

断層心エコー図法に基づく
wall motion index による
poor R wave progression の評価

Evaluation of poor R
wave progression by
cross-sectional echocar-
diography with wall mo-
tion index

平田 俊吉
神代 秀爾
平田二紀代
白戸 千昭
石川 恭三

Shunkichi HIRATA
Shuji KASHIRO
Fukiyo HIRATA
Chiaki SHIRATO
Kyozo ISHIKAWA

Summary

Poor R wave progression (PRWP) in the precordial leads on the electrocardiogram is an often used but ill-defined electrocardiographic finding of antero-septal myocardial infarction. In view of the fact that the cross-sectional echocardiogram (CSE) provides a reliable method for detecting the presence and location of regional asynergy associated with acute myocardial infarction, 47 patients (myocardial infarction; 27, other diseases; 20) with PRWP were selected to investigate whether or not CSE could be useful for differentiating the cases showing PRWP with myocardial infarction from those without myocardial infarction. On CSE, the left ventricle was divided into 9 segments, and to grade the severity of segmental asynergy, each segment was assigned a numerical score based upon the type of wall motion. These scores were assigned as follows; hyperkinesis: -1, normal: 0, hypokinesis: +1, akinesis: +2, and dyskinesis: +3 (Heger, 1979). The total wall motion index (WMI) was obtained by summing the scores for each of the 9 segments. And the antero-septal WMI was also obtained by summing the scores for each of the antero-septal segments.

The antero-septal WMI in patients with myocardial infarction (4.45 ± 2.59) was significantly greater than that in patients with other diseases (-0.1 ± 2.38) ($p < 0.001$). The antero-septal WMI equal to or more than +3 was found to be the most useful parameter in identifying the cases with myocardial infarction (sensitivity: 81.5%, specificity: 85.0%).

Consequently, it can be concluded that CSE is quite useful for differentiation of PRWP between the cases with or without myocardial infarction.

Key words

Poor R wave progression

Cross-sectional echocardiography

Wall motion index

杏林大学医学部 第二内科
三鷹市新川 6-20-2 (〒181)

The Second Department of Internal Medicine, Kyo-
rin University, School of Medicine, Shinkawa 6-20-2,
Mitaka 181

Presented at the 23rd Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Kurume, October 8-10, 1981

Received for publication December 22, 1981

はじめに

標準 12 誘導心電図での胸部誘導上, poor R wave progression (PRWP) を来す疾患には種々のものがある. その中でも特に前壁中隔心筋梗塞が重要であり, その診断には標準 12 誘導心電図では鑑別が困難な場合がある. 1979 年, Zema¹⁾は, ベクトル心電図により, PRWP を来す疾患を, 前壁中隔心筋梗塞, 左室肥大, C 型右室肥大, 左軸偏位の 4 群に分類した. さらに彼らはこの 4 疾患群を冠動脈造影法と左室造影法を用いて検討し, その結果, sensitivity 85% で前壁中隔心筋梗塞を診断することが可能であったが, false positive 例も多く, specificity は 56% と低率であったと報告している²⁾.

本研究では, 非侵襲的検査法である超音波断層心エコー図法を用い, PRWP を来す疾患の中でも, 特に重要な前壁中隔心筋梗塞とその他の疾患との鑑別を検討した.

対象および方法

対象は Table 1 に示すように標準 12 誘導心電図上, PRWP を示した症例で, 当院に入院および外来通院中の前壁中隔梗塞患者 27 例で, 年齢は 34~84 歳(平均年齢 63.1 歳), 性別は男性 24 例, 女性 3 例であった. 対照は心筋梗塞以外の患

Table 1. Number of cases with poor R wave progression on electrocardiogram

Antero-septal myocardial infarction	27
Other diseases	20
Aortic regurgitation	4
Hypertension	3
Cardiomyopathy	3
Mitral valve prolapse	2
Ischemic heart disease	3
Ventricular septal defect	1
2° AV block	1
Mitral stenosis with regurgitation	1
Cardiovascular normal	2

者 20 例で, 年齢は 31~77 歳(平均年齢 63.4 歳), 性別は男性 6 例, 女性 14 例であった.

心筋梗塞は, 明らかな胸痛の既往, 血性酵素値の有意な上昇, および, 心筋シンチグラフィにて前壁中隔部に明らかな欠損像を認めたものとした. 各心筋梗塞患者は発症後, 1 カ月から 6 年経過していた. PRWP は, 標準 12 誘導心電図上, 胸部誘導 V₁ から V₃ までの R 波高が 0.3 mV 以下のものとし, 脚ブロックは除外した.

超音波断層心エコー図法は, Heger^{3,4)}が提唱した方法を用い, 左室壁を 9 つの segment に分けた. さらに, それぞれの segment の壁運動を hyperkinesis: -1 点, normal: 0 点, hypokinesis: +1 点, akinesis: +2 点, dyskinesis: +3 点とし, それらの総和を total wall motion index (WMI) とした. また, 左室前壁中隔部の WMI (segment 1, 4, 5, 8) と, その他の左室壁 WMI (segment 2, 3, 6, 7, 9) も区別し比較検討した. 超音波断層心エコー図法は標準 12 誘導心電図記録後, 2 週間以内に記録した. 使用機種は東芝製 SSH-11A, 探触子は同社製 2.4 MHz を用いた. 記録には, ビデオテープおよびポラロイドフィルムを用い, 断層像の解析には Sony 製 motion analyzer により slow motion, stop motion も併用した. 患者は原則として仰臥位をとらせ, 第 3~4 肋間胸骨左縁に探触子をおき記録した.

結 果

前壁中隔梗塞群とその他の疾患群の前壁中隔部平均 WMI とその他の左室壁平均 WMI を Fig. 1 に示す. 前壁中隔梗塞群の前壁中隔部平均 WMI は, 1.11 ± 0.65 で, 同群のその他の部位の左室壁平均 WMI は, 0.24 ± 0.52 であり, 有意差をもって前壁中隔部平均 WMI が高値を示していた ($p < 0.01$). その他の疾患群では, 前壁中隔部平均 WMI (-0.03 ± 0.60) とその他の左室壁平均 WMI (-0.11 ± 0.59) の間に有意な差を認めなかった. Fig. 2 は, 両疾患群の total WMI を比較したものであるが, 前壁中隔梗塞群 (5.67

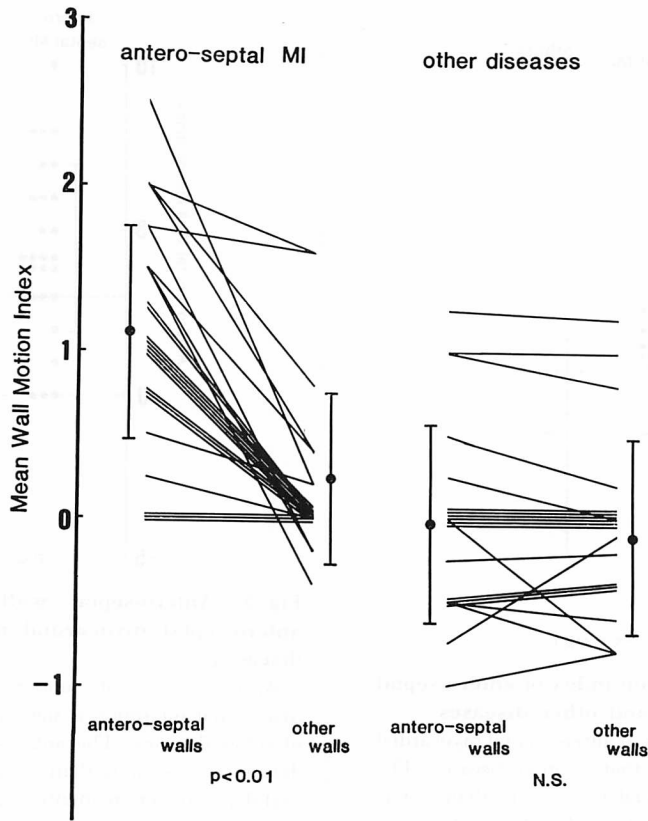


Fig. 1. Mean wall motion index of antero-septal myocardial infarction and other diseases.

In patients with myocardial infarction, the mean wall motion index of the antero-septal walls is significantly greater than that of other walls. In patients without myocardial infarction, the mean wall motion index of the antero-septal wall shows no difference from that of other walls.

± 4.30) はその他の疾患群 (-0.65 ± 5.25) と比較し、有意に高値を示していた ($p < 0.001$)。この結果から、両疾患群を臨床的に鑑別するための最も効果的な total WMI を検討すると、Fig. 2 の点線に示すように、+3 で sensitivity: 85.2%, specificity: 80.0% であった。Fig. 3 は、両疾患群の前壁中隔部 WMI を比較したものである。前壁中隔梗塞群の前壁中隔部 WMI は、 4.45 ± 2.59 であり、その他の疾患群の前壁中隔部 WMI -0.1 ± 2.38 と比較し、有意に高値を示していた ($p < 0.001$)。この結果から、両疾患群を臨床的に鑑別するための最も効果的な前壁中隔部 WMI

を検討すると、Fig. 3 の点線に示すように、+3 で sensitivity: 81.5% で、specificity: 85.0% であった。

症 例

Case 1: 60 歳, 男性 (Figs. 4, 5)

6 年前に明らかな心筋梗塞の既往があり、心筋シンチグラフィにて、前壁中隔部に欠損像を認めた。心電図では、Fig. 4 に示すように、 V_1 で QS パターン、 V_2, V_3 で small R 波を認め、PRWP を示していた。超音波断層心エコー図 (Fig. 5) では、左室前壁部 (segment 5) が、hy-

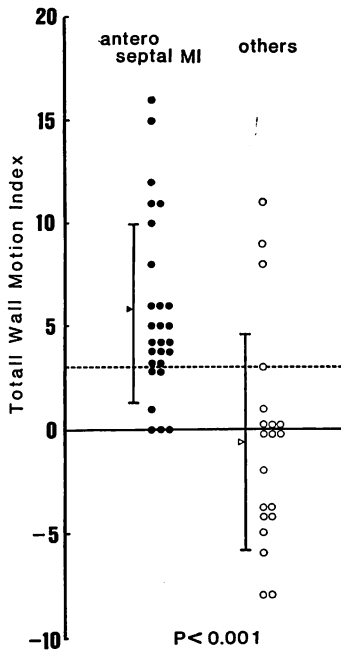


Fig. 2. Total wall motion index of antero-septal myocardial infarction and other diseases.

Total wall motion index of antero-septal myocardial infarction is greater than that of other diseases. The total wall motion index equal to or more than -3 is found to be the parameter in identifying the cases with myocardial infarction (sensitivity: 85.2%, specificity: 80.0%).

pokinesis を示し, $+1$ 点であった. その他の segment では segment 4 が akinesis を示し $+2$ 点であった. この症例の total WMI は $+3$ 点, 前壁中隔部 WMI も $+3$ 点であった.

Case 2: 32 歳, 女性 (Figs. 6, 7)

この症例は僧帽弁逸脱症の患者であり, 心筋梗塞の既往はなく, 心筋シンチグラフィにても欠損像は認められなかった. 心電図では **Fig. 6** に示すように V_1 で QS パターン, V_2, V_3 で small R 波を認め, PRWP を示していた. 超音波断層心エコー図 (**Fig. 7**) では左室壁は正常運動を示しており, total WMI は 0 点, 前壁中隔部 WMI も 0 点であった.

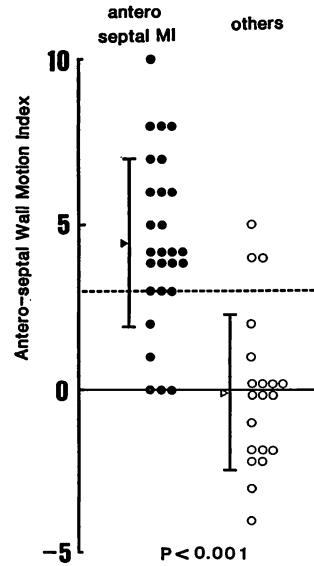


Fig. 3. Antero-septal wall motion index of antero-septal myocardial infarction and other diseases.

Antero-septal wall motion index of antero-septal myocardial infarction is significantly greater than that of other diseases. The antero-septal wall motion index equal to or more than -3 is found to be the most useful parameter in identifying the cases with myocardial infarction (sensitivity: 81.5%, specificity: 85.0%).

考 察

心室壁運動の急激な低下は, 心筋虚血を表わすことが知られており⁵⁾, 左室壁運動の異常をみることにより, 心筋梗塞の部位を明らかにすることが可能である.

M モード心エコー図法は, 局所の左室壁運動を観察するには適しているが⁶⁻⁸⁾, 左室全体の壁運動を観察することに対しては限界があると思われる. その点, 超音波断層心エコー図法は M モード法では検出不可能な左室壁運動を観察することが可能であり, 心筋梗塞における左室壁の異常運動をみるには, 臨床的に有用な検査法であると考えられる.

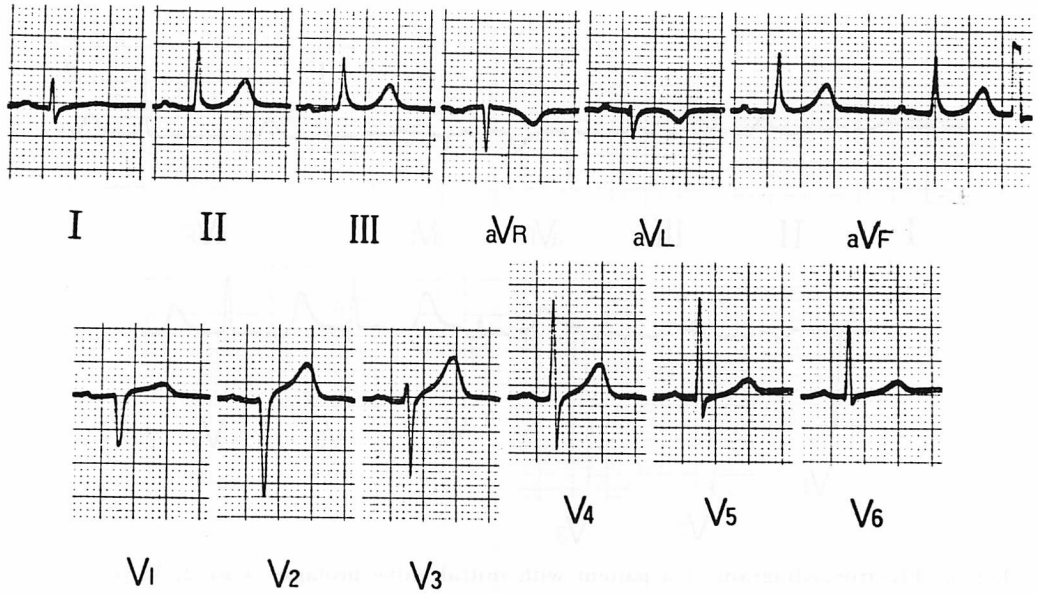


Fig. 4. Electrocardiogram of a patient with myocardial infarction (Case 1, 60 yrs, male). QS pattern is shown in precordial lead V₁. Small R waves are shown in precordial leads V₂ and V₃.

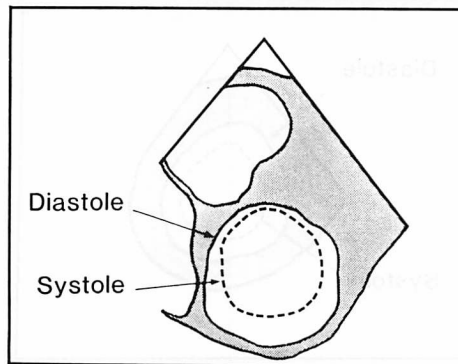
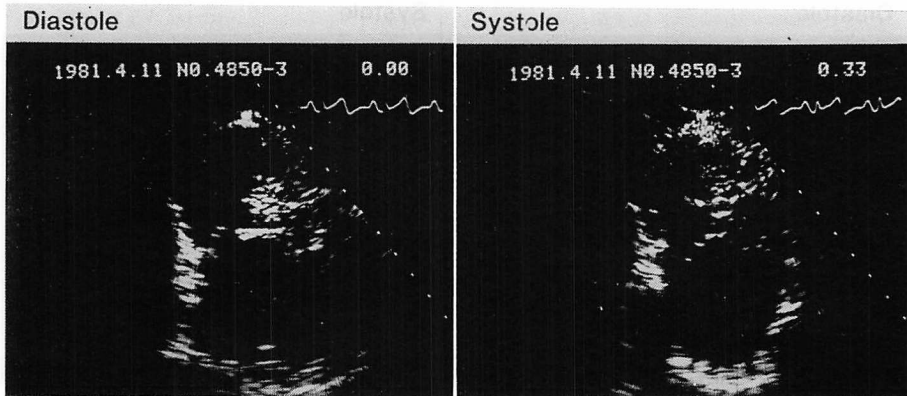


Fig. 5. Short-axis cross-sectional echocardiogram of Case 1. Hypokinesis is present in the anterior segment (segment 5).

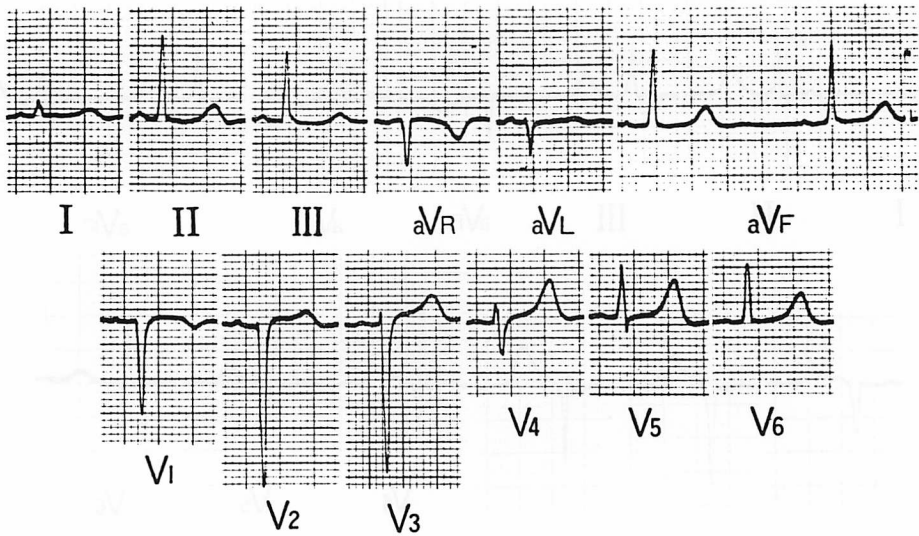


Fig. 6. Electrocardiogram of a patient with mitral valve prolapse (Case 2, 32 yrs, female)
Poor R wave progression is shown in this figure.

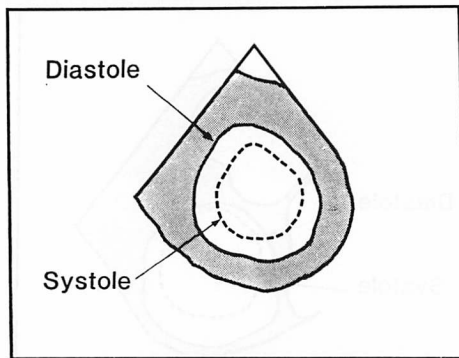
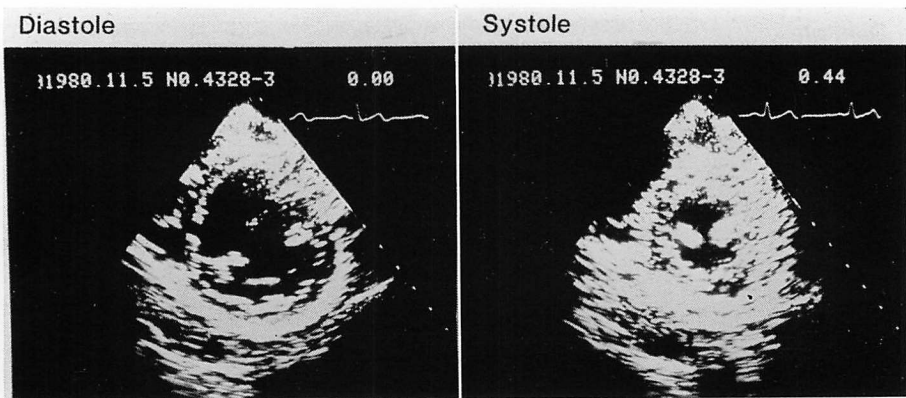


Fig. 7. Short-axis cross-sectional echocardiogram of the Case 2.
Left ventricular wall (segment 5, 6, 7 and 8) shows normal motion.

要 約

Heger ら⁹⁾は、心筋梗塞における WMI は、左心機能とよく相関し、各 segment の異常運動と心電図および病理所見との間により相関を得たと報告している。

今回、我々は、これらのことをもとにして Heger らの提唱した超音波断層心エコー図法による WMI を用い、心電図上、PRWP を来した前壁中隔梗塞群とその他の疾患群との臨床的鑑別を試みた。

その結果、PRWP を来した前壁中隔梗塞群の前壁中隔部の平均 WMI は、同群のその他の部位の左室壁平均 WMI に比較し、有意に増加していた。また、total WMI も、前壁中隔梗塞群がその他の疾患群よりも、有意に増加しており、PRWP を来す前壁中隔梗塞群の診断的有用性を +3 で評価すると sensitivity: 85.2%, specificity: 80.0% となり、よい結果を得ることができた。しかし、total WMI を用いた場合、症例によっては、前壁中隔部の WMI は確かに高値を示すが、その他の左室壁 WMI は、hyperkinetic movement のために逆に低値を示す場合もあり、これらを加算してしまうと、total WMI は低値を示す場合もある。そのため、前壁中隔部の WMI についてのみ、両群を比較検討したところ、前壁中隔梗塞群が有意に増加しており、さらにその診断的有用性を評価したところ、前壁中隔部 WMI の +3 で、sensitivity: 81.5%, specificity: 85.0% でよい結果を得ることができた。

1979年、Zema ら⁹⁾が、PRWP を来した前壁中隔梗塞に、冠動脈造影法と左室造影法を用いた結果は、sensitivity: 85.0%, specificity: 56% であり、今回の我々の結果は特に specificity に関しては、Zema らの結果を上回るものであった。

超音波断層心エコー図法は非侵襲的検査法であり、簡単に、かつ何度も施行することが可能であるため、PRWP を来した前壁中隔梗塞患者の診断および経過観察に有用な検査法であると考えられる。

胸部誘導心電図上、poor R wave progression (PRWP) を来す前壁中隔心筋梗塞の診断には困難なことがある。一方、最近、超音波断層心エコー図法が、急性心筋梗塞における左室壁運動異常の有無や局在を明らかにすることが可能であると報告されている。

本研究では、心電図上、PRWP を来した 47 症例 (心筋梗塞 27 例、その他の疾患 20 例) を用い、PRWP を来した心筋梗塞を鑑別する上での超音波断層心エコー図法の有用性について検討を加えた。

超音波断層心エコー図法では Heger らの方法に基づき左室壁を 9 つの segment に分け、それぞれの segment の壁運動を hyperkinesis: -1 点, normal: 0 点, hypokinesis: +1 点, akinesis: +2 点, dyskinesis: +3 点とし、9 つの segment の score の総和を total wall motion index (WMI) とした。また、前壁中隔部の segment の和も前壁中隔部 WMI とした。その結果、心筋梗塞患者の前壁中隔部 WMI (4.45 ± 2.59) は、その他の疾患患者の前壁中隔部 WMI (-0.1 ± 2.38) よりも有意に高値を示していた ($p < 0.001$)。また、心筋梗塞を鑑別するための最も有効な前壁中隔部 WMI は +3 で、sensitivity 81.5%, specificity 85.0% であった。これらのことから、超音波断層心エコー図法は、PRWP を来した心筋梗塞の鑑別に非常に有用であると考えられた。

文 献

- 1) Zema MJ, Kligfield P: Electrocardiographic poor R wave progression. I: Correlation with the Frank vectorcardiography. *J Electrocardiol* 12: 3, 1979
- 2) Zema MJ, Kligfield P: Electrocardiographic poor R wave progression. II: Correlation with angiography. *J Electrocardiol* 12: 11, 1979
- 3) Heger JJ, Weyman AE, Wann LS, Dillon JC, Feigenbaum H: Cross-sectional echocardiography in acute myocardial infarction: Detection and localization of regional left ventricular asynergy. *Circulation* 60: 531, 1979

平田(俊), 神代, 平田(二), ほか

- 4) Wann LS, Faris JV, Childress RH, Dillon JC, Weyman AE, Feigenbaum H: Exercise cross-sectional echocardiography in ischemic heart disease. *Circulation* **60**: 1300, 1979
- 5) Tennant R, Wiggers CJ: The effect of coronary occlusion on myocardial contraction. *Am J Physiol* **112**: 351, 1935
- 6) Kerber RE, Abboud FM: Echocardiographic detection of regional myocardial infarction. An experimental study. *Circulation* **47**: 997, 1973
- 7) Corya BC, Rasmussen S, Knoebel SB, Feigenbaum H: Echocardiography in acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* **36**: 1, 1975
- 8) Jacobs JJ, Feigenbaum H, Corya BC, Phillips JF: Detection of left ventricular asynergy by echocardiography. *Circulation* **48**: 263, 1973
- 9) Heger JJ, Weyman AE, Wann LS, Rogers EW, Dillon JC, Feigenbaum H: Cross-sectional echocardiographic analysis of the extent of left ventricular asynergy in acute myocardial infarction. *Circulation* **61**: 1113, 1980