

## 승모판일탈의 심초음파도학적 관찰

경북대학교 의과대학 내과학교실

박 의 현 · 이 형 우 · 김 효 석  
곽 규 식 · 전 재 은 · 박 희 명

= Abstract =

### Echocardiographic Observation in Patients with Mitral Valve Prolapse

Wee Hyun Park, M.D., Hyoung Woo Lee, M.D., Hyo Suk Kim, M.D., Kyu Sik Kwak, M.D.,  
Jae Eun Jun, M.D. and Hi Myung Park, M.D.

*Department of Internal Medicine, School of Medicine, Kyungpook National University,  
Taegu, Korea*

Twenty-one cases of mitral valve prolapse (MVP) diagnosed by M-mode echocardiograms were studied in regard to the underlying or associated conditions, types of MVP, and dimensions of the cardiac structures and parameters reflecting cardiac performance determined by echocardiograms. In 9 cases, MVP was thought to be idiopathic origin. Associated conditions in the remainder were 5 cases of congenital heart disease, 2 cases of rheumatic myocarditis, 1 case each of aortic valve disease, ischemic heart disease and hyperthyroidism, and 2 cases of undiagnosed cardiac conditions. There were 2 cases of buckling type of MVP and in the remainder hammock type. In these 2 patients with hammock type of MVP, mitral valve echoes were seen in the left atrium during systole in 1 case, and diastolic anterior displacement of posterior mitral leaflet in the other. In 9 cases of idiopathic MVP, cardiac dimensions and parameters reflecting cardiac performance as determined from echocardiograms showed no significant differences from those of 27 normal controls.

### 서 론

심초음파도의 보급에 따라 승모판일탈증이 매우 흔한 질환임을 알게 되었고<sup>1,2)</sup> 또한 여러 학자들에 의해 이 질환의 특징적인 심초음파도 소견<sup>1,4~17)</sup>에 관하여 발표된 바가 있으나 한국에서는 이 방면에 관한 보고가 드문 편이다. 저자들은 M형 심초음파도로 승모판일탈을 보인 예에서 그것에 동반된 질환의 유무와 그 종류, 심전도 소견, 그리고 일탈의 형태에 따른 빈도의 차이를 검토하고 아울러 승모판일탈이 단독으로 있는 예에서는 M형 심초음파도에서 측정한 심장의 치수와 기능을 대조군에서의 그들과 비교관찰하여 그 성격을 보고하는 바이다.

### 재료 및 방법

M형 심초음파도에서 승모판일탈의 소견을 보인 21예와 대조군으로 건강인 27예를 대상으로 하였다. 승모판일탈이 있는 21예 가운데 9예에서는 승모판일탈이, 단독으로 있었으나(A군), 나머지 12예에서는 다른 질병이 동반되어 있었으며(B군), 이들 환자군(B군에 속했던 소아 2예는 제외)과 대조군 27예에서의 연령, 체표면적, 심박수 및 혈압은 Table 1과 같이 각군 상호간에 유의한 차이가 없었다.

심초음파도는 IREX system III에 2.5 MHz 탐촉자(transducer)를 연결하여 관례에 따라 기록하였다. 승모판일탈의 진단은 심초음파도에서 승모판의 C점과 D,

점을 연결하는 선에서 승모판이 3 mm 이상 후방운동을 하는 것으로 하였다<sup>10)</sup>. 그리고 심초음파도에서의 모든 측정방법은 미국 심초음파도 학회의 제안에 따랐다<sup>18)</sup>.

## 성 적

승모판일탈을 가진 21예 가운데 승모판일탈이 단독으로 있었던 9예(A군)를 제외한 나머지 12예(B군)에서는 선천성 심장병을 동반한 예가 5예였고, 류마티성 심근염이 2예, 그리고 류마티성 대동맥 판막증, 승모판륜의 석회화를 동반한 허혈성 심장병 및 갑상선 기능항진을 가진 환자가 각각 1예이었다. 그리고 선천성 심장병은 심방중격결손이 2예, 심실중격결손이 1예, 대동맥판개존이 1예, 그리고 Fallot의 5징증(pentalogy)이 1예이었다. 한편 2예에서는 심장병의 원인 진단을 할 수 없었다(Table 2).

심전도소견은 Table 3과 같이 A군(9예)에서는 불완전우각 block이 2예 있었을 뿐 나머지 7예에서는 이상 부정맥을 볼 수 없었다. 한편 B군(12예)에서는 심방세동 및 제 1도 방실전도장애가 각각 1예이었고 나머

**Table 1. Basic Data in Controls and Patients Groups**

	Control (n=27)	Group A (n=9)	Group B (n=10)
Age(years)	23±2.5	23±9.1	27±14.1
Body surface area(M <sup>2</sup> )	1.7±0.10	1.6±0.16	1.5±0.14
Heart rate (per min.)	63±9.1	77±8.4	78±16.0
Systolic BP (mmHg)	117±8.3	126±19.2	116±13.5
Diastolic BP (mmHg)	67±11.8	70±13.2	66±14.1

Figures are mean±SD.

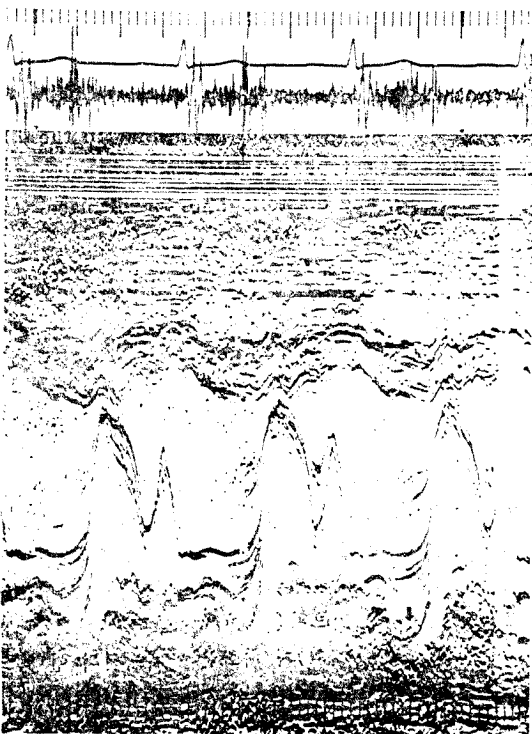
Group B and A denote those with and without associated heart diseases, respectively.

**Table 2. Associated Conditions of Mitral Valve Prolapse**

Diagnosis	Number
Idiopathic	9
Congenital heart disease	5
Myocarditis	2
Rheumatic valvular disease	1
Atherosclerotic heart disease with mitral annulus calcification	1
Thyrotoxicosis	1
Undetermined cardiac condition	2
Total	21

**Table 3. Arrhythmias in Mitral Valve Prolapse**

Arrhythmia	Group A (n=9)	Group B (n=12)
Atrial fibrillation	0	1
1st degree A-V block	0	1
ICRBBB	2	0
None	7	10



**Fig. 1.** Buckling type prolapse(arrow) in a 45-year-old male with no associated heart disease.

지 10예에서는 이상부정맥이 없었다.

승모판일탈의 형태를 Haikal 등<sup>19)</sup>에 따라 분류해 보면 Table 4와 같이 A형, 즉 수축말기에 승모판이 후방으로 움직이는 소위 buckling 형(Fig. 1)이 A군 및 B군에서 각각 1예 있었고, B형 즉 승모판일탈이 전 수축기에 걸쳐서 지속하는 소위 hammock 형(Fig. 2)이 A군 및 B군에서 각각 8예 및 11예 있었으며 이 형

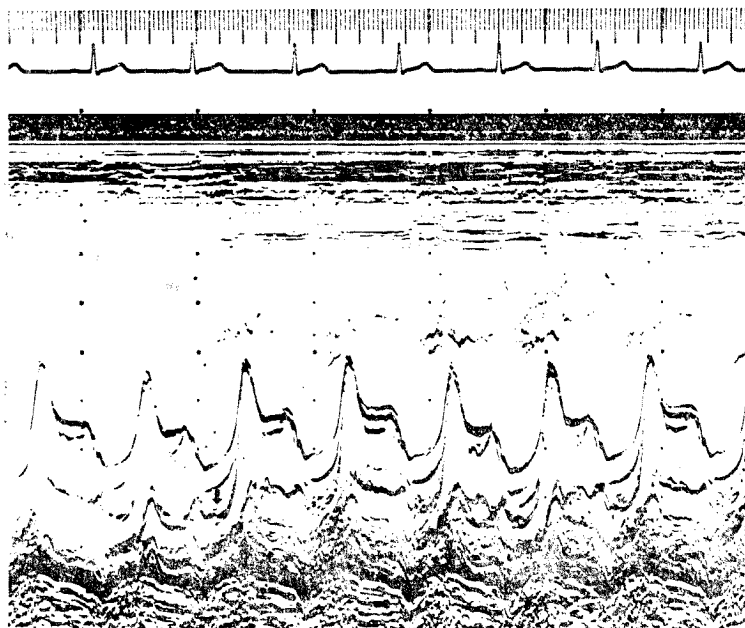


Fig. 2. Hammock type prolapse(arrow) in a 21-year-old male with no associated heart disease.

Table 4. Types of Mitral Valve Prolapse by Classification of Haikal and Associates<sup>19)</sup>

Type	Group A (n=9)	Group B (n=12)
A (Buckling)	1	1
B (Hammocking)	8	11
D	1*	0
E	1*	0

\* Combined with type B.

Groups B and A denote those with and without associated diseases, respectively.

이 전에 (21예)의 91%를 차지하였다. 한편 D형 즉 수축기에 좌심방안에 승모판의 echoes가 나타나는 경우 (Fig. 3)는 A군에서 1예 있었는데 이 예는 hammock형의 승모판일탈을 가진 예이었다. 그리고 E형, 즉 승모판 후엽이 확장기에 전방운동을 하는 예 (Fig. 4)도 A군에서 1예 있었는데 이 경우도 hammock형의 일탈과 동반되어 있었다.

한편 대조군과 A군에서 심초음파도에서 제측한 여러가지 치수를 비교해 보면 Table 5와 같이 좌우심실 내경, 좌심방 및 대동맥근 내경과 심실중격 및 좌심후벽의 두께등 모두가 양군 사이에 유의한 차이가 없었다. 그리고 A군에서 승모판 일탈의 평균치 및 표준편차는  $0.57 \pm 0.15$  cm 이었다.

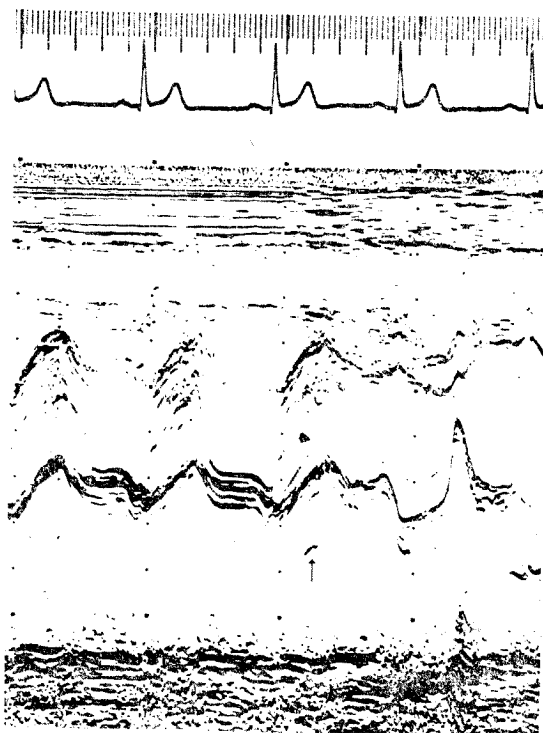


Fig. 3. Type D mitral valve prolapse(arrow) in a 18-year-old female with no associated heart disease.

Table 5. Echocardiographic Measurements of Dimension of Heart and Aorta

	Control (n=27)	Group A (n=9)
Depth of MVP(cm)	—	0.57±0.15
RVD(cm/m <sup>2</sup> )	0.9±0.16	0.9 ±0.27
LVIDd(cm/m <sup>2</sup> )	2.9±0.32	3.1 ±0.42
LVIDs(cm/m <sup>2</sup> )	2.0±0.26	2.1 ±0.40
LA(cm/m <sup>2</sup> )	1.8±0.29	1.9 ±0.27
AO(cm/m <sup>2</sup> )	1.6±0.15	1.8 ±0.30
LA/AO	1.2±0.21	1.0 ±0.14
STd(mm/m <sup>2</sup> )	4.6±0.74	5.2 ±1.20
PWTd(mm/m <sup>2</sup> )	4.3±0.49	5.8 ±0.70

Differences between two groups are all insignificant. Figures are mean±SD.

Table 6. Echocardiographic Measurements of Cardiac Performance

	Control (n=27)	Group A (n=9)
MV amplitude(mm)	24± 2.3	23± 4.6
EF slope(mm/sec)	140±23.6	122±25.3
Fractional shortening(%)	33± 5.0	32± 8.2
Ejection fraction(%)	69± 6.8	70± 9.5

Differences between two groups are all insignificant. Figures are mean±SD.

환원 대조군과 A군에서 승모판 전엽의 운동 및 EF 경사도, 그리고 좌심실내경 단축율 및 구혈분획등을 비교해보면 Table 6와 같이 역시 양군 사이에 유의한 차이가 없었다.

## 고 안

승모판일탈증은 승모판 전엽 및 후엽 가운데 하나 또는 양자가 수축기에 좌심방안으로 일탈되는 해부학적 및 기능적 병변이다. 승모판일탈의 원인적 분류는<sup>20,21)</sup> 특발성 및 이차성으로 나눌 수 있는데 이차성 승모판 일탈은 류마티성 심장병, 관동맥질환 및 심근증등이 원인이 되며 특발성 승모판일탈증에 잘 동반되는 질환으로는 삼첨판일탈증, 흉곽골격이상, 이차구성 심방중격 결손을 비롯한 선천성 심장병, 폐기종 및 폐색유증, 자율신경계이상, 방실간의 bypass tract 등이 있다. 또한 Channick 등<sup>22)</sup>은 갑상선 기능항진에서 승모판일탈의 빈도가 높다고 했다. 저자들의 관찰례에서는 21예 가운데 12예가 이차성으로 생각되었는데 그 가운데 11예에서는 5예의 선천성 심장병을 비롯하여 다른 기질적 심장질환이 동반되어 있었고 1예에서는 갑상선 기능항진이 있었다. 승모판일탈증의 진단에는 특징적인 청진소견외에, 심혈관 조영술, M형 및 이면성 심초음파도검사등이 이용되고 있으나, 이들 검사 가운데 어느 것이 표준 검사법(gold standard)인가에 대해서는 학자들 사이에 이론이 많다<sup>4,8,12,21,23,24)</sup>

M형 심초음파도 검사에서 승모판일탈의 가장 특징적인 소견은 수축말기에 승모판엽의 후방 전위라고 하며<sup>1,4~12)</sup> 위양성율(false positivity)이 비교적 드문 것으로 알려져 있다. Haikal 등<sup>19)</sup>에 의하면 이 소견의 특이도(specificity)는 100%이며 예민도(sensitivity)는 57%이었다고 한다. 저자들의 성적에서는 21예 가운데 2예에서만 소위 buckling 형의 승모판일탈을 보였는데

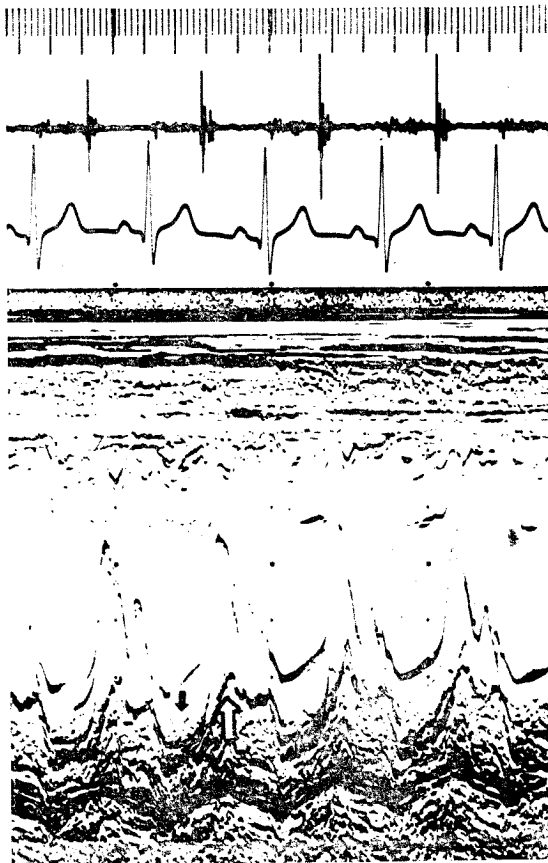


Fig. 4. Type E mitral valve prolapse(open black arrow) combined with type B(solid black arrow) in a 21-year-old male with no associated heart disease.

이러한 수축 말기의 승모판일탈은 다량의 심낭액 저류가 있을 때 보이는 위성 승모판일탈(pseudo-mitral valve prolapse)과는 구별해야 한다<sup>10,25)</sup>. 그리고 심초음파도에서 승모판이 전수축기에 걸쳐서 일탈되는 즉 hammock 형의 승모판일탈<sup>1,4~12)</sup>은 저자들의 성적에서도 21예 가운데 19예(91%)에서 관찰되었다. 이형의 심초음파도 소견은 흉벽위에 탐촉자의 위치를 관계적인 위치보다 높은 늑간에서 두고 기록하면 정상인에서도 마치 승모판일탈이 있는 것처럼 위양성 소견을 보일 수 있으므로<sup>26)</sup> 심초음파도의 기록과 판독에 있어서 주의하여야 한다. 그밖에 승모판일탈의 심초음파도 소견으로는 수축기에 일탈된 승모판의 echoes를 좌심방내에서 볼 수 있는 경우인데, 이와같은 소견은 소위 frail 승모판이 있을 때도 보일 수 있다<sup>4,5)</sup>고 한다. 그리고 승모판일탈예 가운데 이러한 소견을 나타내는 빈도는 높지는 않으나 승모판일탈의 진단에 매우 특이한 소견으로 생각되고 있으며 대개 hammock 형의 전수축기 일탈에 동반된다고 한다<sup>19)</sup>. 저자들의 관찰례 가운데 1예에서 이러한 소견이 관찰되었는데 역시 전수축기 일탈과 동반되어 있었다. 그밖에 승모판 후엽이 확장 초기에 전방 운동을 하는 것도 승모판일탈의 심초음파도 소견으로 보고되고 있는데<sup>4,14,27)</sup>, 이것 역시 frail 승모판이 있을 때 잘 동반되는 소견이라고 한다. 이때의 승모판엽 운동의 특징은 확장초기에 승모판후엽의 전방운동이 있으며 또한 후엽의 전위가 확장기동안 계속된다. 이와같은 형태의 심초음파도 소견은 저자들의 예에서는 1예 있었으며 hammock 형의 전수축기일탈과 동반되어 있었다. 그런데 이러한 소견은 탐촉자를 관계적인 위치보다 낮은 늑간에 두고 승모판을 기록하면 위양성 소견을 보일 수 있으므로<sup>19)</sup> 심초음파도의 판독에 있어서 역시 주의를 요한다. 그밖에도, 저자들의 관찰례에서는 볼 수 없었으나, 보고된 심초음파도 소견으로는 수축초기의 승모판의 전방운동,<sup>4,13,19,27~29)</sup> 확장기에 승모판 후방에 선상의 수많은 진한 echoes를 보이는 소견등이<sup>14~17,19)</sup> 있다. 그러나 이러한 소견들은 승모판일탈의 진단에 있어서의 특이도는 매우 높으나 예민도는 떨어진다고 한다<sup>19)</sup>.

한편 승모판일탈증의 심초음파도에서 볼 수 있는 해부학적인 이상소견으로 심실중격과 좌심후벽의 두께의 감소가 있다고 하나<sup>1)</sup> 저자들의 A군(승모판일탈만이 있는 군)에서는 심초음파도에서 심장대경이나 심실의 두께등에 정상대조군과 뚜렷한 차이가 없었다. 그리고 수축기시간간격<sup>30)</sup>이나 <sup>99m</sup>Tc를 사용한 심조영술<sup>31)</sup>로 승모판일탈증의 좌심기능을 보고한 성적에 의하면 승

모판 폐쇄부전이 동반되지 않는 한 좌심기능의 저하를 볼 수 없었다고 한다. 저자들의 A군에서 심초음파도로 구한 좌심기능을 반영하는 여러 지표에 대조군과 뚜렷한 차이가 없었던 것은 다른 보고들과 일치한다. 이러한 사실로 보아 단순히 승모판일탈만이 있는 경우에는 심기능의 이상이 없으나 시일이 경과하여 승모판 폐쇄부전이 동반되면 심기능의 이상이 초래될 수 있을 것으로 생각된다.

한편 승모판일탈증의 심전도소견으로는<sup>21)</sup> 심근 후벽(Ⅱ,Ⅲ 및 aVF 유도)에 ST 및 T파의 변화가 잘 동반되며 그 밖에도 여러 종류의 부정맥, 방실전도장애 및 preexcitation 등이 있다고 한다. 또한 holter 심전도검사에서도 40~75%의 예에서 여러 가지 부정맥이 관찰된다고 한다<sup>21)</sup>. 그러나 저자들의 A군에서는 안정시의 심전도에 임상적으로 크게 의의가 없다고 생각되는 불완전 우각 block이 2예 있었을 뿐이었다. 그리고 기질적 심질환을 동반한 B군에서는 심방세동이 1예, 제1도 방실 block이 1예 있었는데 B군에서의 이들 부정맥은 승모판일탈자체에 기인한다기보다 동반된 심질환이 그 원인이었을 것으로 생각된다.

## 결 론

M형 심초음파도 검사에서 승모판일탈의 소견을 보인 21예에서 그 원인질환내지 동반된 질환, 승모판일탈의 형태, 심초음파도에서 측정한 심장의 치수 및 심기능을 반영하는 여러 지표들을 검토하여 다음과 같은 결과를 얻었다. 전예(21예)가운데 특발성 승모판일탈증은 9예였고, 기질적 심장병과 동반된 12예에서는 선천성 심장병이 5예, 류마티 심근염이 2예, 대동맥판막증 1예, 허혈성 심장병이 1예, 갑상선 기능항진이 1예 그리고 동반된 심질환의 진단이 불가능했던 예가 2예 있었다. 승모판일탈의 형태는 소위 buckling 형이 2예, hammock 형이 19예였다. 그리고 수축기에 좌심방내에 echoes가 관찰되거나 확장기에 승모판 후엽이 전방 운동을 하는 예가 각각 1예 있었는데 이들 양자에서 다 같이 hammock 형의 승모판일탈이 동반되어 있었다. 특발성 승모판일탈증 환자 9예에서 M형 심초음파도로 측정한 심장의 내경 및 두께, 그리고 심기능을 반영하는 여러 지표는 정상인 27예에서의 그들과 유의한 차이가 없었다.

## REFERENCES

- 1) Markiewicz, W., Stoner, J., London, E., Hunt, S.A. and Popp, R.L.: *Mitral valve prolapse in one hundred presumably healthy young females. Circulation*, 53:464, 1976.
- 2) Darsee, J.R., Micholich, R., Nicoloff, N.B. and Lesser, L.E.: *Prevalence of mitral valve prolapse in presumably healthy young man. Circulation*, 59:619, 1979.
- 3) Procacci, P.M., Savaran, S.V., Schreiter, S.L. and Bryson, A.L.: *Prevalence of clinical mitral valve prolapse in 1169 young women. N. Engl. J. Med.*, 294:1086, 1976.
- 4) DeMaria, A.N., King, J.F., Bogren, H.J. and Lies, J.E.: *The variable spectrum of echocardiographic manifestations of the mitral valve prolapse syndrome. Circulation*, 50:33, 1974.
- 5) DeMaria, A.N., Neumann, A., Lee, G. and Mason, D.: *Echocardiographic identification of the mitral valve prolapse syndrome. Am. J. Med.*, 62:819, 1977.
- 6) Dillon, J.C., Halne, C.L., Chang, S. and Feigenbaum, H.: *Use of echocardiography in patients with prolapsed mitral valve. Circulation*, 43:503, 1971.
- 7) Kerber, R.E., Lsaeff, D.M. and Hancock, E.W.: *Echocardiographic patterns in patients with the syndrome of systolic click and late systolic murmur. N. Engl. J. Med.*, 284:691, 1971.
- 8) Popp, R.L., Brown, O.R., Silverman, J.F. and Harrison, D.C.: *Echocardiographic abnormalities in the mitral valve prolapse syndrome. Circulation*, 49:428, 1974.
- 9) Shah, P.M. and Gramiak, R.: *Echocardiographic recognition of mitral valve prolapse(abstr). Circulation*, 42: Suppl. III:III-45, 1970.
- 10) Feigenbaum, H.: *Echocardiography, 3rd ed., Lea & Febiger, Philadelphia*, 1981.
- 11) Wigle, E.G., Radowski, H., Ranganathan, N. and Silver, M.D.: *Mitral valve prolapse. Ann. Rev. Med.*, 27:165, 1976.
- 12) Popp, R.L.: *Echocardiographic assessment of cardiac disease. Circulation*, 54:538, 1976.
- 13) Gardin, J.M., Talano, J.V., Stephanides, M.S., Fizzano, B.S. and Lesch, M.D.: *Systolic anterior motion in the absence of asymmetric septal hypertrophy: a buckling phenomenon of the chordae tendineae. Circulation*, 63:181, 1981.
- 14) Morcerf, F.: Salcedo, E.E. and Siegel, W.: *Echocardiographic determination of the etiology of severe mitral regurgitation. Cleve. Clin. Q.*, 43:163, 1976.
- 15) Chandraratna, P.A.: *Limitations of the echocardiogram in diagnosing valvular vegetations in patients with mitral valve prolapse. Circulation*, 56:436, 1977.
- 16) Liedtke, J., Babbs, D. and Joseph, R.: *Mitral valve echoes in patients with mitral valve prolapse syndrome. Am. Heart, J.*, 97:286, 1979.
- 17) Alvarez, H. and Sasse, L.: *Pseudo tumor mitral valve prolapse sign. Am. Heart J.*, 98:672, 1979.
- 18) Sahn, D., DeMaria, A.N., Kisslo, J. and Weymann, A.: *Recommendations regarding quantitation in M-mode echocardiography. Circulation*, 58:1072, 1978.
- 19) Haikal, M., Alpert, M.A., Whiting, R.B., Ahmad, M. and Kelly, D.: *Sensitivity and specificity of M-mode echocardiographic signs of mitral valve prolapse. Am. J. Cardiol.*, 50:185, 1982.
- 20) Devereux, R.B., Perloff, J.R., Reichek, N. and Josephson, M.D.: *Mitral valve prolapse. Circulation*, 54:3, 1976.
- 21) Crawford, M.H. and O'Rourke.: *Mitral valve prolapse syndrome, In Harrison's principles of internal medicine, 9th ed., Update I, McGraw-Hill Book Co., New York*, 1981.
- 22) Channick, B.J., Adlin, E.V., Marks, A.D., Denenberg, B.S., McDonough, M.T., Chakko, C. S. and Spann, J.F.: *Hyperthyroidism and mitral valve prolapse. N. Engl. J. Med.*, 305:497, 1981.
- 23) Ruwitch, J.F., Weiss, A.N., Fleg, J.L., McKnight, R.C. and Ludbrook, P.A.: *Insensitivity of echocardiography in detecting mitral valve*

- prolapse in older patients with chest pain. Am. J. Cardiol.*, 40:686, 1977.
- 24) Sasaki, H., Orgawa, S., Handa, S., Nakamura, Y. and Yamata R.: *Two-dimensional echocardiographic diagnosis of mitral valve prolapse syndrome in presumably healthy young students. J. Cardiogr.*, 12:23, 1982.
- 25) 박의현, 전재은, 박희명 : 심낭액 저류 50예의 심초음파도학적 관찰. 순환기, 12:327, 1982.
- 26) Markiewicz, W., London, E. and Popp, R.L.: *Effect of transducer placement on echocardiographic mitral valve motion. Am. Heart J.*, 96:555, 1978.
- 27) Jeresaty, R.M.: *Mitral valve prolapse. Raven Press, New York, 1979.*
- 28) Terasawa, Y., Tanaka, M. Nitta, K., Kashiwagi, M., Meguro, T., Hikichi, H., Watanabe, S. and Takeda, H.: *Production mechanism of systolic click in mid-systolic click-late systolic murmur syndrome. J. Cardiogr.*, 6:593, 1976.
- 29) Yokota, Y., Kawanishi, H., Ohmori, K., Oda, A., Inoh, T. and Fukuzaki, H.: *Studies on systolic anterior motion (SAM) pattern in idiopathic mitral valve prolapse by echocardiography. J. Cardiogr.*, 9:259, 1979.
- 30) Kleid, J.J., Arvan, S.B. and Martin, C.: *Systolic time intervals in the syndrome of midsystolic click and late systolic murmur. Chest*, 71:65, 1977.
- 31) Gottdiner, J.S., Borer, J.S., Bacharach, S.L. and Ebstein, S.E.: *Left ventricular function in mitral valve prolapse: assessment with radionuclide cineangiography. Am. J. Cardiol.*, 47:7, 1981