

● 一般演題

特発性心室頻拍における
QT Dispersion と T Wave Alternans の検討

埼玉医科大学第二内科 加藤 律史・松本 万夫・千野 宏
浅野由起雄・斉藤 淳一・内田 昌嗣
須賀 幾・松尾 博司

はじめに

近年, QT interval dispersion (QTd) と T wave alternans (TWA) はそれぞれ心室頻拍などの致死性心室性不整脈の発症予測に有用とされ, 心筋梗塞後^{1,2)} や心不全³⁾, 心筋症^{4,5)} については多くの報告が認められる。しかしながら, 血行動態的に問題となる心室頻拍のうち特発性心室頻拍症例についてのまとまった検討はなされていない。今回, 両指標の特発性心室頻拍症例における特徴を心筋梗塞後の心室頻拍症例, および健常成人と比較することにより検討したので報告する。

1 方 法

対象は, カテーテルアブレーション施行目的で入院した特発性心室頻拍症患者8例(左室起源4例, 右室起源4例, 男性3例, 女性5例, 平均年齢35±15歳; 以下IVT群)。比較対象として, 胸痛にて外来受診し, 心エコー, 運動負荷試験にて異常を認めなかった成人患者5例(男性5例, 平均年齢33±12歳; 以下C群) および急性心筋梗塞発症後3週間以上を経過し, 6連発以上の心室頻拍を認めた8例(男性8例, 平均年齢64±9歳, 持続性2例, 非持続性6例, 前壁中隔梗塞5例, 下壁梗塞3例; 以下OVT群) につき検討を行った。なお, 心房細動や脚ブロック, 期外収縮頻発例はあらかじめ対象から除外し, 抗不整脈薬は全例で投与されていない。

以上の3群に対して Cambridge Heart 社製 CH2000 を用いてエルゴメーターによる運動負荷試験にて TWA の有無を測定し, Cohen らの新判定基準に従い, 陽性, 陰性, 判定不能の3群に分類した。QTd は安静時12誘導心電図より, 視覚的に T 波の終末点を判断し, 最大, 最小 QT 値の差として求め, Bazett 式により心拍数で補正した最大, 最小 QT 値の差を corrected QTd (QTcd) としてそれぞれ測定した。心機能に関して, 左室造影または心エコーを用いて area-length 法にて左室駆出率を測定した。統計は QTd, QTcd, 左室駆出率に関しては分散分析を用い, TWA については χ^2 乗検定を用い, 3群間の比較を行った。

2 結 果

図1AにTWA陽性者の典型例を示す。本例は50歳の男性で陳旧性の前壁中隔心筋梗塞例で, 持続性心室頻拍を認めた。運動負荷開始約2分後, 心拍数毎分95回ころよりTWAの出現を認め, 以後心拍数が減少するまで持続的に出現し, 心拍数の減少とともにTWAも消失しており, その間ノイズの出現なく, この部位でのオルタナンス電圧, オルタナンスレシオともに高値を示す典型的なTWA陽性の例と考えられた。一方, 図1Bは左室心尖部起源の心室頻拍を認めた51歳の男性例であるが, 心拍数の増加にもかかわらず1分以上の持続を示す有意なオルタナンスの出現はなく, 陰性と考えられた。

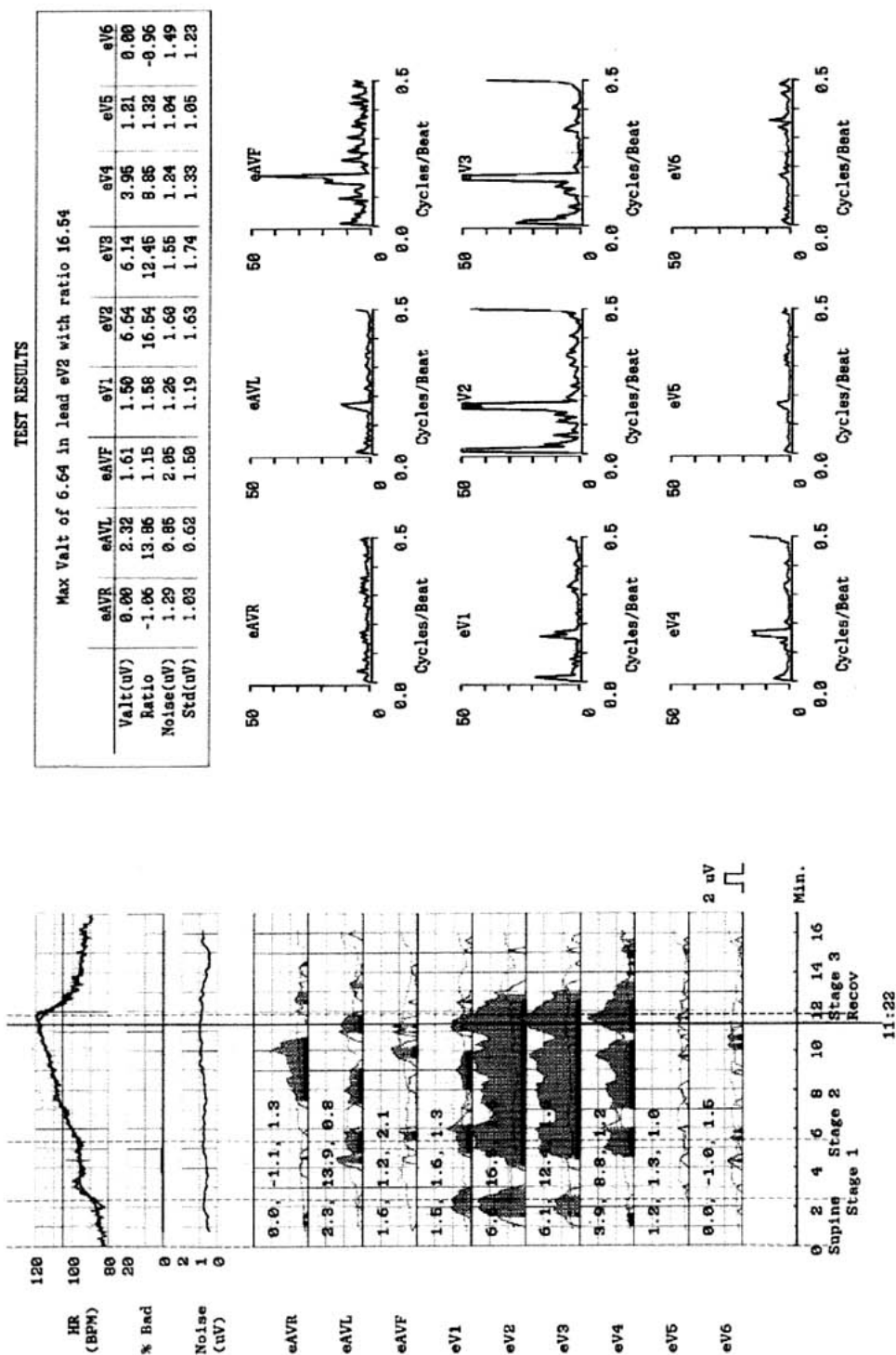


図1A TWA陽性を示した1例
心拍数の上昇とともにeV2, eV3, eV4誘導にてTWAの出現を認め、心拍数減少とともに消失した。本例は持続性心室頻拍を認めた陳旧性心筋梗塞例である。

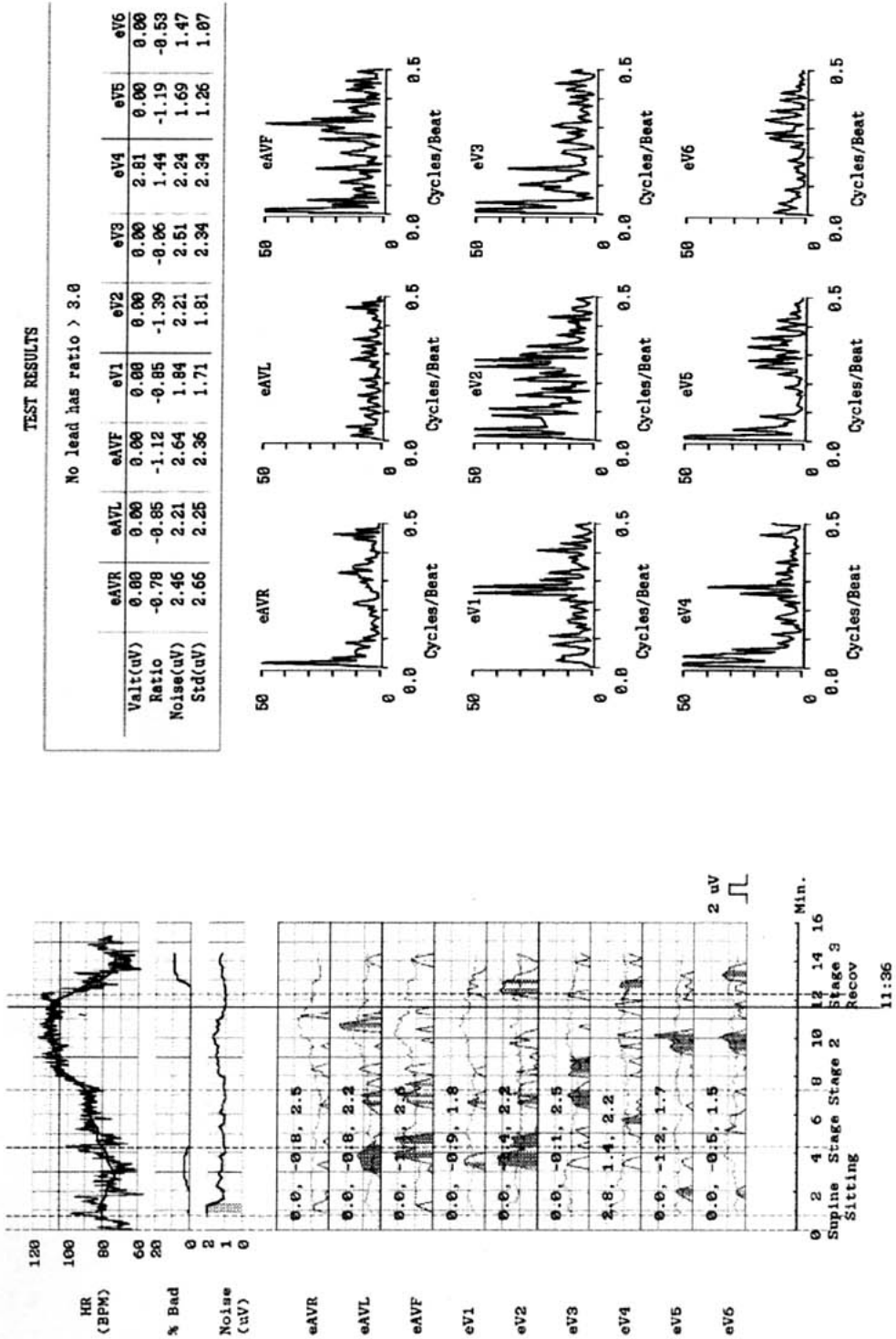


図 1B TWA 陰性の 1 例
心拍数の毎分 110 以上の上昇にもかかわらず、持続的な TWA の出現はなく、陰性と考えられた。本例は左室起源特発性心室頻拍の症例である。

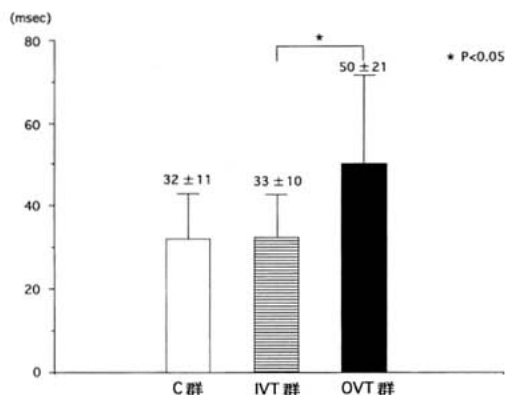


図2 QT dispersionの比較

OVT群ではIVT群に比較し、QT dispersionは有意に高値を示した。

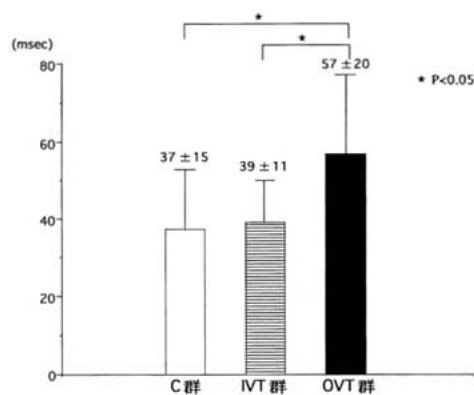


図3 QTc dispersionの比較

OVT群ではC群、IVT群に比較し、有意に高値を示し、C群、IVT群ではほぼ同様の値を示していた。

表1 各群でのTWAの比較

	陽性	陰性	判定不能	合計
IVT群	0	8	0	8
OVT群	4	2	2	8 $p < 0.05$
C群	0	5	0	5
合計	4	15	2	21

OVT群のうち持続性VT群では2例とも陽性を示し、非持続性VT群では2例で陽性、2例で陰性、2例で判定不能であった。IVT群、C群ではいずれも陰性であり、OVT群で有意に陽性の割合が多かった。

以下に各指標につき3群の比較を示す。QTdは、OVT群では平均 50 ± 21 msと、他2群に比べ延長しており、IVT群とでは有意差を認めた(図2)。QTcdはOVT群において平均 57 ± 20 msと、他2群に比べて有意な延長を認めた(図3)。TWAはC群、IVT群の全例で陰性を示したのに対し、OVT群では持続性VTでは2例とも陽性、非持続性VTでは2例で陽性、2例で陰性、2例で判定不能で、TWAの判定結果分布ではOVT群で有意に陽性、判定不能の症例の増加を認めた(表1)。左室駆出率はOVT群では平均 $51 \pm 12\%$ と、他の2群に対して有意に低値を示していた(図4)。そこでTWAの判定別に左室駆出率を比較したところ、症例数

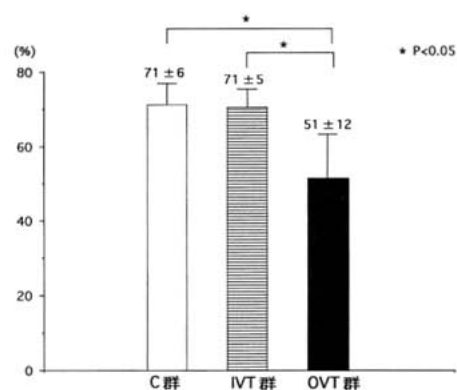


図4 左室駆出率の比較

OVT群では他の2群に比較し、有意に左室駆出率が低値であった。

の偏りはあるものの、TWA陽性群では陰性群に対して低値を示した(図5)。

3 考察

近年、QT dispersionとTWAは心室再分極過程の異常を評価し、心室頻拍や心室細動などの致死的不整脈の発症予測に有用であることが報告されている^{1~5)}。しかし、そのメカニズムについて、いまだその詳細については不明のままである。本検討では、心機能は正常であるものの、持続性の心室頻拍を生ずるIVT群では両指

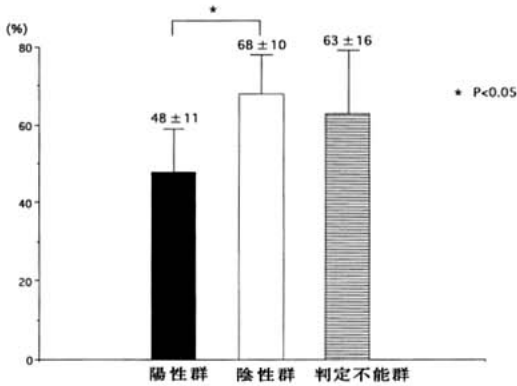


図5 TWAの結果による左室駆出率の比較
TWA陽性群では陰性群に比較し、左室駆出率は低値を示した。

標ともほぼC群と同様であることから、IVTの発症メカニズムとは直接関係していないか、またはIVTでのsubstrateはカテーテルアブレーションにて焼灼可能なほど小さいため、両指標では捕えることはできない可能性があると考えられた。

本検討にて対象としたIVTは、左室起源のverapamil sensitiveのVTと、右室流出路起源のIVTである。前者では発作誘発時の連結期と開始第1拍目との関係⁶⁾や頻拍中のentrainment現象の観察⁷⁾、adenosineに対する反応がないこと⁸⁾などから頻拍の機序としてはリエントリーが推測されている。それに対し、後者ではadenosineに対する反応などからtriggered activityの機序が考えられている⁹⁾が、両者でのTWAの判定やQTdには差を認めず、いずれもC群と同様で、TWAは全例で陰性、またQTdは正常範囲内であった。そのため、IVTにおいてTWAやQTdでの異常をとらえられなかった理由として、メカニズムの問題よりは頻拍のsubstrateがIVTではOVTに比較し、小さいためと推測された。

一方、TWA陽性者は陰性者に対して左室駆出率は低値を示した。肥大型心筋症などの例⁵⁾もあり、左室駆出率のみでは心筋障害の程度につき言及することはやや議論に飛躍があるとは思われるが、IVTでは認められなかったことを

考え、リエントリー回路や頻拍起源だけではなく、ある程度の心筋障害を伴った場合にTWAが認められる可能性があると考えられた。

結 語

特発性心室頻拍症例においてはQT dispersion, TWAはともに健常群と差はなく、その発症予測因子とはならないと考えられた。TWAは左室駆出率の低値例に多く、ある程度の大きさをもつ心筋障害を伴った場合に有効な指標である可能性があると考えられた。

文 献

- 1) Glancy JM, Garatt CJ, Woods KL, et al. QT dispersion and mortality after myocardial infarction. *Lancet* 1995 ; 345 : 945-8.
- 2) Rosenbaum DS, Jakson LE, Smith JM, et al. Electrical alternans and vulnerability to ventricular arrhythmias. *N Engl J Med* 1994 ; 330 : 235-41.
- 3) Barr CS, Naas A, Freeman M, et al. QT dispersion and sudden unexpected death in chronic heart failure. *Lancet* 1994 ; 343 : 327-9.
- 4) Adachi K, Shima T, Yamashiro K, et al. Microvolt-level T-wave alternans in patients with dilated cardiomyopathy. *Circulation* 1997 ; 96 (8) : 1-759.
- 5) Momiyama Y, Hartikainen J, Nagayoshi H, et al. Exercise-induced T-wave alternans as a marker of high risk on patients with hypertrophic cardiomyopathy. *Jpn Circ J* 1997 ; 61 : 650-6.
- 6) Ohe T, Shimomura K, Aihara N, et al. Idiopathic sustained left ventricular tachycardia : clinical and electrophysiologic characteristics. *Circulation* 1988 ; 77 (3) : 560-8.
- 7) Okumura K, Matsuyama K, Miyagi H, et al. Entrainment of idiopathic ventricular tachycardia of left ventricular origin with evidence for reentry with an area of slow conduction and effect of verapamil. *Am J Cardiol* 1988 ; 62 : 727-32.
- 8) Griffith MJ, Garratt CJ, Rowland E, et al. Effect of intravenous adenosine on verapamil-sensitive "idiopathic" ventricular tachycardia. *Am J Cardiol* 1994 ; 73 : 759-64.
- 9) Markowitz SM, Litvak BL, Ramirez de Arellano EA, et al. Adenosine-sensitive ventricular tachycardia : right ventricular abnormalities delineated by magnetic resonance imaging. *Circulation* 1997 ; 96 : 1192-200.

Characteristics of T Wave Alternans and QT Interval Dispersion in Patients with Idiopathic Ventricular Tachycardia

Ritsushi Kato, Kazuo Matsumoto, Hiroshi Chino,
Yukio Asano, Junichi Saito, Masatsugu Uchida,
Chikashi Suga and Hiroshi Matsuo

Second Department of Internal Medicine, Saitama Medical School

T wave alternans (TWA) and QT interval dispersion (QTd) have been reported to be useful markers for predicting life threatening arrhythmia, i. e. ventricular tachycardia. There are no reports of TWA or QTd in patients with idiopathic ventricular tachycardia (IVT). The present study sought to clarify the characteristics of QTd and TWA in patients with IVT by comparing the healthy control subject (C) and the post myocardial infarction patients with ventricular tachycardia (OVT). The QTd, corrected by Bazett formula (QTcd) and TWA from the 12 leads ECG during exercise tolerance test in 21 subjects (C group : 5, IVT group : 8, OVT group : 8) were examined, respectively. Also ejection fractions by left ventriculography or echocardiography were analyzed in the three groups.

RESULTS : The QTcds in the OVT group were significantly increased compared with other two groups (C : IVT : OVT = 37 ± 15 ms : 39 ± 11 ms : 57 ± 20 ms, $p = 0.042, 0.048$). All subjects in C group and IVT group showed negative TWA, but in OVT group, 4 were positive, 2 negative, and 2 undetermined ; when analyzed by quai square method TWA outcomes of OVT vs C or IVT groups was highly significant, $p = 0.008$. The EF in OVT were also significantly decreased (C : IVT : OVT = $71.2 \pm 5.7\%$: $70.3 \pm 5.5\%$: $51.3 \pm 12.8\%$, $p = 0.001$)

CONCLUSIONS : QTd, QTcd, and TWA did not appear to be useful predictors for the occurrence of IVT. The QTd, QTcd, and TWA did seem to be related to the left ventricular function.