

《症例報告》

急性冠症候群の診断に緊急 ^{99m}Tc -tetrofosmin 心筋シンチグラムが
有用であった 2 症例

岡野 晃* 伊藤 一貴* 永田 一洋* 川崎 達也*
米山 聡嗣* 加藤 周司*

要旨 急性冠症候群では迅速な診断と治療が要求される。緊急 ^{99m}Tc -tetrofosmin 心筋シンチグラムが、急性冠症候群の診断に有用であった症例を報告する。症例 1 は 66 歳、男性。安静時の胸部不快感のため当科を受診した。血液検査、心電図、心エコー図では異常はなかった。緊急 ^{99m}Tc -tetrofosmin 心筋シンチグラムでは、前壁中隔から心尖部に中等度の集積低下所見があった。冠動脈造影では左冠動脈主幹部に 75% の狭窄病変を認め、不安定狭心症と診断して、緊急冠動脈バイパス術を行った。症例 2 は 61 歳、男性。安静時の胸部不快感のため当科を受診した。軽度の白血球増多と心電図では V_5 - V_6 で T 波の平低化を認めたが、心エコー図での診断は困難であった。緊急 ^{99m}Tc -tetrofosmin 心筋シンチグラムでは、後側壁に欠損を認めた。冠動脈造影では左回旋枝 AHA 分類 #14 が完全閉塞で急性心筋梗塞と診断して、同部位に PTCA を施行し、再疎通を得た。

(核医学 35: 871-876, 1998)

I. はじめに

^{99m}Tc -1,2 bis[bis(2-ethoxyethyl)phosphino]ethane (以下、 ^{99m}Tc -tetrofosmin) は院内でのラベリングができ、心筋血流製剤として緊急検査に利用されている^{1,2)}。

本稿では急性冠症候群の診断に緊急 ^{99m}Tc -tetrofosmin 心筋シンチグラムがきわめて有用であった 2 例を報告する。

II. 方 法

1) Single Photon Emission Computed Tomography (以下、SPECT)

低エネルギー用汎用コリメータを装着した東芝

製 GCA-901 ASB を用い、画像マトリックスは 64×64 , 6° ごとに 32 方向, 180° 回転 (左後斜位 45° から右後斜位 45° まで), 1 方向のデータ収集時間は 15 秒であった。設定エネルギーに対するウィンドウ幅は 20% とし、再処理フィルターは Shepp & Logan を使用した。各々のデータより短軸、垂直長軸、水平長軸の各断層像を再構築した。収集エネルギーウィンドウは $140 \text{ keV} \pm 10\%$ を用いた。

2) ^{99m}Tc -tetrofosmin 心筋シンチグラムのプロトコール

救急外来にて急性冠症候群が疑われる場合は、血液検査、心電図、胸部 X 線を撮影後、 ^{99m}Tc -tetrofosmin を 740 MBq 静注する。その後、心臓超音波検査により壁運動を評価する。約 10 分後より、核医学検査室へ搬入後モニター下で ^{99m}Tc -tetrofosmin 心筋 SPECT 像を撮像する。その結果により、心臓カテーテル検査を行い、必要に応じて再灌流療法を施行する。外来で急性冠症候群が

* 朝日大学村上記念病院循環器内科

受付：10 年 6 月 29 日

最終稿受付：10 年 8 月 28 日

別刷請求先：岐阜市橋本町 3-23 (☎ 500-8523)

朝日大学村上記念病院循環器内科

岡 野 晃

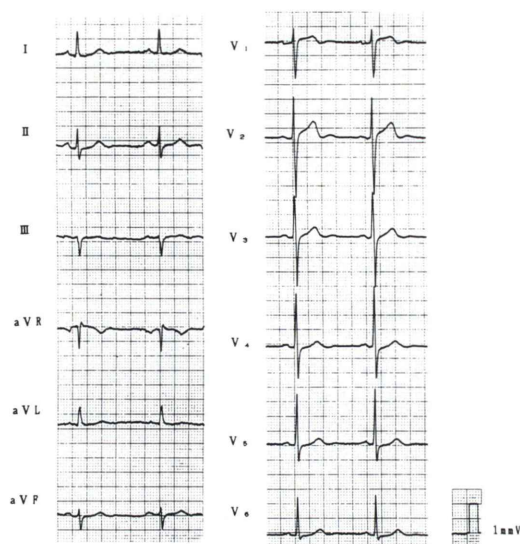


Fig. 1 Electrocardiogram obtained at admission shows slow rising ST depression of 0.5 mm in leads V₄₋₆.

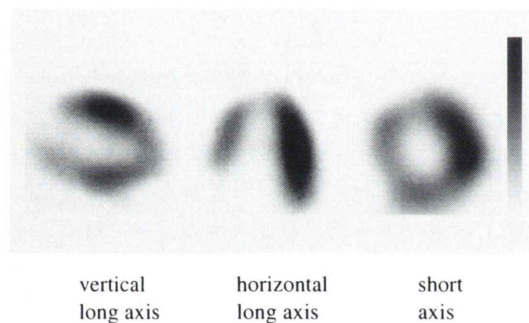


Fig. 2 Myocardial scintigraphy with ^{99m}Tc-tetrofosmin reveals mildly reduced uptake in a region extending from the anteroseptal wall to the apex.

疑われてから、心臓カテーテル検査室へ搬入されるまでの時間は約 30 分以内である。

III. 症 例

症例 1 66 歳、男性。

主訴：胸部不快感

現病歴：安静時に約 5 分間の胸部不快感を自覚したため、当科外来を受診した。受診時は胸部症状はなかった。

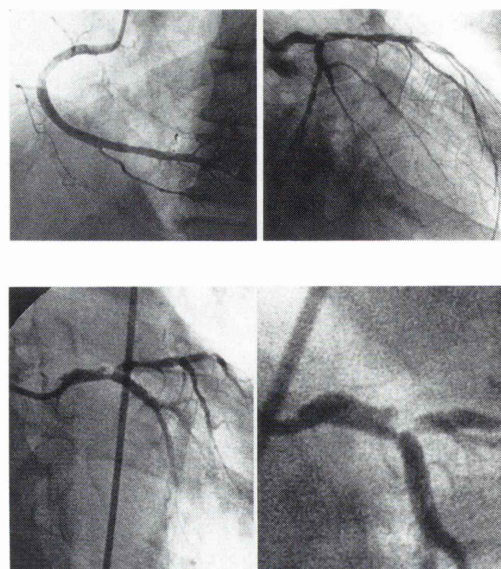


Fig. 3 Coronary arteriography reveals 75% stenosis of the left main trunk and no organic stenosis of the right coronary artery.

入院時検査所見：末梢血では白血球数は 4,900 と正常で、血液生化学検査では CPK 89 mg/dl, CK-MB 3 mg/dl と心筋逸脱酵素などはすべて正常範囲内であった。心電図では V₄₋₆ 誘導に軽度の ST 低下を認めた (Fig. 1)。

心臓超音波検査：明らかな壁運動異常はみられず、正常範囲内であった。

心筋シンチグラム (Fig. 2)：緊急 ^{99m}Tc-tetrofosmin 心筋 SPECT では、前壁から心尖部および中隔にかけて中等度の集積低下所見を認めた。

心臓カテーテル検査 (Fig. 3)：右冠動脈に有意狭窄はなかったが、左冠動脈主幹部に haziness を伴った 75% の狭窄病変を認めた。

臨床経過：緊急冠動脈バイパス術の適応と考え、外科転科し、冠動脈バイパス術を施行した。その後、順調な経過である。

症例 2 61 歳、男性。

主訴：胸部不快感。

現病歴：安静時の胸部不快感が断続的に出現するため、3 時間後に当科を救急受診した。

入院時検査所見：末梢血では白血球数は 8,300

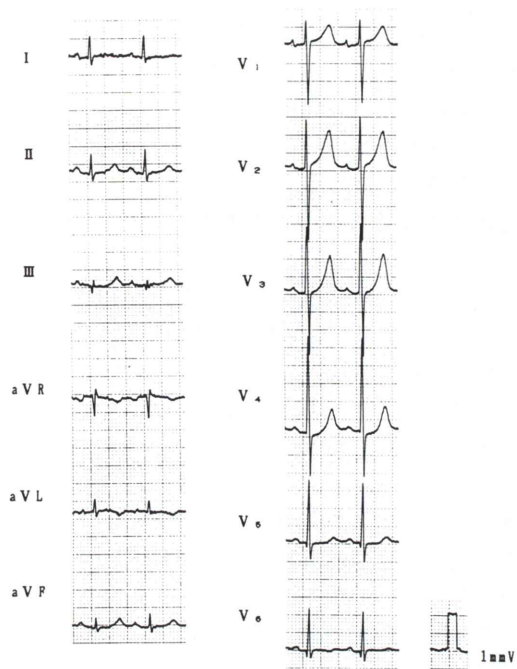


Fig. 4 Electrocardiogram obtained at admission shows flat T waves in leads V5 and V6.

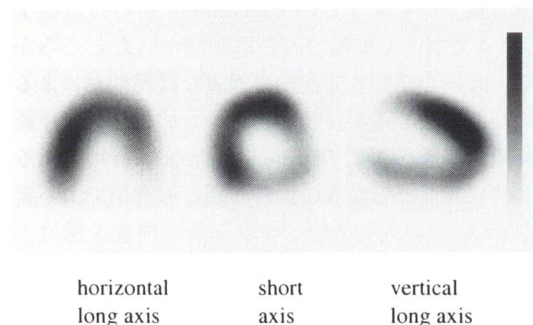


Fig. 5 Myocardial scintigraphy with ^{99m}Tc -tetrofosmin reveals a defect in the posterolateral wall.

と正常上限で、血液生化学検査では心筋逸脱酵素などは正常範囲内であった。心電図では V5、V6 で T 波の平低化を認めるのみであった (Fig. 4)。

心臓超音波検査：poor study で壁運動の判定は困難であった。

心筋シンチグラム (Fig. 5)：緊急 ^{99m}Tc -tetro-

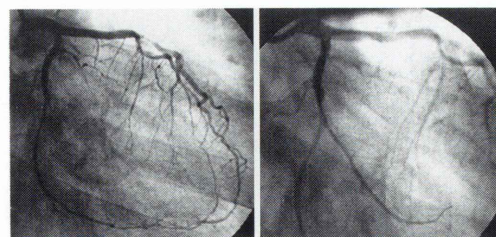


Fig. 6 Coronary arteriography shows total obstruction of #14, and no organic stenosis of the left anterior descending artery or right coronary artery. PTCA was performed for reperfusion of #14.

fosmin 心筋 SPECT 像では後側壁に欠損がみられた。

心臓カテーテル検査 (Fig. 6)：冠動脈造影では右冠動脈、左冠動脈前下行枝には有意狭窄はなかったが、左回旋枝の AHA 分類 #14 は完全閉塞であった。直ちに、同部位に対し PTCA を施行して再疎通を得た。

臨床経過：PTCA 後症状は安定し、3 か月後の心臓カテーテル検査でも再狭窄はみられなかった。

IV. 考 察

急性冠症候群では迅速な診断と適切な治療が必要とされる。従来の診断法は病歴、心電図、血液検査、心エコー図などを併用するが、診断困難な症例も存在する³⁾。筆者らは急性冠症候群が疑われる患者では前述のプロトコールに従い、心臓カテーテル検査を実施している。

本稿では、緊急 ^{99m}Tc -tetrofosmin 心筋シンチグラムが急性冠症候群の診断にきわめて有用であった 2 例を報告した。症例 1 は血液検査で全く異常はなく、心電図も軽度の変化で、心エコー図上も壁運動異常を検出できなかったにもかかわらず、左冠動脈主幹部狭窄による不安定狭心症であった。受診時には一過性に胸部症状は消失し、検査所見からも心臓カテーテル検査が当日施行されない可能性のあった症例である。 ^{99m}Tc -tetrofosmin 心筋 SPECT の結果から、心臓カテーテル検査を行い、緊急冠動脈バイパス術を施行し、順調な経

過を辿っている。本例は来院時は無症候性の心筋虚血と考えられ、心電図変化が軽度であったのは心電図診断における虚血検出の限界であったと思われる。壁運動異常がみられなかったものの、 ^{99m}Tc -tetrofosmin が集積低下をきたした機序は心エコー検査時の血流低下の程度では、壁運動異常を示さなかった可能性と壁運動異常を検出できなかった可能性、心エコーと心筋シンチグラムの検査の間に時間差があり、心筋血流を含めた病態が変化した可能性などが推測される。症例 2 は血液検査で軽度の白血球増多と心電図で T 波の平低化がみられたが、心エコー図では poor study のため壁運動は評価できず、急性心筋梗塞の診断は困難であった。後壁梗塞は診断が難しいこともあり、本例でも ^{99m}Tc -tetrofosmin 心筋 SPECT の結果から、心臓カテーテルを行うことができた。結果的には急性再灌流療法を要する病変であった。筆者らの検討では心電図、心エコー図などの非観血的検査で診断困難で、緊急 ^{99m}Tc -tetrofosmin のみで診断可能であったのは、急性冠症候群 21 例中、3 例 (14.3%) であった。

^{99m}Tc -tetrofosmin は電位勾配に基づいた受動拡散により、 ^{201}Tl は Na,K ポンプによる能動輸送により心筋細胞に集積するが、両剤ともに心筋血流製剤として使用されている⁴⁻⁶⁾。 ^{99m}Tc -tetrofosmin は ^{201}Tl と比較して良好な画質が得られ、冠動脈病変の検出において ^{201}Tl と同程度の sensitivity を有し、 ^{201}Tl 以上に高い specificity を有すると報告されている^{1,5-11)}。急性心筋梗塞では ^{99m}Tc -tetrofosmin 心筋 SPECT の sensitivity は 100% との報告もある¹⁾。梶谷らは、急性心筋梗塞において ^{99m}Tc -tetrofosmin 心筋シンチグラムによる診断が困難であったのはわずかに 4% であったと報告している²⁾。陳旧性心筋梗塞を合併した不安定狭心症における ^{99m}Tc -tetrofosmin による診断の有用性も報告されている^{11,12)}。

^{99m}Tc -tetrofosmin が急性冠症候群に有用である点は以下の通りである。第 1 に ^{99m}Tc -tetrofosmin は放出エネルギーが高く、半減期が 6 時間と短く、大量投与が可能で肺野バックグラウンドも低

いため鮮明な心筋画像が得られる^{8,10)}。データ収集時間も短い点である。第 2 に ^{99m}Tc -tetrofosmin は必要時に (^{99m}Tc) 注射液を添加後、室温で 15 分以上放置すると、90% 以上が標識されるため院内での標識が可能である点である⁹⁾。第 3 に ^{99m}Tc -tetrofosmin は肝臓からの排出を促進するため、 ^{201}Tl と異なり絶食が不要である点である¹³⁾。以上から、 ^{99m}Tc -tetrofosmin は循環器疾患の緊急検査製剤として評価され、重篤な病態である急性冠症候群の正確な診断には適した製剤である。

筆者らは急性冠症候群が疑われる場合は、心臓カテーテル前に ^{99m}Tc -tetrofosmin の撮像を行っている。理由は第 1 に、より正確な area at risk の評価が可能であり、PTCA などの intervention 後の ^{99m}Tc -tetrofosmin の再評価により、治療効果の判定も可能となること。第 2 に多枝病変では虚血責任血管が推定でき、その後の治療法の選択にも有用である。

Q 波の存在しない急性心筋梗塞では、急性期に心筋シンチグラムなどの非観血的検査後に保存的治療を行った群の方が、急性期に心臓カテーテル検査後、PTCA などの intervention を行った群より、1 か月、1 年後の死亡率が低かったところから、急性心筋梗塞発症後の嚴重な経過観察による保存的療法の重要性が報告された¹³⁾。急性冠症候群の正確な診断に ^{99m}Tc -tetrofosmin は有用であると共に急性冠症候群の除外診断にも有用で、不要な CCU への入院や緊急カテーテル検査を避け、医療コストの軽減にもつながると考えられる。急性冠症候群の治療法を決定する上でも有用と考えられる。

V. おわりに

急性冠症候群の診断に、緊急 ^{99m}Tc -tetrofosmin 心筋シンチグラムが有用であった 2 症例を報告した。

文 献

- 1) 佐々木康人, 西村恒彦, 久保敦司, 西川潤一, 分校久志, 玉木長良, 他: 新しい心筋血流イメージング剤 ^{99m}Tc -Tetrofosmin (PPN1011) の臨床的有用

- 性の検討——多施設による第 III 相臨床試験——, 核医学 **30**: 257–271, 1993
- 2) 梶谷定志, 矢坂義則, 鋳 寛之, 林 孝敏, 宝田明, 吉田明弘, 他: 急性心筋梗塞における Tc-99m テトロフォスミン心筋シンチグラフィー, 心臓 **29** (Suppl. 1): 29–34, 1997
- 3) Veretto T, Cantalupi D, Altieri A, Orlandi C: Emergency room technetium-99m sestamibi imaging to rule out acute myocardial ischemic events in patients with nondiagnostic electrocardiograms. *J Am Coll Cardiol* **22**: 1804–1808, 1993
- 4) Deutsch E, Glavan KA, Sodd VJ, Nishiyama H, Ferguson DL, Lukes SJ: Cationic Tc-99m complexes as potential myocardial imaging agents. *J Nucl Med* **22**: 897–907, 1981
- 5) Smith FW, Smith T, Gemmell H, DasGupta P, Archar C, Davidson J, et al: Phase I study of Tc-99m diphosphine (P53) for myocardial imaging. *J Nucl Med* **32**: 967, 1991 (Abstract)
- 6) Lahiri A, Higley B, Crawley JCW, Chiu KW, Edwards B, Smith T, et al: Novel functionalised diphosphine complexes of Tc-99m for myocardial imaging in man. *J Nucl Med* **30**: 818, 1989 (Abstract)
- 7) Kelly JD, Forster AM, Higley B, Archer CM, Booker FS, Canning LR, et al: Technetium-99m tetrofosmin as a new radiopharmaceutical for myocardial perfusion imaging. *J Nucl Med* **34**: 222–227, 1993
- 8) 西村恒彦, 延吉正清: ^{99m}Tc -tetrofosmin を用いた心筋 SPECT の臨床応用——全国多施設による共同研究——, 核医学 **32**: 1007–1021, 1995
- 9) 佐々木康人, 西村恒彦, 久保敦司, 西川潤一, 分校久志, 玉木長良, 他: 新しい心筋血流イメージング剤 ^{99m}Tc -PPN1011 の安全性と臨床的有用性の検討——多施設による第 II 相臨床試験報告——, 核医学 **30**: 25–40, 1993
- 10) 高橋範雄, 玉木長良, 河本雅秀, 米倉義晴, 小野晋司, 野原隆司, 他: 虚血性心疾患に対する ^{99m}Tc -PPN1011 の診断能の評価—— ^{201}Tl および心機能との比較検討——, 核医学 **30**: 123–133, 1993
- 11) Tamaki N, Takahashi N, Kawamoto M, Torizuka T, Tadamura E, Yonekura Y, et al: Myocardial tomography using technetium-99m-tetrofosmin to evaluate coronary artery disease. *J Nucl Med* **35**: 594–600, 1994
- 12) Zaret BL, Rigo P, Wackers FJT, Hendel RC, Braat SH, Iskandrian AS, et al: Myocardial perfusion imaging with ^{99m}Tc -tetrofosmin comparison to ^{201}Tl imaging and coronary angiography in a phase III multicenter trial. *Circulation* **91**: 313–319, 1995
- 13) Boden WE, O'Rourke RA, Crawford MH, Blaustein AS, Deedwania PC, Zoble RG, et al: Outcomes in patients with acute non-Q wave myocardial infarction randomly assigned to an invasive as compared with a conservative management strategy. *N Engl J Med* **338**: 1785–1792, 1998

Summary

Usefulness of Myocardial Scintigraphy with ^{99m}Tc -Tetrofosmin for Diagnosis in 2 Cases of Acute Coronary Syndrome

Akira OKANO, Kazuki ITOH, Kazuhiro NAGATA, Tatsuya KAWASAKI,
Satoshi YONEYAMA and Shuji KATO

Division of Cardiovascular Medicine, Murakami Memorial Hospital, Asahi University

Patients with acute coronary syndrome require accurate diagnosis and treatment. We found that emergency myocardial scintigraphy with ^{99m}Tc -tetrofosmin was useful for diagnosis in 2 patients with acute coronary syndrome. The first patient was a 66-year-old man, who was hospitalized with chest discomfort at rest. Blood tests, electrocardiography, and echocardiography revealed no unusual findings. Myocardial scintigraphy with ^{99m}Tc -tetrofosmin disclosed moderately reduced uptake extending from the anterior wall to the apex. Coronary arteriography revealed 75% stenosis of the left main trunk. He was diagnosed as having unstable angina pectoris and coronary by-

pass surgery was performed. The second patient was a 61-year-old man, who was hospitalized with chest discomfort. Slight leukocytosis and flat T waves in leads V_5 and V_6 on electrocardiogram were detected, but echocardiographic findings were not abnormal. Myocardial scintigraphy with ^{99m}Tc -tetrofosmin revealed a defect in the posterolateral wall. Coronary arteriography showed total obstruction of #14, and a diagnosis of acute myocardial infarction was established. PTCA of #14 was performed to achieve reperfusion.

Key words: Acute coronary syndrome, ^{99m}Tc -tetrofosmin, ECG, Direct PTCA.