

前胸部 ST 上昇を呈する右  
室梗塞/虚血と左室前壁梗塞  
との心電図学的鑑別

Right ventricular infarc-  
tion/ischemia with pre-  
cordial ST elevation:  
Comparison with left  
ventricular anterior wall  
infarction

片岡 一  
田村 彰  
矢野 庄司  
神崎 維康  
御厨 美昭

Hajime KATAOKA  
Akira TAMURA  
Shoji YANO  
Koreyasu KANZAKI  
Yoshiaki MIKURIYA

**Summary**

Acute right ventricular (RV) infarction is sometimes accompanied by precordial ST elevation which is also suggestive of left ventricular (LV) anterior wall infarction. We compared 12-lead electrocardiograms between 2 groups of patients with initial acute myocardial infarction presenting precordial ST elevation, one with RV infarction (n=11) and the other with LV anterior wall infarction (n=42).

The magnitude and extent of the ST elevation and the positions presenting the maximal ST elevation in the precordial leads differed between the 2 groups. In the inferior and lateral leads, the analysis of the ST segment shift aided in distinguishing between the 2 groups. The specific patterns of intraventricular conduction delay and frontal QRS-axis deviation were also useful for the differentiation. The best electrocardiographic variable for identifying RV infarction was inferior lead ST elevation, followed by maximal precordial ST elevation in lead V<sub>1</sub>, ST elevation limited to only one precordial lead and a cove-shaped pattern of RV conduction delay. The best electrocardiographic predictor for diagnosing LV anterior wall infarction was an isoelectric or depressed ST-segment in the inferior leads, followed by precordial ST elevation equal to or greater than 5 mm, maximal ST elevation in lead V<sub>3</sub> or V<sub>4</sub> and ST elevation in the lateral leads.

We concluded that systematic analysis of the 12-lead electrocardiograms recorded in the hyperacute stage is valuable for distinguishing between acute RV infarction and LV anterior wall infarction.

**Key words**

Right ventricular infarction

Precordial ST elevation

Anterior left ventricular infarction

大分医科大学 第二内科  
大分県大分郡挾間町医大ヶ丘 1-1 (〒879-55)

The Second Department of Internal Medicine, Oita  
Medical College, Idaigaoka 1-1, Hasama-machi, Oita-  
gun, Oita 879-55

Received for publication June 23, 1990; accepted January 7, 1991 (Ref. No. 37-PS22)

### はじめに

近年, 心筋梗塞の急性期に対して侵襲的方法を用いた再灌流療法<sup>1,2)</sup>が積極的に試みられるようになった. 術前に責任冠動脈を明らかにすることは, かかる治療を早急, 安全かつ効率的に施行する上で重要と思われる.

急性右室梗塞(虚血)は標準12誘導心電図上しばしば前胸部ST上昇を呈し<sup>3-5)</sup>, 左室前壁心筋梗塞との鑑別を必要とする. 体表面心電図法は責任冠動脈の判定に対し, 簡便かつ迅速に貴重な情報を提供してくれるが, 両梗塞の鑑別につき詳細に検討した報告はみられない. 本研究はこの点を明らかにするために行った.

### 対象と方法

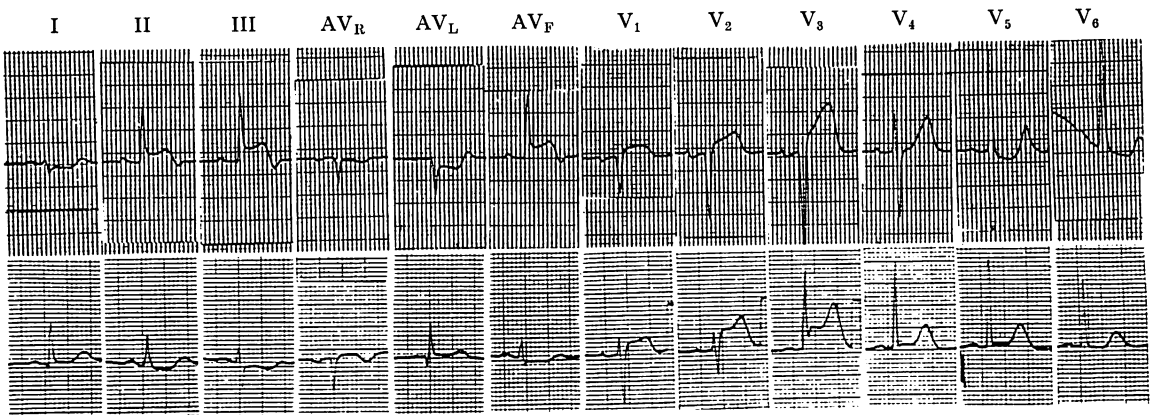
対象: 発症5時間以内に記録された標準12誘導心電図上, 前胸部ST上昇を呈し, 急性期の選択的冠動脈造影により責任冠動脈の明らかにされた初回心筋梗塞例で, 近位部右冠動脈病変による下壁梗塞に合併した右室梗塞(虚血)の11例(右室群: 平均65歳, 男8例, 女3例)と左前下行枝病変による左室前壁梗塞の42例(左室群: 平均61歳, 男32例, 女10例)で, 発症より心電図記

録までの時間は, 右室群 $2.5 \pm 1.1$ 時間, 左室群 $2.6 \pm 1.1$ 時間で, 有意差はなかった.

**Fig. 1** に各群の代表例の心電図記録を例示する. 右室梗塞(虚血)の診断は, 右側胸部誘導 $V_{3R-5R}$ でのST上昇( $\geq 1$ mm)<sup>6,7)</sup>, 血行動態指標<sup>8)</sup>, 断層心エコー図<sup>9)</sup>により行なった. 心筋梗塞の診断は定型的症状に加え, 血清CPK値の上昇(正常上限の2倍以上)をもって診断した. なお, 弁膜症, 心筋症, 心膜疾患, 肺栓塞症, 完全脚ブロック<sup>10)</sup>, wide QRSの心室リズムをもつ完全房室ブロックは除外したが, 不完全脚ブロック, narrow QRSの心室リズムを有する完全房室ブロック(右室の3例)は分析の対象とした.

標準12誘導心電図: 異常Q波はMinnesota code 診断基準に<sup>11)</sup>, 前胸部誘導のabnormal R wave progressionはZemaら<sup>12)</sup>の報告に従って判定した. ST偏位はPQ部分を基準として測定し, ST上昇はJ点にて0.08秒持続する1mm以上の上昇を陽性とした. ST下降は, horizontalあるいはdown sloping typeの場合はJ点にて1mm以上, またslowly uprising typeの場合はJ点より0.08秒の時点で2mm以上の低下をもって陽性とした.

ST上昇の形態を, **Fig. 2**のように, upward



**Fig. 1. Electrocardiographic patterns.**

Top : A patient with right ventricular infarction.

Bottom : A patient with left ventricular anterior wall infarction.

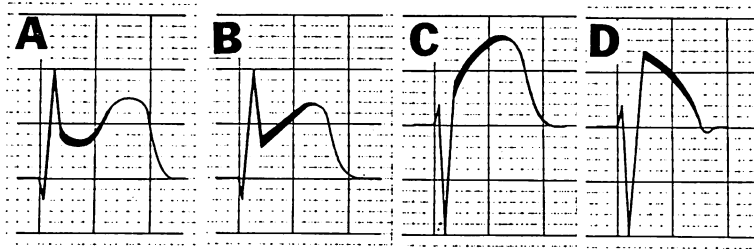


Fig. 2. Morphological classification of elevated ST segments.

A=concave ; B=typical slope ; C=convex ; D=cove-shaped.

concave (A), typical slope (B), upward convex (C) 等, よく知られた形態と, 最近, 我々が報告した cove-shaped ST 上昇 (D) に分類した. この ST 上昇は, 右室内伝導障害を合併した右室梗塞(虚血)の急性期における  $V_1$  誘導を中心に出現することがあり, ST 上昇の軽減とともに late r が出現, 伝導障害の存在が明らかとなる<sup>13)</sup>.

伝導障害に関しては, 前額面での QRS 平均電気軸, 左右の心室内伝導障害について検討した. 前額面での電気軸は hexaxial reference system を用いて四肢 I, III 誘導の QRS 波高をもとに算出した<sup>14)</sup>. 左脚前枝ならびに後枝ブロックは Rosenbaum の診断基準<sup>15)</sup>に従った. 急性心筋梗塞に合併した右室内伝導障害は,  $V_1$  誘導にて late r の明らかな古典的パターンと, 先に述べた  $V_1$  誘導にて cove-shaped ST 上昇を呈するパターンに分類した.

統計解析: Student's t-test, Fisher's exact test を用い, データは平均±標準偏差で記載した. また診断能は, sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, efficiency を従来の方法に従って求め, 比較した<sup>16)</sup>.

## 結 果

### 1. 前胸部 $V_{1-4}$ 誘導 (Table 1)

QRS 波形の異常は左室群で高い出現傾向にあったが, 右室群との有意差はなかった. ST 上昇の程度は左室群で高い傾向にあり, その多くが 5 mm 以上の上昇を示し, 右室群では 2 例のみで

あった. 最大 ST 上昇を呈する誘導部位は, 右室群では  $V_1$  誘導に, 一方, 左室群では  $V_{3,4}$  に多く出現し,  $V_1$  誘導にて最大 ST 上昇を呈する症例はみられなかった. ST 上昇の広がり右室群で広く, これに対し左室群では 1 誘導 ( $V_1$ ) のみに限局する ST 上昇が 45% にみられた. ST 上昇の形態は, cove-shaped ST 上昇を除き, 両群間で差はなかった.

### 2. 下壁誘導 II, III, aVF (Table 2)

両群とも異常 Q 波の出現はまれであった. ST 偏位の方向は両群間で対照的であり, 右室群の多くは上昇 ( $3.6 \pm 2.8$  mm, 範囲 1.5~10.0 mm), 左室群は低下 ( $-1.6 \pm 1.0$  mm, 範囲  $-1.0 \sim -5.0$  mm) を呈した. 前者の ST 上昇は 5 mm を越えることはまれで (2 例のみ), 6 例 (55%) は 2 mm 以下であった. ST 偏位の形態には両群間に差異をみなかった.

### 3. 側壁誘導 I, aVL, $V_{5,6}$ (Table 3)

異常 Q 波の出現は両群ともにまれであった. ST 上昇は左室群のみにみられ, その平均は  $2.9 \pm 2.1$  mm (範囲 1.0~10.0 mm) であった. ST 低下の出現は左室群に比し右室群に高率で, 右室群  $-3.0 \pm 1.9$  mm (範囲  $-1.0 \sim -7.0$  mm), 左室群  $-1.8 \pm 1.4$  mm (範囲  $-1.0 \sim -2.0$  mm) であった (有意差なし). ST 偏位の形態には両群間に特徴的差異はなかった.

### 4. 心室内伝導障害 (Table 4)

前額面の QRS 平均電気軸は, 右室群は右方へ, また左室群は左方へ偏位し, 90 度以上の右方偏位

**Table 1. Electrocardiographic data of anterior leads V<sub>1</sub> to V<sub>4</sub>**

	RV infarction (n=11)	LV anterior infarction (n=42)	p value
<b>QRS complex changes</b>			
Abnormal Q waves	2 (18%)	10 (24%)	NS
Poor R wave progression	0	4 (10%)	NS
Reversed R wave progression	0	8 (19%)	NS
<b>ST segment elevation</b>			
Mean max. elevation (mm)	4.6±5.6	6.0±2.8	NS
Magnitude of max. elevation (mm)			
1.0 to 4.9	9 (82%)	14 (33%)	<0.01
≥5.0	2 (18%)	28 (67%)	<0.01
Lead of max. elevation			
V <sub>1</sub>	6 (55%)	0	<0.01
V <sub>2</sub>	3 (27%)	15 (36%)	NS
V <sub>3</sub> or V <sub>4</sub>	2 (18%)	27 (64%)	<0.05
<b>Extent of elevation</b>			
Average mean (number)	2.3±1.4	4.3±1.1	<0.01
1	5 (45%)	0	<0.01
2 to 4	6 (55%)	23 (55%)	NS
≥5	0	19 (45%)	<0.01
<b>Morphology of elevation</b>			
Round	3 (27%)	6 (14%)	NS
Typical slope	4 (36%)	18 (43%)	NS
Concave slope	1 (10%)	18 (43%)	NS
Cove-shaped in lead V <sub>1</sub>	3 (27%)	0	<0.01

RV=right ventricular; LV=left ventricular; max.=maximal; NS=not significant.

**Table 2. Electrocardiographic data of inferior leads II, III and aVF**

	RV infarction (n=11)	LV anterior infarction (n=42)	p value
Abnormal Q waves	2 (18%)	1 (2%)	NS
<b>ST segment shift</b>			
ST segment elevation	10 (91%)	2 (5%)	<0.01
Unchanged	0	15 (35%)	NS
ST segment depression	1 (9%)	25 (60%)	<0.01

Abbreviations as in Table 1.

は前者で出現頻度が大であった。左室内へミブロックの出現は両群に有意差はなかった。しかしながら、右室内伝導障害は右室群に多く出現した

(45% vs 10%, p<0.05)。ことに V<sub>1</sub> 誘導で cove-shaped ST 上昇を呈する右脚ブロックは、右室梗塞群のみにみられた。

Table 3. Electrocardiographic data of lateral leads I, aVL, V<sub>5</sub> and V<sub>6</sub>

	RV infarction (n=11)	LV anterior infarction (n=42)	p value
Abnormal Q waves	0	1 (2%)	NS
ST segment shift			
ST segment elevation	0	23 (55%)	<0.01
Unchanged	1 (9%)	13 (31%)	NS
ST segment depression	10 (91%)	6 (14%)	<0.01

Abbreviations as in Table 1.

Table 4. Intraventricular conduction disturbances

	RV infarction (n=11)	LV anterior infarction (n=42)	p value
Frontal mean QRS axis			
Average mean (degree)	68±31	20±32	<0.01
≥90° to the right	4 (36%)	1 (2%)	<0.01
≤0° to the left	1 (9%)	13 (31%)	NS
LV conduction delay			
Anterior hemiblock	0	4 (10%)	NS
Posterior hemiblock	0	0	NS
RV conduction delay			
Typical IRBBB	2 (18%)	4 (10%)	NS
Cove-shaped pattern	3 (27%)	0	<0.01

IRBBB=incomplete right bundle branch block.

Other abbreviations as in Table 1.

### 5. 各種心電図指標の診断能の比較 (Table 5)

右室群の診断に最も良好な診断精度を有する心電図指標は下壁誘導の ST 上昇で、それに次いで最大 ST 上昇が V<sub>1</sub> 誘導で見られる場合であった。また、その感度は良好ではないが、前胸部 1 誘導に限局した ST 上昇、cove-shaped ST 上昇を呈する右室内伝導障害は、特異度の高い指標であった。左室群の診断においては、下壁誘導での ST 低下あるいは無変化が最も良好であり、前胸部誘導 5 mm 以上の ST 偏位がこれに次いだ。側壁誘導での ST 上昇は、感度は低いが特異度の高い指標であった。

### 考 按

右室梗塞は血行動態的に右心不全、ショックを合併することが多く、また治療も左室梗塞の場合と異なり、大量輸液療法が基本となる<sup>17)</sup>。右室梗塞の長期予後は良好であるが<sup>18,19)</sup>、短期予後の不良なこともあり、広範右室梗塞の発症早期には、心室細動やショックにより不幸な転帰をとることも少なくない<sup>19)</sup>。ことに前胸部誘導にて ST 上昇を呈する症例は、右室の広範な機能不全を伴っているとの指摘もある<sup>20)</sup>。また近年は、侵襲的な方法により、選択的に冠血行を再建する治療も行なわれ<sup>1,2)</sup>、術前に責任冠動脈を判定すること

Table 5. Comparative diagnostic value of electrocardiographic variables

	Sensi- tivity (%)	Speci- ficity (%)	Positive pre- dictive value (%)	Negative pre- dictive value (%)	Efficiency (%)
For diagnosing RV infarction					
Inferior lead ST elevation	91	95	83	98	94
Maximal ST segment elevation in lead V <sub>1</sub>	55	100	100	89	91
ST segment elevation confined to 1 precordial lead	45	100	100	88	89
Lateral-lead ST segment depression	91	86	63	97	87
Frontal right-axis deviation of $\geq 90^\circ$	36	98	80	85	85
Cove-shaped pattern of RV conduction delay	27	100	100	84	85
For diagnosing anterior LV infarction					
Isoelectric or depressed ST segment in inferior leads	95	91	98	83	94
Magnitude of precordial max. ST segment elevation of $\geq 5$ mm	82	67	93	39	70
Lead of max. ST segment elevation in lead V <sub>3</sub> or V <sub>4</sub>	64	82	93	38	68
Lateral lead ST segment elevation	55	100	100	37	64
Precordial QRS complex abnormalities	52	82	92	31	58
Frontal left-axis deviation of $\leq 0^\circ$	31	91	93	26	43

Abbreviations as in Table 1.

は迅速, 的確な治療に連がる.

以上の理由で, 発症早期に診断の端緒となる心電図所見より, 右室梗塞の有無を判断することは重要で, ことに前胸部 ST 上昇を呈する場合, 左室前壁梗塞との鑑別が必要となる. しかしながら, この点に関しての系統的な研究はみられない. Lopez-Sendon ら<sup>21,22)</sup>は病理学的に診断し得た右室梗塞の前胸部誘導での心電図変化を, 左室前壁心筋梗塞と比較, 検討している. しかし, これらの研究は, 前胸部誘導での ST 上昇の有無にはよらず, また梗塞発症より 12 時間以内の症例を対象としている. 本研究では, 右室心筋梗塞(虚血)の中でも, 左室前壁心筋梗塞類似の前胸部 ST 上昇を呈し, interventional therapy により治療効果の期待できる発症 5 時間以内の症例を選択し, 左室前壁梗塞と対比, 検討し, 標準 12 誘導心電図での両者の相違点につき分析した.

右室心筋梗塞のほとんどが左室下壁心筋梗塞に合併して生じることを考慮すると<sup>23)</sup>, 標準 12 誘導心電図における下壁誘導での ST 上昇の有無

のみでも, 両者の鑑別が可能なことが推定され, このことは本研究においても確かめられた. すなわち, 両者の鑑別にとって, 下壁誘導での ST 上昇の有無が最も診断能の高い指標であった. ただ, 前胸部誘導での ST 上昇に相殺され<sup>24)</sup>, 下壁誘導での ST 上昇は目立ちにくいことが多く, 注意を要する. 本研究でも 55% の症例は 2 mm 以下の上昇に留まっていた. 標準 12 誘導心電図所見を総合的に分析すれば, 両者の心電図上の鑑別がより明らかになるであろう.

心筋壊死の指標となる QRS 波形の異常は, 両群で各誘導とも差はなく, これは梗塞発症早期の症例を対象としたためと思われる. ただ, 前胸部誘導において, abnormal R wave progression は左室前壁梗塞に多く出現する傾向にあった. 前胸部誘導の異常 Q 波は, 時に右室梗塞にも出現し<sup>25,26)</sup>, 本研究でも両群間に差はなかった.

心電図の ST 部分は心筋虚血を鋭敏に反映して変化するとされており, 梗塞発症早期の心電図指標として重要である. この際, 前胸部誘導にお

ける ST 上昇の程度、広がり、左室前壁心筋梗塞例より著しく、また広範であった。ST 上昇のパターンでは、 $V_1$  で強く、 $V_5$  に向かって減高する場合は右室梗塞に、また  $V_1$  で最も弱く、 $V_5$  に向かって増高する場合は左室前壁梗塞に特徴的であるとする報告があり<sup>3)</sup>、本研究でも同様の傾向を認めた。ただ、 $V_1$  誘導で最大 ST 上昇を呈することは右室梗塞例に特徴的であったが、その出現率は同症例の約半数であった。下壁誘導での ST 偏位は、先に指摘したように、両群の鑑別に有用な指標となる。ただ、右室梗塞では下壁誘導での ST 上昇はしばしば軽度であることや、左室前壁梗塞においても下壁誘導に ST 上昇を呈する症例のあること<sup>27)</sup>を念頭におく必要がある。側壁誘導の ST 上昇は左室前壁梗塞例のみにみられ、これは側壁への梗塞の進展を反映した所見と思われる<sup>28)</sup>。また右室梗塞群の側壁誘導では、reciprocal な変化と思われる ST 低下の出現頻度、程度とも左室前壁梗塞群に比べ大なる傾向にあり、ことに aVL 誘導での ST 低下が目立った。

前額面での QRS 平均電気軸および心室内伝導障害の様式は、両群で異なっていた。つまり厳密な診断基準を満たすヘミブロックの出現は少ないが、右室梗塞群では前額面 QRS 平均電気軸は右方偏位を呈することが多く、これは同時に合併した左室後下壁梗塞に伴う不完全左脚後枝ブロックの反映と思われる<sup>29)</sup>。これに対し、左室前壁梗塞群では左方偏位の出現が高い傾向にあり、これは前下行枝の循環不全による不完全左脚前枝ブロックを反映したものであろう<sup>30)</sup>。心筋梗塞に合併する完全右脚ブロックの検討は多くみられるが<sup>31,32)</sup>、右脚のより末梢のブロックと思われる不完全右脚ブロック(右室内伝導障害)についての臨床報告は少ない。我々は先に、高度の右室虚血においては右室内伝導障害の合併が少なくないことを指摘し<sup>33)</sup>、Chou ら<sup>34)</sup>の動物実験での成果を臨床的に裏付けた。この研究においても、前胸部 ST 上昇を呈する右室梗塞で、右室内伝導障害合

併の頻度が高いことを確認した。ただ、急性期には、ST 上昇により右脚ブロックパターンの認識が困難となることが多く<sup>13)</sup>、この場合、 $V_1$  誘導での cove-shaped ST 上昇は、本合併を強く示唆する心電図所見として重要である。

以上、初回心筋梗塞症例を対象として、両群での標準 12 誘導心電図所見の相違につき検討したが、複数冠血管支配領域にわたる梗塞症例については、心電図所見の解釈が複雑になるため、今回の分析対象より除外した。かかる症例の心電図所見については、別個に考慮する必要がある。また、右室梗塞(虚血)の評価法としての右側胸部誘導心電図の有用性が報告されており<sup>6,7)</sup>、本法の両群の鑑別に果たす役割が期待される。しかし、最近の我々の研究によると<sup>35)</sup>、左室前壁梗塞においても、しばしば右側胸部誘導にて ST 上昇を呈する症例がみられ、限界性が示唆された。本研究の対象例は少数であり、さらに多数例での分析が望まれる。

## 要 約

急性右室梗塞は、時に前胸部誘導にて ST 上昇を呈し、急性左室前壁梗塞の心電図所見と鑑別を要する。そこで急性期に得られた両者の標準 12 誘導心電図を比較し、心電図指標の差異を検討した。対象は発症 5 時間以内の心電図記録の得られた初回心筋梗塞例で、前胸部誘導にて ST 上昇を呈した右室梗塞 11 例と、左室前壁心筋梗塞 42 例である。

前胸部誘導における ST 上昇の程度、広がり、最大 ST 上昇を呈する誘導部位は両群で異なった。下壁誘導および側壁誘導においては ST 偏位の分析が両群の鑑別に有用であった。心室内伝導障害の様式と前額面 QRS 平均電気軸の偏位の方角でも両群間に差異を認めた。右室梗塞の診断にとって最も診断能の良好な指標は、下壁誘導における ST 上昇の出現であり、前胸部  $V_1$  誘導での最大 ST 上昇、前胸部 1 誘導に限局した ST 上昇、cove-shaped ST 上昇パターンを伴った右

室内伝導障害がこれに次いだ。左室前壁梗塞の診断には、下壁誘導での ST 低下あるいは無変化が最も優れ、前胸部誘導における 5 mm 以上の ST 上昇、前胸部  $V_3$  あるいは  $V_4$  誘導での最大 ST 上昇、側壁誘導での ST 上昇がこれに次いだ。

標準 12 誘導心電図を総合的に分析すれば、両者の鑑別はより確かなものとなると結論された。

稿を終えるに際し、本研究に御協力頂いた鹿児島大学医学部第二内科学教室橋 裕紀先生、同中村一彦先生、新杏病院宮原健吉先生に深謝いたします。

#### 文 献

- 1) Mathey DG, Kuck KH, Tilsner V, Kriebler HJ, Bleifeld W: Nonsurgical coronary artery recanalization in acute transmural myocardial infarction. *Circulation* **63**: 489-497, 1981
- 2) Pepine CJ, Prida X, Hill JA, Feldman RL, Conti CR: Percutaneous transluminal coronary angioplasty in acute myocardial infarction. *Am Heart J* **107**: 820-822, 1984
- 3) Geft IL, Shah PK, Rodriguez L, Hulse S, Madhavi J, Berman DS, Ganz W: ST elevations in leads  $V_1$  to  $V_5$  may be caused by right coronary artery occlusion and acute right ventricular infarction. *Am J Cardiol* **53**: 991-996, 1984
- 4) Kataoka H, Kanzaki K, Mikuriya Y: Massive ST-segment elevation in precordial and inferior leads in right ventricular myocardial infarction. *J Electrocardiol* **21**: 115-120, 1988
- 5) Kataoka H, Mikuriya Y, Nasu M: Bidirectional precordial ST-T wave changes in pure right ventricular ischemia. *Am Heart J* **116**: 1631-1632, 1988
- 6) Braat SH, Brugada P, de Zwaan C, Coenegracht JM, Wellens HJJ: Value of electrocardiogram in diagnosing right ventricular involvement in patients with an acute inferior wall myocardial infarction. *Br Heart J* **49**: 368-372, 1983
- 7) Andersen HR, Falk E, Nielsen D: Right ventricular infarction: The evolution of ST-segment elevation and Q wave in right chest leads. *J Electrocardiol* **22**: 181-186, 1989
- 8) Candell-Riera J, Figueras J, Valle V, Alvarez A, Gutierrez L, Cortadellas J, Cinca J, Salas A, Rius J: Right ventricular infarction: Relationships between ST segment elevation in  $V_{4R}$  and hemodynamic, scintigraphic, and echocardiographic findings in patients with acute inferior myocardial infarction. *Am Heart J* **101**: 281-287, 1981
- 9) Lopez-Sendon J, Garcia-Fernandez MA, Coma-Canella I, Yangüela MM, Bañuelos F: Segmental right ventricular function after acute myocardial infarction: Two-dimensional echocardiographic study in 63 patients. *Am J Cardiol* **51**: 390-396, 1983
- 10) WHO/ISFC Task Force: Criteria for intraventricular conduction disturbances and pre-excitation. *J Am Coll Cardiol* **5**: 1261-1275, 1985
- 11) Rose GA, Blackburn H: Electrocardiographic reading codes (Appendix D). The Coronary Drug Project: Design, methods and baseline results. *Circulation* **47 & 48** (Suppl): I-39, 1973
- 12) Zema MJ, Kligfield P: Electrocardiographic poor R wave progression: II. Correlation with angiography. *J Electrocardiol* **12**: 11-15, 1979
- 13) Kataoka H, Kanzaki K, Mikuriya Y: An ECG marker of underlying right ventricular conduction delay in the hyperacute phase of right ventricular infarction or ischemia. *J Electrocardiol* **23**: 369-374, 1990
- 14) Goldschlager N, Goldman MJ: The cardiac vector. *in* Principles of Clinical Electrocardiography (ed by Goldschlager N, Goldman MJ). Appleton & Lange, San Mateo, 1989, pp 15-22
- 15) Rosenbaum MB: The hemiblocks: Diagnostic criteria and clinical significance. *Mod Concepts Cardiovasc Dis* **39**: 141-146, 1970
- 16) Galen RS: Predictive value of laboratory tests. *Am J Cardiol* **36**: 536-538, 1975
- 17) Cohn JN, Guiha NH, Broder MI, Limas CJ: Right ventricular infarction: Clinical and hemodynamic features. *Am J Cardiol* **33**: 209-214, 1974
- 18) Dell'Italia LJ, Lembo NJ, Starling MR, Crawford MH, Simmons RS, Lasher JC, Blumhardt R, Lancaster J, O'Rourke RA: Hemodynamically important right ventricular infarction: Follow-up evaluation of right ventricular systolic function at rest and during exercise with radionuclide ventriculography and respiratory gas exchange. *Circulation* **75**: 996-1003, 1987
- 19) Andersen HR, Nielsen D, Lund O, Falk E: Prognostic significance of right ventricular infarction diagnosed by ST elevation in right chest leads  $V_3R$  to  $V_7R$ . *Int J Cardiol* **23**: 349-356, 1989
- 20) Shono H, Honda T, Takao Y, Haya-saki K: The mechanism of ST elevation in pre-



- cordial leads in right ventricular infarction. *Jpn Circ J* **52**: 796, 1988 (abstr)
- 21) Lopez-Sendon J, Coma-Canella I, Alcasena S, Seoane J, Gamallo C: Electrocardiographic findings in acute right ventricular infarction: Sensitivity and specificity of electrocardiographic alterations in right precordial leads V<sub>4</sub>R, V<sub>3</sub>R, V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub>. *J Am Coll Cardiol* **6**: 1273-1279, 1985
  - 22) Coma-Canella I, Lopez-Sendon J, Alcasena S, Garcia C, Gamallo C, Jadraque LM: Electrocardiographic alterations in leads V<sub>1</sub> to V<sub>3</sub> in the diagnosis of right and left ventricular infarction. *Am Heart J* **112**: 940-946, 1986
  - 23) Isner JM, Roberts WC: Right ventricular infarction complicating left ventricular infarction secondary to coronary heart disease. *Am J Cardiol* **42**: 885-894, 1978
  - 24) De Marchena EJ, Palomo AR, Trohman RG, Myerburg RJ, Kessler KM: Angiographically demonstrated isolated acute right ventricular infarction presenting as ST elevation in leads V<sub>1</sub> to V<sub>3</sub>. *Am Heart J* **113**: 391-393, 1987
  - 25) Halkett JA, Commerford PJ, Millar RS: Right ventricular infarction mimicking extensive anterior infarction. *Chest* **90**: 617-619, 1986
  - 26) 田村 彰, 片岡 一, 矢野庄司, 神崎維康, 御厨美昭, 那須 勝: 急性期に前胸部誘導にてST上昇ならびに異常Q波を呈した右室梗塞の1例. *循環器科* **27**: 452-457, 1990
  - 27) Lew AS, Hod H, Cercek B, Shah PK, Ganz W: Inferior ST segment changes during acute anterior myocardial infarction: A marker of the presence or absence of concomitant inferior wall ischemia. *J Am Coll Cardiol* **10**: 519-526, 1987
  - 28) Salcedo JR, Baird MG, Chambers RJ, Bernlands 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* **48**: 1003-1008, 1981
  - 29) Castellanos A Jr, Myerburg RJ: *The Hemiblocks in Myocardial Infarction*. Appleton Century Crofts, New York, 1976, pp 88-127
  - 30) Büyükoztürk K, Korkut F, Meric M, Deligonul U, Özkan E, Özkan R: Prognostic significance of isolated left anterior hemiblock and left axis deviation in the course of acute myocardial infarction. *Br Heart J* **39**: 1192-1195, 1977
  - 31) Rizzon P, Di Biase M, Baissus C: Intraventricular conduction defects in acute myocardial infarction. *Br Heart J* **36**: 660-668, 1974
  - 32) Jones ME, Terry G, Kenmure ACF: Frequency and significance of conduction defects in acute myocardial infarction. *Am Heart J* **94**: 163-167, 1977
  - 33) Kataoka H, Tamura A, Yano S, Kanzaki K, Mikuriya Y: Intraventricular conduction delay in acute right ventricular ischemia. *Am J Cardiol* **64**: 94-95, 1989
  - 34) Chou TC, Fowler NO, Gabel M, van der Bel-Kahn J, Feltner EJ: Electrocardiographic and hemodynamic changes in experimental right ventricular infarction. *Circulation* **67**: 1258-1267, 1983
  - 35) Kataoka H, Tamura A, Yano S, Kanzaki K, Mikuriya Y: ST elevation in the right chest leads in anterior wall left ventricular acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* **66**: 1146-1137, 1990