

冠動脈の責任病変部位と解剖学的特異性による心筋梗塞の広がりとの差異: SPECT 展開図を用いての検討

Infarct size related to the distribution and site of coronary artery lesions studied by the unfolded map technique using single photon emission computed tomography

神島 宏  
栗本 透  
島田 智好  
唐川 正洋  
松浦 隆  
小椋 英司  
羽田 哲也  
浜口 保武  
稲田 満夫  
西山 豊\*

Hiroshi KAMIHATA  
Tohru KURIMOTO  
Tomoyoshi SHIMADA  
Masahiro KARAKAWA  
Takashi MATSUURA  
Eiji OGURA  
Tetsuya HATA  
Yasutake HAMAGUCHI  
Mitsuo INADA  
Yutaka NISHIYAMA\*

Summary

To assess the relative importance of the anatomical characteristics of the coronary artery distribution and the sites of the arterial stenoses in relation to infarct size, 21 patients with old myocardial infarction and angiographically-proven 90% or greater stenoses (AHA classification) of one of the major coronary arteries were studied. The infarct size was evaluated by a new quantitative method, the unfolded map, derived from single photon emission computed tomography (SPECT).

Eleven patients had right coronary artery disease (Group RCA: segment 1; five patients and segment 2; six patients). Seven patients who had the large left anterior descending artery (LAD) which was distributed to the inferior portion of the apical area were defined as Small R, and four patients with large RCA as Large R. Ten patients each had a significant stenosis in the LAD (Group LAD: segment 6; six patients and segment 7; four patients). Four patients with significant stenosis proximal

関西医科大学 第二内科

\*同 放射線科

守口市文園町1 (〒570)

The Second Department of Internal Medicine and

\*Department of Radiology, Kansai Medical University, Fumizono-cho 1, Moriguchi 570

Received for publication May 23, 1987; accepted July 11, 1987 (Ref. No. 34-27)

to segment 9 were defined as Pre-9, and seven patients with stenosis distal to the segment, as Post-9.

Stress Tl-201 scintigraphy with SPECT was performed and the unfolded map was obtained with data of the maximal count circumferential profiles in the redistribution image. Infarction was defined as a defect below 55% of the standard value. The necrotic area ratio expressed as percentage of the defect area to the entire map area was calculated and used as the indicator of infarct size.

Although there was no significant difference in the necrotic area ratio between segment 1 and 2 lesions. Large R had the significantly larger necrotic area ratios ( $24.9 \pm 4.6\%$ ) than did Small R ( $9.7 \pm 4.4\%$ ;  $p < 0.01$ ). In the Group LAD, there was no significant difference in the necrotic area ratio between segment 6 and 7 lesions, but Pre-9 had the larger ratio ( $30.4 \pm 3.3\%$ ) than did Post-9 ( $15.4 \pm 7.7\%$ ;  $p < 0.01$ ).

These data suggest that the factors related to infarct size are either the distribution of the coronary arteries in the apical area in the Group RCA or the sites of the stenotic lesions relative to the branching portion of the first diagonal branch in the Group LAD.

#### Key words

Myocardial infarct size

Thallium-201 SPECT

Unfolded map

## 目 的

心筋梗塞患者の心機能と梗塞サイズの間には密接な関係があり<sup>1,2)</sup>, これを臨床的に評価することは, 患者の予後を知る上で極めて有用である<sup>3,4)</sup>. 梗塞サイズを左右する大きな要因の一つとして, 責任冠動脈の病変部位や, その末梢の冠動脈灌流状態がある. この点に関して, これまで,  $\Sigma$ CPK や左室造影所見による梗塞サイズの評価法<sup>5)</sup>が行なわれているが, 核医学的検討はされていない.

近年, 画像診断の急速な進歩によって, Tl-201 心筋 single photon emission computed tomography (SPECT) をはじめとする核医学的方法<sup>4,6,7)</sup>や, X 線 CT<sup>8)</sup> を用いて梗塞サイズの定量化が可能となり, 簡便かつ有用な方法として注目をあびている. 我々は Tl-201 心筋 SPECT より得られる, 心筋血流分布の 3 次元情報をコンピューター処理し, 2 次元表示する新しい定量法を開発, その定量性および実用性について報告してきた<sup>9-12)</sup>. 今回は本法を用いて梗塞領域の視覚的評価, 並びに定量化を行い, 冠動脈責任病変部位や冠動脈の解剖学的特異性が, 梗塞の広がりに対してどのような影響を与えるかについて検討した.

## 症例と方法

対象は, 急性期に心筋逸脱酵素の上昇, 心電図上異常 Q 波の出現と, その出現部位に一致して, 左室造影上, akinesis またはそれ以上の壁運動異常を認め, 貫壁性心筋梗塞と診断された 21 例である. うち下壁梗塞 11 例, 前壁梗塞 10 例男性 17 例, 女性 4 例, 平均年齢は 56 歳 (36~75 歳) であった. 全症例の詳細を **Table 1** に示した. 下壁梗塞は右冠動脈 1 枝に AHA 分類<sup>13)</sup> 90% 以上の有意狭窄があり, これを, 右冠動脈群 (RCA 群) とした. この群のうち, 心尖部の冠動脈支配を右前斜位 30 度の左前下行枝 (LAD) 造影所見から視覚的に判定し, 左前下行枝が明らかに心尖部を越えて後室間溝に至り, 左室心尖部下壁側を灌流するものを Small R, 前下行枝が心尖部前壁側付近に終り, 心尖部下壁領域は右冠動脈によって灌されるものを Large R 群とした. 前壁梗塞は左前下行枝 1 枝のみに AHA 分類 90% 以上の有意狭窄があり, これを左冠動脈群 (LAD 群) とした. このうち責任病変が segment 9 の分岐部より近位部にある症例を Pre-9, 遠位にあるものを Post-9 とした.

側副血行路については, recipient artery が十分造影されるものを (+) とした.

Table 1. Clinical data

## Group RCA

Case	Age	Sex	Clinical diagnosis	Coronary arteriographic findings			
				Segment*	%stenosis*	Apex**	Collateral***
1	71	m	Inf	1	100	Small R	+
2	58	f	Inf	1	100	Small R	+
3	50	m	Inf	2	100	Small R	+
4	58	m	Inf	1	90	Small R	+
5	56	m	Inf	2	100	Small R	+
6	57	m	Inf	1	100	Small R	+
7	56	f	Inf	2	100	Small R	+
8	55	m	Inf	2	100	Large R	+
9	45	m	Inf	2	100	Large R	+
10	54	m	Inf	1	99	Large R	-
11	53	m	Inf	2	99	Large R	-

## Group LAD

Case	Age	Sex	Clinical diagnosis	Coronary arteriographic findings			
				Segment*	%stenosis*	Location****	Collateral***
1	48	f	Ext-Ant	6	99	Pre-9	-
2	60	m	Ant-Sept	6	90	Pre-9	-
3	67	m	Ant-Sept	6	99	Pre-9	-
4	42	m	Ext-Ant	6	90	Pre-9	-
5	75	m	Ant-Sept	6	99	Post-9	-
6	58	f	Ant-Sept	6	99	Post-9	-
7	36	m	Ext-Ant	7	100	Post-9	+
8	56	m	Ant-Sept	7	99	Post-9	-
9	58	m	Ant-Sept	7	99	Post-9	-
10	63	m	Ant-Sept	7	99	Post-9	-

\* according to the AHA classification

\*\* coronary arterial anatomy in the inferior portion of apex

\*\*\* abundant collaterals between the left anterior descending artery (LAD) and the posterior descending artery

\*\*\*\* the location of the stenotic lesion proximal to the segment 9.

Ant-Sept=anteroseptal; Ext-Ant=extensive anterior; Inf=inferior; small R=inferior portion of the apex supplied by LAD; large R=inferior portion of the apex supplied by the right coronary artery (RCA); Pre-9=the stenotic lesion proximal to the branching portion of the segment 9; Post-9=the stenotic lesion distal to the branching portion of the segment 9.

方法は、梗塞発症後1~4ヵ月(平均2ヵ月)に、Sones法による冠動脈造影(CAG)、左室造影と運動負荷 Tl-201 心筋 SPECT を施行した。運動負荷は坐位自転車エルゴメーターによる多段階

漸増負荷法(25 W より開始し、3分間隔で25 W ずつ増量)を用いて行った。終了点は、胸痛や下肢倦怠感等の出現時、心電図上 ST 部分の有意な低下(J point から0.08秒の時点で、horizontal

または down-sloping type の場合は 1 mm 以上の低下, up-sloping type の場合は 2 mm 以上の低下), %age predicted, maximal heart rate の 90% 以上, double products 25,000 mmHg/min 以上に達した時点とした. 終了点で<sup>201</sup>TlCl 3 mci を静注し, さらに 1 分間同レベルの運動を行った後, 5 分後より低エネルギー高分解能コリメーターを装着したシンチカメラ, およびデータ処理装置を有する東芝製 GCA-90B システムを用いて, SPECT を施行した(運動時画像 Ex image). また静注 4 時間後に同一条件で SPECT を行い, 再分布像 (RD image) を得た. データ収集は, LPO 60 度から RAO 30 度までの 180 度 30 方向で, 一方向 20 秒間で行った. 画像再構成はフィルター補正を用いた重畳積分法で行い, 左室長軸および短軸像を得た. なお吸収補正は行っていない.

左室短軸断層像の中心をマニュアルで決定し断層像を囲む円形の関心領域 (ROI) を設定した. その ROI 内で任意の cut-off 値により心筋部外縁を決定し, 各スライスの最大外接半径 (rn) を求

めた. Cut-off 値はすべてのスライス中最大カウントを 100% とした割合 (% cut-off) で示した. 次に各スライスを circumferential profile 法を用い, 10 度ごと 36 セグメントに分割し, 各セグメントの最大カウントを求めた. 解析の対象は, 長軸短軸各断層像より視覚的に判定した心尖部から心基部までの約 20 スライス (スライス厚 5.4 mm) である. なお臨床例における % cut-off 値は, 当施設の経験的予測値 55% として処理を行った. これらのプロフィール・データを, Fig. 1 に示すように, 短軸像の 8 時方向を 0 度として帯状に展開, 120 度の位置を中心として, 左右対称に心尖部から心基部へ順次配列表に示して展開図を作製した. 表示は展開図全セグメント中最大カウントを 100% とした割合 (%max count 以下 %MC) によって, 各 segment (seg.) を最高から最低カウントまで, 赤から青でカラー表示した.

我々が行ったファントム実験により得られた二つの基準値を用いて, 展開図上の異常領域 (defect) を次のように定めた. すなわち運動時画

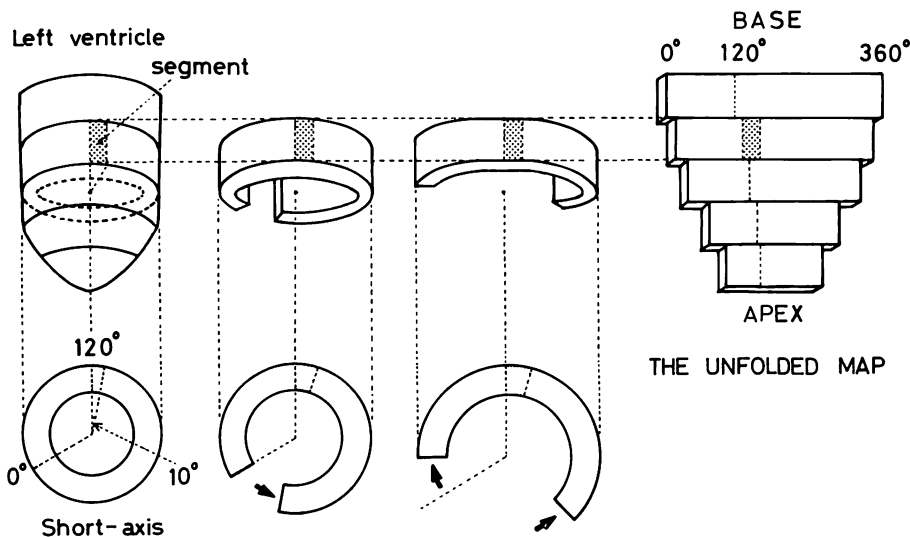


Fig. 1. Method to arrange three-dimensional information into the two-dimensional plane. Although only 5 slices are shown, about 20 slices are actually used in this study.

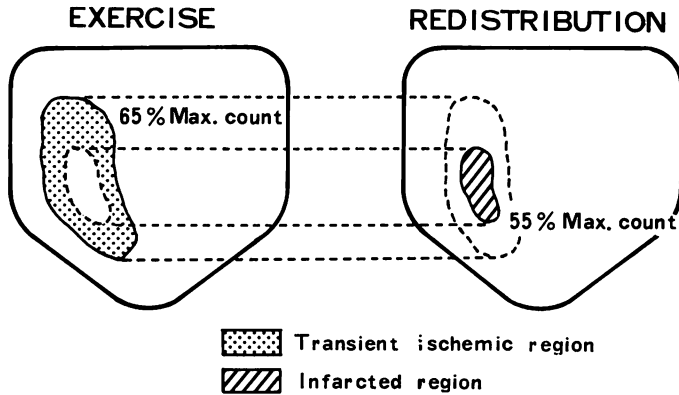


Fig. 2. Method to detect the transient ischemic and infarcted regions using two standard values.

EXERCISE=image at exercise; REDISTRIBUTION=image at redistribution; 65% Max. count =the standard value for detecting transient ischemic region; 55% Max. count=the standard value for detecting infarcted region.

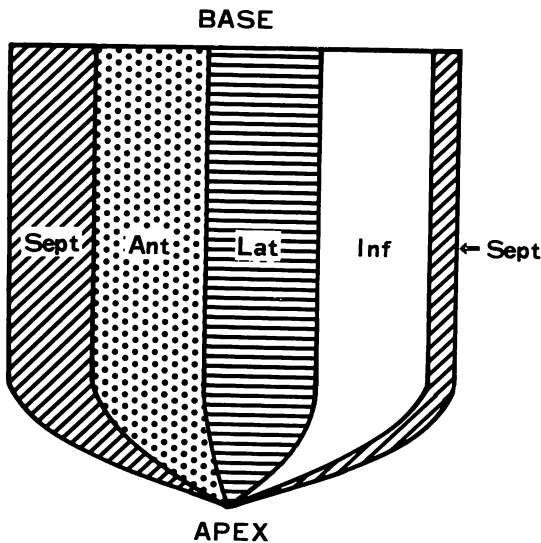


Fig. 3. Four segments of the unfolded map.

Ant=anterior; Inf=inferior; Lat=lateral; Sept=septal.

像上最大カウント 65% 以下の領域を運動負荷によって生じた一過性虚血領域 (transient ischemic region), 再分布像上最大カウント 55% 以下の領域を梗塞域 (infarcted region) とした (Fig. 2). ま

た展開図上に Fig. 3 のごとく, 心室各壁を 1/4 ずつ向かって左から中隔の 2/3 前壁側, 前壁, 側壁, 下壁, 中隔の 1/3 下壁側と対応させ, これに従い異常領域の部位診断を行った. 今回の検討では梗塞領域を対象とし, 実際の判定は, 展開図の再分布像上最大カウント 55% の等高線によって囲まれた異常領域を視覚的に評価し, またこの領域の面積計算を行った.

展開図における面積の計算方法を Fig. 4 に示した. 配列した各帯の幅, すなわちスライス厚 ( $W_n$ ) と, 長さ ( $2\pi r_n$ ) の積より帯の面積を求め, その総和として全展開図面積 (全面積 whole area: WA), すなわち全左室表面積を求めた. さらに灌流異常領域の面積 (defect area: DA) を展開図に含まれる総 pixel 数に対する比例計算から算出した. 展開図再分布像上最大カウント 55% 以下の梗塞面積の全面積に対する割合を % 表示した壊死領域率 (necrotic area ratio: NAR) を用いて梗塞サイズを評価した.

## 成 績

### 1. 冠動脈造影所見

冠動脈の解剖学的優位性は, 全例が右優位であ

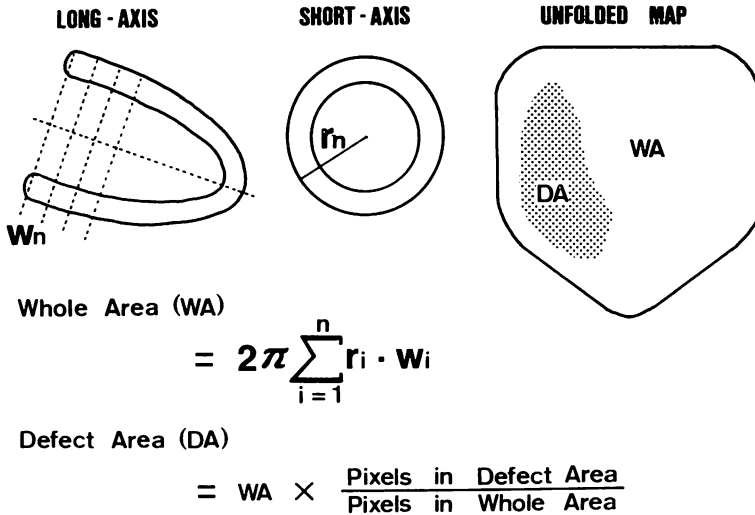


Fig. 4. Method to calculate the defect area.

った。右冠動脈群では, seg. 1 病変 5 例, seg. 2 病変 6 例, Small R 症例 7 例, Large R 症例 2 例であった。左冠動脈群では seg. 6 病変 6 例, seg. 7 病変 4 例, Pre-9 症例 4 例, Post-9 症例 6 例であった。左冠動脈群における心尖部の冠動脈支配様式は, 左前下行枝に病変があるため 3 例が判定不能であったが, 他の 6 例は Small R であった。全症例の側副血行路のうち, (+) と評価できたものは, 中隔枝を介する左前下行枝と後下行枝 (PD) 間の側副血行路のみで, これは右冠動脈群 Small R の全例と Large R の 2 例, 左前下行枝群の症例 7 に認められた。

## 2. 展開図所見

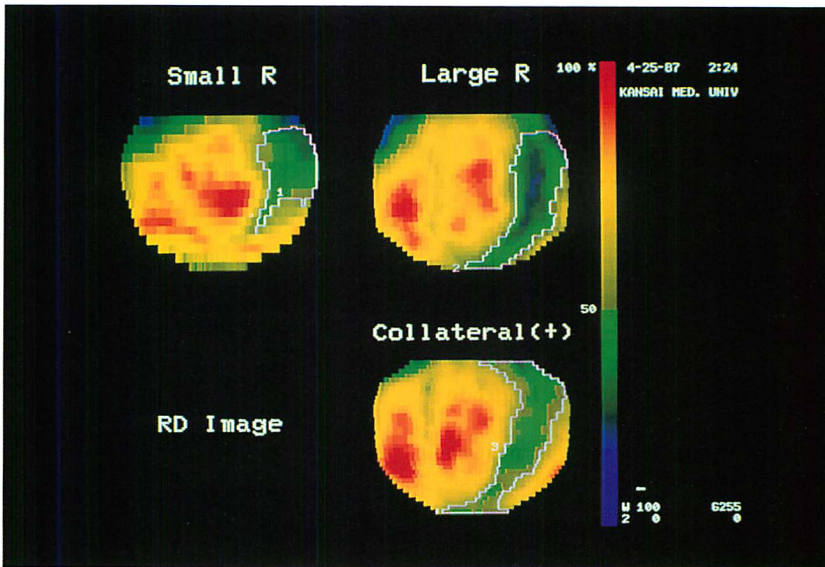
### 1. 右冠動脈群

展開図における梗塞領域の視覚的評価では, Fig. 5 に示すように欠損部は下壁を中心に, 中隔下壁側および側壁下壁側のごく一部の範囲内に認められ, 心電図による臨床診断とよく一致した。Seg. 1 病変例と seg. 2 病変例の欠損部の広がりには差異は認めなかった。しかし, Small R の全例では下壁心尖部側の灌流欠損は認められず (Fig. 5 左上段), 逆に Large R の全例では心尖部に

まで欠損が及び (Fig. 5 右上段), それぞれ, 心尖部冠動脈支配に一致した灌流欠損を検出し得た。また左前枝と後下行枝の間で側副血行路を有する 9 例中 8 例では, 中隔下壁側の欠損の狭小化が認められた (Fig. 5 右下段)。しかしそのような側副血行路のない 2 症例および発達不良な他の側副血行路例では, このような狭小化傾向は認めなかった。

このように, 右冠動脈群における視覚的評価による梗塞域は下壁を中心とした領域にあり, 臨床診断とよく一致した。また下壁心尖部側の梗塞の広がりには心尖部の冠動脈支配により, 一方, 中隔下壁側の梗塞の広がりには側副血行路によって影響を受けた。

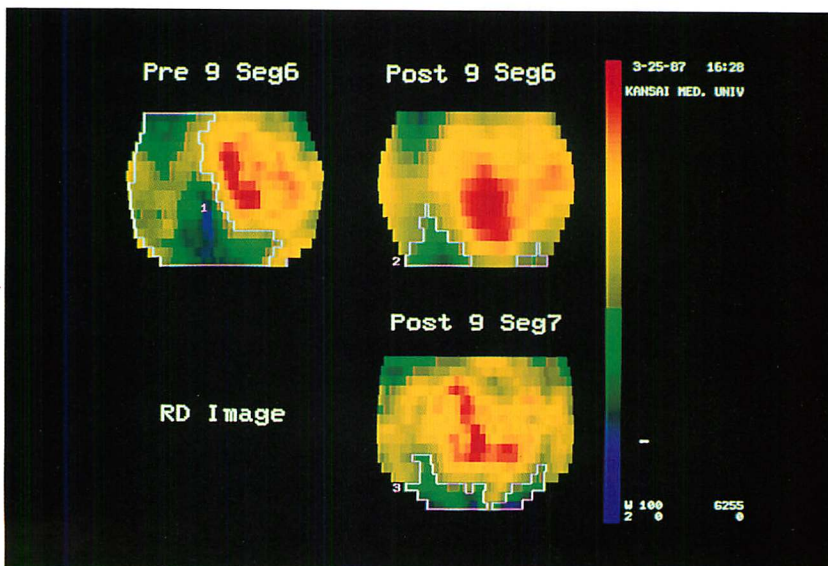
壊死領域率を用いた梗塞サイズの評価では, この群では平均  $15.2 \pm 9.0\%$  であった。これを病変部位別に見ると seg. 1 病変例では  $13.5 \pm 7.8\%$ , seg. 2 病変例では  $16.6 \pm 10.0\%$  と有意差は認められなかったが, Small R 症例と Large R 症例では, それぞれ  $9.7 \pm 4.4$  と  $24.9 \pm 4.6\%$  で, 両群間に有意差を認め (Fig. 6)。心尖部冠動脈支配様式による梗塞サイズに明らかな差異があった。中



**Fig. 5. Unfolded map of 3 patients in the Group RCA.**

The infarcted region is shown by the defect surrounded by the 55% max count line (white line).

Upper left: Case 2 with the Small R type coronary distribution, upper right: Case 10 with Large R, lower right: Case 9 with Large R and well-developed collateral vessels between the left anterior descending artery and posterior descending artery in the interventricular septum.



**Fig. 7. Unfolded map of 3 patients in the Group LAD.**

Upper left: Case 3 with the Pre-9 typed segment 6 lesion, upper right: Case 6 with the Post-9 typed segment 6 lesion, lower right: Case 9 with the Post-9 typed segment 7 lesion.

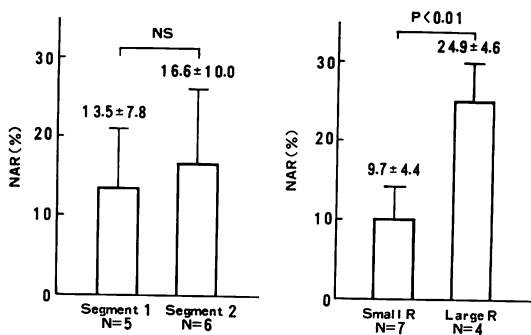


Fig. 6. Necrotic area ratio of patients in group RCA.

NAR=necrotic area ratio; Segment 1=patients with segment 1 lesion; Segment 2=segment 2 lesion. Other abbreviations: see Table 1.

隔, 後下行枝間の側副血行路の有無が梗塞サイズに与える影響について, Large R 群で領域を比較すると, 側副血行路良好例 (2例) では  $25.8 \pm 0.4\%$ , 不良例 (2例) では  $24.0 \pm 7.8\%$  と有意差を認めず, 側副血行路による梗塞サイズの狭小化はみられなかった. 以上のように, 梗塞壊死部領域の大きさにより評価された右冠動脈群の梗塞サイズは, 有意狭窄が seg. 4 より中枢部にある場合は病変部位による影響を受けず, 心尖部の冠動脈支配様式によって規定されると考えられた. また側副血行は梗塞面積の有意な狭小化を来す程の影響を有してはなかった.

## 2. 左前下行枝群

展開図灌流欠損の視覚評価では, Fig. 7 に示すように, 欠損は中隔前壁側と前壁を中心として, 側壁と前側壁の一部の範囲に認められ, 心電図による臨床診断とよく一致した. また, 中隔下壁側に欠損を認めた症例はなかった. 欠損部の広がりを病変部位別にみると, seg. 6, seg. 7 病変では明らかな差異を認めなかったが, Pre-9 症例では全例心基部から心尖部に至る広範な欠損 (Fig. 7 上段) を認め, Post-9 症例では病変部位が seg. 6 か 7 かに関係なく, 前壁中隔の心尖部側に灌流欠損を認める傾向にあった (Fig. 7 右). 中隔枝を

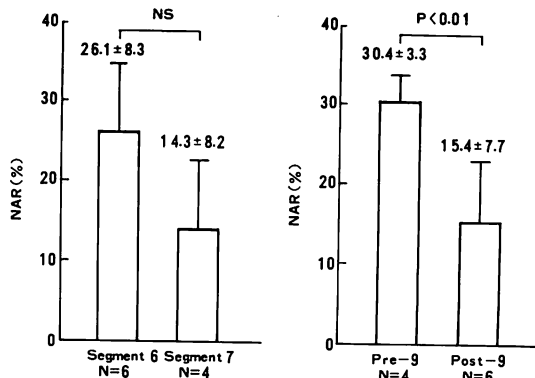


Fig. 8. Necrotic area ratio of patients in Group LAD.

NAR=Abbreviations: see Figs. 6 and 7, and Table 1.

介する左前下行枝と後下行枝間に良好な側副血行路を有する唯一の症例 (症例 7) では, 右冠動脈に見られる中隔灌流欠損の狭小化は認められなかった.

以上のように, 展開図における左前下行枝群の視覚的評価では, 灌流欠損は前壁および中隔前壁側を中心とした領域に見られ, seg. 9 分岐部より近位部に責任狭窄が有る場合に, 心基部側および側壁への欠損の広がりを認めた.

左冠動脈群の壊死領域率は平均  $21.4 \pm 10.0\%$  であった. Seg. 6 症例, seg. 7 症例のそれはそれぞれ  $26.1 \pm 8.3\%$ ,  $14.3 \pm 8.2\%$  で, 梗塞面積に大小が認められるものの, 有意差は認めなかったが, Pre-9 症例, Post-9 症例での値はそれぞれ  $30.4 \pm 3.3\%$ ,  $15.4 \pm 7.7\%$  で, Pre-9 症例で有意に高値を示した ( $p < 0.01$ ; Fig. 8).

## 考 按

梗塞サイズの臨床的評価法として, これまで  $\Sigma$ CPK<sup>4)</sup> や QRS score<sup>5)</sup> などの間接的評価法が用いられてきたが, 一方で <sup>99m</sup>Tc<sup>4)</sup> や <sup>201</sup>Tl<sup>6,7)</sup> を用いた核医学的方法によって, 直接的な梗塞サイズの定量化が正確に行われるようになってきた. ことに <sup>210</sup>Tl 心筋シンチは SPECT や circum-



ferential profile 法<sup>16)</sup>の確立によって、その3次元情報を利用した Bull's eye 法<sup>17)</sup>が登場し、注目を集めている。我々が開発した SPECT 展開図も、Bull's eye 法と同様、心筋血流分布の3次元情報を2次元表示したものであるが、心筋虚血の広がりを定量的に評価できるという点で、Bull's eye 法に優っている。

心筋梗塞患者の梗塞サイズに大きな影響を与える因子として、発症前の側副血行路の発達の有無<sup>5)</sup>や、血行動態、治療薬剤<sup>8)</sup>、再疎通までの時間<sup>19)</sup>、責任冠動脈<sup>2,5)</sup>などが言われてきた。このうち責任冠動脈については、単に病変部位だけでなく、冠動脈の解剖学的な特異性を考慮した上で、梗塞サイズとの関係性を評価する必要がある。

右冠動脈病変例について、展開図上 seg. 1, 2 症例の比較では、視覚的評価、壊死領域率による梗塞サイズの定量的評価ともに差異はなかった。これは、seg. 4 より近位部に責任病変がある場合、その部位が中枢か末梢かによって、左室梗塞サイズは影響を受けないことを示しており、右冠動脈の解剖学的特異性を考えれば、当然の帰結と言える。Hori ら<sup>5)</sup>も責任病変部位と梗塞サイズに関する検討のなかで、我々と同様の報告をしている。しかし seg. 4 での病変は部位によって左室梗塞サイズに影響を与えると考えられ、今後の検討が必要である。

右冠動脈の灌流域は、左室後壁での左回旋枝とのバランスによって、心室全体の16%から40%に至る大きな変動がある<sup>20)</sup>ことが知られており、この要因は右冠動脈の優位性と心尖部冠動脈支配によると考えられる。前者については、右冠動脈病変例における右冠動脈優位例は、左優位例に比べて梗塞サイズの有意な拡大が認められる<sup>5)</sup>とされているが、今回の我々の検討では、右優位型のみを用いたため不明であった。後者については、左室心尖部下壁領域も左前下行枝と右冠動脈のバランスにより冠動脈支配の多様性が認められ<sup>20)</sup>、今回の検討で、Large R 群では Small R 群に比べて2倍以上の梗塞域の拡大が認められ、心尖部

冠動脈支配様式は、左右冠動脈の優位性と同様、右冠動脈病変による梗塞サイズを規定する重要な因子であると考えられた。

左前下行枝病変例については、第一対角枝の灌流域の広さは、その分岐部以下の左前下行枝の灌流域の広さに匹敵し<sup>5)</sup>、梗塞サイズに大きな影響を与え<sup>5)</sup>、心室瘤の形成にも関与する<sup>21)</sup>と言われている。一方、第一中隔枝の灌流域は第一対角枝に比し狭く、梗塞サイズに与える影響は少ない<sup>5)</sup>とされている。我々の検討でも、展開図上梗塞域の広がりに関して、seg. 6 と seg. 7 症例を比較した場合、視覚的評価、定量評価ともに梗塞面積に差異は認めなかったが、Pre-9 症例は Post-9 症例に比べ、視覚的評価で広範な梗塞域を示し、壊死部の比率も有意に高値を示した。これは左前下行枝病変例の梗塞サイズは、第一中隔枝よりも第一対角枝によって影響を受けると考えられ、これまでの報告<sup>5)</sup>とも一致した。

梗塞発症前の側副血行路の存在が梗塞サイズに大きな影響を与えると考えられるが、今回の検討では、側副血行路による梗塞領域の狭小化が定量的評価では認められなかった。これは側副血行路によって壊死を免れた領域が、患者の梗塞サイズ全体からするとほんの一部にすぎないため、統計的な有意差を示すに至らなかったためと考えられる。しかし臨床的には側副血行路により心筋壊死が完全に免れる場合もあり、さらに今後の検討が必要である。

## 結 論

今回我々が開発した SPECT 展開図を用いて冠動脈の責任病変部位やその末梢の冠動脈の解剖学的特異性によって、梗塞サイズがどのように影響されるかについて検討した。

右冠動脈病変例では、seg. 4 より中枢側に責任病変を有する場合、その部位による梗塞サイズの広がりには差異はなかった。しかし下壁心尖部側の右冠動脈灌流域が広いものほど梗塞サイズも大きく、左右冠動脈の解剖学的優位性、ならびに心尖

冠動脈支配様式が, 梗塞サイズに大きな影響を与えると考えられた.

左前下行枝近位部病変例の梗塞サイズは, 第一中隔枝より第一対角枝の灌流域が責任病変部末梢に含まれるか否かによって影響を受けた. このことから, 第一対角枝が梗塞サイズを規定する重要な因子であると考えられた.

## 要 約

梗塞領域の広がり冠動脈の責任病変部位や解剖学的特異性によってどのように影響されるかについて, TI-201 心筋 single photon emission computed tomography (SPECT) を利用した新しい2次元表示法 (SPECT 展開図) による定量的評価法を用いて検討した. 対象は冠動脈造影にて責任冠動脈のみに, AHA 分類による 90% 以上の器質的狭窄が確認された陳旧性心筋梗塞 21 例である.

右冠動脈病変 (RCA 群) は 11 例 (seg. 1 狭窄 5 例, seg. 2 狭窄 6 例) で, このうち心尖部の冠動脈支配により, 造影上, 前下行枝が明らかに心尖部から後室間溝に至るものを Small R (7 例), 心尖部付近に終わるものを Large R (4 例) とした. 一方前下行枝病変 (LAD 群) は 10 例 (seg. 6 狭窄 6 例, seg. 7 狭窄 4 例) で, そのうち第一対角枝分岐前に有意狭窄を有するものを Pre-9. (4 例), 分岐後に有するものを Post-9 (6 例) とした.

運動負荷 TI-201 心筋 SPECT を行い. 得られた再分布像の circumferential profiles から展開図を作製した. 基準値 55% 以下の領域を梗塞と判定し, その面積を計算, 展開図全表面積に対する比, 壊死領域率 (necrotic area ratio: NAR) を求めた.

右冠動脈群の壊死領域率は, seg. 1 および 2 の狭窄例の間には有意差を認めなかったが, Small R ( $9.7 \pm 4.4\%$ ) と Large R ( $24.9 \pm 4.6\%$ ) の間には  $p < 0.01$  の有意差を認めた.

左前下行枝群の壊死領域率は, seg. 6 と 7 の狭

窄例の間には有意差は無かったが, Pre-9 ( $30.4 \pm 3.3\%$ ), Post-9 ( $15.4 \pm 7.7\%$ ) で, 両群間には  $p < 0.01$  の有意差を認めた.

梗塞サイズの広さを規定する因子として, 右冠動脈病変では心尖部の冠動脈支配様式が, 左前下行枝近位部病変では責任病変部位と第一対角枝分岐部との位置関係が, 大きな役割りを果たしていると考えられた.

## 文 献

- 1) Page DL, Caufield JB, Kastor JA, DeSanctis RW, Sanders CA: Myocardial changes associated with cardiogenic shock. *N Engl J Med* **285**: 133-137, 1971
- 2) Schneider RM, Chu A, Akaishi M, Weintraub WS, Morris KG, Cobb FR: Left ventricular ejection fraction after acute coronary occlusion in conscious dogs: Relation to the extent and site of myocardial infarction. *Circulation* **72**: 632-638, 1985
- 3) Sobel BE, Bresnahan GF, Shell WE, Yoder RD: Estimation of infarct size in man and its relation to prognosis. *Circulation* **46**: 640-648, 1972
- 4) Holman BL, Goldhaber SZ, Kirsh C-M, Polak JF, Friedman BJ, English RJ, Wynne J: Measurement of infarct size using single photon emission computed tomography and technetium-99m pyrophosphate: A description of the method and comparison with patient prognosis. *Am J Cardiol* **50**: 503-511, 1982
- 5) Hori M, Inoue M, Ohgitani N, Tsujioka K, Abe H, Fukui S, Minamino T: Site and severity of coronary narrowing and infarct size in man. *Br Heart J* **44**: 271-279, 1980
- 6) Okada RD, Lim YL, Chesler DA, Kaul S, Phost GM: Quantitation of myocardial infarct size from thallium-201 images: Validation of a new approach in an experimental model: *J Am Coll Cardiol* **3**: 948-955, 1984
- 7) Prigent F, Maddahi J, Garcia EV, Satho Y, Train KV, Berman DS: Quantification of myocardial infarct size by thallium-201 single-photon emission computed tomography: Experimental validation in the dog. *Circulation* **74**: 852-861, 1986
- 8) Gerber KH, Higgins CB: Quantitation of size of myocardial infarction by computerized transmission tomography: Comparison with hot-spot and cold spot radionuclide scans. *Myocardial Infarc-*

- tion 18: 238-244, 1983
- 9) Shimada T, Kamihata H, Nishiyama Y, Kurimoto T, Hata T, Inada M: A new method for quantitative representation of Tl-201 single photon emission computed tomography. The 9th APCC, 1987, 90 (abstr)
  - 10) Kamihata H, Shimada T, Yutaka N, Kurimoto T, Hata T, Inada T: Reduction of ischemic region after percutaneous transluminal coronary angioplasty: Quantification of ischemic area using The Unfolded Map method. The 9th APCC, 1987, 157 (abstr)
  - 11) 島田智好, 栗本 透, 唐川正洋, 松浦 隆, 神島宏, 稲田満夫, 西山 豊, 白石邦友: 虚血性心疾患例における運動負荷 Tl-201 心筋 SPECT の新しい定量的表示法とその臨床的有用性. 核医学 23: 1231, 1986 (抄録)
  - 12) 西山 豊, 白石邦友, 長谷川武夫, 小林昭智, 田中敬正, 島田智好, 二沢圭史, 染川雅昭, 滋野 孝: Tl-201 負荷心筋 SPECT 像を用いた心筋局所血流分布展開図の作製. 核医学 23: 1231, 1986 (抄録)
  - 13) Austin WA, Edward JE, Frye RL, Gensini GG, Gott VL, Griffith LSC, McGoon DG, Murphy ML, Roe BB: AHA Committee report: A reporting system on patients evaluated for coronary artery disease. Circulation 51: 6-40, 1975
  - 14) Norris RM, Whitlock RML, Barrett-Boyes C, Small CW: Clinical measurement of myocardial infarct size. modification of a method for the estimation of total creatine phosphokinase release after myocardial infarction. Circulation 51: 614-620, 1971
  - 15) Ideker RE, Wagner GS, Ruth WK, Alonso DR, Bishop SP, Bloor CM, Fallon JT, Gottlieb GJ, Hackel DB, Phillips HR, Reimer KA, Roark SF, Roger WJ, Savage RM, White RD, Selvester RH: Evaluation of a QRS scoring system for estimating myocardial infarct size: Correlation with quantitative anatomic findings for anterior infarcts. Am J Cardiol 49: 1604-1614, 1982
  - 16) Burrow RD, Pond M, Schafer AW, Becker L: "Circumferential profiles": A new method for computer analysis of thallium-201 myocardial perfusion images. J Nucl Med 20: 771-777, 1979
  - 17) Garcia EV, Train KV, Maddahi J, Prigent F, Friedman J, Areeda J, Waxman A, Berman DS: Quantification of rotational thallium-201 myocardial tomography. J Nucl Med 26: 17-26, 1985
  - 18) Maroko PR, Kjekshus JK, Sobel BE, Watanabe T, Covell JW, Ross J Jr, Braunwald E: Factors influencing infarct size following experimental coronary artery occlusions. Circulation 48: 67-82, 1971
  - 19) Deloche A, Fabiani JN, Camilleri JP, Relland J, Joseph D, Carpentier A, Dubost Ch: The effect of coronary artery reperfusion on the extent of myocardial infarction. Am Heart J 93: 358-366, 1977
  - 20) Kalbfleisch H, Hort W: Quantitative study on the size of coronary artery supplying areas post-mortem. Am Heart J 94: 183-188, 1977
  - 21) Mullen DC, Posey L, Gabriel R, Singh HM, Flemma RJ, Lepley D Jr: Prognostic consideration in the management of left ventricular aneurysms. Ann Thorac Surg 23: 455-460, 1977