

# 川崎病患者の心筋イメージング所見：特に運動負荷と経時的变化について

# Myocardial imaging in patients with Kawasaki disease: Exercise stress imaging and serial studies

小野 安生  
谷本 猛  
木島 良民  
木幡 達  
鈴木 淳子  
神谷 哲郎  
西村 恒彦\*  
小塚 隆弘\*

Yasuo ONO  
Takeshi TANIMOTO  
Yoshitami KIJIMA  
Tohru KOHATA  
Atsuko SUZUKI  
Tetsuro KAMIYA  
Tsunehiko NISHIMURA\*  
Takahiro KOZUKA\*

## Summary

Thallium-201 myocardial imaging was performed in 80 children with coronary arterial lesions due to Kawasaki disease in order to assess the value of serial and exercise myocardial imagings. In eight of these children, abnormalities of the image were noted.

Twenty children had serial thallium studies with an interval of three to 18 months, and five of these showed changes in the image including appearance of a new perfusion defect in one patient and improvement of perfusion defects in four. These changes of the myocardial image were correlated well with coronary angiographic findings obtained within a few days of the isotope studies. It was noted that the changes of the myocardial image were more frequently observed at relatively recent period recovered from Kawasaki disease.

Exercise myocardial imaging using a bicycle ergometer was performed in eight children with coronary arterial lesions. In three an evidence of improvement of the myocardial perfusion was noted immediately after exercise as well as on the delayed image. In one patient, a decrease of the perfusion in the apex and inferior wall was noted immediately after exercise. On the observed image, image of the apex improved but that of the inferior wall remained hypoperfused.

Thus thallium-201 myocardial imaging was considered to permit the best noninvasive documentation of ongoing myocardial perfusion abnormalities in patients with Kawasaki disease. Exercise myocardial imaging was found to be useful in differentiating the viable from nonviable myocardium. It was to be emphasized that quantitative evaluation by computer-assisted analysis was particularly valuable in detecting small areas and in a comparison of the myocardial images.

## Key words

201-thallium myocardial imaging

Kawasaki disease

Coronary arterial obstruction

国立循環器病センター 小児科  
\*同 放射線科  
吹田市藤白台 5-125 (〒565)

Departments of Pediatrics and \*Radiology, National  
Cardiovascular Center, Fujishirodai 5-125, Suita  
565

Presented at the 23rd Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Kurume, October 8-10, 1981  
Received for publication January 18, 1982

## はじめに

川崎病は 1967 年, 川崎により報告された症候群で<sup>1)</sup>, 本症に伴う冠動脈病変についてはこれまでに多くの報告がみられる<sup>2~5)</sup>. 現在, 冠動脈病変の診断は選択的冠動脈造影が最も確実な方法であるが, 近年非侵襲的な診断方法も進歩しつつある<sup>6~8)</sup>. 川崎病の冠動脈病変は冠動脈の拡大性病変と狭窄性病変に大別され, 前者に対する断層心エコー図の有用性は広瀬ら<sup>9)</sup>により, また後者における心筋イメージングの有用性は木幡ら<sup>9)</sup>により報告されている.

本論文では, 1) 心筋イメージの経時的変化と, 2) 自転車エルゴメーターによる運動負荷所見に関する検討について報告する.

## 対 象

我々はこれまでに川崎病の既往のある小児 532 例に冠動脈造影(以下 CAG)を行い, そのうち 112 例(21%)に冠動脈の障害を認めており, またそのうち 80 例に心筋イメージングを施行している.

今回の研究対象は 1) 心筋イメージングにて経過追跡を行った 4 ヶ月から 14 歳までの男児 16 例, 女児 4 例の計 20 例, および 2) 自転車エルゴメーターによる運動負荷を行った 7 歳から 14 歳までの男児 7 例, 女児 1 例の計 8 例である.

## 方 法

心筋イメージングは, Ohionuclear 製  $\Sigma 410S$  型シンチカメラを使用し, 高分解能コリメーターまたはコンパージングコリメーターを用い, 各イメージにつき 25 万カウントで撮影した.  $^{201}Tl$  を塩化タリウムとして約  $50 \mu Ci/kg$  を静注後, 20 分で正面, 左前斜位  $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$  および左側面の 5 方向よりイメージを撮影し, 症例によっては心電図ゲート法により, 拡張末期と収縮末期のイメージを得た.

経過追跡の例における心筋イメージングの間隔は 3 ヶ月から 1 年半で, これらの症例には全例 1

年間隔で CAG を施行した.

運動負荷には自転車エルゴメーター (Siemens Elema 製) を使用し, 負荷は 25 W から 50 W にて開始し, 1 分間隔で負荷の増量を行った. Submaximal 負荷が得られた時点で,  $^{201}TlCl$  の静注を行い, さらにそのまま 1 分間運動を続け, その 5 分後より前記 5 方向にてイメージを得た. また再分布のイメージングは 2 時間後に行った.

得られたイメージを, DEC 製 Gamma-11 にて処理し, 20% 以上のタリウム摂取率の低下を灌流欠損とし, 経時的変化では 10% 以上の変化を有意とした.

## 結 果

### 1. 心筋イメージの経時的変化

心筋イメージングにて経過追跡を行った 20 例中 8 例(40%)で心筋イメージの異常, さらにそのうちの 5 例(25%)に心筋イメージの変化が認められた. その症例の概要を **Table 1** に示す. 一方, 異常のみられなかった 12 例(60%)では, CAG において冠動脈瘤の縮小化, 内腔の狭小化などがみられたが, 新たな閉塞性病変は認められなかった. また初回イメージで異常が認められ, 2 回目のイメージでも有意の変化がなかった 3 症例の CAG には, 大きな変化は認められなかった.

以下, 心筋イメージングによる経過追跡にて変化の認められた症例を 2, 3 呈示する.

症例 F-1: 3 ヶ月時に川崎病に罹患した女児で, 8 ヶ月時のイメージでは異常がみられなかったが, 10 ヶ月後には下壁に灌流欠損をみるようになった (**Fig. 1**). この間 8 ヶ月時には造影上に冠動脈瘤のみが認められたが, 10 ヶ月後には **Fig. 2** に示すように, 右冠動脈および左冠動脈前下行枝に閉塞を認めるようになった.

症例 F-2: 川崎病発症後 2 ヶ月時に心筋梗塞発作を来した症例で, その後間もなく行われた心筋イメージングでは後下壁に灌流欠損が認められたが, その 11 ヶ月後にはイメージの改善がみられた (**Fig. 3**). 造影所見では, 初回検査時に閉塞して

Table 1. Clinical summary of cases with abnormal myocardial image in the follow-up study

Case	Sex	Age		Attack of Infarction	ECG and/or Treadmill	CAG		Myocardial Imaging
		Onset	1st Exam.			RCA	LCA	
F-1 02-21636	F	3m	6m	(-)	N	An→Ob	An→Ob	N→PD
F-2 01-72992	M	2y10m	3y1m	(+)	AN	Ob→Re	An	PD→↓
F-3 01-41589	M	4y 3m	7y	(-)	N	Ob	An·Col↑	PD→↓
F-4 03-22195	M	4m	11m	(+)	AN	Ob→Re	An·St	PD→↓
F-5 02-48134	M	3m	7m	(-)	AN	Ob	An·Col↑	PD→N
F-6 00-94939	M	5y 8m	11y	(-)	N	Ob ↑	An·Col↑	PD→PD
F-7 02-30360	M	1y 9m	13y	(-)	AN	Ob	St·Ob	PD→PD
F-8 00-03780	M	9m	5y	(-)	N	St	An	PD→PD

CAG=coronary angiography; RCA=right coronary artery; LCA=left coronary artery; N=normal; AN=abnormal; An=aneurysm; Ob=obstruction; Re=recanalization; St=stenosis; Col=collaterals; PD=perfusion defect; ↑: increased; ↓: decreased.

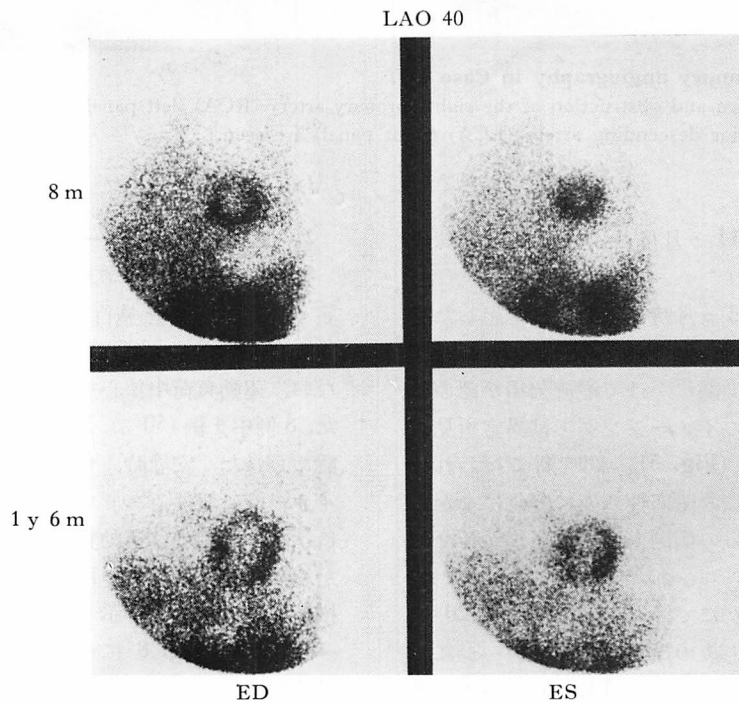
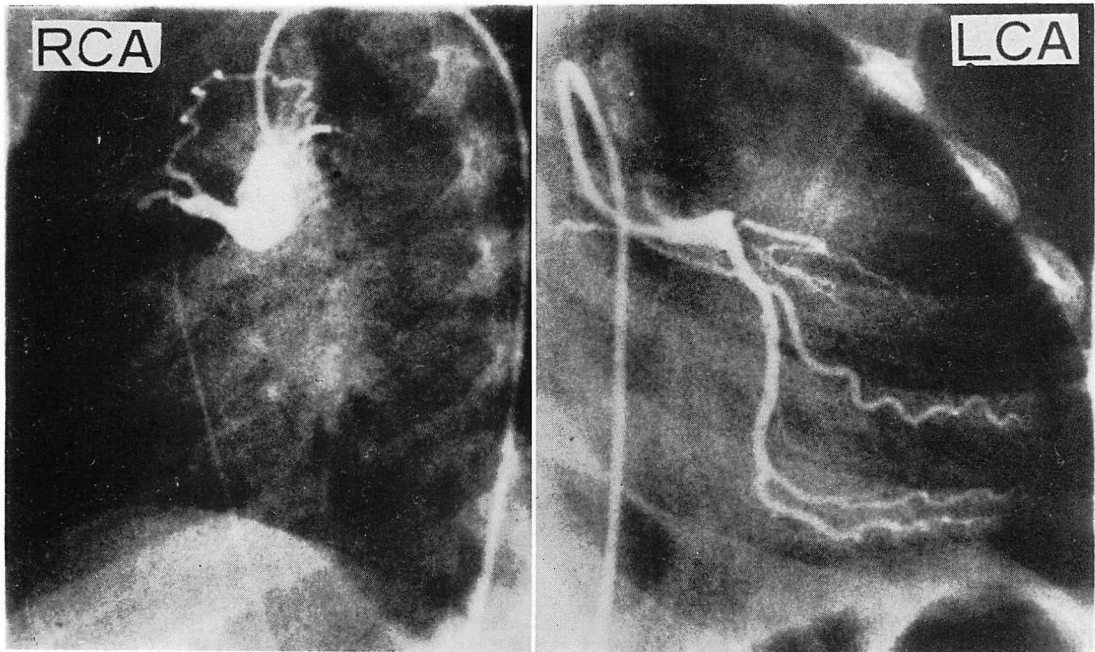


Fig. 1. Myocardial images in Case F-1.

Upper: No abnormalities are noted at the age of 8 months. Lower: Newly appearance of perfusion defect in the inferior wall is noted 10 months after the 1st imaging.

ED=end diastole; ES=end systole.



**Fig. 2. Coronary angiography in Case F-1.**

An aneurysm and obstruction of the right coronary artery (RCA) (left panel) and obstruction of the left anterior descending artery (LCA) (right panel) are seen.

いた右冠動脈が, 11 ヶ月後の CAG では再疎通していた (Fig. 4).

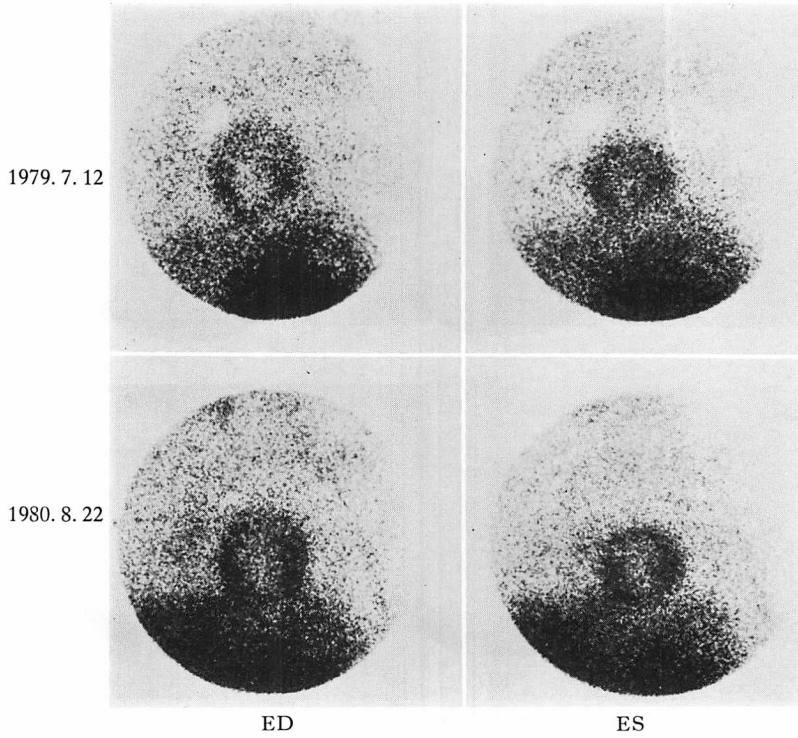
症例 F-3: 4 歳 3 ヶ月時に川崎病に罹患した症例で, 7 歳 4 ヶ月時に行われた心筋イメージングでは, 下壁から心尖部にかけて灌流欠損が認められたが, 9 ヶ月後のイメージングでは異常所見の改善が認められた (Fig. 5). 同時期に行われた CAG では右冠動脈の閉塞性病変に変化はなかったが, 左冠動脈からの側副血行路の発達が新たに認められた.

心筋イメージングにて経過追跡を行った 20 例につき, 川崎病罹患後の期間と心筋イメージにおけるタリウム摂取率の変化を Fig. 6 に示す. 所見の変化を示した 5 例中 4 例までは, 川崎病発症後 2 年以内にイメージの変化を来していた. イメージの変化が認められなかった 15 例では, 川崎病罹患後の期間は広い分布を示した.

## 2. 運動負荷心筋イメージング

8 例に自転車エルゴメーターによる運動負荷心筋イメージングを施行した. Table 2 に 8 例の運動負荷内容と心筋イメージングの所見を示す. なお, 運動負荷中狭心痛などを訴えた例はなかった. 8 例中 4 例 (50%), 5 領域でイメージの変化が認められた. 安静時, 負荷直後および再分布の各イメージにおけるタリウム摂取率の変化を Fig. 7 に示す. 3 例では運動負荷によりイメージの改善がみられ, 2 時間後の再分布イメージでは灌流欠損はさらに改善を示した. うち 1 例の心筋イメージ所見を Fig. 8 に示した. 残りの 1 例では運動負荷により心尖部および下壁のイメージの増悪を認め, 再分布イメージではそれぞれ心尖部イメージの軽減と下壁の灌流欠損の残存を認めた (Fig. 9). この症例の冠動脈造影像を Fig. 10 に示す. 左冠動脈主幹部, 前下行枝の狭窄, 回施枝

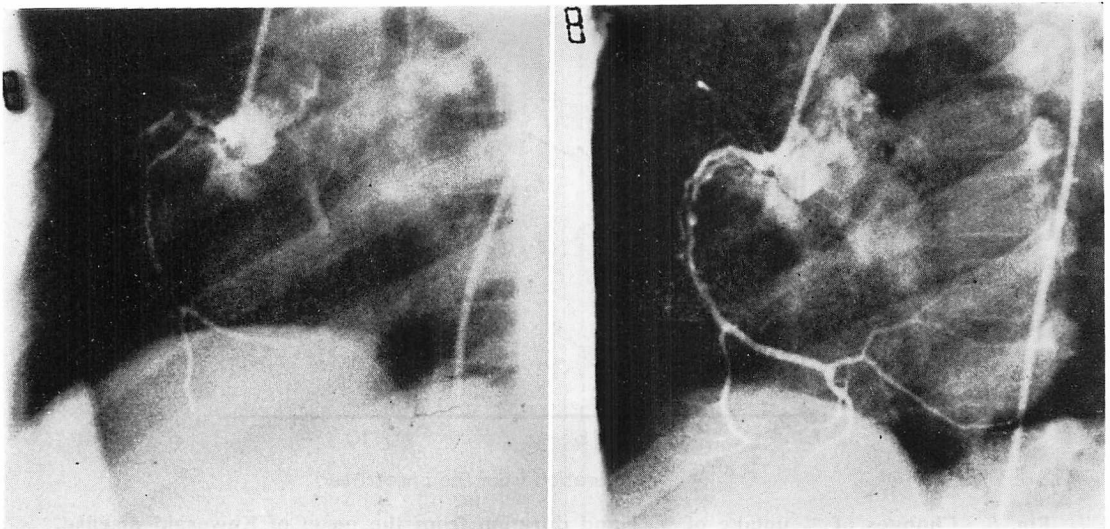
LAO 40



**Fig. 3. Myocardial images in Case F-2.**

Upper: Perfusion defect in the inferior and posterior walls. Lower: Perfusion defect is improved 11 months after the 1st imaging.

ED=end diastole; ES=end systole.



**Fig. 4. Coronary angiography in Case F-2.**

Obstructive change (left panel) and recanalization (right panel) of the right coronary artery are demonstrated.



Table 2. Exercise myocardial imaging

Case	Sex	Age	Age at Onset	Ergometer Ex. (max)			Myocardial Imaging			
				Load (w)	HR	BP (mmHg)	Involved Seg. at rest	Ex.	Delayed	
E-1	02-3036-0	M	14y	1y9m	100	175	162/30	Apex	Ag.	Imp.
								Inferior	Ag.	Ag.
E-2	00-9493-9	M	12y	5y8m	80	180	150/60	Inferior	Imp.	Imp.
E-3	00-0378-0	M	7y	9m	40	170	146/40	Inferior	Imp.	Imp.
E-4	01-4158-9	M	9y	4y3m	50	166	140/90	Inferior	Imp.	Imp.
E-5	02-5790-1	M	10y	4m	60	175	138/80	None	N	N
E-6	01-7681-9	F	10y	6y	40	180	135/80	None	N	N
E-7	02-6375-3	M	9y	6m	55	170	140/50	None	N	not examined
E-8	04-3498-0	M	8y	3y	40	160	128/60	None	N	N

Ex.=exercise; Seg.=segment; Ag.=aggravated; Imp.=improved; N=normal.

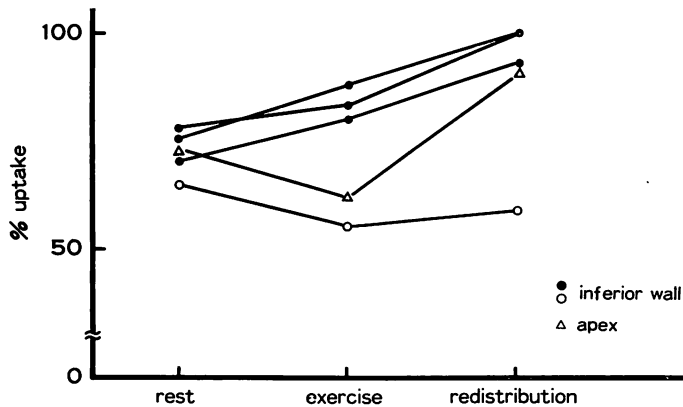


Fig. 7. Changes of % uptake of <sup>201</sup>Tl at rest, immediately after exercise and 2 hr after exercise in cases with abnormal images.

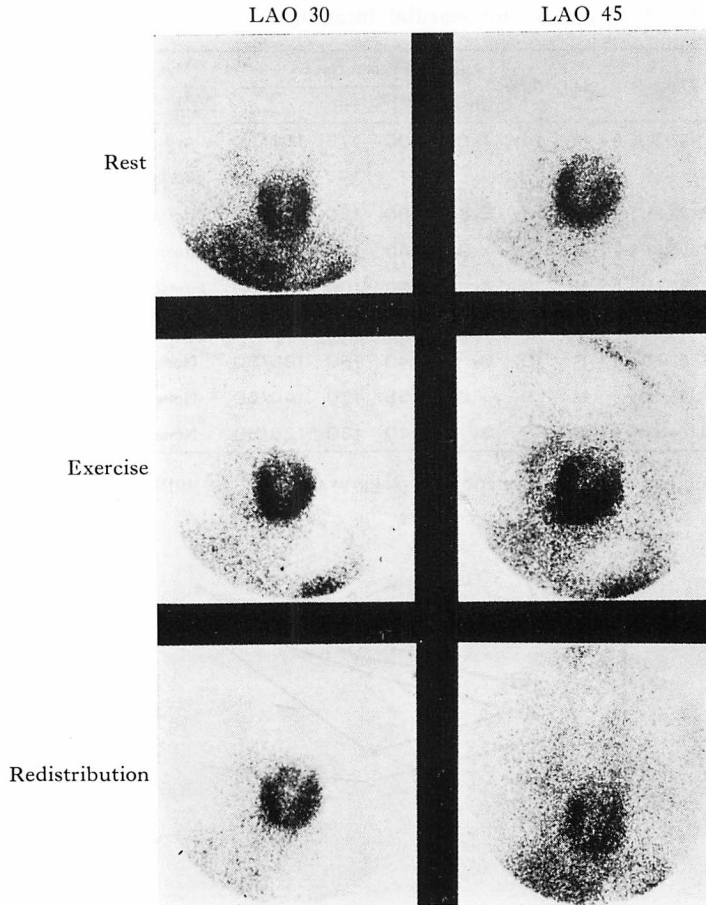
In three cases (closed circles), % uptake of <sup>201</sup>Tl is increased immediately after exercise and on delayed images. In one case (open circle and open triangle) % uptake of <sup>201</sup>Tl is decreased at the apex and inferior wall, and on delayed image the former is increased but the latter remains underperfused.

の閉塞および右冠動脈の閉塞性変化が認められた。

### 考 案

心筋イメージングにおいて、<sup>201</sup>Tlの心筋への取り込みは局所冠血流を反映し<sup>10)</sup>、成人の虚血性心疾患における診断的意義については、すでに多くの報告がある<sup>11~14)</sup>。また近年、心筋イメージン

グにて得られた画像をコンピューター処理することにより、心筋イメージの定量的評価が行われるようになった<sup>14,15)</sup>。これらの処理により、特に下壁の虚血や非貫壁性梗塞の診断など画像上判別が不明瞭な虚血病変の検出や、イメージ相互の定量的比較が可能となったが、一方、未解決の問題も少なからず残されている<sup>16,17)</sup>。我々は smoothing, interpolation を行った後、linear slice にて関心



**Fig. 8. Myocardial images at rest, immediately after exercise and in redistribution in Case E-4.**

Perfusion defect is noted at rest (upper panel), but immediately after exercise (middle panel) and on delayed images (lower panel) perfusion defect is not detected clearly.

領域を設定し、灌流欠損部と正常領域との比較を行った。また **Fig. 11** に示したように、activity curve の右端平坦部を background とし、撮取率を算出した。この方法は灌流欠損の検出には優れているが、background が時間経過で変化することから<sup>17)</sup>、イメージ間の比較に関しては問題が残ると考えた。しかし再現性および簡便性に優れ、臨床的には小児においても十分応用可能な方法と考えられる。

心筋イメージングが川崎病における冠動脈病

変、とりわけ閉塞性病変の検出に関し、トレッドミルよりも鋭敏であることはすでに報告したが<sup>9)</sup>、今回は川崎病の冠動脈病変を有する 20 例において心筋イメージの経過追跡を行い、5 例にイメージの変化を認めた。症例 F-1 では心筋イメージングで新たな灌流欠損の出現が認められ、同時期に行われた CAG の所見をよく反映した。一方、症例 F-2 から F-5 ではイメージの改善が認められた。その 4 例中 2 例は川崎病の心筋梗塞発作の既往のある症例で、このように心筋梗塞発作後の



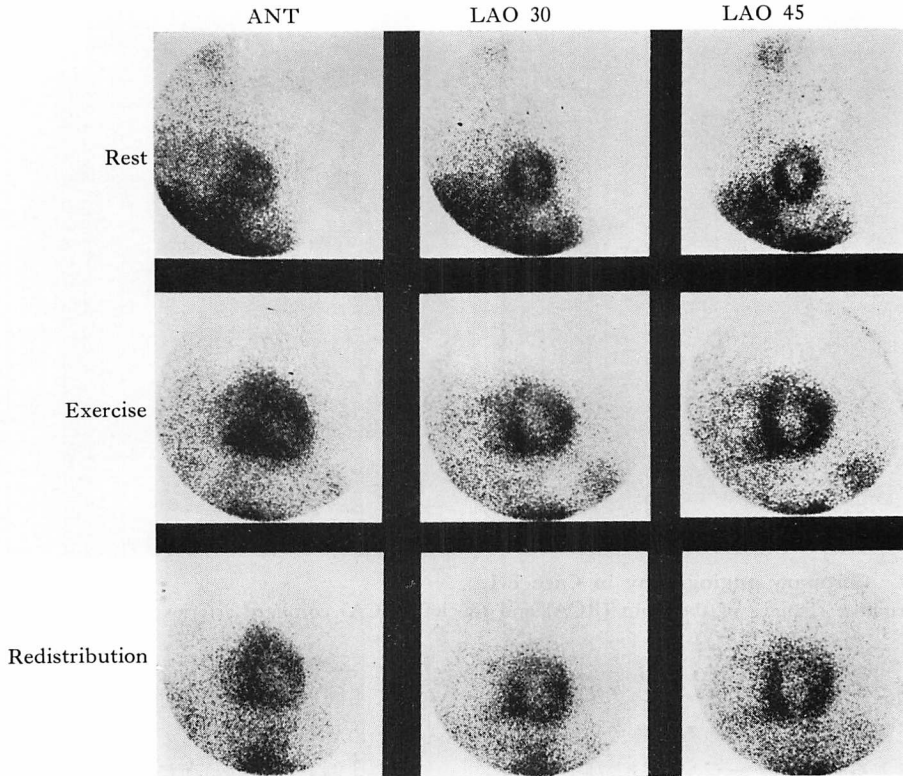


Fig. 9. Myocardial images at rest, immediately after exercise and in redistribution in Case E-1.

Small perfusion defects are noted on the rest images (upper panel). Immediately after exercise they are detected more clearly at the apex and inferior wall (middle panel). On delayed images (lower panel), the image of the apex is improved but that of the inferior wall remains underperfused.

症例で経時的にイメージの改善をみる例は上田ら<sup>18)</sup>の症例報告にもみられるが、我々の症例では2例ともCAGにて右冠動脈の再疎通の所見を認め、イメージ改善の根拠を確かめ得た。さらにこれらの症例では、RI心アングジオにて左室後下壁の壁運動も改善が認められた。また他の2例は心筋梗塞発作のない症例で、再造影では初回造影時に比べ、左冠動脈からの側副血行路の発達を認められた。これらのことより、心筋イメージングはCAGの所見の変化をよく反映していると考えた。またイメージの改善が認められた場合、閉塞冠動脈の再疎通あるいは側副血行路の発達のいずれかの可能性を示唆するものと考えられる。さら

にイメージにおける新たな灌流欠損像の出現は冠動脈の新たな閉塞を示すと考えられ、心筋イメージングは川崎病の冠動脈障害を有する症例の経過観察に不可欠の検査であるといえる。

一方、心筋イメージの経時的変化と川崎病罹患後の期間との関係では、発症後2年以内にイメージの変化が認められた症例が多く(5例中4例, 80%)、このことは、心筋イメージングにて経過観察を行うさい、川崎病発症後比較的早期のイメージングの重要性を示すと考えた。しかし川崎病発症後9年以上経過した例でも冠動脈の閉塞性病変の進行例が報告されている<sup>19)</sup>。我々の症例でも、有意とは判断されないまでも、タリウム摂取率の低

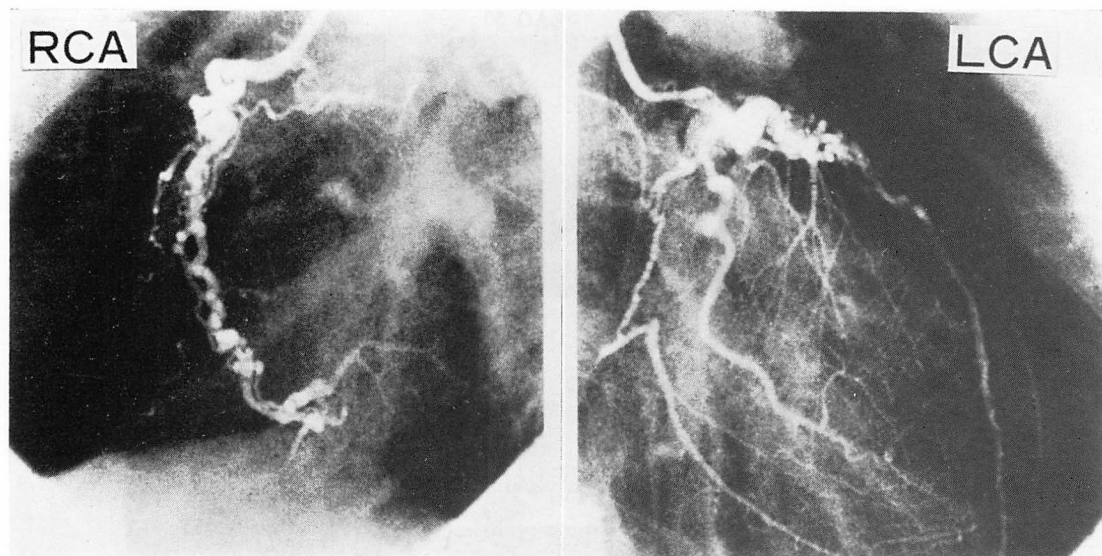


Fig. 10. Coronary angiography in Case E-1.  
Obstructive changes of the right (RCA) and the left (LCA) coronary arteries are noted.

下した年長例もあり, 心筋イメージングによる長期にわたる経過観察が必要であると考えられた。

運動負荷による心筋イメージングおよびその再分布イメージは, 虚血性心疾患の診断上, 心電図およびトレッドミル負荷に比し鋭敏であるばかりでなく<sup>11,12)</sup>, 心筋の *viability* を評価するうえで有用とされている<sup>13,14)</sup>。我々は川崎病の冠動脈病変を有する8例に自転車エルゴメーターによる運動負荷を施行した。冠動脈瘤のみの4例では異常所見は認められず, 狭窄を伴わない冠動脈瘤のみの症例では運動時においても冠血流は障害されないと考えた。安静時にも灌流欠損を認めた4例中1例では, 運動負荷により心尖部および下壁のイメージの増悪を認めた。この例の再分布イメージでは心尖部のイメージは改善したが, 下壁のイメージでは灌流欠損の残存を認めた。また CAG では3枝とも狭窄あるいは閉塞性病変が認められた。この例においては, 心尖部心筋の *viability* はあるが下壁心筋にはすでに *viability* はなく, 欠損イメージの残存は心筋の梗塞巣を示すものと判断された。この症例のように, 心筋梗塞発作が

なくとも陳旧性梗塞巣が存在することは剖検例でも確かめられている<sup>20)</sup>。

他の3例では運動負荷によりいずれもイメージの改善を認め, 再分布イメージでは安静時および負荷直後のイメージに比してさらにイメージの改善を認めた。これらの症例においては安静時の灌流欠損部は慢性的虚血を示していると考えられるが, 心筋の *viability* は保たれていると判断された。しかしこれまで運動負荷により心筋イメージが改善することは報告がなく, その原因としては, 1) 虚血心筋は運動時 *potassium debt* の状態にあり, 運動中止後早期にタリウムの再分布を起こすことより<sup>17)</sup>, 我々の症例においてイメージの撮影時間が遅れる可能性, 2) 小児においては成人に比べ再分布が早い可能性, および 3) 心筋の虚血領域が狭い場合, 運動によりその周囲の正常心筋によるタリウム摂取の増加が起こり, そのために灌流欠損部が不明瞭になった可能性などが考えられた。

運動負荷心筋イメージングは, 心筋病変の検索, とりわけ心筋細胞の *viability* を評価する上で有

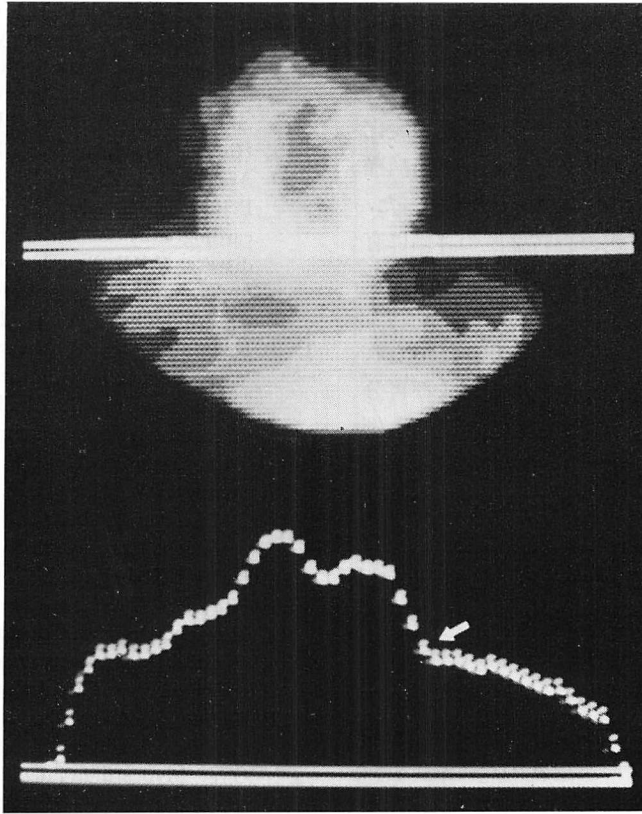


Fig. 11. Myocardial image with horizontal count profile curve.  
A white arrow represents the activity of background.

用と考えた。

### 結 語

冠動脈病変を有する川崎病症例 80 例に、タリウム 201 による心筋イメージングを施行し、20 例で心筋イメージの経時的変化の観察、8 例で自転車エルゴメーターによる運動負荷心筋イメージングを行った。

経過追跡を行った症例では、心筋イメージは冠動脈造影の所見の変化をよく反映した。自転車エルゴメーターによる運動負荷心筋イメージングでは、再分布イメージを合わせて観察することにより、心筋の viability の評価に有用であった。また得られたイメージを定量的に処理することによ

り、灌流欠損の変化の比較が可能であった。

心筋イメージングは、川崎病の冠動脈病変を有する症例の経過観察をするうえで不可欠の方法と考えた。

### 要 約

川崎病による冠動脈障害が認められた 80 例の小児に対し、タリウム 201 を用いて心筋イメージングを施行し、8 例においてイメージの異常を認めた。今回はこの中で心筋イメージングにて経過追跡を行った 20 例と、自転車エルゴメーター負荷を施行した 8 例の心筋イメージング所見の検討を行った。

心筋イメージングにてイメージの経時的変化が

認められた症例は, 20 例中 5 例(25%)であった。その変化として, 1 例で新たな灌流欠損の出現, 4 例でイメージの改善を認め, これらのイメージの変化は同時期に行われた冠動脈造影の所見の変化をよく反映した。またこれらの変化は, 川崎病罹患後比較的早期の症例にみられる傾向があった。心筋イメージングは川崎病の心筋虚血の評価に有用であり, 特にイメージによる経過観察が重要と考えた。

運動負荷により心筋イメージの変化が認められたのは 8 例中 4 例で, 3 例で運動負荷および再分布双方でイメージの改善が認められた。他の 1 例では運動負荷により心尖部および下壁のイメージの増悪が認められ, 再分布イメージでは心尖部イメージの改善と下壁イメージにおける灌流欠損の残存を認めた。運動負荷イメージングは再分布イメージを合わせて検討することにより, 心筋の viability を評価する上で有用と考えた。

またコンピューターを使用し, 得られたイメージを定量的に評価することにより, 狭い範囲の心筋虚血の検索およびイメージの変化の比較が可能であった。

#### 文 献

- 1) Kawasaki T: MCLS showing particular skin desquamation from the finger and toe in infants. *Allergy* **16**: 178, 1967 (in Japanese)
- 2) 浅井利夫, 草川三治: 急性熱性皮膚粘膜リンパ節症候群 (MCLS) の冠動脈造影所見. *日本医事新報* 2594: 37, 1974
- 3) 神谷哲郎, 小口弘毅, 由谷親夫: 川崎病における心病変. *臨床科学* **16**: 60, 1980
- 4) Kato H, Koike S, Yamamoto M, Ito Y, Yano E: Coronary aneurysm in infants and young children with acute febrile mucocutaneous lymph node syndrome. *J Pediatr* **86**: 892, 1975
- 5) Kamiya T, Suzuki A, Kijima Y, Hirose O: Coronary arterial lesion in children with Kawasaki disease (abst.). *Circulation* **64** (Suppl IV): 278, 1981
- 6) 松尾裕英, 松本正幸, 浜中康彦, 永田正毅, 別府慎太郎, 大原龍彦: 急性熱性皮膚粘膜リンパ節症候群 (MCLS) における冠動脈瘤の超音波像について. *日超医講演論文集* **31**: 139, 1977
- 7) Hiraishi S, Yashiro K, Kusano K: Noninvasive visualization of coronary aneurysm in infants and young children with mucocutaneous lymph node syndrome with two dimensional echocardiography. *Am J Cardiol* **43**: 1225, 1979
- 8) Hirose O, Misawa H, Kijima Y, Yamada O, Arakaki Y, Kajino Y, Ryujin Y, Kowata T, Echigo S, Kamiya T: Two-dimensional echocardiography of coronary artery in Kawasaki disease (MCLS): Detection, changes in acute phase, and follow-up observation of aneurysm. *J Cardiology* **11**: 89, 1981 (in Japanese)
- 9) Kohata T, Ono Y, Misawa H, Hirose O, Kajino Y, Kamiya T, Nishimura T, Kozuka T: Myocardial imaging with thallium-201 in the patients with coronary involvement after Kawasaki disease. *J Cardiology* **11**: 105, 1981 (in Japanese)
- 10) Strauss HW, Harrison K, Langman JK, Lebowitz E, Pitt B: Thallium-201 to regional myocardial perfusion. *Circulation* **51**: 641, 1975
- 11) Bailey LK, Griffith LSC, Ronleau J, Strauss HW, Pitt B: Thallium-201 myocardial perfusion imaging at rest and during exercise. Comparative sensitivity to electrocardiography in coronary artery disease. *Circulation* **51**: 79, 1977
- 12) Richte JL, Zaret BL, Strauss HW, Pitt B, Berman DS, Schellert HR, Ashburn WL, Hamilton GW: Myocardial imaging with thallium-201 at rest and exercise—A multicenter study: Coronary angiographic and electrocardiographic correlations. *J Nucl Med* **18**: 642, 1977
- 13) Botvinick EH, Taradash MR, Shames DM, Parnly WW: Thallium-201 myocardial perfusion scintigraphy for the clinical clarification of normal, abnormal and equivocal electrocardiographic stress tests. *Am J Cardiol* **41**: 43, 1978
- 14) Sonnemaker RE, Floyd JL, Musynowitz ML, Bode RF, Spicer MJ, Waiszewski JA: Single injection of thallium-201 stress and redistribution myocardial perfusion imaging: Comparison with stress electrocardiography and coronary arteriography. *Radiology* **131**: 199, 1979
- 15) Berger HJ, Gottschalk A, Zaret BL: Dual radionuclide study of acute myocardial infarction. Comparison of thallium-201 and technetium 99 m stannous phosphate imaging in man. *Ann Intern Med* **88**: 145, 1978
- 16) Goris ML, Daspit SG, McLaughlin P: Interpolative background subtraction. *J Nucl Med* **17**: 744, 1976
- 17) Beller GA, Watson DD, Pohost GM: Kinetics of thallium distribution and redistribution. *in*

Cardiovascular Nuclear Medicine. ed by Strauss HW and Pitt B, 2nd ed, Mosby, 1979

- 18) Ueda K, Saito A, Nakano H, Yano M: Thallium-201 scintigraphy in infant with myocardial infarction following mucocutaneous lymph node syndrome. *Pediat Radiol* 9: 183, 1980
- 19) Suzuki A, Kijima Y, Hirose O, Echigo S, Tanimoto T, Kohata T, Kajino Y, Rujin Y, Arakaki Y, Yamada O, Takeuchi M, Ono Y, Uema T, Yoshino M, Nakaya S, Agata Y, Hamada R, Kamiya T, Kozuka T: Coronary angiographic findings in Kawasaki disease. Changes of the findings of serial two arteriograms with one year interval. *Acta Paediat Jpn* (in press, in Japanese)
- 20) Tanimoto T, Kamiya T, Misawa H, Manabe H, Go S, Yutani C: An autopsied case of an elementary school boy with sudden death four years after Kawasaki disease.: On the problem of present method of cardiac mass screening of school children. *Jpn Circulat J* 45: 1438, 1981