

## 《症例報告》

## リハビリテーションによる PTCA の適応拡大

——運動負荷心筋シンチグラフィによる検討——

山家 智之\*      武田 久尚\*      海野金次郎\*      村田 裕二\*\*  
 島貫 義久\*\*\*      伊藤 久雄\*\*\*      松本 直晃\*\*\*\*      吉田聖二郎\*\*\*\*  
 近内 利明\*\*\*\*      田所 正路\*\*\*\*      目黒泰一郎\*\*\*\*\*      仁田 新一\*\*\*\*\*  
 田中 元直\*\*\*\*\*

**要旨** 左室造影 (LVG), 運動負荷心筋スキャン (EX-Tl) にて心筋の viability が否定的でありながら血行再建により左室壁運動の改善の認められる心筋梗塞の症例がしばしば経験される。今回われわれは積極的リハビリテーションによる側副血行路の発達により, 心筋の viability をより精密に判定する方法を考案し臨床例に試みたので報告する。症例は 58 歳の心筋梗塞の男性で左前下行枝 (LAD) に著しい造影遅延を伴う 99% の狭窄を認め, LVG と EX-Tl にて前壁の viability は否定的であった。しかしエルゴメータによるリハビリテーションを加えたところ 2 週間後の EX-Tl にて再分布が認められ, viability の残存の可能性が出てきたので PTCA を施行したところ, 慢性期の左室造影にて前壁の動きの改善が認められた。LVG, EX-Tl にて viability が否定的でも, リハビリテーションを加えた後の EX-Tl 再検で, viability の残存が検出できる症例には PTCA の適応を拡大することができるものと考えられた。

## I. 緒 言

従来より梗塞心筋と虚血心筋の鑑別には運動負荷心筋スキャンが汎用されており, その有用性は広く認められている<sup>1)</sup>。しかし運動負荷心筋スキャンや, 左室造影にて心筋の viability が否定的でありながら, PTCA や CABG 等の冠血行再建術により, 心筋の収縮性が回復してくる症例もしばしば経験される。そのため, これまで遅延スキャンを用いるなどの方法が考案され<sup>2)</sup>, 心筋の via-

bility をより精密に判定しようとする試みが行われてきている。

今回われわれは積極的リハビリテーションを加え, 側副血行路を発達させることにより, 心筋の viability をより精密に判定する方式を考案した。すなわち, 心筋梗塞発症後時間が経過していて緊急血行再建術の適応にならなかった症例に対しては, 内科的加療と通常的心筋梗塞のリハビリテーションが行われるが, 当科においてはリハビリテーションが終了した発症約 4 週間後において, 冠動脈造影, 左室造影, ならびに運動負荷心筋スキャンにて viability の判定が行われる。この段階にて梗塞部位の viability が証明できなかった症例は, 通常血行再建術の適応にはならない<sup>1)</sup>。そのような症例における viability をより精密に判定し, 従来判定できなかった viable な心筋に対して PTCA の適応を拡大するために, さらに自転車エルゴメータを用いた積極的なリハビリテーションを加え, 運動負荷心筋スキャンを再検した。積極的なリハ

\* 宮城県立瀬峰病院循環器科

\*\* 同 小児循環器科

\*\*\* 同 放射線科

\*\*\*\* 同 心臓血管外科

\*\*\*\*\* 東北厚生年金病院循環器科

\*\*\*\*\* 東北大学抗酸菌病研究所電子医学

受付: 63 年 10 月 26 日

最終稿受付: 元年 3 月 22 日

別刷請求先: 仙台市星陵町 4-1 (☎ 980)

東北大学抗酸菌病研究所電子医学

山家 智之

ビリテーション後の運動負荷心筋スキャンにて初めて viability が認められた症例に対して PTCA を施行し、良好な結果が得られ、今回提案した方式が有用である可能性を示す経験が得られたので報告する。

## II. 症 例

58歳：男性，主訴：胸痛，既往歴：高血圧。

現病歴：昭和62年より労作時の典型的な狭心症を自覚していたが，本人は胸やけがしているものと考え，近医にて胃の検査のみを受けていた。昭和63年4月21日激烈な胸痛発作を自覚し，近医受診するも胃の薬のみ処方された。翌日，翌々日も胸痛が消失せず，他の病院を受診し，心電図異常を指摘され，その翌日に当病院を受診するように紹介されたが，夕方になっても胸痛持続しているので，当病院受診，緊急入院となった。

入院時現症：血圧 164/100 mmHg，脈拍 105/min，心雑音，ラ音，浮腫は認めず。Killip I 群。

一般検査所見：CPK 650，GOT 97，LDH 1,016，WBC  $10.5 \times 10^3$ ，RBC  $426 \times 10^4$ ，CRP 28.7 mg/dl。

胸部単純レントゲン写真：CTR 51.8% で肺野の鬱血は認められなかった。

心電図所見 (Fig. 1)：V<sub>1-4</sub> の QS pattern，I，aV<sub>L</sub> V<sub>5,6</sub> の T 波の逆転が認められた。

心エコー所見：左室前壁から中隔に akinesis，心尖部に dyskinesis が認められた。

入院経過：入院時胸痛消失し，さらに発症後4日経過していたので，保存的に心筋梗塞として加療を開始した。入院後内科的加療のみで胸痛発作は消失した。心筋梗塞リハビリテーションプログラムを施行し，1か月が経過したところにて，運動負荷心筋スキャンを施行した。Fig. 2 に示したように，前壁に persistent defect が認められた。5月24日冠動脈造影ならびに左室造影を施行したところ，Fig. 3 に示すごとく前下行枝の #7 に 99% の著しい造影遅延を伴う狭窄が認められ，Fig. 4 に示すように左室造影にては前壁に dyskinesis が認められた。

側副血行路を発達させ，さらに心筋の viability

を正確に評価するために，自転車エルゴメータを用いた積極的リハビリテーションを加えた。リハビリテーションは，脚力の限界点の 50 W の自転車エルゴメータにて10分間，朝夕2回施行した。

積極的リハビリテーション開始2週間後に運動負荷心筋スキャンを再検したところ，Fig. 2 に示すように再分布像にて，不完全再分布が認められるようになり，viable な心筋の残存の可能性が出てきたので，6月24日，前下行枝に対して PTCA を施行した。

その際に，右冠動脈を造影し，側副血行路の発達を確認した。従来の側副血行路の定量化の基準にては有意差はないが，左前下行枝の本幹が，Fig. 5 に示すようにより良好に造影されてきているのを観察した。

PTCA は Hartzler-micro 3.0 を用い，Fig. 3 に示すように拡張に成功した。Fig. 2 に示すように PTCA の1週間後における運動負荷心筋スキャンにて改善が認められ，Fig. 1 に示すように心電図上にも，PTCA 後には V<sub>2-4</sub> にて R 波の出現が認められるようになったので7月14日退院となった。3か月後の再検にて，狭窄部の良好な拡張と，Fig. 4 に示すような左室壁運動の改善が認められた。また Fig. 1 に示すように心電図上にも改善が認められた。

## III. 考 案

陳旧性心筋梗塞において左室造影における dyskinesis の部分は，通常 necrosis と判定され，冠血行再建術の適応とはならない<sup>3)</sup>。また運動負荷心筋スキャンにより，心筋の虚血部位と梗塞部位との判定が行われ，再分布像にて persistent defect と判定された部位は，通常 necrosis と判定されている。

しかし梗塞部位にも再分布が認められることもあり<sup>4)</sup>，また逆に梗塞と判定された部位にても，PTCA 後の運動負荷心筋スキャンが正常化したとの報告もある<sup>5)</sup>。したがって現在汎用されている方式では梗塞部位の判定においては限界があるものと考えられる。



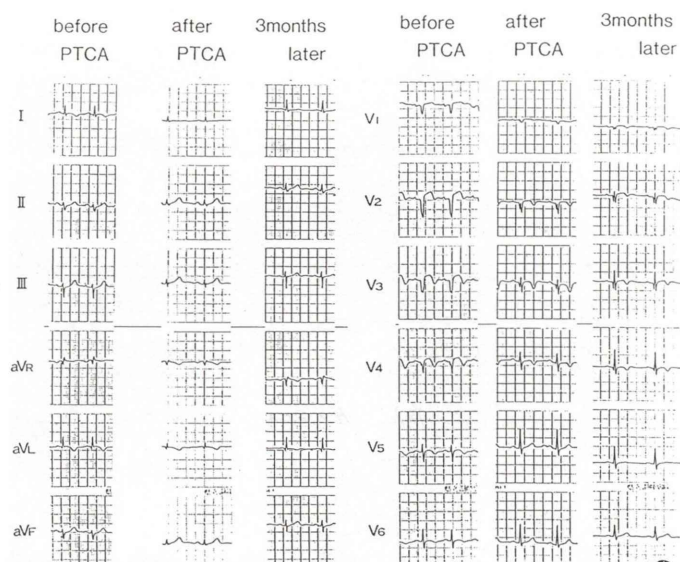


Fig. 1 Electrocardiogram recorded on admission, after PTCA, and 3 months later.

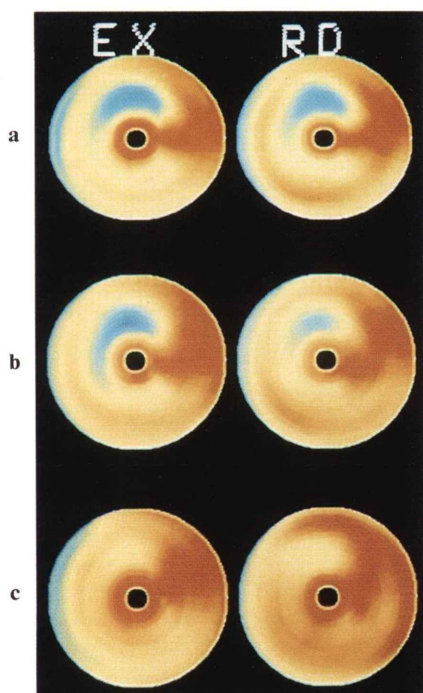


Fig. 2 Exercise-redistribution thallium scan taken before rehabilitation (a), after rehabilitation (b), and after PTCA (c). Before rehabilitation, anterior wall shows persistent defect, and after rehabilitation, redistribution images shows fill-in in the anterior wall. Finally, perfusion defect cannot be seen after PTCA.

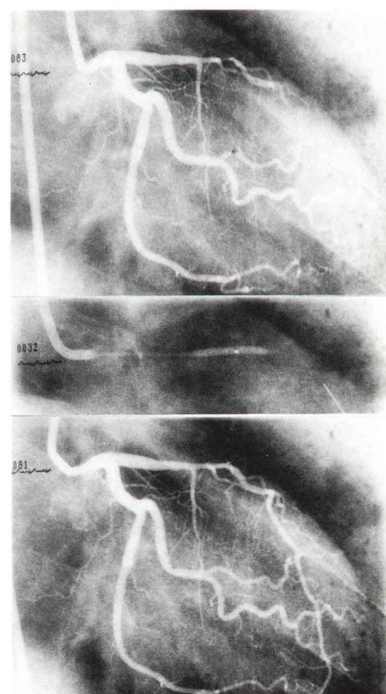


Fig. 3 Left coronary angiogram before and after PTCA. 99% stenosis with delay of the left anterior descending coronary artery became 25% stenosis after PTCA.

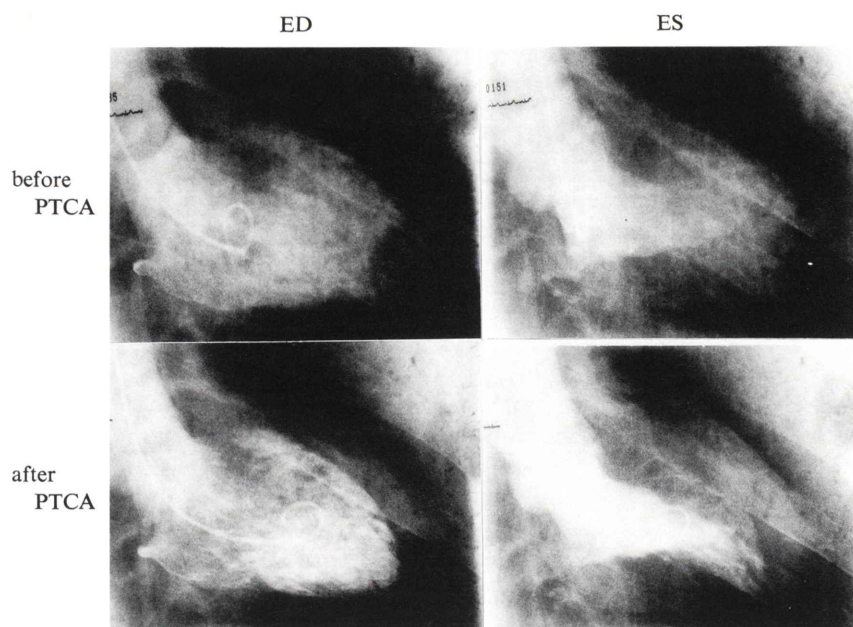


Fig. 4 Left ventriculogram before PTCA and 3 months after PTCA.

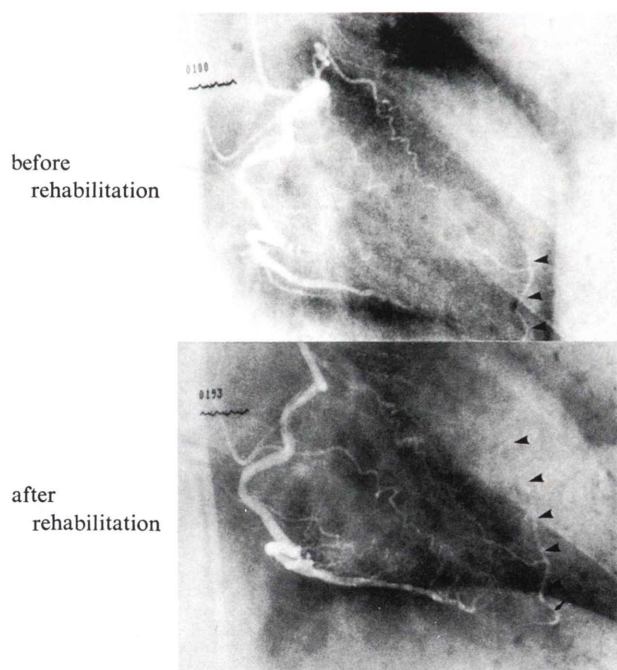


Fig. 5 Coronary angiographic findings of the right coronary artery before and after rehabilitation.

本症例のような心筋梗塞における viability の判定は、通常のリハビリテーションの終了した約 4 週間後に行われることが多く、この段階にて viability の存在が証明できないときには、PTCA の適応がないと判定されることが多い。本症例も 4 週間の通常のリハビリテーションが終了した段階にて、左室造影、運動負荷心筋スキャン、冠動脈造影、心電図より viability がいないものと判定された。しかし冠動脈造影にては右冠動脈より側副血行路の発達が認められ、これをさらに発達させれば、より正確に心筋の viability を測定できる可能性も考えられたので、さらに積極的なリハビリテーションを加え、運動負荷心筋スキャンを再検することにより、viability が残存することを証明している。

虚血性心疾患における側副血行路の問題の重要性はこれまで多く指摘されてきたが<sup>6)</sup>、今回われわれは積極的リハビリテーションを加えて側副血行路を発達させることにより、心筋の viability をより精密に判定する方法について提案した。実際 PTCA 後には左室壁運動の改善が観察された。

Braunwald は虚血後心筋における一過性の心収縮力の低下を stunned myocardium と命名している<sup>7)</sup>。このような心筋を可視化する方法として、トレーサーを用いたポジトロン CT による心筋イメージング<sup>8)</sup>等が開発されているが、一般病院では施行できない。

今回われわれが提案した積極的リハビリテーションを用いての運動負荷心筋スキャン再検は、RI の施行できる施設にては簡便に行うことができる点でも有益であり、従来の方法にては検出しきれ

なかった viability を感知できるものと考えられた。この方法を用いて viable と思われた心筋に対して PTCA の適応を拡大し、良好な結果が得られる症例が存在することが判明したのでここに報告した。今後さらに症例を増やして検討する予定である。

## 文 献

- 1) Pohost GM, Zir LM, Moore RH, et al: Differentiation of transiently ischemic from infarcted myocardium by serial imaging after a single dose of thallium-201. *Circulation* 55: 294-302, 1977
- 2) 武藤敏徳: 運動負荷 Tl-201 心筋 SPECT による遅延再分布の検討. *核医学* 25: 639-646, 1988
- 3) Bodenheimer MM, Banka VS, Hermann GA, et al: Reversible asynergy. Histopathologic and electrographic correlations in patients with coronary artery disease. *Circulation* 53: 792-796, 1976
- 4) Verani MS, Jhingran S, Attar M, et al: Poststress redistribution of thallium-201 in patients with coronary artery disease, with and without prior myocardial infarction. *Am J Cardiol* 43: 1114-1122, 1979
- 5) Liu P, Kiess MC, Okada RD, et al: The persistent defect on exercise thallium imaging and its fate after myocardial revascularization: Does it represent scar or ischemia? *Am Heart J* 110: 996-1001, 1985
- 6) Knobel SB, Elliot WC, Mchenry PL: Myocardial blood flow in coronary artery disease. Correlation with severity of disease and treadmill exercise response. *Am J Cardiol* 27: 51, 1971
- 7) Braunwald E, Kloner RA: The stunned myocardium: Prolonged postischemic ventricular dysfunction. *Circulation* 66: 1146-1149, 1982
- 8) Ratib O, Phelps ME, Huang SC: Positron tomography with deoxyglucose for estimating local myocardial glucose metabolism. *J Nucl Med* 23: 577-586, 1982



## Summary

### Expanded Indication of Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty to the Infarcted Zone —Using Thallium-201 Exercise Scintigram after Rehabilitation—

Tomoyuki YAMBE\*, Hisanao TAKEDA\*, Kinjiroh UNNO\*, Yuuji MURATA\*,  
Yoshihisa SHIMANUKI\*\*, Hisao ITOH\*\*, Naoaki MATSUMOTO\*\*\*,  
Seijiroh YOSHIDA\*\*\*, Toshiaki KONNAI\*\*\*, Masamichi TADOKORO\*\*\*,  
Tai-ichiroh MEGURO\*\*\*\*, Shin-ichi NITTA\*\*\*\*\* and Motonao TANAKA\*\*\*\*\*

*\*Department of Cardiology, \*\*Department of Radiology,*

*\*\*\*Department of Cardiovascular Surgery,*

*Miyagi Prefectural Semine Hospital*

*\*\*\*\*Department of Cardiology, Tohoku Kou-seinenkin Hospital*

*\*\*\*\*\*Department of Medical Engineering and Cardiology,*

*Research Institute for Chest Diseases and Cancer, Tohoku University*

In some cases of old myocardial infarction (OMI), left ventricular wall motion was improved after revascularization, though viability of the infarcted myocardium was not detected by left ventriculography (LVG) and exercise thallium-201 myocardial scintigraphy (EX-Tl). So to obtain more correct information of the viability, EX-Tl was performed again after ergometer rehabilitation for an OMI patient whose myocardial viability of the infarcted zone could not detected by LVG and

EX-Tl. Incomplete fill in was showed in the EX-Tl after rehabilitation. So percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA) was performed. Left ventricular wall motion was improved after three months. EX-Tl after rehabilitation is useful to evaluate the viability that could not detected by LVG and EX-Tl.

**Key words:** Viability, PTCA, Rehabilitation, Stress Tl-201 myocardial scintigraphy, SPECT.