

僧帽弁逸脱症の造影診断： 私の診断基準

Angiographic evaluation of mitral valve prolapse: My diagnostic criteria

太田 光重

Mitsushige OHTA

Summary

Diagnostic method of mitral valve prolapse (MVP) by left ventriculography was proposed. The results of the study are summarized as follows:

1) MVP was assessed by the dislocation of the mitral leaflets from their coaptation site. Diagnosis by left ventriculography was made by the characteristic "hook-like" finding at the coaptation site in the lateral view of the long axial oblique projection (LAP). MVP was classified into three groups by the degree of dislocation.

2) One hundred and twenty-eight patients with secundum atrial septal defect were examined. The diagnosis of MVP was agreed between cineangiography and real-time two-dimensional echocardiography in all the cases except two. On the other hand, by the right anterior oblique view, the diagnostic accuracy was at most 93%.

3) Cineangiographic diagnosis of MVP should be made by the tangential view to the mitral annulus. As to this point, RAO view has various problems and in the previous reports there seems to be some misinterpretations about the prolapse of this valve. For this tangential view, the lateral view of LAP is so useful that MVP must be assessed by this view.

Key words

Mitral valve prolapse
septal defect

Left ventriculogram

Long axial oblique projection

Secundum atrial

緒 言

1962年、Humphries と McKusick¹⁾ によりはじめて記載されて以来、僧帽弁逸脱(以下 MVP)の左室造影(以下 LVG)による診断には数多くの報告がある^{2,3)}。しかし撮影方向、またその解釈に関しては各施設でまちまちであり、まだ確定的ではないのが現状である。我々は1978年以來、Elliott らの提唱した^{4,5)} long axial oblique projection(以下 LAP)を用いて MVP 診断を行っており、この手技が診断上有用と思われたので報

告する。

対象と方法

今回は心房中隔欠損(以下 ASD)症例に限り、その MVP の合併の有無と程度について検討した。理由は超音波検査などで発見される idiopathic MVP は、僧帽弁逆流(以下 MR)などが生じない限り、造影の適応とはならないからである。症例は4~63歳までの男58例、女70例の計128例である。全例に心カテーテル、LVG、心エコー図(以下 UCG)、手術が行われている。また他

国立循環器病センター 放射線診療部
吹田市藤白台 5-125 (〒565)

Department of Radiology, National Cardiovascular
Center, Fujishiro-dai 5-125, Suita 565

Presented at the 23rd Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Kurume, October 8-10, 1981
Received for publication February 9, 1982

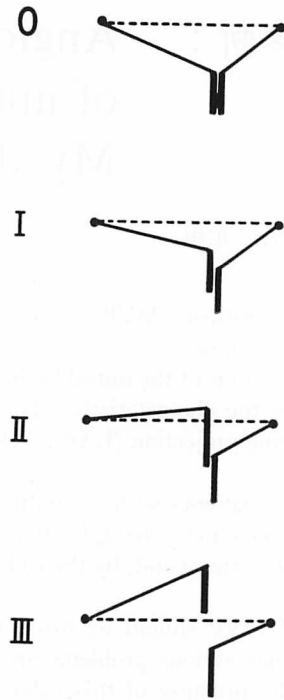


Fig. 1. Estimation of the grade of mitral valve prolapse.

0: normal; I: Dislocation of the coaptation zone is recognized between the anterior and posterior leaflets; II: Protrusion of the mitral leaflet toward the left atrial cavity is demonstrated; III: Coaptation zone is detached and mitral regurgitation comes to appear.

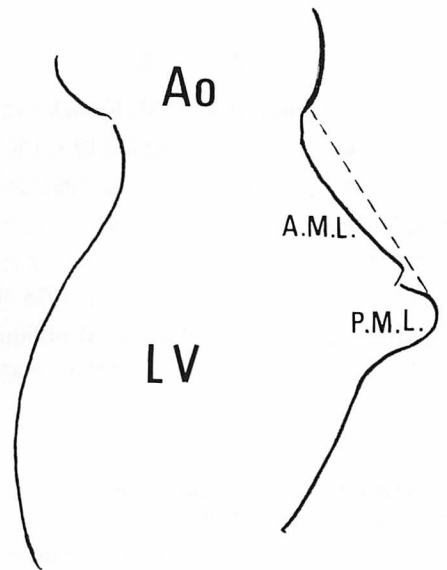
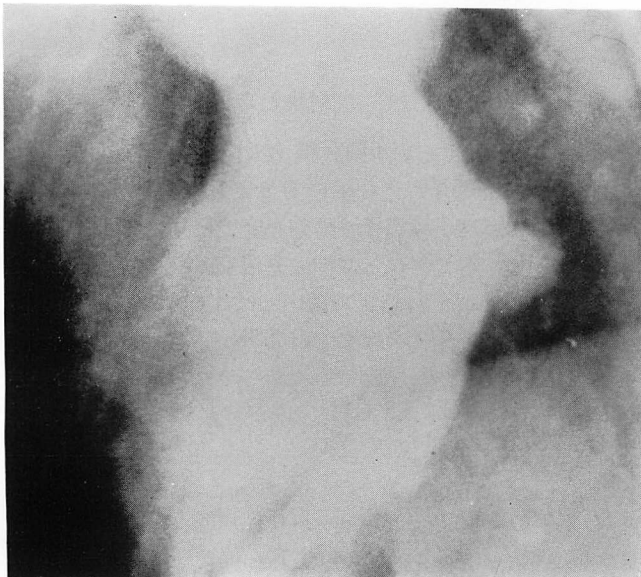


Fig. 2.



Fig. 3.

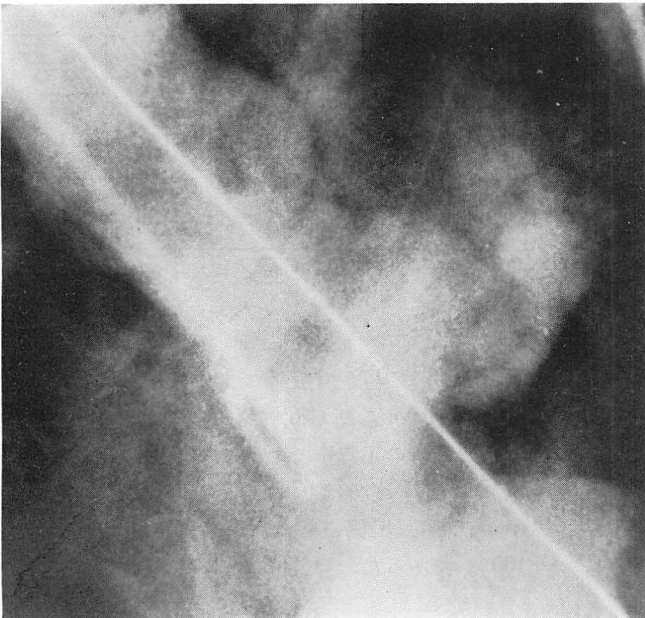
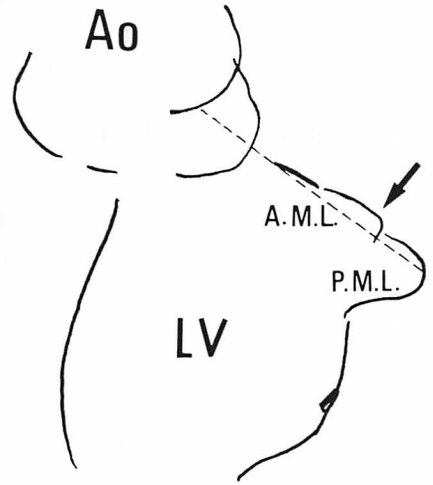


Fig. 4.

Fig. 2.~Fig. 4. Left ventricular angiogram (lateral view of the long axial oblique projection) showing mitral valve prolapse.

Mitral regurgitation is demonstrated beneath the anterior mitral leaflet.

に重大な心臓合併症や Marfan 症候群のような遺伝性疾患を合併した例は含まれていない。

造影方法には LAP および right anterior oblique (以下 RAO) (または正面像) の両方を併用した。撮影方向の詳細はすでに発表した^{6,7)}。

MVP の診断基準と実例

我々の LVG による MVP の定義は前尖と後尖の接合部の“ずれ”とした⁶⁾。そして Fig. 1 に示すように、その程度により 3 段階に分類した。すなわち 0 度は正常例、I 度は両弁尖の接合部のずれは認めるが、弁尖は弁輪面を越えていないもの、II 度は弁尖の一部が弁輪面を越えてはいるが、前尖、後尖の coaptation は保たれているもの、III 度は coaptation が不十分で、両弁尖が完全に離れているものである。

その実例を Figs. 2~4 に示す。すべて LAP 側面像による LVG である。我々は逸脱の造影診断は、僧帽弁を接線方向に観察し得る LAP 側面像において、前尖と後尖の接合部付近に変曲点を持つ鉤型の所見を前尖と後尖のずれと認識し、これをもって逸脱があると診断した。I 度症例では僧帽弁は弁輪を越えないが、前尖と後尖のずれを示す特徴的な鉤型の sign を認め (Fig. 2)、II 度症例ではそれとともに前尖の左房側への突出を認める (Fig. 3)、III 度症例では前尖は完全に逸脱し、僧帽弁閉鎖不全 (MR) を認める (Fig. 4)。

成 績

LAP による LVG と UCG による僧帽弁逸脱診断の不一致があったのは、存在の診断に関しては 2 例のみで、そのほかのすべての症例では一致した。また程度に関して不一致を認めたのは、LVG では III 度で UCG では II 度の 4 例、LVG では II 度で UCG では I 度の 4 例であった (Table 1)。

次に心音図と心エコー図所見を参照し、LAP による MVP 診断の判定が正しいものとして、RAO における MVP の存在診断の正診率をみた

Table 1. Diagnostic discrepancy between left ventriculography and echocardiography

III	4/18 (22%)	
II	4/21 (19%)	↘
I		↘
0		↙ 2/82 (2%)

Qualitatively, correct echocardiographic diagnosis is made in 80 out of 82 angiographically diagnosed MVP. Quantitatively, however, discrepancy exists between two methods. For example, angiographic grade III MVP is judged as grade II by echocardiography in 4 out of 18 cases.

Table 2. Diagnostic accuracy of the long axial projection (LAP) in left ventriculography versus the conventional right anterior oblique projection (RAO) in the evaluation of mitral valve prolapse (MVP)

GRADE	0	I	II	III
LAP RAO	80	9	21	18
MVP +	6	3	13	18
MVP -	74	6	8	0
	93%	33%	62%	100%

(Table 2). 0 度の症例では正診率は 93% で、false positive 診断が 6 例認められた。I 度の症例では 33% の正診率で、false negative 診断は 6 例、また II 度では 62% の正診率で、false negative 診断は 8 例であった。III 度では正診率が 100% であった。

考 案

MVP の造影診断において重要なのは、弁尖の形態と、弁尖と弁輪との位置関係である。そのた

め弁輪面をできるだけ接線方向で観察し、しかも弁輪と弁尖を正確に同定できる造影法が必要である。従来用いられてきた RAO は、我々がすでに報告したように、診断上の問題点があった⁶⁻⁹⁾。

すなわち第1の問題点は、収縮期に僧帽弁輪上半部と左室流出路が重なることで、収縮期における弁輪の上端部を同定するのが困難となり、大動脈弁の左冠尖と無冠尖の交点で代用する必要がある。今までの報告例をみると、この弁輪上端部を左室流出路と無冠尖の下縁部との交点であると誤認しているものが多い。ASD の場合、一般に行われている 30 度程度の RAO では、左室流出路と僧帽弁輪との重なりは避けることができない。

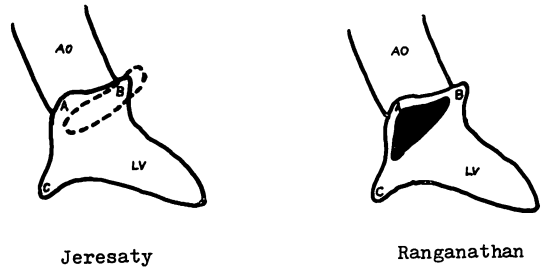
第2の問題点は、RAO では前尖と後尖との重なりが大きく、斜位の角度によっては弁輪の medial 側と lateral 側の相互位置関係が入れ替るため、逸脱している弁尖の同定が困難となることである。

第3の問題点は、ASD において、収縮期に弁輪直下の postero-lateral 部には特徴的な限局性の彎入を認めることが多く、ここを弁輪部と誤認することである⁹⁾。

第4の問題点は、ASD では右室の著明な拡大により、心臓全体は時計方向回転をおこすが、右室は後上方へ押しあげられ、心尖部からみて反時計方向に回転する。その結果、RAO では後交連はより下方に、前交連はより上方に移動し、弁輪下端からの逸脱が必ずしも後尖によるものとは限らないことにも注意を要する。

次に MVP の LVG における特徴的な sign として、従来 beak sign, doughnut sign が述べられている¹⁰⁾。この sign があると MVP を合併することが多いが、必発するとは限らないという点を強調したい。このことも RAO における false positive diagnosis が多い理由と思われる。

またドーナツ型左室は高度な MVP の存在を示す特徴的形態とされている。そして Jeresaty, Ranganathan らは、RAO における弁尖, scallop の位置を Fig. 5 のように同定している¹⁰⁻¹⁴⁾。



A: middle scallop of posterior leaflet
 B: anterolat. scallop of posterior leaflet
 C: posteromed. scallop of posterior leaflet
 ○: anterior leaflet (Jeresaty)
 ●: anterior leaflet (Ranganathan)

Fig. 5. Diagram showing typical right anterior oblique view of the left ventriculogram in patients with atrial septal defect with mitral valve prolapse.

Prolapsed mitral leaflets give 'doughnut' appearance around the mitral ring area and subvalvular indentation emphasizes this appearance. Jeresaty interpreted A and B as the anterior mitral leaflet and C as the posterior mitral leaflet. Ranganathan considered A, B and C as the posterior mitral leaflet.

しかし Fig. 6 上図に示すように、前尖の左室側は平滑な膜様組織であるが、後尖の左室側は、下図に示すように、弁輪の付着部からすぐに左室の fine な longitudinal な trabeculation が認められる。以上の事実に基づき RAO 30° の像を観察すると、後尖を示す縦走する trabeculation は Fig. 7 のごとくになり、Fig. 5 に示す A, B および C とともに前尖により生ずるものと考えられる。この longitudinal trabeculation の所見を参考にし、RAO を読影すれば、前尖、後尖の区別は可能で、Jeresaty, Ranganathan らの提唱する位置関係には若干の疑問を持たざるを得ない。

以上のごとく、従来用いられてきた RAO における撮影と解釈には様々の問題点が含まれている。この点 long axial oblique projection は僧帽弁輪を接線方向に観察しうるもので、僧帽弁逸脱の造影診断には必須の造影方向と思われる。この撮影体位においてのみ、逸脱の有無、部位、程

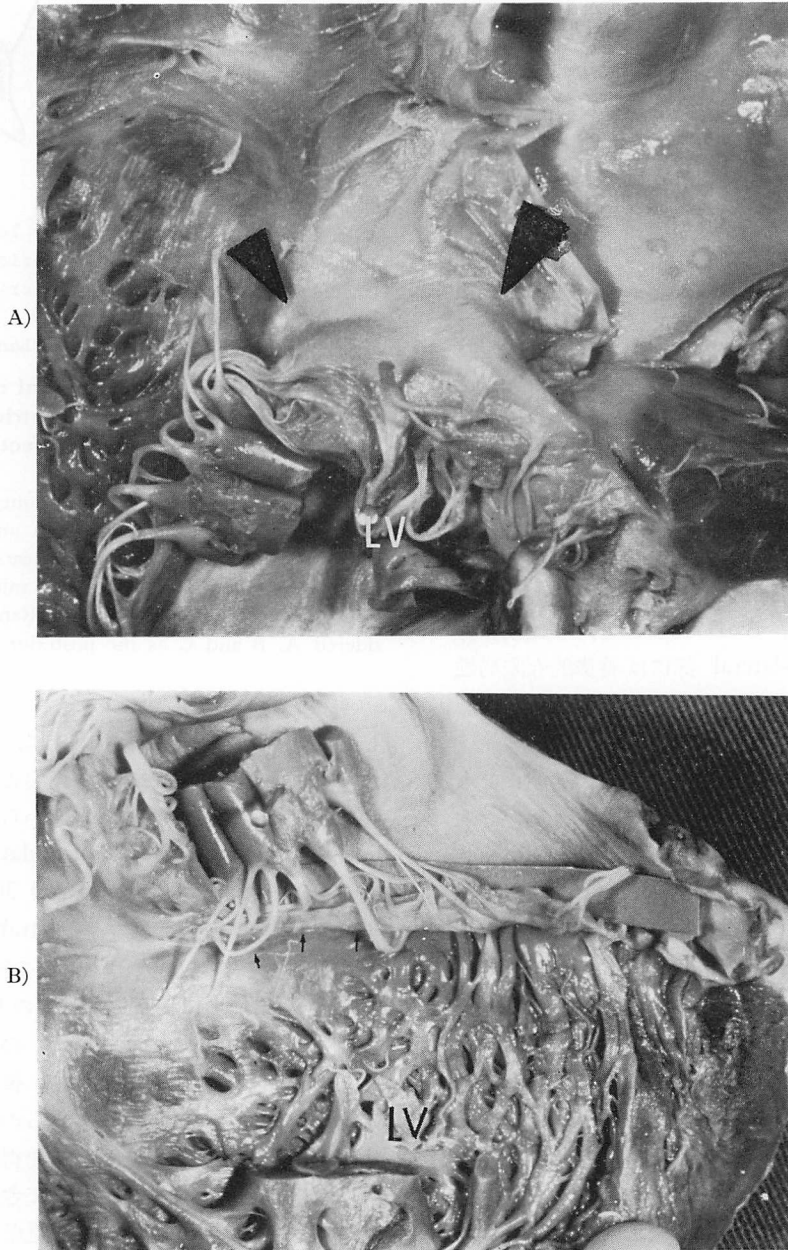
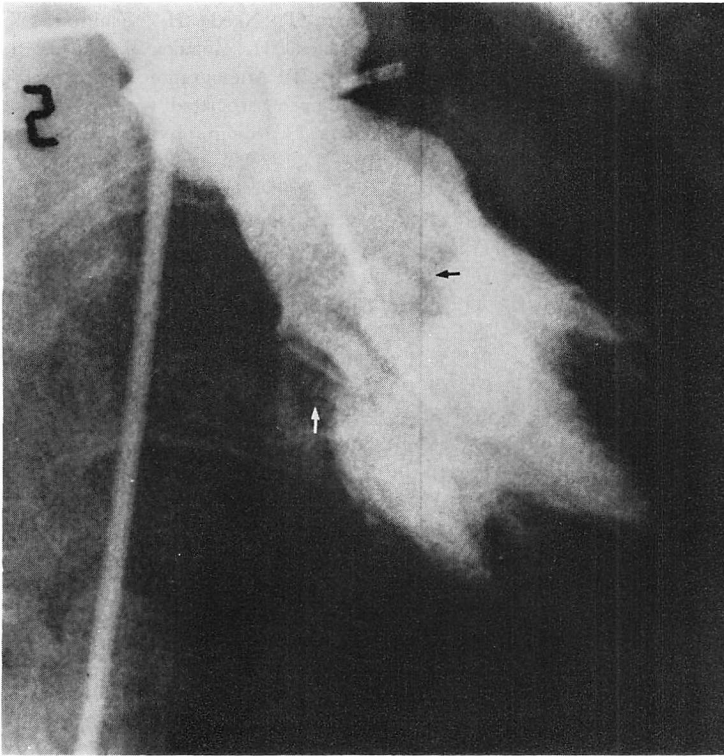
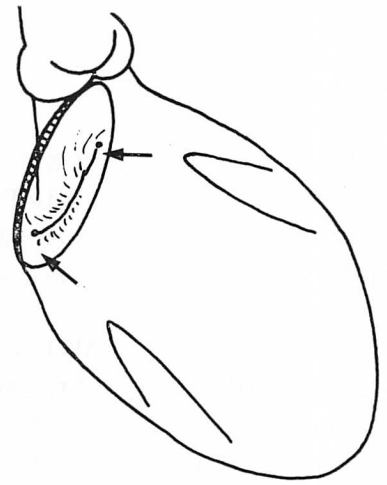


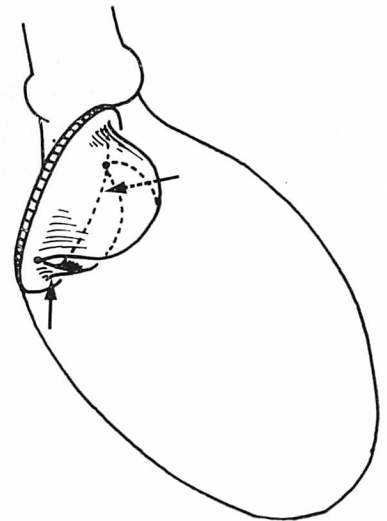
Fig. 6 A, B. Postmortem examination of the heart revealing the left ventricular wall just below the posterior mitral leaflet (small arrows: B) is trabeculated in contrast to that below the anterior mitral (large arrowheads: A) leaflet.



A)



B)



C)

Fig. 7A. Early diastolic phase of the left ventriculogram of 30° RAO.

Black and white arrows indicate the location of the anterior and posterior commissures, respectively. Longitudinal trabeculation (just above the white arrow) indicates the attached portion of the posterior leaflet.

Fig. 7B and C. Schematic drawings of the mitral valve in end-systolic and diastolic phases.

度が適確に診断できうるものと考える。

要 約

僧帽弁逸脱症の造影診断について、我々の方法に基づく成績を報告した。

1) 我々の左室造影による僧帽弁逸脱の診断は前尖と後尖の“ずれ”とし、LAP 側面像における前後尖接合部における鉤型の所見により逸脱を判定した。ずれの程度により逸脱を3段階に分類した。

2) ASD に合併する MVP について検討した結果、LAP による造影診断と超音波検査による診断の不一致例は2例のみで多くの症例で合致した。しかしRAOでの造影診断では false positive diagnosis が7%に認められた。

3) 僧帽弁逸脱症の造影診断は弁輪面を接線方向で観察する必要がある。このためには従来行われていたRAOあるいは正面像での造影は診断上の問題点を多く含み、また従来の報告には読影上の誤まりが認められる。この接線方向観察のためにはLAP側面像が有用で、僧帽弁逸脱が疑われる時には、LAP側面像における造影診断が必須と思われる。

文 献

- 1) Humphries JO, McKusick VA: The differentiation of organic and “innocent” systolic murmurs. *Prog Cardiovasc Dis* 5: 152-171, 1962
- 2) McDonald A, Harris A, Jefferson K: Association of prolapse of posterior cusp of mitral valve and atrial septal defect. *Br Heart J* 33: 383-387, 1971
- 3) Barlow JB, Pocock WA: The Problem of non-ejection systolic clicks and associated mitral systolic murmurs: Emphasis on the ballooning mitral leaflet syndrome. *Am Heart J* 90: 636-655, 1975
- 4) Elliott LP, Bergeron LM, Bream PR, Soto B, Curry GC: Axial cineangiography in congenital

- heart disease. Section II. Specific lesions. *Circulation* 56: 1084-1093, 1977
- 5) Bergeron LM, Elliott LP, Soto B, Bream PR, Curry GC: Axial cineangiography in congenital heart disease. Section I. Concept. Technical and anatomic considerations. *Circulation* 56: 1075-1083, 1977
- 6) Ohta M, Uehara T, Naeda H, Nishimura T, Sugahara T, Maeda H, Kozuka T, Nagata S, Beppu S, Kamiya T: Angiographic evaluation of mitral valve prolapse associated with secundum atrial septal defect. *J Radiography* 10: 53-58, 1980
- 7) 太田光重, 有沢 淳, 松永尚文, 大久保敏雄, 植原敏勇, 林田孝平, 内藤博昭, 西村恒彦, 菅原徹雄, 前田宏文, 小塚隆弘: X線映画法を用いた血管心臓造影における angled view. *日本医放会誌* 40: 757-760, 1980
- 8) 太田光重, 山口敏雄, 植原敏勇, 林田孝平, 内藤博昭, 西村恒彦, 菅原徹雄, 李 晃二, 小塚隆弘, 別府慎太郎, 永田正毅, 神谷哲郎, 康 義治, 内藤泰頭, 藤田 毅, 前田宏文: 二次孔心房中隔欠損に伴う僧帽弁逸脱. 新しいレ線学的知見. *日本医放会誌* 41: 841-849, 1981
- 9) Somerville J, Kaku S, Saravalli O: Prolapsed mitral cusps in atrial septal defect. An erroneous radiological interpretation. *Br Heart J* 40: 58-63, 1978
- 10) Jeresaty RM: Prolapse of the anterior mitral leaflet. A new angiographic sign. *Circulation* 45 (Suppl II): 46, 1972 (abstr)
- 11) Jeresaty RM: Mitral valve prolapse-click syndrome. *Progr Cardiovasc Dis* 15: 623-652, 1973
- 12) Jeresaty RM: Mitral valve prolapse: Letter to the editor. *Circulation* 49: 1267-1268, 1974
- 13) Ranganathan N, Silver MD, Robinson TI, Kostuk WJ, Felderhof CH, Patt NL, Wilson JK, Wigle DE: Angiographic-morphologic correlation in patients with severe mitral regurgitation due to prolapse of the posterior mitral valve leaflet. *Circulation* 48: 514-518, 1973
- 14) Ranganathan N, Silver MD, Robinson TI, Wilson JK: Idiopathic prolapsed mitral leaflet syndrome. Angiographic clinical correlations. *Circulation* 54: 707-716, 1976