

《症例報告》

PTCA 前後での ^{201}TI , ^{123}I -BMIPP, ^{123}I -MIBG 心筋イメージングが病態把握に有用であった acute coronary syndrome の一症例

寺田 幸治* 杉原 洋樹** 谷口 洋子* 伊藤 一貴*
 志賀 浩治* 大槻 克一* 馬本 郁男* 中川 達哉*
 前田 知穂** 中川 雅夫*

要旨 軽労作にて強い虚血発作を繰り返す acute coronary syndrome の一症例に対し、PTCA を施行し、その前後での ^{201}TI , ^{123}I -BMIPP, ^{123}I -MIBG 各心筋イメージングを得た。PTCA 前では、いずれも前壁中隔の中部から心尖部にかけて集積低下があり、その範囲、程度は MIBG, BMIPP, TI の順に高度であった。運動負荷により、TI の集積低下の範囲は広がり、BMIPP より広く、MIBG と同程度となった。PTCA 後、集積低下はいずれも改善し、BMIPP の集積低下の範囲は、PTCA 前後とも超音波検査での壁運動低下部位とほぼ一致した。MIBG の集積低下は area at risk を反映し、BMIPP の集積低下は壁運動異常を反映すると考えられた。各心筋シンチグラフィの特性を考慮し、適宜組み合わせることは、虚血心筋の代謝異常ならびに機能や、その回復過程の把握に有用と考えられた。

(核医学 30: 1459-1463, 1993)

I. はじめに

acute coronary syndrome¹⁻⁴⁾においては、心筋虚血の程度、時間、反復などの差により、心筋組織の necrosis, stunned myocardium⁵⁾, hibernating myocardium⁶⁾など種々の病態が混在していると考えられるが、不明な点が多い。従来より、 $^{201}\text{TlCl}$ (TI)⁷⁾ が心筋病変の評価に用いられているが、それに加えて、 ^{123}I - β -methyl-p-iodophenylpentadecanoic acid (BMIPP)⁸⁾ や ^{123}I -metaiodobenzylguanidine (MIBG)⁹⁾ の有用性が期待されている。軽労作にて強い虚血発作を繰り返す acute

coronary syndrome の一症例に対し、PTCA を施行し、その前後での TI, BMIPP, MIBG を用いた心筋イメージングが本症の病態把握に有用であったので報告する。

II. 症 例

症例：61 歳、女性。

主訴：胸部圧迫感。

既往歴：14 年前より高血圧、糖尿病、高脂血症を指摘されていたが、投薬は受けず。

家族歴：特記すべきことなし。

現病歴：平成 5 年 3 月上旬より、しばしば労作時胸部圧迫感を自覚していたが、安静数分で消失していた。3 月 16 日 20 時頃、胸部圧迫感が断続的にあり、消失しないため近医を受診し、不安定狭心症として入院した。同院入院中も、洗面、排便等の軽労作で胸部圧迫感が出現するため、4 月 2 日当科へ転送された。

現症：身長 149 cm、体重 50 kg、脈拍 72/分整、血

* 京都府立医科大学第二内科

** 同 放射線科

受付：5 年 9 月 20 日

最終稿受付：5 年 11 月 9 日

別刷請求先：京都市上京区河原町通広小路上ル

梶井町 465 (☎ 602)

京都府立医科大学第二内科

寺 田 幸 治

圧 142/72 mmHg. 両側眼瞼に黄色腫あり。肺野は清で聴診にて収縮期駆出性雑音を聴取したが、腹部には異常所見なく、下腿に浮腫を認めなかった。

心電図：近医入院時は、II, III, aVF, V₁₋₄ で軽度のST上昇があり、V₁₋₄のT波は2相性、I, aVL, V_{5,6}のT波は平低化していた(Fig. 1)。当院転院時は、ST上昇および異常Q波はなく、I, aVL, V₁₋₆で陰性T波を示していた。

血液生化学検査：近医入院8時間後には白血球数、CPKとも高値を示したが、それぞれ13,800/mm³, 136 IU/Lと軽度であり、その後は当院転院

時も含め、いずれも正常範囲内であった。

心臓超音波検査：前壁中隔の中部から心尖部にかけて壁運動が高度に低下していた。

経過：転院後も軽労作にて胸部圧迫感が出現した。入院21日目に施行した左室造影では、前壁、中隔、および心尖部に壁運動の低下を認め、駆出率は57%であった(Fig. 2)。冠動脈造影では、左冠動脈前下行枝近位部(AHA分類のSeg. 6)に90%の狭窄を認めた。この狭窄部に対してPTCAを施行し、良好な拡張を得た(Fig. 3)。PTCA施

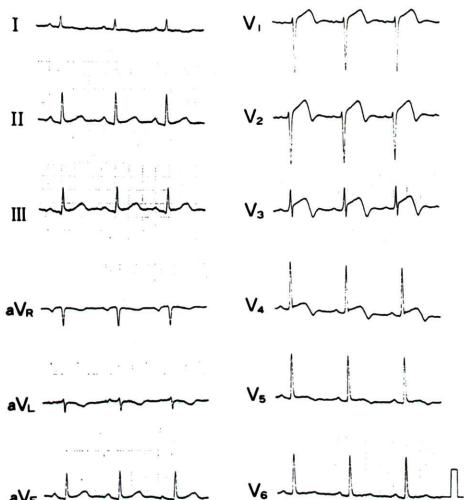


Fig. 1 Electrocardiogram on admission.

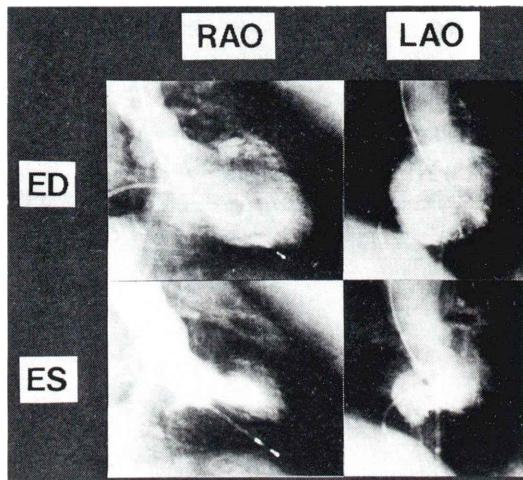


Fig. 2 Left ventriculograms before PTCA. RAO: right anterior oblique, LAO: left anterior oblique, ED: end-diastole, ES: end-systole.

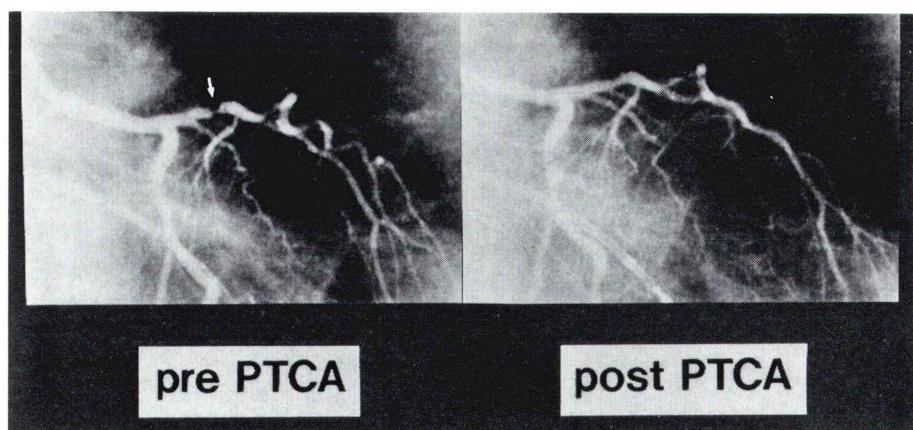


Fig. 3 Angiograms of left coronary artery before and after PTCA.



Fig. 4 Myocardial SPECT images before PTCA. S-A: short axis, V-L: vertical long axis, H-L: horizontal long axis.

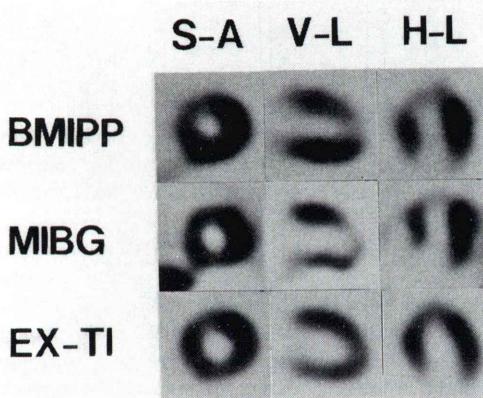


Fig. 5 Myocardial SPECT images after PTCA. S-A: short axis, V-L: vertical long axis, H-L: horizontal long axis.

行前後に安静時 BMIPP, MIBG および運動負荷 Tl 心筋シンチグラフィを施行し、それぞれ比較した。

心筋シンチグラフィ：Fig. 4 に PTCA 前に施行した、入院後 16 日目の安静時 Tl, 23 日目の BMIPP, 19 日目の MIBG および 37 日目の運動負荷 Tl のそれぞれ短軸、垂直長軸、水平長軸断層 SPECT 像を示す。安静時いずれも前壁中隔の

中部から心尖部にかけて集積低下が認められるが、その程度、範囲には解離が見られ、MIBG, BMIPP, Tl の順に程度、範囲とも高度であった。Fig. 4 の最下段は、運動負荷 Tl の負荷直後像で、安静時にはごく狭い範囲であった Tl の集積低下は、負荷により広範囲となり、BMIPP より広く、MIBG と同程度となった。

Figure 5 に PTCA 施行後 16 日目の安静時 BMIPP 像、23 日目の安静時 MIBG 像、および 8 日目の運動負荷 Tl の負荷直後像を示す。前壁中隔から心尖部にかけての集積低下が、いずれも改善した。

III. 考 察

不安定狭心症、急性心筋梗塞、突然死を包括した acute coronary syndrome^{1~4)}において、責任冠動脈領域の虚血心筋は necrosis, stunned myocardium⁵⁾, hibernating myocardium⁶⁾などが混在した状態にあると考えられるが、詳細については不明な点が多い。従来より、心筋の灌流状態を反映する Tl⁷⁾ や強い虚血部位に集積する ^{99m}Tc-pyrophosphate¹⁰⁾ が虚血心筋の評価に用いられている。最近では、交感神経終末に取り込まれる MIBG⁹⁾ や、心筋の脂肪酸代謝を反映する BMIPP⁸⁾ の臨床応用が可能となり、虚血心筋の病態把握への有用性が期待されている。本症例は各心筋イメージングが興味深い所見を呈し、虚血心筋の病態に新しい知見をもたらした。

PTCA 施行前における、3種の安静時心筋シンチグラフィの集積低下には解離が見られ、Tl, BMIPP, MIBG の順に、程度、範囲とも高度となっていた (Fig. 4)。この時点では、高度の虚血あるいは壊死となっている領域は狭い範囲に限られているものの、脂肪酸代謝の異常をきたした範囲はそれよりも広く、交感神経機能障害はさらに広範囲におよんでいるものと考えられる。安静時にはごく狭い範囲であった Tl の集積低下は、負荷により広範囲となり、BMIPP より広く、MIBG と同程度となった (Fig. 4)。運動負荷によって、虚血にさらされる area at risk¹¹⁾ が、脂肪酸代謝

障害の範囲よりは広く、交感神経機能障害の範囲とはほぼ同じであることを示していると考えられる。

PTCA 施行後、運動負荷 TI 心筋イメージングにおいて、心尖部に集積低下は残存しているが、PTCA 施行前の安静時 TI 心筋イメージングより軽度であり、また負荷による新たな虚血は誘発されなかった (Fig. 5)。PTCA により、左前下行枝領域の灌流低下所見が著明に改善したことを示すとともに、安静時 TI での集積低下部位には、回復可能な心筋すなわち *stunned myocardium* や *hibernating myocardium* も含まれていたことを示唆している。

PTCA 施行後、前壁中隔の壁運動は改善し、残存している壁運動異常の範囲は BMIPP の集積低下部位とほぼ一致した。このことは PTCA 前でも同様であり、虚血心筋における BMIPP 異常部位が壁運動の異常を反映するというこれまでの報告^{12,13)} と一致する。また、これと関連して BMIPP と TI の解離部位は *stunned myocardium* を示すとの報告¹⁴⁾もある。本症例においても解離部位の一部は壁運動、BMIPP ともに同じように改善しており、現時点では、その報告を裏づける。

MIBG における集積低下の範囲は、運動負荷によって虚血にさらされる area at risk と一致したが、PTCA 後 23 日目には著明に改善した。これは、PTCA によって灌流低下が改善した後、交感神経機能が改善しつつあることを示すと思われる。動物実験の成績では、心筋梗塞による MIBG 欠損の消失すなわち *reinnervation* は 14 週の時間経過で起こることが示されており¹⁵⁾、本症例における MIBG 集積低下範囲の多くは *denervation* にはいたらない交感神経機能障害に陥っていたと考えられる。

このように acute coronary syndrome において、安静時 TI 心筋イメージングの集積低下部位にも *stunned myocardium* や *hibernating myocardium* といった回復可能な心筋が含まれていること、それよりも脂肪酸代謝異常の範囲が広いこと、そし

て交感神経機能異常の範囲はさらに広いこと、また、灌流低下の改善の後、比較的早期にこれらの異常が改善する部分もありうることなど、虚血心筋の代謝異常ならびに機能やその回復過程を把握する上で、有用な知見を本症例はもたらすと思われた。

IV. まとめ

acute coronary syndrome の一症例を経験し、PTCA 前後で TI, MIBG, BMIPP による心筋シンチグラフィを検討した。集積低下の範囲および程度は、MIBG, BMIPP, TI の順に高度であり、MIBG の集積低下は area at risk を反映し、BMIPP の集積低下は壁運動異常を反映すると考えられた。これらの所見はいずれも PTCA 後、改善した。これらの心筋シンチグラフィの特性を考慮し、適宜組み合わせることは、虚血心筋の代謝異常ならびに機能や、その回復過程の把握に有用と考えられた。

文 献

- Levin DC, Fallon JT: Significance of the angiographic morphology of localized coronary stenosis: Histopathologic correlations. *Circulation* **66**: 316-320, 1982
- Falk E: Morphologic features of unstable atherosclerotic plaques underlying acute coronary syndromes. *Am J Cardiol* **63**: 114E-120E, 1989
- Kragel AH, Gertz SD, Roberts WC: Morphologic comparison of frequency and types of acute lesions in the major epicardial coronary arteries in unstable angina pectoris, sudden coronary death and acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* **18**: 801-808, 1991
- Fuster V, Badimon L, Badimon JJ, Chesebro JH: The pathogenesis of coronary artery disease and the acute coronary syndromes. *N Engl J Med* **326**: 310-318, 1992
- Braunwald E, Kloner RA: The stunned myocardium: prolonged, postischemic, ventricular dysfunction. *Circulation* **66**: 1146-1149, 1982
- Rahimtoola SH: The hibernating myocardium. *Am Heart J* **117**: 211-221, 1989
- Pohost GM, Zir LM, Moore RH, McKusick KA, Guiney TE, Beller GA: Differentiation of transiently ischemic from infarcted myocardium by

- serial imaging after a single dose of thallium-201. *Circulation* **55**: 294-302, 1977
- 8) Knapp Jr FF, Ambrose KR, Goodman MM: New radioiodinated methyl-branched fatty acids for cardiac studies. *Eur J Nucl Med* **12**: S39-S44, 1986
- 9) Wieland DM, Brown LE, Rogers WL, Worthington KC, Wu JL, Clinthrone NH, et al: Myocardial imaging with a radioiodinated norepinephrine strage analog. *J Nucl Med* **22**: 22-31, 1981
- 10) Parkey RW, Bonte FJ, Meyer SL, Atkins JM, Curry GL, Stokely EM, et al: A new method for radionuclide imaging of acute myocardial infarction in humans. *Circulation* **50**: 540-546, 1974
- 11) Simoons ML, Serruys PW, van den Brand M: Improved survival after early thrombolysis in acute myocardial infarction: A randomized trial by the Interuniversity Cardiology Institute in the Netherlands. *Lancet* **2**: 578, 1985
- 12) Nishimura T, Uehara T, Shimomagata T, Kumita S, Nonogi H, Haze K: Clinical assessment of stunned myocardium using ^{123}I -BMIPP myocardial imaging in relation to myocardial perfusion, metabolism and ventricular function. *J Nucl Med* **32**: 1012 (abstr), 1991
- 13) 河本雅彦, 玉木長良, 米倉義晴, 高橋範雄, 小野晋司, 野原隆司, 他: 心筋梗塞症例における ^{123}I -BMIPP シンチグラフィの臨床的意義. *核医学* **28**: 1081-1089, 1991
- 14) 植原敏勇, 西村恒彦, 渡辺伸一郎, 下永田剛, 林田孝平, 岡尚嗣, 他: ^{123}I -BMIPP による虚血性心疾患の診断. *核医学* **29**: 347-358, 1992
- 15) Minardo JD, Tuli MM, Mock BH, Weiner RE, Pride HP: Scintigraphic and electrophysiological evidence of canine myocardial sympathetic denervation and reinnervation produced by myocardial infarction on phenol application. *Circulation* **78**: 1008-1019, 1988

Summary

A Case of Acute Coronary Syndrome Followed by ^{201}Tl , ^{123}I -BMIPP and ^{123}I -MIBG Myocardial Imagings before and after PTCA

Kouji TERADA*, Hiroki SUGIHARA**, Yoko TANIGUCHI*, Kazuki ITOU*, Kouji SHIGA*, Katsuichi OOTSUKI*, Ikuo UMAMOTO*, Tatsuya NAKAGAWA*, Tomohiro MAEDA** and Masao NAKAGAWA*

*Second Department of Medicine, Kyoto Prefectural University of Medicine

**Department of Radiology, Kyoto Prefectural University of Medicine

$^{201}\text{TlCl}$ (Tl), ^{123}I - β -methyl-p-iodophenyl pentadecanoic acid (BMIPP) and ^{123}I -metaiodobenzylguanidine (MIBG) images were applied before and after PTCA to a patient with acute coronary syndrome who had repeated ischemic attacks on light effort. A decreased tracer uptake was noted at the mid and apical anteroseptal regions in each image before PTCA. MIBG uptake was most decreased and Tl uptake was least decreased, but Tl uptake at exercise decreased as severely as MIBG uptake at rest. After PTCA an uptake was improved in each image. Both before and after PTCA, the area with decreased BMIPP uptake cor-

responded to the region with deteriorated wall motion obtained by echocardiography. It was suspected that the decreased MIBG uptake correlates with "area at risk" and that the decreased BMIPP uptake correlates with abnormal wall motion. Taken together those findings, it was indicated that an application of these cardiac scintigraphy is useful for the evaluation of comprehending metabolic abnormality and recovering process of ischemic myocardium.

Key words: ^{201}Tl , ^{123}I -BMIPP, ^{123}I -MIBG, acute coronary syndrome, PTCA.