

〈原 著〉

## 急性心筋梗塞後 stunning における $^{201}\text{Tl}$ と $^{123}\text{I}$ -BMIPP の画像推移の比較検討

中野 顯\*      近藤 真言\*      徳永 智\*      秋山 清純\*\*  
森 佳久\*\*      野末 恭弘\*\*      牧田 俊則\*      谷尾 仁志\*  
霜野 幸雄\*

**要旨** 急性心筋梗塞後 stunning の局所心機能回復過程における虚血性脂肪酸代謝障害の推移について、 $^{123}\text{I}$ -BMIPP 心筋 SPECT を用い、 $^{201}\text{Tl}$  心筋 SPECT と心臓超音波検査法 (UCG) との比較で検討した。対象は初回発症、一枝病変の急性心筋梗塞で再灌流成功例 15 症例。全例に対し急性期および慢性期に UCG,  $^{123}\text{I}$ -BMIPP 心筋 SPECT,  $^{201}\text{Tl}$  心筋 SPECT を施行。慢性期の局所壁運動は症例別では 15 例中 10 例で改善を認め、segment 別では 100 segment 中 26 segment で改善を認めた。この中で  $^{123}\text{I}$ -BMIPP の心筋集積改善を認めたのは、症例別では、10.0% (1/10) で、segment 別では、わずか 3.8% (1/26) にすぎず、 $^{201}\text{Tl}$  の 80.0% (8/10), 92.3% (24/26) とは対照的な結果であった ( $p < 0.01$ ,  $p < 0.0001$ )。以上より、 $^{123}\text{I}$ -BMIPP の心筋集積異常は壁運動異常・ $^{201}\text{Tl}$  心筋集積異常よりもさらに遷延すると考えられた。

(核医学 32: 227-233, 1995)

### I. はじめに

Myocardial stunning とは一過性虚血障害により充分な再灌流後も左室機能不全の回復が血流回復に比較して遷延する現象のことである<sup>1)</sup>。その発生機序および回復過程については多数の報告があるが、心筋血流と心筋代謝との時間的経過の関係については依然不明な点が多い<sup>2,3)</sup>。

一方、動物実験モデルにおける  $^{11}\text{C}$  パルミチン酸を用いた positron emission tomography (PET) での検討では、一過性虚血障害による局所の心筋脂肪酸代謝障害も、局所左室機能障害と同様に遷延

する可能性が報告されている (metabolic stunning<sup>4,5)</sup>。しかし、ヒトにおける急性心筋梗塞後 myocardial stunning の回復過程を局所左室機能と心筋脂肪酸代謝の両側面から経時的に、かつ急性期から画像診断を用いて検討した論文は、われわれが知りうる限りにおいては無い。

そこで今回われわれは、急性心筋梗塞患者 15 例において急性期と慢性期における、心臓超音波検査法での局所左室壁運動の評価と  $^{201}\text{Tl}$  心筋 SPECT に加えて、新たな心筋脂肪酸代謝の tracer である  $^{123}\text{I}$ -BMIPP による心筋 SPECT を比較検討することにより、急性心筋梗塞後の stunned myocardium の回復過程を機能障害回復および代謝障害回復の両側面から検討を加えた。

### II. 対 象

市立島田市民病院 CCU に入院した急性心筋梗塞患者で以下の 4 条件を満たした計 15 症例 (男性 10 例, 女性 5 例, 平均年齢 64 歳) を対象とした。

\* 市立島田市民病院循環器科

\*\* 同 放射線科

受付: 6 年 8 月 25 日

最終稿受付: 6 年 12 月 7 日

別刷請求先: 静岡県島田市野田 1200-5 (☎ 427)

市立島田市民病院循環器科

近 藤 真 言

1) 初回発症の 1 枝病変症例 (左前下行枝; 9 例, 回旋枝; 2 例, 右冠動脈; 3 例).

2) 急性期および慢性期に  $^{201}\text{Tl}$  心筋シンチグラムと  $^{123}\text{I-BMIPP}$  心筋シンチグラム両方が施行されている症例.

3) 緊急冠動脈造影にて TIMI grade 3<sup>6)</sup> に再開通を確認した症例.

4) 経過中に再開塞, 梗塞後狭心症などのアクシデントのなかった症例.

再開通までに要した時間は, 発症後 2 時間 15 分から 9 時間 50 分 (平均 5 時間 30 分) であり, 血栓溶解療法単独が 6 症例, rescue PTCA を加えたものが 4 症例, direct PTCA が 3 症例, 自然開通と考えられたものが 2 症例であった.

### III. 方法

#### 1. $^{201}\text{Tl}$ 心筋シンチグラム

急性期の安静  $^{201}\text{Tl}$  心筋シンチグラムは第 2 から第 8 病日 (平均  $5 \pm 1.5$  日) に施行した. 111 MBq の  $^{201}\text{Tl}$  を静脈内投与し約 10 分後より撮像 (初期像) を開始した. データ収集は東芝 GCA-602A 回転型ガンマカメラを用い, 1 方向 30 秒で 30 方向, RAO 50 度から LPO 40 度までの 180 度回転で SPECT 像を得た. さらに 3 時間後に同様の方法で撮像 (遅延像) を行った. 慢性期は第 19 から第 44 病日 (平均  $26 \pm 7.9$  日) に運動負荷  $^{201}\text{Tl}$  心筋シンチグラムを行った. 運動負荷は Treadmill を用いた多段階負荷プロトコールで行い, 亜最大負荷時は, 下肢疲労感, 胸痛, 心電図上明らかな

ST 低下・上昇のいずれかが出現した時点とした. なお, ST 低下は, j 点から 0.08 秒の時点で 2 mm とした. 今回検討した症例では, 胸痛ないしは ST 上昇を認めた症例はなかった. 亜最大負荷時に 111 MBq の  $^{201}\text{Tl}$  を静脈内投与し, さらに 1 分間運動を持続. 運動終了 5 分後, 初期像を撮像し, 3 時間後に遅延像を撮像した. 3 時間後像で明らかな再分布を認めなかった 10 症例では 24 時間後に撮像を追加した (24 時間後像)<sup>7)</sup>.

#### 2. $^{123}\text{I-BMIPP}$ 心筋シンチグラム

安静  $^{123}\text{I-BMIPP}$  心筋シンチグラムは急性期は第 2 から第 8 病日 (平均  $4 \pm 1.8$  日) に行い, 慢性期は第 18 から第 61 病日 (平均  $32 \pm 11.8$  日) に行った. 撮像は両者とも 111 MBq の  $^{123}\text{I-BMIPP}$  を静脈内投与し, 約 15 分後に初期像を, 3 時間後に遅延像を  $^{201}\text{Tl}$  心筋シンチグラムと同様の方法で撮像した.

#### 3. $^{201}\text{Tl}$ 心筋シンチグラムおよび $^{123}\text{I-BMIPP}$ 心筋シンチグラムの画像評価

SPECT の左室短軸像を後述べる心臓超音波検査法による左室短軸像の 16 セグメントモデルに準じて分割し<sup>8)</sup>, 各セグメントごとの欠損の程度を, 患者情報を知らない三人の医師により視覚的に 4 段階 (0; 正常, 1; 軽度低下, 2; 低下, 3; 完全欠損) に評価した. 欠損スコアが 2 と 3 を分布欠損領域, 0 と 1 を分布正常領域とした. 欠損範囲の推移は  $^{123}\text{I-BMIPP}$  心筋シンチグラムでは急性期と慢性期の初期像で比較し,  $^{201}\text{Tl}$  心筋シンチグラムでは急性期の初期像と, 5 例では慢性期の運

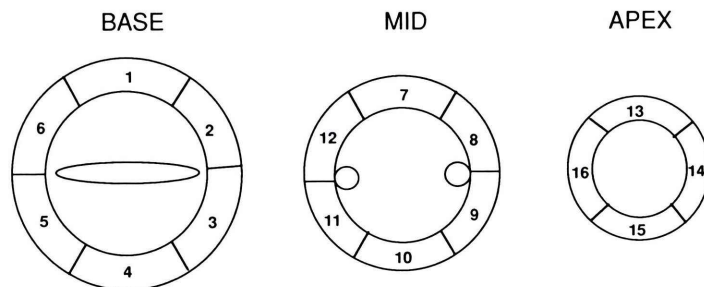


Fig. 1 Schemes of segment for grading regional wall motion in UCG and myocardial distribution of  $^{123}\text{I-BMIPP}$  and  $^{201}\text{Tl}$  in SPECT.

動負荷遅延像, 10例では24時間後像を安静時像とほぼ同等であると判断して比較の対象として用いた。

#### 4. 心臓超音波検査法

全症例に急性期・慢性期ともに心臓核医学検査実施とほぼ同時期に心臓超音波検査法 (UCG) を施行した。傍胸骨左室短軸断層像を Fig. 1 に示す16セグメントモデルを用いて分割し<sup>8)</sup>, 各セグメントごとの左室壁運動を三人の医師により視覚的に normokinesis を 0, hypokinesis を 1, akinesis を 2, dyskinesis を 3 と, それぞれスコア化 (wall motion score: WMS) した。

#### 5. RI 画像および心臓超音波検査法の急性期から慢性期にかけての変化の評価

$^{201}\text{Tl}$  心筋シンチグラム,  $^{123}\text{I}$ -BMIPP 心筋シンチグラムとも分布改善は欠損スコア 2 と 3 が 1 以上改善した場合とし, 1 セグメントでも改善があれば分布改善群とし, それ以外は非改善群とした。UCG での壁運動改善は WMS が 1 以上改善した場合とし, 1 セグメントでも改善があれば壁運動改善群 (Group A) とし, それ以外は非改善群 (Group B) とした。

なお, 今回検討した 15 症例では, 責任冠動脈枝領域以外に  $^{201}\text{Tl}$ ,  $^{123}\text{I}$ -BMIPP 分布異常, 左室壁運動異常を認めた症例はなかった。

## IV. 結 果

### 1. 急性期 $^{123}\text{I}$ -BMIPP 心筋シンチグラム初期像と遅延像との比較 (Table 1-A)

今回検討した 15 症例では急性期の初期像と遅延像の  $^{123}\text{I}$ -BMIPP の心筋分布は 14 症例では変化せず, 1 症例のみで逆再分布 (washout の亢進) を認めた。なお,  $^{201}\text{Tl}$  との欠損範囲を初期像で比較したところ  $^{123}\text{I}$ -BMIPP が大であった症例が 8 例, 同程度であった症例が 5 例,  $^{201}\text{Tl}$  が大であった症例が 2 例であった。

### 2. $^{123}\text{I}$ -BMIPP 心筋シンチグラム急性期像と慢性期像との比較 (Table 1-B)

$^{123}\text{I}$ -BMIPP 心筋シンチグラムの急性期像と慢性期像を初期像で比較したところ, 欠損範囲の縮小

**Table 1** Changes in perfusion defect of  $^{123}\text{I}$ -BMIPP

A. Early to late images in the acute phase.	
Unchanged:	14 (93.3%)
Washout:	1 ( 6.7%)
B. Acute phase to chronic phase.	
Improved:	1 ( 6.7%)
Unchanged:	11 (73.3%)
Worsened:	3 (20.0%)

**Table 2** Relation between changing in perfusion defect of  $^{201}\text{Tl}$  and  $^{123}\text{I}$ -BMIPP

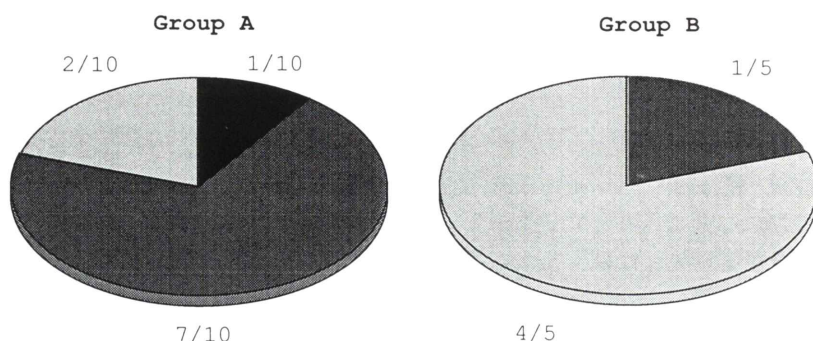
$^{123}\text{I}$ -BMIPP	$^{201}\text{Tl}$	
	Improved	Unchanged or Worsened
Improved	1	0
Unchanged or Worsened	8	6

を認めた症例はわずか 1 症例のみであった。また拡大は 3 症例に認めた。なお, 急性期に壁運動異常を認めなかった領域で  $^{123}\text{I}$ -BMIPP 欠損を呈したものはなかった。

一方,  $^{201}\text{Tl}$  心筋シンチグラムにおいて, 急性期の安静初期像と, 慢性期の運動負荷遅延像ないしは 24 時間後像の欠損範囲を比較したところ, 縮小が 9 症例で最も多く, 不変が 5 症例, 拡大が 1 症例であった。

### 3. $^{201}\text{Tl}$ , $^{123}\text{I}$ -BMIPP の心筋分布の経時的推移と比較

今回, 検討した 15 症例では経過中に心筋虚血に関連した明らかなエピソードを認めなかったことから,  $^{201}\text{Tl}$  心筋シンチグラム,  $^{123}\text{I}$ -BMIPP 心筋シンチグラムともに慢性期における欠損範囲の拡大の意義については不明であるため, 欠損範囲の縮小群と不変ないし拡大群とにわけて画像推移の対応を両核種間で比較検討した。Table 2 に示すごとく,  $^{201}\text{Tl}$  における欠損範囲の経時的縮小と対応する画像改善は  $^{123}\text{I}$ -BMIPP においては 1 例を除いて観察されなかった。一方,  $^{201}\text{Tl}$  不変あるいは悪化の 6 例すべてが,  $^{123}\text{I}$ -BMIPP でも同様の変化を示した。



**Fig. 2** Correlation between regional wall motion and perfusion defect of  $^{201}\text{Tl}$  and  $^{123}\text{I}$ -BMIPP in each patient.

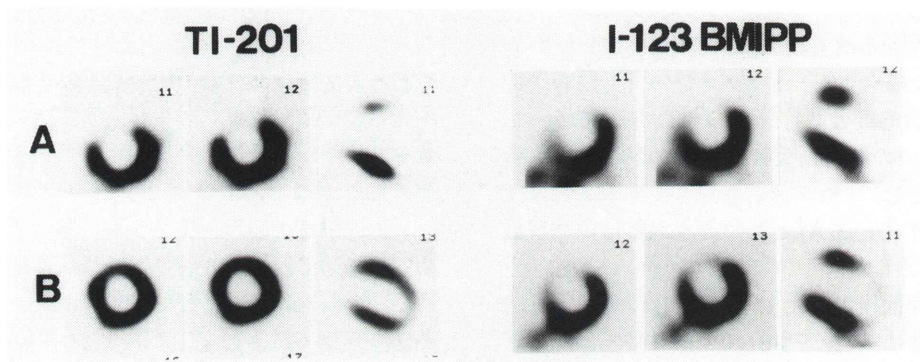
Group A: wall motion improved

Group B: wall motion unchanged

■ Improvement of perfusion defect in  $^{201}\text{Tl}$  and  $^{123}\text{I}$ -BMIPP

▒ Improvement of perfusion defect in only in  $^{201}\text{Tl}$

□ Unchange of perfusion defect in  $^{201}\text{Tl}$  and  $^{123}\text{I}$ -BMIPP



**Fig. 3** Resting tomographic  $^{201}\text{Tl}$  (left) and  $^{123}\text{I}$ -BMIPP (right) images at 7 days after myocardial infarction (A) and 5 weeks later (B) in a patient with a patent anterior descending artery.

The  $^{201}\text{Tl}$  uptake defect, which involves the anterior, septal wall and apex in the 7-day images, largely is normalized 5 weeks later. In contrast, the  $^{123}\text{I}$ -BMIPP uptake defect appears unchanged 5 weeks later.

#### 4. 壁運動改善群と非改善群における $^{201}\text{Tl}$ 心筋シンチグラム, $^{123}\text{I}$ -BMIPP 心筋シンチグラムの画像推移

Fig. 2 に示すごとく, 壁運動改善群 10 例において  $^{201}\text{Tl}$  の心筋分布改善を認めた症例は 8 例であった. これに対して  $^{123}\text{I}$ -BMIPP の心筋分布改善を認めた症例は, わずか 1 症例であった. 壁運動非改善群 5 例中,  $^{201}\text{Tl}$  では 4 症例,  $^{123}\text{I}$ -BMIPP では 5 症例において心筋分布は不変であった. 両者の改善に乖離を認めた典型例を Fig. 3 に示す.

#### 5. 壁運動改善領域における $^{201}\text{Tl}$ と $^{123}\text{I}$ -BMIPP の心筋内分布 (Table 3)

今回検討した 15 症例で急性期に UCG 上壁運動異常を認めた計 100 セグメント中, 慢性期に 26 セグメントで WMS の改善を認めた. 同部位での  $^{201}\text{Tl}$  と  $^{123}\text{I}$ -BMIPP の心筋分布を検討したところ,  $^{201}\text{Tl}$  では全 26 セグメント中 24 セグメントで急性期より正常分布, ないしは慢性期に改善を認めた. これに対して  $^{123}\text{I}$ -BMIPP ではわずか 1 セグメントで改善を見たのみであった.

**Table 3** Distribution of  $^{201}\text{Tl}$  and  $^{123}\text{I}$ -BMIPP in reversible contractile segment (n=26)

	$^{201}\text{Tl}$	$^{123}\text{I}$ -BMIPP
Normal distribution during acute phase	9	0
Improved distribution during chronic phase	15	1
Fixed perfusion defect	2	25

**Table 4** Distribution of  $^{201}\text{Tl}$  and  $^{123}\text{I}$ -BMIPP in unchanged contractile segment (n=74)

	$^{201}\text{Tl}$	$^{123}\text{I}$ -BMIPP
Normal distribution during acute phase	1	0
Improved distribution during chronic phase	6	1
Fixed perfusion defect	67	73

## 6. 壁運動非改善領域における $^{201}\text{Tl}$ と $^{123}\text{I}$ -BMIPP の心筋内分布 (Table 4)

残る 74 セグメントが慢性期 WMS 非改善部位であった。同部位における検討では、 $^{201}\text{Tl}$  では全 74 セグメント中 67 セグメントで、 $^{123}\text{I}$ -BMIPP では 73 セグメントで固定欠損を示した。

## V. 考 察

今回、急性心筋梗塞後の壁運動回復と心筋脂肪酸代謝回復の関係を、再灌流心筋梗塞例で  $^{123}\text{I}$ -BMIPP 心筋 SPECT を用いて検討した。 $^{201}\text{Tl}$  の良好な壁運動回復との相互関係とは異なり、梗塞発症約 5 週間の短期的には  $^{123}\text{I}$ -BMIPP では改善を認めなかった。

### 1. 急性心筋梗塞後 stunning の機能回復と心筋脂肪酸代謝の回復 ( $^{123}\text{I}$ -BMIPP 心筋 SPECT を用いて)

初回発症、一枝病変の急性心筋梗塞再灌流症例における今回の検討では、これまでの報告と同様に<sup>9,10)</sup>、 $^{201}\text{Tl}$  では、症例別で 80.0% (10 例中 8 例)、領域別で 92.3% (26 セグメント中 24 セグメント) において壁運動の回復を予測しうる急性期よりの正常心筋集積、ないしは壁運動の回復と平行した局所心筋集積の経時的な改善を認めた。これは、

従来より考えられているように虚血性心筋における細胞膜機能 (Na-K ポンプ機能) の保持、あるいは細胞膜障害の回復を観察しているものと推察された<sup>11,12)</sup>。

これに対して、 $^{123}\text{I}$ -BMIPP において壁運動の回復に見合った心筋集積の改善は、症例別では 10.0% (10 例中 1 例)、領域別では、わずか 3.8% (26 セグメント中 1 セグメント) に観察されたのみであった。つまり、急性心筋梗塞後 stunning の局所心機能回復と  $^{123}\text{I}$ -BMIPP の局所心筋集積の回復は短期的には平行しないと結果が得られた。

一方、PET ( $^{11}\text{C}$  パルミチン酸) を用いた虚血一再灌流動物実験モデルでの検討では、心筋脂肪酸代謝は一過性虚血により強く障害され、また、再灌流後も速やかには回復せず、局所の心機能改善と平行して遅れて回復することが確認されている (metabolic stunning)<sup>4,5)</sup>。われわれは、再灌流急性心筋梗塞症例において、 $^{123}\text{I}$ -BMIPP の経時的画像解析をすることにより心筋梗塞後 stunning の回復過程を心筋脂肪酸代謝障害の回復過程より検討した。今回の結果では、 $^{123}\text{I}$ -BMIPP の集積異常は、UCG により評価した局所壁運動異常、さらに  $^{201}\text{Tl}$  の心筋集積改善により示されると考えられる心筋細胞膜障害より遷延する可能性が示唆された。心筋細胞の最大のエネルギー源である好気性脂肪酸代謝の回復なしに機能改善が観察されるというこの一見矛盾した現象を説明するのは困難である。持続する心筋虚血による嫌気性糖代謝への変換がおこると、その後再灌流が成功して十分な心筋血流が回復しても糖代謝中心の心筋代謝が持続すると仮定したとして、この糖代謝中心の心筋エネルギーでも心機能は回復するのか (mechanical stunning と metabolic stunning との時間的ずれ)。そうではなく、 $^{123}\text{I}$ -BMIPP の心筋代謝が脂肪酸代謝そのものの反映ではないのか。最近の基礎的検討からも支持されるように<sup>13-15)</sup>、 $^{123}\text{I}$ -BMIPP の一部は  $\alpha$  酸化から  $\beta$  酸化への代謝過程をとるものの、その初期像撮像の段階では大部分が脂質プールへの retention を観察している可能性があり、ミ

トコンドリアにおける脂肪酸代謝を直接、十分に反映していないかもしれない。実際に、 $^{123}\text{I}$ -BMIPP の心筋集積には  $\beta$  酸化は全く無関係で、細胞質内の ATP 濃度により規定されるという報告もある<sup>16)</sup>。つまり、 $^{11}\text{C}$  パルミチン酸の PET とは観察している対象が異なる可能性がある。今後は同一症例の長期経過観察、および PET との比較検討が、 $^{123}\text{I}$ -BMIPP の集積、心筋代謝の研究にとって必要と考えられる。

## 2. 急性心筋梗塞急性期における $^{123}\text{I}$ -BMIPP 遅延像撮像の意義

従来より  $^{123}\text{I}$ -BMIPP の初期像・遅延像間での心筋集積は一部の心筋症の症例を除きほとんど変化しないことが報告されてきた<sup>17)</sup>。

一方、 $^{201}\text{Tl}$  心筋シンチグラムでは、急性期遅延像の意義は、その心筋 viability の評価や予後推定など数多く報告されている<sup>18~20)</sup>。急性期に  $^{201}\text{Tl}$  心筋シンチグラムに見られるような再分布や逆再分布の頻度は  $^{123}\text{I}$ -BMIPP ではどの程度か、あるいは  $^{201}\text{Tl}$  と同様な意義を有するかは、興味ある問題であった。しかし、今回のわれわれの検討では、心筋梗塞急性期の  $^{123}\text{I}$ -BMIPP は初期像と遅延像との間で心筋集積に変化をきたす症例は 15 例中 1 例のみであった。このことより、急性心筋梗塞再灌流症例における急性期  $^{123}\text{I}$ -BMIPP 心筋シンチグラムの遅延像撮像の必要性および意義については、症例を重ねることにより検討する必要があると考えられた。

## VI. 結 語

1. 急性心筋梗塞後 stunning の回復過程における  $^{201}\text{Tl}$  と  $^{123}\text{I}$ -BMIPP の画像推移について検討した。

2. 慢性期に壁運動改善・ $^{201}\text{Tl}$  心筋集積改善の両方が観察された領域においても  $^{123}\text{I}$ -BMIPP の心筋集積異常は持続した。

## 文 献

1) Braunwald E, Kloner RA: The stunned myocardium: prolonged, post-ischemic ventricular dysfunction.

*Circulation* **66**: 1146-1149, 1983.

- 2) Kloner RA, Rude RE, Carlson N, Maroko PR, Deboer LW, Braunwald E: Ultrastructural evidence of microvascular damage and myocardial cell injury after coronary artery occlusion: which comes first? *Circulation* **62**: 945-952, 1980
- 3) Kusuoka H, Koretsune Y, Chako VP, Weisfeldt ML, Marban E: Excitation-contraction coupling in post-ischemic myocardium: Dose failure of activator  $\text{Ca}^{2+}$  transients underline stunning? *Circ Res* **66**: 1268-1276, 1990
- 4) Schwaiger M, Schelbert HR, Ellison D, Hansen H, Yeatman L, Vinten-Johansen J, et al: Sustained regional abnormalities in cardiac metabolism after transient ischemia in the chronic dog model. *J Am Coll Cardiol* **6**: 336-347, 1985
- 5) Knabb RM, Bergmann SR, Fox KAA, Sobel BE: The temporal pattern of recovery of myocardial perfusion and metabolism delineated by positron emission tomography after coronary thrombolysis. *J Nucl Med* **28**: 1563-1570, 1987
- 6) The TIMI Study Group: The thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) trial. *N Engl J Med* **312**: 932-936, 1985
- 7) Yang LD, Berman DS, Kiat H, Resser KJ, Friedman JD, Rozanski A, et al: The frequency of late reversibility in SPECT Thallium-201 stress-redistribution studies. *J Am Coll Cardiol* **15**: 334-340, 1990
- 8) Schiller NB, Shah PM, Crawford M, DeMaria A, Devereaux R, Feigenbaum H, et al: Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* **2**: 358-367, 1989
- 9) Moore CA, Cannon J, Watson DD, Kaul S, Beller GA: Thallium-201 kinetics in stunned myocardium characterized by severe postischemic systolic dysfunction. *Circulation* **81**: 1622-1632, 1990
- 10) Sakata K, Yoshida H, Ono N, Matsunaga Y, Hoshino T, Kaburagi T: A clinical feature of myocardial stunning associated with acute myocardial infarction. *Ann Nucl Med* **8**: 153-157, 1994
- 11) Ku D, Akera T, Tobin T: Effects of monovalent cations on cardiac  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ -ATPase activity and on contractile force (abstr). *Arch Pharmacol* **290**: 113, 1975
- 12) Krivokapich J, Shine KI: The effects of hyperkalemia and glycoside on thallium-201 exchange in rabbit myocardium (abstr). *Circulation* **60** (Suppl I): 173, 1979
- 13) 森下健一, 山道芳弘, 白神宜史, 倉見美規, 楠岡英雄, 西村恒彦: 側鎖型脂肪酸  $^{123}\text{I}$ -BMIPP の心筋内代謝——ラット摘出灌流心における検討—— (abstr). *Jpn Circ J* **58** (Suppl I): 410, 1994

- 14) 倉見美規, 山道芳弘, 森下健一, 白神宜史, 楠岡英雄, 西村恒彦, 他:  $^{123}\text{I}$ -BMIPP のラット心筋における動態——灌流心およびインビボにおける代謝メカニズムの解明—— (abstr). 第19回ニュータウンカンファレンス プログラム: 2, 1994
- 15) 野原隆司, 細川良平, 羽田龍彦, 荻野幹也, 藤田正俊, 篠山重威, 他: 側鎖型脂肪酸  $^{123}\text{I}$ -BMIPP の心筋代謝——開胸犬における実験的検討—— (abstr). 第19回ニュータウンカンファレンス プログラム: 3, 1994
- 16) Fujibayashi Y, Yonekura Y, Tamaki N, Yamamoto K, Som P, Knapp FF Jr, et al: Myocardial accumulation of BMIPP in relation to ATP concentration. *Ann Nucl Med* 7 (Suppl II): 15-18, 1993
- 17) 鳥塚莞爾, 米倉義晴, 西村恒彦, 玉木長良, 植原敏勇: 心筋脂肪酸代謝イメージング剤  $\beta$ -メチル-p-( $^{123}\text{I}$ )-ヨードフェニルペンタデカン酸の第2相臨床試験. *核医学* 29: 305-317, 1992
- 18) Smitherman TC, Osborn RC, Narahara KA: Serial myocardial scintigraphy after a single dose of Thallium-201 in men after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 42: 177-182, 1978
- 19) Silverman KJ, Becker LC, Bulkley BH, et al: Value of early Thallium-201 scintigraphy for predicting mortality in patients with acute myocardial infarction. *Circulation* 61: 996-1003, 1980
- 20) 近藤真言, 霜野幸雄, 宮崎俊一: 急性心筋梗塞患者における Thallium-201 心筋シンチグラムの再分布像の検討——回復可能な虚血心筋の評価——. *核医学* 19: 39-49, 1982

## Summary

### Serial Change of $^{123}\text{I}$ -BMIPP SPECT Imaging during Recovery from Stunned Myocardium after Acute Myocardial Infarction —Correlation with $^{201}\text{Tl}$ and Two-Dimensional Echocardiography—

Akira NAKANO\*, Makoto KONDO\*, Satoshi TOKUNAGA\*, Kiyozumi AKIYAMA\*\*,  
Yoshihisa MORI\*\*, Yasuhiro NOSUE\*\*, Toshinori MAKITA\*,  
Hitoshi TANIO\* and Yukio SHIMONO\*

\*Division of Cardiology, Shimada Municipal Hospital

\*\*Division of Radiology, Shimada Municipal Hospital

Using  $^{123}\text{I}$ - $\beta$ -methyl iodophenyl pentadecanoic acid ( $^{123}\text{I}$ -BMIPP), we investigated changes in myocardial fatty acid metabolism at recovery from stunned myocardium after acute myocardial infarction (AMI), correlation with recovery of regional wall motion and thallium-201 ( $^{201}\text{Tl}$ ) distribution in particular. The subjects were 15 patients who underwent successful reperfusion therapy after the first onset of AMI. None of the patients had multi-vessel disease or ischemic episode during their clinical course.

Patients underwent  $^{123}\text{I}$ -BMIPP scintigraphy,  $^{201}\text{Tl}$  scintigraphy and two-dimensional echocardiography during the acute and chronic phases. Then, we compared regional wall motion with distribution of  $^{123}\text{I}$ -BMIPP and  $^{201}\text{Tl}$ . Regional wall motion and SPECT were evaluated by the established 16 segment model. In patients, showing serial improvement in regional

wall motion, there was 80.0% (8/10) showed normal  $^{201}\text{Tl}$  distribution during the acute phase or normalized during the chronic phase. However, distribution of  $^{123}\text{I}$ -BMIPP normalized only in 10.0% (1/10) of this group. In examination of each segment that showed serial improvement in regional wall motion, 92.3% (24/26) of these segments showed normal distribution of  $^{201}\text{Tl}$  during the acute phase or normalized distribution during chronic phase, despite distribution of  $^{123}\text{I}$ -BMIPP improved in only 3.8% (1/26) of these segments. These indicate that, in the process of recovery from myocardial stunning after AMI, abnormal distribution of  $^{123}\text{I}$ -BMIPP continued longer than abnormal distribution of  $^{201}\text{Tl}$ .

**Key words:** Stunned myocardium, Acute myocardial infarction, Fatty acid metabolism,  $^{201}\text{Tl}$ ,  $^{123}\text{I}$ -BMIPP.