

学校心臓検診で診断された2連発心室期外収縮の検討

江原 英治, 村上 洋介, 坂東 賢二, 中西 秀彦
杉本 久和

Key words :

心室期外収縮, 連発, 心室頻拍, 学校心臓
検診

大阪市立総合医療センター 小児循環器内科

Couplets of Premature Ventricular Contraction Diagnosed during Medical Screening of Students: Clinical Characteristics and Prognosis

Eiji Ehara, Yosuke Murakami, Kenji Bando, Hidehiko Nakanishi, and Hisakazu Sugimoto

Department of Pediatric Cardiology, Osaka City General Hospital, Osaka, Japan

Background: Few studies have examined the clinical characteristics and prognosis of idiopathic couplets of premature ventricular contraction (PVC).

Methods: We reviewed 23 cases of couplets diagnosed during the medical screening of students of Osaka, to determine the clinical characteristics and prognosis of couplets in young people.

Results: None of the students had any symptoms. In 91% of the cases, electrocardiogram (ECG) showed couplets originating from the right ventricular outflow. Diagnosis of couplets was made on the basis of a 12-lead standard ECG in nine cases (39%), and the remaining 14 cases (61%) were diagnosed on the basis of treadmill exercise test results. Nonsustained ventricular tachycardia (VT) during 24-hour Holter monitoring was observed in five cases. VT originated from the right ventricular outflow, and no symptoms were noted in any cases. After a mean follow-up period of 44 ± 20 months, two of the five cases of VT and seven of the 18 cases of couplets had improved, while none had deteriorated.

Conclusions: The prognosis of idiopathic couplets in young people is good. For the diagnosis of couplets, 12-lead standard ECG proved inadequate, whereas the treadmill exercise test was useful. In cases of couplets, it is necessary to rule out underlying heart diseases and dangerous arrhythmias by echocardiogram, treadmill exercise test, and 24-hour Holter monitoring. However, once the case is determined to be idiopathic, careful follow-up without exercise restriction is important.

要 旨

背景：基礎疾患がない特発性の2連発心室期外収縮(以下couplet)については、その臨床像や予後についてまとめた報告が少ない。

対象と方法：1994～1998年の5年間に、大阪市の小中学校の学校心臓検診でcoupletと診断された23例を対象とし後方視的に検討した。

結果：小学生に比べ中学生に多く、症状を呈した者はなかった。右室流出路起源が91%を占めた。coupletの診断は安静時心電図で可能であったのが9例(39%)で、残り14例(61%)は運動負荷心電図で初めて診断された。ホルター心電図で5例に3～4連発の非持続性の心室頻拍(以下VT)を認めた。VT例は全例中学生で、推定発生源は右室流出路であった。1日当たりのVTの発生回数は1例を除き、20回以下と少なかった。5例中4例は覚醒時にVTが集中していたが、症状を訴えたものはなかった。予後は良好で、平均 44 ± 20 カ月の経過観察で、VT例は5例中、不変が3例、VTもcoupletもなく心室期外収縮(以下PVC)のみとなったのが2例であり、coupletまでの18例は、不変が7例、改善が7例(PVCのみ4例、PVCもなし3例)、不明4例であり、悪化はなかった。

結論：学校心臓検診で診断される基礎疾患がない特発性のcoupletの予後は良好である。coupletの発見には安静時心電図のみでは不十分で、運動負荷心電図が有用であった。coupletを発見した際には心エコーなどを用いて基礎疾患

平成14年10月17日受付

別刷請求先：〒534-0021 大阪市都島区都島本通2-13-22

平成15年7月28日受理

大阪市立総合医療センター小児循環器内科

江原 英治

のないことを確認し、運動負荷心電図やホルター心電図で持続性心室頻拍など危険な不整脈の潜在性を確認することが必要である。しかし、特発性のcoupletと判断した場合は予後良好と考え、安易に強い運動制限などは行わず、経過観察することが重要である。

はじめに

心室期外収縮は学校心臓検診の場で見つかる不整脈のうち、最も頻度の高いものである。大多数の症例では基礎疾患を有さず、無症状で、長期観察でも予後良好であり、治療の対象とならない。しかし、一部に連発例や心室頻拍等の危険と考えられる不整脈が潜在する例が存在する。このうち、2連発心室期外収縮については、その臨床像や予後についてまとめた報告は少ない¹⁻³⁾。この研究の目的は、学校心臓検診で診断された2連発心室期外収縮の臨床像、心電図所見、診断に有用であった検査法、予後について明らかにすることである。

大阪市の学校心臓検診システム(Fig.1)

大阪市の学校心臓検診システム(小・中学校)をFig.1に示す。1次検診では、小学1年生および中学1年生全員に、校医の診察、心臓検診調査票による問診と省略4誘導心電図を実施している。1次検診で追加検診が必要とされたものに対しては、2次検診で12誘導心電図と2点心音図を実施。さらに精密検査が必要と判断されたものには、3次検診にて、専門医の診察、心電図、および症例に応じてトレッドミル運動負荷心電図や心エコーを実施している。要管理者となったものに対しては、翌年からは、管理区分が「E可」のものは2次検診から、「E禁」以上のものは3次検診から参加させて経過観察している。当院はこの3次検診を担当している。1994～1998年の5年間の受診者数は、1次検診212,113名、2次検診36,180名(他施設実施2,488名を除く)、3次検診2,427名であった。

対象と方法

1994～1998年の5年間に、当院での3次検診を受診した2,427名中、心室期外収縮(以下PVC)で受診した児は386名であった。PVC症例のうち、3次検診を受診した対象は、1次および2次検診の両方でPVCを認めたものや2段脈・3段脈など比較的発生頻度の高いもの、および連発を認めたものであった。3次検診ではPVC症例は原則として全例に運動負荷心電図を実施した。運動負荷はトレッドミルを用い、負荷時間は3分間を目安に、最大心拍数が少なくとも150/分以上となるようにマニュアルで負荷強度を調整した。この386名のうち2連

発心室期外収縮(以下couplet)と診断された児は23名であった。今回はこのcouplet 23例を対象とした。これらの児の年齢、臨床症状、心電図所見、診断に有用であった検査法について後方視的に検討した。従来より主治医の管理下にあるものを除き、外来受診を指導し、外来にてホルター心電図を実施した。基礎疾患の有無を確認するために心エコーを実施した。また検診および外来の経過観察記録より、予後について検討した。なお、2群間の比較の際は、数値は平均値±標準偏差で表示し、統計学的検定にはt検定を用い、 $p < 0.05$ を有意とした。

結 果

1. 年齢

学年の内訳は小学校1～3年3例(13%)、小学校4～6年3例(13%)、中学1～3年17例(74%)と、小学生に比べ中学生に多かった。

2. 症状

症状を呈した者はこの23例にはなかった。

3. PVCの推定起源部位

12誘導心電図からのPVCの推定起源部位は、2例(9%)が右脚ブロックパターン+左軸偏位を示し左脚後枝領域(Fig. 2)であった。残り21例(91%)はすべて左脚ブロックパターン+下方軸を示すもので、右室流出路起源(Fig. 3)であった。

4. 連発時の心拍数

連発時の心拍数は 179 ± 46 /分(90～240)で、先行する洞調律の心拍数は 100 ± 18 /分(64～120)であり、両者に有意な相関はなかった。

5. Coupletの診断

Coupletの診断は安静時心電図で可能であったのが9例(39%)で、残り14例(61%)は3次検診の運動負荷心電図で初めて診断された。

6. ホルター心電図所見

23例中19例が当科外来を受診し、そのうち16例にホルター心電図を実施できた。5例に3～4連発の非持続性の心室頻拍(VT)を認めた。その他、ホルター心電図

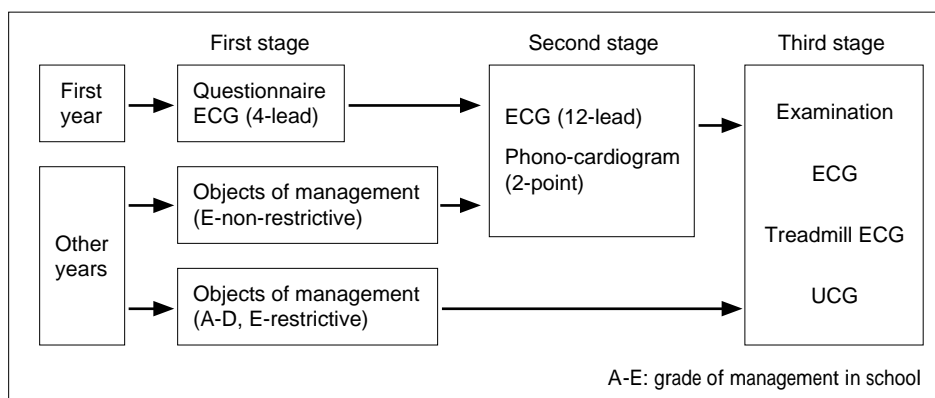


Fig. 1 Medical screening of students in Osaka.

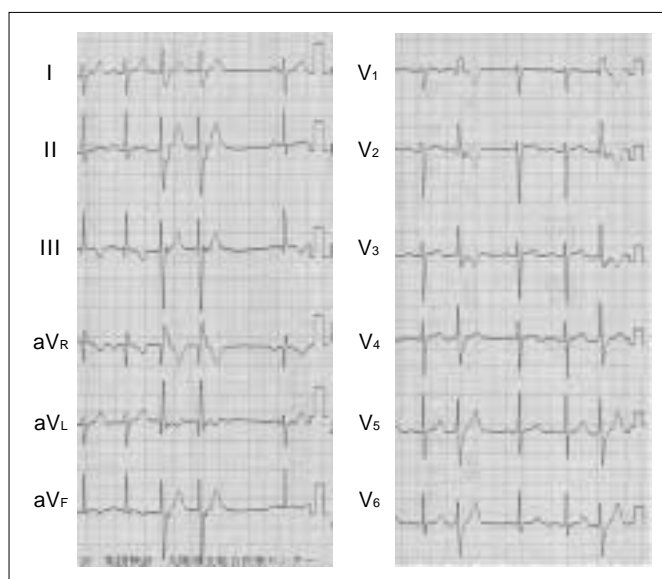


Fig. 2 Couplets originating from LV.

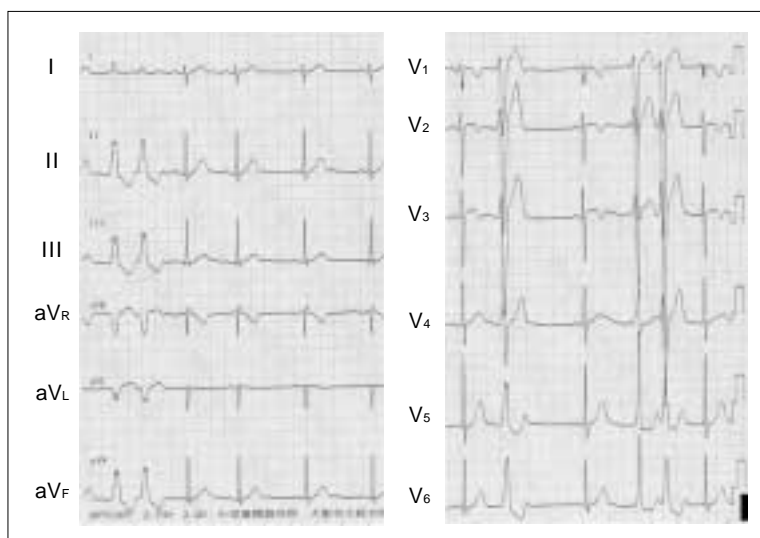


Fig. 3 Couplets originating from RV outflow.

でもcoupletがあったのが9例、PVCのみであったのが2例であった。

次に、ホルター心電図でVTを認めた5例をVT群、残りの11例をcouplet群として、ホルター心電図所見を比較検討した結果を示す。

1) PVCの発生頻度 (Fig. 4)

PVCの発生頻度を、1日総心拍数に対するPVCの割合(総PVC数/総心拍数)×100%で検討した。couplet群で $5.6 \pm 5.1\%$ に対して、VT群では $22.9 \pm 13.7\%$ とVT群で有意に高かった($p = 0.03$)。

2) PVCの日内変動 (Fig. 5)

ホルター心電図でのPVCの日内変動を検討した。ここで昼型とは、PVCの70%以上が覚醒時に発生、夜型とは70%以上が睡眠時に発生しているものとし、これ以外のものを終日型とした。couplet群では、11例中、昼型が6例(55%)、夜型が2例(18%)、終日型3例(27%)であった。VT群は、昼型が4例(80%)、夜型はなく、終日型1例(20%)で、両群とも覚醒時にPVCが多く発生していた。

3) Prematurity index (Fig. 6)

成人においてPVC連発の予知因子とされるPrematurity indexすなわち RR'/QT (RR' : 連結時間, QT : 先行洞調律のQT時間)を検討した。couplet群で 1.25 ± 0.23 ($1.05 \sim 1.57$)、VT群で 1.19 ± 0.14 ($1.05 \sim 1.33$)で、極端な短縮例(1以下)、延長例(2以上)ともなく、両群間でも有意差を認めなかった。

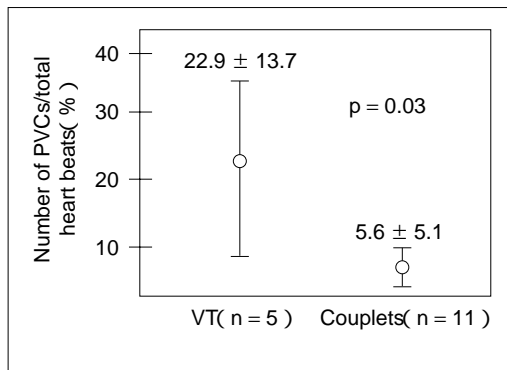


Fig. 4 Frequency of PVCs.

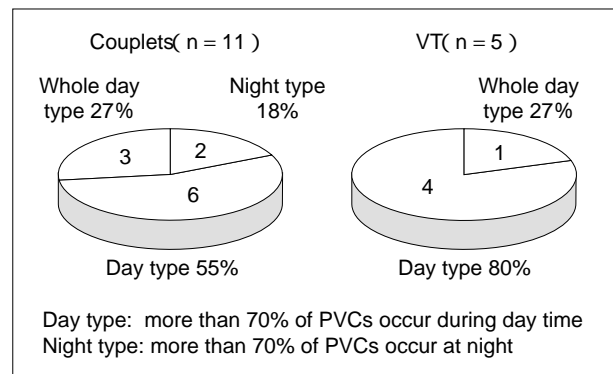
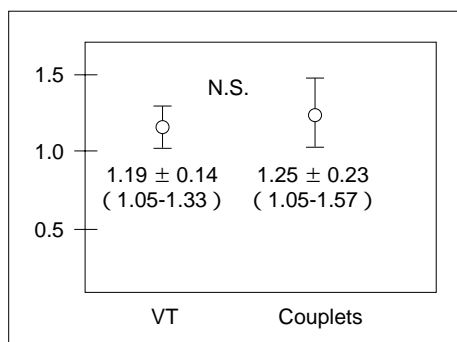


Fig. 5 Twenty-four hour distribution of PVCs.

Fig. 6 Prematurity index (RR'/QT).
PR': Coupling time, QT: QT interval

7. VT症例 (Table 1)

VTのみられた5例をTable 1に示す。全例中学生で、VTの推定発生源は右室流出路であった。連発数は3~4連発までで、VTの心拍数は 192 ± 27 /分(150~210)であった。1日当たりのVTの発生回数は症例1の220回を除き、残り4例は20回以下と少なかった。5例中4例は覚醒時にVTが集中していたが、症状を訴えた者はなかった。

8. 予後

23例中、以前より主治医の管理下にあった3例は主治医受診を指示した。残り20例中19例が当科外来を受診し、以後経過観察を行った。経過観察の方法として、安静時心電図に加え、負荷心電図とホルター心電図を行ったものが9例、負荷心電図のみを行ったものが8例、ホルター心電図のみのもものが2例であった。平均 44 ± 20 カ月(12~67カ月)の経過観察で、VT例は5例中、不変が3例、VTもcoupletもなくPVCのみとなったのが2例であり、coupletまでの18例は、不変が7例、改善が7例(PVCのみ4例、PVCもなし3例)、不明4例(主治医での管理3例、外来受診せず1例)であり、悪

化はなかった。

9. 心エコー所見

経過観察を行った19例中18例に検診または外来にて心エコーを実施したが、有意な基礎疾患を認めた例はなかった。

考 案

PVCは、学校心臓検診の場で見つかる不整脈の中で、最も頻度の高いものである。10,000人当たり、就学前児童で14人、小学生で17~30人、中学生で30~65人と報告され、年齢とともに増加傾向を示す。大多数の症例では基礎疾患を有さず、無症状で、長期観察でも予後良好であり、治療の対象とならない。また、一部の症例では減少または消失するとされている^{1,4-9)}。しかし、一部に連発例や心室性頻拍等の危険と考えられる不整脈が潜在する例が存在する^{2,4,5,7)}。新村らは孤立性PVC児童80例にホルター心電図と運動負荷心電図を実施し、complex PVCの潜在性を検討している。ホルター心電図でcouplet 11%、VT 5%、運動負荷心電図でcouplet 8%、VT 5%をそれぞれ検出したと報告している²⁾。今回のわれわれの検討でも、安静時心電図に加え運動負荷心電図を実施することにより、PVC386例中23例(6%)にcoupletを検出した。

初発見のPVCについては、AHAのガイドラインでは、1分間の安静時心電図を実施することとし、運動負荷心電図はルーチンに行うことの有用性は確立されておらず、患者の年齢やPVCの発生頻度などを考慮し実施すべきであるとしている。その際、家族歴を含めた問診も、基礎疾患の潜在性を診断する上で重要であるとしている¹⁰⁾。日本学校保健会の小児不整脈の管理基準の改訂の中では、PVCの児においては、運動負荷心電図を記録することが望ましいとしている¹¹⁾。今回のわれわれ

Table 1 Characteristics of VT cases

Case	Origin of VT	Number of continuous of PVCs	VT rate	Frequency of VT/day	Distribution of VT	Symptoms
1	RVOT	4	180	220	day	(-)
2	RVOT	3	210	3	day	(-)
3	RVOT	3	210	1	whole day	(-)
4	RVOT	4	210	20	day	(-)
5	RVOT	3	150	5	day	(-)

RVOT: right ventricular outflow tract

の検討では、coupletの診断は、23例中安静時心電図で可能であったのは9例(39%)のみで、残り14例(61%)は運動負荷心電図で初めて診断された。以上より、初発見PVCの予後判定や管理区分決定には安静時心電図だけでは不十分で、運動負荷心電図の実施が必要であると考えられる。

今回、われわれはcoupletに焦点を当てて検討したが、その臨床像や心電図所見、予後については、まとまった報告は少ない¹⁻³⁾。われわれの検討では、年齢は小学生に比べ中学生に多く、12誘導心電図からのPVCの推定起源部位は23例中21例(91%)が右室流出路であるといった特徴を有していた。従来PVCでの検討ではPVCが年齢とともに増加することおよび、PVCの推定起源部位が就学前児童では左室起源が多く、小学校1年生では右室起源と左室起源がほぼ同等で、さらに中学生では右室起源が明らかに多くなると報告されている^{6,7,9)}。この右室流出路起源のPVCの中に連発する症例が比較的多いものと考えられる。

今回のcoupletの児のうち、16例にホルター心電図を実施したところ、うち5例に3~4連発のPVC short run (VT)を認めた。全例中学生で、VTの推定発生起源はすべて右室流出路であった。1日当たりのVTの発生回数は症例1の220回を除き、20回以下と少なく、覚醒時に多くみられるという特徴を有していたが、症状を訴えたものはなかった。一般に、基礎疾患のない小児の特発性心室性頻拍は大きく2つのタイプに分けられる¹²⁻¹⁷⁾。1つはQRS波形が、右脚ブロックパターン+左軸偏位を示すもので起源部位として左脚後枝領域が想定されている。持続性で症状を有することが多く、Ca拮抗剤が有効なことが多いとされている。もう1つはQRS波形が、左脚ブロックパターン+下方軸を示すもので、右室流出路が起源のものである。非持続性、反復性、運動関連性で、症状はないか、あっても軽微であるという特徴を有している。今回のわれわれの検討でみられたVTはこの後者に属するものと思われる。

Couplet群とVT群のホルター心電図所見を比較したが、PVCの発生頻度がVT群で有意に高かった。新村らの孤立性PVC児童の検討でも、1日総PVC数が多いほど、complex PVCの潜在率が高率であること、complex PVCの中でもVT症例はさらに総PVC数が多いことが報告されている²⁾。したがってPVCの発生頻度の高いものは、ホルター心電図の実施が望ましいと考える。

PVC連発の予知因子とされるPrematurity Index^{2,18,19)}については、Swerdlowらが連発例に短縮例(1以下)や延長例(2以上)が多く含まれていると報告している¹⁹⁾。今回のわれわれの検討ではcouplet群、VT群とも極端な短縮例、延長例ともなく、両群間でも有意差を認めなかった。

Coupletの予後であるが、新村らはcouplet 8例中6例は不変、2例はPVCへ改善したと²⁾、Tsujいらはcouplet 39例中15例はcoupletが消失、さらにPVCも消失した例が9例あったと報告している¹⁾。Thomasらは、成人も含めた若年者(平均年齢13.2歳)の検討で、基礎疾患のない22例中13例が平均39.7カ月のフォローアップでcoupletが消失したと報告している³⁾。今回のわれわれの検討でも、平均44±20カ月の経過観察でVT群5例中、不変が3例、改善が2例(VTもcoupletもなくPVCのみ)、残りのcouplet群18例中、不変が7例、改善が7例(PVCのみ4例、PVCもなし3例)、不明4例であり、悪化した例はなかった。以上より学校心臓検診で見つかるような基礎疾患がない特発性のcoupletの予後は、比較的良好と考えられる。

最後に、coupletを発見した際には心エコーなどを用いて心筋疾患など基礎疾患のないことを確認し、運動負荷心電図やホルター心電図で持続性心室頻拍など危険な不整脈の潜在性を確認することが必要である。しかし、特発性のcoupletと判断した場合は予後良好と考え、安易に強い運動制限などは行わず、経過観察することが重要である。

結 論

学校心臓検診で診断されたcouplet 23例について検討した。

小学生に比べ中学生に多く、症状を呈した者はなかった。右室流出路起源が91%を占めた。ホルター心電図で5例に3~4連発の非持続性のVTを認めた。予後は良好で、VT例5例中2例、残りのcouplet 18例中7例が改善し、悪化した例はなかった。

Coupletの発見には安静時心電図のみでは不十分で、運動負荷心電図が有用であった。

Coupletを発見した際には心エコーなどを用いて基礎疾患のないことを確認し、運動負荷心電図やホルター心電図で持続性心室頻拍など危険な不整脈の潜在性を確認することが必要である。しかし、特発性のcoupletと判断した場合は予後良好と考え、安易に強い運動制限などは行わず、経過観察することが重要である。

【参考文献】

- 1) Tsuji A, Nagashima M, Hasegawa S, et al: Long-term follow-up of idiopathic ventricular arrhythmias in otherwise normal children. *Jpn Circ J* 1995; 59: 654-662
- 2) 新村一郎, 斉木和夫, 牧隆 敏, ほか: 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 PVCの潜在性に関する検討。 *日児誌* 1987; 91: 19-27
- 3) Paul T, Marchal C, Garson A Jr.: Ventricular couplets in the young: Prognosis related to underlying substrate. *Am Heart J* 1990; 119: 577-582
- 4) 新村一郎: 小児における不整脈診療の特殊性。 *MEDICINA* 1986; 23: 84-85
- 5) 長野美子, 倉石建治, 安田東始哲, ほか: 学校検診で見つかる不整脈 種類, 頻度など。 *小児科診療* 1997; 2: 181-188
- 6) 新村一郎, 後藤彰子, 原口寿夫: 基礎心疾患を有さない小児の心室性期外収縮。 *日児誌* 1982; 86: 1286-1292
- 7) 新村一郎: 心電図セルフトレーニング。新村一郎, 長嶋正實, 柴田利満, 編: 東京, 診断と治療社, 1999, pp196-199
- 8) 北田実男, 中島節子, 中川 正, ほか: 基礎心疾患を認めない不整脈患者の長期予後。 *日小循誌* 1993; 9: 420-430
- 9) 長嶋正實: 学校検診で検出される不整脈の特徴とその対策。 *小児科臨床* 2000; 53: 1949-1957
- 10) Driscoll D, Allen HD, Atkins DL, et al: Guidelines for evaluation and management of common congenital cardiac problems in infants, children, and adolescents. A statement for healthcare professionals from the Committee on Congenital Cardiac Defects of the Council on Cardiovascular Disease in the Young, American Heart Association. *Circulation* 1994; 90: 2180-2188
- 11) 大国真彦: 小児不整脈の管理基準の改訂。 *日小循誌* 1988; 4: 307-309
- 12) 松島正氣, 長嶋正實, 小川昭正, ほか: 小児の心室性頻拍症の臨床的検討。 *日小循誌* 1987; 2: 321-328
- 13) 辻 明人, 長嶋正實, 長谷川誠一, ほか: 小児の特発性心室性頻拍の長期予後。ホルター心電図, トレッドミル運動負荷試験による検討。 *日小循誌* 1994; 9: 715-722
- 14) Mont L, Seixas T, Brugada P, et al: The electrocardiographic, clinical, and electrophysiological spectrum of idiopathic monomorphic ventricular tachycardia. *Am Heart J* 1992; 124: 746-753
- 15) Ohe T, Shimomura K, Aihara N, et al: Idiopathic sustained left ventricular tachycardia: Clinical and electrophysiologic characteristics. *Circulation* 1988; 77: 560-568
- 16) Rithie AH, Kerr CR, Qi A, et al: Nonsustained ventricular tachycardia arising from the right ventricular outflow tract. *Am J Cardiol* 1989; 64: 594-598
- 17) Buxton AE, Waman HL, Marchlinski RE, et al: Right ventricular tachycardia: Clinical and electrophysiologic characteristics. *Circulation* 1983; 68: 917-927
- 18) Han J, Goel BG: Electrophysiologic precursors of ventricular tachyarrhythmias. *Arch Intern Med* 1972; 129: 749-755
- 19) Swerdlow B, Axelrod P, Kolman B, et al: Ambulatory ventricular tachycardia: Characteristics of the initiating beat. *Am Heart J* 1983; 106: 1326-1331