

左冠動脈回旋枝を責任血管とし、尖鋭な T 波や ST 上昇が示されない急性心筋梗塞の心電図診断基準

Electrocardiographic Characteristics of Patients With Left Circumflex-Related Myocardial Infarction in the Acute Phase Without Tented T Waves or Definite ST Elevation

兼本 成斌
王 瑛
福士 広通*¹
伊吹山千晴*²
竹内 徹*²
佐藤 匡也*³
高橋 哲夫*⁴

Nariaki KANEMOTO
Ying WANG
Hiromichi FUKUSHI*¹
Chiharu IBUKIYAMA *²
Toru TAKEUCHI*²
Tadayasu SATO*³
Tetsuo TAKAHASHI*⁴

Abstract

Acute myocardial infarction (AMI) causing ST depression and T wave inversion has been diagnosed as subendocardial or non-Q myocardial infarction. However, some patients eventually develop strictly posterior infarction with a lesion of the left circumflex coronary artery (LCX). This study attempted to determine the electrocardiographic (ECG) characteristics of such myocardial infarction in 32 patients with definite AMI in whom ECG showed no hyperacute T waves or ST elevation and the LCX was an infarct-related coronary artery. ECG on admission (<6 hours from the onset), at 24 hours, and on the 14th day were analyzed to evaluate QRS, ST, T, and U waves using calipers and magnifying lens. Sixty-six patients with normal circulation served as controls. The characteristic ECG findings on admission were ST depression in chest leads, and prominent positive U waves in leads V₂ or V₃ with relatively small T waves. Based on these results we proposed new ECG criteria: 1) ST depression ≥ 0.1 mV in 2 consecutive chest leads, 2) prominent positive U wave ≥ 0.1 mV in leads V₂ or V₃, 3) T/U ratio in leads V₂ or V₃ ≤ 4 . Considering two of the above criteria as positive, the sensitivity was 71.9%, the specificity 97.0%, and the diagnostic accuracy 88.8%. In 85.2% of the patients, ST depression returned to the baseline by 24 hours. As the amplitude of the U waves decreased gradually, the T/U ratio increased. The R/S ratio in leads V₁ or V₂ became ≥ 1 by 24 hours in 46.4% and the amplitude of R wave in lead V₁ increased gradually. T waves in the right precordial leads increased with time. These findings were consistent with isolated strictly posterior myocardial infarction. From these results we identified new ECG criteria: 1) R/S ratio in leads V₁ or V₂ ≥ 1 , 2) R wave ≥ 0.7 mV in lead V₁, 3) T wave ≥ 0.5 mV in lead V₁. Considering any of the above criteria as positive, the sensitivity was 72.0%, the specificity 87.9%, and the diagnostic accuracy 86.7% on the 14th day. These new ECG criteria of strictly posterior myocardial infarction with the LCX as an infarct-related coronary artery apply at less than 6 hours or at 24 hours from the onset of the symptoms.

東海大学医学部 内科, *1臨床検査科: 〒259-11 神奈川県伊勢原市望星台; *2東京医科大学 内科; *3秋田県立成人病センター; **横浜市立病院 内科

Department of Internal Medicine and *1Central Laboratory, Tokai University School of Medicine, Isehara; *2Department of Internal Medicine, Tokyo Medical College, Tokyo; *3Department of Internal Medicine, Akita Prefectural Adult Disease Center, Akita; **Department of Internal Medicine, Yokohama City Hospital, Yokohama

Address for reprints: KANEMOTO N, MD, Department of Internal Medicine, Tokai University School of Medicine, Boseidai, Isehara, Kanagawa 259-11

Manuscript received February 24, 1995; revised May 8, 1995; accepted June 2, 1995

Key Words

electrocardiography, myocardial infarction (subendocardial, true posterior), diagnostic techniques, prominent positive U waves, ST depression

はじめに

従来、急性心筋梗塞で ST 下降あるいは T 逆転のみが示されるものは、心内膜下心筋梗塞あるいは非 Q 心筋梗塞と呼び習わされてきた¹⁾。しかしながら Sclarovsky ら²⁾も指摘しているとおり、われわれが 16 例を対象に検討した予備研究においても、このような心電図変化を示すものの中に、左冠動脈回旋枝病変を責任血管とする急性心筋梗塞があることを観察してきた³⁾。

この研究は、心筋梗塞の超急性期に心電図では尖鋭な T 波や明らかな ST 上昇が示されず、梗塞部位が同定されないにもかかわらず、責任血管が左冠動脈回旋枝であることが確認された心筋梗塞について、12 誘導心電図の特徴的所見を抽出して診断基準を作成し、さらに経時的な変化を観察し明らかにすることを目的とした。

対象と方法

本研究は 4 施設共同の retrospective study である。対象は発症 6 時間以内に心電図が記録され、来院時の心電図では尖鋭な T 波や ST 上昇が示されず、従来の心電図診断⁴⁾では心筋梗塞の部位診断がなされなかったもので、冠動脈造影により責任血管が左冠動脈回旋枝であることが確認された急性心筋梗塞を選択基準とした。心筋梗塞の診断は、1) 30 分以上持続する虚血性の胸痛、2) 血清 CK 値の上昇、3) 心電図の経時的変化のすべてを満足するものとし、既往歴と経時的な心電図変化から初回の急性心筋梗塞であることを確認した。なお心室内伝導障害、WPW 症候群、先天性心疾患、心筋症、慢性肺性心を有する症例は含まれていない。

対象は男 24 例、女 8 例の合計 32 例 (平均年齢 60.1 ± 9.2 歳) である。血清の最大 CK 値は 1,579 ± 990 IU であった。全例で血清電解質の Na, K, Cl は正常範囲内であった。対照として、心肺の異常のない循環正常者の 66 例 (男 48 例、女 18 例、平均年齢 60.1 ± 9.2 歳) を供し、心電図を比較検討した。

心電図は標準 12 誘導記録を用い、発症 6 時間以内、24 時間後、14 日後のものをルーペ (拡大率は 7 倍) と

ディバイダーを用いて、QRS の各振幅、ST 偏位、T 波と U 波の波高を計測した。ST 偏位は J 点で測定し、U 波は P 波の直前の平低な部分を次拍のそれと結んだものを基線とし、T-P 部分に示される陽性あるいは陰性のフレとした。振幅、持続時間とも 1 mm を 1/4 まで計測した。

推計学的処理は対応のない Student's *t* 検定と χ^2 検定を用い、 $p < 0.05$ をもって有意差ありとした。

用語は以下の定義に従って使用した。

真の陽性：心筋梗塞があつて診断基準に該当する

真の陰性：正常対照で診断基準に該当せず

偽陽性：正常対照で診断基準に該当する

偽陰性：心筋梗塞があつて診断基準に該当せず

感受性 = 真の陽性 / (真の陽性 + 偽陰性)

特異性 = 偽陰性 / (偽陰性 + 偽陽性)

陽性予測値 = 真の陽性 / (真の陽性 + 偽陽性)

陰性予測値 = 真の陰性 / (真の陰性 + 偽陰性)

診断精度 = 真の陽性 / (真の陽性 + 真の陰性 + 偽陽性 + 偽陰性)

成績

1. 責任冠動脈

冠動脈造影では管径で 75% かそれ以上の狭窄を有意病変とすると、左冠動脈回旋枝の 1 枝疾患が 21 例、それ以外の病変も合併した多枝疾患が 11 例であった。左冠動脈回旋枝の AHA 分類では、分節 11 が 1 例、分節 12 が 5 例、分節 13 が 21 例、分節 14 が 5 例であった。

2. 代表的な症例

症例 65 歳、女

発症 2.5 時間目に記録された心電図を Fig. 1 に示す。I・aVL および V₃-V₆ 誘導で ST 部分が下降し T 波が逆転している。また V₂-V₃ 誘導の U 波は 1 mm であり、T/U 比 ≤ 1 である。12 時間後 (Fig. 2) には、下降していた ST 部分はほぼ基線に戻り、逆転していた T 波もかなり回復してきた。24 時間後 (Fig. 3) は上室性調律、7 日後 (Fig. 4) は V₁-V₃ 誘導の T 波が増高し、V₁・V₂

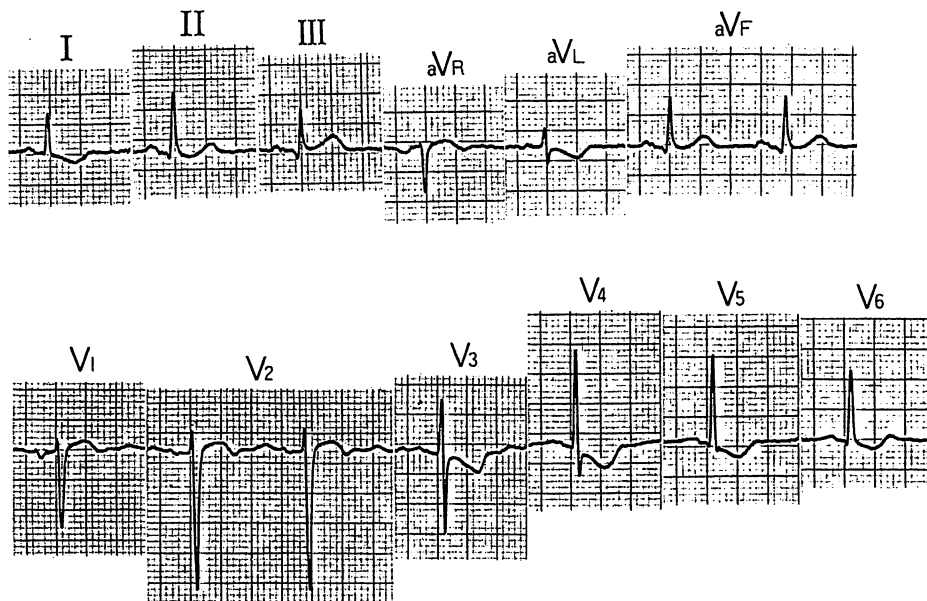


Fig. 1 Representative case. A 65-year-old female. Electrocardiograms recorded 2.5 hours after the onset of symptoms

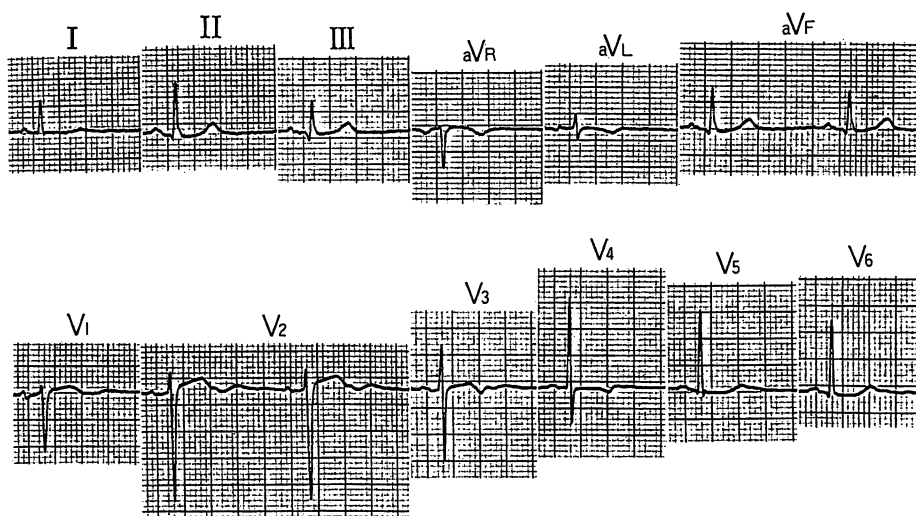


Fig. 2 The same patient as in Fig. 1. Electrocardiogram recorded 12 hours after the onset of symptoms

誘導のSが浅くなり、 $V_5 \cdot V_6$ 誘導のR波が小さくなった。14日後(Fig. 5)は洞調律に戻った以外に、Fig. 4と比べて本質的な変化はない。

一連の心電図変化は、後側壁梗塞⁵⁾を示唆している。冠動脈造影ではAHA分類の分節13に90%の限局性狭窄が示された。²⁰¹Tl-SPECT心筋シンチグラフィでは、後側壁に高度の灌流低下が示された。

3. 発症6時間以内の心電図所見

主な心電図所見をTable 1にまとめて示した。心筋

梗塞群の特徴的な心電図所見は、右胸部誘導のT波の平低化ないしは陰転化、大きな陽性U波、したがってT/U比の減少、胸部誘導のST下降であった。心筋梗塞群と対照群を比較すると、前者では $V_2 \cdot V_3$ 誘導のU波の振幅は有意に大で(ともに $p < 0.001$)、T/U比の $V_2 \cdot V_3$ は明らかに低かった(それぞれ $p < 0.001$, $p < 0.05$)。また対照群では、 $V_2 \cdot V_3$ 誘導のU波とT波の V_2 誘導は $r = 0.701$, V_3 誘導は $r = 0.705$ で、ともにかなり有意な正の相関関係があった(ともに $p < 0.001$)。しかし心筋梗塞群ではまったく関係がなかった。さらに

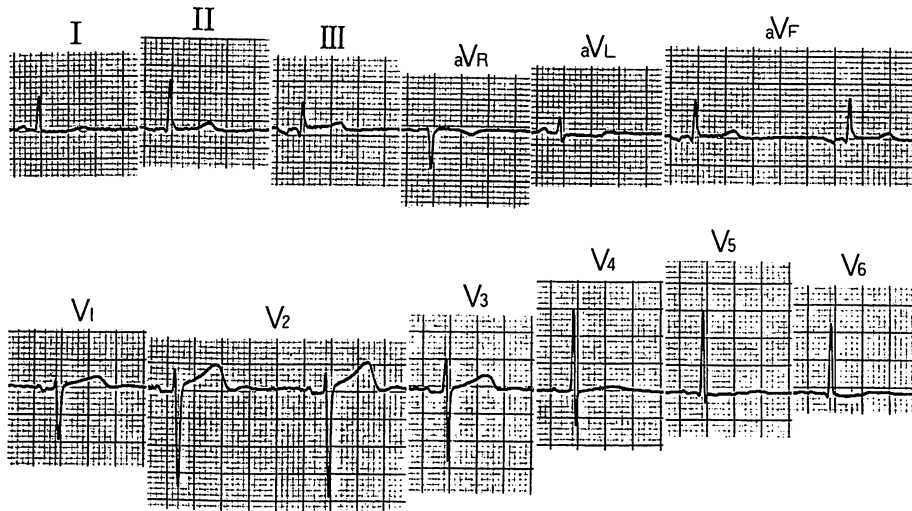


Fig. 3 The same patient as in Fig. 1. Electrocardiogram recorded 24 hours after the onset of symptoms

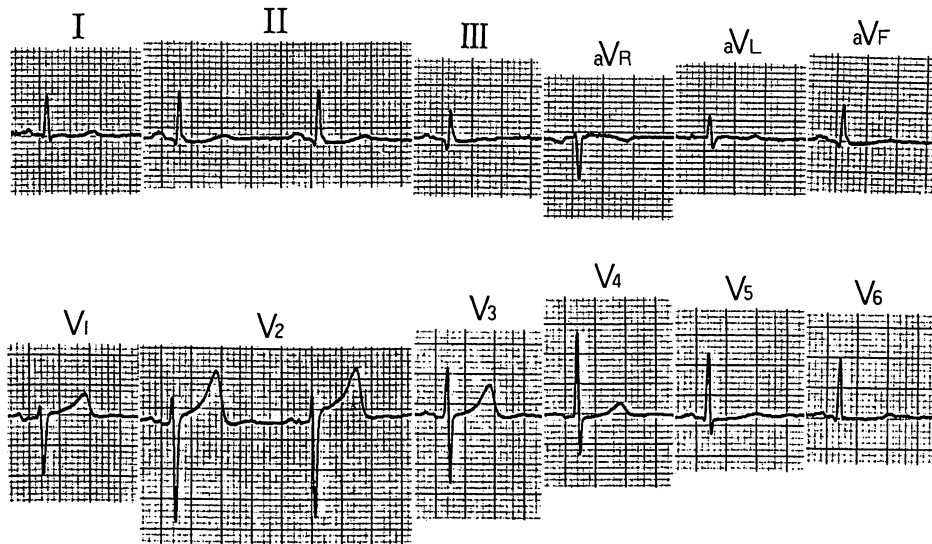


Fig. 4 The same patient as in Fig. 1. Electrocardiogram recorded on the 7th hospital day

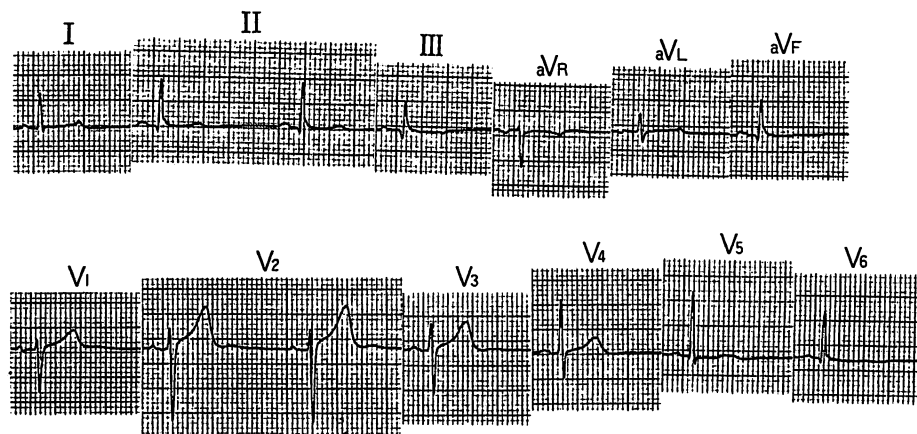


Fig. 5 The same patient as in Fig. 1. Electrocardiogram recorded on the 14th hospital day

Table 1 Time course of the main electrocardiographic findings in patients with acute myocardial infarction compared with those of normal subjects

		Myocardial infarction			Normal subjects (n=66)
		< 6 hrs (n=32)	24 hrs (n=27)	14th day (n=25)	
R (mm)	V ₁	3.16±2.49	4.31±3.06	4.76±3.08* ¹	3.04±1.60
	V ₂	8.45±5.29	9.38±5.09	10.68±5.29	7.13±3.05
	V ₅	17.58±5.23	17.09±7.66	14.68±7.60	18.42±6.30
	V ₆	12.66±3.96	9.84±5.79	8.36±5.25	12.44±3.93
S (mm)	V ₁	9.65±6.45	7.93±4.62	5.09±4.02	9.73±3.88
	V ₂	14.93±7.07	11.92±5.55	9.52±5.14	15.79±5.57
ST segment (mm)	V ₁	0.08±0.93	0.43±0.70	0.60±0.45	0.47±0.45* ¹
	V ₂	-0.02±1.39	0.74±0.91	1.06±0.65	0.92±0.67* ¹
	V ₃	-0.73±1.41	0.38±0.84* ³	0.68±0.65* ¹	0.69±0.66* ¹
	V ₄	-1.18±1.65	-0.05±1.08* ³	0.20±0.37* ³	0.44±0.52* ¹
	V ₅	-0.55±1.26	0.06±0.84* ³	0.00±0.25* ³	0.16±0.66* ¹
	V ₆	0.08±1.19	0.19±0.77* ³	0.18±0.40* ³	0.09±0.18* ¹
T (mm)	V ₁	0.48±2.52	2.43±1.89	3.66±1.89* ¹	1.50±1.79
	V ₂	4.41±4.34	7.03±4.19* ¹	10.08±3.51* ¹	6.84±3.90
	V ₃	4.09±4.35	7.33±3.46* ¹	10.22±4.33* ¹	7.21±3.89* ²
R (mm)	V ₂	1.02±0.45	0.84±0.40	0.69±0.43* ²	0.60±0.36* ³
	V ₃	0.96±0.52	0.74±0.46	0.72±0.43* ²	0.63±0.36
RR (sec)		0.88±0.17	0.90±0.12	1.02±0.17	0.96±0.12

*¹p<0.05, *²p<0.01, *³p<0.001.**Table 2** Positive ratio and p value of the main electrocardiographic findings in patients with acute myocardial infarction at less than 6 hours from the onset and in normal subjects

ECG findings	AMI<6 hrs (n=32)	Normal subjects (n=66)	p value	
ST depression ≥1 mm	21 (65.6%)	0 (0%)	0.001	
U in V ₂ or V ₃	≥0.75 mm	28 (87.5%)	37 (56.1%)	0.005
	≥1.0 mm	25 (78.5%)	27 (40.9%)	0.005
	≥1.25 mm	13 (40.6%)	8 (12.1%)	0.005
	≥1.5 mm	8 (25.0%)	1 (1.5%)	0.001
T/U in V ₂ or V ₃	≥4	20 (62.5%)	7 (10.6%)	0.001
	≥2	11 (34.4%)	7 (10.6%)	0.05
	≥1	7 (21.9%)	4 (6.1%)	0.05

ECG=electrocardiography; AMI=acute myocardial infarction.

対照群では、胸部誘導の ST 下降を示したものはなかった。

Table 2 に振幅別の V₂・V₃ 誘導の陽性 U 波および大きさ別の T/U 比を、心筋梗塞群と対照群で比較したものを示す。

Table 3 Positive ratio of the new diagnostic criteria for the electrocardiographic diagnosis of LCX-related myocardial infarction at less than 6 hours from the onset and normal subjects

	AMI<6 hrs (n=32)	Normal subjects (n=66)
ST depression in V ₁ -V ₅ ≥1 mm	21 (65.6%)	0 (0%)
U in V ₂ or V ₃ ≥1 mm	25 (78.1%)	27 (40.9%)
T/U in V ₂ or V ₃ ≤4	20 (62.5%)	7 (10.6%)

LCX=left circumflex coronary artery. Other abbreviation as in Table 2.

これらの所見を勘案した結果、心電図による診断基準として以下の項目を抽出した。

1) V₁-V₃ 誘導の少なくとも連続する 2 誘導の ST 下降≥0.1 mV

2) V₂ あるいは V₃ 誘導の陽性 U 波の振幅≥0.1 mV

3) V₂ あるいは V₃ 誘導の T 波と U 波の比 (T/U)≤4

各項目の該当率を心筋梗塞群と対照群に分けて **Table 3** に示す。さらに診断基準として、1 項目ないし 3 項目に該当した場合におけるそれぞれの感受性、特異性などを **Table 4** に示す。2 項目に該当するものと

Table 4 Sensitivity, specificity, positive and negative predictive value, and diagnostic accuracy of the electrocardiographic criteria for the diagnosis of LCX-related myocardial infarction at less than 6 hours from the onset

	Sensitivity	Specificity	Predictive value		Diagnostic accuracy
			Positive	Negative	
Apply 1/criteria	96.9%	54.5%	50.8%	97.3%	68.4%
Apply 2/criteria	71.9%	97.0%	92.0%	87.7%	88.8%
Apply 3/criteria	37.5%	100%	100%	76.7%	79.6%

Abbreviation as in Table 3.

Table 5 Positive ratio and *p* value of the main electrocardiographic findings in patients with myocardial infarction at 24 hours and the 7th hospital day compared with normal subjects

	Myocardial infarction				Normal subjects (<i>n</i> =66)
	24 hrs		7th day		
	(<i>n</i> =28)	<i>p</i> value	(<i>n</i> =25)	<i>p</i> value	
R in V ₂ ≥ 7 mm	5 (17.9%)	0.003	7 (28.0%)	0.001	0 (0%)
R/S in V ₁ or V ₂ ≥ 1	13 (46.4%)	0.001	14 (56.0%)	0.001	8 (12.1%)
T in V ₁ ≥ 5 mm	2 (7.1%)	NS	9 (36.0%)	0.001	0 (0%)
2/above	4 (14.3%)	0.01	8 (32.0%)		0 (0%)
Either/above	16 (57.1%)	0.001	18 (72.0%)	0.001	8 (12.1%)
ST depression in V ₁ -V ₅ ≥ 1 mm	4 (14.3%)	0.01	0 (0%)	—	0 (0%)
U in V ₂ or V ₃ ≥ 1 mm	17 (60.7%)	NS	10 (40.0%)	NS	27 (40.9%)
≥ 1.5 mm	4 (14.3%)	0.05	6 (24.0%)	0.002	1 (1.5%)
T/U in V ₂ or V ₃ ≤ 4	5 (17.9%)	0.01	0 (0%)	—	7 (10.6%)

NS=not significant.

すると感受性は71.9%、特異性は97.0%、診断精度は88.8%であり、2項目に該当するものを選択するのが臨床的に有用であると考えられた。

4. 経過による心電図の変化

主な心電図所見の経時的変化をTable 5に示した。診断基準に取り入れた、少なくとも2誘導にわたる0.1 mV ≤ のST下降は24時間まで大部分の症例(85.2%)で基線に復しており、14日後までには全例で消失した。V₂・V₃誘導のU波は経時的に減高し14日目までに対照群と有意差がなくなった。またT/U比も24時間までに明らかに増大し、14日目までに対照群と比べて有意差がなくなった。

一方、24時間後以後に新たに生じてきた変化としては、V₁・V₂誘導のR波の増大、S波の減高、したがってR/S比の増大である。RV₁ ≥ 0.7 mVは経時的に増加し、14日目までに28.0%となり、対照群(0%)と有意差があった(*p* < 0.001)。またR/SV₁ ≥ 1は24時間後ま

で46.4%の症例で該当し、対照群(12.1%)と有意差があった(*p* < 0.001)。さらに、V₁・V₂誘導のT波が左右対称性に増高するものが増えた。とくにTV₁ ≥ 0.5 mVを満足するものは経時的に増加し、14日目までに36.0%となり、対照群(0%)と有意差があった(*p* < 0.001)。

これらの24時間後以後に新たに生じた心電図変化は純(高位)後壁梗塞を示唆する所見である⁹⁾。心筋梗塞後に新たに生じた変化として、

- 1) R/SV₁・V₂ ≥ 1
- 2) RV₁ ≥ 0.7 mV
- 3) TV₁ ≥ 0.5 mV

の3項目のうち、少なくとも1つに該当するものを純後壁梗塞とした場合、その感受性と特異性などをTable 6に示した。

考 案

この研究で得られた主な所見は、1) 胸部誘導に尖鋭

Table 6 Sensitivity, specificity, positive and negative predictive value, and diagnostic accuracy of the electrocardiographic criteria for the diagnosis of strictly posterior myocardial infarction at 24 hours and on the 14th hospital day

	Sensitivity	Specificity	Predictive value		Diagnostic accuracy
			Positive	Negative	
24 hrs	57.1%	87.9%	66.7%	82.9%	77.1%
14th day	72.0%	87.9%	77.1%	92.0%	86.7%

な T 波や ST 上昇が示されない急性心筋梗塞で、胸部誘導の ST 下降、あるいは右胸部誘導の T 波が平低化し、逆に大きな陽性 U 波が示される場合は、左冠動脈回旋枝を責任血管とする梗塞の可能性が高いこと、2) 経時的にみると 24 時間以後は、純後壁梗塞の心電図所見が明らかとなってくることである。以下、これらの諸点について考察する。

1. 発症後 6 時間以内の心電図変化

1) 胸部誘導の ST 下降

従来、虚血性心疾患における ST-T 変化は狭心発作時の所見であり、ST 下降、T 逆転などを示す心筋梗塞は、心内膜下梗塞ないしは非 Q 心筋梗塞と呼ばれてきた。

今回のわれわれの検討では、retrospective に発症 6 時間以内に心電図が記録され、尖鋭な T 波や ST 上昇が示されず、左冠動脈回旋枝を責任血管とする急性心筋梗塞を対象として選択したところ、胸部誘導の ST 下降は 32 例中 21 例 (65.6%) にしか示されず、大部分が 1-2 mm と軽度であった。さらに、ST 下降は 24 時間までに大部分 (85.7%) の症例では基線に復していた。

Sclarovsky ら²⁾ は発症 24 時間以内に V₂・V₃ 誘導に 2 mm かそれ以上の ST 下降を呈した連続 14 症例を対象として、そのような症例の責任血管は左冠動脈回旋枝であることを示した。これに対してわれわれの研究では、ST 下降がより軽度か ST が等電位線上にあっても、左冠動脈回旋枝を責任血管とする急性心筋梗塞が存在すること、および ST 下降は一過性であり、24 時間後までに消失してしまう症例がむしろ多いことを明らかにした。

さらにわれわれの検討では、心電図の経時的変化からみて、心筋梗塞部位は純後側壁であることが予測された。この点に関しては、Sclarovsky ら²⁾ も第 3 病日に RV₁ が増高、V₁ の S が減高し、V₅-V₆ の R が減高したこと、および technetium 心筋シンチグラフィに

より全例で後側壁に 2-3 度の hot-spot が示されたことから、同部位の梗塞であることを証明した。われわれは心電図を経時的に検討した結果、発症 24 時間後ですでに 57.1%、第 14 病日には 72.0% の症例で、純後壁梗塞の所見が示されることを明らかにした。

急性下壁梗塞時に前胸部誘導に示される ST 下降の機序に関しては、すでにかなり長期にわたって議論されているが、いまだに決着がつかない。多くの研究成果は、下壁誘導における ST 上昇の対側性変化⁶⁻⁸⁾、後壁梗塞を合併したための鏡像変化⁹⁻¹⁴⁾、前下行枝病変合併による離れた部位の虚血 (remote ischemia)¹⁵⁻²⁴⁾ などに集約される。

今回のわれわれの研究結果では、純後壁梗塞では ST 下降の程度はそれほど大きくなかった。下壁梗塞時の胸部誘導 ST 下降の機序として、純後壁梗塞の合併による鏡像変化説⁹⁻¹⁴⁾ が必ずしも支持されなかったことは興味深く、今後の研究課題と思われた。

2) 右胸部誘導の大きな陽性 U 波

発症後 6 時間以内の急性期には、低い T 波と比較して右胸部誘導の大きな陽性 U 波が特徴的であった。この際、血清カリウム値は全例で正常であり、四肢誘導では示されず右胸部誘導に局限していたことから、低カリウム血症は否定できた。また、左冠動脈回旋枝病変に起因する狭心症において、運動負荷によって誘発された虚血時に、心電図上右胸部誘導に大きな陽性 U 波が示されることが報告されている²⁵⁻²⁷⁾。

今回のわれわれの検討でも、大きな陽性 U 波は経時的に減高し、14 日目までに対照群と有意差がなくなった。大きな陽性 U 波が出現する機序として、生理的な U 波は V₂・V₃ が最大であり、これに心筋梗塞発症早期の後側壁の虚血によって出現した陰性 U 波が鏡像変化として加算された結果であろうと考えられた。大きな陽性 U 波の経時的な減高は、この仮説を支持する根拠となる。しかし、14 日目には U 波 ≥ 0.15 mV が 6 例 (24%) と増加した。この機序に関して、大部分の症例

は再灌流療法を施行しているのに、残存した虚血領域に由来する可能性も推測されるが、詳細は不明である。

さらに、Table 3 に示されているように、対照群では、U波が大きくなものはT波が大きく、正相関関係が示された。しかし、心筋梗塞群ではこの関係がまったく消失していたことは、U波の成因と関連して興味深かった。

2. 純後壁梗塞

純後壁梗塞の診断基準として、古くから $R/S_{V_1-V_2} \geq 1$ 、 $RV_1 \cdot V_2$ の幅 ≥ 0.04 秒が用いられている²⁾。しかし、特異性は高いにしても急性期における感受性はかなり低い。また、この診断基準は心筋梗塞が完成した時点でのものであり、現在の再灌流療法時代における早期診断のためには有用性が低い。

従来、後壁梗塞の診断は比較的困難とされているが、これには後壁部位の定義が必ずしも一定していないことや、後壁を直接誘導する導子がなく、鏡像変化として観察していることが理由とされている^{2,28-33)}。しかし、前者に関する最近の報告では、後壁領域は左室後側壁基部 (basal posterolateral left ventricular segment) と定義されている^{2,28-37)}。

われわれの成績では、24時間以後は $R/S_{V_1-V_2} \geq 1$ の該当率は50%弱であり、 $RV_1 \geq 0.7$ mV、 $TV_1 \geq 0.5$ mVは少し遅れて14日以後に出現する副次的な所見であった。これらは $R/S_{V_1-V_2}$ が1に到達しない症例には有用な所見と思われる。 TV_1 の振幅に関して、Mannoら³⁸⁾は0.15 mVかそれ以上の値は左冠動脈回旋枝病変の存在を示唆するとしている。また、Nesticoら³⁹⁾は後壁梗塞の診断に心電図診断基準のstepwise discriminant analysisを行い、 aVF のQ波幅と V_1 のT振幅の2変数を用いて等式を導入したが、彼らは TV_1 の振

幅の臨界値に関しては言及していない。この点に関してわれわれは $TV_1 \geq 0.5$ mVを提唱したい。

また今回の検討では、 $R_{V_1} \cdot V_2$ の持続時間を計測しなかった。その理由は経験的に $R_{V_1} \cdot V_2$ の振幅と持続時間に正相関関係があること、および0.01秒の差は視覚的に誤差範囲であると考えたからである。

結 論

発症後6時間以内の心電図でST上昇や異常Q波が示されず、心筋梗塞部位が不明であったが、責任血管が左冠動脈回旋枝である急性心筋梗塞の心電図所見をretrospectiveに検討した結果、以下の結論を得た。

1. 心電図診断基準として以下の基準が得られた。

- 1) V_1-V_3 誘導の2誘導でST下降 ≥ 0.1 mV
- 2) V_2 または V_3 誘導で大きな陽性U波 ≥ 0.1 mV
- 3) V_2 または V_3 誘導で $T/U \leq 4$

上記3項目のうち2項目かそれ以上に該当するとき。

2. ST下降は24時間までに速やかに基線に戻った。

3. 右胸部誘導のTは経時的に増高し、U波の振幅は減少するのでT/U比は経時的に低下した。

4. $V_1 \cdot V_2$ 誘導のR/S比は24時間までに $R/S \geq 1$ となり、R波は経時的に増高した。

5. 14日目までに V_1 誘導のR波 ≥ 0.7 mVとなり、T波は経時的に増高し、 $T \geq 0.5$ mVは14日後に36.0%で示された。

6. 24時間以後の純後壁梗塞の診断基準として以下の基準が得られた。

- 1) $R/S_{V_1 \cdot V_2}$ 誘導 ≥ 1
- 2) $RV_1 \geq 0.7$ mV
- 3) $TV_1 \geq 0.5$ mV

上記3項目のいずれかに該当するとき。

要 約

われわれは急性心筋梗塞においてST-T変化しか示されないものの中に、左冠動脈回旋枝を責任血管とする急性純後壁梗塞があることを観察してきた。このような心筋梗塞の特徴を明らかにすることが、この研究の目的である。対象は左冠動脈回旋枝が責任血管で、発症6時間以内に来院し、異常Q波やST上昇を示さなかった32例で、その経時的な心電図所見を解析した。健常者66例を対照とした。その結果、超急性期には以下の3項目のうち2項目かそれ以上に該当するものが心電図診断基準として得られた。

1) V_1 - V_5 誘導の少なくとも 2 誘導の ST 下降 ≥ 0.1 mV

2) V_2 ・ V_3 誘導の陽性 U 波の振幅 ≥ 0.1 mV

3) V_2 ・ V_3 誘導の T 波と U 波の比 (T/U) ≤ 4

経過による心電図変化としては、24 時間までに V_1 ・ V_2 誘導の R/S 比 ≥ 1 となるものが 46.4% に認められ、R 波は経時的に増高し、14 日目までに 28% が V_1 の R ≥ 0.7 mV となった。下降した ST は 24 時間までに速やかに基線に戻り、右胸部誘導の T は経時的に増高し、36.0% の症例では 2 週間後に V_1 の T ≥ 0.5 mV となった。また U 波の振幅は経時的に減高し、したがって T/U 比は経時的に増大した。そこで、24 時間以後の高位後壁梗塞の診断基準を以下の 3 項目のいずれかに該当するものとした。

1) R/S V_1 ・ V_2 誘導 ≥ 1

2) $RV_1 \geq 0.7$ mV

3) $TV_1 \geq 0.5$ mV

以上より、結論として、発症後 6 時間以内の急性心筋梗塞患者で、われわれが呈示した診断基準に該当するときは、鑑別診断の一つとして責任血管が左冠動脈回旋枝である心筋梗塞を考慮すべきである。24 時間以後は純後壁梗塞の所見が示された。

J Cardiol 1995; 26: 149-158

文 献

- Raunio H, Rissanen V, Romppanen T, Jokinen Y, Rehnberg S, Helin M, Pyorala K: Changes in the QRS complex and ST segment in transmural and subendocardial myocardial infarction: A clinicopathological study. *Am Heart J* 1979; **98**: 176-184
- Sciarovsky S, Topaz O, Rechavia E, Strasberg B, Agmon J: Ischemic ST segment depression in leads V_2 - V_3 as the presenting electrocardiographic feature of posterolateral wall myocardial infarction. *Am Heart J* 1987; **113**: 1085-1090
- 兼本成斌, 王 瑛, 福士広通, 伊吹山千晴, 竹内 徹: 左冠動脈回旋枝を責任血管とし、尖鋭な T 波や ST 上昇が示されない急性心筋梗塞における心電図の特徴。呼吸と循環 (in press)
- The Criteria Committee of the New York Heart Association: Nomenclature and Criteria for Diagnosis of Diseases of the Heart and Great Vessels, 9th ed. Little Brown & Co, Boston, 1994; pp 104-110
- Perloff JK: The recognition of strictly posterior myocardial infarction by conventional scalar electrocardiography. *Circulation* 1964; **30**: 706-718
- Croft CH, Woodward W, Nicod P, Corbett JR, Lewis SE, Willerson JT, Rude RE: Clinical implications of anterior S-T segment depression in patients with acute inferior myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1982; **50**: 428-435
- Camara EJN, Chandra N, Ouyang P, Gottlieb SH, Shapiro EP: Reciprocal ST change in acute myocardial infarction: Assessment by electrocardiography and echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 1983; **2**: 251-257
- Gibson RS, Crampton RS, Watson DD, Taylor G, Carabello BA, Holt ND, Beller GA: Precordial ST-segment depression during acute inferior myocardial infarction: Clinical, scintigraphic and angiographic correlations. *Circulation* 1982; **66**: 732-741
- Mukharji J, Murray S, Lewis SE, Croft CH, Corbett JR, Willerson JT, Rude RE: Is anterior ST depression with acute transmural inferior infarction due to posterior infarction?: A vectorcardiographic and scintigraphic study. *J Am Coll Cardiol* 1984; **4**: 28-34
- Pierard LA, Sprynger M, Gilis F, Carlier J: Significance of precordial ST-segment depression in inferior acute myocardial infarction as determined by echocardiography. *Am J Cardiol* 1986; **57**: 82-85
- Ruddy TD, Yasuda T, Gold HK, Leinbach RC, Newell JB, McKusic KA, Boucher CA, Strauss HW: Anterior ST segment depression in acute inferior myocardial infarction as a marker of greater inferior, apical, and posterolateral damage. *Am Heart J* 1986; **112**: 1210-1216
- Ong L, Valdellon B, Coromilas J, Brody R, Reiser P, Morrison J: Precordial S-T segment depression in inferior myocardial infarction: Evaluation by quantitative thallium-201 scintigraphy and technetium-99m ventriculography. *Am J Cardiol* 1983; **51**: 734-739
- Goldberg HL, Borer JS, Jacobstein JG, Kluger J, Scheidt SS, Alonso DR: Anterior S-T segment depression in acute inferior myocardial infarction: Indicator of posterolateral infarction. *Am J Cardiol* 1981; **48**: 1009-1015
- Shah PK, Pichler M, Berman DS, Maddahi J, Peter T, Singh BN, Swan HJC: Noninvasive identification of a high risk subset of patients with acute inferior myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1980; **46**: 915-921
- Boden WE, Bough EW, Korr KS, Russo J, Gandsman EJ, Shulman RS: Inferoseptal myocardial infarction: Another cause of precordial ST-segment depression in transmural inferior wall myocardial infarction? *Am J Cardiol* 1984; **54**: 1216-1223

- 16) Lew AS, Weiss AT, Shah PK, Maddahi J, Peter T, Ganz W, Swan HJC, Berman DS : Precordial ST segment depression during acute inferior myocardial infarction : Early thallium-201 scintigraphic evidence of adjacent posterolateral or inferoseptal involvement. *J Am Coll Cardiol* 1985; **5** : 203-209
- 17) Chaitman BR, Waters DD, Corbara F, Bourassa MG : Prediction of multivessel disease after inferior myocardial infarction. *Circulation* 1978; **57** : 1085-1090
- 18) Salcedo JR, Baird MG, Chambers RJ, Beanlands DS : Significance of reciprocal S-T segment depression in anterior precordial leads in acute inferior myocardial infarction : Concomitant left anterior descending coronary artery disease? *Am J Cardiol* 1981; **48** : 1003-1008
- 19) Betosshi S, Bonaduce D, Chiariello M, Romano E, Piscione E, Vigorito C, Condorelli M : Anterior S-T changes during acute inferior myocardial infarction. *Int Cardiol* 1982; **4** : 421-430
- 20) Billadello JJ, Smith JL, Ludbook PA, Jaffe AS, Sobel BE, Geltman EM : Implications of "reciprocal" ST segment depression associated with acute myocardial infarction identified by positron tomography. *J Am Coll Cardiol* 1983; **2** : 616-624
- 21) Hapaphongse M, Jugdutt BL, Rossall RE : Significance of precordial ST-segment depression in acute transmural inferior infarction : Coronary angiographic findings. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1983; **9** : 143-151
- 22) Roubin GS, Shen WF, Nicholson M, Dunn RF, Kelly DT, Harris PJ : Anterolateral ST segment depression in acute inferior myocardial infarction : Angiographic and clinical implications. *Am Heart J* 1984; **107** : 1177-1182
- 23) Gibellin P, Gilles B, Baudouy M, Guarino L, Morand P : Reciprocal ST segment changes in acute inferior myocardial infarction : Clinical, hemodynamic and angiographic implications. *Eur Heart J* 1986; **7** : 133-139
- 24) Strasberg B, Pinchas A, Barbash GI, Hod H, Rat S, Har-Zahav Y, Caspi A, Sclarovsky S, Agmon J : Importance of reciprocal ST segment depression in leads V5 and V6 as an indicator of disease of the left anterior descending coronary artery in acute inferior wall myocardial infarction. *Br Heart J* 1990; **63** : 339-341
- 25) 長谷川浩一, 鼠尾祥三, 藤原 武, 寒川昌信, 忠岡信一郎, 中尾正俊, 中村 節, 米田元穂, 覚前 哲, 沢山俊民 : 右側胸部誘導の T 波減高を伴う一過性陽性 U 波増高 : 左回旋枝高度狭窄ないし後下壁虚血の新指標. *心臓* 1988; **20** : 269-275
- 26) 長谷川浩一, 藤原 武, 沢山俊民, 鼠尾祥三, 中尾正俊, 忠岡信一郎, 中村 節, 覚前 哲, 河原洋介, 井上省三 : 狭心症時の右胸部誘導における一過性陽性 U 波増高の意義 : 左回旋枝/右冠動脈狭窄の指標. *心臓* 1988; **20** : 1033-1039
- 27) Chikamori T, Yamada M, Takata J, Furuno T, Yamasaki F, Doi YL : Exercise-induced prominent U waves as a marker of significant narrowing of the left circumflex or right coronary artery. *Am J Cardiol* 1994; **74** : 495-499
- 28) Ward RM, White RD, Ideker RE, Hindman NB, Alonso DR, Bishop SP, Bloor CM, Fallon JT : Evaluation of a QRS scoring system for estimating myocardial infarct size : IV. Correlation with quantitative anatomic findings for posterolateral infarcts. *Am J Cardiol* 1984; **53** : 706-714
- 29) Bough EW, Boden WE, Korr KS, Gandsman EJ : Left ventricular asynergy in electrocardiographic "posterior" myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1984; **4** : 209-215
- 30) Bough EW, Korr KS : Prevalence and severity of circumflex coronary artery disease in electrocardiographic posterior myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1986; **7** : 990-996
- 31) Boden WE, Kleiger RE, Gibson RS : The Diltiazem Reinfarction Study Group : Electrocardiographic evaluation of posterior acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1987; **59** : 782-787
- 32) Howard PF, Benchimol A, Desser KB, Reich FD, Graves C : Correlation of electrocardiogram and vectorcardiogram with coronary occlusion and myocardial contraction abnormality. *Am J Cardiol* 1976; **38** : 582-587
- 33) Savage RM, Wagner GS, Ideker RE, Podolsky SA, Hackel DB : Correlation of postmortem anatomic findings with electrocardiographic changes in patients with myocardial infarction : Retrospective study of patients with typical anterior and posterior infarcts. *Circulation* 1977; **55** : 279-285
- 34) Arkin BM, Hueter DC, Ryan TJ : Predictive value of electrocardiographic patterns in localizing left ventricular asynergy in coronary artery disease. *Am Heart J* 1979; **97** : 453-459
- 35) Huey BL, Beller GA, Kaiser DL, Gibson RS : A comprehensive analysis of myocardial infarction due to left circumflex artery occlusion : Comparison with infarction due to right coronary artery and left anterior descending artery occlusion. *J Am Coll Cardiol* 1988; **12** : 1156-1166
- 36) Newman HN, Dunn RF, Harris PJ, Bautovich GJ, McLaughlin AF, Kelly DT : Differentiation between right and circumflex coronary artery disease on thallium myocardial perfusion scanning. *Am J Cardiol* 1983; **51** : 1052-1056
- 37) Dunn RF, Newman HN, Bernstein L, Harris PJ, Roubin GS, Morris J, Kelly DT : The clinical features of isolated left circumflex coronary artery disease. *Circulation* 1984; **69** : 477-484
- 38) Manno BV, Hakki AH, Iskandrian AS, Hare T : Significance of the upright T wave in precordial lead V₁ in adults with coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 1983; **1** : 1213-1215
- 39) Nestico PF, Hakki A-H, Iskandrian AS, Anderson GJ : Electrocardiographic diagnosis of posterior myocardial infarction revisited : A new approach using a multivariate discriminant analysis and thallium-201 myocardial scintigraphy. *J Electrocardiogr* 1986; **19** : 33-40