

食道内心エコー図による左冠動脈前下行枝病変の部位診断に関する検討：心室中隔と左室前側壁動態の比較

Prediction of the location of left anterior descending coronary artery disease by anterior echocardiography and esophageal echocardiography

松崎 益徳  
塔間 陽一  
阿武 義人  
佐々木 徹  
高橋陽二郎  
弘山 直滋  
石田 健  
松田 泰雄  
久萬田俊明  
楠川 禮造

Masunori MATSUZAKI  
Yoichi TOMA  
Yoshito ANNO  
Toru SASAKI  
Yojiro TAKAHASHI  
Naoshige HIROYAMA  
Ken ISHIDA  
Yasuo MATSUDA  
Toshiaki KUMADA  
Reizo KUSUKAWA

**Summary**

In 11 normal subjects and 30 patients (pts) with left anterior descending coronary artery (LAD) lesion, the left ventricular anterolateral wall (LVAW) was investigated by esophageal echocardiography (Eso Echo) and the interventricular septum (IVS) by conventional anterior echocardiography (Ant Echo). The location of LAD obstruction, either proximal (20 pts; P-group) or distal (10 pts; D-group) to the first septal branch, was confirmed by coronary arteriography. Twenty-two of the 30 pts with LAD lesion had anteroseptal myocardial infarction (ASMI) and the remaining 8 had angina pectoris.

Of the 30 pts, 20 pts including 13 pts with ASMI had normal systolic excursion of IVS. On the other hand, LVAW excursion was below 8 mm in 28 of the 30 pts with LAD lesion compared to the value of the normal subjects ( $10.8 \pm 1.7$  mm; range = 8–13 mm). The sum of the values of IVS and LVAW excursions in the pts with ASMI was significantly lower in the P-group than those in the D-group ( $p < 0.001$ ). In the P-group, the beginning of both systolic IVS and LVAW excursion delayed significantly (IVS:  $118 \pm 47$  msec, LVAW:  $121 \pm 44$  msec from Q wave on ECG) than those of normal

山口大学医学部 第二内科  
宇部市西区小串 1144 (〒755)

The Second Department of Internal Medicine,  
Yamaguchi University School of Medicine, Ogushi  
1144, Nishi-ku, Ube 755

Presented at the 17th Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Sendai, October 20–21, 1978  
Received for publication February 9, 1980

subjects, while in the D-group only LVAW excursion was delayed ( $142 \pm 23$  msec) compared to that of IVS ( $84 \pm 32$  msec). Thus, the analysis of the motion of IVS and LVAW obtained by Ant Echo and Eso Echo is useful in predicting the presence or absence as well as the location of LAD lesion.

Esophageal echocardiography      Interventricular septum      Left ventricular anterior wall      Left anterior descending artery

## はじめに

虚血性心疾患での心室壁の異常運動を非観血的に観察する上で、心エコー図は非常に有用な方法である<sup>1,2)</sup>。左室後壁の異常運動は右冠動脈または左冠動脈回旋枝の重症狭窄ないしは、その閉塞により生じ、左室前側壁 (LVAW) と心室中隔 (IVS) の異常運動は左冠動脈前下行枝 (LAD) の病変により出現する。LAD の閉塞により発症する前壁中隔梗塞 (ASMI) は、下壁梗塞や後壁梗塞に比べ血行動態におよぼす影響は大きく、その予後は不良であり<sup>3,4)</sup>、LAD 病変を早期に予測することは臨床にきわめて重要である。

従来、心エコー図学的には LAD 病変の予測は IVS 動態よりなされており、本冠動脈の重症病変により IVS の収縮期振幅 (IVS Ex) は減少し、壁厚の減少やエコー量の増加などが観察されている<sup>5-9)</sup>。しかし、LAD 病変例の約半数例では IVS 動態に異常はみられず、まして同部に梗塞の既往のない例では LAD に重症狭窄があるにもかかわらず、IVS 運動は正常であることが多い。このことは、IVS 動態の分析から LAD 病変を予測することの限界を意味する。一方 LAD のさらに末梢から血液供給を受ける LVAW は、LAD の末梢病変においても容易に異常運動が出現することから、IVS 動態の分析より LVAW 動態を分析するほうがより正確に LAD 病変の有無を知ることができると考えられる。しかし、多くの例で LVAW は左肺組織に覆われており、前胸壁から同部への超音波ビーム投入は困難なことが多い。とくに肥満や慢性閉塞肺疾患例では、従来の前胸壁からの心エコー図では同部の明瞭なエコー図の記録はむずかしい。

我々は、この LVAW エコー図を明瞭にしかも容易に記録する目的で、経食道的超音波探触子を作成し、“食道内心エコー図 esophageal echocardiography”を開発した<sup>10-15)</sup>。この方法により LVAW エコー図は容易に記録することが可能となり、その動態の評価も前胸部から得られた LVAW 像からの分析よりも、より左室造影像に近いことが判明した<sup>13-15)</sup>。今回、我々は LAD に重症狭窄を有す患者の IVS と LVAW エコー図を、従来からの前胸壁からの方法と食道内心エコー法とで記録し、両壁の動態分析を行い、おのおのを比較検討することにより、LAD の重症病変の有無とその部位を非観血的に評価することが可能であるとする結果をえたので報告する。

## 対象および方法

冠動脈造影ならびに心臓カテーテル検査にて診断された、LAD に 75% 以上の狭窄病変を有す 30 例を対象とした。対象例は、LAD の第 1 中隔枝より中枢側に病変を有す近位部狭窄群 (Prox 群) と、それより末梢側に病変を有す遠位部狭窄群 (Dist 群) とに分け分析し、さらに LAD の支配領域に梗塞の既往のある例とない例とに分類し検討した。内訳は Prox 群 20 例 (男性 17 名, 女性 3 名, 平均年齢 58.7 歳) で、うち前壁中隔梗塞の既往のある例 (Prox with ASMI) 12 例 (男性 10 名, 女性 2 名, 平均年齢 56.8 歳)、梗塞の既往のない例 (Prox without ASMI) 8 例 (男性 7 名, 女性 1 名, 平均年齢 60.7 歳) と、Dist 群 10 例 (男性 6 名, 女性 4 名, 平均年齢 60.7 歳) である。Dist 群は全例、梗塞の既往を有していた (Dist with ASMI)。ASMI の有無の診断は臨床経過と心電図より行い、1) 過去に心筋梗塞 (前壁

中隔梗塞) 急性期の経過がとらえられ、血清酵素の変動が確認されているもの、2) 心電図上、胸部誘導で典型的な Q 波と冠性 T 波の見られるもののうちいずれかが認められた場合に ASMI 例と診断した。対照には非観血的検査法(理学的所見、心電図、胸部 X 線、心エコー図など)により著変を認めない 5 例と、心臓カテーテル検査ならびに冠動脈造影で異常を認めない 6 例の計 11 例を用いた。

食道内 transducer (Fig. 1) は、5.5 mm の柔軟な cable の先端に Aerotech 製 3.5 MHz, 10 mm 径、7.5 cm 集束型 transducer を装着したもので、先端から 5 cm の部位で上下 15 度の角度が可変可能である。Transducer の先端は丸く縁取りがされており、食道内挿入にさいし抵抗をできるだけ軽減している。挿入 5~10 分前に 2% xylocaine viscous で咽喉頭部を局麻後、胃カメラと同様の手技で transducer を挿入した。

#### 1. 心室中隔および左室前壁エコー図の記録

IVS の記録は従来からの前胸壁よりの方法で行った。すなわち第 3 ないしは第 4 肋間胸骨左縁より心臓内に超音波ビームを投入し、大動脈からの M モードスキャンを行い、僧帽弁前後尖がほぼ消失する部位で、しかも IVS の両内膜面が明瞭に見える部位を記録した。

LVAW エコー図の記録には食道内心エコー法を用い、我々が報告したごとく<sup>11,13-15)</sup>、マウスピースより約 35 cm 位の部位で IVS と左室後壁を観察後、徐々に transducer を反時計回転させながら挿入することにより、IVS が LVAW へと移行するのを確め記録した。IVS エコー図、LVAW エコー図の記録は安静呼気停止で心電図、心音図と同時記録し、記録時の体位は IVS エコー図は仰臥位または左半側臥位で、LVAW エコー図は右半側臥位で行った。

超音波装置は Aloka 製 SSD-80 で、記録には Fukuda 製 ECO-125A strip chart recorder を使用した。

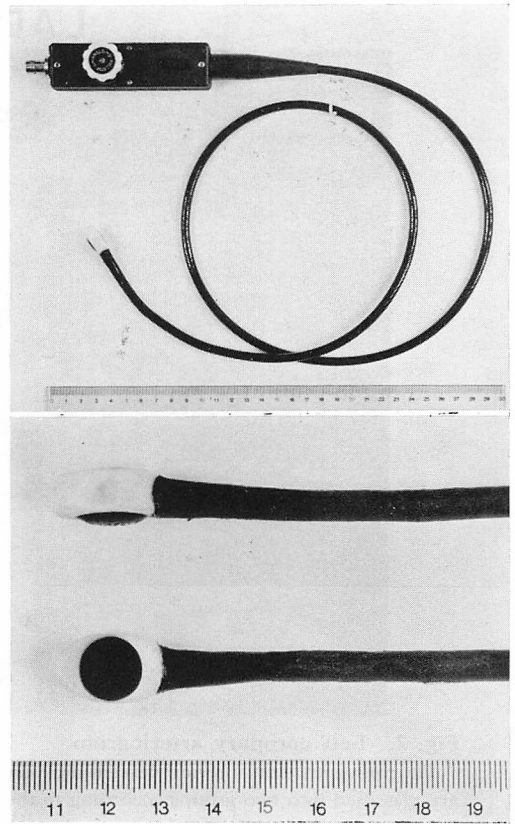


Fig. 1. Photograms of the esophageal echocardiographic transducer.

#### 2. 冠動脈造影

全例に選択的冠動脈造影を行い、LAD に 75% 以上の狭窄を有す例を対象とした。冠動脈造影は Sones 法で行い、Thomson 製 6-inch image intensifier の像を Arritechno 製 (R35-90) 35 mm cinecamera で秒間 48 コマで記録し、狭窄の程度と部位の診断には Tagano 製 35 mm film projector を用い、3 人以上の熟練者が他の情報なしに行った。LAD 病変の部位を Fig. 2 のごとく第 1 中隔枝より近位部にある群 (Prox 群) と、それより遠位部にある群 (Dist 群) とに分類した。第 1 中隔枝起始部に病変のあるものは近位部群とした。

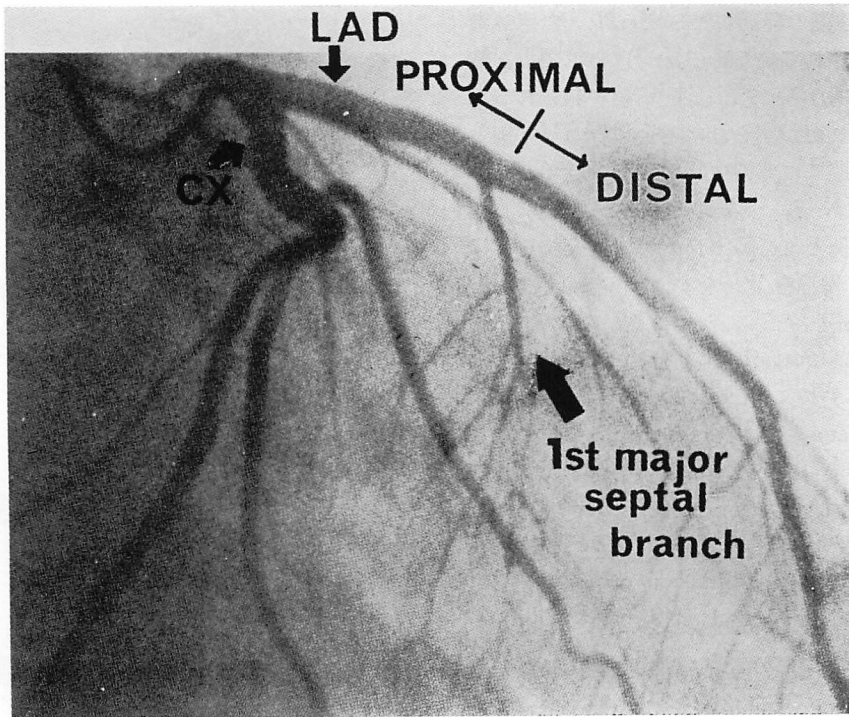


Fig. 2. Left coronary arteriogram.

Patients with left anterior descending coronary artery disease (more than 75% luminal stenosis) are classified into two groups according to the site of the involvement, i.e., proximal or distal to the first septal branch. Lesions involving the ostium of the first septal branch are treated as proximal lesions.

### 3. IVS および LVAW エコー図からの計測

Fig. 3 に計測した指標とその実例を示す.

#### 1) 収縮期振幅 (Ex)

IVS, LVAW の収縮期に内方へ動いた距離を測定した. IVS, LVAW とともに心房収縮に伴い外方へと移動し, その後, 等容収縮期にさらに軽度の外方運動を呈し, 心室駆出期に内方へと運動するが, 左室心内膜面の等容収縮期の終了点よりもっとも内方へと運動した点までの距離を Ex として計測した.

#### 2) Q-C interval

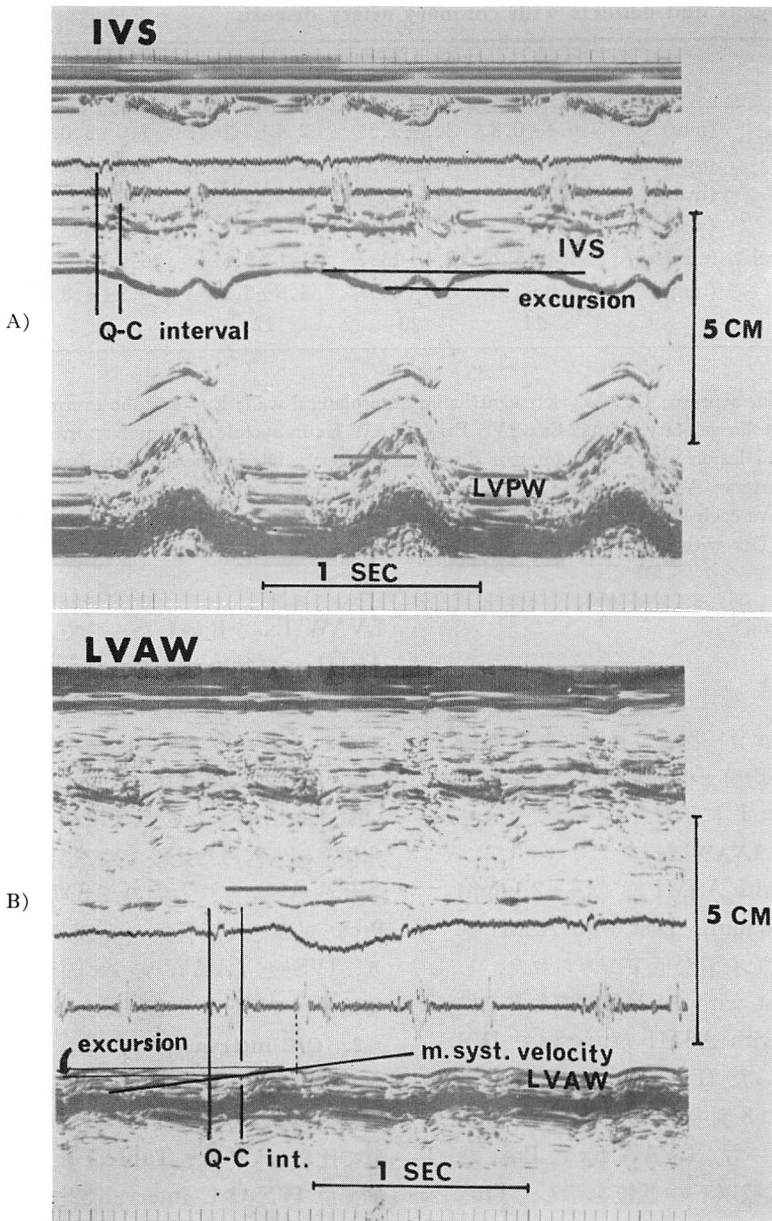
心電図上の q 波開始点より壁の内方運動開始点までの時間を, Q-C interval として計測した. Ex と同様に, 壁が収縮期に外方へと動く, つまり aneurysmal motion を呈す壁でも, 比較的長

い等容収縮期に大きく外方へ動いた後, 心室駆出期にはわずかに内方へ移動する動きが認められ, Q-C interval の測定は全例で可能であった.

#### 3) 左室前壁平均収縮速度

LVAW の Ex を, 壁の内方運動開始点より II 音大動脈成分までの時間で除した値を, 左室前壁平均収縮速度 (LVAW mean systolic velocity) とした.

IVS からの 2 指標と LVAW からの 3 指標を ① 健常群, ② Prox 群で前壁中隔梗塞を伴う群 (Prox with ASMI), ③ Prox 群で前壁中隔梗塞の既往のない群 (Prox without ASMI), ④ Dist 群で前壁中隔梗塞を伴う群 (Dist with ASMI) に分類し, LAD 病変の有無とその部位の推定がこれらの指標の比較により可能か否かについて検



**Fig. 3. Methods of measurements.**

A: Measurement of Q-C interval of the interventricular septum (IVS) on the conventional anterior echocardiogram.

B: Measurement of Q-C interval of the left ventricular anterior wall (LVAW) on the esophageal echocardiogram.

**Table 1. Conventional and esophageal echocardiographic measurements in normal subjects and patients with coronary artery disease**

		Normal	Prox	Prox with ASMI	Prox without ASMI	Dis with ASMI
IVS Ex	(mm)	6.4±0.8	4.3±3.3 <sup>a</sup>	2.4±2.1 <sup>a,c</sup>	7.0±3.0	6.5±2.4
LVAW Ex	(mm)	10.8±1.7	4.7±3.3 <sup>a</sup>	2.5±1.6 <sup>a,d</sup>	7.9±2.2 <sup>b</sup>	4.2±2.6 <sup>a</sup>
IVS Q-C Int	(msec)	82±18	118±47 <sup>b</sup>	136±43 <sup>a,c</sup>	90±40	84±32
LVAW Q-C Int	(msec)	84±23	121±44 <sup>b</sup>	144±31 <sup>a</sup>	86±38	142±23 <sup>a</sup>
LVAW m syst vel	(mm/sec)	34.3±5.2	17.4±13.7 <sup>a</sup>	11.1±9.5 <sup>a,d</sup>	26.9±14.0	15.4±6.8 <sup>a</sup>
Total Ex	(mm)	16.0±2.5	8.7±6.3 <sup>a</sup>	4.6±3.0 <sup>a,c</sup>	14.9±4.8	11.0±3.8 <sup>a</sup>
N		11	20	12	8	10

(mean±SD)

IVS=interventricular septum; LVAW=left ventricular anterolateral wall; Ex=systolic excursion; Int=interval; m syst vel=mean systolic velocity; Total Ex=IVS Ex+LVAW Ex in systole; Normal=normal subjects; Prox=patients with proximal lesion of the left anterior descending artery; Dis=patients with distal lesion of the left anterior descending artery; ASMI=anteroseptal myocardial infarction.

a: p<0.01 (normal vs each group), b: p<0.05 (normal vs each group), c: p<0.01 (Dis with ASMI vs Prox with ASMI), d: p<0.05 (Dis with ASMI vs Prox with ASMI)

討した.

## 結 果

IVS と LVAW エコー図より計測された諸指標の各群における平均値±標準偏差と, 各群間の有意差判定を **Table 1** に示した.

### 1. IVS Ex および LVAW Ex

IVS Ex は Prox with ASMI 群 (2.4±2.1 mm) で, 健常群 (6.4±0.8 mm), Dist with ASMI 群 (6.5±2.4 mm) に比し有意な低下がみられた. しかし, 健常群と Dist with ASMI 群間に有意差はみられず, Dist with ASMI 群の全例で IVS Ex は正常域内にあった (**Fig. 4**). Prox without ASMI 群でも, その 8 例中 7 例の IVS Ex は正常域内に存在した. 一方, LVAW Ex は Prox 群 20 例中 18 例で正常域以下の低値を示し, Prox without ASMI 群でも 8 例中 6 例で低値を呈し, 健常群 (10.8±1.7 mm) に対し Prox without ASMI 群 (7.9±2.2 mm) は有意 (p<0.05) に低下していた. Prox 群, Dist 群とも, ASMI の既往のある例では LVAW Ex は全例が正常域以下であった. **Fig. 5** は Prox 群と Dist 群との

LVAW Ex を比較したものであるが, 右図の ASMI の既往のある例では 5% 以下の危険率で, Prox 群は Dist 群に比し有意に低値を示した. しかし, 多くの overlap 例が存在した. 各患者での IVS と LVAW の Ex の和を, Prox 群と Dist 群で比較したのが **Fig. 6** である. 左図での非梗塞例も含めた比較では, 両群間に有意差はみられなかったが, 右図の ASMI 例での比較では Prox 群のそれが有意 (p<0.001) に低下しており, IVS と LVAW の Ex の和が 5.5 mm 以下ではすべて近位部狭窄例であった.

### 2. Q-C interval

心電図上の Q 波から IVS と LVAW の, 駆出期内運動開始点までの時間を Prox 群と Dist 群で比較してみた. **Table 1** に示すごとく, 健常群では IVS Q-C interval 82±18 msec, LVAW Q-C interval 84±23 msec であり, 左室前駆出期時間と大差のない値であった. Prox without ASMI 群と Dist with ASMI 群の IVS Q-C interval は IVS Ex と同様に健常群との間に有意差はみられなかった. Prox with ASMI 群の IVS Q-C interval は 136±43 msec と著明に延

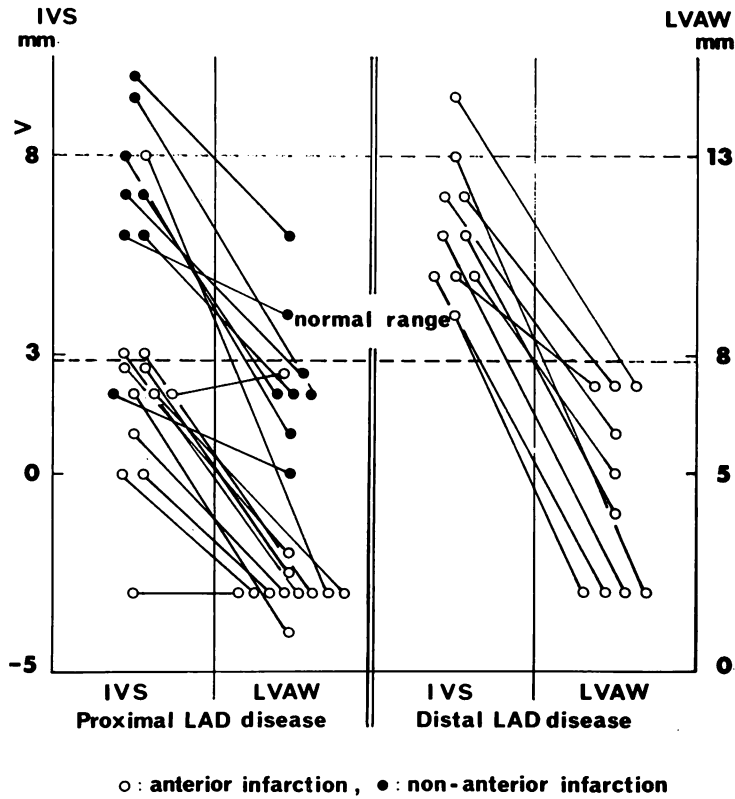


Fig. 4. Comparison of IVS and LVAW systolic excursions in patients with proximal LAD disease and those with distal LAD disease.

長し、健常群、Prox without ASMI 群 ( $90 \pm 40$  msec), Dist with ASMI 群 ( $84 \pm 32$  msec) との間に有意差を認めた。

LVAW Q-C interval は健常群に比し Prox with ASMI 群 ( $144 \pm 31$  msec), Dist with ASMI 群 ( $142 \pm 23$  msec) とともに有意に延長していたが、非梗塞例では健常群との間に有意差はみられなかった。また、Prox with ASMI 群と Dist with ASMI 群との間にも有意差はみられず、両者はほぼ同様に延長していた。同一患者の IVS Q-C interval と LVAW Q-C interval を比較してみたのが Fig. 7 であるが、左図の Prox 群では IVS と LVAW の値に一定の傾向はみられず、梗塞例では両壁ともにその値の延長が認めら

れたのに反し、Dist 群では1例を除きすべて LVAW Q-C interval が IVS のそれより延長していた。

### 3. LVAW の Ex と Q-C interval との関係

心室の電氣的興奮開始点より、機械的内方運動開始点までの時間とその内方運動距離との関係をみたものを Fig. 8 に示した。相関係数 0.575 ( $p < 0.001$ ) と粗な逆相関ではあるが、Prox 群、Dist 群とも梗塞例 (○, △印) の多くは左上方に存在し、Q-C interval の延長した例の Ex は減少している傾向を認めた。

### 4. LVAW 平均収縮速度

局所心室壁の収縮性をみる1つの指標である平均収縮速度を、Prox 群と Dist 群とで比較した

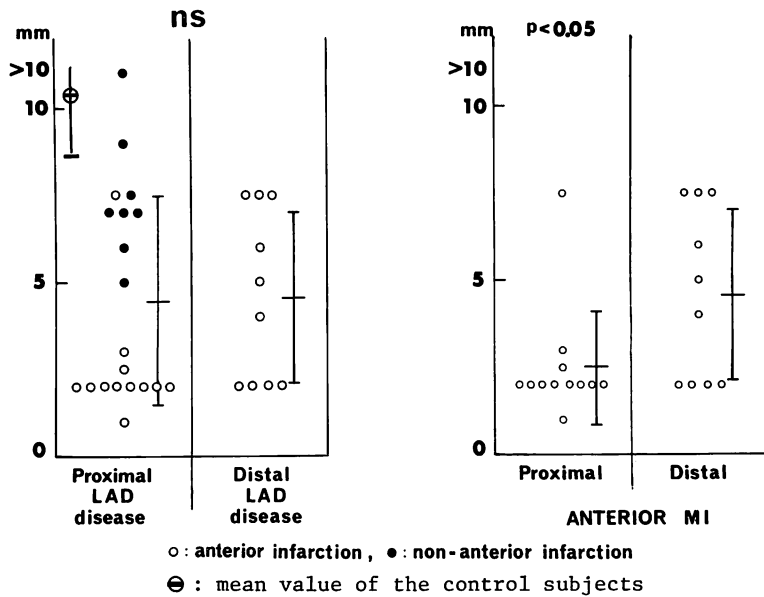


Fig. 5. Comparison of LVAW systolic excursion in patients with proximal LAD disease and those with distal LAD disease.

のが Fig. 9 である。健常群の値は  $34.2 \pm 5.2$  mm/sec で、梗塞例の Prox 群 ( $11.1 \pm 9.5$  mm/sec), Dist 群 ( $15.4 \pm 6.8$  mm/sec) との間に有意差を認めたが、非梗塞例 (●印) では低値を呈す例が多くみられるものの、健常群との間には有意差はみられなかった。Fig. 9 の右図は梗塞例の Prox 群と Dist 群との比較であるが、危険率 2% 以下で Prox 群のそれが有意に低下していたものの、overlap する例が多く存在した。

### 症 例

Fig. 10 は Dist with ASMI 群の 1 例 (69 歳, 男性) で、上段左に前胸部からの左室エコー図、上段中に食道内心エコー法による LVAW エコー図、上段右は左冠動脈造影、下段に 2 方向の左室造影像を示す。IVS Ex は 5 mm, IVS Q-C interval 100 msec とほぼ正常値を呈すが、LVAW の Ex は 4 mm, Q-C interval 160 msec, m syst vel 20 mm/sec と各指標とも異常値を示し、LVAW 壁厚は減少し、エコー量の増大も認めら

れ、同部の線維化が示唆された。冠動脈造影では、第 1 中隔枝を出した後の LAD に 90% の狭窄がみられ、左室造影では心エコー図と同様に IVS はほぼ正常な運動を認めるものの、LVAW には著明な収縮異常がみられた。

Fig. 11 は Prox 群の梗塞例の 1 例で (63 歳, 男性), IVS, LVAW の Ex はともに減少し、Q-C interval も IVS 120 msec, LVAW 150 msec と延長し、LVAW m syst vel も 14 mm/sec と著明に減少していた。左冠動脈造影では LAD の近位部に重症狭窄を認め、左室造影では広範な左室前壁から心尖部にかけての収縮異常が認められた。

### 考 察

虚血性心疾患において、左冠動脈前下行枝の閉塞性病変で心室中隔運動に異常を生じることは周知の事実である。これは古くは James や Burch<sup>16)</sup> の報告のごとく、筋性心室中隔の背側の一部を除き、そのほとんどは LAD から起始する中隔枝に



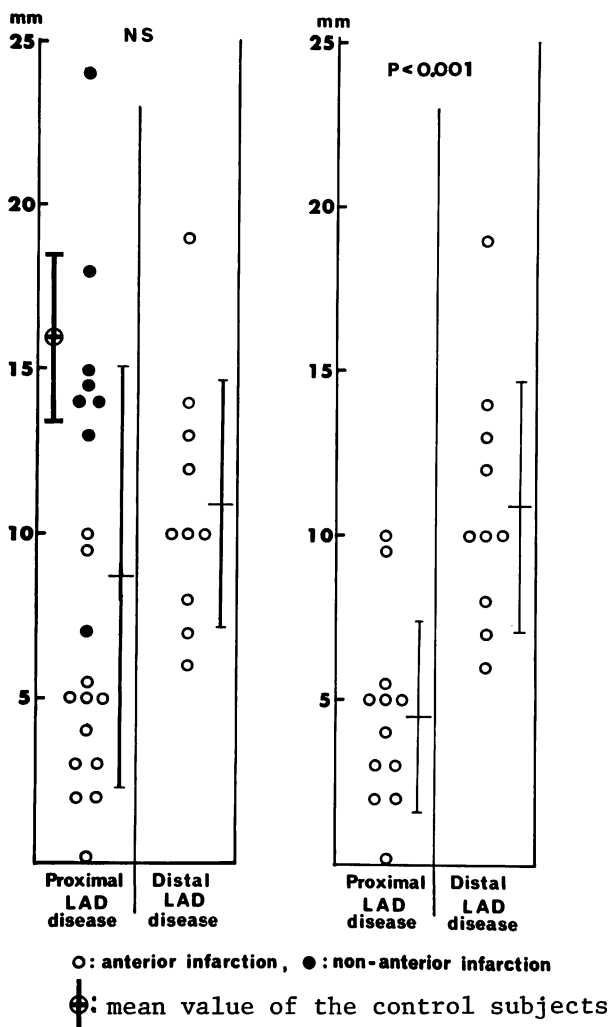


Fig. 6. Comparison of excursion (IVS ex. plus LVAW ex.) in the proximal group with that in the distal group.

より栄養されているからである。とくに対角枝を出した後からよく分枝する第1中隔枝 major first septal branch は、冠動脈写上ももっとも太い中隔枝であり、その支配領域も他の中隔枝に比べ広い。それ故、左冠動脈主幹病変や、この第1中隔枝よりも中枢側の狭窄病変は左心機能に及ぼす影響は大きく、その予後も不良である<sup>3,4)</sup>。心エコー法による心室中隔動態の分析から、LAD 病変の有無や、その部位を知ろうとする報告が、近年多

く発表されているが<sup>5-8,17-20)</sup>、中隔動態の異常を呈する例の多くは近位部の LAD 病変であり、中隔動態の正常な例では心エコー法からはその病変の存在すらも不明であるとするのが現状である。

Corya ら<sup>21)</sup>は、胸骨左縁から心尖部へと超音波 transducer を線状スキャンすることにより、前胸壁から左室前壁エコー図を記録し、心電図上、前壁梗塞と診断した 34 例のうち 25 例に前壁エコー図の異常を報告し、前壁エコー図の分析が LAD

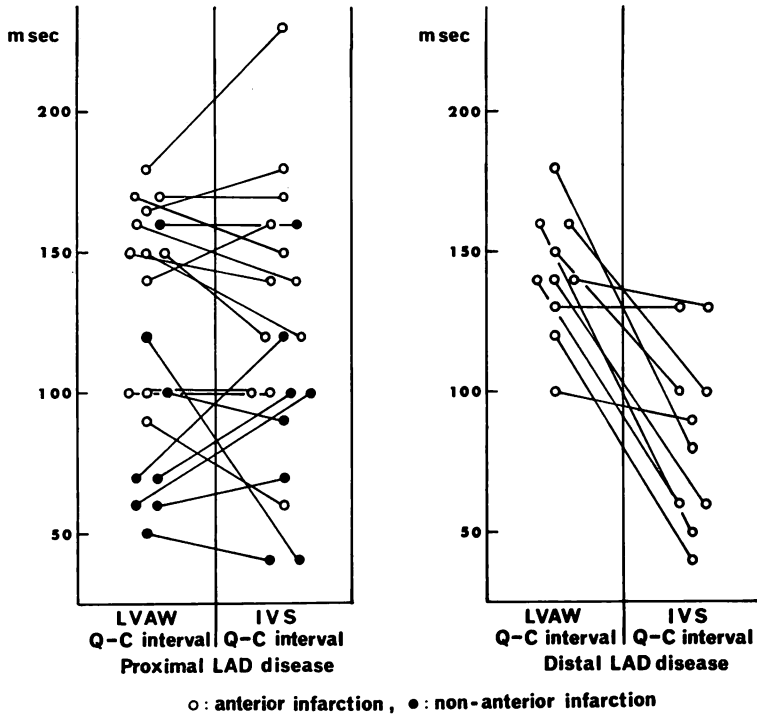


Fig. 7. Comparison of LVAW Q-C interval and IVS Q-C interval in patients with LAD disease.

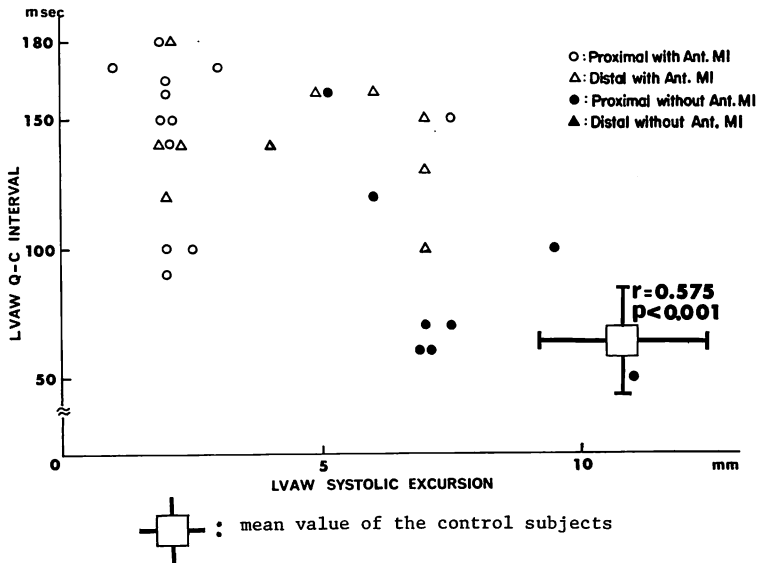


Fig. 8. Comparison of LVAW Q-C interval and systolic excursion in patients with or without LAD disease.

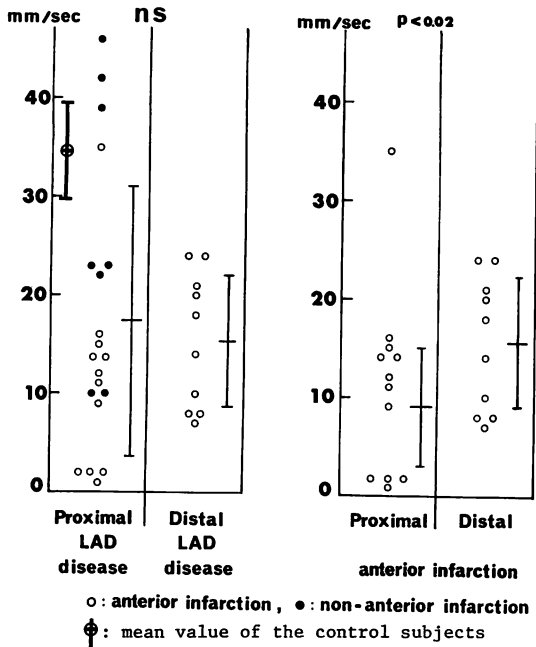


Fig. 9. Comparison of LVAW mean systolic velocities in patients with proximal LAD disease and those with distal LAD disease.

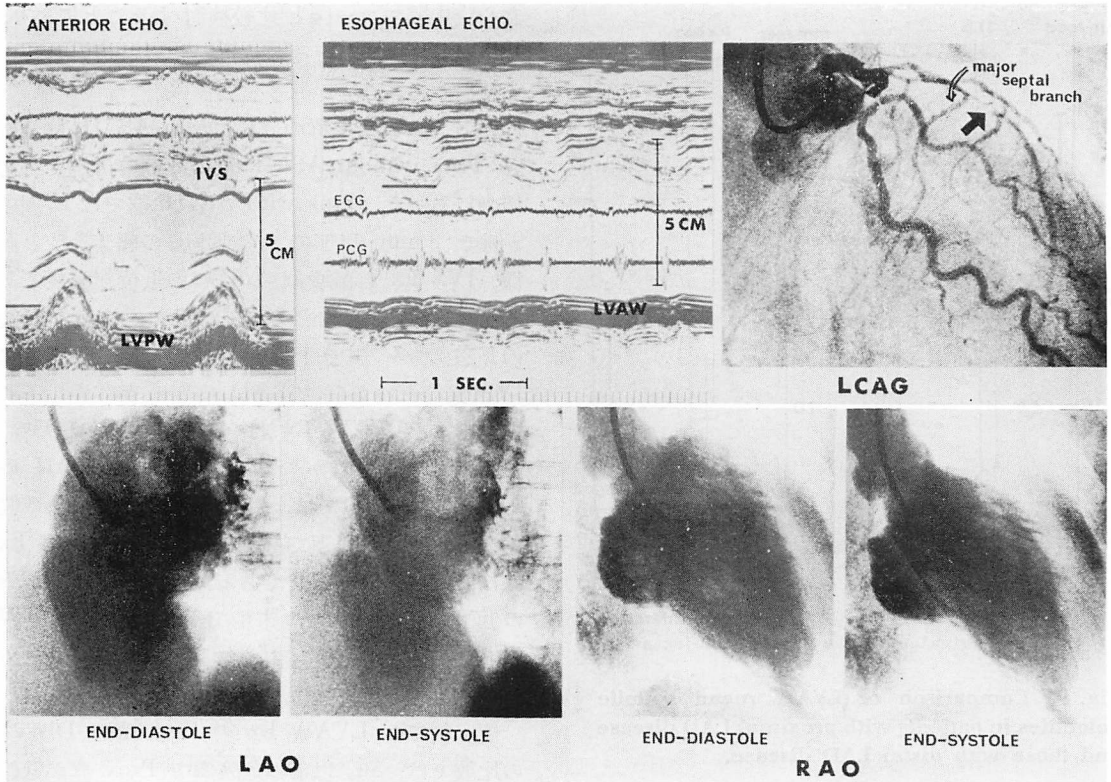
病変の診断に有用であると述べた。しかし、Corya らの報告にもみることく、前胸部よりえられた左室前壁動態と左室造影像とは 66% の例でしか一致せず<sup>21)</sup>、本方法でえられた前壁像の正確性が問題となった。

我々<sup>13)</sup>も Corya らの方法でえられた左室前壁像は、左室造影像より分析されたものに比べ、その振幅は過小評価される傾向を認めた。これは収縮期に左室全体が前方へ偏位するため、前胸壁に固定された transducer へ近づく動きとなり、実際に収縮期に左室の内方へと動く前壁心内膜面の動きが打ち消され、過小評価されるものと考えられた。一方、食道内心エコー法によりえられた前壁像は、その動態が左室造影像とよく一致し<sup>13,14)</sup>、非観血的に左室前壁像を観察するのに有用な方法である。本研究において、この食道内心エコー法で左室前壁エコー図を記録し、前胸部からえられ

た心室中隔エコー図と比較検討することにより、LAD 病変の有無とその部位の診断が可能か否かを検討した。

IVS Ex は疾患群の Dist with ASMI 群全例と Prox without ASMI 群の 8 例中 7 例で正常域内にあった。Prox with ASMI 群では 12 例中 9 例で 3 mm 以下で、従来からの報告<sup>18,20)</sup>と同様、IVS Ex の減少は LAD の近位部病変である可能性が高いとする結果をえた。しかし、梗塞の既往のない例では、Prox 群、Dist 群ともに IVS 動態だけでは LAD 病変の存在すら不明であった。LVAW Ex は全 30 例中 28 例(93%)で正常域以下、しかも Prox without ASMI 群 8 例中 6 例(75%)では、健常群の平均値±標準偏差×2 の正常域以下であった。この群の IVS Ex はほとんどの例で正常であったから、LVAW Ex の低下は、LAD のより末梢で栄養された LVAW の虚血の程度が IVS のそれより高度であるためかも知れない。

梗塞例での LVAW Ex の Prox 群と Dist 群の比較では、5% 以下の危険率で Prox 群が低値であった。梗塞心室壁の Ex は梗塞の広さに左右されることが考えられ、梗塞範囲が狭く、その周囲に十分な収縮性を有す健常心筋が存在しておればまったく収縮性を失った梗塞壁も、心室駆出期には左室内方へ引き寄せられるであろうことが想像され、両群間で LVAW Ex に有意差がみられたことは、近位部病変による梗塞範囲のほうが遠位部病変によるそれより広く、心筋障害の程度も強いためであろうと考えられた。IVS と LVAW の Ex の和 (Total Ex) は、梗塞例での Prox 群と Dist 群との比較で、明らかな差がみられ、その値が 5.5 mm 以下ではすべて Prox 群であった。これは、IVS Ex の両群の差からも理解されるごとく、Prox 群では LAD に栄養される領域が広く梗塞に陥っているためであろう。心室壁の Q-C interval についての検討では、梗塞壁の値は健常壁のそれに比べ有意に延長していた。Prox 群と Dist 群の比較では Prox 群は IVS と



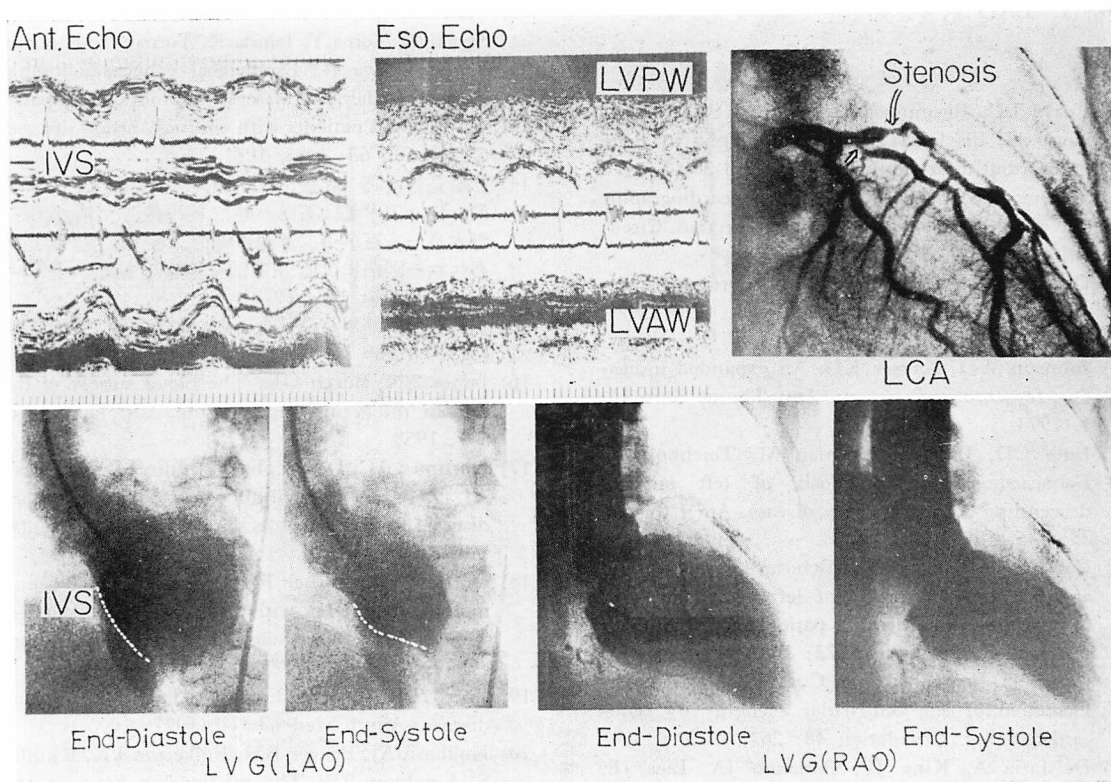
**Fig. 10.** Echograms of the left ventricle obtained by the two methods, left coronary arteriogram and left ventriculograms from a patient (69 years old male with ASMI) with distal left anterior descending coronary artery lesion.

The anterior echocardiogram of the IVS shows normal excursion and normal wall thickness, however, the esophageal echocardiogram shows diminished LVAW motion and wall thinning, indicating myocardial fibrosis in the LVAW.

LVAW の Q-C interval はともに延長し、両者にほとんど差がみられなかったのに反し、Dist 群では IVS Q-C interval は健常群と差を認めず、LVAW のそれだけが有意に延長していた。このことより、梗塞例では IVS と LVAW の Q-C interval の比較により Prox 群と Dist 群が判別可能なことが示唆された。Kerber ら<sup>22-24)</sup> は実験犬における研究で、梗塞ないしは虚血壁は心室等容収縮期に大きく外方へ運動 (aneurysmal bulging during isovolumetric contraction) することを報告したが、今回の研究でその時相の延長も認められた。

LVAW の Ex と Q-C interval には粗ではあるが逆相関関係がみられ、これらの結果より心室壁の Q-C interval も虚血ないしは梗塞壁の診断の指標となりうることを示唆された。

LVAW m syst vel も梗塞例での Prox 群と Dist 群の比較では有意差がみられ、Prox 群の値が有意に低値であったが、それは Ex の項で述べたと同様の要因が考えられ、有意差を生じたものと思われた。しかし、Prox 群の非梗塞例では、LVAW m syst vel の値は健常群のそれと差がみられず、LAD の近位部に重症狭窄が存在してもその支配領域に梗塞の既往がない例では、LVAW



**Fig. 11. Echograms of the left ventricle by the two methods, left coronary arteriogram and left ventriculograms from a patient (63 years old male with ASMI) with proximal LAD lesion.**

The systolic excursions of the IVS and LVAW are both decreased remarkably.

m syst vel の一指標では LAD の狭窄病変の存在を推定することは困難であった。

### 結 語

冠動脈造影で LAD に 75% 以上の狭窄病変を確認した 30 例と健常者 11 名を対象として、前胸部からの心エコー法によりえられた IVS エコー図と、食道内心エコー法よりえられた LVAW エコー図の Ex, Q-C interval, m syst velocity を計測した。LAD 病変を近位部病変例 (Prox) と遠位部病変例 (Dist) とに分類し、健常群, Prox 群, Dist 群での前記諸指標を比較検討した。

IVS Ex は LAD 病変例の 2/3 の例で正常域内にあり、とくに Dist 群では全例が正常値を呈

した。しかし、LVAW Ex は LAD 病変例 30 例中 2 例を除きすべて正常域以下であり、LAD の狭窄病変診断のよい指標と思われた。IVS と LVAW の Ex の和 (Total Ex) は Prox 群と Dist 群とを鑑別する有用な指標であり、その値が 5.5 mm 以下ではすべて Prox 群の梗塞例であった。IVS と LVAW の Q-C interval も、梗塞壁では健常壁と比較し有意に延長しており、両側の Q-C interval の比較は近位部病変と遠位部病変とを鑑別するのに有用であった。前胸部からと食道内からの 2 つの方法によりえられた IVS と LVAW 動態の分析は、LAD 病変の有無とその部位を非観血的に知りうる新しい方法であり、とくに食道内心エコー図法による LVAW 動態の

分析は, LAD 病変を知る上で重要と思われた.

文 献

- 1) Corya BC, Rasmussen S, Knoebel SB, Feigenbaum H, Black MJ: Echocardiography in acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* **36**: 1, 1975
- 2) Kerber RE, Abboud FM: Echocardiographic detection of regional myocardial infarction. *Circulation* **47**: 997, 1973
- 3) Cohen MV, Gorlin R: Main left coronary artery disease. Clinical experience from 1964-1974. *Circulation* **52**: 275, 1975
- 4) Johnson WD, Kayser KL: An expanded indication for coronary surgery. *Ann Thorac Surg* **16**: 1, 1973
- 5) Joffe CD, Brik H, Herman M, Teichholz L: Echocardiographic diagnosis of left anterior descending coronary artery disease. *Am J Cardiol* **35**: 146, 1975 (abstr)
- 6) Cahill N, Falicov R: Echocardiographic and angiographic correlation of left ventricular wall motion abnormalities in patient with coronary artery disease. *Clin Res* **22**: 266A, 1974
- 7) Jacobs JJ, Feigenbaum H, Corya BC, Phillips JF: Detection of left ventricular asynergy by echocardiography. *Circulation* **48**: 263, 1973
- 8) DeMaria A, King JF, Bonanno JA, Lies JE, Zelis R, Vismara LA, Miller RP: Left anterior descending involvement in coronary disease, detection by abnormal ventricular septal motion on echocardiogram. *Clin Res* **22**: 272A, 1974
- 9) Rasmussen S, Corya BC, Feigenbaum H, Knoebel SB: Detection of myocardial scar tissue by M-mode echocardiography. *Circulation* **57**: 230, 1978
- 10) Matsuzaki M, Ikee Y, Maeda S, Fukagawa K, Yorozu T, Sasada T, Nomoto K, Komoda M, Wada K, Fujii H, Moriyama K, Mise J: A clinical application and technique of esophageal echocardiography. *Jpn Circulat J* **41**: 772, 1977 (abstr)
- 11) Matsuzaki M, Fukagawa K, Anno Y, Sasaki T, Yorozu T, Fujii H, Shimizu M, Nomoto R, Ikee Y, Taniado O, Kusukawa R: Prediction of left anterior descending coronary artery lesion by esophageal echocardiography. *Jpn Circulat J* **42**: 770, 1978 (abstr)
- 12) Matsuzaki M, Matsuda Y, Sasaki T, Takahashi Y, Thoma Y, Uchida T, Hiroyama N, Sada K, Yorozu T, Kumada T, Kusukawa R: Esophageal echocardiographic examination of interatrial septum and right atrial wall. *Jpn Circulat J* **44**: 633, 1980 (abstr)
- 13) Matsuzaki M, Matsuda Y, Ikee Y, Takahashi Y, Sasaki T, Toma Y, Ishida K, Yorozu T, Kumada Y, Kusukawa R: Esophageal echocardiographic left ventricular anterolateral wall motion in normal subjects and patients with coronary artery disease. *Circulation* **63**: 1085, 1981
- 14) 松崎益徳, 萬 忠雄, 深川和英, 阿武義人, 佐々木徹, 佐々田孝美, 石田 健, 楠川禮造, 清水正雄, 野本良一, 百名英二, 池江喜信, 谷門 治: 食道内心エコー図法による左室前壁動態の観察. *J Cardiology* **8**: 113, 1978
- 15) 松崎益徳, 楠川禮造: 食道内心エコー法. *循環器科* **7**: 310, 1980
- 16) James TN, Burch GE: The blood supply of the human interventricular septum. *Circulation* **17**: 391, 1958
- 17) Dortimer AC, DeJoseph RL, Shiroff RA, Liedtke AJ, Zelis R: Distribution of coronary artery disease. Prediction by echocardiography. *Circulation* **54**: 724, 1976
- 18) Gordon MJ, Kerber RE: Interventricular septal motion in patients with proximal and distal left anterior descending coronary artery lesion. *Circulation* **55**: 338, 1977
- 19) Corya BC: Echocardiography in ischemic heart disease. *Am J Med* **63**: 10, 1977
- 20) Kolibash AJ, Beavor BM, Fulkerson PK, Khullar S, Leighton RF: The relationship between abnormal echocardiographic septal motion and myocardial perfusion in patients with significant obstruction of left anterior descending artery. *Circulation* **56**: 780, 1977
- 21) Corya BC, Feigenbaum H, Rasmussen S, Black MJ: Anterior left ventricular wall echoes in coronary artery disease. Linear scanning with a single element transducer. *Am J Cardiol* **34**: 652, 1974
- 22) Kerber RE, Marcus ML, Wilson R, Ehrhardt J, Abboud FM: Effects of acute coronary occlusion on the motion and perfusion of the normal and ischemic interventricular septum. An experimental echocardiographic study. *Circulation* **54**: 928, 1976
- 23) Kerber RE, Marcus ML, Ehrhardt J, Wilson R, Abboud FM: Correlation between echocardiographically demonstrated segmental dyskinesia and regional myocardial perfusion. *Circulation* **52**: 1097, 1975
- 24) Kerber RE, Marcus ML, Abboud FM: Echocardiography in experimentally-induced myocardial ischemia. *Am J Med* **63**: 21, 1977