

## 冠動脈疾患と僧帽弁逸脱症候群

## Mitral valve prolapse in coronary artery disease

柳原 皓二  
吉川 純一  
加藤 洋  
大脇 嶺  
奥町富久丸  
高木 義博  
李 英徹  
笠 正明  
田中久米夫

Koji YANAGIHARA  
Junichi YOSHIKAWA  
Hiroshi KATO  
Takane OWAKI  
Fukumaru OKUMACHI  
Yoshihiro TAKAGI  
Eitetsu LEE  
Masaaki KASA  
Kumeo TANAKA

### Summary

Fifty-five patients with coronary artery disease proven by coronary arteriography were studied by left ventriculography, phonocardiography and echocardiography. Mitral valve prolapse was found in 19 patients (35%) by left ventriculography. In 16 patients, the prolapse was restricted to the postero-medial commissural scallop and in 3 patients it was in both the postero-medial commissural and middle scallops. Mitral regurgitation was noted in 4 patients, in whom 2 had mitral valve prolapse. Ten of the 19 patients with mitral valve prolapse had left ventricular asynergy, while it was also found in 19 of the 36 patients without mitral valve prolapse. The severity of coronary artery disease was not related to the occurrence of mitral valve prolapse.

Among the 19 patients with mitral valve prolapse, only 2 had the echocardiographic patterns of mitral valve prolapse. Two had apical pansystolic murmur and 2 had apical systolic click.

We conclude that prolapsed mitral valve is a frequent angiocardiographic finding in patients with coronary artery disease, but is difficult to be detected by echocardiography and phonocardiography. There was no significant correlation between mitral valve prolapse and the degree of left ventricular asynergy or coronary arterial obstruction. We would like to propose that this abnormality is of functional origin.

### Key words

coronary artery disease  
mitral valve prolapse  
echocardiography  
phonocardiography

### はじめに

僧帽弁逸脱症候群 (mitral valve prolapse syndrome: MVP) はすでに1つの確立された

entity となっており、その基礎疾患として Marfan 症候群<sup>1)~3)</sup>、心房中隔欠損<sup>4)~7)</sup>、虚血性心疾患<sup>8)~14)</sup>、肥大型閉塞性心筋症、リウマチ性心内膜炎等<sup>15)~18)</sup> が知られている。また、その成因に

神戸市立中央市民病院循環器センター内科  
神戸市生田区加納町1-5 (〒650)

Department of Cardiology, Kobe Municipal Central Hospital, Kano-cho 1-5, Ikuta-ku, Kobe, 650

については種々の可能性が論じられている。本症候群は収縮中期クリックおよび収縮後期雑音を呈することで広く知られているが、最近の心血管造影の進歩は、それらを有しない MVP が存在することを明らかにした。<sup>4)</sup> さらに MVP においては、心エコー図が特徴的なパターンを示し、その診断に非常に有用であることも知られている。<sup>19)~25)</sup> 最近、冠動脈疾患における MVP について、その発現頻度、心血管造影像と僧帽弁の形態学的関係、左室の異常運動 (asynergy) との関係等についての報告<sup>14)~27)</sup> も見られる。

この研究の目的は虚血性心疾患患者における、1) MVP の発現頻度、2) 冠動脈病変の程度および左室 asynergy と MVP の発現との関係、3) MVP を診断する上での心音図、心エコー図の役割、の3点について検討を加えることにある。

#### 対象と方法

対象は当センターに入院し、精査を受けた冠動脈疾患患者で、42才~69才の男子48名、女子7名、計55名であった。臨床的には狭心症22名、心筋梗塞33名であり、選択的冠動脈造影により明らかな冠動脈病変の証明された患者に限った。特発性心筋症、非定型的胸痛で冠動脈造影を施行したものについては対象から除外した。すべてに選択的冠動脈造影、左室シネアンジオグラフィーを施行した。冠動脈造影は Jadcins 法により、造影剤として 76% ウログラフィンを使用した。左室造影にはピツグテイルカテーテルを用い 80% コンラキシンを使用した。

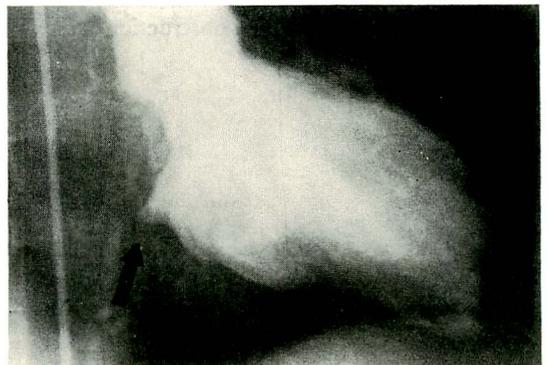
カテーテル検査前に全例に心音図、心エコー図検査を行い、収縮中期クリックおよび収縮後期雑音の有無、収縮期における僧帽弁の左房側への膨隆の有無を観察した。超音波装置は Aloka SSD-90 で、2.25 MHz、直径 13 mm の平板振動子を使用した。すべての心エコー図は、strip chart recorder により毎秒 50 mm の速度で、心尖部低音または中音心音図、II 誘導心電図と同時記録した。心音図は、フクダ電子製 EMR 60-SD ポリ

グラフにより、毎秒 100 mm の速度で通常頸動脈波曲線、頸静脈波曲線、心尖拍動図などと同時記録した。

MVP の有無、収縮期左房への逆流、左室 asynergy はすべて右前斜位 30° 左室シネアンジオグラムにて判読することを原則としたが、たびたび左前斜位の造影も必要とした。MVP の判定については、収縮期に左房へ向かう、いわゆる systolic bulge の著明なもの (**Figure 1**) のみを有意とし、軽度の systolic bulge は、正常者においても見られることがあることより除外した。右前斜位 30° では、前尖と後尖とが重なることになり、いずれかということ判定するのが困難が多い。今回の研究では Ranganathan ら<sup>26)</sup> の報告に従い、大動脈基始部の後下方に systolic bulge のある場合 posteromedial commissural scallop (PMCS)、前上方にある場合 anterolateral commissural scallop (ALCS)、中間にある場合 middle scallop (MS) と、それぞれ判定することとした。

冠動脈病変の部位、程度については、左右選択的冠動脈造影により、各々第1、第2斜位の両方で判読した。狭窄の程度は 50% 以上を有意とみなし、1) 50~90%、2) 90% 以上に分けた。

55名のうち10名は、saphenous vein graft



**Figure 1.** Left ventriculogram of a patient with mitral valve prolapse.

An arrow indicates the prolapse of the posteromedial commissural scallop. A significant asynergic area is noted in the apex.

(SVG)あるいは心室瘤切除術を受けており、手術後、左室造影、選択的冠動脈造影を施行し、術前に MVP の見られた患者に限りその有無および左室 asynergy の有無を観察した。

### 結 果 (Table 1)

頻度：55名の冠動脈疾患患者のうち MVP は 19例(男子16例, 女子3例)35%に認められた。この19例のうち10例は心筋梗塞(前壁5例, 前壁+側壁4例, 後下壁1例), 9例は狭心症であった。

僧帽弁逸脱はすべて後尖で, PMCS 16例, PMCS+MS 3例であった。

冠動脈病変の部位, 程度, 左室 asynergy および左房への逆流: MVP の見られた患者での有意な狭窄部位は, 左冠動脈前下行枝 17例, 同回旋

枝 12例, 右冠動脈 11例であり, そのほとんどが 50~90%の狭窄であった。MVP の見られなかったものでもほぼ同様であり, 冠動脈病変の部位, 程度にとくに差は認められなかった。左室 asynergy は 29例, 55%に認められ, MVP を有する症例では 10例(9例が前壁, 1例が前後壁)約 50%に見られ, 認められない症例とでは有意の差は認められなかった。

4例に収縮期左房への逆流を認めたが, そのうち 2例に MVP を認めた。

心音図, 心エコー図: 55名中 5例に全収縮期雑音 (Figure 2), 2例に収縮中期クリックを認めた。MVP を有する 19例では, 2例に全収縮期雑音, 2例に収縮期クリックを認めるにとどまった。心エコー図上, 左室造影により MVP を認めた 19例の中, 2例に僧帽弁の systolic buckling (Figure

Table 1. Phonocardiographic, echocardiographic and angiocardiographic data

Patient	Age	Murmur	Click	Echo	Asynergy	Prolapse			Stenosis			Surgery
						PMCS	ALCS	MS	LAD	Cx	RCA	
HA	65	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	None
SK	56	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	None
TT	50	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	None
SS	57	-	+	+	+	+	-	-	+	-	+	None
TS	60	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	SVG
KM	47	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	SVG
NY	69	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	None
SS	58	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	SVG and Aneurysmectomy
MY	55	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	None
IS	65	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+	None
TF	68	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	None
SM	45	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	None
KM	62	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	None
SI	45	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	None
EI	58	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	None
KY	51	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	None
TY	56	+	-	-	+	+	-	+	+	-	+	None
NM	45	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	None
TN	62	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+	None

+: present, -: absent, Echo: systolic buckling of the mitral valve, PMCS: posteromedial commissural scallop, ALCS: anterolateral commissural scallop, MS: middle scallop, LAD: left anterior descending, Cx: circumflex, RCA: right coronary artery, SVG: saphenous vein graft.

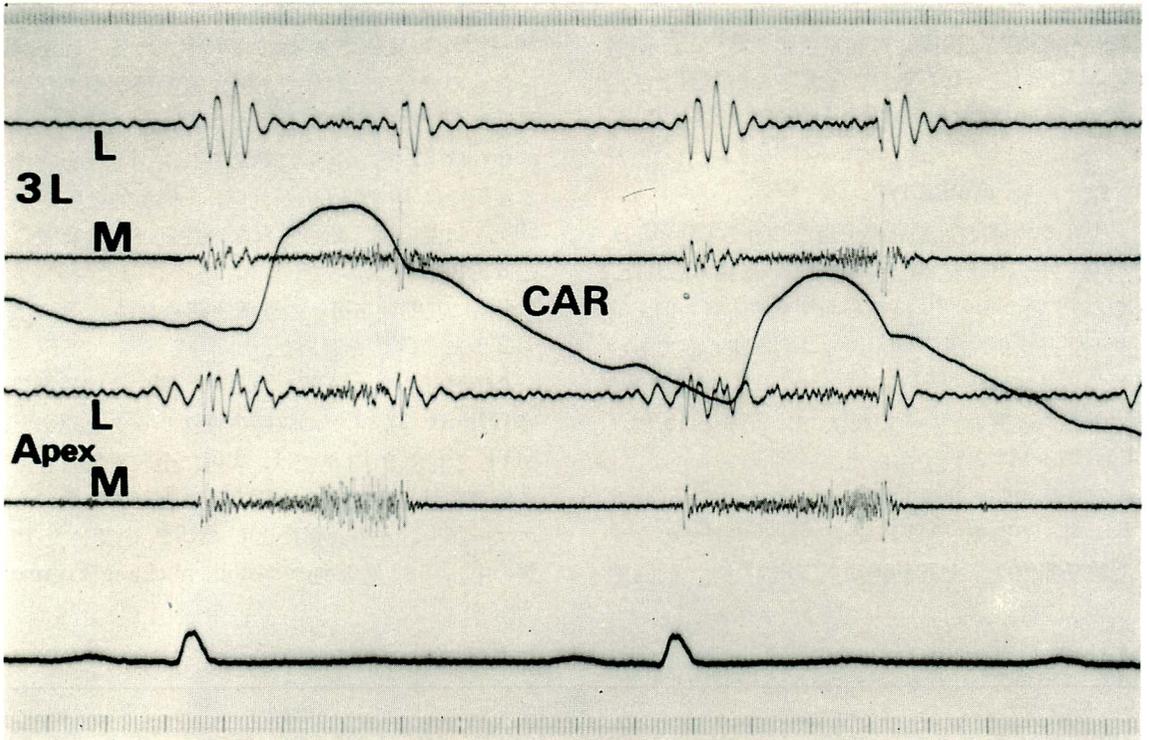


Figure 2. Phonocardiograms of a patient with mitral valve prolapse.

Apical pansystolic murmur and atrial sound are recorded. However, pansystolic murmur or systolic click is rarely noted in patients with mitral valve prolapse.

3L: third left intercostal space, CAR: carotid pulse, L and M: low and medium phonocardiograms.

### 3) を認めた.

MVP を認めた 19 例中 3 例が手術 (SVG あるいは心室瘤切除術) を受け, そのうち 2 例において術後 MVP の消失をみた. この 2 例中 1 例において術後も左室 asynergy が残存していたが, 他の 1 例においては術前, 術後とも左室 asynergy を認めなかった.

### 考 案

僧帽弁逸脱症候群は, その特徴的な聴診所見の故に, 主に心音図学的な立場から検討されてきた疾患といえる. 収縮期クリックや収縮後期雑音が虚血性心疾患にみられるとの観察は多いが,<sup>8)~14)</sup> 心血管造影上の冠動脈疾患と本症候群の関係を明

らかにした報告は極めて少なく, それも海外の報告に限られる<sup>14)~27)</sup>.

心血管造影および心エコー図から, すでに Marfan 症候群,<sup>1)~3)</sup> 心房中隔欠損<sup>4)~7)</sup> に本症候群が高率に合併することが知られている. 今回, われわれは冠動脈疾患においても 35% の高率に本症候群が合併することを明らかにした. これは最近の Aranda らの報告<sup>14)</sup> の 32% とほぼ一致し, Verani らの報告<sup>27)</sup> の 17% をうまわるものである. 幸か不幸か健常者における本症候群の合併率が明らかでなく, 冠動脈疾患における本症候群の合併率が, 健常者のそれと比較してどの程度高いかは不明である. しかしながら, 左室造影を施行した心房中隔欠損を徐く先天性心疾患では, 合併

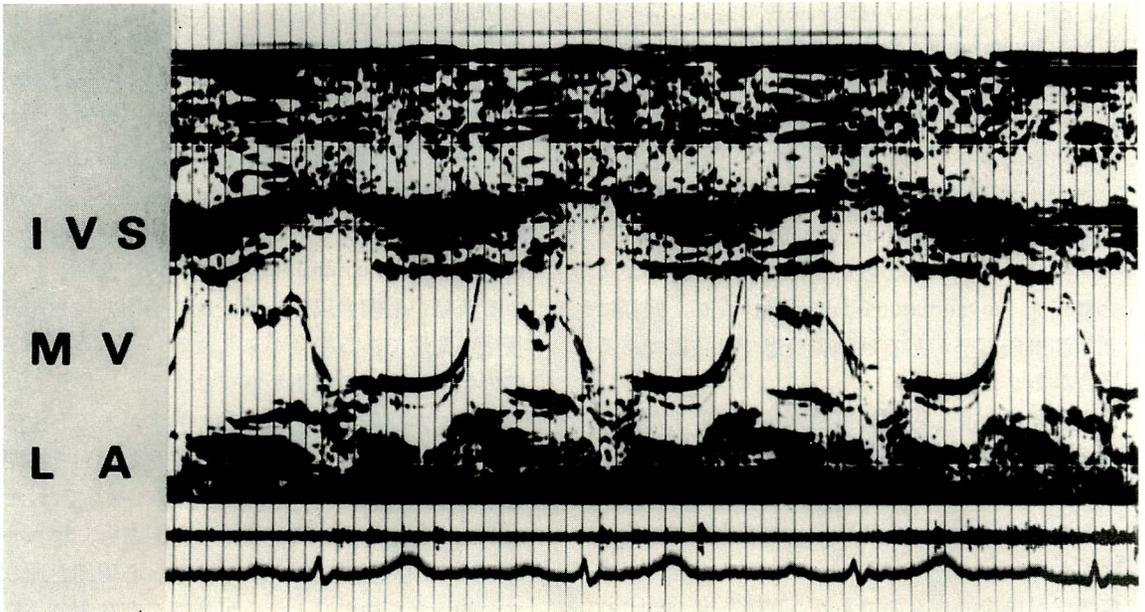


Figure 3. Echocardiogram of a patient with mitral valve prolapse.

Mid-systolic buckling of the mitral valve and the thickened interventricular septum are noted. The mid-systolic buckling or pansystolic bowing indicating the presence of mitral valve prolapse is rarely observed among the patients with angiographically documented mitral valve prolapse.

IVS: interventricular septum, MV: mitral valve, LA: posterior left atrial wall.

率は5%をはるかに下まわり(4.3%)<sup>28)</sup>, 以上のどの合併率も極めて高いものとして評価せざるをえない。一方, 非定型的胸痛を有するも正常冠動脈造影所見をえた症例の19%に, 本症候群を認めたとの報告<sup>27)</sup>も存在する。

冠動脈疾患に合併した本症候群の成因は未だ明らかにされていない。1963年, Burch<sup>29)</sup>らは冠動脈疾患においては“乳頭筋機能不全”が生じる場合があり, 結果として僧帽弁閉鎖不全の発生につながる可能性があるとの考えを発表した。この考えは冠動脈疾患での僧帽弁閉鎖不全の成因として広く認められている。その後 Taylorら<sup>30)</sup>は犬を使った動物実験において, 乳頭筋機能不全が本症候群を引き起こすことを明らかにした。さらに, 冠動脈疾患に高率に認められる左室 asynergy が本症候群の発生に大きく関与する可能性も指摘さ

れている。<sup>14)</sup> しかしながら, われわれの成績は必ずしも, 以上の考えを肯定するものではない。すなわち, 本症候群は冠動脈病変の程度, 部位や左室 asynergy の有無に関係なく合併していた。

心房中隔欠損に合併した本症候群の僧帽弁や腱索に直視下心臓手術の観察で, 異常がないという事実<sup>28)</sup>は極めて興味深い。さらに左室 asynergy を有した本症候群2例の剖検例で, 乳頭筋やそれに近接する心室壁に, 全く異常を認めなかったとの報告<sup>27)</sup>も本症候群の成因を考える上で重要である。われわれの成績やこれらの現象は, 心房中隔欠損や冠動脈疾患に合併した本症候群が機能的な要素を有することを示唆するものと考えられる。すなわち, beating heart では本症候群が存在しえても, その疾患特有の血行動態を解いた状態では認められないことを意味するからである。以上か

ら心房中隔欠損および冠動脈疾患で共通して認められる hyperkinetic な左室後壁, 僧帽弁輪の動きが本症候群の発生に大きく寄与している可能性が強い. もちろん, われわれは冠動脈疾患における乳頭筋機能不全を本症候群の成因として, 必ずしも否定するわけではない. Jeresaty は冠動脈疾患に僧帽弁の myxomatous degeneration が共存し, 本症候群が発生することを報告した<sup>31)</sup>. このように僧帽弁の myxomatous degeneration が, 同様に乳頭筋機能不全がある冠動脈疾患では主因である場合がありえよう.

本症候群を有し冠血行再建術 (SVG) または心室瘤切除術を受けた 3 例中 2 例において, 術後その消失をみた. この 2 例中 1 例において術前術後とも左室 asynergy を認めず, 他の 1 例では術後にも左室 asynergy を認めた. このような結果も本症候群が機能的なものであり, 直接左室 asynergy とは関係を有しないことを示唆するものと思われる.

冠動脈疾患に合併した本症候群の理学的診断は, 今回の症例のほとんどに特有な聴診所見を欠いていることから, 非常に困難と言えよう. 一方, 心エコー図異常所見も陽性率が極めて低く, Marfan 症候群における本症候群が心エコー図によりほぼ完全に検出される<sup>3)</sup> のと対照的である. 心房中隔欠損に合併した本症候群の心エコー図異常所見もかなり低い<sup>28)</sup> が冠動脈疾患ほどではない. このような冠動脈疾患に合併した silent な本症候群を果してどのように説明すべきであろうか. 心エコー図と心血管造影所見との解離, すなわち, 心エコー図での正常収縮期僧帽弁エコーと, 左室造影上の僧帽弁後尖の左房への異常膨隆の共存をどのように説明すべきかという疑問に直面する. 1 つの可能性として, 冠動脈疾患に認められる本症候群のほとんどが後尖の一部に限局した程度の軽いものであり, 心エコー図によって検出されない場合がありえる. しかしながら左室造影上, 冠動脈疾患と心房中隔欠損に合併した本症候群の所見の間に, それ程大きな差があるとは考えられない. 第

2 の説明として, 田中ら<sup>32)</sup> が主張するごとく, 心エコー図で認められる後尖の逸脱が実は前尖のそれであり, 心エコー図によって後尖の逸脱は診断困難である可能性が存在する. しかしながら, 少なくとも Marfan 症候群や心房中隔欠損においては左室造影上の後尖逸脱と心エコー図上の異常所見が共存した. 第 3 の可能性として, 左室造影上 posteromedial commissural scallop の逸脱としている所見が僧帽弁以外, 例えば, 僧帽弁輪や左室後壁の変形である場合がありえる. もちろんすべての症例で, この説明があてはまるとは考えられないが, 本症候群で僧帽弁輪の異常があるとする観察も考え合わせると, 今後の慎重な検討を必要としよう. 最後に, 固定した超音波ビームでは, それがある一定の広がりを持つと言えども, hyperkinetic な心基部収縮がある場合, 心周期を通じての僧帽弁を検出しえない可能性が存在する. 検出された収縮期僧帽弁エコーは, この場合僧帽弁輪もしくはその近縁を反映している場合がありえよう. 以上のごとく, silent prolapse を説明するいろんな可能性はありえても, 今回の研究がこの点を明確にするものではない. いずれにしても, このような左室造影のみによって検出される本症候群がいかなる臨床的意義を有するかは, 今後検討されるべきであろう.

## 文 献

- 1) Edwards JE: Mitral insufficiency resulting from "overshooting" of leaflets. *Circulation* **43**: 488, 1971
- 2) Anderson RE, Grondin C, Amplatz K: The mitral valve in Marfan's syndrome. *Radiology*, **91**: 919, 1968
- 3) 田中久米夫, 吉川純一, 加藤 洋, 大脇 嶺, 石原 享介, 黒田 昭, 奥町富久丸, 高木義博, 内平文章, 馬場国蔵, 富田安彦, 庄村東洋, 千種弘章, 平島尚武, 井上寛治, 中村隆澄, 渡部 智, 吉栖正之: Echocardiography による Marfan 症候群の心血管病変の検出. *臨床心音図* **5**: 437, 1975
- 4) McDonald A, Harris A, Jefferson K, Marshall J, McDonald L: Association of prolapse of posterior cusp of the mitral valve and atrial septal defect. *Brit Heart J* **33**: 383, 1971

- 5) Pocock WA, Barlow JB: An association between the billowing posterior mitral leaflet syndrome and congenital heart disease, particularly atrial septal defect. *Amer Heart J* **81**: 720, 1971
- 6) 佐藤禎二, 今野草二: 僧帽弁後尖の異常膨隆. *心臓* **4**: 629, 1972
- 7) Victoria BE, Elliot LP, Gessner IH: Ostium secundum atrial septal defect associated with balloon mitral valve in children. *Amer J Cardiol* **33**: 668, 1974
- 8) Cheng TO: Some new observations on the syndrome of papillary muscle dysfunction. *Amer J Med* **47**: 924, 1969
- 9) Pocock KW, Barlow JB: Post exercise arrhythmia in the billowing posterior mitral leaflet syndrome. *Amer Heart J* **80**: 740, 1970
- 10) Pocock WA, Barlow JL: Etiology and electrocardiographic features of the billowing posterior mitral leaflet syndrome. *Amer J Med* **51**: 731, 1971
- 11) Lobstein HP, Horwitz LD, Curry GC, Mullins CB: Electrocardiographic abnormalities and coronary arteriograms in the mitral click-murmur syndrome. *New Eng J Med* **289**: 127, 1973
- 12) Steelman RB, White RS, Hill JC, Nagle JP, Cheitlin MD: Midsystolic clicks in arteriosclerotic heart disease. A new facet in the clinical syndrome of papillary muscle dysfunction. *Circulation* **44**: 503, 1971
- 13) Gooch AS, Vicencio F, Maranhao V, Goldberg H: Arrhythmias and left ventricular asynergy in the prolapsing mitral leaflet syndrome. *Amer J Cardiol* **29**: 611, 1972
- 14) Aranda JM, Befeler B, Lazzara R, Embi A, Machado H: Mitral valve prolapse and coronary artery disease. Clinical, hemodynamic, and angiographic correlations. *Circulation* **52**: 245, 1975
- 15) Barlow JB, Bosman CK, Pocock WA, Marchan P: Late systolic murmurs and nonejection systolic clicks. An analysis of 90 patients. *Brit Heart J* **30**: 203, 1968
- 16) Linhart JW, Taylow WJ: The late apical systolic murmur. Clinical, hemodynamic and angiographic observations. *Amer J Cardiol* **18**: 164, 1966
- 17) Mercer EN, Frue RL, Guiliani ER: Late systolic click in nonobstructive cardiomyopathy. *Brit Heart J* **32**: 691, 1970
- 18) Criley JM, Lewis KB, Humphries JO, Ross RS: Prolapse of the mitral valve: Clinical and cine-angiographic findings. *Brit Heart J* **28**: 488, 1966
- 19) Dillon JC, Haine CL, Chang S, Feigenbaum H: Use of echocardiography in patients with prolapsed mitral valve. *Circulation* **43**: 503, 1971
- 20) 田中久米夫, 吉川純一, 大脇 嶺, 加藤 洋, 奥町 富久丸, 高木義博, 石原享介, 黒田 昭, 内平文章: Echocardiography による prolapsed mitral valve 診断の問題点. *日超医第 27 回研究発表会講演論文集*, p 225, 1975
- 21) DeMaria AN, King JF, Bogren HG, Lief JE, Mason DT: The variable spectrum of echocardiographic manifestations of the mitral valve prolapse syndrome. *Circulation* **50**: 33, 1974
- 22) Frankl WS, MacMillan R, Smith WK: Differential echocardiographic patterns in mitral regurgitation. *Angiology* **23**: 642, 1973
- 23) Burgess J, Clark R, Kamigaki M, Cohn K: Echocardiographic findings in different types of mitral regurgitation. *Circulation* **48**: 97, 1973
- 24) Kerber RE, Isaef DM, Hancock EW: Echocardiographic patterns in patients with the syndrome of systolic click and late systolic murmur. *New Eng J Med* **284**: 691, 1971
- 25) Shah PM, Gramiak R: Echocardiographic recognition of mitral valve prolapse. *Circulation* **47**: Suppl. III: III-45, 1970
- 26) Ranganathan N, Silver MD, Robinson TI, Kostuk WJ, Felderhof CH, Patt NL, Wilson JK, Wigle ED: Angiographic-morphologic correlation in patients with severe mitral regurgitation due to prolapse of the posterior mitral valve leaflet. *Circulation* **48**: 514, 1973.
- 27) Verani MS, Carroll RJ, Falsetti HL: Mitral valve prolapse in coronary artery disease. *Amer J Cardiol* **37**: 1, 1976
- 28) 吉川純一, 大脇 嶺, 加藤 洋, 柳原皓二, 高木義博, 奥町富久丸, 田中久米夫, 馬場国蔵, 富田安彦, 深谷 隆, 吉栖正之, 庄村東洋, 千種弘章, 平島尚武, 中村隆澄, 宮本 覚: 先天性心奇形, とくに心房中隔欠損に合併した僧帽弁逸脱症候群. *呼吸と循環* **24**: 76 1976
- 29) Burch GE, Depasquale NP, Phillips JH: Clinical manifestations of papillary muscle dysfunction. *Arch Intern Med* **112**: 112, 1963
- 30) Taylor DEM, Wade JD, Hider CF: Experimental study of mitral valve incompetence and mitral valve lesions following papillary muscle inactivation in the dog. *Cardiovasc Res* **4**: 319, 1970
- 31) Jeresaty RM: Midsystolic clicks in arteriosclerotic heart disease. *Circulation* **45**: 1145-1146, 1972
- 32) 田中元直, 香坂茂美, 今野 淳, 寺沢良夫, 柏木 誠, 仁田佳子, 引地久春, 渡辺 恵, 目黒泰一郎, 武田久尚, 海老名敏明: 僧帽弁 prolapse の弁動態. *日超医第 27 回研究発表会講演論文集*, p 227, 1975