

## 《原 著》

局所冠血流および乳酸代謝からみた梗塞巣における  
TI-201 再分布現象の意義

森 孝夫\* 山辺 裕\* 須田研一郎\* 大西 正孝\*  
 塩谷 英之\* 栗本 泰行\* 小林 克也\* 前田 和美\*\*  
 福崎 恒\*

**要旨** 梗塞領域における TI-201 心筋シンチグラフィ上での redistribution (RD) 現象の臨床的意義を明らかにするため、陈旧性心筋梗塞症 13 例において梗塞巣 14 領域への冠血流を直接測定し、dipyridamole 負荷時の反応性と RD 現象との関係を検討した。RD 現象陽性 11 領域の冠血流増加率は RD 現象陰性 3 領域に比し低く、また乳酸摂取率も低い傾向を示した。RD 現象陽性のうち負荷時乳酸産生に至った領域は前者の 5 領域にすぎなかった。乳酸産生に至った 5 領域と至らなかった 6 領域を比べると、左室拡張末期圧の上昇は乳酸産生陽性例でのみ認められ、乳酸産生陰性例と異なった反応を示したが、冠血流増加率および TI-201 image 上の RD 現象には差異を認めなかった。以上より梗塞領域に認められた RD 現象は同部位に生じた一過性虚血とともに虚血を惹きおこすに至らない冠血流増加反応の低下をも表現すると考えられた。

## I. 緒 言

負荷 TI-201 心筋シンチグラフィ上の灌流欠損と同部位への redistribution (RD) 現象は冠動脈疾患の診断に優れた意義を有することは今日広く認められている。本現象の成立機序に関しては一過性虚血に起因するとの考えが従来一般的である<sup>1-4)</sup>。しかし、近年の実験的な研究からは TI 動態は心筋内血流分布の不均衡に大きな影響をうけ<sup>7-11)</sup>、しかも、負荷時の心筋内血流分布の不均衡は心筋虚血に先行することから<sup>5,6)</sup>、RD 現象の臨床的意義の再検討が必要とされている。われわれはこれまで心筋梗塞症患者における梗塞巣の RD 現象に関する臨床研究を報告してきた<sup>12,13)</sup>。今回、dipyridamole 負荷下に梗塞領域の冠血流を

直接的に測定しその反応性と RD 現象との関係を検討し、dipyridamole 負荷時 RD 現象の臨床的意義の解明をみた。

## II. 方 法

**対象:** 病歴および心電図上の異常 Q 波より陈旧性心筋梗塞症と診断し、冠動脈造影上有意狭窄病変を認めた 13 例を対象とした。このうち 7 例が梗塞後狭心症を有するものであった。性別は男性 12 例女性 1 例、平均年齢  $60.7 \pm 5.4$  歳であった。心電図上梗塞部位は前壁 6 例、下壁 4 例、側壁 2 例、前壁と下壁の合併例 1 例であり、検討の対象となった梗塞領域は計 14 か所であった。冠動脈造影上、AHA 分類 75% 以上の狭窄病変は 1 枝 7 例、2 枝、2 例、3 枝 4 例であった。これらの梗塞責任冠動脈枝の狭窄度については 75% 2 領域、90% 3 領域、99% 3 領域、100% 6 領域であった。左室造影上駆出率は  $45.5 \pm 9.8\%$ 。梗塞領域の左室壁運動は dyskinesis 2 領域、akinesis 5 領域、hypokinesis 7 領域であった。なお今回の研究の目的上、後述する負荷 TI-201 ECT および冠血行動態の測定で非

\* 神戸大学医学部第一内科

\*\* 神戸大学医療技術短期大学部

受付: 62 年 2 月 13 日

最終稿受付: 62 年 5 月 12 日

別刷請求先: 神戸市中央区楠町 7-5-2 (☎ 650)

神戸大学医学部第一内科

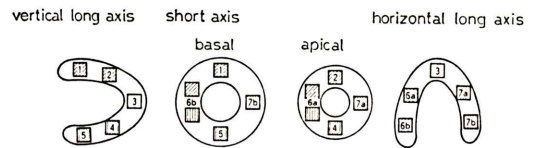
森 孝 夫

梗塞領域に一過性心筋虚血が出現した症例は除外した。

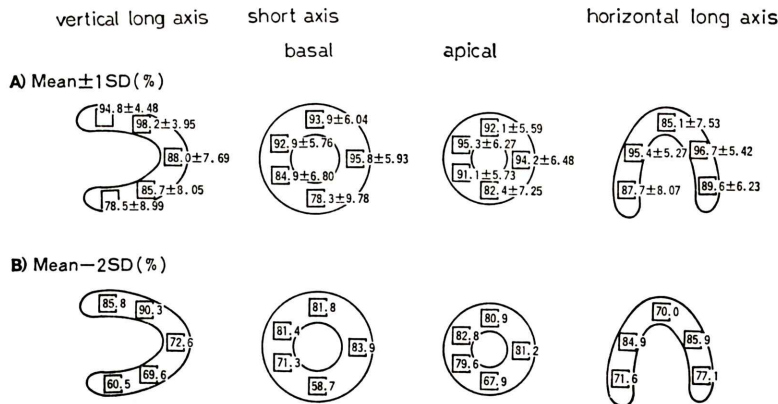
Tl-201 ECT, 冠血流測定とも負荷法は dipyridamole を用いた。負荷 Tl-201 ECT の手技は dipyridamole 0.56 mg/kg/4 min 静注の3分後に Tl-201 2 mCi を静注, その4分後から撮像し, これを initial image とし, この3時間後に再度撮像し delayed image とした。Tl-201 ECT のデータ収集は LPO 60° から RAO 60° まで 180° を 5° ごと 36 方向から一方向20秒行った。得られた投影データを重畳積分法により再構成し, 心臓の長軸に沿った長軸面垂直断層像, 短軸像, 長軸面水平断層像を作成した。吸収補正は行わなかった。長軸像については中央部の垂直断層像と水平断層像, 短軸像では心基部側と心尖部側の2断層像を評価の対象とした。これら4つの心筋画像を AHA の左室壁区分に準じ, 9区域 (Fig. 1: ただし壁 No. 6は 6a と 6b に, 壁 No. 7は 7a と 7b に分離) に区分した。これら9区域におおの ROI を設定し, 各画像中の最大 Tl-201 活性に対するその他の区域の Tl 活性の比率として relative activity を算出した。本施設で施行した健常者12例の区域ごとの relative activity を正常値とし, 平均値-2SD を下回る区域を灌流欠損と判定した。Fig. 2 に健常12例の relative activity の mean±1SD, および正

常下限に設定した mean-2SD の値を示す。他施設での報告と同様, 下後壁および中隔基部で低い傾向を認めた。RD 現象の判定は delayed image で同部位の relative activity の増加が 2SD を上回る場合を陽性とした。しかし, RD 現象陽性にもかかわらず delayed image 上一部の区域で灌流欠損が残存する場合を incomplete RD 現象とした。局所冠血流測定との対比を行う上で Fig. 1 の左室前壁中隔に相当する 1, 2, 6a, 6b を左前下行枝の灌流域と考え大心静脈血流と対応させ, 下壁後側壁に相当する 4, 5, 7b, 7a を右冠動脈と左回旋枝の灌流域と考え中心静脈血流と対応させた。

**局所冠血流量測定:** Tl-201 ECT 施行後1週間以内に dipyridamole 負荷時の局所冠血流量の測定を行った。冠血流の測定には Wilton Webster



**Fig. 1** Schematic representation of left ventricular myocardial segments for assessing Tl-201 ECT images. Regions perfused by LAD: 1, 2, 6b, 6a. Regions perfused by RCA and CX: 4, 5, 7b, 7a. 1: anterobasal, 2: anterior, 3: apical, 4: inferior, 5: posterobasal, 6b: septal (basal), 6: septal (apical), 7b: lateral (basal), 7a: lateral (apical).



**Fig. 2** Relative activities in various Tl-201 ECT views in 12 normal cases: A reveals mean relative activity on each myocardial segments and B shows mean-2S.D. as the lower limit of normal range.

社製 multithermister thermodilution カテーテルを用い、大心静脈および中心静脈血流の測定を行った。同時に局所心筋乳酸摂取率の測定を行った<sup>18)</sup>。測定項目は大心静脈血流量および乳酸摂取率、中心静脈血流量(冠静脈洞血流量-大心静脈血流量として算定)および乳酸摂取率であり、安静時と dipyridamole 負荷後 8-10 分の時点で測定した。本測定法の詳細はすでに報告した<sup>19)</sup>。乳酸摂取率による一過性心筋虚血の判定は dipyridamole 負荷後に摂取率が 0% 未満、すなわち負荷後に乳酸産生に至った場合を陽性とした<sup>20)</sup>。本検討では同時に左室内圧を測定し、負荷後の拡張末期圧の上昇を左室機能障害の指標として評価した。

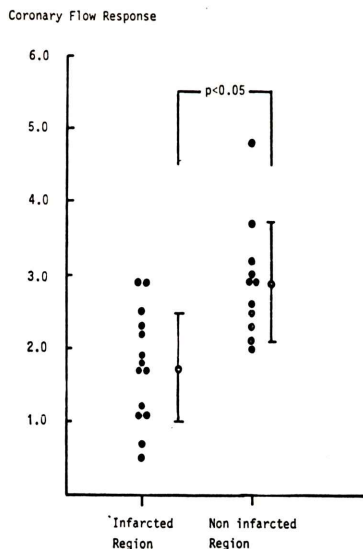
**統計学的処理:** 群間の平均値の差の検定には non-paired t test, 負荷前後の指標の変化の検定には paired t test を用いた。p<0.05 を有意とした。

### III. 結 果

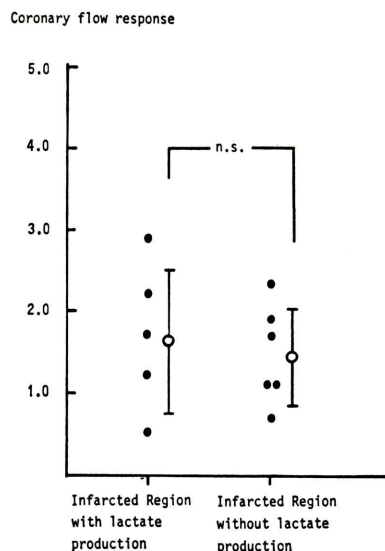
**TI-201 ECT:** dipyridamole 負荷による梗塞領域への RD 現象は13例中10例に生じた。これら10例の全例が incomplete RD 現象であった。この

際10例中3例に狭心痛、4例に ST 低下が出現した。6例には狭心痛、ST 低下とも出現しなかった。RD 現象陰性の3例の梗塞領域では、persistent defect のみがみられた。これら3例には狭心痛、ST 低下とも出現しなかった。

**局所冠血流、乳酸摂取率:** 手技上の理由で非梗塞領域の局所冠血流が測定できなかった2領域を除き、梗塞領域14か所、非梗塞領域11か所の検討を行った。非梗塞領域を灌流する冠動脈には3領域で75%の狭窄病変が認められたものの、いずれも TI-201 ECT 上の灌流欠損や RD 現象はみられなかった。非梗塞領域における冠血流増加率は  $2.91 \pm 0.80$  倍であったのに比し、梗塞領域は  $1.75 \pm 0.76$  倍と有意に低かった (p<0.05) (Fig. 3)。また、非梗塞領域の乳酸摂取率は  $9.81 \pm 6.63\%$  であったのに比し、梗塞領域は  $2.57 \pm 9.70\%$  と有意に低かった (p<0.05)。梗塞領域14領域中 RD 現象陽性であった11領域では、冠血流増加率は  $1.57 \pm 0.73$  倍であり、redistribution 現象陰性の3領域の  $2.40 \pm 0.56$  倍に比べ低い傾向を示した。また、乳酸摂取率は前者で  $1.73 \pm 10.61\%$  であり、後者の



**Fig. 3** Coronary flow response to dipyridamole. Coronary flow response (=dipyridamole CF/resting CF) was significantly lower in the infarcted regions than non-infarcted regions.



**Fig. 4** Coronary flow response was at similar level in both infarcted regions with and without lactate production during dipyridamole administration.

7.67±2.89%に比し低い傾向を示し、負荷後乳酸産生に至った領域は前者に5領域(45.5%)含まれたのに対し、後者ではなかった。ここでさらに梗塞領域の負荷時乳酸摂取率より、RD現象陽性の11領域を摂取率が0%未満で乳酸産生に至った5領域と乳酸産生に至らなかった6領域に2分して検討した。局所冠血流増加率は乳酸産生陽性5領域で1.66±0.89倍、乳酸産生陰性6領域で1.47±0.60倍で差を認めなかった(Fig. 4)。TI-201 ECTのrelative activityでも同様に乳酸産生陽性領域がinitial imageでの47.7±18.6%からdelayed imageの65.0±20.6%へのincomplete RD現象であり、乳酸産生陰性領域のinitial imageの46.1±15.7%からdelayed imageの61.6±17.5%に比して差を認めなかった。したがってTI-201 ECTでのRD現象の程度からはdipyridamole負荷時の梗塞領域での乳酸産生の有無を鑑別することはできなかった。

**梗塞責任冠動脈および壁運動異常の関与:** 梗塞領域における責任冠動脈の狭窄度および梗塞部壁運動異常とRD現象との関係を乳酸摂取率の所見に基づいて検討した。梗塞責任動脈の狭窄度と

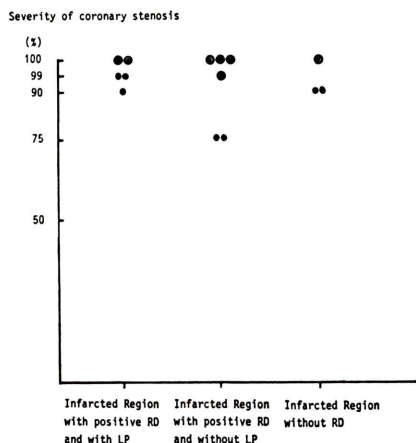


Fig. 5 Relationship between the severity of coronary stenosis and presence or absence of RD and LP in infarcted regions. The coronary anatomy was not different in three kinds of infarcted regions. RD: redistribution, LP: lactate production, ◎: coronary artery with collateral flow.

RD現象の有無および乳酸産生の有無との間には一定の関係は認められず、100-99%の狭窄度の冠枝と90-75%の狭窄度の冠枝が等分に含まれた(Fig. 5)。また側副血行路の頻度についても一定の関係はなかった。一方、左室造影上の梗塞部壁運動異常との関係を検討すると、RD現象陰性の3領域は全てdyskinesisまたはakinesisでhypokinesisを含まなかったのに対し、RD現象陽性で乳酸産生に至らなかった6領域ではdyskinesisまたはakinesisとhypokinesisが3例ずつ含まれ、またRD現象陽性で乳酸産生に至った5領域ではhypokinesisが4領域を占めた(Fig. 6)。このことよりRD現象および一過性心筋虚血の出現には梗塞領域における残余心筋の量が関係していることが示唆された。

**Dipyridamole 負荷時の血行動態 (Table 1):** dipyridamole負荷により全例心拍数の増加と血圧の低下を示した。左室拡張末期圧はRD現象陰性例とRD陽性であるが乳酸産生に至らない例ではdipyridamole負荷により有意な変化を示さなかった。これに対し、乳酸産生に至った例では左室拡張末期圧の有意な上昇を認めた(17.2±5.4 mmHgから29.6±4.9 mmHg;  $p < 0.05$ )。

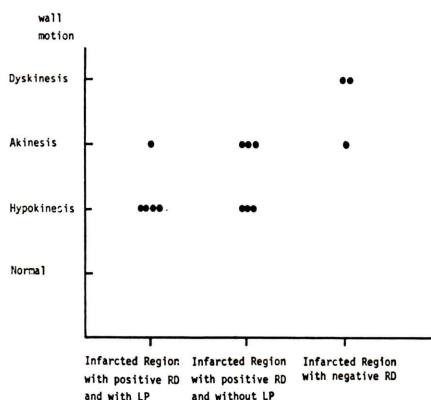


Fig. 6 Relationship between the degree of wall motion abnormality and presence or absence of RD and LP in infarcted regions. The region with redistribution and lactate production revealed more preserved wall motion and the region without redistribution did severe wall motion abnormality.

**Table 1** Comparison of hemodynamics before and after dipyridamole among the old myocardial infarction with and without TI-201 redistribution and lactate production

	N	HR		Systolic BP		LVEDP	
		Before	Dipyridamole	Before	Dipyridamole	Before	Dipyridamole
RD (+) LP (+)	5	66.0±4.4	84.2±6.4**	122.8±14.5	106.8±9.1*	17.2±5.4	29.6±4.9*
RD (+) LP (-)	5	71.5±9.1	80.2±6.6*	163.6±16.0	140.4±12.4*	16.0±7.0	20.6±4.2
RD (-)	3	73.3±8.6	82.3±11.2	121.3±14.1	108.7±6.4	13.3±1.5	15.7±1.2

RD: redistribution, LP: lactate production, HR: heart rate, BP: blood pressure, LVEDP: left ventricular end-diastolic pressure.

\*p<0.05 \*\*p<0.01

#### IV. 考 察

冠動脈疾患患者における負荷TI-201心筋シンチグラフィの灌流欠損とRD現象の意義についてはこれまで誘発された一過性心筋虚血を検出したことを意味するとの理解が一般的であった<sup>21,22)</sup>。しかし、近年の研究<sup>23)</sup>では心筋代謝の異常や壁運動異常が惹起されなくとも、心筋内血流分布の局所的な不均衡があれば灌流欠損とRD現象を生じ得ることが報告されている。一方、梗塞領域のRD現象の成因に関してはさらに複雑な要因が介在している。すなわち、梗塞領域では残余心筋減少のため血流需要が減少していること、残余心筋の減少に伴う血管床の減少があり、梗塞責任動脈の狭窄の程度と関連して冠血流減少の原因となる一方、この減少した残余心筋が負荷により一過性虚血に陥る場合があることが挙げられる。さらに、梗塞領域における一過性心筋虚血の出現を判定することが方法論的に困難であることがRD現象の意義の分析を困難にしていると思われる。本研究では心筋虚血の検出に関して胸痛や心電図ST変化にとどまらず梗塞領域への冠血流の増加反応、局所心筋代謝の指標としての乳酸摂取率、附加的壁運動異常の出現の指標としての左室拡張末期圧上昇と多方面からの検討を加えて梗塞領域のRD現象の意義の解明を試みた。

今回、負荷法として用いたdipyridamoleは冠循環系の抵抗血管を強く拡張することにより冠血流予備の評価に適する一方、同じ作用から生じるsteal現象により心筋虚血を誘発するという特質を有している<sup>24-26)</sup>。この冠抵抗血管の拡張作用を

利用したdipyridamoleによる冠動脈疾患の診断率は高いとの報告もあるが<sup>27)</sup>、今回のわれわれの結果では7例の梗塞後狭心症を含んでいたにもかかわらず狭心痛が誘発されたのは3例、ST低下は4例と少なく、Albroら<sup>15)</sup>の報告と一致した。それにもかかわらず梗塞領域でのRD現象は14領域中11領域と高頻度にみられ、本現象がただちに一過性虚血と同一視し得ないことを示唆した。

局所冠血流の検討からは、梗塞領域のdipyridamole負荷時RD現象が同領域の冠血流増加の障害と結びついていることが明らかになった。非梗塞領域ではdipyridamoleによる血流の増加反応が大であることから、非梗塞領域と梗塞領域との間の心筋内血流分布の不均衡はdipyridamoleにより一層強調される結果となり、RD現象の一つの成因となっていると考えられる。しかし、RD現象陽性の11の梗塞領域のうち心筋代謝が乳酸産生に至ったのは5領域にすぎなかった。これら5領域を有した5例ではdipyridamole負荷後左室拡張末期圧が有意に上昇し一過性虚血の結果左室壁運動異常が誘発されたものと考えられた。逆に乳酸産生に至らない6領域を有する5例では左室拡張末期圧は負荷後も有意な変動を示さず、狭心痛やST低下も生じなかった。これらの所見を総合的に解釈すると、本研究における梗塞領域のdipyridamole負荷時RD現象には一過性心筋虚血の出現と関係しないものが相当数含まれていたと思われる。ここで臨床的に問題となることは、TI-201心筋画像の解析からは乳酸産生が陽性と陰性の2つの群間に差を見いだし得なかったことである。すなわち、TI-201 ECT上は梗塞部位に新

たに誘発された一過性虚血であっても、あるいは虚血に至らない心筋内血流分布の不均衡であっても血流分布の不均衡が同程度であれば、同程度のRD現象として検出されることを意味した。このことは今後 Tl-201 心筋シンチグラフィーを用いて梗塞巣の残余心筋の虚血にさらされている危険度を評価したり、同部への冠動脈バイパス術の適応決定を行う上で考慮されるべき知見と考えられる。この際の参考としてRD現象陽性で乳酸産生に至った5領域中4領域ではhypokinesisであり、その他の場合に比べて比較的良好な壁運動を保持していたことは有意義な知見であると思われた。

## V. 結 論

陳旧性心筋梗塞症例においてdipyridamole 負荷 Tl-201 ECT を施行し、梗塞領域に認められるRD現象につき検討を加えた。本現象は梗塞部位に生じた一過性虚血のみならず、虚血を惹きおこすに至らない冠血流増加反応の低下をも表現すると考えられた。

## 文 献

- Pohost GM, Zir LM, Moore RH, et al: Differentiation of Transiently Ischemic from Infarct Myocardium by serial Imaging after a Single Dose of Thallium-201. *Circulation* **55**: 294-302, 1977
- Pohost GM, Alpert NM, Ingwal JS, et al: Thallium Redistribution: Mechanism and Clinical Utility. *Seminars in Nuclear Medicine* **110**: 70-93, 1980
- Beller GA, Watson DD, Ackell P, et al: Time Course of Thallium-201 Redistribution after Transient Myocardial Ischemia. *Circulation* **61**: 791-797, 1980
- Nishiyama H, Adolph RJ, Gabel M, et al: Effect of Coronary Blood Flow on Thallium-201 Uptake and Washout. *Circulation* **65**: 534-541, 1982
- Wilson JR, Martin JL, Untereker WJ, et al: Sequential changes in regional coronary flow during pacing-induced angina pectoris: Coronary flow limitation precedes angina. *Am Heart J* **107**: 269-277, 1984
- Hodgson J McB, Mancini GBJ, FRCP(C), FACC: Relation between Graded, Subcritical Impairments of Coronary Flow Reserve and Regional Myocardial Dysfunction Induced by Atrial Pacing in Dogs. *J Am Coll Cardiol* **5**: 1116-1124, 1985
- Steingar RM, Cohen MV: Thallium-201 Scintigraphic Quantitation of Regional Flow Disparity and Subsequent Redistribution in Dogs. *J Nucl Med* **27**: 75-83, 1986
- Leppo J, Rosenkrantz J, Rosenthal R, et al: Quantitative Thallium-201 Redistribution with fixed Coronary Stenosis in Dogs. *Circulation* **63**: 632-639, 1981
- Beller GA, Holzgrefe HH, Watson DD: Effects of dipyridamole-induced vasodilation. *Circulation* **68**: 328-338, 1983
- Beller GA, Holzgrefe HH, Watson DD: Intrinsic washout rates of thallium-201 in normal and ischemic myocardium after dipyridamole-induced vasodilation. *Circulation* **71**: 378-386, 1985
- Nielsen AP, Morris KG, Murdock R, et al: Linear Relationship between the Distribution of Thallium-201 and Blood Flow in Ischemic and Nonischemic Myocardium during Exercise. *Circulation* **61**: 797-801, 1980
- 梶谷定志: 梗塞後狭心症の病態評価における redistribution の意義——一枝病変例への検討——. *ニュータウンカンファレンス(心臓核医学)* **7**: 35-38, 1983
- 梶谷定志: 運動負荷 thallium-201 心筋シンチグラフィーによる陳旧性心筋梗塞症の病態評価における thallium-201 再分布 (redistribution) の臨床的意義について. *神戸大学医学部紀要*
- Gould KL, Gould KL, FACC, Westcott RJ, et al: Noninvasive Assessment of Coronary Stenosis by Myocardial Imaging during Pharmacological Coronary Vasodilation II. *Clinical Methodology and Feasibility. Am J Cardiol* **41**: 279-287, 1978
- Albro PC, Gould KL, FACC, Westcott RJ, et al: Noninvasive Assessment of Coronary Stenosis by Myocardial Imaging during Pharmacological Coronary Vasodilation III. *Clinical Trial. Am J Cardiol* **42**: 751-760, 1978
- Okada RD, Dai Y, Boucher CA, et al: Serial thallium-201 imaging after dipyridamole for coronary disease detection: Quantitative analysis using myocardial clearance. *Am Heart J March*: 475-481, 1983
- 玉木長良, 米倉義晴, 向井孝夫, 他: 回転型ガンマカメラの心臓イメージングへの応用——第6報: 運動負荷時: 再分布時のタリウム心筋ECTの検討——. *核医学* **20** (9): 1299-1306, 1983
- Pepine CJ, Mehta J, Webster Jr WW, et al: In vivo Validation of a Thermodilution Method to Determine Regional Left Ventricular Blood Flow in Patients with Coronary Disease. *Circulation* **58**: 795-802, 1978
- Kurimoto Y, Kobayashi K, Fukuzaki H: Useful-

- ness of intravenous dipyridamole combined with pacing stress for detection of myocardial ischemia in coronary artery disease. *Jpn Cir J* **50**: 949-960, 1986
- 20) Gertz EW, Wisneski JA, Neese R, et al: Myocardial Lactate Extraction: Multidetermined Metabolic Function. *Circulation* **61**: 256-261, 1980
- 21) Okada RD, Boucher CA, FACC, Strauss HW, FACC: Exercise Radionuclide Imaging Approaches to Coronary Artery Disease. *Am J Cardiol* **46**: 1188-1204, 1980
- 22) Gewirts H, Palodino W, Sullivan M, et al: Value and limitations of myocardial thallium washout rate in the noninvasive diagnosis of patients with tripple-vessel coronary artery disease. *Am Heart J* **106**: 681-686, 1983
- 23) Leppo JA, Macneil PB, Morning AF, et al: Separate Effects of Ischemia, Hypoxia, and Contractility on Thallium-201 Kinetics in Rabbit Myocardium. *J Nucl Med* **27**: 66-74, 1986
- 24) Becker LC: Conditions for Vasodilator-induced Coronary Steel in Experimental Myocardial Ischemia. *Circulation* **57**: 1103-1110, 1978
- 25) Feldman RL, Nichols WW, Pepine CJ, et al: Acute Effect of Intravenous Dipyridamole on Regional Coronary Hemodynamics and Metabolism. *Circulation* **64**: 333-344, 1981
- 26) Nakamura M, Nakagaki O, Nose Y, et al: Effects of Nitroglycerin and dipyridamole on regional myocardial flow. *Basic Res Cardiol* **73**: 482-496, 1978
- 27) Okada RD, Dai Y, Boucher CA, et al: Serial thallium-201 imaging after dipyridamole for coronary disease detection: Quantitative analysis using myocardial clearance. *Am Heart J* **107**: 475-480, 1984

## Summary

### Significance of Tl-201 Redistribution on Infarcted Region Assessed by Coronary Sinus Flow and Lactate Metabolism

Takao MORI, Hiroshi YAMABE, Kenichirou SUDA, Masataka OHNISHI, Hideyuki SHIOTANI, Yasuyuki KURIMOTO, Katsuya KOBAYASHI, Kazumi MAEDA and Hisashi FUKUZAKI

*The First Department of Internal Medicine, Kobe University School of Medicine*

To clarify the significance of Tl-201 redistribution on infarcted regions, coronary sinus and great cardiac vein flow response and lactate metabolism assessed by Webster catheter on 14 infarcted regions after dipyridamole administration were compared with Tl-201 redistribution phenomenon. The regional coronary flow response and lactate extraction ratio in 11 regions with Tl-201 redistribution were lower than those in 3 regions without Tl-201 redistribution. Only 5 regions in 11 with Tl-201 redistribution showed lactate production. The coronary flow response in 5 regions with lactate production was not different from those in 6 without lactate production ( $1.16 \pm 0.89$  vs.  $1.47 \pm 0.67$ ; n.s.). The degree of Tl-201 redistribution assessed by relative activity was not

different between regions with and without lactate production. The left ventricular end-diastolic pressure elevated in 5 regions with lactate production ( $17.8 \pm 5.4$  mmHg to  $29.6 \pm 4.9$  mmHg;  $p < 0.05$ ), but didn't in 6 regions without lactate production. Five regions with lactate production contained 4 hypokinetic regions, on the other hand 6 regions without lactate production contained only 3 hypokinetic regions.

In conclusion, Tl-201 redistribution on infarcted region revealed not only ischemia but also decreased coronary flow response without lactate production and/or left ventricular dysfunction.

**Key words:** Thallium-201 redistribution, Dipyridamole, Coronary sinus flow.