日本小児循環器学会雑誌　6巻2号　231～239頁（1990年）

川崎病冠動脈障害における運動誘発性心室性不整脈
—遠隔期の検討—

（平成1年6月6日受付）
（平成2年4月4日受理）

横浜市立大学小児科学教室
南沢　享　牧　隆敏　小林　博英　佐川　浩一
岩本　真理　安井　清　新村　一郎

key words：川崎病，冠動脈閉塞，運動誘発性心室性不整脈，トレッドミル運動負荷試験，心室性頻拍症

要　旨

重篤な不整脈を有する川崎病冠動脈障害者は突然死の危険性が高い．そこで発病より3年以上（平均7.4年）経過した冠動脈障害児35例（6～17歳，男22，女13）を対象に心室性不整脈のトレッドミル運動負荷による増悪・誘発を検討した．冠動脈造影所見より経過中に閉塞を生じた9例（閉塞群）と非閉塞群26例に大別し，運動誘発性心室性不整脈の有無を年齢，経過年数，左室駆出率，壁運動異常などで比較検討した．閉塞群には4例の心筋梗塞既往者を認めた．

1）閉塞病変9例中2例（22%）に非持続性心室性頻拍（VT），2例（22%）に心室性期外収縮を認め，一方閉塞病変のない26例では1例（4%）のみに心室性期外収縮を認めた．従って運動誘発性心室性不整脈（EIVA）は有意に閉塞病変例に多かった（$p<0.05$）．

2）閉塞群の比較ではEIVAのあるものはないものに比べ年齢（15.8±1.5歳 vs 8.2±2.3歳），発病からの経過年数（10.6±3.3年 vs 6.6±0.4年）が高く，左室駆出率の低下（53.5±10.5% vs 66.4±4.3%），壁運動異常（100% vs 0%）が多くみられた．EIVAの推定発生部位に一致した支配領域冠動脈の閉塞がみられた．

3）安静時から心室性期外収縮のあった7例中2例に（29%）に運動でVTが誘発され，既報告の特発性心室性期外収縮児童の5%（4/80）に比べ高頻度であった．

4）VTの2例とも24時間心電図ではVTを認めなかったが，運動負荷でのVTの再現性は良好であった．抗不整脈剤の投与，運動指導により，VT誘発は消失した．

冠動脈閉塞病変を有する川崎病患児のなかには運動時に致死的不整脈が誘発される可能性があり，従って適切な治療と運動指導が必要となる．川崎病冠動脈後遺症の長期管理において，こうした不整脈症例に対しては運動負荷心電図と24時間心電図の成績を参考にして治療，管理が行われなくてはならないと考えられた．

はじめに

川崎病遠隔期における突然死の一因に不整脈が挙げられる[1]．不整脈は冠動脈障害児の長期管理上の問題となるが，遠隔期での報告は少ない[2)~7)]．成人虚血性心疾患では重症度や予後の指標に運動誘発性心室性不整脈（exercise induced ventricular arrhythmias）の重要性が示唆されている[8)17)]．そこで冠動脈造影で直径4 mm以上の冠動脈瘤を残した川崎病患児に，トレッドミル運動負荷試験（以下TMT）を施行し，遠隔期におけるEIVAに関して以下の点につき検討した．

1）冠動脈障害の重症度によるEIVAの誘発性およ

別刷請求先：（〒232）横浜市南区浦舟町3—46
横浜市立大学小児科学教室　南沢　享

Presented by Medical*Online

び器質的心疾患のない児童と川崎病冠動脈障害者とのEIVAの誘発性の検討

2）EIVAの有無での臨床所見，TMT，冠動脈造影（以下CAG），左室造影などの比較

3）EIVAの症例検討

対象と方法

＜対象＞

1983年1月から1988年12月までの6年間にTMTを施行した川崎病103例（のべ379回の記録）のうち，発病より3年以上（平均7.4±2.7年）経過し，冠動脈造影で最大径4.0mm以上の冠動脈瘤を確認出来ている遠隔期の患者35例（男22例，女13例，のべ221回の記録）を対象にした．年齢は6～17歳（平均10.7±3.1歳）であった．経過中に冠動脈閉塞が生じたもの（以下閉塞群）は，心筋梗塞既往のある4例を含め9例（26%）であった．ここでいう心筋梗塞とはISFC/WHOによって1979年に示された新分類[18]を採用した．本稿では，閉塞後の再疎通例も閉塞群として扱い，重症度を閉塞群（9例），非閉塞群（26例）に分けて比較検討をした．

また健康児童のEIVAの頻度に関する報告がないため，安静時に単発性PVCを認める器質的心疾患のない例を対象として川崎病冠動脈障害群のcomplex PVC誘発性を比較検討をした．

次に閉塞群についてEIVAの有無で臨床的特徴に差がないかを検討した．

＜運動負荷＞

TMTは新村ら[19]の報告に準じて行った．all outまでの負荷を原則とし，狭心痛などの症状出現，0.4mV以上のST低下，危険な不整脈の出現時には直ちに負荷を終了した．虚血性ST低下の判定は，J点より0.06秒で肢誘導0.2mV，胸部誘導0.1mV以上の明らかな水平型低下を示すものとし，J型低下のものは除いた．運動前にPVCを認め，運動でcomplex PVCへと進展しなかった症例はEIVAとはみなさなかった．反復施行例がほとんどであるため，EIVAが認められた場合はその時点，認められない場合は最終負荷時の成績を採用した．検査は定期的薬剤服用中のもとに施行した．

EIVA症例に対しては全例24時間心電図を施行した．

＜冠動脈造影，左室造影＞

CAG，左室造影は真部らの報告[6]と同様に行い，冠動脈閉塞の有無で重症度分類をした．左室駆出率，左室壁運動異常はTMT時に最も近い時点での左室造影で判定し，右前斜位30°，左前斜位60°の2方向から定性的にakinesia（無収縮），hypokinesia（低収縮），dyskinesia（異常収縮）を壁運動異常とし，2名の判定者が一致して異常としたものを有意とした．左室造影と判定に用いた最終時点でのTMTは平均で閉塞群2.9±2.1年，非閉塞群3.0±1.7年の隔たりがあった．

＜心室性期外収縮の発生起源の推定＞

表面胸部誘導心電図にて左脚ブロック型は右室起源，右脚ブロック型は左室起源とし，期外収縮のQRS電気軸方向で正常軸および右軸方向は心室上方（右室流出路ないし左脚前枝付近），左軸は下方（右室流入部ないし左脚後枝付近）からの発生とした[19]．

＜統計学的処理＞

数値は平均±標準偏差で表し，対応のないt検定を用い，危険率5%以下で有意とした．症例数が少ないため，統計学的検討は冠動培脈塞によるEIVAの誘発性に関してのみ行った．

結　果

35例中1例が心室性頻拍（以下VT）とST低下のため，2例がST低下のために途中で負荷を中止した．従って32例がall out時での判定であった．

表1　重症度別のEIVAの頻度と臨床的特徴

	閉塞群 n=9	非閉塞群 n=26	Total n=35
EIVA	4（44）	1（4）	5（14）
男性	6（67）	16（62）	22（63）
年齢	11.6±4.4	9.1±2.6	10.7±3.1
発病からの経過年数	8.4±3.0	5.0±3.1	7.4±2.7
心筋梗塞の既往	4（44）	0（0）	3（9）
左室造影			
LVEF(%)	60.7±9.8	67.5±7.7	65.9±3.1
壁運動異常	4（44）	0（0）	4（11）
運動負荷			
ET(min)	9.2±2.5	9.8±1.2	9.6±1.6
HR max	180±18	190±11	188±14
ST低下	4（44）	3（12）	7（20）
施行回数	7.9±3.1	5.3±3.6	6.3±3.3
β遮断剤	7（78）	13（50）	20（57）
Ca拮抗剤	6（67）	24（92）	30（86）

MEAN±SD，（　）内は%
EIVA：Exercise-induced ventricular arrhythmias
LVEF：Left ventricular ejection fraction
ET：Endurance time
HR max：Maximum heart rate

Presented by Medical*Online

表2　Complex PVCの誘発性

	男	年齢	運動負荷試験				24時間心電図	
			ET	HRmax	couplets	VT	couplets	VT
川崎病冠動脈障害 n=7	4 (57)	13.7 ± 3.5	9.8 ± 1.6	188 ± 12	0 (0)	2 (29)	2 (29)	0 (0)
器質的心疾患のない PVC患者 n=80	40 (50)	8.9 ± 3.6	◆13.5 ± 1.3	◆195 ± 11	6 (8)	4 (5)	9 (11)	4 (5)

ET : Endurance time, HRmax : 最大心拍数
PVC : Premature ventricular contraction
VT : ventricular tachycardia
◆ : Bruce protocolを施行した48例
( )内は%, Mean±SD

1. 重症度別のEIVAの頻度（表1）

川崎病35例の遠隔期におけるEIVA頻度は非持続性VT 2例（6%），PVC 3例（9%）であった．閉塞群9例に限れば，VT 2例(22%)，PVC 2例(22%)と高率にEIVAを認め，閉塞病変のない26例ではPVC 1例（4%）のみと有意に閉塞群にEIVAが多かった（$p<0.05$）．

また安静時よりPVC出現の川崎病冠動脈障害者は7例（平均年齢13.7±3.5歳，男4例，女3例）で，閉塞群4例，非閉塞群3例であった．この7例と特発性PVC児童80例におけるcomplex PVCの誘発性に関する新村らの報告[19]とを比較した．TMTではVTの誘発が川崎病冠動脈障害者の29%（2/7）にみられ，器質的心疾患のない児童の5%（4/80）に比べ高頻度であった（表2）．

2. 閉塞群における運動誘発性心室性不整脈の有無での比較検討（表3）

1) 年齢および発病からの経過年数

EIVA(+)群は15.8±1.5歳とEIVA(−)群の8.2±2.3歳に比べ年齢が高く，発病から年数を経たものが多かった．

2) 心筋梗塞の既往

EIVA(+)群の50%に心筋梗塞の既往があった．また心筋梗塞既往の他の1例はEIVAはないが，24時間心電図で散発性のPVCを認めた．

3) 左室駆出率および壁運動異常

EIVA（+）群の左室駆出率は53.5%とEIVA（−）群の66.4%に比して低下し，akinesia 1例，hypokinesia 3例とEIVA（+）群全例に壁運動異常が認められた．EIVA（−）群には壁運動異常が認められなかった．EIVA(+)群は所見の得られた時点と左室造影施行時とは平均2.0±2.4年の隔たりがあった．EIVA(−)群では最終TMTと左室造影とは3.6±1.4年の隔たりであった．この時間的なズレは経過観察中の最終のTMTを採用したために生じた．経過中のTMTに不整脈以外の異常所見は認められなかった．

表3　閉塞群の運動誘発性心室性不整脈の有無における比較

	EIVA(+)群 n=4	EIVA(−)群 n=5
男　性	4 (100)	18 (40)
年　齢	15.8±1.5	8.2±2.3
発病からの経過年数	10.6±3.3	6.6±0.4
心筋梗塞の既往	2 (50)	0 (0)
左室造影		
LVEF(%)	53.5±10.5	66.4±4.3
壁運動異常	4 (100)	0 (0)
運動負荷		
ET(min)	10.9±1.3	7.8±2.4
HR max	187±14	174±21
ST低下	2 (50)	2 (40)
施行回数	8.5±3.0	7.4±3.0
β遮断剤	2 (50)	5 (100)
Ca拮抗剤	1 (25)	5 (100)

MEAN±SD, ( ) 内は%
EIVA : Exercise-induced ventricular arrhythmias
LVEF : Left ventricular ejection fraction
ET : Endurance time
HR max : Maximum heart rate

Presented by Medical*Online

表4　運動誘発性心室性不整脈5例の臨床的特徴と検査成績

	性	年齢(歳)	発年齢(歳,月)	症齢	発病からの経過年数(年)	臨床症状	心筋梗塞	LV EF(%)	壁運動異常	CAG所見	TMT 最高心拍数(/分)	TMT ST低下	TMT 誘発された不整脈	形状	Rate(bpm)	連発数	先行洞周期(bpm)	CI(msec)	QT時間(msec)	PI	VI	誘発時間	再現性	24時間ECG
1. S.K.	M	17	9.0		8.0	(−)	(+) 11歳	58	(+) 下壁	RCA III*OC→RC LAD II LCX II	196	−	VT	LBBB, NAD	281	4	190	380	300	1.27	0.25	運動中	2/5	Couplets
2. Y.M.	M	17	3.3 5.1 (再発)		14.5	労作性狭心痛	(−)	57	(+) 後壁	RCA III OC→CL LAD III OC→RC LCX II	167	II, III, aV$_F$ + V$_{4-6}$	VT	RBBB, LAD	214	28	150	300	240	1.25	0.32	終了直後	1/1	NSR
3. K.S.	M	15	2.10		12.2	(−)	(−)	38	(+) 全体	RCA III OC→RC LMT III LCX II OC→RC	198	II, III, aV$_F$ + V$_{4-6}$	PVC	RBBB, LAD	−	−	136	240	280	0.86	0.51	回復期 1'46"	UK	PVC
4. R.T.	M	15	6.9		7.3	(−)	(+) 7歳 前壁中隔	61	(+) 下壁 前壁中隔	RCA III LMT III LCX II OC→RC	188	−	PVC	RBBB, LAD	−	−	140	280	260	1.08	0.40	運動中	1/3	PVC
5. N.S.	F	10	4.6		5.3	(−)	(−)	76	(−)	RCA II LMT II	188	−	PVC	LBBB, NAD	−	−	162	350	250	1.40	0.26	回復期 48"	0/2	PVC
平均			15.2	5.4	9.5		40%	58	80%		187	40%					156	310	266	1.17	0.35			

M: male, F: female, LVEF: 左室駆出率, CAG: Coronary angiography, UK: Unknown. RCA: right coronary artery, LMT: left main truncus, LAD: left anterior descending artery, LCX: left circumflex artery, OC: occlusion, RC: recanalization, CL: collateral, arteries, *: ローマ数字は中野らの重症度分類, VT: ventricular tachycardia, PVC: premature ventricular contraction, LBBB: left bundle branch block, RBBB: right bundle branch block. NAD: normal axis devision, LAD: left axis devision, CI: coupling interval, PI: prematurity index, VI: vulnerability index

4）運動負荷所見

運動耐用時間，負荷終了時心拍数がEIVA(+)群で高いが，虚血性ST低下の出現には差がなかった．

5）投与薬剤

交感神経β遮断剤（以下β遮断剤：殆どがpropranolol　1～2mg/kg/日），カルシウム拮抗剤（主にnifedipine 1～2mg/kg/日）がEIVA（−）群の全例で投与されているのに対し，EIVA（+）群での投与はそれぞれ50%，25%であった．

4．運動誘発性心室性不整脈症例の検討

5例の平均年齢は15.2歳，男4例で発病年齢は平均5歳4カ月と川崎病の好発年齢に比べ年長での発病が多かった．平均観察期間は6.4年でこの間に死亡したものはなかった．PVCの形状は右脚ブロック兼左軸偏位型3例，左脚ブロック兼正常軸型2例であり，2例は運動中に誘発され，3例は終了直後から回復期2分までに誘発された．閉塞群の4例はPVCの推定発生起源部位に一致した閉塞冠動脈病変を有していた（表4）．

図1　症例1．17歳，男

上段は川崎病発病時．Wenckebach型II度房室ブロックを認めた．中段は心筋梗塞時．II, III, aV$_F$, V$_{1-3}$のST上昇，V$_1$にq波，I, aV$_L$のT波陰転化を認めた．下段は17歳，トレッドミル運動負荷にて心室性頻拍を運動中に認めた．

Presented by Medical*Online

症例1（図1）：S.K. 17歳，男（既報告例[3)7)]）．9歳時に川崎病に罹患し，一過性の Wenckebach 型II度房室ブロックを呈した．11歳時に心筋梗塞発作をおこした．CAG では右冠動脈閉塞とわずかな側副血行を認めた．左冠動脈は前下方枝と回旋枝に冠動脈瘤を認めた．心筋梗塞時のII，III，aV_FおよびV_3からV_1へしだいに増強する ST 上昇とV_1の Q 波は右冠動脈主幹部完全閉塞によるものと考えられた．左脚ブロック兼正常軸型の PVC を認め，aspirin，nifedipine，disopyramide，Co-enzyme Q を併用した．15歳頃より couplets PVC が出現し，17歳での TMT で rate 281bpm の左脚ブロック兼正常軸型の4連発 PVC を Brouce stage IV で認め，以後連発性 PVC が増加したため，disopyramide を propranolol と mexiletine の併用に変更したところ，単発性 PVC のみとなった．19歳での CAG では右冠動脈再疎通の発達，前下行枝，左回旋枝の冠動脈瘤の縮小がみられ，左室造影では左室駆出率が58%，左室下壁に hypokinesis を認めた．24時間心電図では couplets PVC をみるのみで VT は検出されなかった．

症例2（図2，写真1）：Y.M. 17歳，男．3歳，5歳で川崎病に罹患した．10歳頃から階段昇降時に胸痛が出現し，TMT でII，III，aV_F，V_{4-6}に虚血性 ST 低下を認め，CAG を施行し，右冠動脈閉塞，左冠動脈主幹部に巨大冠動脈瘤を認めた．瘤より末梢の血流は乏しかった．aspirin，Co-enzyme Q，dipyridamole が投

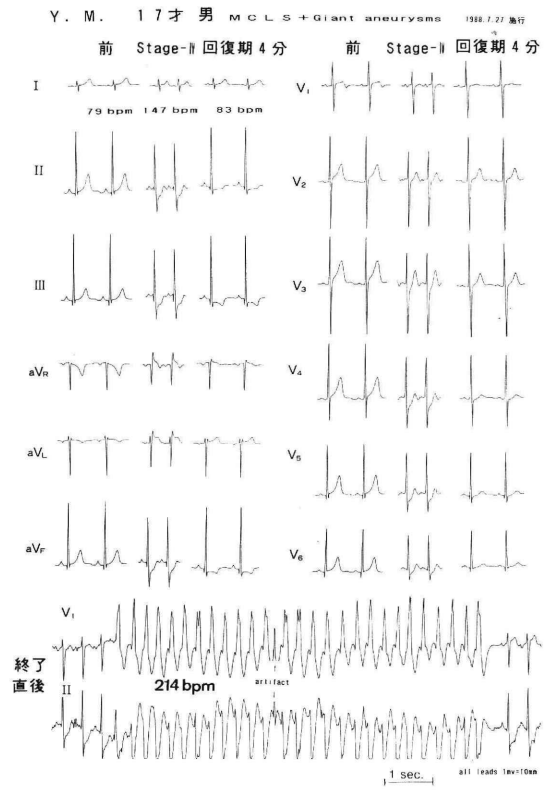

図2　症例2．運動負荷試験ではII，III，aV_F，V_{3-6}の ST 低下を認め，運動終了直後に214bpm の心室性頻拍が出現した．

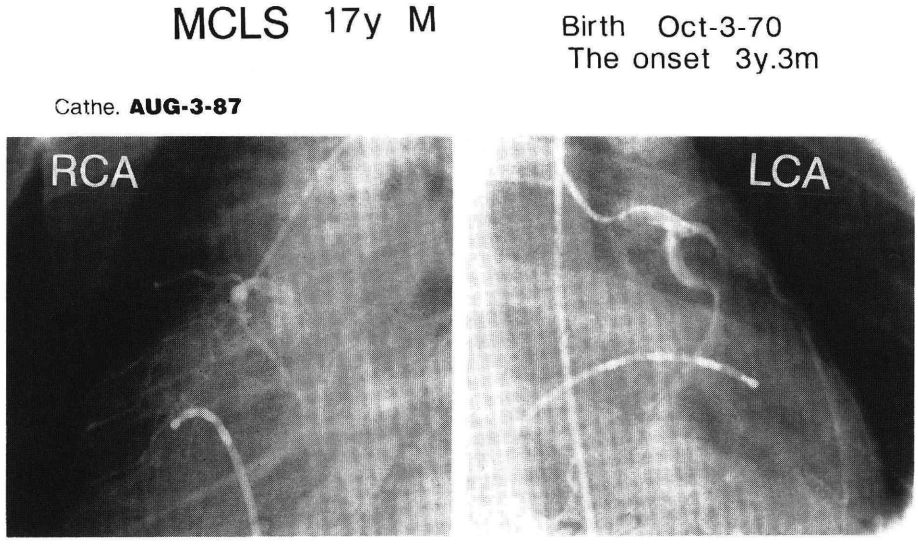

写真1　症例2．17歳，男．右冠動脈は閉塞後再疎通，左前下行枝には石灰化と閉塞後再疎通を認めた．

Presented by Medical*Online

薬された．16歳時のTMTでは心拍数135bpmでII，III，aV_F，V_{4-6}に0.4mVの著しい虚血性ST低下と回復期4分に右脚ブロック兼左軸偏位型PVCを認め，aspirin，isosorbide dinitrate，propranololに変更した．16歳のCAGでは右冠動脈閉塞と側副血行がみられ，左冠動脈主幹部に巨大冠動脈瘤，前下行枝閉塞後再疎通を認めた．左室駆出率は57%であり，左室後壁のakinesiaと僧帽弁逸脱を認めた．17歳でのTMTでは前回とは起源の異なる左脚ブロック兼正常軸型PVCを認めた．17歳9カ月のTMTでは心拍数が167bpmで，ST低下もこれまでで最大となり，負荷終了直後にrate 214bpm，右脚ブロック兼左軸偏位型VT28連発が出現した．24時間心電図ではcouplets PVCとVTは共に認めなかった．再現性のある運動誘発性VTのためにisosorbide dinitrateをmexiletineに変更し，その後VTの誘発はなかった．19歳で両側内胸動脈による冠血行再建術を受け，虚血は著しく改善し，抗不整脈剤なしでもVTは誘発されなくなった．

考　察

＜頻度＞

不整脈の発生頻度は対象の年齢，基礎心疾患の有無に影響される[7)~9)]．虚血性心疾患として本症を考える場合狭窄性変化が検討されなければならないが，ほとんどが拡張性変化を伴っているために冠動脈造影から局所性狭窄の判定は困難である．本稿では冠動脈障害の最重症型と考えられる閉塞病変の有無で重症度を分け，EIVAの発生頻度を検討した．他施設での川崎病患児のTMT成績では単発性PVCを数例認めるのみで，VTはない[20)22)]（表6）．鈴木ら[20)]は125例中2例（1.6%）にPVCが認めたというが病変の重症度は不明である．さらにCAG異常者の6～10%に不整脈を認めたというが，その種類の記載がない．多田羅ら[21)]は22例の閉塞病変中1例（5%）にのみ負荷後にPVCの増加を認め，白石ら[2)]心筋梗塞既往の9例では不整脈を認めず，武知ら[22)]は冠動脈後遺症のある25例中2例（8%）にPVCを認めた．この2例はともに閉塞ないし狭窄病変を有しており，閉塞・狭窄病変における頻度は14%であった．これらの報告に対し今回の成績は閉塞病変で44%（4/9）の高率にEIVAを認め，このうち2例は非持続性VTであった．この相違は冠動脈障害の程度が同一とはいえず，また比較症例数が少なく，対象者の年齢，発病からの経過年数も異なるために生じたと考えられた．従って今後は対象を統一した多施設による検討が必要となろう．

器質的心疾患のない成人でのEIVAの頻度は単発性PVCで20～30%，complex typeは0～5%であり，一方虚血性心疾患例では，単発性PVCで60～70%，complex typeで20%程度の高頻度でEIVAを認めるという[9)]．今回の成績は閉塞病変症例に限れば成人虚血性心疾患と大差がなかったといえる．

次にcomplex PVCの誘発性について器質的心疾患のない児童を対照に検討した．性差はないが，川崎病群の対象症例数が少なく，平均年齢が13.7歳と器質的心疾患のないものに比べ高いため，厳密には比較が困難であるが，川崎病群で安静時のPVCが運動でVTを誘発しやすかった．このことは川崎病冠動脈障害児，

表5　川崎病および成人虚血性心疾患での運動誘発性心室性不整脈の頻度

	報告者	病変	症例数	Simple PVC NO.（%）	Complex PVC NO.（%）
川崎病	白石ら[2)]	心筋梗塞既往	9	0(0)	0(0)
	多田羅ら[21)]	閉塞病変	22	1(5)	0(0)
	武知[22)]	閉塞・狭窄病変	14	2(14)	0(0)
		非閉塞性病変	11	0(0)	0(0)
	鈴木ら[20)]	不明	125	2(2)	0(0)
	本研究	閉塞病変	9	2(22)	2(22)
		非閉塞病変	26	1(4)	0(0)
虚血性心疾患	Califf ら[15)]	虚血性心疾患	1,293	236(18)	68(5)
	Ryan ら[16)]	冠動脈疾患	100	36(36)	20(20)
	Crawford ら[24)]	心筋梗塞既往	60	18(30)	1(2)
	McHenry ら[25)]	冠動脈疾患	197	45(23)	12(6)
	Poblete ら[28)]	心筋梗塞後	60	42(70)	20(33)
		狭心症	30	14(47)	8(27)

Presented by Medical*Online

特に閉塞病変を有する児にPVCを認めた場合の留意すべき点である．

＜運動誘発性心室性不整脈における特徴＞

1．年齢，発病からの経過年数

今回の結果ではEIVA群は年齢，経過年数が高く，TMTを繰り返すうちにEIVAの出現をみた．一般にも加齢に伴いEIVA頻度は増加するとされ[10)23)]，今後こうした不整脈患児が増加する可能性を示唆する．

2．心筋梗塞の既往

成人ではEIVA群に心筋梗塞の既往が多いとされている[14)~17)]．今回の成績では心筋梗塞既往の4例中2例にEIVAがみられ，VTの1例は不整脈に対する治療を要した．心筋梗塞既往者は陳旧期に新たに不整脈が出現する可能性を考えて管理すべきであると思われた．

3．左心機能

EIVA群には左室駆出率の低下[14)15)17)26)]や局所壁運動異常[11)13)25)27)]が多いとされる．今回の結果も同様の傾向を示したが，局所壁運動に関しては定性的な判定にすぎないため，今後局所駆出率など定量的に異常を求め，EIVAとの関連を調べてゆく必要がある．

運動による虚血や変力作用の増強は壁運動異常を強め，心筋の異常な伸展や収縮などの機械的変化が，EIVAの一因となる[9)]．

4．運動負荷所見

EIVAの発生機序のひとつに心筋虚血がある[9)]が，運動負荷時ST低下とは関連がないとの報告も多い[11)14)~16)24)25)]．今回の成績ではST低下との関連が低かったが，本症でのST低下の感受性の低さを考えると，一概に心筋虚血とEIVAの関連が少ないとは言い切れない．

今回EIVA群の運動耐用時間，終了時心拍数が高かったのは年齢差，EIVA(−)群にST低下のため低心拍数で負荷を中止したものがいること，β遮断剤の影響などが考えられる．したがって負荷強度の差がEIVAの誘発に影響を与えた可能性は否定できない．

また症例2ではVT誘発時はそれ以前の検査に比べ負荷強度，心拍数とも最大であった．この1例のみでST低下にかかわらず負荷を継続すべきだと結論付けはしないが，亜最大負荷終了例にはこうした症例もあることに留意しておく必要はある．

5，24時間心電図

今回の対象のうち，25例（閉塞群9例，非閉塞群16例）に一回以上の24時間心電図が施行され，couplets PVC 2例，PVC 6例を認めたが，VTはなかった．心室性不整脈の検出率は8/25（32%）であり，閉塞群に限れば，couplets PVC 1例，PVC 3例で44%の検出率となった．一般に虚血性心疾患での心室性不整脈の検出は24時間心電図が優れるとされる[9)16)17)24)28)29)]．しかし症例1，2の様に運動負荷でのみ検出される不整脈はPodridら[9)]によると29%程度あり，またTMTと24時間心電図ではVT rateが著しく異なるものがある[19)]．従って少なくとも閉塞病変のある川崎病に対しては，積極的に両検査が施行されることが望ましい．

＜治療＞

われわれは基礎心疾患があるcomplex typeのEIVAの多くは運動制限や抗不整脈剤の投与が必要であると考えている．しかしその必要性に関しての評価は定まっていない．成人でもβ遮断剤を含め抗不整脈剤が長期予後を改善しえるのか結論は出ておらず，否定的意見もある[11)16)17)]．一方，Graboysら[29)]はニアミスで助かったハイリスクの不整脈患者に，各種の抗不整脈剤を組み合わせて，薬剤有効群は無効群と比べ有意に年間死亡率が低かったという．われわれの方針は臨界心拍数に達しないよう運動指導をするとともに，心拍数抑制効果のある薬剤を投与し内側から制限を加えることも考えている．β遮断剤は心室細動閾値をあげ，心筋酸素需要を抑制する面からも有利と考えられる．

今回EIVA群にカルシウム拮抗剤の使用が少なかったが，われわれの使用したのは主に心臓直接作用が殆どなく，血管拡張作用が強いnifedipineである．従って抗不整脈作用よりも冠循環改善による可能性が推察されるが，川崎病冠動脈病変部は冠拡張剤に対し抵抗性であるともいわれ[30)]，詳細は不明と言わざるを得ない．長期管理時の薬効評価は今後慎重に検討すべき点のひとつである．

＜予後＞

EIVA群の平均観察期間6.4年中，死亡はなく，続発する心筋梗塞もなかった．虚血性心疾患の慢性期EIVAは単独で予後不良の指標になるとするもの[8)10)]や，単に病変の重症度を反映しているに過ぎないとするもの[11)15)17)]もあり，一定の見解がない．症例1，2は突然死のリスクが高く，冠動脈バイパス術をも含めた積極的な対処が必要であった．単発性PVCに関しては基礎疾患や予後とどの程度関わるのかは全く不明であり，今後の注意深い観察と症例の蓄積が必要とされる．

Presented by Medical*Online

結　語

1）川崎病冠動脈閉塞群は有意に運動誘発性心室性不整脈が多かった．

2）運動誘発性心室性不整脈は発病から年数を経た年長児に多く，壁運動異常などの左心機能低下例に多かった．

3）器質的心疾患のない児童に比べ，運動負荷試験でのVT誘発率が高かった．

4）川崎病冠動脈後遺症の重症者には24時間心電図で認められなくとも，運動負荷で致死的不整脈が誘発される可能性がある．

その治療，予後などにはなお多くの問題点が残されており，今後多施設での検討が必要である．

文　献

1）加藤裕久，一ノ瀬英世，柳川　洋，川崎富作：川崎病死亡例の臨床的検討．小児科，26：1017，1985.

2）白石　公，松村淳子，福持　裕，糸井利幸，早野尚志，中川雅生，高永　換，沢田　淳，神谷康隆，林鐘声，浜岡建城，清沢伸幸：虚血性心疾患の既往のある川崎病8例の長期予後．日小会誌，92：1333，1988.

3）牧　隆敏，新村一郎：川崎病の3例．臨床スポーツ医学，4：561，1987.

4）播磨良一，池田輝生，河内寛治，薮内百治：川崎病の不整脈．小児内科，13：1043，1981.

5）尾内善四郎：川崎病の検査所見：心電図検査．小児内科，17：751，1985.

6）真部秀治，原口寿夫，真下和宏，斉木和夫，戸塚武和，牧　隆敏，横山修三，新村一郎：川崎病患児における24時間心電図および運動負荷心電図．日小会誌，89：1993，1985.

7）新村一郎，原口寿夫，牧　隆敏：小児期心疾患と頻拍．最新医学，41：1802，1986.

8）川久保清：運動負荷試験の臨床的応用・不整脈．外畑巌，村山正博編，運動心臓病学，医学書院，東京，1989，p. 208—221.

9）Podrid, P.J., Venditti, F.J., Levine, P.A. and Klein, M.D.: The role of exercise testing in evaluation of arrhthmias. Am. J. Cardiol., 62: 24H, 1988.

10）Udall, J.A. and Ellestad, M.J.: Predictive implications of ventricular premature contracitions associated with treadmill stress testing. Circulation, 56: 985, 1977.

11）Weiner, D.A., Levine, S.R., Klein, M.D. and Ryan, T.J.: Ventricular arrhythmias during exercise testing: Mechanism, response to coronary bypass surgery and prognostic significance. Am. J. Cardiol., 53: 1553, 1984.

12）Amsterdam, E.A.: Relation of silent myocardial ischemia to ventricular arrhythmia and sudden death. Am. J. Cardiol., 62: 241, 1988.

13）DeCaprio, L., Cuomo, S., Vigorito, C., Giunta, A., Romano, M., Meccariello, P. and Rengo, F.: Exercise induced ventricular arrthhmias angiographic correlation with the severity of coronary artery disease. Jpn. Heart J., 24: 489, 1983.

14）Goldschlager, N., Cake, D. and Cohn, K.: Exercise-induced ventricular arrhythmias in patients with coronary artery disease. Am. J. Cardiol., 31: 434, 1973.

15）Califf, R.M., McKinnis, R.A., McNeer, F., Harel, F.E., Lee, K.L., Pryor, D.B., Waugh, R.A., Harris, P.J., Rosati, R.A. and Wagner, G.S.: Prognostic value of ventricular arrhythmias with treadmill exercise testing in patients studied with cardiac catheterization for suspected ischemic heart disease. J.A.C.C., 2: 1060, 1983.

16）Ryan, M., Lown, B. and Horn, H.: Comparison of ventricular ectopic activity during 24hour monitoring and exercise testing in patients with coronary heart disease. N. Engl. J. Med., 292: 224, 1975.

17）Sami, M., Chaitman, B., Fisher, L., Holmes, D., Fray, D. and Alderman, E.: Significance of exercise induced ventricular arrhythmia in stable coronary artery disease: A coronary artery surgery study project. Am. J. Cardiol., 54: 1182, 1984.

18）Report of the Joint International Society and Federation of Cardiology/World Health Organization Task Force on Standardization of Clinical Nomenclature: Nomenclature and criteria for diagnosis of ischemic heart disease. Circulation, 59: 607, 1979.

19）新村一郎，斉木和夫，牧　隆敏，真下和宏，戸塚武和，原口寿夫：孤立性心室性期外収縮児童の24時間心電図と運動負荷テストの成績—Complex OVCの潜在性に関する検討．日小児会誌，91：19，1987.

20）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.

21）多田羅勝義，篠原徳子，橋本景子，伊藤けい子，李慶英，数間紀夫，草川三治：川崎病冠状動脈閉塞例の予後．日小児会誌，92：2530，1988.

22）武知哲久：正常小児および心疾患児の運動負荷テストに関する研究．久留米医会誌，44：1084，1981.

23）Faris, J.V., McHenry, P.L., Jordan, J.W. and Morris, S.N.: Prevalence and reproducibility of exercise-induced ventricular arrhythmias

Presented by Medical*Online

during maximal exercise testing in normal men. Am. J. Cardiol., 37 : 617, 1976.
24) Crawford, M., O3Rourke, R.A., Ramakrishna, N., Henning, H. and Ross, J. Jr.: Comparative effectiveness of exercise testing and continuous monitoring for detecting arrhythmias in patients with myocardial infarction. Circulation, 50 : 301, 1974.
25) McHenry, P.L., Morris, S.N., Kavalier, M. and Jordan, J.W.: Comparative study of exercise induced ventricular arrhythmias in normal subjects and patients with documented coronary artery disease. Am. J. Cardiol., 37 : 609, 1976.
26) Furberg, C.D., Hawkins, M. and Lichstein, E.: Effect of propranolol in postinfarction patients with mechanical or electrical complications. Circulation, 69 : 761, 1984.
27) Mokotoff, D.M., Quinones, M.A. and Miller, R. R.: Exercise-induced ventricular tachycardia. Chest, 77 : 10, 1980.
28) Poblete, P.F., Kennedy, H.L. and Caralis, D.G.: Detection of ventricular ectopy in patients with coronary heart disease and normal subjects by exercise testing and ambulatory electrocardiography. Chest, 74 : 402, 1978.
29) Graboys, T.B., Lown, B., Podrid, P.J. and DeSilva, R.: Long-term survival of patients with malignant ventricular arrhythmia treated with antiarrhythmic drugs. Am. J. Cardiol., 50 : 437, 1982.
30) 井森利博，岩原正純，西本　啓，浅子かつみ，内田博，加納達二：川崎病の冠動脈病変におけるニトログリセリンの冠拡張高価に対する血管造影学的検討．医学のあゆみ，129 : 241, 1984.

Exercise-Induced Ventricular Arrhythmias in Kawasaki Disease with Aneurysms of Coronary Arteries

Susumu Minamisawa, Takatoshi Maki, Hirohide Kobayashi, Kouichi Sagawa, Mari Iwamoto, Kiyoshi Yasui and Ichirou Niinura
Department of Pediatrics, Yokohama City University School of Medicine

Thirty five patients of Kawasaki disease with aneurysms of coronary arteries (22 males and 13 females, aged 6—17 years) were evaluated for ventricular arrhythmias induced during or after graded treadmill exercise testing in the follow-up period of 3—14 years (mean 7.4 years).

Exercise-induced ventricular arrhythmias (EIVA) were recognized in 5 subjects (14%). Two patients had non-sustained VT, one had R-on-T PVC, two had isolated PVC. Of the 35 patients of Kawasaki disease, 9 patients with coronary occlusion had a greater incidence of EIVA compared with 26 patients without coronary occlusion (44% vs 4%). Of the 9 patients with coronary occlusion, 4 patients with EIVA were older (15.8 years old vs 8.2 years old), and had a higher prevalence of a lower resting ejection fraction of the left ventricle (53.5% vs 66.4%), and an abnormal left ventricular wall motion (100% vs 0%) than 4 patients without EIVA.

Ventricular tachycardias induced by exercise tesing in two patients could not detected by Holter monitoring. In conclusion, life-threatening ventriculararrhythmias may be induced during exercise and may be increased with aging in Kawasaki disease with severe coronary and left ventricular lesions.

Graded treadmill exercise tesing is useful for detection of such arrhythmias.

Presented by Medical*Online