

《症例報告》

Tc-99m PYP, Tl-201, I-123 MIBG, In-111 AM 心筋 SPECT 像が
興味ある所見を示した PTCR 成功例の一例

田中 健* 相澤 忠範* 加藤 和三* 小笠原 憲*
桐ヶ谷 肇* 岡本 淳*

要旨 急性心筋梗塞に対して再灌流療法が成功し、慢性期に壁運動が保たれている例の Tc-99m pyrophosphate 心筋像 (PYP 像), Tl-201 心筋像 (Tl 像), I-123 Metaiodobenzylguanidine 心筋像 (MIBG 像) や In-111 antimyosin Fab 心筋像 (AM 像) を得た。

第 4 病日の PYP 像は、Tl 像と前壁中隔で重なりを示した。第 24 病日の Tl 像では、第 4 病日に認めた取り込み低下所見の改善を認めた。第 48 病日の MIBG 像には、Tl-201 心筋像の亜急性期異常部位に一致して欠損を認めた。発生 10 か月後の AM 像では、壁運動を認める心尖部中隔に取り込みを認めた。これらの所見は、亜急性期にまで続く持続性の虚血、慢性期にも存在する除神経状態、また陳旧期にも存在する心筋細胞膜障害を示唆すると推定された。

再灌流療法により壊死から救われた心筋には、正常心筋には認められない病態が存在し、その評価に RI 心筋像はきわめて有用な役を果たすと考えられた。

I. はじめに

再灌流療法により、急性心筋梗塞の虚血発作に晒された心筋の一部ではあるが壊死から救い得るようになった。この結果、酵素上昇と広範な QS が生じたが、慢性期壁運動が良好な例をしばしば経験するようになった¹⁾。このような症例に対して、従来から用いられている Tc-99m pyrophosphate 心筋像 (PYP 像) や Tl-201 心筋像 (Tl 像) の二核種同時収集法を用いたり²⁾、最近本邦で治験が行われた新しい放射性医薬品を投与して、I-123 Metaiodobenzyl-guanidine 心筋像 (MIBG 像)³⁾ や In-111 antimyosin Fab 心筋像 (AM 像)⁴⁾ を得た。この結果、きわめて興味ある所見を得たので報告する⁵⁾。

II. 症 例

症例 74歳 男性

昭和63年10月14日より早朝労作時に狭心症状が出現するようになった。20日から胸痛で目覚めるようになった。29日にはその症状が増悪し、軽快しないために来院となった。来院時胸部誘導で ST 上昇が認められ、引き続き行った冠動脈造影検査で、前下行枝の近位部の閉塞と右冠動脈よりの側副血行路が認められた。PTCR が試みられ再灌流が得られた。90%の残存狭窄に対して PTCA を施行し開存度は 25% となった (Figs. 1, 2)。いずれの酵素流出曲線も同質なカーブを示し発生より 8 時間で最大値を示し、その値は MB が 432, CPK が 4083, GOT が 426 であった (Fig. 3)。V₁₋₄ に QS が生じ、固定した。第 4 病日の PYP 像は、Tl 像と前壁中隔で広範な重なりを示し、Tl 像のこの部位は取り込み低下を示した。第 24 病日の Tl 像では、前壁中隔に認めた取り込み低下所見の改善を認めた (Fig. 4)。超音波像でこの間の壁運動改善も認めた。第 30 病日に行った左室造影の前

* 心臓血管研究所

受付: 3 年 1 月 20 日

最終稿受付: 3 年 5 月 29 日

別刷請求先: 東京都港区六本木 7-3-10 (☎ 107)

心臓血管研究所

田 中 健

壁運動は軽度低下を示すが、左心駆出率は66% (EDVI 109) と良好であった (Fig. 5). 第48病日の MIBG 像には、TI 像の亜急性期虚血部位に一致して欠損を認めた。その後も良好な経過で、CPK や MBCPK の変動は認められなかった。発生10か月後の左室造影所見も良好であった。AM 像の平面像では縦隔より強い取り込みを認めた。心筋部と右肺野のピクセルあたりのカウント比は 2.2 であった (Fig. 6). 断層像では心尖部中隔に最大取り込みを認めた。心基部では前壁を中心とした取り込みを軽度であるが広範囲に認めた (Fig. 4).

III. 考 案

再灌流療法により心筋を虚血による壊死から救

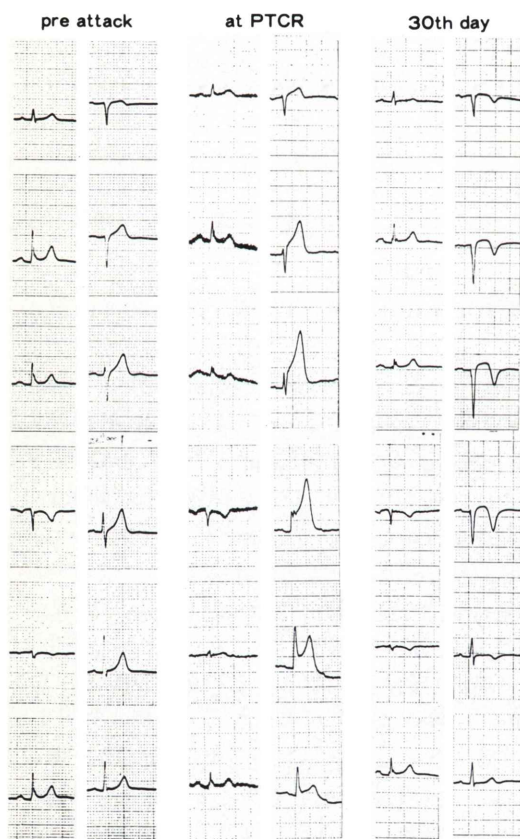


Fig. 1 Electrocardiography in acute and chronic phase. In acute phase ST elevation was noted at V₁₋₅ lead. In chronic phase QS was noted at V₁₋₄ lead.

い得るようになった。この結果、壊死と虚血の間に位置する stunned myocardium などの概念が提唱されるようになったが、詳細に関しては不明な点が多い⁶⁾。心筋の血流状態を反映し心筋 viability を直接画像化する TI 像は、これに関する有力な検査方法として最も期待されてきた。従来用いられた PYP 像も同時収集法の進歩とともに局所評価が可能になり、TI 像との重なり部位の病態に興味を持たれるようになった。最近では、交感神経末梢に取り込まれる metaiodobenzylguanidine を用いた MIBG 像により、心筋のノルエピネフリン分布も評価し得るようになった⁷⁾。また壊死心筋に取り込まれるとされる AM 像も利用できるようになった⁸⁾。このような収集方法と心筋製剤との進歩により、従来知られていなかった心筋病態が明らかにされるようになった。

1. PTCR 成功例における QS 領域

本例においては、再灌流後に著明な酵素上昇と広範な QS が認められたが、慢性期の TI 像にお

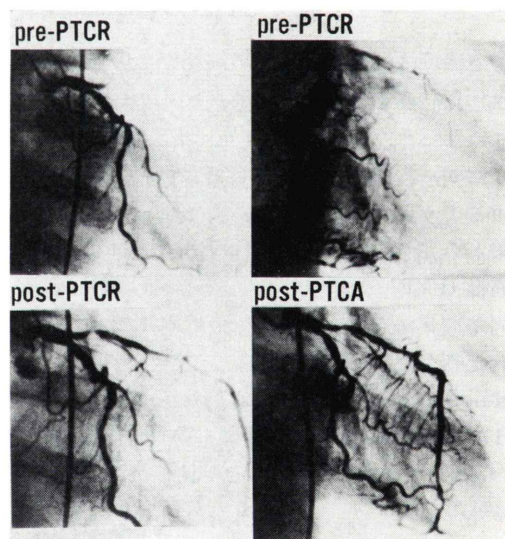


Fig. 2 Coronary angiography in reperfusion therapy. In the control angiography total obstruction of proximal portion of left anterior descending artery and well developed collateral flow from right coronary artery were noted. Partial flow and complete recanalization was obtained by PTCR and succeeding PTCA.

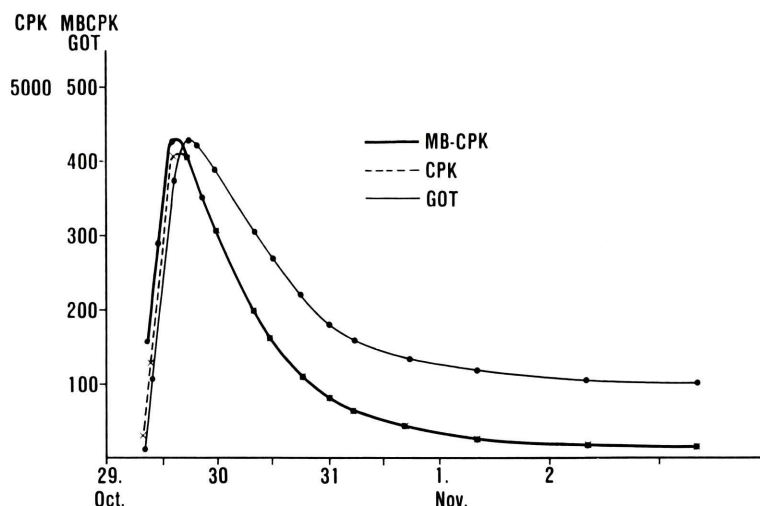


Fig. 3 Flow pattern of serum enzyme activity. Flow curves of serum GOT, CPK and CPKMB were similar each other and have same peak time.

ける異常は軽度低下に止どまり、壁運動は良好に保たれていた。放置すれば壊死に至る虚血にさらされた領域が再灌流された場合には、酵素逸脱と心電図の QS が生じ、壁運動の低下が避けられないが、障害程度が限界内ならば改善し壁運動は保たれると推定された。心電図の QS 部位による梗塞領域にも心筋 viability が存在すると考えられるので、心筋 viability の定量的評価には心電図よりも Tl 像が有用と考えられた⁹⁾。

2. 亜急性期 Tl 像の取り込み低下所見

通常の狭心症発作直後に認められる虚血所見は、自然経過でも短時間に改善するとされてきた。しかし、PYP 取り込み部位において一部の心筋は壊死に至ったが、一部の心筋は取り込み低下に止どまり慢性期に改善を示した。この異常所見は無痛性持続性虚血、no reflow 現象や心筋細胞の Tl-201 摂取率の低下などとして説明されている。放置すれば壊死に至る虚血発作より生じた Tl 像の異常所見は、亜急性期にまで持続するものと考えられた⁹⁾。

3. 慢性期 MIBG 心筋 SPECT 像

著者は急性心筋梗塞の亜急性期例において、Tl 像の正常部位に MIBG 像では欠損を認め、心筋

が再灌流により壊死を免れても、虚血発作により生じた交感神経の障害は、心筋の虚血が改善した亜急性期でも改善していないと報告した。この部位では、交感神経刺激に対してノルエピネフリンが放出されないで、いわゆる除神経状態にあると考えられるが、今回の例より除神経状態は慢性期となり、壁運動が改善しても残存し得ることが示された。

4. 陳旧期 AM 像

AM も PYP と同様にやがて壊死にいたる心筋に取り込まれるとされているが、本症例は壁運動の良好な部分にも取り込みを示した。これより、収縮タンパクは正常だが心筋細胞膜の透過性などが異常である可能性が示唆されたと考えられた。急性心筋梗塞の虚血発作により生じた心筋細胞膜の障害が慢性的に残存する可能性が考えられた¹⁰⁾。

IV. 結 論

再灌流療法により、急性心筋梗塞の虚血発作に晒された心筋を一部ではあるが壊死から救い得るようになった。このような心筋には正常心筋に認められない病態が存在する可能性が、新しい画像

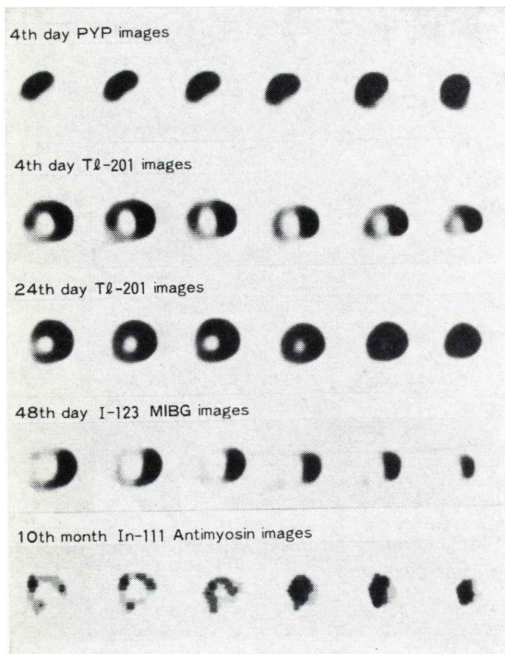


Fig. 4 SPECT images of various types of radio-pharmaceuticals. Coronal images were shown from base to apex. PYP image showed uptake in the apical region and basal anteroseptal region. Most portion of PYP uptake region was overlapped by Tl-201 uptake. Depressed Tl-201 uptake in anteroseptal region in sub-acute phase improved. In chronic phase depressed MIBG uptake was noted at the region corresponding to the abnormal region in acute phase. Ten months after the ischemic event AM uptake was noted in the region with contractility.

収集方法と新しい放射性薬剤とにより明らかにされた。stunned myocardium などの病態評価に、RI 心筋像はきわめて有用な役を果たすと考えられた。

謝辞：I-123 Metaiodobenzylguanidine および In-111 antimyosin Fab を提供頂いた株式会社第一ラジオアイソトープ研究所に感謝申し上げます。

文 献

- 1) Schwarz F, Schuler G, Katus H, et al: Intracoronary thrombolysis in acute myocardial infarction correlations among serum enzyme, scintigraphic

in chronic phase

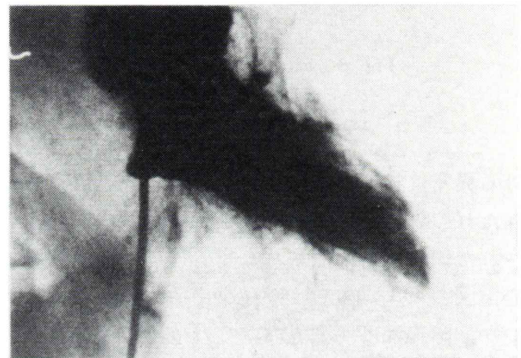
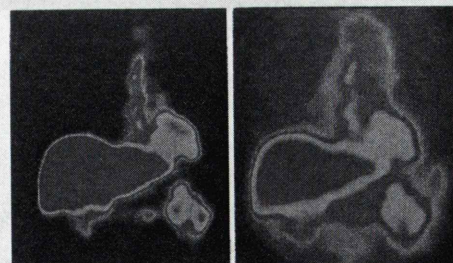


Fig. 5 Left ventriculography in chronic phase. Anterior wall motion was slightly depressed and left ventricular ejection fraction was 66% and EDVI was 109.

In-111 Antimyosin images (planar images)



upper cut off 50% upper cut off 70%
lower cut off 30% lower cut off 0%

Fig. 6 AM planar images. AM myocardial uptake was more than mediastinum uptake and myocardial lung ratio was 2.2.

- and hemodynamic findings. *Am J Cardiol* **50**: 32-37, 1982
- 2) 福田晴行, 中村健治, 根本 裕, 他: 急性心筋梗塞における ^{99m}Tc -PYP と ^{201}Tl Cl による Dual energy SPECT の試み. *核医学* **22**: 1545-1549, 1985
 - 3) Wieland DM, Brown LE, Rogers WL, et al: Myocardial imaging with a radioiodinated norepinephrine storage analog. *J Nucl Med* **22**: 22-31, 1981
 - 4) Khaw BA, Beller GA, Haber E, et al: Localization of cardiac myosin-specific antibody in myocardial infarction. *J Clin Invest* **58**: 439-446, 1976
 - 5) 田中 健, 相澤忠範, 加藤和三: 冠動脈疾患における RI 法の役割. *ICU と CCU* **14**: 217-230, 1990
 - 6) 田中 健, 相澤忠範, 加藤和三, 他: 虚血発作後亜急性期安静時心筋 SPECT 後に認められた異常所見と stunned myocardium との関連. *Coronary* **6**: 65-71, 1989
 - 7) 田中 健, 相澤忠範, 加藤和三, 他: I-123 Metaiodobenzylguanidine (MIBG) による percutaneous transluminal coronary thrombolysis (PTCR) 例における心筋交感神経機能の評価. *核医学* **25**: 1425-1429, 1988
 - 8) Khaw BA, Yasuda T, Gold HK, et al: Acute myocardial infarct imaging with indium-111-labeled monoclonal antimyosin Fab. *J Nucl Med* **28**: 1671-1678, 1987
 - 9) 田中 健, 相澤忠範, 加藤和三, 他: PTCR 例の心電図 QS 領域における心筋 Viability. *核医学* **27**: 1427-1453, 1990
 - 10) Matsumori A, Yamada T, Tamaki N, et al: Persistent uptake of indium-111 antimyosin monoclonal antibody in patients with myocardial infarction. *Am Heart J* **120**: 1026-1030, 1990

Summary

Interesting PYP, Tl-201, MIBG and AM Myocardial SPECT Images in a Patient Under Successful Reperfusion Therapy

Takeshi TANAKA, Tadanori AIZAWA, Kazuzo KATO, Ken OGASAWARA,
Hajime KIRIGAYA and Kiyoshi OKAMOTO

The Cardiovascular Institute

Various types of radiopharmaceuticals such as Tl-201, Tc-99m pyrophosphate (PYP), I-123 Metaiodobenzylguanidine (MIBG) and In-111 antimyosin Fab (AM), were applied to a patient under successful reperfusion therapy. In the patient QS waves in precordial leads and elevated serum enzyme activity was noted, however well anterior wall movement was maintained in chronic phase.

At 4th hospital day PYP uptake was noted at apical region and basal anteroseptal region. Most portion of PYP uptake was overlapped by Tl-201 uptake. Depressed Tl-201 uptake in subacute phase improved. In chronic phase depressed MIBG uptake was noted at the region corresponding to the abnormal region in acute phase. Then months after the ischemic event AM uptake was noted at the region which maintained contractility.

From these findings it was concluded as follow-

ings. Salvaged jeopardized myocardium remained ischemia in subacute phase. The lesions noted in the MIBG images showed depressed myocardial norepinephrine activity. This suggested that sympathetic nervous function was damaged by severe ischemia and the depressed sympathetic nervous function persisted long after myocardial perfusion had been restored. From abnormal AM uptake ten months after ischemic event it was suspected that myocardial cell membrane damage caused by severe ischemia might be persistent at the region which maintained contractility.

Radioisotope image was useful to study pathological myocardium due to ischemic event.

Key words: Tl-201 SPECT images, Tc-99m pyrophosphate, In-111 antimyosin Fab, I-123 Metaiodobenzylguanidine, Reperfusion therapy.