

# 急性心筋梗塞責任冠動脈の左回旋枝と右冠動脈との心電図鑑別法: 誘導と 誘導のST上昇度の比較

# Electrocardiographic Discrimination of Infarct-Related Artery Between Left Circumflex and Right Coronary Artery: Comparison of ST Elevation Between Leads and

三角 郁夫\*  
庄野 弘幸  
中尾 浩一  
松田 宏史  
堀内 賢二  
本田 喬

Ikuo MISUMI, MD\*  
Hiroyuki SHONO, MD  
Koichi NAKAO, MD  
Hirofumi MATSUDA, MD  
Kenji HORIUCHI, MD  
Takashi HONDA, MD,

### Abstract

**Objectives.** Admission electrocardiography was evaluated to discriminate left circumflex artery(LCX) versus right coronary artery(RCA) as the cause of acute myocardial infarction.

**Methods.** Electrocardiographic findings were assessed in patients with RCA( $n = 60$ ) and LCX( $n = 60$ ) occlusion.

**Results.** ST segment elevation in the inferior leads or right precordial leads was more common in the RCA group. ST segment depression or negative T wave was more common in leads  $V_1, aVL$  in the RCA group. ST segment elevation was more common in leads  $V_5, V_6$  in the LCX group. ST segment was elevated in inferior leads in 55 patients in the RCA group and 27 patients in the LCX group. Mean ST level was higher in lead  $V_1$  than in lead  $V_5$  in the RCA group, but not in the LCX group. The ST level was higher in lead  $V_1$  than in lead  $V_5$  in 78% of the RCA group, but only 44% of the LCX group( $p < 0.01$ ).

**Conclusions.** Comparison of ST levels between leads  $V_1$  and  $V_5$ , and a three-dimensional analysis in 12-lead electrocardiography is useful for discriminating the left circumflex artery from the right coronary artery as the cause of acute myocardial infarction.

J Cardiol 2003 Jun; 4( 6 ): 271 - 276

### Key Words

- Myocardial infarction, pathophysiology
- Diagnostic techniques

- Electrocardiography

### はじめに

急性心筋梗塞における責任冠動脈の同定は、重症度診断および治療法選択のうえで重要である。責任冠動脈は冠動脈造影を行うことで診断できるが、一次救急の現場では採血と心電図のみで心筋梗塞と診断し、高

次の病院へ救急車で搬送する場合がある。また、高齢者や腎機能障害のある例などで冠動脈造影を行わない場合がある。そのようなとき、心電図所見が責任冠動脈の同定に重要となってくる。

12誘導心電図では責任冠動脈同定はある程度可能であるが<sup>1)</sup>、右冠動脈と左回旋枝はいずれも下壁誘導

済生会熊本病院心臓血管センター 内科: 〒861-4193 熊本県熊本市近見5-3-1; \*(現)荒尾市民病院 循環器科: 〒864-0041 熊本県荒尾市荒尾2600

Division of Internal Medicine, Cardiovascular Center, Saiseikai Kumamoto Hospital, Kumamoto; \*(present) Division of Cardiology, Arao City Hospital, Kumamoto

Address for correspondence: HONDA T, MD, FJCC, Division of Internal Medicine Cardiovascular Center, Saiseikai Kumamoto Hospital, Chikami 5-3-1, Kumamoto, Kumamoto 861-4193

Manuscript received January 9, 2003; revised March 7, 2003; accepted March 17, 2003

**Table 1 ST segment deviation in patients with acute myocardial infarction due to right coronary artery or left circumflex artery occlusion**

|                                       | Infarct-related coronary artery |                       | p value  |
|---------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|----------|
|                                       | RCA group<br>(n = 60)           | LCX group<br>(n = 60) |          |
| Age (yr, mean ± SD)                   | 63.3 ± 12.4                     | 67.1 ± 10.9           | NS       |
| Male                                  | 53 (88)                         | 43 (72)               | < 0.05   |
| Total occlusion of IRCA               | 38 (63)                         | 35 (58)               | NS       |
| ST in I, a F                          | 55 (92)                         | 2 (4)                 | < 0.0001 |
| ST in II, a F                         | 2 (3)                           | 17 (28)               | < 0.0001 |
| ST in V <sub>5</sub> , V <sub>6</sub> | 10 (17)                         | 25 (42)               | < 0.01   |
| ST in I, a L                          | 1 (2)                           | 5 (8)                 | NS       |
| ST or negative T wave in I, a L       | 49 (82)                         | 15 (25)               | < 0.0001 |
| ST in V <sub>2</sub> -V <sub>5</sub>  | 29 (48)                         | 38 (63)               | NS       |
| R/S ratio > 1 in V <sub>1</sub>       | 3 (5)                           | 3 (5)                 | NS       |
| ST in right precordial leads          | 28/54 (52)                      | 1/45 (2)              | < 0.0001 |

( ) %.

ST in I, a F and right precordial leads, and ST in I, a L were more common in the RCA group than in the LCX group.

ST in V<sub>5</sub>, V<sub>6</sub> and ST in II, a F were more common in the LCX group than in the RCA group.

RCA = right coronary artery; LCX = left circumflex artery; IRCA = infarct-related coronary artery; ST = ST segment elevation; ST = ST segment depression.

でST上昇をきたすことが多く、鑑別が困難なことがある<sup>2)</sup>。しかし、右冠動脈の閉塞による心筋梗塞では、右室梗塞や洞徐脈、完全房室ブロックなどの合併症をきたすことがあり、早期に診断できれば対応も容易となる。本研究では、右冠動脈と左回旋枝での心電図所見の違いについて検討を行った。

## 対象と方法

### 1. 対象

当院に初回急性心筋梗塞で入院となり、緊急冠動脈造影で梗塞責任冠動脈が右冠動脈で、他の冠動脈に有意狭窄が認められなかった連続60例(男性53例,女性7例,平均年齢63.3 ± 12.4歳;右冠動脈群),および梗塞責任冠動脈が左回旋枝で、他の冠動脈に有意狭窄が認められなかった連続60例(男性43例,女性17例,平均年齢67.1 ± 10.9歳;左回旋枝群)を対象とした(Table 1)。

### 2. 方法

当院緊急入院時の12誘導心電図でSTが偏位した部位を調べ、責任冠動脈での比較を行った。STの偏位については、下壁(I, II, a F誘導,側壁(V<sub>5</sub>, V<sub>6</sub>))

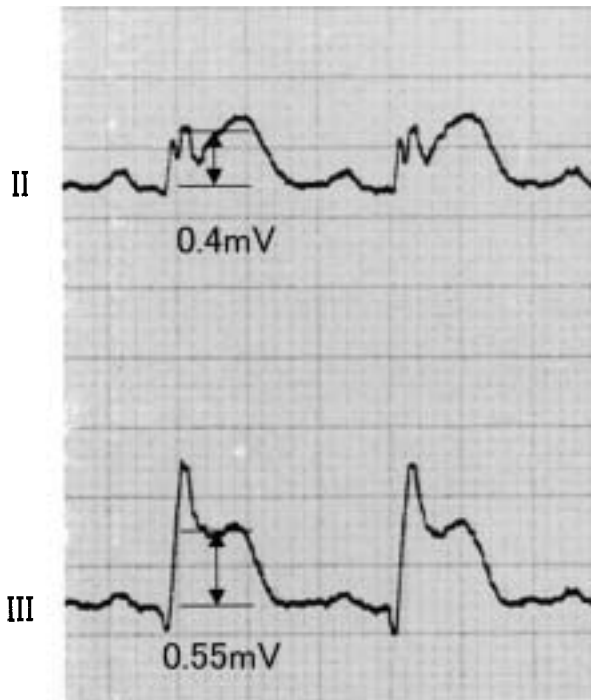
誘導,右側胸部誘導,鏡面像である高位側壁(I, II, a L誘導と,前壁(V<sub>2</sub>-V<sub>5</sub>)誘導において検討した。また,V<sub>1</sub>誘導でのR/S比>1についても検討した。つぎに,下壁誘導でST上昇を呈した症例についてのみ以下の検討を行った。まず誘導と誘導でのST値を測定し,右冠動脈群,左回旋枝群でそれぞれ比較した。また,それぞれの群で誘導のほうが誘導よりもST値が高い割合を検討した。例えば, Fig. 1に示す症例では,誘導のST値が0.4mVで誘導のST値が0.55mVであることから,ST値は誘導のほうが高いことになる。

年齢などの数値は平均 ± 標準偏差で表した。統計的手法は,2群間で数値の平均値の差を求める場合は対応のないt検定を使用し,事象の有無について比較する場合は,<sup>2</sup>検定を用いた。p < 0.05を有意差の判定とした。

## 結 果

### 1. 全症例におけるST偏位について(Table 1)

120例のうち,緊急冠動脈造影で梗塞責任冠動脈が完全閉塞していたのは右冠動脈群38例,左回旋枝群35例であった。心電図所見では,下壁(I, II, a F誘導,側壁(V<sub>5</sub>, V<sub>6</sub>))

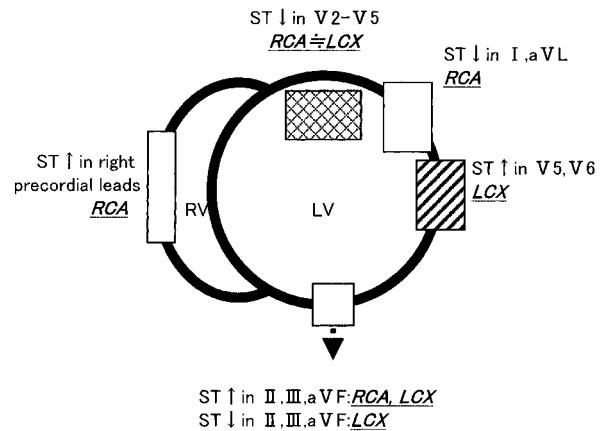


**Fig. 1 ST segment elevation in leads II and III in a patient**  
 ST segment was 0.15 mV higher in lead III (0.55 mV) than lead II (0.4 mV)

aVF誘導でST上昇が認められた割合は右冠動脈群のほうが多かった(右冠動脈群92%,左回旋枝群45%,  $p < 0.0001$ )。逆に, ST低下は左回旋枝群のほうが多く(右冠動脈群3%,左回旋枝群28%,  $p < 0.0001$ )。V<sub>5</sub>, V<sub>6</sub>誘導でST上昇が認められた症例数も左回旋枝群のほうが多かった(右冠動脈群17%,左回旋枝群42%,  $p < 0.01$ )。V<sub>2</sub>-V<sub>5</sub>誘導のST低下は, 両群間で差はなく(右冠動脈群48%,左回旋枝群63%), I誘導でのR/S比 > 1である症例数は両群とも5%と少数であった。I, aVL誘導では, ST上昇例は少なかった(右冠動脈群2%,左回旋枝群8%)が, ST低下もしくは陰性T波の例は右冠動脈群で多かった(右冠動脈群82%,左回旋枝群25%,  $p < 0.0001$ )。

右側胸部誘導は右冠動脈群の54例,左回旋枝群の45例に記録されていたが,この誘導でのST上昇例は,右冠動脈群が多かった(右冠動脈群52%,左回旋枝群2%,  $p < 0.0001$ )。

以上のことから, Fig. 2に示すようなことがいえる。すなわち,右冠動脈群の特徴として下壁誘導でST上昇がみられ, I, aVL誘導でST低下もしくは陰性T



**Fig. 2 ST segment deviations in all 120 cases**

ST segment elevation was common in the right precordial leads and leads I, aVF, and ST segment depression in I, aVL in the RCA group. ST segment elevation was observed in leads V<sub>5</sub>, V<sub>6</sub> in the LCX group. ST segment depression in leads V<sub>2</sub>-V<sub>5</sub> was similar in both groups.

RV = right ventricle; LV = left ventricle. Other abbreviations as in Table 1.

波がみられ,右側胸部誘導でST上昇がみられた。また,左回旋枝群の特徴としては,下壁誘導ではST偏位はさまざまで, V<sub>5</sub>, V<sub>6</sub>誘導でのST上昇する割合が多かった。また, V<sub>2</sub>-V<sub>5</sub>誘導でのST低下は両群に差がなくみられた。

2. 下壁誘導でST上昇例の検討 (Table 2)

つぎに,120例のうち,下壁(I, II, III, aVF)誘導でST上昇が認められた82例(右冠動脈群55例,左回旋枝群27例)について検討を行った。

誘導と誘導のST上昇度の比較では,右冠動脈群では誘導のほうが誘導よりも高値であった(誘導  $0.19 \pm 0.15$  mV vs 誘導  $0.29 \pm 0.24$  mV,  $p < 0.0001$ )が,左回旋枝群では差がなかった(誘導  $0.15 \pm 0.08$  mV vs 誘導  $0.16 \pm 0.10$  mV)。

また,誘導でのST上昇度から誘導でのST上昇度を引いた値が+となったのは,右冠動脈群が多かった(右冠動脈群78% vs左回旋枝群44%,  $p < 0.01$ ; Fig. 3)。

つぎに V<sub>5</sub>, V<sub>6</sub>誘導のST上昇が認められた例は,左回旋枝群が多かった(右冠動脈群16%,左回旋枝群70%,  $p < 0.0001$ )。前胸部(V<sub>2</sub>-V<sub>5</sub>)誘導でのST低下は両群間で差はなく(右冠動脈群51%,左回旋枝群

**Table 2 ST segment deviation in patients with ST segment elevation in leads  $V_1, V_2, aVF$**

|   | Infarct-related coronary artery |                       | p value  |
|---|---------------------------------|-----------------------|----------|
|   | RCA group<br>(n = 55)           | LCX group<br>(n = 27) |          |
| Age( yr, mean $\pm$ SD )                                      | 62.9 $\pm$ 12.4                 | 66.8 $\pm$ 10.8       | NS       |
| Male  | 49( 89 )                        | 17( 63 )              | < 0.01   |
| ST segment deviation in $V_1$ and $V_2$ ( mV, mean $\pm$ SD ) |                                 |                       |          |
|   | 0.19 $\pm$ 0.15*                | 0.15 $\pm$ 0.08       |          |
|   | 0.29 $\pm$ 0.24                 | 0.16 $\pm$ 0.10       |          |
| ST in $V_5, V_6$  | 9( 16 )                         | 19( 70 )              | < 0.0001 |
| ST or negative T wave in $V_1, aVL$                           | 28( 51 )                        | 1( 4 )                | < 0.001  |
| ST in $V_2 - V_5$   | 28( 51 )                        | 18( 67 )              | NS       |
| R/S > 1 in $V_1$  | 3( 5 )                          | 1( 4 )                | NS       |
| ST in right precordial leads                                  | 28/49( 57 )                     | 1/19( 5 )             | < 0.0001 |

( ) %.

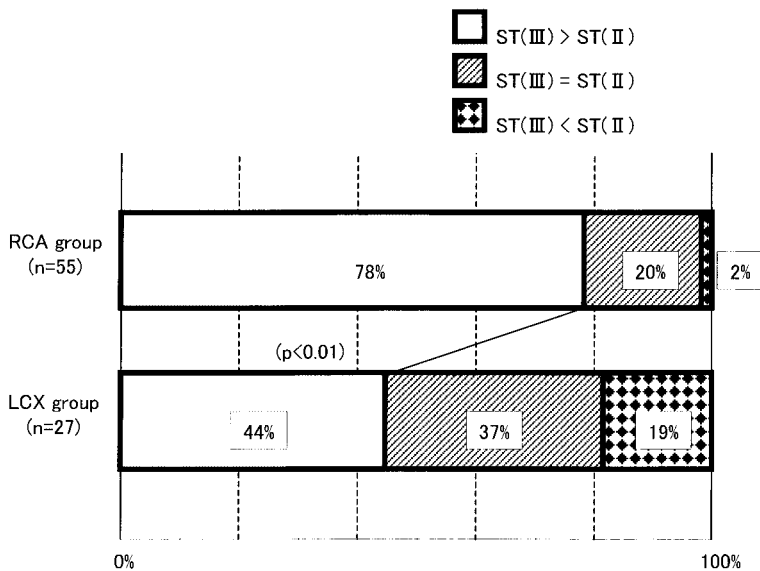
ST level was higher in lead  $V_1$  than in lead  $V_2$  in the RCA group, but there was no difference in the LCX group.

ST in  $V_5, V_6$  was more common in the LCX group than in the RCA group.

ST in the right precordial leads was more common in the RCA group than in the LCX group.

Abbreviations as in Table 1.

\* $p < 0.0001$ , comparison of ST levels between  $V_1$  and  $V_2$ .



**Fig. 3 ST segment deviations in the RCA and LCX groups**

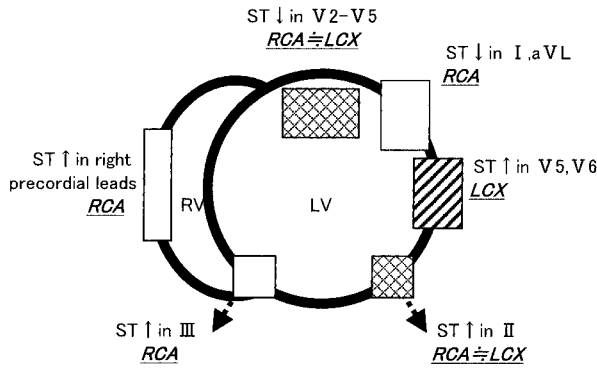
More patients with ST segment elevation in the inferior lead( 82 patients ) had higher ST levels in lead  $V_1$  than in lead  $V_2$  in the RCA group( 78% )than in the LCX group ( 44% )

Abbreviations as in Table 1.

67% ),  $V_1$ 誘導のR/S比 > 1を示した例は両群とも少数であった( 右冠動脈群5%, 左回旋枝群4% ). 右側胸部誘導でのST上昇を示した例は, 右冠動脈群で多かった( 右冠動脈群57%, 左回旋枝群5%,  $p < 0.0001$  ). また, 高位側壁(  $V_1, aVL$  )でのST低下もしくは陰性T波も, 右冠動脈群で多かった( 右冠動脈群51%, 左回旋枝群4%,  $p < 0.0001$  ).

以上の結果を Fig. 4 に示す. すなわち, 下壁(  $V_4 - V_6$  )

$V_1, aVF$ 誘導でST上昇を呈する症例の中で, 右冠動脈群は右側胸部誘導,  $V_1$ 誘導より  $V_2$ 誘導のほうがST値が高値であった. 鏡面像としては,  $V_2 - V_5$ 誘導でST低下もしくは陰性T波がみられた. また, 左回旋枝群の特徴としては,  $V_1$ 誘導と  $V_2$ 誘導でST上昇は同程度であり, 側壁の  $V_5, V_6$ 誘導でST上昇例が多かった.



**Fig. 4 ST segment deviations in 82 patients with ST segment elevation in leads I, aVL**  
 ST segment elevation was common in the right precordial leads and in leads I, aVL, and ST segment depression was observed in leads II, III, aVF in the RCA group. ST segment elevation was observed in leads V2-V5, and in leads V5, V6 in the LCX group. ST segment depression in leads II, III, aVF was similar in both groups. Abbreviations as in Table 1, Fig. 2.

考 案

下壁誘導でのST上昇は、右冠動脈群の92%、左回旋枝群の45%でみられた。左回旋枝が責任冠動脈の場合は、下壁誘導でST変化が明らかでない症例があることを念頭におく必要がある。

前胸部誘導のST低下と、 $V_1$ 誘導のR/S比 > 1は、後壁梗塞の所見とされるが、今回の研究では、両群間でいずれも差がなかった。これは右冠動脈群でもかなりの症例で後壁を灌流していたためと、後壁側にまだQ波が形成されていなかったためと考えられる<sup>3)</sup>。

側壁( $V_5, V_6$ )誘導は、左回旋枝群でST上昇がみられることが多かった。Baileyら<sup>4)</sup>も、下壁誘導でのST上昇に加え、 $V_5, V_6, aVL$ などでのST上昇があれば左回旋枝の可能性が高いと報告している。また、高位側壁( $V_1, aVL$ )誘導のST低下については右冠動脈群が多かった。高位側壁は下壁と対側にあるため、鏡面像として出現しやすかったと考えられた(Fig. 2)。右側胸部誘導のST上昇は右冠動脈群が多かったが、これは右冠動脈が右室を灌流するためと考えられた<sup>5)</sup>。

今回の研究の特徴として、下壁( $V_2, V_3, aVF$ )誘導でST上昇がみられた症例のみを選択して検討を行った。その中で $V_2$ 誘導と $V_3$ 誘導のST上昇度を比較したところ、右冠動脈群では $V_2$ 誘導のほうが $V_3$ 誘導よりも大きく、左回旋枝群では $V_2$ 誘導と $V_3$ 誘導の間に差はなかった(Table 2)。さらに $V_2$ 誘導のほうが $V_3$ 誘導よりも大きかった症例の割合は右冠動脈群のほうが多かった(Fig. 3)。これは、 $V_2$ 誘導のベクトルが後壁のほうへ、 $V_3$ 誘導のベクトルが下壁のほうへ向いているためと考えられる。その他の心電図所見は全症例での比較と同様の結果であった。

結 論

以上の結果を立体的に図にするとFigs. 2, 4のような結果となった。この心電図パターンを記憶しておけば、今後、12誘導心電図所見を立体的に考えることができ、責任冠動脈の鑑別に有用であると考えられ報告した。

要 約

目的と方法: 急性心筋梗塞における梗塞責任冠動脈が右冠動脈か左回旋枝かの違いを、右冠動脈群60例と左回旋枝群60例において急性期心電図所見で検討した。

結 果: 下壁誘導および右側胸部誘導でのST上昇は右冠動脈群で多くみられた。高位側壁である $V_1, aVL$ 誘導でのST低下もしくは陰性T波も右冠動脈群が多かった。側壁の $V_5, V_6$ 誘導でのST上昇は左回旋枝群が多かった。 $V_2-V_5$ でのST低下は両群間で差はなかった。さらに下壁誘導でST上昇のみられた82例(右冠動脈群55例, 左回旋枝群27例)について $V_2$ 誘導と $V_3$ 誘導について比較した。右冠動脈群は $V_2$ 誘導よりも $V_3$ 誘導のST上昇のほうが著明であった。左回旋枝群では $V_2$ 誘導と $V_3$ 誘導の間で差はなかった。 $V_2$ 誘導のST上昇 >  $V_3$ 誘導のST上昇となった例は、右冠動脈群は78%で、左回旋枝群は44%であった( $p < 0.01$ )。

結 論: 入院時の12誘導心電図で $V_2$ 誘導と $V_3$ 誘導のST上昇の比較、およびST偏位の誘導を立体的に考えることで、急性心筋梗塞の責任冠動脈が右冠動脈と左回旋枝の鑑別に有用であると考えられた。

文 献

- 1) Blanke H, Cohen M, Schlueter GU, Karsch KR, Rentrop KP: Electrocardiographic and coronary arteriographic correlations during acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1984; **54**: 249 - 255
- 2) Fuchs RM, Achuff SC, Grunwald L, Yin FC, Griffith LS: Electrocardiographic localization of coronary artery narrowings: Studies during myocardial ischemia and infarction in patients with one-vessel disease. *Circulation* 1982; **66**: 1168 - 1176
- 3) Sclarovsky 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
- 4) Bairey CN, Shah PK, Lew AS, Hulse S: Electrocardiographic differentiation of occlusion of the left circumflex versus the right coronary artery as a cause of inferior acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1987; **60**: 456 - 459
- 5) Carson W: Patterns of maximal spatial ST vector of ST segment elevation in the right precordial leads of the electrocardiogram in patients with acute inferior myocardial infarction. *Eur Heart J* 1988; **9**: 962 - 968