

《短 報》

小児心室性頻拍症の²⁰¹Tl 心筋 SPECT による評価

茜部 寛* 大島 統男** 佐久間貞行*

要旨 小児心室性頻拍症 (VT) における²⁰¹Tl 心筋 SPECT の所見について検討した。対象は平成 2 年度に運動負荷²⁰¹Tl 心筋 SPECT を施行した小児の VT の 4 例であった。年齢は 11-14 歳で、男児 3 例、女児 1 例であり、持続型 VT 2 例、非持続型 VT 2 例であった。心エコーは 4 例とも異常を認めなかった。

運動負荷は坐位エルゴメータにて行った。心電図は運動前から全経過中に心室性期外収縮を認めた 1 例のほかは洞整脈であった。心筋 SPECT は 3 例に前壁中隔の persistent defect を認めた。以上の所見により、間質線維化などが示唆された。

²⁰¹Tl 心筋 SPECT の所見により、VT の原因追求が可能になり、重症度や予後の判定に役立つものと思われる。

(核医学 29: 505-510, 1992)

I. はじめに

学童期の不整脈は学校検診の中、対 1 万人につき 42.1-93.8 人の割合で発見されている¹⁾。また心室性期外収縮が多く、対 1 万人につき 14.5-30.8 人を占めている¹⁾。小児の不整脈に対し²⁰¹Tl 心筋 SPECT の検討も行われていて、不整脈において異常を呈するとの報告もある。また小児の心室性頻拍 (VT) については心エコーおよび心臓カテーテル検査などによる検討は報告されている²⁻⁵⁾が、心筋シンチの報告は見あたらない。今回最近経験した小児 VT の 4 例に運動負荷²⁰¹Tl 心筋 SPECT を行い、その所見について検討したので報告する。

II. 対 象

学校検診等により心電図にて VT を指摘され、

* 名古屋大学医学部放射線科

** 名古屋第一赤十字病院放射線科

受付: 3 年 6 月 28 日

最終稿受付: 4 年 2 月 19 日

別刷請求先: 名古屋市昭和区鶴舞町 65 (☎ 466)

名古屋大学医学部放射線科

茜 部 寛

名古屋大学附属病院に精査のため紹介された小児の VT の 4 例を対象とした (Table 1)。年齢は 11 歳から 14 歳で、性別は男児 3 例、女児 1 例であった。持続型が 2 例、非持続型が 2 例であった。全例に心エコーを行ったが、異常を認めなかった。心カテーテル検査は全例施行していない。

III. 方 法

運動負荷心筋 SPECT の方法は、以前の報告と同様である^{6,7)}ので、以下簡単に述べる。運動負荷は坐位自転車エルゴメータによる多段階負荷を行った。End point に達したとき²⁰¹Tl を 74 MBq 注入し、さらに 1 分間運動を続けた。²⁰¹Tl 注入 10 分後と 3 時間半後に SPECT を撮像した。データは、パラレル低エネルギー汎用コリメータを装着した角型対向デジタルカメラ (東芝製 GCA70A 特型) によりスライス幅 6 mm, 64×64 マトリックスで、1 方向 20 秒間ずつ 30×2 方向収集した (180°×2)。ガンマカメラに on-line した画像処理装置 (東芝製 GMS55A) にて Shepp & Logan のフィルターを用いた filtered-back projection 法により再構成した。横断像作成後に、心長軸に一致して長軸像を作った。さらにそれに直交する短軸

像を作成した。3人の放射線科医が視覚的に所見を読影した。

IV. 結 果

症例の概略と心筋 SPECT の結果を Table 1 に示す。心筋 SPECT は3例(症例 1, 2, 3)に欠損を認めた。症例 1 は運動時と再分布時に前壁中隔に幅の狭い欠損を認めた。症例 2 は運動時に前壁から中隔にかけて幅の広い集積低下を認め、前壁

の一部に再分布を認めた。症例 3 は前壁中隔に運動時に集積低下を、再分布時にはさらに集積低下を認め、逆再分布様所見を呈した。症例 4 は運動時および再分布時ともに欠損を認めなかった。

【症例 1】

13 歳男児。1988 年春から運動時に心悸亢進が出現する。当院小児科を受診、心室性期外収縮を指摘される。1990 年になり VT が出現するため入院精査を受ける。

心電図は通常洞整脈であったが、トレッドミルテストにて VT を呈した。Fig. 1 は、運動にて心拍数 175/分の VT を呈したときの心電図である。

運動負荷心筋 SPECT 撮像時において、安静時、運動中、運動終了後の全経過にわたり単発の心室性期外収縮を認めた。Fig. 2 は、この症例の短軸像である。左側は心尖部の、右側は心基部の断層像である。運動時 (A) において、前壁中隔に幅の狭い貫壁性の欠損を認めた。再分布時 (B) も同部に同程度の欠損を認め、心筋梗塞所見を呈した。心筋壁の肥厚等は、認めなかった。Fig. 3 はこの症例の Bull's eye である。運動時において、前壁から中隔に集積低下を認めた。再分布時には同部においてやや範囲の狭い集積低下を認めた。心エコーでは、心筋 SPECT にて欠損を認めた前壁中隔をはじめ左室壁は、運動異常を認めなかった。また、シャントや弁膜異常も認めなかった。

【症例 2】

11 歳女児。1990 年 4 月学校検診にて不整脈を

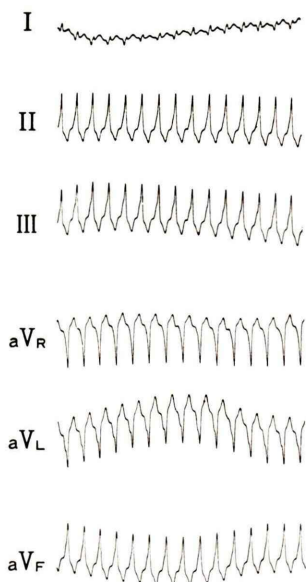


Fig. 1 Case 1. 13 year-old male. Electrocardiogram shows ventricular tachycardia in I, II, III, aVR, aVL and aVF during exercise.

Table 1 Clinical data in 4 patients

Case/Age/Sex	Diagnosis	Echogram	ECG	SPECT (Stress/Delay)
H T 13M	nonsustained VT	w.n.l.	VPC	anteroseptal persistent defect
R N 11F	nonsustained VT	w.n.l.	NSR	anteroseptal defect redistribution (+)
S T 11M	sustained VT	w.n.l.	NSR	anteroseptal defect reverse redistribution (+)
K H 14M	sustained VT	w.n.l.	NSR	w.n.l.

VT : ventricular tachycardia, NSR : normal sinus rhythm,
VPC : ventricular premature contraction.

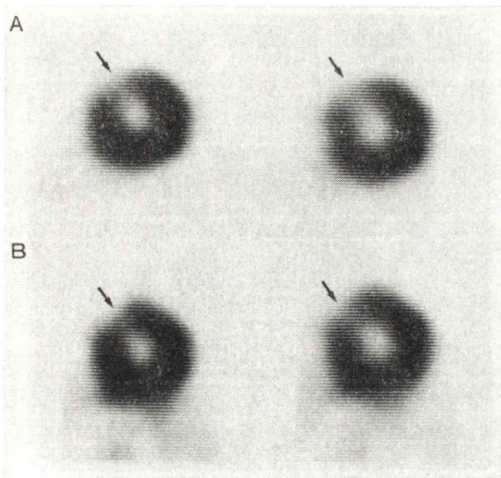


Fig. 2 Case 1. Stress (A) and redistribution SPECTs (B) of apical slice (the left side) and basic slice (the right side) of short axis. Defects in anteroseptal wall are noted at stress (A) and redistribution (B) (arrow). No thickening of myocardium was noted.

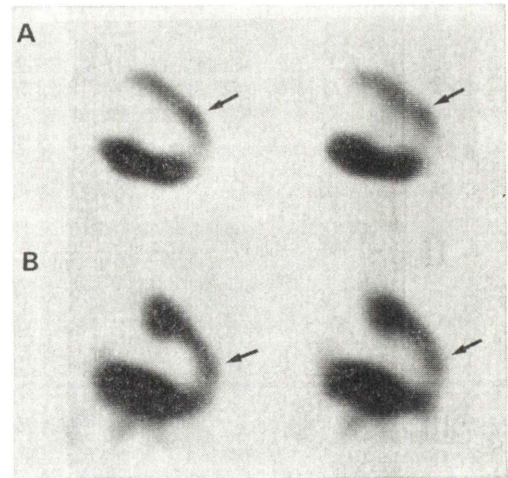


Fig. 4 Case 2. 11 year-old female. Stress (A) and redistribution SPECTs (B) of two slices of nearly midline of sagittal tomogram. Uptake of ^{201}Tl in anteroseptal wall is low in stress (A) and at redistribution (B) (arrow).

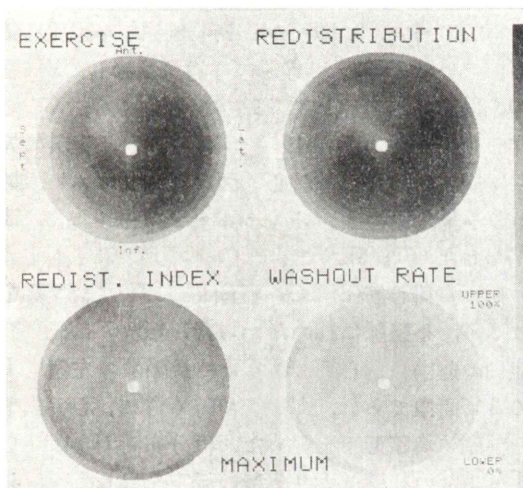


Fig. 3 Case 1. The bull's eye polar map display of stress (top left) and delayed (top right) distribution shows defects in anteroseptal wall.

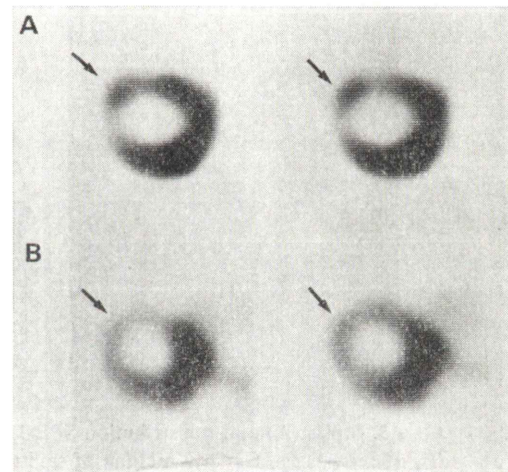


Fig. 5 Case 2. Stress (A) and redistribution SPECTs (B) of apical slice (the left side) and basic slice (the right side) of short axis. Uptake in anteroseptal wall is low at stress (A) and at redistribution (B) (arrow).

指摘され、近医受診する。トレッドミルテストにて VT 出現し、6 月中旬精査のため当院小児科入院となる。通常は洞リズムであったが、運動にて VT に陥った。心エコーでは壁運動異常なく、特記すべき所見は認めなかった。

運動負荷心筋 SPECT 撮影時において、VT をはじめ、不整脈は認めなかった。Fig. 4 は、この症例の運動負荷心筋 SPECT の長軸像であり、ほぼ左室中央の 2 断面像である。運動負荷時 (A) に、前壁全体に集積低下を認めた。再分布時 (B)

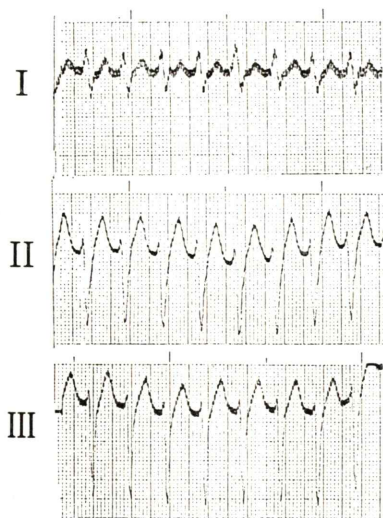


Fig. 6 Case 3. 11 year-old male Electrocardiogram shows ventricular tachycardia in I, II and III.

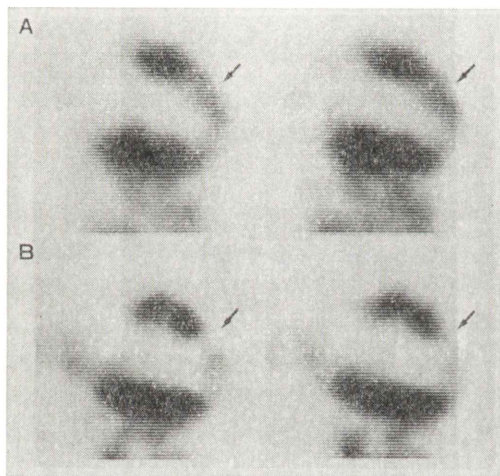


Fig. 7 Case 3. Stress (A) and redistribution SPECTs (B) of two slices of nearly midline of sagittal tomogram. Persistent defects in anteroseptal wall are noted (arrow).

に、心基部の前壁に再分布を認めたが、心尖部よりの前壁は集積低下のままであった。

Figure 5 はこの症例の運動負荷心筋 SPECT の短軸像で左側は心尖部、右側は心基部の断面像である。運動負荷時 (A) に、前壁と中隔に全体に集積低下を認めた。再分布時 (B) には、前壁から中隔にかけて幅広い集積低下を認めた。

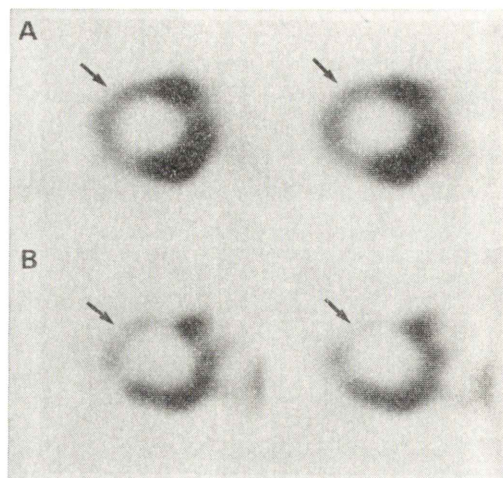


Fig. 8 Case 3. Stress (A) and redistribution SPECTs (B) of apical slice (the left side) and basic slice (the right side) of short axis. Persistent defects in anteroseptal wall are noted (arrow).

【症例 3】

11歳の男児。幼稚園の頃から頻脈・不整脈に気づいていた。1985年感冒にて近医受診し、VTを指摘される。近医にて入院加療受けるが、VT発作を繰り返すため、1990年4月当院小児科に入院精査となる。安静時心電図は、洞リズムで、ブロック等は認めず、トレッドミルテストにてVTを呈した (Fig. 6)。

運動負荷心筋 SPECT 撮像時において、VTをはじめ、不整脈は認めなかった。Fig. 7 は、この症例の運動負荷心筋 SPECT の長軸像の左室中央の2断面像である。運動負荷時 (A) に、心尖部から前壁に集積低下を認めた。再分布時 (B) は、心尖部よりの前壁はより集積の低下を呈し、逆再分布様所見を呈した。Fig. 8 左は心尖部短軸像、右は心基部短軸像である。運動負荷時 (A) に、前壁から中隔にかけて集積低下を認めた。再分布時 (B) は、前壁から中隔にかけてより集積の低下を呈し、逆再分布様所見を呈した。

心エコーでは壁運動異常を認めなかった。

【症例 4】

1987年学校検診で不整脈を指摘される。近医にて運動時にVTとなった。1990年になり頻回

に VT となるため、当院小児科に入院した。心エコーは特記すべき所見を認めなかった。負荷心筋 SPECT 施行時には、不整脈を認めなかった。シンの所見は、負荷時と再分布時ともに欠損等はなく、異常を認めなかった。

V. 考 察

学校における突然死(発症 24 時間以内の内因性の死)は 6.4 人/100 万人で、急性心機能不全 62%、器質的心疾患 19% といわれ⁸⁾、合計 81% と高率に循環器疾患による突然死が認められる。それらの多くは重症不整脈が関連しているといわれている。重症不整脈の 1 つの VT は、名古屋市中心臓検診において小学生・中学生・高校生の 1 万人につき、それぞれ 0.1, 0.4, 0.3 人を認めている¹⁾。

小児 VT の原因疾患は心臓手術後、虚血性心疾患、心筋障害、心筋腫瘍、僧帽弁逸脱症候群、電解質・代謝異常、QT 延長症候群および特発性といわれている⁵⁾。最大の原因は先天性心疾患に対する開心手術である。例えばファロー 4 徴症の根治手術後の 1-6% に突然死を認めるが主因は心室性不整脈と考えられている。虚血性心疾患による VT は成人例では 80 から 90% と多いが、小児では稀である^{5,9)}。

特発性 VT は器質的基礎疾患を持たない、いわば原因不明の VT である。従来、心疾患術後以外の小児期 VT は特発性が多いとされていた。典型的には学童期から思春期前期に出現し、電気刺激で誘発停止が困難で薬物治療には抵抗性だが、予後良好で自然治癒することも多いとされた^{3,5)}。また心エコーにても異常を認めないといわれた¹⁰⁾。しかし報告例の増加にともない、心室細動を呈したり、死にいたる予後不良例が多く知られるようになった^{4,5)}。最近心筋生検にて心筋炎、心筋細胞の肥大、間質線維化などを高頻度(50-75%)に認めるとの報告もある⁵⁾。また Deal らは 8 年以上の観察で 13% の死亡を認めたが、心エコーなどにては特記すべき所見がないと報告している¹¹⁾。今回の 4 症例は洞整脈時の心電図や心エ

コー等では異常を認めない特発性 VT と考えられる。しかし、 ^{201}Tl 心筋 SPECT で 4 例中 3 例と高率に欠損を認めた。これより、これらの症例の VT の原因として、心筋炎、心筋細胞の肥大、間質線維化などが示唆される。心エコー法で異常を検出できないことは、心筋 SPECT にて示唆される線維化等は、壁運動障害を呈するほどの量でないか、まだ軽微であるためかもしれない。また心エコーは、安静時のみであるのに比し、 ^{201}Tl 心筋 SPECT は運動負荷を加えているので、虚血をより正確に反映していることが予想される。

小児 VT の全例に観血的な精査は困難である。しかし、本症例のように心エコーで異常を示さなくても、負荷心筋 SPECT で欠損を示すことから、負荷 SPECT の有用性が明らかとなった。また ^{201}Tl 心筋 SPECT の欠損例に対して冠動脈造影や、心筋生検や電気生理学的検査を行えば、より合理的に VT の原因追求が可能になり、またそれにより重症度、予後の判定に役立つものと思われる。

VI. 結 語

1. 心室性頻拍症の 4 名の小児に運動負荷 ^{201}Tl 心筋 SPECT を施行した。
2. 4 名中 3 名に persistent defect を認め、器質的心疾患が示唆された。
3. 小児の心室性頻拍症の重症度診断に ^{201}Tl 心筋 SPECT は有用になると思われる。

文 献

- 1) 長嶋正実: Continuing Medical Education—Cardiac Session—不整脈の診断と管理。水野 康編集, スズケンセンター出版部(株), 名古屋, 1989, pp. 14-18
- 2) 竹本幹子, 楠 幸博, 我妻義則, 他: 川崎病による心筋梗塞後に持続型心室頻拍を呈した 1 症例。小児科 30: 1079-1082, 1989
- 3) Zeigler VL, Gillette PC, Crawford FA, et al: New Approaches to Treatment of Incessant Ventricular Tachycardia in The Very Young. JACC 16: 681-685, 1990
- 4) Lau KC, McGuire MA, Ross DL, et al: Incessant ventricular tachycardia in infancy. J Paediatr Child Health 26: 95-98, 1990

- 5) 小池一行：頻脈性不整脈(心室性). 小児内科 **22**: 220-226, 1990
- 6) 茜部 寛, 大島統男, 佐久間貞行, 他：運動負荷 Thallium-201 心筋 SPECT による右室壁の評価——正常例の検討——. 核医学 **22**: 1775-1780, 1985
- 7) 茜部 寛, 大島統男, 佐久間貞行：Tc-99m 心プール SPECT と Tl-201 心筋 SPECT による左室心筋梗塞の評価——左室下壁・心基部中隔の検討——. 核医学 **27**: 379-391, 1990
- 8) 新村一郎, 牧 隆俊：学童. 呼と循 **37**: 263-269, 1989
- 9) 小川 潔, 星野健司, 藤岡優子, 他：川崎病急性期の不整脈の検討. 日本小児科学会雑誌 **93**: 1145-1151, 1989
- 10) Fulton DR, Chung KJ, Tabakin BS, et al: Ventricular Tachycardia in Children Without Heart Disease. Am J Cardiol **55**: 1328-1331, 1985
- 11) Deal BJ, Miller SM, Scagliotti D, et al: Ventricular tachycardia in a young population without over heart disease. Circulation **73**: 1111-1118, 1986

Summary

Evaluation of Infantile Ventricular Tachycardia by ^{201}Tl Myocardial SPECT

Hiroshi AKANABE*, Motoo OHSHIMA** and Sadayuki SAKUMA*

*Department of Radiology, School of Medicine, Nagoya University

**Department of Radiology, Nagoya Daiichi Red Cross Hospital

^{201}Tl myocardial SPECT findings in infantile ventricular tachycardia (VT) were examined.

The subjects were 4 cases of infantile VT subjected exercise-loading ^{201}Tl scintigraphy in 1990. These cases (3 males and 1 female) were aged 11-14 years, being persistent and non-persistent type VT (2 cases each). Echocardiography revealed no abnormal findings in these 4 cases.

Exercise-loading was performed by means of sitting ergometer. ECG revealed sinus arrhythmia

except for one case which throughout its course of treatment, had already been presenting ventricular extrasystole from before the exercise-loading. Myocardial SPECT revealed persistent defects (antero-septal wall defects in three case).

The above suggests that ^{201}Tl myocardial SPECT enables us to search for etiology of VT, prognosis and the like.

Key words: Infantile ventricular tachycardia, ^{201}Tl myocardial SPECT.