

《短 報》

梗塞部 viability の評価におけるタリウム分注 運動負荷心筋シンチグラフィの有用性

志賀 浩治* 杉原 洋樹* 片平 敏雄* 中川 達哉*
稻垣 末次* 窪田 靖志* 東 秋弘* 古川 啓三*
井上 大介* 朝山 純* 勝目 紘* 中川 雅夫*

要旨 運動負荷時、負荷 3 時間後、 ^{201}TI 2 回分注法による心筋シンチグラフィを施行し、梗塞部心筋の viability の評価法としての有用性について検討した。陳旧性心筋梗塞症 37 例中、運動負荷 3 時間後像で、不完全もしくは部分的再分布を認めたのは 15 例 (41%), 認めなかったのは 22 例 (59%) であった。Reinjection により、再分布を認めた 15 例中 7 例 (19%), 再分布を認めなかった 22 例中 3 例 (8%), 合計 10 例 (27%) の梗塞部に ^{201}TI の取り込み増加を認めた。また、全 37 例中 13 例で行った Reinjection 像と安静時像の比較では、梗塞部の ^{201}TI 取り込みの程度はほぼ同等であった。本法は、運動負荷後再分布像による梗塞部心筋の viability の過小評価を補う有用な方法であると考えられた。

I. はじめに

梗塞部心筋の viability を評価する 1 つの方法として、運動負荷 ^{201}TI 心筋シンチグラムが広く用いられており、その有用性は周知のごとくである。しかし、一方で再分布像にみられた欠損が安静時心筋像ではみられない症例が報告される¹⁾に至り、運動負荷後再分布像が梗塞部心筋の viability を過小評価する可能性が指摘されている。梗塞領域に對しても積極的に経皮経管冠動脈形成術 (PTCA) や大動脈冠動脈バイパス術が行われつつある現在、梗塞部心筋の viability の正確な評価はますます重要な課題となってきている。そこでわれわれは、この運動負荷後再分布像による viability の過小評価を補う 1 つの方法として ^{201}TI 2 回分注法²⁾ による梗塞部心筋の viability の評価について検討した。

II. 対象および方法

1) 対象

心筋梗塞発症後 2 か月以上経過し、かつ冠血行再建術の施行されていない陳旧性心筋梗塞症 37 例、(男性 31 例、女性 6 例、平均年齢 58 ± 10 歳) を対象とした。梗塞領域は、全例心エコー図および心臓カテーテル検査により確認し、その構成は、前壁中隔梗塞 20 例、下後壁梗塞 12 例、側壁梗塞 3 例、前壁中隔・下後壁梗塞 2 例である。

2) 運動負荷法、 ^{201}TI 投与法および撮像時期

運動負荷は、自転車エルゴメータを用い、25 W より 3 分ごとに 25 W ずつ増加させる多段階漸増負荷により行った。胸痛、目標心拍数到達、有意な心電図変化、下肢疲労等がみられた時点で $^{201}\text{TI}\text{Cl}$ 111 MBq (約 3 mCi) を静注し、同等の負荷量で約 1 分間運動を続けた後、運動負荷直後の SPECT 像を得た (負荷像)。約 3 時間の安静後に再分布像 (3 時間後像) を撮像し、撮像終了時に $^{201}\text{TI}\text{Cl}$ 37 MBq (約 1 mCi) を再度静注した (Reinjection)。約 15 分後同様に Reinjection 像を撮像し、3 時点の画像を比較検討した。

* 京都府立医科大学第二内科

受付：元年 9 月 12 日

最終稿受付：元年 9 月 12 日

別刷請求先：京都市上京区河原町広小路上ル梶井町 465
(番 602)

京都府立医科大学第二内科

志賀 浩治

また、37例中13例では、分注法を施行した日より最大4週間以内の別の日に安静時Tl心筋シンチグラフィを施行し、安静時像と3時間後像およびReinjection像もあわせて比較検討した。

3) データ収集および処理

SPECTは、1段階9°、45秒収集で、左後斜位30°より右前斜位30°までの180°回転にて収集した。再構成には、5点スムージング、Shepp and Loganフィルターを用い、垂直長軸・水平長軸・短軸の3断層像を作成した。なお、吸収補正是行わなかった。

4) 判定方法

負荷像と3時間後像、3時間後像とReinjection像の間で、梗塞部のTl取り込み低下の範囲もしくは程度が「不变」であるか、「改善」したかを3人の医師により視覚的に判定した。なお、3人の診断がすべて改善と一致した場合のみ、改善があるものと判定した。安静時像との比較もこの方法に準じて行った。

III. 結 果

1. 分注法(Fig. 1)

3時間後像で、梗塞部に部分的もしくは不完全再分布を認めたものは15例(41%)、再分布を認め

なかたものは22例(59%)であった。再分布を認めた15例中7例(19%)では、ReinjectionによりさらにTlの取り込み増加を認め(Fig. 2)、また、再分布の認められない22例でも、3例(8%)にTlの取り込み増加を認めた(Fig. 3)。

Reinjectionにより、合計10例(27%)に通常の負荷後再分布像からさらにTlの取り込み増加を認めた。

2. 安静時像との対比

安静時像と3時間後像との対比では、13例中5例(38%)で安静時像のTlの取り込みが3時間後像を上回った。Reinjection像との対比では、13例中1例(8%)のみ安静時像のTlの取り込みがReinjection像を上回ったが、残る12例(92%)ではほぼ同等のTlの取り込みを示した。

IV. 考 案

PTCAをはじめとする冠血行再建術の普及は著しく、心筋梗塞に対しても適応が拡大されつつある。したがって、梗塞部心筋のviabilityの有無の判定はますます重要となり、運動負荷Tl心筋シンチグラムはその評価の一翼を担っている。

運動負荷Tl心筋シンチグラムの3-4時間後像で、梗塞部に再分布のみられる症例は少なくなく

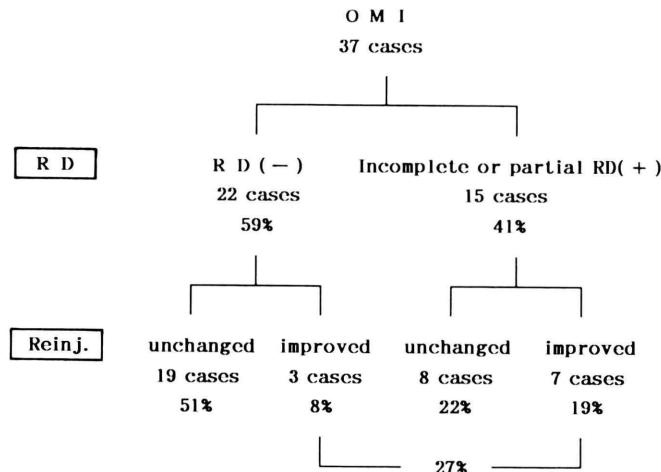


Fig. 1 Flow diagram summarizing thallium uptake in delayed and post-reinjection images. RD: delayed redistribution images, Reinj.: post-reinjection images

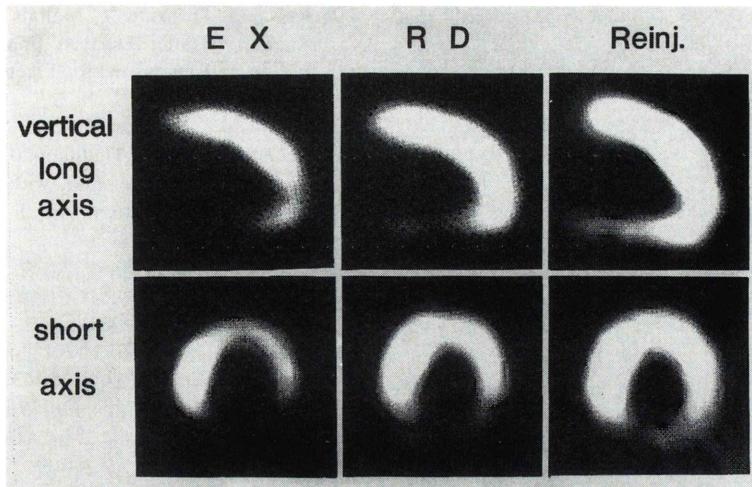


Fig. 2 Serial myocardial images in a patient with inferoposterior myocardial infarction. This case showed incomplete redistribution in delayed images and additional thallium uptake in infarcted region in post-reinjection images. EX: immediate images after exercise, RD: delayed redistribution images, Reinj.: post-reinjection images

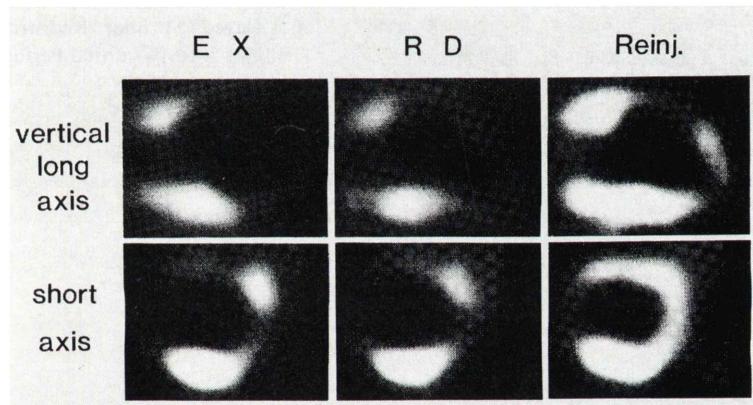


Fig. 3 Serial myocardial images in a patient with anteroseptal and inferoposterior myocardial infarction. This case showed no redistribution in delayed images, but showed thallium uptake in infarcted regions in post-reinjection images. Abbreviations: see Fig. 2

い^{3,4)}。このような部位では、局所壁運動異常が軽度であることや、期外収縮後に壁運動異常が改善(postextrasystolic potentiation)することから、梗塞部再分布現象は *viable* な心筋の存在を示唆する所見であると考えられている^{4~6)}。

通常、運動負荷後の再分布像に持続してみられる欠損部は梗塞部と診断されるが、心筋梗塞症例

の運動負荷後再分布像では、安静時像に比べ、梗塞部の TI の欠損範囲がより大きいことがあり¹⁾、また、PET におけるグルコースの取り込み所見との対比から、運動負荷 3~4 時間後像は梗塞部心筋の viability を過小評価する可能性が指摘されている⁷⁾。これは、梗塞部に viability がありながら、運動負荷後 3~4 時間では再分布が十分に完了

しないためと考えられる。このため負荷24時間後遅延像の有用性が指摘されている⁸⁾が、この方法は検査に2日を要する点、またカウントの低下により診断に耐え得る画像が得にくい等の問題点を有する。

今回の成績では、梗塞部の viability の評価に関しては、運動負荷後再分布像より単なる安静時像の方が優れていると考えられる。しかし、安静時のみの撮像では運動負荷時の一過性虚血の情報が得られず、これらを得るために別の日にもう1度運動負荷を行う必要がある。これに対し Tl 2 回分注法は、1日の検査で負荷時の情報とともに安静時像に匹敵する像が得られた。Reinjection 後の Tl の取り込み増加は、viable な心筋の存在を示す所見と推察され、本法は、通常の Tl 1 回投与法における梗塞部心筋の viability の過小評価を補う有用な方法と考えられた。

文 献

- 田中 健、木全心一、広沢弘七郎、他：運動負荷試験における ^{201}Tl 安静時心筋像と再分布心筋像の不一致。核医学 **23**: 73-78, 1986

- Rocco T, Dilsizian V, Maltais F, et al: Thallium Reinjection after Delayed Imaging Demonstrates Fill-in to Regions with "Fixed" Defects. *J Nucl Med* **29**: 769, 1988
- 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
- 菅野和治、齊藤宗靖、住吉徹哉、他：運動負荷 ^{201}Tl 心筋シンチグラムにおける梗塞部再分布の意義。呼と循 **32**: 925-930, 1984
- 武藤敏徳：運動負荷 ^{201}Tl 心筋 SPECT による遅延再分布の検討。核医学 **25**: 639-645, 1988
- 杉原洋樹、足立晴彦、中川博昭、他：Postextrasystolic potentiation による心収縮予備能と運動負荷 ^{201}Tl 心筋シンチグラムの再分布の検討。J Cardiography **16**: 63-71, 1986
- Brunken R, Schwaiger M, McKay MG, et al: Positron Emission Tomography Detects Tissue Metabolic Activity in Myocardial Segments with Persistent Thallium Perfusion Defects. *J Am Coll Cardiol* **10**: 557-567, 1987
- Ziessman HA, Sigler CJ, Wells TM, et al: Utility of Delayed 24 hour Redistribution on SPECT Thallium-201 Myocardial Perfusion Studies. *J Nucl Med* **29**: 769, 1988

Summary

Utility of Reinjection Method in Stress Tl-201 Myocardial Scintigraphy to Assess Viability of the Infarcted Myocardium

Kouji SHIGA, Hiroki SUGIHARA, Toshio KATAHIRA, Tatsuya NAKAGAWA, Suetsugu INAGAKI, Yasushi KUBOTA, Akihiro AZUMA, Keizo FURUKAWA, Daisuke INOUE, Jun ASAYAMA, Hiroshi KATSUME and Masao NAKAGAWA

Second Department of Medicine, Kyoto Prefectural University of Medicine

To assess viability of the infarcted myocardium, we performed stress Tl-201 myocardial scintigraphy using reinjection method in 37 patients with old myocardial infarction, and in 13 patients of them, Tl myocardial imagings were performed in resting state on the other day within 4 weeks after this examination. In this method, 111 MBq (3 mCi) of thallium was injected at the peak of exercise and initial and delayed images were acquired, then additionally 37 MBq (1 mCi) of thallium was injected after delayed scanning (reinjection) and we obtained post-reinjection images.

Delayed images showed redistribution in 15 patients (41%), and no redistribution in 22 patients (59%). In post-reinjection images, 7 (19%) of 15

patients with redistribution and 3 (8%) of 22 patients without redistribution showed improvement of thallium uptake, in total 10 patients (27%) had additional thallium uptake in infarcted regions. And the degree of thallium uptake in post-reinjection images were almost equal to that in resting images.

In conclusion, myocardial imaging using thallium reinjection method may be useful for the assessment of viability of the infarcted myocardium.

Key words: Stress Tl-201 myocardial scintigraphy, Myocardial infarction, Viability, Reinjection.