

川崎病による冠動脈障害の
心筋イメージング所見

Myocardial imaging
with thallium-201 in the
patients with coronary
involvement after Ka-
wasaki disease

木幡 達
小野 安生
三沢 仁司
広瀬 修
楫野 恭久
神谷 哲郎
西村 恒彦*
小塚 隆弘*

Tohru KOHATA
Yasuo ONO
Hitoshi MISAWA
Osamu HIROSE
Yasuhisa KAJINO
Tetsuro KAMIYA
Tsunehiko NISHIMURA*
Takahiro KOZUKA*

Summary

Coronary cine-angiography (CAG) was performed in 290 cases with the history of Kawasaki disease, in whom 57 cases (19.6%) were found to have coronary involvements. In 42 out of these 57 cases, myocardial imaging with thallium-201 (²⁰¹Tl) was performed, and abnormal findings were seen in 6 cases. Five of these 6 cases showed not only coronary aneurysms, but also coronary obstructive lesions on CAG, while the remaining case showed only coronary aneurysms. The decrease of the uptake of ²⁰¹Tl by the myocardium appeared to be mainly due to the decrease of regional myocardial blood flow, especially in those cases with obstructive lesions.

Myocardial imaging with ²⁰¹Tl seems to be more sensitive than stress electrocardiography by treadmill to detect myocardial ischemia in the patients with coronary obstructive lesions, although it seems less sensitive than stress electrocardiography to detect coronary arterial stenosis.

Key words

Kawasaki disease Thallium-201 myocardial imaging Coronary arterial obstruction Treadmill

はじめに

川崎病 (MCLS) における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¹⁻⁵⁾。それらの多くは、冠動脈造影 (CAG) などの侵襲的方法が中心であったが、近年心断層エコー図などに

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)

Department of Pediatrics and *Department of Radio-

logy, National Cardiovascular Center, Fujishirodai

5-125, Suita 565

Presented at the 20th Meeting of the Japanese Society of Cardiovascular Sound held in Nagoya, March 29-30, 1980

Received for publication August 25, 1980

よる非侵襲的な診断方法も盛んに行われるようになってきた⁵⁻⁷⁾。

MCLS による冠動脈病変に対する非侵襲的アプローチの1つとして、タリウム-201 (²⁰¹Tl) を用いて MCLS 罹患後冠動脈病変の認められた小児に、心筋イメージングを施行し、CAG 所見を基盤として心筋イメージングの診断的有用性を、心電図所見と対比して検討した。

対 象

MCLS 罹患歴のある6カ月から13歳8カ月までの小児で、選択的冠動脈シネアンジオを施行した290例のうち57例(19.6%)に冠動脈病変を認めた。この冠動脈病変を認めた57例のうち42例につき、心筋イメージングを施行し、今回の対象とした。

対象の性別は男35例、女7例で、年齢は6月から13歳8カ月、平均2歳8カ月であった。MCLS 罹患後心筋イメージングを行うまでの期間は、1月から11年8カ月、平均2年5カ月である。

トレッドミルによる運動負荷心電図は、負荷の可能な4歳以上の症例にのみ行った。

方 法

心筋イメージングは、Ohio-Nuclear 製 Σ410S 型シンチカメラを使用し、高分解能コリメーター、またはコンバ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。²⁰¹Tl を塩化タリウムとして約40 μCi/kg 静注し、正面、左前斜位30°、45°、60°、および左側面の5方向よりイメージを撮影し、さらに左前斜位40°で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撮影した。また一部の症例では、テクネシウム-99m (^{99m}Tc) を用いて心 RI アンジオを施行し、マルチゲート法により得られた画像を DEC 製 Gamma-11 により処理し、左室壁運動の観察を行った。

結 果

心筋イメージを施行した42例のうち、6例(14.3%)に心筋イメージの異常が認められた。症例の概要を Table 1 に示す。

これら6例のうち5例で、CAG において冠動脈瘤のほか冠動脈3枝のうち、少なくとも1枝の広範囲におよぶ内腔の狭小、変形、時には途絶を伴う冠動脈の“閉塞性病変”がみられた。42例中、心筋イメージに異常の認められなかった37例では、全例に冠動脈瘤がみられ、一部の症例で冠動脈の局所性の狭窄はあるものの、閉塞性病変は1例もなく、十分な冠血流が保たれていると考えられた (Fig. 1)。

心筋イメージに異常の認められた症例の一部を呈示する。

症例 1 は MCLS 発症後2カ月目に心筋梗塞に陥り、心電図では異常 Q 波が出現し、下壁梗

Table 1. Case materials

Case	ID	Age	Sex	Age at Onset	Attack of Infarction	ECG	Treadmill	CAG		Myocardial Imaging
								RCA	LCA	
1	0172992	3y.1m.	M	2y.10m.	(+)	AN	not examined	Ob	An	hp
2	0141589	7y.4m.	M	4y. 3m.	(-)	N	N	Ob	An	pd
3	0094939	11y.5m.	M	6y. 5m.	(-)	N	N	Ob	An	hp
4	0230360	13y.5m.	M	1y. 9m.	(-)	N	AN	Ob	Ob, An*	hp
5	0003780	6y.6m.	M	9m.	(-)	N	N	An	An	pd
6	0248134	8m.	M	3m.	(-)	AN	not examined	Ob	An	hp

* with calcification
AN: abnormal, N: normal, Ob: obstructive change
An: aneurysmal change, hp: hypoperfusion, pd: perfusion defect

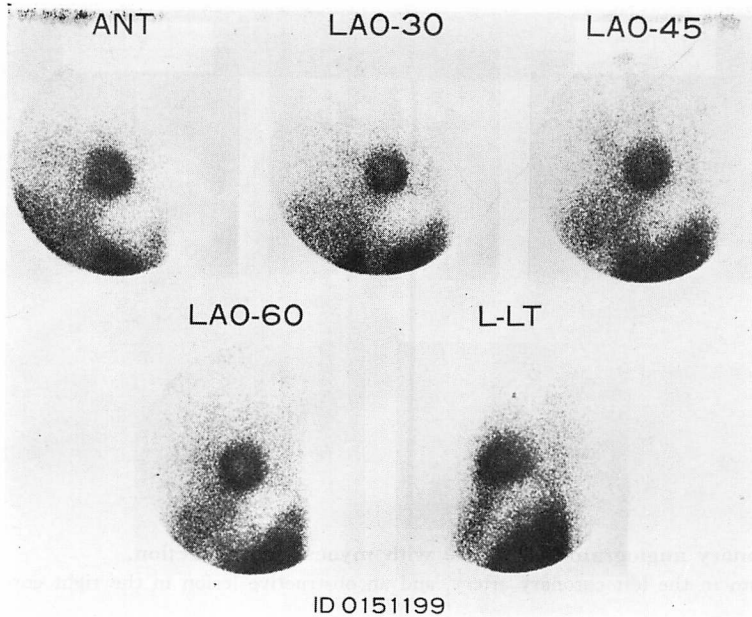


Fig. 1. Normal thallium-201 myocardial images in 5 projections.
ANT=anterior; LAO=left anterior oblique; L-LT=left lateral.

塞型を示した (Fig. 2). 本症例のシネアンジオ所見では、右室、左室下壁の hypokinesis がみられ、CAG にて左冠動脈瘤と、右冠動脈に高度の閉塞性病変が認められた (Fig. 3). 本症例の5方向 (Fig. 4) および左前斜位 40° からの拡張末期、収縮末期の心筋イメージ (Fig. 5) では、下壁から後壁にかけて灌流低下がみられ、これは造影上の梗塞部位に一致すると考えられる。また本症例のヒト血清アルブミンに標識した ^{99m}Tc による心 RI アンジオ (Fig. 6) では、左室下壁から心尖部にかけて hypokinesis がみられ、心エコー断層キモグラムおよびシネアンジオによる所見とよく一致した。

症例 2 では、安静時心電図で梗塞パターンはみられず、トレッドミルによる運動負荷心電図でも異常所見は認められなかった (Fig. 7). 本症例の CAG では、左冠動脈瘤のほか、右冠動脈の閉塞性病変が認められ、右冠動脈からの冠血流は低下していると考えられた (Fig. 8). 本症例の心筋

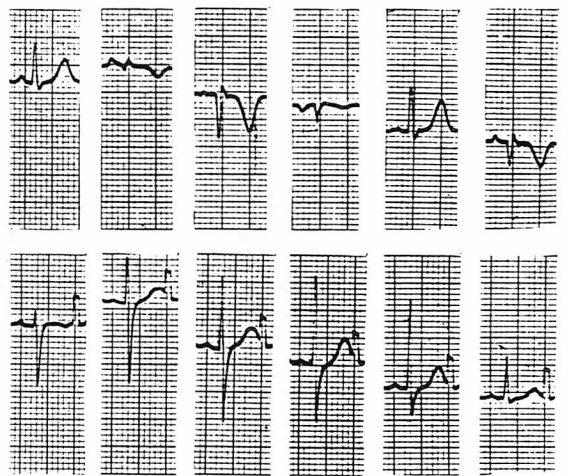


Fig. 2. ECG from a case with myocardial infarction (M. S., 3y, M).

Note the deep Q-waves in leads II, III, and aVf.

イメージでは (Fig. 9), 心尖部に右冠動脈の閉塞性病変によると考えられる広い範囲の灌流欠損が

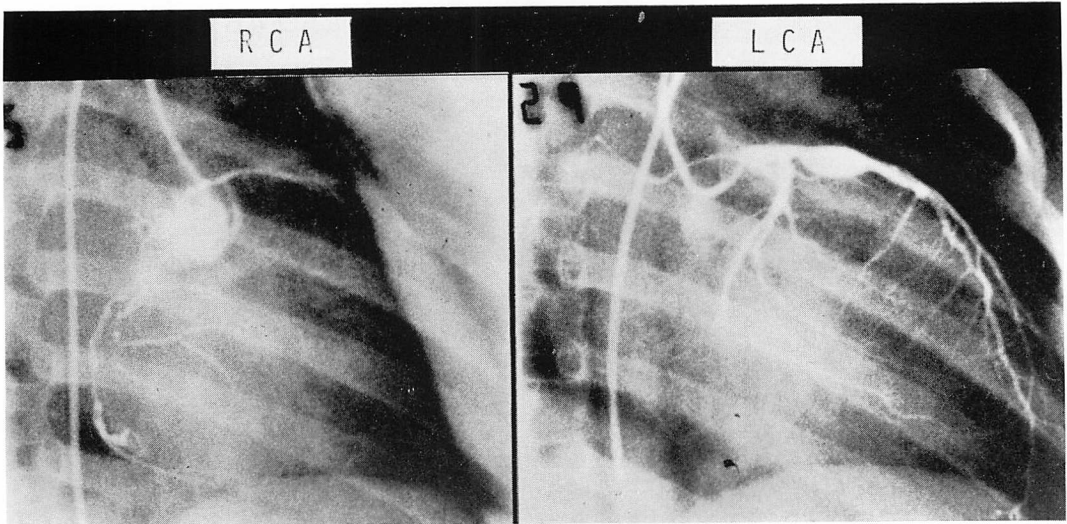


Fig. 3. Coronary angiograms of a case with myocardial infarction.

An aneurysm in the left coronary artery, and an obstructive lesion in the right coronary artery are seen.

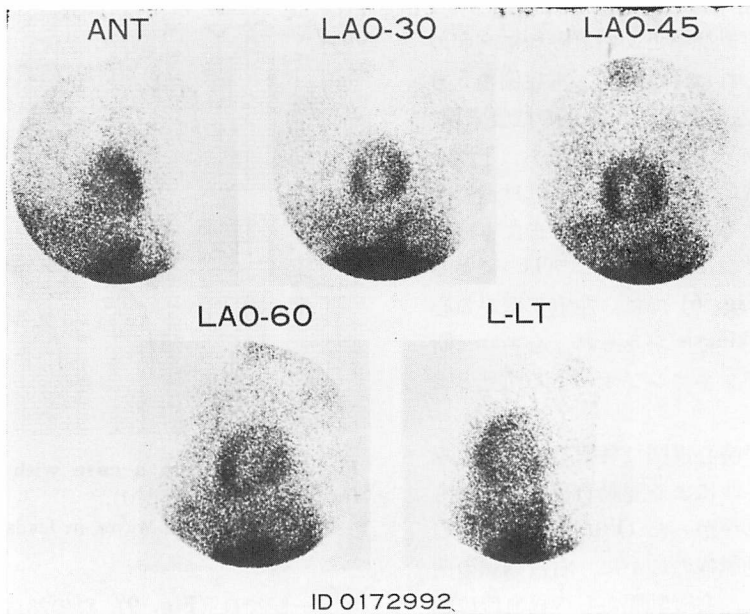


Fig. 4. Myocardial images in 5 projections (Case 1).

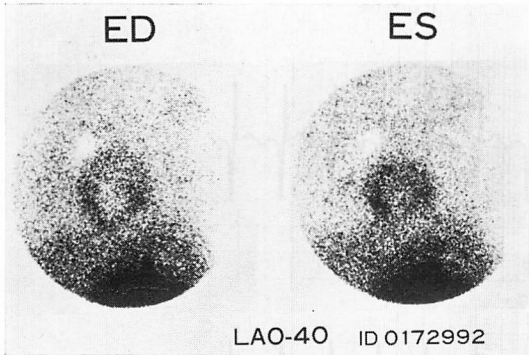


Fig. 5. Gated myocardial images in LAO-40° projection.

ED=end-diastole; ES=end-systole. A hypo-perfusion is shown in the inferior wall of the left ventricle.

みられた。

症例 4 は、MCLS 罹患後 11 年を無症状で経過し、胸部 X 線写真上の異常石灰化像を指摘さ

れ、安静時心電図には異常は認められなかったが、トレッドミルによる負荷心電図で虚血性変化が認められた (Fig. 10)。本症例の CAG では、左右冠動脈全般におよぶ閉塞性病変と高度の蛇行が認められ、左冠動脈には石灰化がみられた (Fig. 11)。本症例の心筋イメージでは、下壁部に灌流低下所見が認められた (Fig. 12)。

症例 5 は MCLS 罹患後 5 年を経過し、CAG で左右の冠動脈瘤がみられたが、閉塞性病変は認められていない。本症例では心電図および運動負荷心電図には異常はみられなかったが、心筋イメージでは心尖部に著明な灌流欠損を認めた (Fig. 13)。

考 案

一般に、心筋による ^{201}Tl のとりこみは^{8,9)}、
1) $\text{Na}^+\text{-K}^+$ ATPase 能動輸送系の存在、2) 細胞内陽イオン濃度、3) 局所の心筋血流に依存する

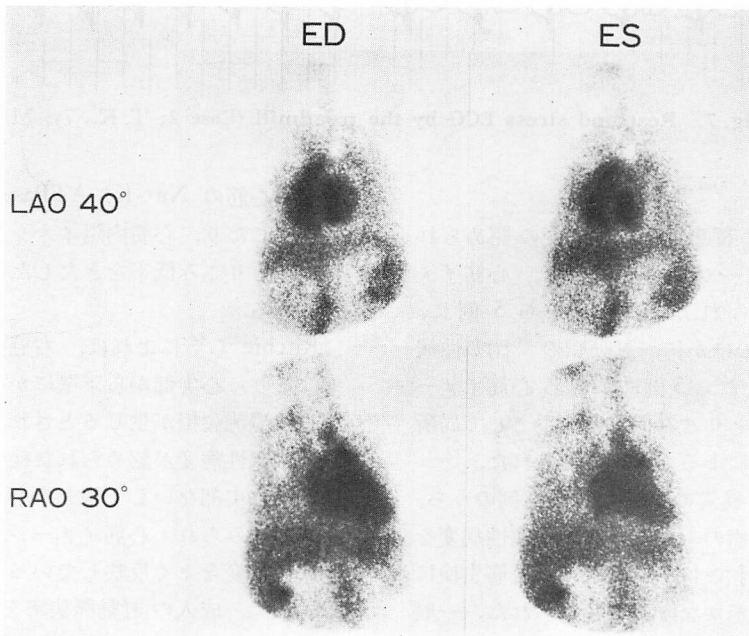


Fig. 6. Gated cardiac blood pool scans in LAO-40° projection and RAO-30° projection (M. S., 3y 1m, M).

The apex and the inferior wall of the left ventricle show diminished wall motion.

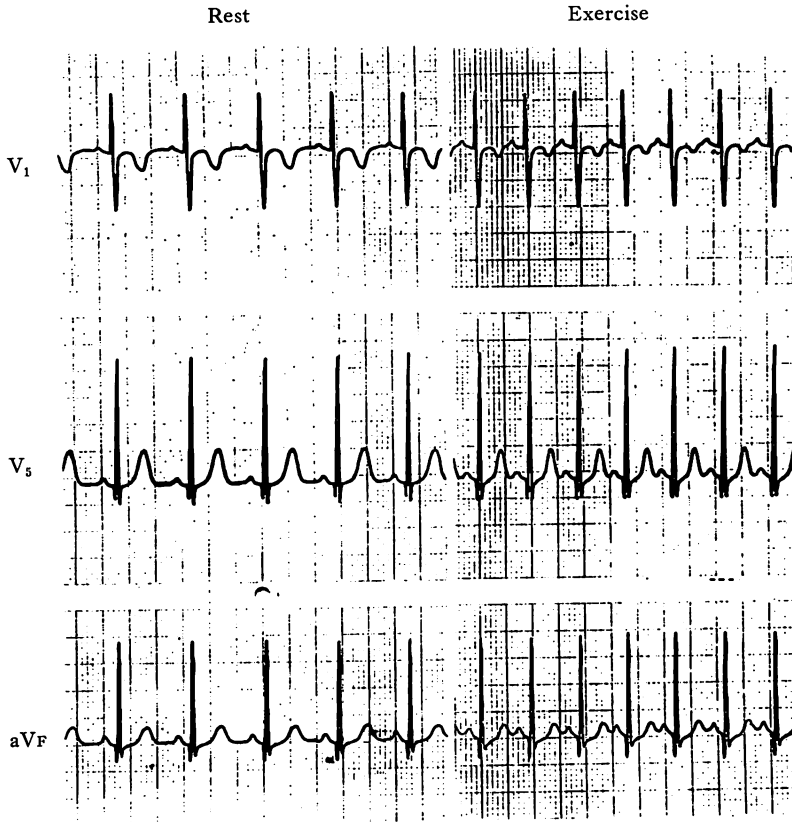


Fig. 7. Rest and stress ECG by the treadmill (Case 2; T. K., 7y, M).

とされている。

我々は、MCLS 罹患後冠動脈病変の認められた42例に心筋イメージングを施行し、心筋イメージに異常の認められた6例のうち5例に、CAG 上冠動脈瘤のほかに、冠動脈の“閉塞性病変”を認めた。これら5例における心筋イメージ上のタリウムのとりこみ低下は、主として局所の心筋血流の低下によるものと考えられた。

心筋イメージに異常の認められた6例のうち、CAG にて冠動脈瘤のみがみられ、閉塞性病変を伴わなかった1例では、右室心内膜心筋生検にて、心筋の線維化がかなり高度にみられた。一般に、MCLS の症例における病理学的検索では、心筋炎や心筋の線維化の所見が、MCLS 罹患後長期を経た場合にも存続しており^{5,10,11)}、これが

原因で心筋の $\text{Na}^+\text{-K}^+$ ATPase 能動輸送系に障害を生じたり、心筋内陽イオンが減少して、タリウムのとりこみ低下をきたした可能性があると考えられる。

Ritchie ら¹²⁾によれば、右冠動脈後下行枝の閉塞により、心尖部から下壁にかけて、心筋イメージ上に灌流欠損が生じるとされるが、今回右冠動脈の閉塞性病変が認められた症例では、心筋イメージで心尖部ないし下壁を中心に、灌流低下や灌流欠損がみられ、心筋イメージ所見は右冠動脈の閉塞性病変をよく反映していると考えられる。

一般に、成人の冠動脈狭窄を有する患者では、²⁰¹Tl などを用いた心筋虚血検出の鋭敏度は、心電図や運動負荷心電図による鋭敏度より優れていることが示されている¹³⁻¹⁵⁾。

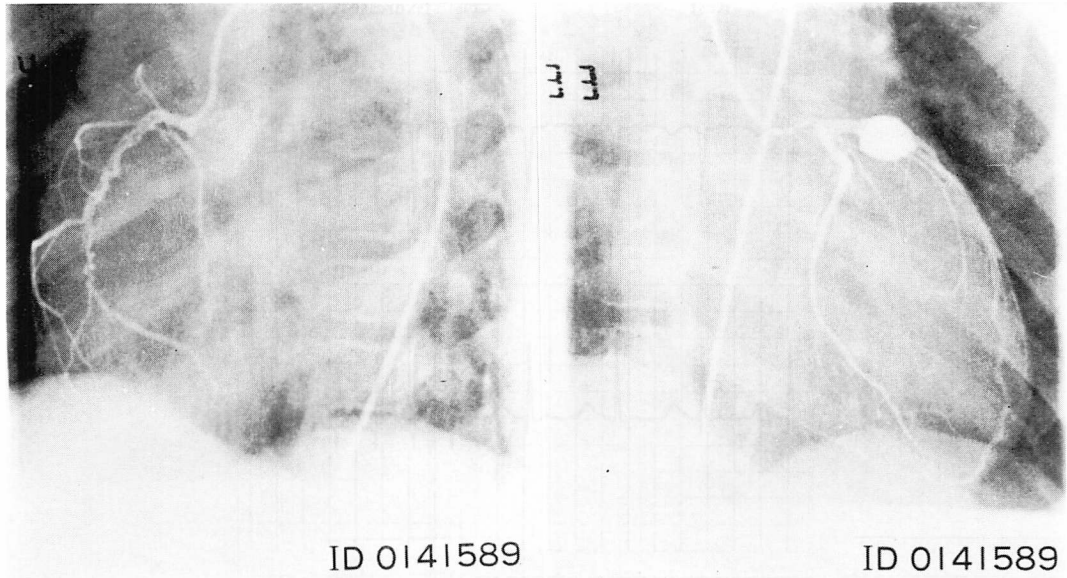


Fig. 8. Coronary angiograms of the Case 2.

An aneurysm in the left anterior descending artery, and an obstructive lesion in the right coronary are seen.

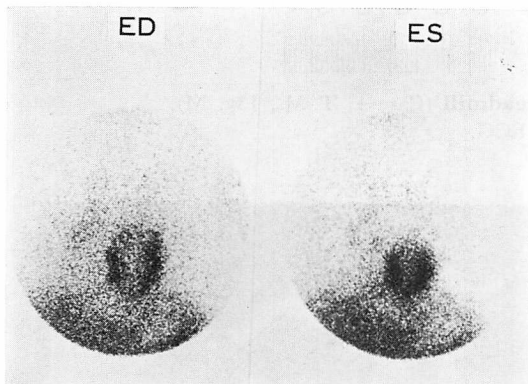


Fig. 9. Gated myocardial images in LAO-40° (Case 2).

A large perfusion defect is shown in the apical region.

今回心筋イメージに異常の認められなかった症例のうち、CAGで閉塞性病変はみられないが、左冠動脈の局所性狭窄のみられた2例で、安静時心電図では異常はみられなかったが、トレッドミルによる負荷心電図で虚血性変化がみられた。したがって、MCLSでの心筋イメージングは、冠

動脈の閉塞性病変については、トレッドミルによる負荷心電図より高い鋭敏度を有するが、冠動脈の局所的な狭窄については、トレッドミルによる負荷心電図より鋭敏度は劣るのではないかと考えられる。

ま と め

- 1) 冠動脈病変を有する MCLS の 42 例に心筋イメージングを施行し、6 例に異常を認めた。
- 2) 異常の認められた 6 例のうち 5 例に冠動脈の“閉塞性病変”がみられ、局所心筋血流の低下によるタリウムとりこみの低下が考えられた。
- 3) 心筋イメージに異常の認められない症例のうち、冠動脈の局所性狭窄がある例で、トレッドミルによる運動負荷心電図に虚血性変化がみられる例があった。

要 約

川崎病既往歴のある 290 例に冠動脈造影 (CAG) を施行し、そのうち 57 例 (19.6%) に冠動脈病変

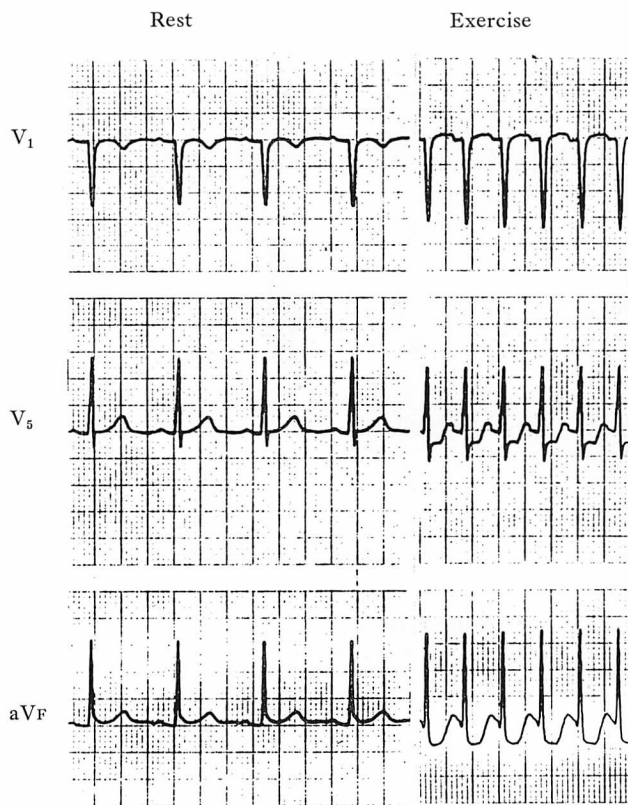


Fig. 10. Rest and stress ECG by the treadmill (Case 4; T. M., 13y, M).
Ischemic changes are seen in the stress ECG.

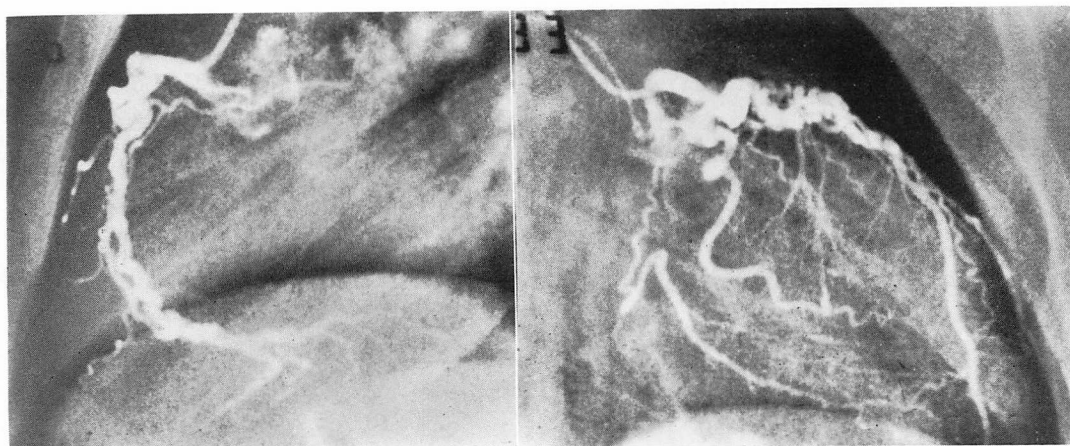


Fig. 11. Coronary angiography of the Case 4.

Severe tortuosity and obstructive lesions are shown in the left and right coronary arteries, and calcifications are seen in the left coronary artery.

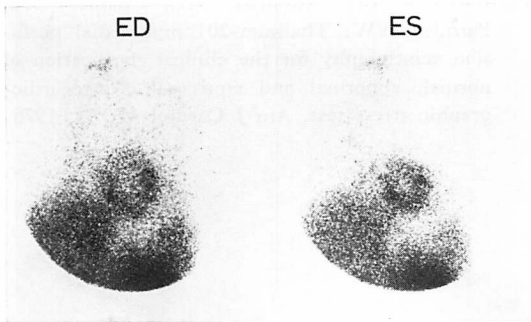


Fig. 12. Gated myocardial images in LAO-40° (Case 4).

A hypo-perfusion is seen in the inferior part of the left ventricle.

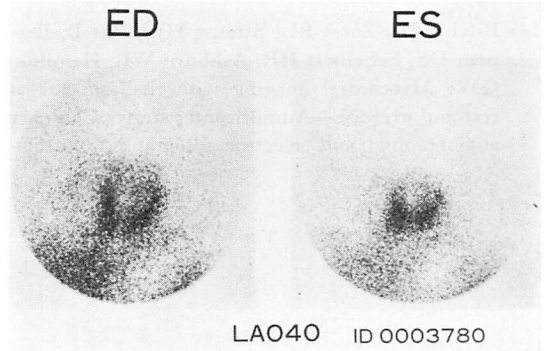


Fig. 13. Gated myocardial images in LAO-40° (Case 5).

A large perfusion defect is seen in the apical region.

を認めた。冠動脈病変のある42例に、タリウム-201 (^{201}Tl) を用いて心筋イメージングを施行し、6例に異常所見を認めた。6例のうち5例にCAG上、冠動脈瘤のみでなく、冠動脈の閉塞性病変がみられたが、他の1例では両側冠動脈瘤のみを認めた。心筋による ^{201}Tl のとりこみ低下は、ことに冠動脈の閉塞性病変を伴う例においては、局所の心筋血流の低下が主たる原因と考えられた。

冠動脈の閉塞性病変を伴う患者においては、心筋虚血を検索する上で、 ^{201}Tl を用いた心筋イメージングのほうが、トレッドミルによる運動負荷心電図より優れた鋭敏性を持つと思われたが、一方、冠動脈の狭窄を検索する上では、運動負荷心電図より鋭敏性は劣るように考えられた。

文 献

- 1) 浅井利夫, 草川三治: 急性熱性皮膚粘膜リンパ節(MCLS)の冠動脈造影所見. 日本医事新報 2594: 37, 1974
- 2) 加藤裕久, 横山 隆, 小池茂之: 乳幼児心臓病学の進歩(3), 川崎病と冠動脈障害. 医学のあゆみ 108: 1040, 1979
- 3) 森 忠三, 神谷哲郎: MCLSによる心血管系の障害. 川崎富作, 草川三治, 重松逸造編集. 川崎病(MCLS)研究のあゆみ. 近代出版 1976
- 4) 神谷哲郎, 小口弘毅: 川崎病の心血管病変(私見). 日本医事新報 2902: 30, 1979
- 5) 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
- 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 S: 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) Strauss HW, Harrison K, Langan JK, Lebowitz E, Pitt B: Thallium-201 for myocardial imaging; Relation of thallium-201 to regional myocardial perfusion. Circulation 51: 641, 1975
- 9) Weich HF, Strauss HW, Pitt B: The extraction of thallium-201 by the myocardium. Circulation 56: 188, 1977
- 10) Yutani C: Histological study on the right endomyocardial biopsy of Kawasaki disease. Br Heart J 34: in press
- 11) 藤原久義, 河合忠一, 笠原朱美, 濱島義博: 小児の冠循環障害——川崎病における冠動脈病変とその臨床像——. 臨床科学 15: 44, 1979
- 12) Ritchie JL, Hamilton GW, Williams DL, Kennedy JW: Myocardial imaging with radionuclide-labeled particles. Radiology 121: 131, 1976
- 13) Berman DS, Salel AF, DeNarde GL, Mason DT: Noninvasive detection of regional myocardial ischemia using rubidium-81 and the scintillation camera; Comparison with stress electrocardiography in patients with arteriographically documented coronary stenosis. Circulation 52: 619,

木幡, 小野, 三沢, ほか

1975

14) Ritchie JL, Zaret BL, Strauss HW, Pitt B, Berman DS, Schelbert HR, Ashburn WL, Hamilton GW: Myocardial imaging with thallium-201 at rest and exercise—A multicenter study: Coronary angiographic and electrocardiographic correla-

tions. *J Nucl Med* **18**: 642, 1977

15) Botvinick EH, Taradash MR, Shames DM, Parmley WW: Thallium-201 myocardial perfusion scintigraphy for the clinical clarification of normal, abnormal and equivocal electrocardiographic stress test. *Am J Cardiol* **41**: 43, 1978