

《ノート》

運動負荷試験における²⁰¹Tl 安静時心筋像と 再分布心筋像の不一致

Discrepancy between Rest and Delayed Tl-201 Myocardial Images in Stress Exercise Test

田中 健*	木全 心一*	広沢 弘七郎*	高山 泰雄**
伊藤 幸義**	清水 陽一**	田中 寿英**	阿部 光樹**
松田 三和**	小船井良夫**	上田 英雄**	

Takeshi TANAKA*, Shinichi KIMATA*, Koshichiro HIROSAWA*, Yasuo TAKAYAMA**, Yoshiyuki ITO**, Youichi SHIMIZU**, Toshihide TANAKA**, Mitsuki ABE**, Miwa MATSUDA**, Yoshio OBUNAI** and Hideo UEDA**

*Heart Institute Japan, Tokyo Womens' Medical College
**Sakakibara Memorial Hospital

I. はじめに

運動負荷²⁰¹Tl心筋像試験は虚血性心疾患評価に有用な役割を果たし、一般に再分布心筋像に継続してみられる欠損は梗塞部と診断されている^{1,2)}。著者らは再分布像にみられた欠損が安静時心筋像では認められない症例を5例経験した。このことから運動負荷心筋像評価に際して安静時心筋像を利用することにより、虚血部や梗塞部をより詳細に評価し得るものと考えられた。

II. 方法と症例

運動負荷²⁰¹Tl心筋像試験は以下の手順で行われた。あらかじめトレッドミル負荷試験を行い最大運動能力を確認した。朝食止め、必要に応じ

休薬し、午前9時に開始した。負荷はトレッドミルを用いて、Bruceの方法に従い、血圧と臨床症状と十二導心電図を記録しながら増加させた。狭心症状の出現、目標心拍数到達、虚血性ST低下の時点で²⁰¹Tlを2~4mCi静注し、さらに生食水10mlでフラッシュした。静注後も負荷を同一レベルで、状態が許せば1分間継続した。この後被検者を臥位に保ち、1分ごとに血圧、臨床症状と十二導心電図を負荷前の状態となるまで記録した。なお状態が安定すれば15分で中止した。引き続き多目的低エネルギー・パラレルホール・コリメータを装着した移動型ガンマカメラ(Σ420, VIP550, Technicare)により、ウインドレベル84KeV、ウインド幅20%，プリセットタイム5分、128×128マトリックスサイズで²⁰¹Tl心筋像を正面、LAO 30°, LAO 60°の順で撮像した(負荷心筋像)。得られた心筋像は心筋最高カウント部を100とし、正常域は80以上としこの部位は赤色に、20以下をカットオフし、80~20の間は赤~青色で

Key words: Stress exercise Tl-201 myocardial images, Delay time, Severe stenosis.

* 東京女子医科大学日本心臓血管研究所

** 樺原記念病院

受付：60年8月1日

最終稿受付：60年9月20日

別刷請求先：新宿区市ヶ谷河田町10 (番号162)

東京女子医科大学日本心臓血管研究所

田 中 健

表示した。再分布心筋像は2～6時間後に、時には8時間後にも同様の条件で撮像した。この後に20 mCiの^{99m}Tc HSAを静注し、Gated blood pool imagingを行い左心室駆出率と壁運動の異常とを評価した。

症例は榎原記念病院で著者が運動負荷²⁰¹Tl心筋像評価に際して、安静時心筋像を利用した5症例である。4症例では再分布像で欠損が認められたがプール像で良好な壁運動が認められたので日を改めて安静時心筋像を撮像した。この4例の左心室駆出率は正常範囲で、3例では前下行枝近部位に著明な狭窄が、1例では著明な副血行路が発達した前下行枝閉塞が認められた。1例では心不

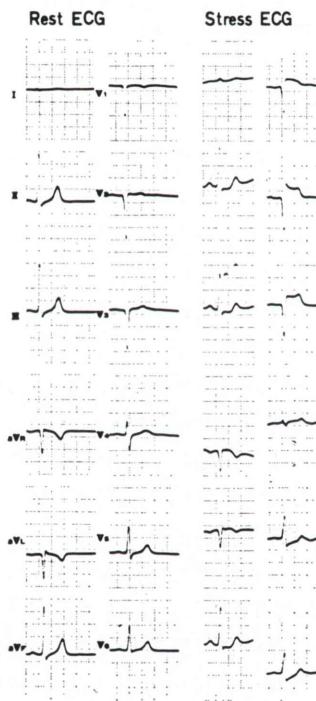
全軽快時に安静時心筋像がすでに撮像されていた。本例は三枝病変例で左心室駆出率は46%であった。

以下に代表的と考えられる一枝病変例と三枝病変例とを提示する。

症例 1 50歳男性

労作性狭心症精査目的で入院となった。安静時心電図V₁～3にQSが認められ前壁中隔梗塞が疑われた(Fig. 1)。負荷5分で胸痛が出現し、II, III, aVFでST下降、V₁～3でST上昇、V₄でR減高がそれぞれ認められた。負荷心筋像では前壁中隔、前壁に著明な欠損を認め、8時間後の再分布像でも改善が認められなかった(Fig. 2)。安静時心筋像には欠損は認められなかった。冠動脈前下行枝

case 1



case 5

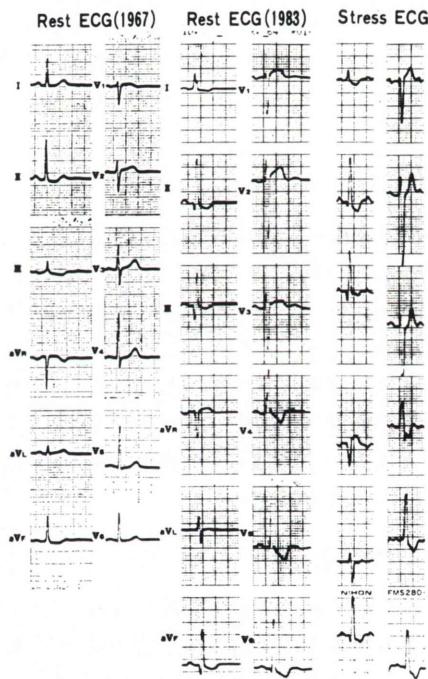
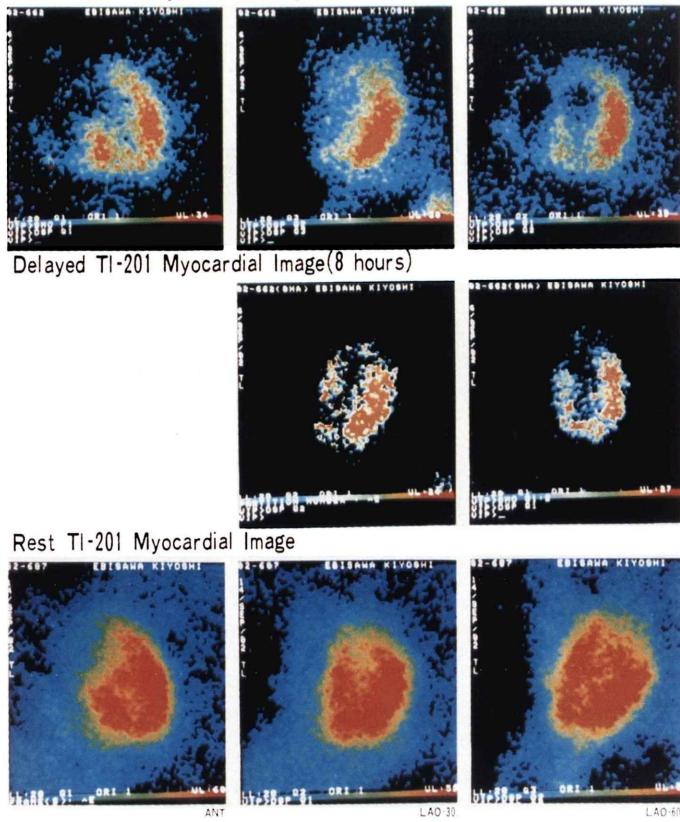


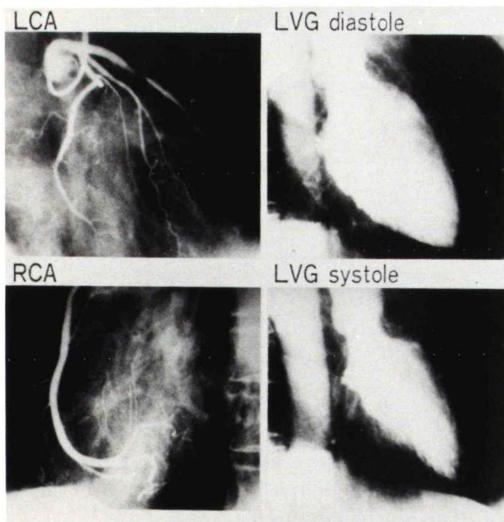
Fig. 1 ECG.

Stress ECG in case 1 shows anterior ST-segment elevation over Q-waves in V₁～3 and ST-segment depression in II, III and aVF. From stress myocardial images the elevation is proved to be ischemic and the depression to be reciprocal. Rest ECG in case 5 shows inferior q waves and anterior ST, T-segment depression, which suggest nontransmural infarction during past 16 years. Stress ECG shows ST, T-segment depression in all leads, which corresponds to ischemic changes.

Stress TI-201 Myocardial Image

**Fig. 2** Myocardial images in case 1.

Stress images show anteroseptal and anterior perfusion defects. There are scarcely no redistribution on the 8 hour delayed images, however rest images show no definite defects. Marked discrepancy between rest and delayed images is noted. Without rest images case 1 were thought to be anteroseptal myocardial infarction.

**Fig. 3** CAG and LVG in case 1.

CAG shows 99% proximal stenosis in LAD and LVG shows normal contraction.

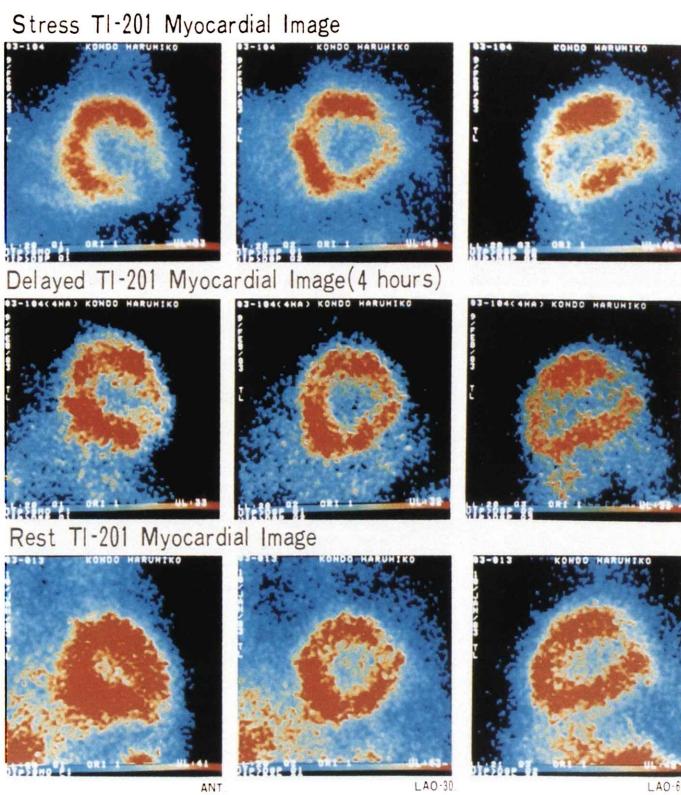


Fig. 4 Myocardial images in case 5.
Stress images show multiple perfusion defects particularly in the apical, postero-lateral and pure posterior region. Redistribution is incomplete. On the rest images there is no definite perfusion defects. Without rest images this case were treated as transmural infarction.

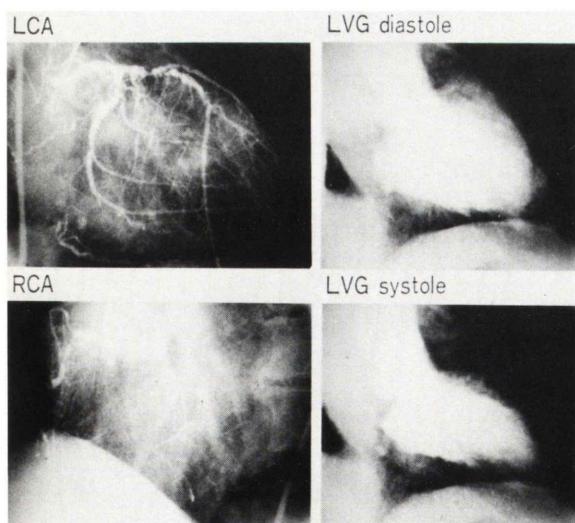


Fig. 5 CAG and LVG in case 5.
CAG shows severe three vessel disease. LVG shows inferior akinesis and over all hypokinetic movement.

近位部に99%狭窄が認められたが、壁運動は正常であった (Fig. 3)。安静時像を利用しなければ、本症例は陳旧性前壁中隔梗塞と診断されたと考えられる。

症例 5 61歳男性

安静時心電図 II, III, aVF で q, V₄₋₆ で ST 下降が認められ、以前の心電図が正常範囲で、これまでに不安定狭心症の既往があったので心内膜下梗塞が疑われた。負荷 3 分で息切れが出現し、II, III, aVF, V₅₋₆ で ST 下降が生じた (Fig. 1)。負荷心筋像では心尖部、後下壁、側壁に欠損が認められ、4 時間後の再分布像でも心尖部を中心に欠損が残った。安静時心筋像では心尖部、下壁に軽度な取り込み低下を認めるのみであった (Fig. 4)。近位部に95%以上の狭窄を有する三枝障害例であった。全周性の壁運動の低下が認められ、左心室駆出率は 46% であった (Fig. 5)。本症例は心内膜下梗塞例と考えられるが、安静時心筋像を用いなければ陳旧性貫壁性心筋梗塞と診断されたものと考えられる。

III. 考 案

運動負荷 ²⁰¹Tl 心筋像に生じる欠損の程度と範囲は負荷の強度によって変化するので、運動負荷は一定の条件で施行される必要がある。この条件下で運動負荷 ²⁰¹Tl 心筋像試験の虚血性心疾患検出における有用性は確立したものとされている。さらに最近では欠損程度を評価し、冠動脈狭窄程度を推定する試みもなされるようになった⁴⁾。

今回の 5 症例では負荷心筋像に著明な欠損が生じ、再分布像でも認められた。名症例の狭窄程度は高度であった。負荷心電図で ST 上昇がみられた 3 例では負荷中に冠動脈がほぼ閉塞、または副血行路が途絶したものと考えられる^{5,6)}。今回の 5 症例においては欠損部の ²⁰¹Tl 心筋内取り込みが著明に少なく、健常部と平衡状態となるには通常の再分布時間では不十分であったと考えられる。

至適再分布時間は初期の欠損程度と冠動脈狭窄程度などによって規定されるものなので個々の症例によって、また負荷条件によって異なるものと

考えられる。至適再分布時間で撮像された再分布心筋像に継続してみられる欠損は梗塞部と考えられている。しかし再分布時間が長時間となった場合には再分布像総カウントが不十分となり画像の質が劣化し、診断には不適な像となることが多い。また実務上も症例ごとに再分布時間を変えるのは困難で、一定の間隔で施行せざるを得ないものと考えられる。諸家の報告でも再分布時間は 2 ~ 6 時間と様々である。

今回示したように負荷心筋像で著明な欠損が認められ、しかも十分な再分布時間が得られない場合には、また十分に再分布時間が得られたとしても時には再分布像に欠損が残存し得ると考えられる。他の所見より心筋梗塞が否定されていれば、安静時心筋像を用いなくとも、残存欠損は負荷により著明な虚血が生じたためとの評価でよいと考えられる。

しかし心筋梗塞や心内膜下梗塞など重症冠動脈疾患においては安静時心筋像を用いないと再分布像に継続してみられる欠損が虚血か梗塞かを鑑別するのはきわめて困難と考えられる。梗塞後狭心症を負荷心筋像を用いて評価する場合、三枝病変例などにおいて貫壁性心筋梗塞、心内膜下梗塞と虚血の関係を検討する場合、また薬を中止し、過大な負荷を加え虚血部位検出を試みた場合などにおける心筋像評価に際しては安静時心筋像を用いることが重要と考えられる。

IV. 結 論

運動負荷 ²⁰¹Tl 心筋像試験は虚血性心疾患評価に有用であるが、再分布心筋像にみられる欠損が梗塞か虚血かを鑑別するためには完全な再分布を得ることが必要である。しかし常にこれを求めるることは実際的に困難である。したがって必要に応じて安静時心筋像を用いることは運動負荷心筋像を詳細に評価するために重要不可欠である。

本論文の要旨は日本核医学会第 25 回総会(徳島)で発表を行った。

多くの協力を頂いた榎原記念病院菊川紀子、菅野和之、高田明子技師の方々に厚くお礼申しあげる。

文 献

- 1) Bailey IK, Griffith LSC, Rouleau J, et al: Thallium-201 myocardial perfusion imaging at rest and during exercise. *Circulation* **55**: 79-87, 1977
- 2) 藤岡達雄, 柴田仁太郎, 清水陽一, 他: 虚血性心疾患における運動負荷心電図ならびに運動負荷心筋シンチグラムの有用性と限界——とくに1枝障害例を中心——. *呼と循* **32**: 1293-1299, 1984
- 3) Ahmadpour H, Siegel M, Colletti P, et al: Disparity between rest and delayed exercise scans in patients with multivessel coronary disease: differentiation of infarction from ischemia. *Circulation* **64** (suppl IV): 234, 1981
- 4) Reisman S, Berman D, Maddahi J, et al: Grading the severity of stress thallium-201 defects: angiographic correlates. *J Nucl Med* **25**: p 76, 1984
- 5) Dunn RF, Bailey IK, Uren R, et al: Exercise-induced ST-segment elevation. Correlation of thallium-201 myocardial perfusion scanning and coronary arteriography. *Circulation* **61**: 989-995, 1980
- 6) Berger BC, Watson DD, Taylor GJ, et al: Effect of coronary collateral circulation on regional myocardial perfusion assessed with quantitative thallium-201 scintigraphy. *Am J Cardiol* **46**: 365-370, 1980