

## 《原 著》

## TI-201 肺内取り込み増大による心筋 viability 過大評価の危険性

田中 健\* 中野 元\* 上野 孝志\* 加藤 和三\*  
阿部 光樹\*\* 小船井良夫\*\* 上田 英雄\*\*

**要旨** 急性心筋梗塞における TI-201 肺内取り込みの TI-201 心筋平面像評価に対する影響を検討した。急性期初期像を再分布像と比較し、新たな欠損像が認められた場合に、初期像では過大評価がなされたとした。

急性期に検査を行った61例中、29例で再分布心筋像を撮像し得た。TI-201 肺内取り込み著明増加18例中6例を検討し、前壁で5例、側壁で1例の過大評価を認めた。中等度増加21例中12例を検討し、前壁で3例、下壁で3例、さらに心尖部で1例の過大評価を認めた。また、TI-201 肺内取り込みが正常範囲である22例中11例を検討したが、過大評価は認めなかった。

急性期初期像のみを用いると、重症例ほど TI-201 肺内取り込みが増大し、これを心筋像として捉え心筋 viability の過大評価がなされ易いことが明らかとなった。TI-201 肺内取り込みの心筋像に対する影響を除くには、再分布心筋像を用いるとよいことが示された。

## I. 目 的

TI-201 心筋像は虚血性心疾患評価において重要な役割を果たしている<sup>1)</sup>。TI-201 肺内取り込みは、従来 TI-201 心筋像評価に際してバックグラウンドとして扱われてきた<sup>2,3)</sup>。著者らは急性心筋梗塞における TI-201 肺内取り込みを検討し、時に肺内に心筋像と同程度以上の取り込みが生じ、これが肺血行動態の悪化と密接な関係にあることを報告した<sup>4)</sup>。今回、急性心筋梗塞を対象として、TI-201 肺内取り込みの心筋平面像評価に対する影響を検討し、重症例ほど心筋 viability の過大評価がなされる可能性を得たので報告する。

## II. 対象と方法

対象は昭和 57 年 9 月より昭和 58 年 5 月まで榊原記念病院と昭和 62 年 6 月より 12 月まで心臓血管研究所において TI-201 心筋像検査を行い得た

\* 心臓血管研究所

\*\* 榊原記念病院

受付：63 年 5 月 9 日

最終稿受付：63 年 8 月 16 日

別刷請求先：東京都港区六本木 7-3-10 (☎ 106)

心臓血管研究所

田 中 健

急性心筋梗塞症例である。検査は急性心筋梗塞発症後 24 時間以内に以下の手順を主として行った。被検者を臥位に保ったまま 2 mCi の TI-201 を静注し、5 分後より多目的低エネルギー・パラレルホール・コリメータを装着したガンマカメラ (Σ 420, VIP 550, Technicare) により、ウィンドレベル 84 KeV, ウィンド幅 20%, プリセットタイム 5 分の 128×128 マトリックスサイズで、TI-201 心筋像を正面, LAO 30度, LAO 60度の順で撮像した。得られた心筋像は心筋最高カウント部を 100 とし、正常域は 80 以上として赤色に、20 以下をカットオフして黒色に、80-20 の間は赤-青色で表示した。また、正面位で左右両肺が対称に入るようにガンマカメラを設定し、同一の条件で TI-201 肺内取り込み像を撮像した。可能な場合に再分布心筋像を 3-6 時間後に同様の条件で、また慢性期にも同様の手順で撮像した。

TI-201 肺内取り込みは心筋像と比較して同程度以上を G-2, 異常だが心筋像以下を G-1, また正常を G-0 とした (Fig. 1)。

心筋像は各方向で 3 分画して比較を行い、新たな分画での欠損の出現を高度な過大評価、また同一分画内での欠損の拡大を軽度な過大評価がなされたとした (Fig. 2)。

### III. 結 果

急性期心筋像撮像は 61 例に行われ、TI-201 肺内取り込みが著明なほど Killip 分類的に重症であった (Table 1)。再分布心筋像を撮像し得た 29 例が今回の対象となった。G-2 に属する 18 例中 6 例を検討し、高度な過大評価を前壁で 5 例、側壁で 1 例に認めた。G-1 に属する 21 例中 12 例を検討し、高度な過大評価を下壁と心尖部で各 1 例ずつ、また軽度な過大評価を前壁で 3 例、下壁で 2 例認めた。正常例 (G-0) 22 例中 11 例を検討したが過大評価は認められなかった。再分布像と慢性期像とは一致をみた。

TI-201 肺内取り込みの影響を検討する必要がある著明増加 18 例で検討例が少ないのは、これらが血行動態不安定な重症例であり、様々な処置を必要とするため、再分布心筋像撮像までの時間的余裕が少なかったためである。実際に検討し得た 6 例での死亡は 1 例であり、検討し得なかった 12 例での死亡は 6 例であった。

以下に症例を示す。

#### 症例 1 N.S. 43 歳 男性

急性心筋梗塞入院時 ECG は CRBBB へと変化し重篤な心不全状態にあり、TI-201 肺内取り込みは著明であった。心筋像に、状態に対応するほどの梗塞所見を認めなかったため、疑問を感じながら治療を続けた。6 時間後の再分布心筋像で広範囲梗塞が明らかとなった。max GOT 429, max CPK 3,850 であった (Fig. 3)。

#### 症例 2 S.A. 59 歳 男性

入院時 ECG は CRBBB のため部位評価が困難であった。TI-201 肺内取り込みは軽度であった。心筋像は下壁に取り込み低下を認める程度であったが、4 時間後の再分布心筋像で下壁梗塞が明らかとなった。max GOT 153, max CPK 1,189 であった (Fig. 4)。

#### 参 考 例

1. 下壁の一部を認めるだけの広範囲心筋梗塞で、TI-201 肺内取り込みが著明なため、心臓全体が肺野に対して欠損像をなしている。

2. 左上肺野の TI-201 肺内取り込みが著明なため、これを心筋像と誤って撮像した。これに気づいたのが検査終了後であったので、当日中の再検ができなかった (Fig. 5)。

### IV. 考 案

急性心筋梗塞では、血行動態が悪化した重症例ほど、予後推定や治療方針決定に詳細な心筋 viability の評価が必要である。今回の結果から、重症例で TI-201 肺内取り込みが心筋像と同程度以上に増加した時、核医学画像の空間解像力が低いために、TI-201 肺内取り込みの心筋像との重なり部分が心筋像として捉えられてしまい、心筋 viability の過大評価がなされる危険が高いことが明らかとなった。幸いに再分布像を用いるとこの危険が回避されることが示された<sup>5)</sup>。

TI-201 肺内取り込みは、心筋像に対する単なるバックグラウンドとして扱われてきた。運動負荷時や急性心筋梗塞時の取り込み増加に関しては心機能との関係でいくつか報告があるが、TI-201 肺内取り込み増加の心筋像に対する影響を検討した報告はきわめて少ない<sup>6)</sup>。これは、TI-201 肺内取り込みを単なるバックグラウンドとして扱えない状態では、すでに報告したように重篤な状態であり、しかも大部分が突然に発症するので、現状の予約中心の核医学検査システムでは対応し難く、また、ポータブルカメラがないと安全に検査ができないなど、通常では TI-201 肺内取り込み増加例を検討する機会が少なかったためと考えられる<sup>7,8)</sup>。

なお、TI-201 肺内取り込み増大例ではガンマカメラの視野内に適切に心筋像を捉えるのが意外に困難なことも経験した。すでに報告したように、右下肺野ほど TI-201 肺内取り込みが多いので、右下肺野における TI-201 肺内取り込み増加例では左下肺野において TI-201 肺内取り込みが心筋像に重なっている可能性が高い。このような場合には、3-6 時間後の再分布心筋像を用いるのが望ましい。今後、急性心筋梗塞の検査が増えると予想されるので、今回の結果は、撮像技術や画像評価の点から、非常に重要と考えられる。

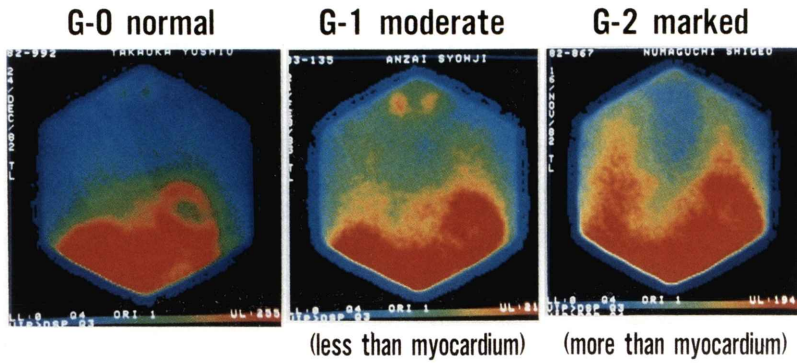
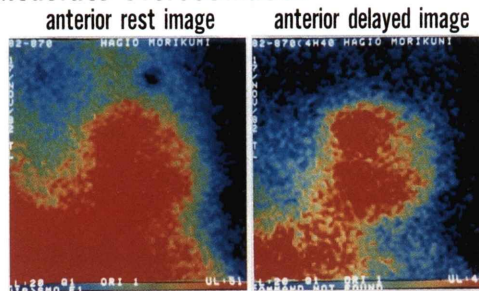


Fig. 1 Thallium lung uptake images.

Various degree of Tl-201 lung uptake were noted. Tl-201 lung uptake were compared with Tl-201 myocardial uptake and were classified to three grades, i.e. G-0; normal range, G-1; moderate increase less than myocardial uptake and G-2; marked increase more than myocardial uptake.

Increase of Tl-201 lung uptake was most prominent in the lower zone of right lung.

**Moderate overestimation**



**Marked overestimation**

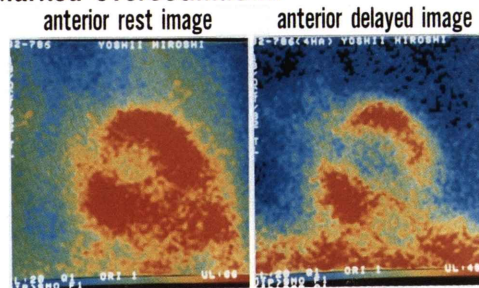
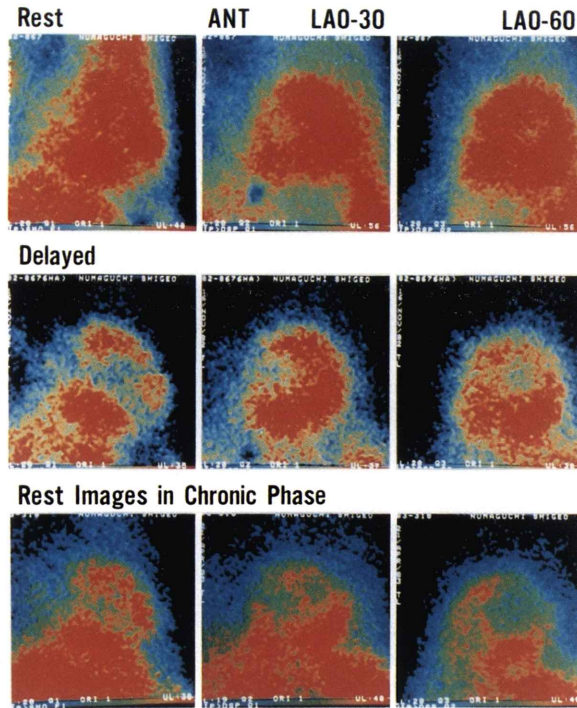


Fig. 2 Degree of overestimation of myocardial viability.

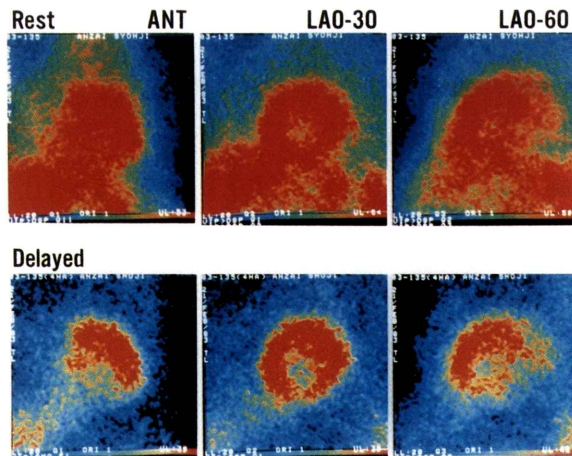
Moderate overestimation is such that delayed image showed enlargement of defect noted in initial rest images.

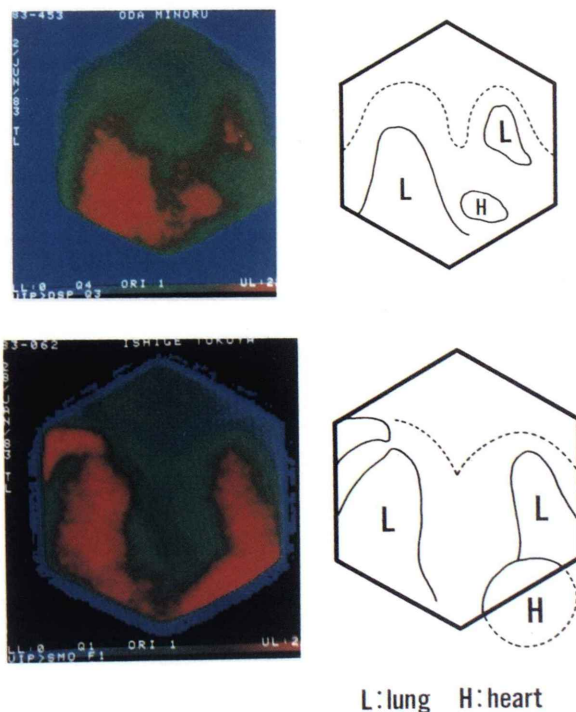
Marked one is such that delayed image revealed new defects where no defects were noted in initial rest images.



**Fig. 3** Marked overestimation of myocardial viability due to increase of thallium lung uptake.

Thallium lung uptake image of this case was shown in Fig. 1 as typical case of marked increase. In anterior myocardial image no definite defect was noted and increase of Tl-201 lung uptake in middle zone of left lung was noted. Undoubtedly anterior border of myocardium was noted, however massive defect appeared in delayed images and this persisted in chronic phase. It might be supposed that increased Tl-201 lung uptake appeared as if it were myocardium. In LAO-30 and 60 images same findings were noted.





**Fig. 5** Rare case in relation to marked thallium lung uptake.  
 Upper case: Massive myocardial infarction accompanied marked thallium lung uptake, so site of heart appeared as defect in thallium lung uptake images.  
 Lower case: Marked thallium lung uptake in upper left lung were mistaken as anterior myocardial images, so correct myocardial images were not collected.

**Table 1**

	Killip			Rest images	Delayed images	over-estimation
	I	II	III, VI			
G-0	22	0	0	22	11	0
G-1	18	3	0	21	12	7
G-2	3	9	6	18	6	6
N	43	12	6	61	29	13

**← Fig. 4** Overestimation of myocardial viability due to increase of thallium lung uptake. Thallium lung uptake image of this case was shown in Fig. 1 as typical case of moderate increase. In initial LAO-60 image defect of inferior wall was noted and in both ANT and LAO-30 images hypoperfused region was noted in inferior wall. In delayed image definite defects were noted in inferior region. In this case increase of thallium-201 in lower lung zone acted as if it were part of myocardium.

拡張型心筋症における心筋平面像による心筋 viability 評価の報告を検討すると、TI-201 肺内取り込み著明増加例が少なからず認められる。今回の結果から、これらの症例では心筋 viability 過大評価の可能性が予想されるので、再分布心筋像を用いることにより、これらの報告の結果が変更される可能性は否定できない。

SPECT を用いれば、この重なるの影響は解決されるとの期待はあるが、SPECT はポータブルでないので、患者搬送に伴う危険性、また精神的にも不安定な状態で狭い台の上で安静を保ち続けられるかの問題がある。また、心筋像と左下肺野は密着しているため、SPECT の解像力でこれが解決されるかという疑問が残るが、今後検討を行ってみたい。

## V. 結 論

血行動態の悪化した重症例ほど、TI-201 肺内取り込みが増大し、これと心筋像の重なるのために安静時初期心筋平面像のみでは心筋 viability 過大評価の可能性が高いことが明らかとなった。TI-201 肺内取り込みの TI-201 心筋像に対する影響を除くためには、3-6 時間後の安静時再分布心筋像を用いればよいことが示された。

謝辞 多くの協力をいただいた榑原記念病院菊川紀子、菅野和之、高田明子技師の方々に厚くお礼申し上げます。

## 文 献

- 1) Stress HW, Harrison K, Langan JK, et al: Thallium-201 for myocardial imaging. Relation of thallium-201 to regional myocardial perfusion. *Circulation* **51**: 641-645, 1975
- 2) Narahara KA, Hamilton GW, Williams DL, et al: Myocardial imaging with thallium-201: an experimental model for analysis of the true myocardial and background image components. *J Nucl Med* **18**: 781-787, 1977
- 3) Tanaka T, Takayama Y, Hayasi T, et al: Clinical significance of radionuclide studies in acute phase of myocardial infarction. *Jpn Cir J* **48**: 670-677, 1984
- 4) 田中 健, 木全心一, 広沢弘七郎, 他: 急性心筋梗塞における TI-201 肺内取り込み——Thallium lung uptake images (TLI) による評価——. *核医学* **22**: 321, 1985
- 5) Bingham JB, Strauss HW, McKusick KA, et al: Thallium-201 clearance from myocardium and lungs following injection at stress. *J Nucl Med* **19**: p 751, 1978 (abstracts)
- 6) Boucher CA, Zir LM, Beller GA, et al: Increased lung uptake of thallium-201 during exercise myocardial imaging. Clinical, hemodynamic and angiographic implications in patients with coronary artery disease. *Am J Cardiol* **46**: 189-196, 1980
- 7) Tanaka T, Kimata S, Hirose K, et al: On the significance of estimating thallium lung uptake images in patients with acute myocardial infarction. *J Nucl Med* **25**: p 87, 1984 (abstracts)
- 8) 田中 健, 伊藤幸義, 高山泰雄: TI-201 心筋像で経過観察し得た非貫壁性心筋梗塞の 1 例. *呼吸と循環* **34**: 89, 1986

## Summary

### Overestimation of Myocardial Viability Due to Increase of Thallium Lung Uptake

Takeshi TANAKA\*, Hajime NAKANO\*, Takashi UENO\*, Kazuzo KATOU\*,  
Mitsuki ABE\*\*, Yoshio OBUNAI\*\* and Hideo UEDA\*\*

*\*Cardiovascular Institute*

*\*\*Sakakibara Memorial Hospital*

Thallium lung uptake (TL-uptake) was usually treated as background for myocardial image and increase of TL-uptake in exercise test was considered as marker of depressed cardiac function. It was reported that marked increase of TL-uptake in patients with acute myocardial infarction (AMI) corresponded to acute severe congestive heart failure. Here effect of TL-uptake on myocardial planar images was studied in 61 patients with AMI. In acute phase anterior, LAO 30° and LAO 60° myocardial images were collected. In 29 cases of 61 cases 3 to 6 hours delayed images could be collected. Each myocardial images was divided to 3 division and both images were compared.

In 5 of 6 patients with marked increase of TL-

uptake new defects were noted in anterior division of delayed images and in one case also in lateral division. In 7 patients of 12 patients with moderate increase of TL-uptake new defects were also noted in delayed images, i.e. 3 in anterior, 3 in inferior and one in apical division.

It was concluded that over estimation of myocardial viability due to marked increase of TL-uptake was often noted in patients with AMI accompanying severe congestion. It became clear that delayed images were necessary to correctly estimate myocardial viability in such case.

**Key words:** Myocardial planar image, Thallium lung uptake, Myocardial viability.