

川崎病罹患児の追跡調査：
ことに学童期における心後
遺症と左心機能に関する検
討

Noninvasive evaluation
of cardiac involvements
and left ventricular
function in schoolchil-
dren with the history of
mucocutaneous lymph
node syndrome

石光 敏行
坂本 二哉
大脇 嶺
天野 恵子
羽田 勝征
山口 経男
竹中 克
川原 貴
村山 正博
川久保 清

Toshiyuki ISHIMITSU
Tsuguya SAKAMOTO
Takane OWAKI
Keiko AMANO
Yoshiyuki HADA
Tsuneo YAMAGUCHI
Katsu TAKENAKA
Takashi KAWAHARA
Masahiro MURAYAMA
Kiyoshi KAWAKUBO

Summary

Mucocutaneous lymph node syndrome (MCLS) in the young has been known to have coronary aneurysms, and then it has been recently suspected as a cause of premature atherosclerosis and cardiomyopathy. Thirty-three schoolchildren who suffered from MCLS were studied to evaluate cardiac involvements and left ventricular function using two-dimensionnal (2-D) echocardiograms and submaximal stress test. Fifteen normal schoolchildren were studied as normal control.

All these MCLS children were asymptomatic and had no significant findings in routine chest X-ray and electrocardiographic examinations. According to submaximal stress test, 8 cases showed a J type ST depression of only 0.5–1.0 mm, and there were no positive cases. Using 2-D echocardiograms, the left coronary artery was detected in 85% and the right coronary in 27%. One case showed an aneurysm of the left coronary artery. However, none of them showed abnormal left ventricular wall motion or the wall motion abnormality compatible with cardiomyopathy. There were no significant

東京大学医学部 第二内科
東京都文京区本郷 7-3-1 (〒113)

The Second Department of Internal Medicine, Fac-
ulty of Medicine, University of Tokyo, Hongo 7-3-
1, Bunkyo-ku, Tokyo 113

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

Received for publication September 7, 1981

differences between MCLS and normal control in ejection fraction, mean Vcf, diastolic descent rate of the anterior mitral valve, D/S ratio of the left ventricular wall, and Weissler's index (PEP/ET).

These findings suggested that 1) most of MCLS schoolchildren do not have obvious cardiac involvement and their left ventricular function is within normal limits, 2) because of its low sensitivity, submaximal stress test is not so useful in screening coronary lesions, and 3) the 2-D echocardiogram works not only in detecting coronary aneurysms but also in evaluating left ventricular function.

Key words

Mucocutaneous lymph node syndrome 2-D echocardiogram Submaximal stress test
Aneurysm of the coronary artery

はじめに

1962年、川崎¹⁾により報告されて以来、川崎病(MCLS)の患者数は、1980年4月までの累計において26,543例にも達し²⁾、川崎病罹患児は、1970年以後の症例数の急激な増加に伴って、現在陸続と就学年齢に達してきている。

これら川崎病罹患児の中には、突然死の危険性をはらむ冠動脈瘤を有するものもあり、最近では心筋炎、冠動脈炎の後遺症として、心筋症、若年性冠動脈硬化症へと進行するものが存在する可能性も考えられている^{3,4)}。このように川崎病は多彩な心後遺症を生ずる可能性を有しているが、現時点において、その自然歴は依然として未知のままであり、その解明には長時間の経過観察が必要である。また川崎病の心合併症が注目されだしてからまだ日が浅く、したがって心合併症の有無について十分な検索がなされないまま就学年齢に達した罹患児も数多く存在すると推測されている。以上の理由により、川崎病は最近よく行われるようになった学童心臓検診の重要課題となってきた。

われわれは過去7年間に約10万名の学童心臓検診を行って来たが、近年、川崎病の既往歴をもつ学童に、心電図、胸部X線、心音図のほか、心エコー図(断層法を含む)、運動負荷試験をも併せて非観的手法による総合的な検討を行ったので、ここにその内容を報告する。

対象と方法

対象は1979年および1980年に都内某区に行った学童検診において、診断基準より確実に川崎病の既往ありと判定できた33例である。対照として、ほぼ年齢の等しい正常学童15例を用いた(Table 1)。

胸部X線検査では、冠動脈瘤の石灰化像の検出に留意して、正面像のみならず側面像も撮影した。

左室収縮時間の指標としてはPEP/ETを用い、Weisslerらの方法により⁵⁾、Q-II時間(QS₂)は心電図Q波よりII音大動脈成分の始まりまで、左室駆出時間(LVET)は頸動脈波曲線の立ち上がりより切痕まで、前駆出時間(PEP)はQS₂よりLVETを差し引いた値とし、これらよりPEP/ETを算出した。またLVETの心拍数による補正にはWeisslerらの式⁶⁾

$$LVETI = 1.6 \times HR + LVET$$

を用いた。心音図、心機図記録は当教室心音計を使用し、紙送り速度100mm/secで記録した。

運動負荷試験としては自転車エルゴメーターに

Table 1. Subjects

	Case	Age	Sex
MCLS	33	8.1 (6—14)	M: 19 F: 14
Normal	15	9.1 (6—13)	M: 6 F: 9

MCLS=mucocutaneous lymph node syndrome

よる submaximal 負荷を行い、心電図は X, Y, Z 誘導で記録した。6, 7 歳の例で自転車エルゴメーター使用不能のものにはトレッドミルを用いた。心電図変化は主にその ST 成分に注目し、ST 低下(水平型および降下型 0.5 mm 以上, J 型 2 mm 以上), ST 上昇 (1 mm 以上) の変化が、運動直後より 2 分以上続くもの、あるいは重症不整脈の出現するものを負荷陽性とした。

冠動脈は断層心エコー図を用いて描出した。すなわち第 2 あるいは第 3 肋間胸骨左縁に探触子をおき、大動脈レベルの短軸断面を設定し、やや頭側へビームを向け、わずかに時計軸方向に回転させると左冠動脈が描出され、逆に反時計方向に回転させることにより右冠動脈が描出された。胸骨左縁より長短軸断面においては、各心構造物の形態の異常のみならず、左室壁運動異常の有無にも

留意して観察した。

心エコー図では、左室拡張末期径 (LVDd)、左室収縮末期径 (LVDs)、心室中隔 (IVS) と左室後壁の壁厚 (PW)、IVS と PW の収縮期振幅 (IVSa, PWa) を Fig. 1 のごとく計測した。左房径 (LA)、大動脈径 (AO) は拡張初期の径を用いた。左室容積 (V) は Teichholz らの式⁷⁾

$$V = \frac{7.0}{2.4 + LVD} \times LVD^3$$

を用いて算出し、これを用いた左室収縮機能の指標として

$$\text{駆出率 (EF)} = \frac{LVDd - LVDs}{LVDd}$$

平均左室内内周収縮速度 (mean V_{CF})

$$= \frac{LVDd - LVDs}{LVDd \cdot ET}$$

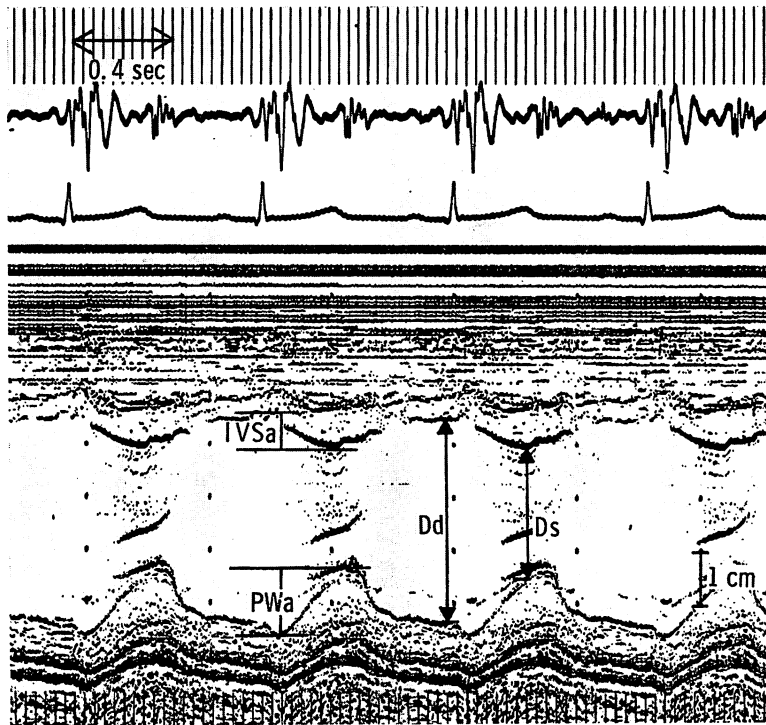


Fig. 1. Method of measurement of left ventricular dimension (diastolic: Dd, systolic: Ds) and amplitude of systolic excursion of the septum and posterior wall (IVSa and PWa).

石光, 坂本, 大脇, ほか

を求めた. また左室拡張機能の指標として, 僧帽弁前尖後退速度 (DDR) と, 左室後壁 D/S ratio (藤野らの方法による)⁸⁾ を求めた.

断層心エコー図装置には Aloka 製エコーカメラ SSD 800 を使用し, 画像をビデオテープ, ポロライド写真に記録した. 心エコー図はストリッ

Table 2. Clinical and laboratory findings

Case	Sex	Age	Age at onset of disease	Duration of fever	Submax. stress test			2-D echo		
					HR		ECG	RCA	LCA	
					before	after				
1	K. I.	M	14	y 10 m	25 days	66	174	J dep 1 mm		○
2	M. T.	M	7	3 y	7	95	165		○	AN
3	C. O.	F	7	4 y	10	92	170	J dep 0.5		
4	S. K.	F	9	2 y	7	86	180		○	○
5	Y. A.	M	7	2 m	12	100	155			○
6	Y. K.	M	7	1 y	10	85	170	J dep 0.5		○
7	S. S.	F	9	3 y 6 m	10	86	180		○	○
8	S. M.	F	8	7 y	5	95	170			○
9	K. Y.	M	10	3 y	5	93	160	J dep 0.5		○
10	M. K.	M	6	3 y	6	108	140		○	○
11	T. T.	M	7	3 y	14	80	180			○
12	Y. M.	F	10	7 y	11	108	180	J dep 0.5		○
13	T. S.	M	8	5 y	9	110	180		○	
14	M. I.	M	7	3 y	10	92	180			○
15	K. H.	F	9	2 y 3 m	5	93	180			○
16	Y. H.	M	10	1	5	100	180			○
17	M. S.	F	8	1	20	84	160			○
18	T. S.	F	13	5	7	88	190			○
19	M. K.	F	7	1	6	96	140	T		○
20	M. K.	F	6	9 m	7	96	180			○
21	T. N.	M	7	2	14	80	160			
22	K. K.	M	10	2 y 5 m	6	60	170			
23	T. M.	M	9	1	8	86	154	J dep 1		○
24	M. K.	M	6	1 y 10 m	7	62	164			○
25	K. Y.	F	7	2	5	72	166		○	○
26	Y. K.	M	6	4	6	86	144	T	○	○
27	S. Y.	M	10	3	5	68	174			
28	K. K.	M	9	3	7	94	154			○
29	W. N.	F	10	4	7	84	192	J dep 1	○	○
30	T. I.	F	6	5	7	74	145	T	○	○
31	Y. I.	M	7	2	10	96	138	T J dep 1		○
32	J. T.	M	6	4	10	98	140	T		○
33	M. T.	F	7	1 y 10 m	11	68	144			○

RCA=right coronary artery; LCA=left coronary artery; Submax.=submaximum; HR=heart rate; J dep=J depression; T=treadmil test; AN=aneurysm; ○=cases with the visualized RCA or LCA.

プチャートレコーダーにて、紙送り速度 50 mm/sec で断層心エコー図装置より同時記録したものをを用いた。

成 績

1. 胸部 X 線

川崎病罹患児に特異的な胸部 X 線所見として、出現頻度は低い、冠動脈瘤の石灰化像がある。

この所見は正面像の方が検出率が高く⁹⁾、その検討も全例で行ったが、冠動脈瘤の石灰化像を認めたものは皆無であった (Table 2)。また心胸郭比 (CTR) の平均は 0.46 で、心拡大を呈したものはなかった。

2. 安静時心電図

安静時心電図では、1 例に呼吸性不整脈、他の 1 例に II, III, aVF の Q 波を認めた。後者に

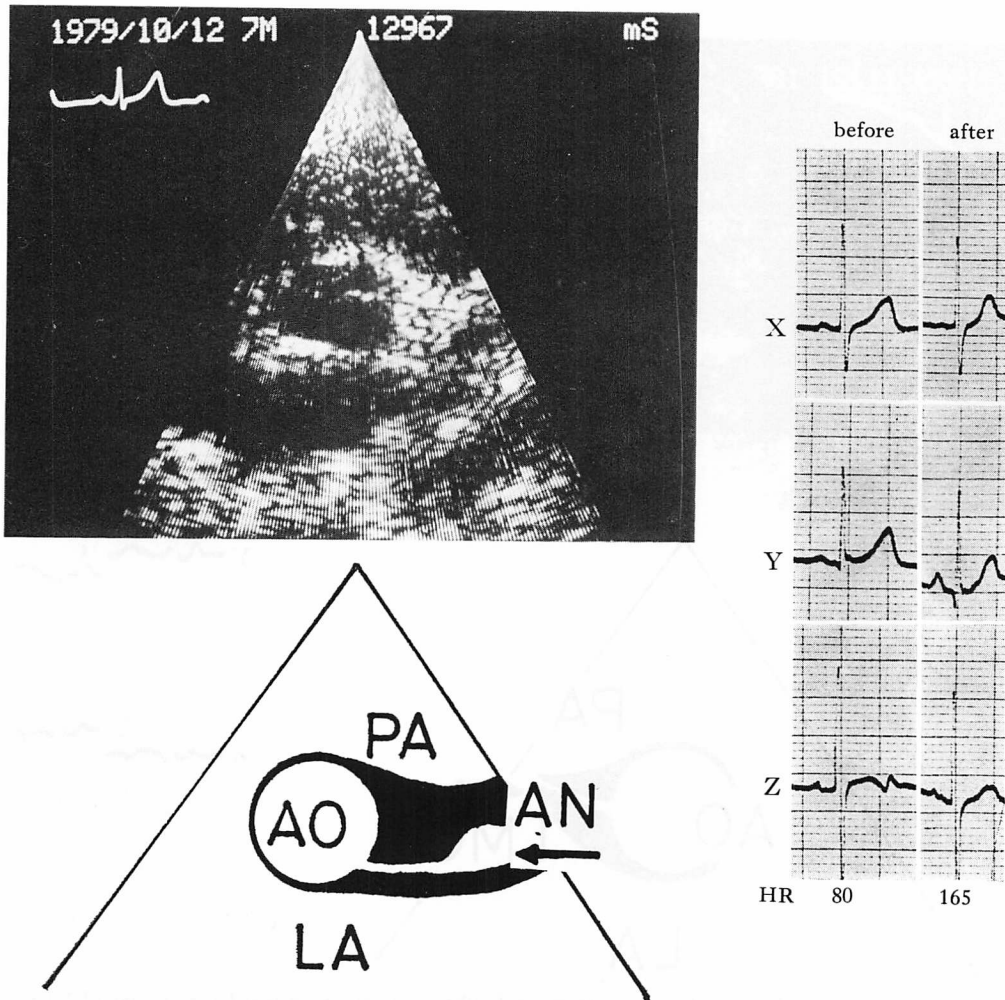


Fig. 2. Two-dimensional echocardiogram and submaximal stress test from a case of MCLS with an aneurysm in the left coronary artery (Case 2).

After submaximal stress test there are no significant changes in the electrocardiograms.
 PA=pulmonary artery; AO=aorta; LA=left atrium; AN=aneurysm, HR=heart rate.

おける断層心エコー図では左室収縮様式に異常を認めず, したがってこの心電図は normal variant Q wave と考えられた.

3. Submaximum 運動負荷試験

トレッドミルを用いた低学年学童例では, 全例心拍数が 150/分 に達しなかった. しかしエルゴメーターを用いた例では, 1 例を除きすべて 150 mm/sec 以上の心拍数に達し, これは十分に submaximum の運動負荷を示す値と考えられた.

心電図変化では, Y 誘導で 0.5 mm から 1.0 mm の J 型 ST 低下を示す例が 8 例に認められただけで, 全例陰性所見であった. 左冠動脈主幹部に瘤状病変を有する例でも, submaximum 運動負荷ではなんらの陽性所見を呈さず (Fig. 2), 逆に 0.5~1.0 mm の J 型 ST 低下を呈する例でも, その左冠動脈主幹部に異常を認めなかった (Fig. 3) (Table 2).

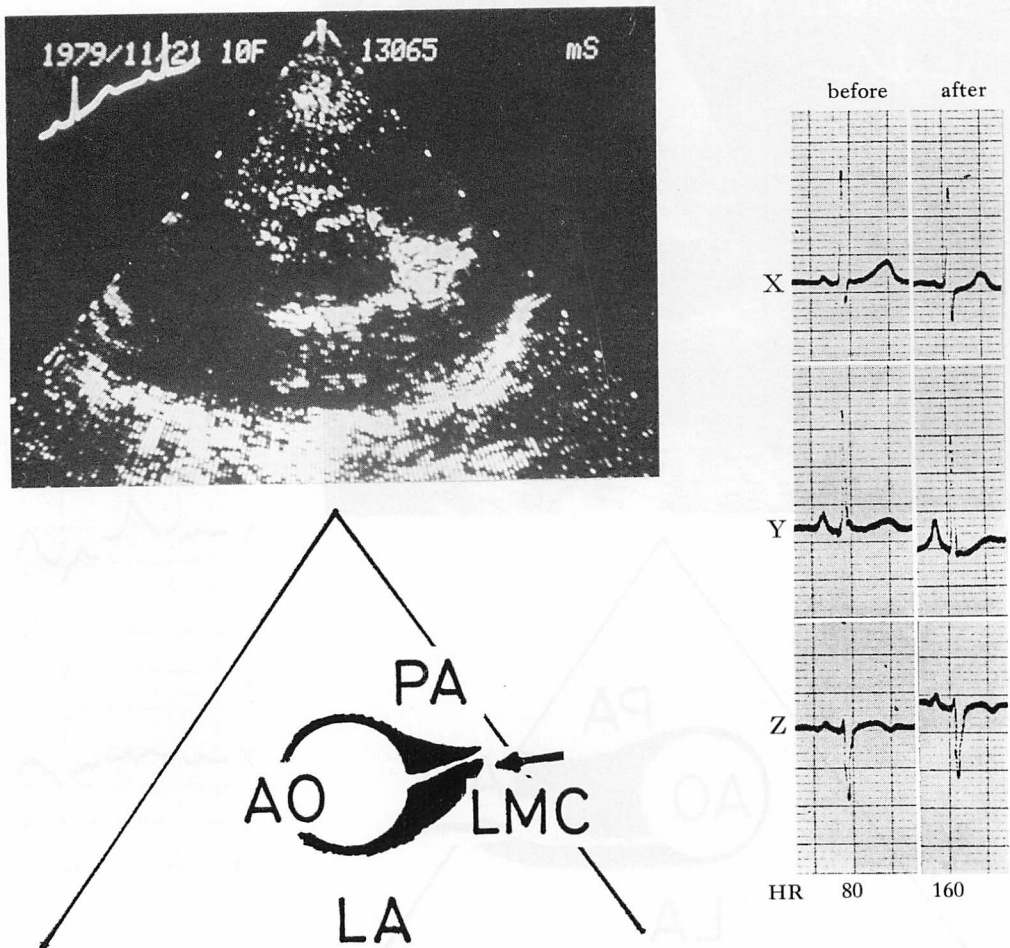


Fig. 3. Two-dimensional echocardiogram and submaximal stress test from a case of MCLS with 0.5 mm ST depression in lead X and Y (Case 12).

The two-dimensional echocardiogram shows no aneurysmal changes in the left main coronary artery.

LMC=left main coronary artery. Other abbreviations: see Fig. 2.

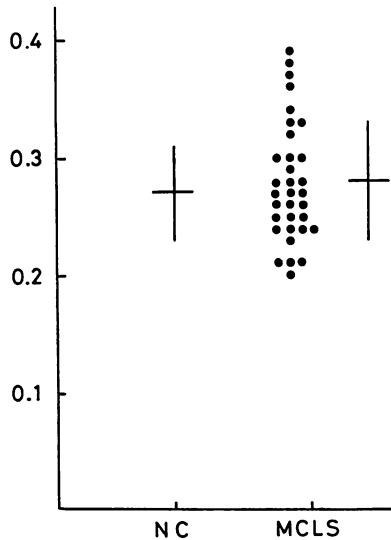


Fig. 4. PEP/ET (Weissler's index)

There are no significant differences between MCLS and normal control in PEP/ET.

Table 3. Systolic time intervals

	MCLS	NC	p value
PEP (msec)	78±11	77±12	NS
LVETI (msec)	410±18	408±16	NS
PEP/ET	0.28±0.05	0.27±0.04	NS

PEP=preejection period; LVETI=left ventricular ejection time index; PEP/ET=Weissler's index.

4. 左室収縮時間 (STI)

PEP/ET は正常対照群 0.27 ± 0.04 (SD), MCLS 群 0.28 ± 0.05 (SD) で、両群間に有意差を認めなかった (Fig. 4). また PEP, LVETI も両群間に有意差を認めなかった (Table 3).

5. 断層心エコー図

断層心エコー図では、左右冠動脈主幹部における動脈瘤の有無、左室形態、左室壁運動異常に注目して観察した。左冠動脈の検出率は 85%、右冠動脈のそれは 27% であった。このうち 1 例に左冠動脈主幹部の動脈瘤を認めた (Fig. 2)。両心

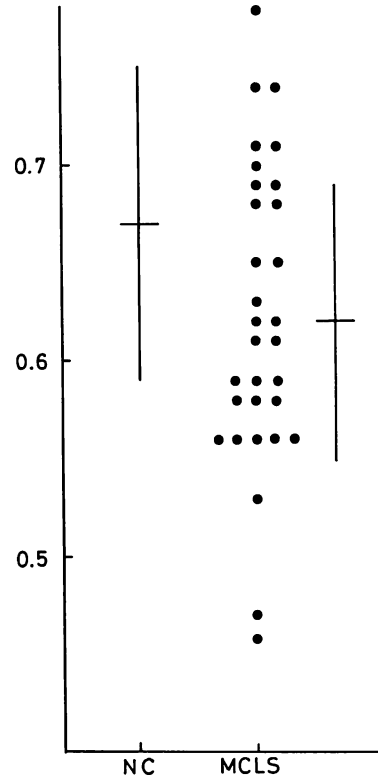


Fig. 5. Ejection fraction (EF).

There are no significant differences between MCLS and normal control in EF.

房、両心室および各弁の形態は全例正常範囲であり、左室壁運動でも akinesis, hypokinesis, dyskinesis 等の異常を示した例はなかった。

6. Mモード心エコー図

心形態上の指標として、LAD, AOD, LVDd, LVDs, IVS, PW につき検討したが、以上の指標において MCLS 群と正常対照群間に有意差は認められなかった。心エコー図より求められる左心機能の指標の EF (Fig. 5), mVcf, DDR, D/S ratio においても、両群間に有意差を認めなかった (Table 4).

Table 4. Echocardiographic measurements

	MCLS	NC	p value
LAD (mm)	24.6 ± 3.2	22.5 ± 2.9	NS
AOD (mm)	22.0 ± 3.3	22.2 ± 2.3	NS
LVDd (mm)	37.3 ± 3.2	35.8 ± 3.2	NS
LVDs (mm)	24.7 ± 2.7	23.3 ± 2.8	NS
IVS (mm)	8.0 ± 1.1	8.1 ± 1.3	NS
PW (mm)	8.0 ± 1.2	8.0 ± 1.1	NS
IVSE (mm)	6.4 ± 1.2	6.9 ± 0.9	NS
PWE (mm)	9.2 ± 1.2	9.2 ± 2.6	NS
EF	0.62 ± 0.07	0.67 ± 0.08	NS
mVCF (circ/sec)	1.1 ± 0.2	1.2 ± 0.2	NS
DDR (mm/sec)	103 ± 24	101 ± 20	NS
D/S ratio	0.50 ± 0.10	0.47 ± 0.10	NS

LAD=left atrial dimension; AOD=aortic dimension; LVDd=left ventricular end-diastolic dimension; LVDs=left ventricular end-systolic dimension; IVSE=excursion of the interventricular septum; PWE=excursion of the posterior wall; EF=ejection fraction; mVCF=mean rate of circumferential fiber shortening; DDR=diastolic descent rate of the anterior mitral leaflet; D/S ratio=D/S ratio of the posterior wall (Fujino).

考 案

1. 心後遺症の追跡調査

川崎病における冠動脈病変は、冠動脈撮影法の導入によりその詳細が明らかにされたが、発症6ヵ月以内の出現頻度は、冠動脈瘤が20%、狭窄、蛇行、壁不整等の冠動脈異常が20~30%におよび、両者では40~50%もの高率に達するとされている^{10,11)}。このうち冠動脈瘤は血栓形成による閉塞を生じやすく、死亡例の主な原因となり、もっとも危険な心・血管後遺症と考えられている^{12,13)}。しかしその後、発病1,2年後の冠動脈撮影法によるfollow-up studyが行われ、冠動脈瘤の約半数は正常化し、瘤自体がregressすることが証明された³⁾。その治癒機転としては、内膜の肥厚、血栓の器質化および再疎通、血管壁の癒痕化による動脈瘤の萎縮が考えられている^{14,15)}。これは長期的にみて、急性期から狭窄性の病変をもつ例だけでなく、regressした冠動脈でも、冠動脈硬化へ進行する可能性を示唆している。

このように冠動脈病変の頻度が比較的高いにも

かかわらず、狭心発作などの症状を起こす例は少なく、また小児、とくに乳幼児の狭心発作、心筋梗塞がどのような形で現われるかも十分分っていない。冠動脈病変の評価に冠動脈撮影が最適なことは自明の理である。しかしながら、たとえ無症状、無所見者がなんらかの心後遺症を秘めていると仮定しても、川崎病罹患児全例に反復して冠動脈撮影を行なうことは現実的ではない。無症状の川崎病既往児に残され、進展しつつある可能性を秘めた冠動脈病変の評価をどのように行うべきかは、今後に残された問題である。

この点について、我々は運動負荷テスト、断層心エコー図を用いてこの問題にapproachした。運動負荷テストは、元来、虚血性心疾患のスクリーニングのために行うのであるが、川崎病罹患例ではほとんど行われておらず、またその成績も一致した結論に達していない。鈴木ら¹⁶⁾はマスターダブル負荷テストで18%、テレメーターを用いたmaximum負荷テストで50%の陽性所見を得、両者を合わせると約80%の確率で冠動脈病変をスクリーニングできるとしている。これに対

し、加藤ら¹⁷⁾は運動負荷陽性例はすべて安静時心電図も異常を示しており、運動負荷テストは川崎病冠動脈病変スクリーニングの手段にならないと報告し、その結果は鈴木らのそれと大きく異なっている。

我々はエルゴメーターによる submaximum 負荷を行い、心電図判定は鈴木らと同様の基準を用いたが陽性例は1例もなく、ほぼ加藤らと同様の成績であった。鈴木らの成績と大きく異なる結果を得た原因として、①我々の症例は全例学童検診時に既往歴により check up されたもので、もともと冠動脈病変を有するものが少ないこと、②運動負荷量の差、③テレメーターを用いた maximum 負荷時の著明な頻脈によるみかけ上の ST 変動評価の困難性、④関導子の位置による陽性率の変動、などが考えられる。冠動脈瘤例でも、加藤らの成績と同じく、運動負荷テストにおいて異常は示されなかった。したがって、無症状に経過している川崎病既往学童において、運動負荷テストは冠動脈病変スクリーニング法としての効果に乏しいように思える。

断層心エコー図は Weyman ら¹⁸⁾が最初に左冠動脈主幹部の描出を行って以来、冠動脈疾患の形態観察に用いられるようになった。川崎病の冠動脈病変は急性期においては拡大性の冠動脈瘤が主であり、左右冠動脈主幹部に生じやすいこともあって、断層心エコー図で比較的とらえやすい病変といえる。安全に繰り返し行なえる利点を生かし、断層心エコー図は、冠動脈瘤の発生、regress という経過観察にも使用され、また冠動脈造影との比較においても、右冠動脈病変の診断率が低い点に問題が残されてはいるが、左冠動脈瘤に関しては 90% 以上の診断率を有し、その急性期における診断法としての意義は確立されている¹⁹⁻²¹⁾。しかしながら長期に経過した川崎病の冠動脈病変に対し、どの程度の診断的価値があるかは十分検討されていなかった。我々のこの検討では、学童例において左冠動脈を 85%、右冠動脈を 27% の検出率で観察することができ、左冠動脈主幹部の瘤

状病変を 1 例において検出できた。これは学童例においても断層心エコー図を用いて、冠動脈の拡大性病変を急性期とほぼ同様の検出率で観察できることを示唆している。しかし今回の検討では冠動脈撮影は行っておらず、この時期においてより多く存在しているであろう冠動脈の狭窄や、壁不整等の動脈硬化性病変の断層心エコー図による評価に関しては、今後の検討が必要と考えられる。

断層心エコー図では、川崎病罹患児において、冠動脈病変ばかりでなく、虚血性心臓病変で重要な左室壁運動異常および心筋炎後心筋症の評価も可能である。我々も 1 例の経験例を有するが、小児にときとして見られる心電図 II, III, aVF 誘導における異常 Q 波が下壁梗塞によるものか normal variant Q waves であるかは、断層心エコー図を用いて左室壁運動を観察することで簡単に判別可能であった。これは川崎病既往児の心後遺症を評価する上で有用な方法と思われる。

最近、川崎病罹患児の右室心内膜心筋生検による研究の結果、線維化、肥大性所見、心筋線維の配列異常等の心筋病変が時間経過とともに加えて増強していることが指摘され、これら心筋病変が将来心筋症に移行する可能性を有すると推測されている⁴⁾。元来心筋症の診断には断層心エコー図が最も適しているが、今回の検討例を含めた自験例約 50 例の川崎病罹患学童の断層心エコー図検査では、うっ血型あるいは肥大型心筋症の所見を示したものは 1 例もみられていない。この事実は、少なくとも学童期においては心筋症に移行する川崎病罹患児がきわめてまれにしか存在しないことを示唆していると思われる。しかしながら、この仮説の真偽を判定するにはより長期の follow-up が必要であり、その手段としては、心内膜・心筋生検法よりも安全に反復施行し得る断層心エコー図が最適と考えられる。

2. 左心機能

もともと非観血的左心機能検査は成人の冠動脈疾患、高血圧性心疾患、心筋症など、慢性の左室疾患評価のために行われるものであり、小児科領

域では臨床上あまり問題にされていなかった²³⁾. しかし川崎病罹患児では, 冠動脈病変, 心筋障害との関連において, その左心機能が常に問題となる. 実際, 観血的手法では左心機能低下例の報告がすでになされている²³⁾. しかしながらこれは著明な心後遺症を有する例において観血的に検査されたもので, 無症状に経過している大多数の川崎病罹患児の左心機能は正常範囲であろうと漠然と推察されていたにすぎなかった. 我々は就学年齢に達した川崎病罹患児に対して左室収縮機能の指標として PEP/ET, EF, mVcf を, 左室拡張機能の指標として DDR, D/S ratio を求めてみたが, これら指標における正常対照との差は有意差ではなかった²⁴⁾. 川崎病罹患児中には1例の冠動脈瘤例を含み, また冠動脈の硬化性病変を有する例が含まれている可能性もある. しかし左室形態, 左室壁運動に異常を呈した例はない. この事実は, 顕著な心筋病変をもたない川崎病罹患児における学童期の左心機能が, ほぼ正常範囲にあることを示唆しているものと考えられる.

ま と め

就学年齢に達した川崎病罹患児の心後遺症および左心機能を, 非観血的手法を総合的に用いて検討した. 対象には都内某区の心臓検診にて川崎病の既往が確実と思われた 33 例を用い, 他にほぼ同年齢の正常学童 15 例を対照とした.

1. 胸部 X 線検査にて冠動脈瘤の石灰化像, CTR の増加等, 異常所見を呈した例はなかった.

2. 安静時心電図では, 呼吸性不整脈と II, III, aVf の abnormal Q waves を各1例に認めたのみであった.

3. エルゴメーターを用いた submaximum 運動負荷試験では, Y 誘導で 0.5 mm ないし 1.0 mm の J 型 ST 低下を 8 例で認めたが, 診断基準上, 陽性と判定できるものはなかった.

4. 断層心エコー図上, 学童例にても左冠動脈の 85%, 右冠動脈の 27% が描出可能であり, また1例に左冠動脈瘤を認めた. 左室壁運動異常お

よび心筋炎後心筋症の所見を示す例はなかった.

5. 心エコー図, 心機図より左心機能の指標として, EF, mean Vcf, DDR, D/S ratio, PEP/ET を求めたが, すべて正常対照との間に有意差を認めなかった.

以上より学童期川崎病罹患児の大多数は, 顕著な心後遺症を有さず, その左心機能も正常範囲にあると考えられた. また submaximum 運動負荷試験は陽性率が低く, 川崎病既往学童の冠動脈病変のスクリーニング法として有用とはいえなかった. これに比し, 断層心エコー図は, 冠動脈病変だけでなく, 壁運動異常, 心筋症などの観察もでき, 川崎病既往学童の心後遺症のスクリーニング, 経過観察に有用と考えられた.

文 献

- 1) 川崎富作: 指趾の特異的落屑を伴う小児の急性熱性皮膚粘膜リンパ腺症候群. アレルギー 16: 178, 1967
- 2) 川崎病研究班: MCLS (川崎病) の多発 (1979年): 第6回全国調査成績の速報. 小児科 22: 53, 1981
- 3) 加藤裕久, 横山 隆, 小池茂之: 川崎病と冠動脈障害. 医学のあゆみ 108: 1040, 1979
- 4) Yutani C, Okano K, Kamiya T, Oguchi K, Kozuka T, Ota M, Onishi S: Histopathological study on right endomyocardial biopsy of Kawasaki disease. Br Heart J 43: 589, 1980
- 5) Weissler AM, Harris WS, Schoenfeld CD: Systolic time intervals in heart failure in man. Circulation 37: 149, 1968
- 6) Weissler AM, Harris LC, White GD: Left-ventricular ejection time index in man. J Appl Physiol 18: 919, 1963
- 7) Teichholz LE, Kreulen T, Herman MV, Gorlin R: Problems in echocardiographic volume determinations: Echocardiographic-angiographic correlations in the presence or absence of asynergy. Am J Cardiol 37: 7, 1976
- 8) 藤野武彦, 伊東盛夫, 金谷庄蔵, 真柴裕人, 平田経雄: 左室壁 VCG のトライアングル評価(予報): D/S ratio について. 日超医講座論文集 24: 117, 1973
- 9) 石原純一, 浅井利夫: 川崎病の胸部 X 線所見. 臨床放射線 23: 905, 1978
- 10) 加藤裕久, 小池茂之, 山本正士, 伊藤裕士, 矢野英二: MCLS における冠動脈変: 冠動脈造影による検討. 小児科臨床 27: 789, 1974

- 11) 浅井利夫, 木口博之, 渡辺千春, 草川三治: 川崎病 (MCLS) の心臓障害に関する研究: 特に冠動脈造影の適応について. *小児科臨床* **29**: 1086, 1976
- 12) 出口雅経, 西森一正: 突然死をきたした急性熱性皮膚粘膜リンパ節症候群の1剖検例. *小児科臨床* **24**: 2984, 1971
- 13) 草川三治, 浅井利夫, 福島敦子: MCLS の心性急性死について. *小児科* **14**: 1110, 1973
- 14) 笹栗靖之, 加藤裕久, 小池茂之, 横山 隆, 苅田総一郎, 伊藤祐士: 川崎病多発動脈瘤の病理学的検討: とくに動脈瘤消退と動脈硬化への進展に関する考察. *小児科臨床* **32**: 1521, 1979
- 15) 藤原久義, 河合忠一, 笠原朱美, 浜島義博: 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
- 16) 鈴木淳子, 伊川あけみ, 下田恵子, 李慶英, 木口博之, 浅井利夫, 草川三治: 川崎病罹患後の運動負荷テストについて. *小児科臨床* **31**: 761, 1978
- 17) 加藤裕久, 武知哲久, 田中地平: トレッドミル運動負荷による川崎病冠動脈異常児の検討. 昭和54年度厚生省心身障害研究報告書, 1980
- 18) Weyman WE, Feigenbaum H, Dillon JC, Johnston KW, Eggleton RC: Noninvasive visualization of the left main coronary artery by cross-sectional echocardiography. *Circulation* **54**: 169, 1976
- 19) 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
- 20) 島津伸一郎, 清沢伸幸, 浜岡建城, 高松哲郎, 羽場重尤, 尾内善四郎, 楠智 一: MCLS による冠動脈病変の超音波断層法所見: 冠動脈造影所見との検討およびその意義について. *日本小児科学会雑誌* **83**: 1632, 1979
- 21) Yoshikawa J, Yanagihara K, Owaki T, Kato H, Takagi Y, Okumachi F, Fukaya T, Tomita Y, Baba K: Cross-sectional echocardiographic diagnosis of coronary artery aneurysms in patients with the mucocutaneous lymph node syndrome. *Circulation* **59**: 133, 1979
- 22) 加藤裕久, 小池茂之, 田中地平, 横地一興: 小児の左心機能: 心エコー図による検討. *小児科臨床* **42**: 578, 1977
- 23) Kitamura S, Kawashima Y, Kawachi K, Fujino M, Kozuka T, Fujita T, Manabe H: Left ventricular function in patients with coronary arteritis due to acute febrile mucocutaneous lymph node syndrome or related diseases. *Am J Cardiol* **40**: 156, 1977
- 24) Sakamoto T, Ishimitsu T, Hada Y, Amano K, Yamaguchi T, Takenaka K: Systolic time intervals in mitral valve prolapse syndrome. *Acta Cardiol* **136**: 325, 1981