. しかしながら, 以上述べてきた各逆流指標から, I 型および II 型における MVR と MAP の適応を鑑別することは困難であった (Fig. 5).

MVE については 3 者間に有意の差を認めなかった. DDR については, I 型ではばらつきが大であるが, 3 群のうちで最も高く, かつ, 正常下限とされている 60 mm/sec 以下の症例は 4 例のみ

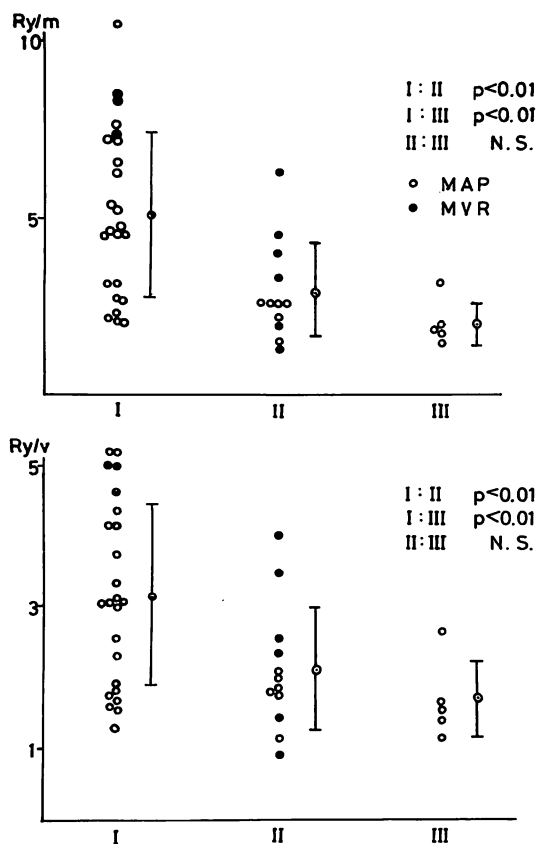


Fig. 5. Statistic comparison performed between the mitral valve configurations and the index Ry/m (top) or Ry/v (bottom).

Both indices show a significant difference between Type I and the other two, but no difference between Type II and III.

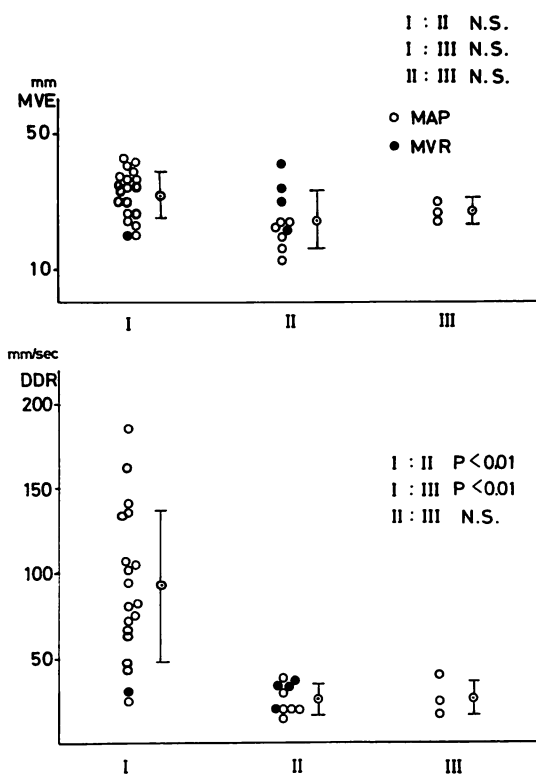


Fig. 6. Statistic differences among the three groups studied illustrating the relation between the mitral valve configurations and UCG findings.

In mitral valve excursion no differences are noticed among the three groups (top). In diastolic descent rate, however, a significant difference is recognized between Type I and the other two, and no difference is found between Type II and III.

で, 他の 15 例はすべて 60 mm/sec 以上を示した. これに比して, II および III 型では全例 60 mm/sec 以下であり, I 型との間に明らかな差 ($p < 0.01$) がみられた (Fig. 6).

DDR と僧帽弁肥厚度との関係については, 一定の傾向はみられず, 中等度の弁肥厚があっても, 正常な DDR を示す症例は少なくなかった. DDR と弁口面積の関係については, 2 横指以下の例においては DDR は全例 40 mm/sec 以下であり, 2.5 横指以上の例では 1 例を除いて全例

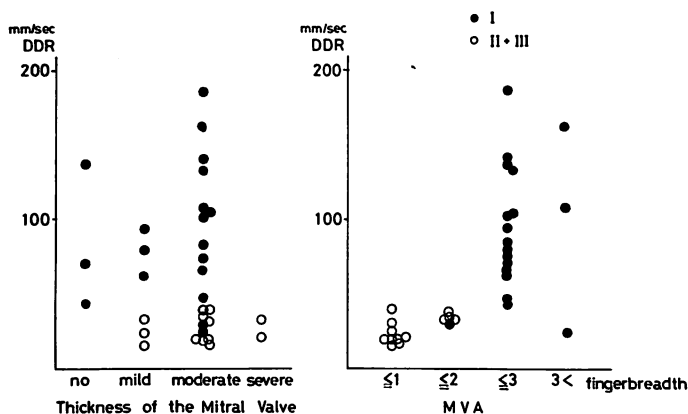


Fig. 7. Statistic comparison between diastolic descent rate and thickness of the mitral valve (left) or mitral valve area (right).

Diastolic descent rate is not affected by thickness of the mitral valve. However, in cases of mitral valve cross-sectional area less than 2 fingerbreadth diastolic descent rate is significantly smaller than the larger group.

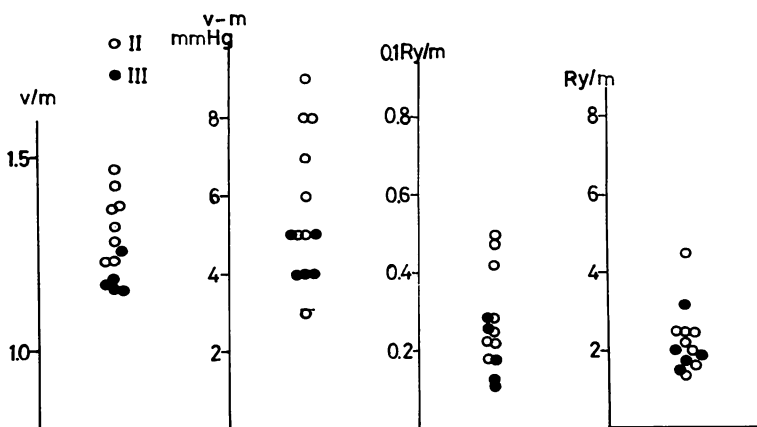


Fig. 8. Regurgitant indices were plotted in cases with mitral valve area smaller than 1 fingerbreadth (Type II and III).

In v/m, v-m and 0.1 Ry/m, Type III is lower than Type II.

40 mm/sec 以上であった。さらに前者は 1 例を除いて II, III 型であり, 後者はすべて I 型であった (Fig. 7).

Table 1 にみられるごとく, I 型は弁口が大で, II, III 型は小という結果が得られた。そこで弁口面積と左房圧波形の関係を見るため, 1 横指以下を示す II 型と III 型のみについて逆流指標を検討

した。(Ry/m) および (0.1 Ry/v), (Ry/v) では両者間に差を認めないが, (v/m) および (v-m), (0.1 Ry/m) をみると, III 型は II 型に比して低い傾向がみられた (Fig. 8).

考 察

MAP は MVR に比べ, 術後合併症が少なく,

好ましい手術である。しかしながら、弁の高度な肥厚、弁尖の著しい変形短縮、また、弁下組織の著明な変化などが認められ、弁機能の障害が著しい場合には、MAP が不可能であり、やむを得ず MVR を施行している。

今回の集計で、MVR 実施の頻度は、I, II, III 型について、それぞれ、14, 50, 0% と弁口形状により明らかな相違がみられた。また、個々の症例については若干の重なりはみられるが、平均値をみると、逆流指標から弁口形状の 3 型の特徴を見出すことは可能であった。

そこで平均値について 3 型間に有意差をみた (v/m) および (0.1 Ry/m) について、95% の信頼区間をみると、(v/m) では I 型は 1.72~1.48, II 型は 1.46~1.31, III 型は 1.26~1.13 とその値の重複はみられず、(0.1 Ry/m) では I 型は 0.639~0.441, II 型は 0.463~0.275, III 型は 0.298~0.098 とその値の重複は小である。しかしながら、各弁口形状のなかの個々の症例について、MVR と MAP の適応を決定しえる指標を見出すことは困難であった。したがって、弁口形状の分類から、MVR と MAP の適応を直接予測することはできなかった。その理由としては、MVR となるのは弁口形状のみでなく、弁自体の変形や弁下組織の性状が関係してくるためと考えられる。

弁口面積の大きさは 3 型間に差がみられ、さらに、Fig. 8 にみるごとく、II 型と III 型のなかで同じ大きさの弁口面積について調べてみると、逆流指標に相違がみられた。以上の成績から、血行動態上の相違には、弁口面積の大きさが大きく関与しているが、弁口形状自体も影響を与えることが考えられる。

各逆流指標の MI 診断基準にあてはめてみると、I 型においては (v/m) ≥ 1.5 のものは 55%, (v-m) ≥ 10 mmHg のものは 60%, (0.1 Ry/m) ≥ 0.5 は 70%, (Ry/m) ≥ 4 は 70%, (Ry/v) ≥ 2.2 の症例は 75% にみられた。これは Bentivoglio ら⁵⁾の成績よりも高い割合を示している。また、II 型では MI 基準にあてはまるものは少なく、III 型ではほとんどみ

られなかった。しかし、I 型のなかではばらつきが大となっており、これは Braunwald ら⁶⁾も述べているが、慢性に経過した MI では左房のコンプライアンスが大となり、病変は高度でありながら、圧波形ではその逆流部分を十分反映できずに、典型的な MI 波形を示さない症例があると考えられる。

DDR についてみると、交連部に癒着がみられる II, III 型では、全例 40 mm/sec 以下(正常より低下)となることが示された。したがって、交連部の癒着はその程度にかかわらず、DDR の低下を決定づける大きな因子であると考えられる。しかしながら、癒着のない症例についても DDR は低下することがある。I 型では大部分が 60 mm/sec 以上であったが、4 例に DDR の低下をみた。4 例中 1 例は MVR 例で、弁の石灰化と腱索の癒着を認めたが、他の 3 例は MAP のため詳しい検索は行いえなかった。すなわち、交連部の癒着がなくとも、弁下組織、とくに腱索の著明な変化は DDR を規定する因子の 1 つと考えられる。

島田ら⁷⁾は、純型 MI では 2/3 が正常、1/3 が急峻となるが、MI+僧帽弁狭窄症では大部分が 49 mm/sec 以下という成績を示している。さらに、MI の DDR が低下するという報告⁸⁾もあり、正常ないし亢進するという異論⁹⁾もある。また、MVE に特徴がでるという成績¹⁰⁾もあり、必ずしも一致していない。これはリウマチ熱以外の、各種原因による MI が含まれている可能性や、純型 MI の診断方法に相違があることなどによると考えられる。

これらの成績を考えてみると、手術適応を予測しうる診断基準を求めるには、今回の検索のみでは不十分であり、弁置換の適応となる、著明な弁の肥厚短縮、および著しい腱索の癒着などを、観血的ないし非観血的に見出す検索方法を今後検討していかねばならないと考える。

要 約

僧帽弁閉鎖不全を有するリウマチ性僧帽弁膜症

45 例について, 手術時の僧帽弁口形状と左房圧曲線による逆流指標, および UCG 所見とを比較検討し, あわせて, 弁置換および弁輪形成の手術適応についても検討を試みた.

弁口形状は術中所見により, I 型: 交連部癒着なし, II 型: 前交連のみ癒着あり, III 型: 前後交連部に癒着あり, の 3 型に分類した. 種々の逆流指標により, 弁口形状を推定することは可能で, とくに (v/m), (0.1 Ry/m) が有用であった. UCG では 3 型間の区別は不可能であったが, I 型と II, III 型は分類可能であった. 弁置換は I, II, III 型でそれぞれ 14, 50, 0% と実施頻度に差がみられたが, 各型のなかで, 弁置換と弁輪形成のいずれを選ぶべきかを逆流指標から予測することはできなかった. また, 弁口形状と UCG 所見の関係では, わずかでも交連部に癒着が存在すると, DDR の低下が認められた.

武内重五郎教授のご校閲に深謝いたします.

文 献

1) Connolly DC, Wood EH: Hemodynamic data during rest and exercise in patients with mitral valve disease in relation to the differentiation of stenosis and insufficiency from the pulmonary wedge pressure. *J Lab Clin Med* **49**: 526, 1952

- 2) Gorlin R, Lewis BM, Haynes FW, Dexter L: Studies of the circulatory dynamics at rest in mitral valvular regurgitation with or without stenosis. *Amer Heart J* **43**: 357, 1952
- 3) Neustadt LE, Shaffer AB: Diagnostic value of the left atrial pressure pulse in mitral valvular disease. *Amer Heart J* **58**: 675, 1959
- 4) Owen SG, Wood P: A new method of determining the degree or absence of mitral obstruction. *Brit Heart J* **17**: 41, 1955
- 5) Bentivoglio L, Uricchio J, Goldberg H: Clinical and hemodynamic features of advanced rheumatic mitral regurgitation. Review of sixty-five patients. *Amer J Med* **31**: 372, 1961
- 6) Braunwald E, Awe WC: The syndrome of severe mitral regurgitation with normal left atrial pressure. *Circulation* **27**: 29, 1963
- 7) 島田英世, Segal BL: Echocardiography による僧帽弁膜症の診断. その有用性と限界. *心臓* **1**: 373, 1969
- 8) Burgess J, Clark R, Kamigaki M, Cohn K: Echocardiographic findings in different types of mitral regurgitation. *Circulation* **48**: 97, 1973
- 9) Winters WL Jr, Hafer J Jr, Soloff LA: Abnormal mitral valve motion as demonstrated by the ultrasound technique in apparent pure mitral insufficiency. *Amer Heart J* **77**: 196, 1969
- 10) Kim H, Kinoshita M, Shirahama Y, Tomonaga G, Kusuhara R, Sasayama S: An attempt to correlate the mitral valve echogram with the hemodynamics of patients with pure mitral insufficiency. *Jap Circulat J* **37**: 393, 1973