

《症例報告》

$^{99m}\text{Tc-PYP}$ および $^{201}\text{Tl-Cl}$ の dual isotope SPECT により確診し得た右室梗塞の一例

安達 進* 矢島 隆司* 杉本 圭市* 宮原 康弘*
村松 靖次** 廣江 道昭*** 丸茂 文昭***

要旨 症例：56歳、男性、現病歴：平成元年6月1日18時30分前胸部痛が生じ、19時に救急車で来院した。心電図上、II, III, aVFでSTの上昇、白血球数8,600/mm³で急性心筋梗塞（下壁）と診断した。血行動態は右房圧11mmHg、右室圧24/5(13)mmHg、肺動脈楔入圧10mmHgであり、心エコー上も右室の拡大所見が得られ、右室梗塞の合併が示唆された。第6病日に $^{99m}\text{Tc-PYP}$ および $^{201}\text{Tl-Cl}$ を使用したdual isotope SPECTを施行したところ、左室下壁に集積する $^{99m}\text{Tc-PYP}$ 像と連続的に右室側にも集積がみられ、右室梗塞と確診した。生前に左室梗塞に合併する右室梗塞を直接的に診断することは困難と考えられていたが、今回、dual isotope SPECTにより本症と容易に確診し得た症例を経験したので報告する。

I. はじめに

右室梗塞は急性左室心筋梗塞、特に下壁梗塞に少なからず合併していることが剖検例で報告されている¹⁾。臨床的診断法として心電図^{2,3)}、心エコー図⁴⁾および血行動態の把握^{5,6)}があげられるが、右室梗塞の診断は困難である。 $^{99m}\text{Tc-pyrophosphate (PYP)}$ 心筋イメージングは急性心筋梗塞の診断に有用⁷⁾で、single photon emission computed tomography (SPECT)^{8,9)}の導入により、より正確な部位診断が可能となった。さらに近年、 $^{99m}\text{Tc-PYP}$ および $^{201}\text{Tl-Cl}$ による2核種同時収集法（dual isotope SPECT）^{10~13)}が開発され急性心筋梗塞の部位を容易に、また確実に三次元的に同定できるようになった。今回、われわれは急性下壁梗

塞に伴った右室梗塞を dual isotope SPECT の特徴的画像により確診し得た症例を経験したので報告する。

II. 症 例

M. S., 56歳、男性。

主訴：前胸部痛

家族歴・既往歴：特記すべきことはない

生活歴：喫煙30~40本/日、飲酒（-）、高血圧（-）、高脂血症（-）

現病歴：平成元年6月1日18時30分頃、突然、前胸部痛が生じ救急車で19時に来院し入院した。

入院時所見：身長159cm、体重61kg、血圧80/50mmHg、脈拍38/min不整、体温36.8°C、呼吸数25/分、意識清明、頸静脈怒張、異常心音および心雜音を認めず、さらに呼吸音および腹部に異常所見を認めなかったが、四肢に冷感を認めた。心電図所見でII, III, aVFがST上昇し急性下壁心筋梗塞が示唆され、完全房室ブロックのため脈拍38/分を示した。入院時一般検査所見では白血球数は8,600/mm³と軽度上昇し、生化学検査ではGOTは12IU/l(9~35)、LDHは392IU/l

* 北信総合病院内科

** 同 放射線科

*** 東京医科歯科大学第二内科

受付：2年8月6日

最終稿受付：2年11月11日

別刷請求先：長野県中野市西1丁目5番63号（番383）

北信総合病院内科

安達 進

(180~450)と正常値内であったが、CPKは103 IU/l(0~86)と上昇していた。

胸部X線写真は肺野に肺うっ血所見を含め異常を認めなかった。

III. Dual isotope SPECT法

Dual isotope SPECT法は梗塞発症2~6日後に^{99m}Tc-PYPを静注し、さらに4時間後に²⁰¹Tl-Clを静注し2核種同時収集を施行するものであり、装置は低エネルギー型高分解能コリメータを装着した東芝社製デジタルガンマカメラとデータ処理コンピュータ(GCA-90B)を使用した。データ収集は64×64画素で右前斜位45度から左後斜位45度への180度を6度ごとの30方向で、おののおの30秒でなされた。エネルギーピークは^{99m}Tcに対し140 keVを、²⁰¹Tlには80 keVをとり、20%のウインドウ幅にて2核種同時収集を施行した。再構成は逆投影されたデータを重畳積分法によりButterworthフィルタを使用し、多層の短軸像と長軸像を作製した。カラー表示には^{99m}Tc像を赤色、²⁰¹Tl像を緑色の2色を使用した。Dual isotope SPECTデータを再構成し、同一断層面の短軸面に対して各レベルのカットオフは^{99m}Tc像で、55%，²⁰¹Tl像で35%により像を作製した^{12,13)}。

IV. 入院後経過および核医学検査所見

入院後の心電図は洞調律でII, III, aVFおよびV₃R, V₄RでST上昇が認められ(Fig. 1), 心エコー図(Fig. 2)で心室中隔の奇異性運動、左室および右室壁運動障害、右室の拡大所見(Mモードで右室径38mm)を認めた。血行動態は右房圧11mmHg、肺動脈楔入圧10mmHg、CI 2.1 l/min/m²でForrester III群であり右室梗塞の合併が疑われ2.5 l/dayの輸液を施行した。入院後の心筋逸脱酵素の最高値は、GOT 155 IU/l, LDH 1,609 IU/l, CPK 1,146 IU/lであった。

第6病日に施行したdual isotope SPECT法(Fig. 3)では左室下壁に集積する^{99m}Tc-PYPと連続的に右室側にまで及ぶ集積を認め、右室梗塞の合併が確認された。第20病日に施行した心プール

シンチグラフィの結果、右室駆出率は29.5%と低下し右室腔の拡大所見がみられ、左室駆出率は53.8%であった。

その後の経過は良好であり1か月後の心臓カテーテル検査では右冠動脈segment 2の完全閉塞を認めた。

V. 考 察

右室梗塞は必ずしもまれな疾患ではないとされてきたが、臨床所見から生前に本症を確定診断するのは困難であると考えられてきた。Wartmanらは、左室梗塞の14%¹⁾に、Isnerらは後壁梗塞の24%¹⁴⁾に右室梗塞の合併が認められると報告している。

右室梗塞の診断として、1)身体所見で右心不全徵候つまり頸静脈の怒張、kussmaul徵候が認められること、2)心電図では右側胸部誘導でST上昇、房室ブロックの合併も認められることがある。また、3)スワンガンツカテーテルの普及により急性期の血行動態の観測が可能となりLopezらの臨床研究により右室梗塞の特異な血行動態が報告された。それらによると右室梗塞の診断基準を①RA圧が10 mmHg以上②RA圧がPCW圧より高いか等しい③RA圧がPCW圧よりも低い場合でもその差が1~5 mmHgとし、sensitivity 72.7%，specificity 100%と述べている⁵⁾。さらに、4)心エコー法の発達により右室梗塞の所見が報告されるようになってきた。D'Arcyらは心エコーで右室腔の拡大、心室中隔の奇異性運動が認められると報告しており⁴⁾、またBellamyはsensitivityおよびspecificityは心エコー(2Dモード)で82%，93%，心電図V₄R ST上昇で50%，71%，kussmaul徵候で59%，89%，と報告している¹⁵⁾。

しかし、いずれの検査方法も間接的所見に過ぎず確定診断をつけるのは困難である。核医学的検査では^{99m}Tc-PYPの梗塞巣への集積を用いて視覚的に急性心筋梗塞を診断できるようになり、Wackersらが^{99m}Tc-PYPを用いて急性下壁梗塞の37.5%に右室梗塞の合併が認められると報告している¹⁶⁾。しかし本法の画像は不鮮明であり骨

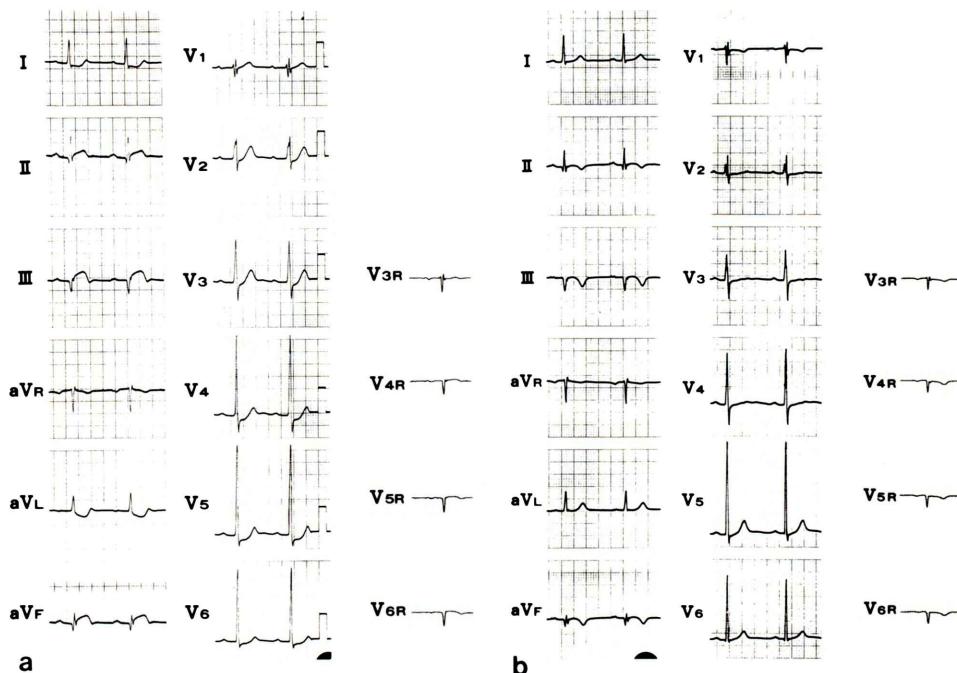


Fig. 1 ECGs were taken on admission (a) and after one month (b). It shows ST segment elevation in leads II, III, aVF, V_{3R} and V_{4R}.

への集積による重なり合いがあるため右室梗塞の診断が困難であることが多い。本症例は種々の検査所見から下壁梗塞に右室梗塞の合併を考えられたが確診には至らなかった。

Dual isotope SPECT 法^{10~13)}は急性心筋梗塞の梗塞部位を明確に同定できる検査法である。本法は PTCR の効果判定に有用であること、陳旧性心筋梗塞との鑑別に有用である。本症例の場合、Fig. 3 に示すように右室壁に赤で示された ^{99m}Tc の集積が認められ、左室壁には緑で示された Tl の集積が認められ特徴的な右室梗塞の画像を呈し本症と確診し得た。しかし ^{99m}Tc および ²⁰¹Tl のいずれも集積し黄色で示された下壁は高度の虚血が推察され、今後さらに検討すべき事項である。

右室梗塞の診断は前述したように困難であるが本法は視覚的に右室梗塞と診断が可能であり発症後の治療方針の決定、予後判定に役立つものと思われる。

VI. 結 語

Dual isotope SPECT 法は診断が困難な右室梗塞を特徴的画像により視覚的に診断できる有用な方法である。

文 献

- Wartman WB, Hellerstein HK: The incidence of heart disease in 2,000 consecutive autopsies. Ann Intern Med, **28**: 41~65, 1948
- Klein HO, Tordjman T, Ninio R, et al: The early recognition of right ventricular infarction: Diagnostic accuracy of the electrocardiographic V_{4R} lead. Circulation **67**: 558~565, 1983
- Croft CH, Nicod P, Corbett JR, et al: Detection of acute right ventricular infarction by right precordial electrocardiography. Am J Cardiol **50**: 421~427, 1982
- D'Arcy B, Nanda NC: Two-dimensional echocardiographic features of right ventricular infarction. Circulation **65**: 167~173, 1982

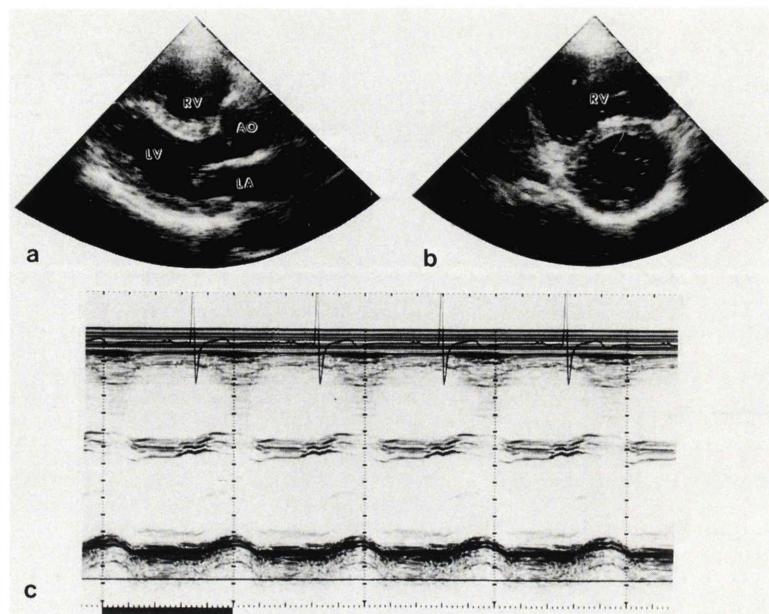


Fig. 2 Echocardiographic examination disclosed evidence of right ventricular dilatation and paradoxical septal wall motion. a: long axis view, b: short axis view, c: M-mode echocardiogram. (LV: left ventricle, LA: left atrium, RV: right ventricle, Ao: aorta)

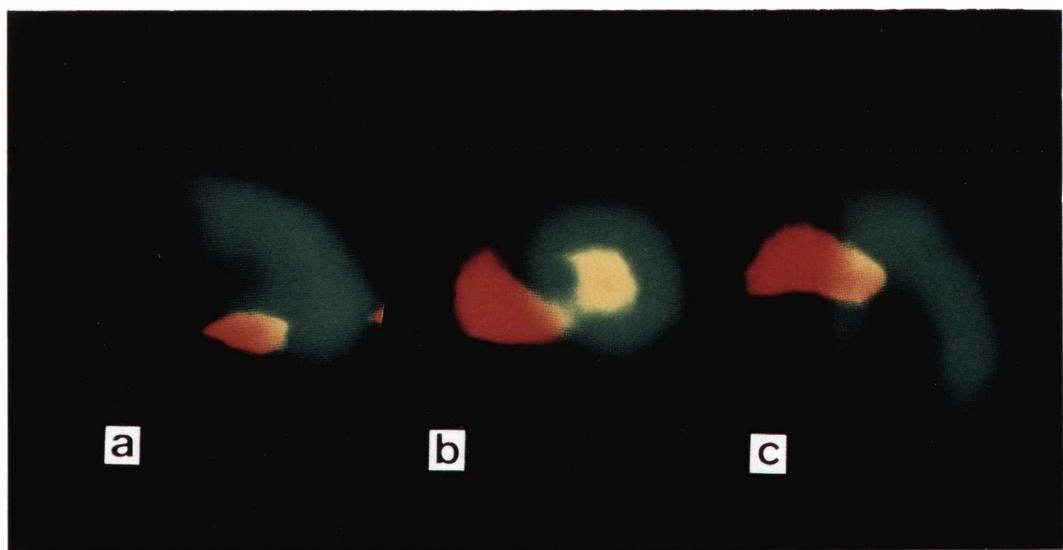


Fig. 3 Dual isotope SPECT in a case of right ventricular infarction following by acute inferior myocardial infarction. Red color indicates $^{99m}\text{Tc-PYP}$ uptake and green indicates $^{201}\text{Tl-Cl}$ uptake. a: vertical long axis view, b: short axis view, c: horizontal long axis view.

- 5) Lopez SJ, Coma CI, Gamallo C: Sensitivity and specificity of hemodynamic criteria in the diagnosis of acute right ventricular infarction. Circulation **64**: 515-525, 1981
- 6) Hiroe M, Sekiguchi M, Hirosawa K, et al: Hemodynamic assessment in the medical treatment of acute myocardial infarction: The effect various vasodilator and catecholamine. Jpn Circ J **45**: 591-622, 1981
- 7) Bonte FJ, Parkey RW, Graham KD, et al: A new method of radionuclide imaging of acute myocardial infarction. Radiology **110**: 473-474, 1974
- 8) Keyes JW, Leonard PF, Brody SL, et al: Myocardial infarct quantification in the dogs by single photon emission computed tomography. Circulation **58**: 227-232, 1978
- 9) Holman BL, Goldhaber SZ, Kisch C, et al: Measurement to 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
- 10) 福田晴行, 中村健治, 松本 裕, 他: 急性心筋梗塞における^{99m}Tc-PYP と ²⁰¹Tl-Cl による Dual energy SPECT の試み. 核医学 **22**: 1545-1549, 1985
- 11) Schofer J, Spielman RP, Br Mel T, et al: Thallium 201/technetium-99m pyrophosphate overlap in patients with acute myocardial infarction after thrombolysis: Prediction of depressed wall motion despite thallium uptake. Am Heart J **112**: 291-295, 1986.
- 12) 廣江道昭, 村松靖次, 杉本圭市, 他: [^{99m}Tc]PYP と [²⁰¹Tl]Cl の dual isotope SPECT による急性心筋梗塞の新しい表示法. 核医学 **25**: 1125-1129, 1988
- 13) 杉本圭市, 廣江道昭, 村松靖次, 他, 他: 右室梗塞の核医学的診断. Coronary **5** (4): 343-346, 1988
- 14) Isner JM, Roberts WC: Right ventricular infarction complicating left ventricular infarction secondary to coronary heart disease. Am J Cardiol **42**: 885-894, 1978
- 15) Bellamy GR, Rasmussen HH, Nasser FN, et al: Value of two-dimensional echocardiography, electrocardiography, and clinical signs in detecting right ventricular infarction. Am Heart J **112**: 304-309, 1986
- 16) Wackers FJ, Lie KI, Sokole EB, et al: Prevalence of right ventricular involvement in inferior wall infarction assessed with myocardial imaging with thallium-201 and technetium-99m pyrophosphate. Am J Cardiol **42**: 358-362, 1978

Summary

Right Ventricular Infarction Following Acute Inferior Myocardial Infarction Confirmed by Dual Isotope Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT) of ^{99m}Tc pyrophosphate and ²⁰¹Tl chloride

Susumu ADACHI*, Takashi YAJIMA*, Keiichi SUGIMOTO*, Yasuhiro MIYAHARA*,
Yasuji MURAMATSU**, Michiaki HIROE*** and Fumiaki MARUMO***

*Department of Medicine, Hokushin General Hospital

**Department of Radiology, Hokushin General Hospital

***The Second Department of Medicine, Tokyo Medical and Dental University

A 56-year-old man, complaining of severe substernal chest pain, was admitted. In this patient, right ventricular infarction following by acute inferior myocardial infarction was suggested by serial enzymes, electrocardiogram, echocardiogram, and hemodynamic data, but it was not confirmed. A dual isotope SPECT with ^{99m}Tc-pyrophosphate and ²⁰¹Tl-Cl was performed and color-coded tomograms were obtained. It showed a characteristic image of right ventricular infar-

ction, especially in the short axis view right ventricular infarction looked like shape of a tongue which protruded from left ventricle. We conclude that though the diagnosis of right ventricular infarction is difficult, a dual isotope SPECT is a useful method because it shows a characteristic image.

Key words: dual isotope SPECT, Acute inferior infarction, Right ventricular infarction,