

●一般演題

左室基部中隔に対する Low Voltage Area の LAVA Elimination が奏功した非虚血性心筋症に合併した VT Storm の 1 例

群馬大学医学部附属病院循環器内科 入江 忠信・飯塚 貴士・田村峻太郎
中島 忠・倉林正彦・金古善明

はじめに

心室頻拍に対するカテーテルアブレーションの治療戦略としてさまざまなものが提唱されており、解剖学的に scar や border zone をターゲットにするもの^{1~5)}、電位を指標にするものなどが挙げられる^{6~10)}。今回、非虚血性心筋症に伴い心室頻拍(VT)が頻発し、LAVA (local abnormal ventricular activity) eliminationによりコントロールしえた1例を経験したので報告する。

1 症 例

69歳, 男性。

6年前より慢性心房細動, 高血圧性心臓病

(hypertensive heart disease : HHD), 2年前に持続性心室頻拍を発症したため植込み型除細動器(ICD)の植込みが行われた。このICD植込み直前に施行した心臓MRI検査(図1A, B)では、左室基部で全周性内膜側優位に遅延造影効果を認め、組織の線維化・不均一性が強い所見がみられた。また、その所見は特に左室基部, 中隔中層, 中隔~前壁にかけて顕著であった。なお抗不整脈薬としてソタロール160 mg/日, カルベジロール15 mg/日を内服していた。

今回, ICDのショック作動を主訴に入院。ICDのinterrogationではVTが頻発(図2A)し、ショック作動も多くみられた(図2B)。心エコー

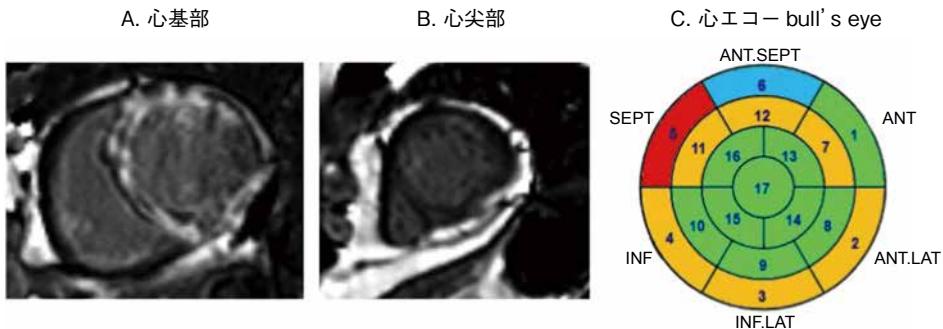


図1 ICD植込み前に施行した心臓MRI画像

左室基部(A)で全周性内膜側優位に遅延造影効果を認め、組織の線維化・不均一性が強い所見がみられた。また、その所見は特に左室基部, 中隔中層, 中隔~前壁にかけて顕著であった。心尖部(B)では明らかな心筋障害を指摘できない。C: 心エコーでのbull's eye画像。左室基部中隔での壁運動低下を認めたが、心尖部では保たれていた。

Tadanobu Irie, et al. : LAVA elimination controlled VT storm in a patient with nonischemic cardiomyopathy with low voltage zone in LV basal septum

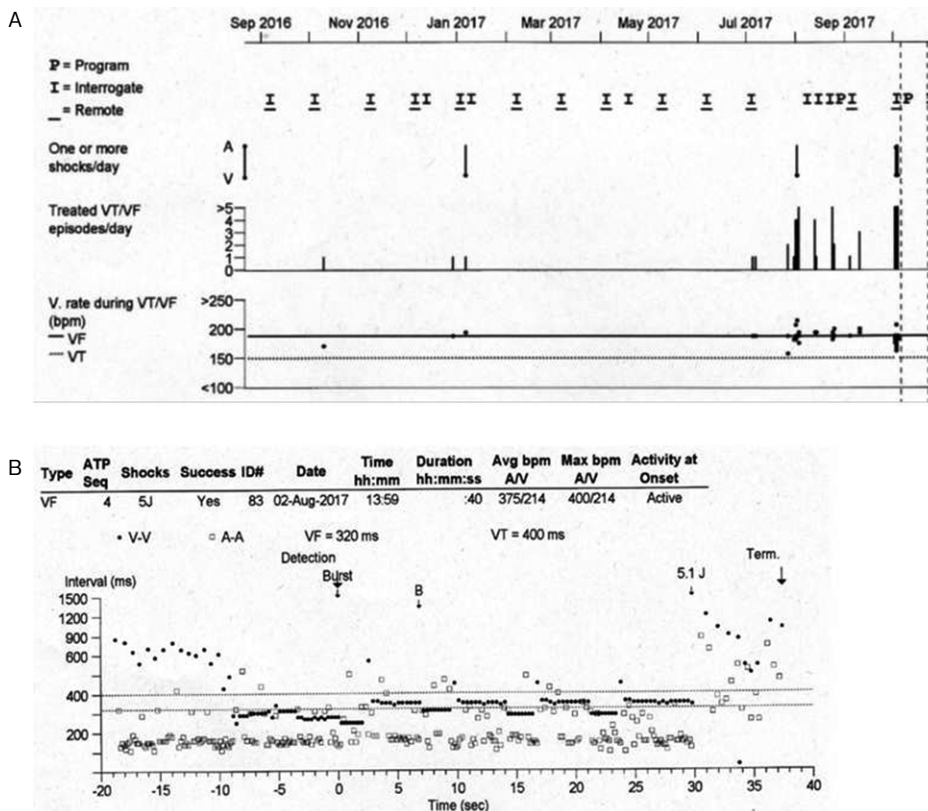


図2A：ICD記録でVTは直近の約1カ月に集中しており、ショック作動も明らかに増えている。
 B：VTが抗頻拍ペーシングで停止せず、5Jのショック作動で停止している。

検査では左室駆出率45～50%と軽度低下していたが、特に左室基部中隔での壁運動低下を認めているのに対し、心尖部は保たれており(図1C)、心臓MRIの所見とも類似していた。薬剤抵抗性VTであり、カテーテルアブレーションを施行した。

右室心尖部からのプログラム刺激により3種類のVT(VT1～3)が誘発(図3)された。VT1およびVT2は胸部誘導でいずれもrS patternを示す左脚ブロック/下方軸型の持続性心室頻拍で、VT1では血行動態が破綻した。VT3はV1でRR' patternを示す典型的な右脚ブロック波形であったが、非持続性であった。洞調律では、右室には明らかな低電位領域(LVZ)を認めなかったが、左室基部～中部にかけての中～後中隔でLVZを認め(図4)、その大部分でdelayed

potential(DP)が記録された。このLVZの辺縁部におけるpacemap(図3右)は、Paso 86%とgood pacemapであった。同部位にアブレーションカテーテルを留置した状態でVT1が誘発され、拡張期電位を捉えたためそのまま通電を行った。通電により局所電位は明らかに減高したもののVTは停止せず、また血行動態が破綻していたため電氣的除細動により停止させた。VT中の通電はリスクが高いため、LVZでみられたDP、すなわちLAVAに対する修飾(LAVA elimination)に治療戦略を変更した。LAVAのcomplete eliminationをエンドポイントとして行ったが、通電によりDPが心拍ごとに遅延する所見(図5A)や、明らかにDPが消失する所見(図5B)も捉えられた。通電後はいかなるVTも誘発不能であった。アブレーション終了から約

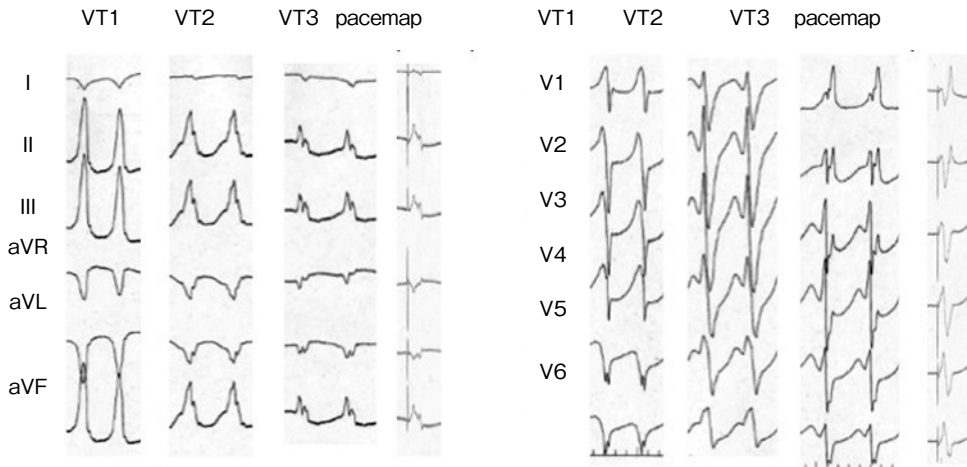


図3 誘発された3種類のVTとLVZ辺縁部のペースマップ波形
ペースマップはVT3に対してPaso 86%と良好であった。

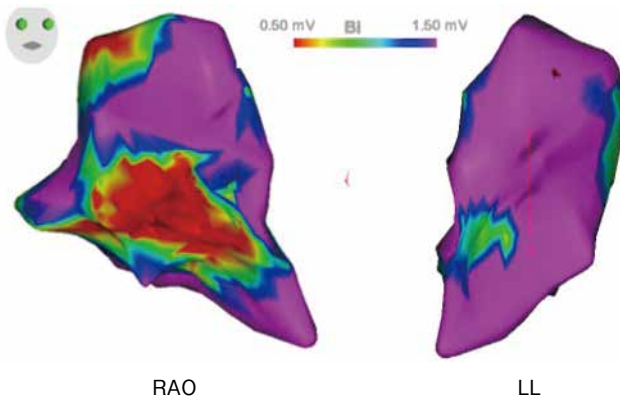


図4 左室のvoltage map
左室基部中隔にLVZが局限している。

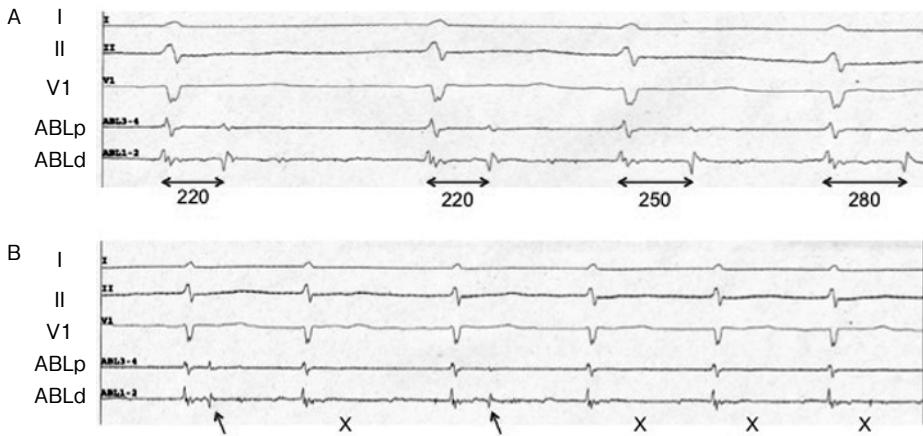


図5 LVZ内のLAVA記録部位への通電
通電によりDPが心拍ごとに遅延する所見(A)や、明らかにDPが消失する所見(B)が捉えられた。

4時間後に抗頻拍ペーシングで停止しないVTが出現し1回ショック作動したが、以後約2ヵ月VTの出現はなかった。

2 考 察

本症例は非虚血性心筋症に伴いVTが頻発した症例であったが、ICD植込み前に施行した心臓MRIで心室基部を中心に心筋障害の存在が明らかになっていた。右室にはLVZはみられなかったが、左室の基部中隔に比較的広範囲にLVZがみられ、心エコーでの壁運動異常と合致する所見であった。もともとICD作動が主訴であるため、clinical VTの波形が記録されていないが、誘発されたVTは血行動態が安定せず、VT中のアブレーションは困難であった。ペースマップはLVZの境界部のみでしか捕捉できた記録ができていないが、誘発されたVTの一つと類似した波形(Paso 86%)であったことと、VT中に拡張期電位がみられていたことから通電したが、VTの停止は得られなかった。

VTのアブレーションにおいては、血行動態が破綻する症例が多いため、VTのactivation mapを作成できることは少ない。そのためpacemapやdelayed potential, low voltageを指標としたsubstrate modificationが行われることが多い。しかし、LVZが広範囲に及ぶような症例については通電部位も広範囲に及ぶため、過剰焼灼となるリスクもある。本症例ではLVZが比較的限局された範囲にとどまること、そのLVZに一致してLAVAが記録されたことから、substrate modificationの一つであるLAVA eliminationのよい適応と考えられた。

文 献

- 1) Marchlinski FE, Callans DJ, Gottlieb CD, et al. Linear ablation lesions for control of unmappable ventricular tachycardia in patients with ischemic and nonischemic cardiomyopathy. *Circulation*. 2000;101(11):1288-96.
- 2) Soejima K, Suzuki M, Maisel WH, et al. Catheter

ablation in patients with multiple and unstable ventricular tachycardias after myocardial infarction: short ablation lines guided by reentry circuit isthmuses and sinus rhythm mapping. *Circulation* 2001;104(6):664-9.

- 3) Verma A, Marrouche NF, Schweikert RA, et al. Relationship between successful ablation sites and the scar border zone defined by substrate mapping for ventricular tachycardia post-myocardial infarction. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2005;16(5):465-71.
- 4) Hsia HH, Lin D, Sauer WH, et al. Anatomic characterization of endocardial substrate for hemodynamically stable reentrant ventricular tachycardia: identification of endocardial conducting channels. *Heart Rhythm* 2006;3(5): 503-12.
- 5) Di Biase L, Santangeli P, Burkhardt DJ, et al. Endo-epicardial homogenization of the scar versus limited substrate ablation for the treatment of electrical storms in patients with ischemic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 2012;60(2):132-41.
- 6) Klein H, Karp RB, Kouchoukos NT, et al. Intra-operative electrophysiologic mapping of the ventricles during sinus rhythm in patients with a previous myocardial infarction. Identification of the electrophysiologic substrate of ventricular arrhythmias. *Circulation* 1982;66(4):847-53.
- 7) Nakahara S, Tung R, Ramirez RJ, et al. Distribution of late potentials within infarct scars assessed by ultra high-density mapping. *Heart Rhythm* 2010;7(12):1817-24.
- 8) Nakahara S, Tung R, Ramirez RJ, et al. Characterization of the arrhythmogenic substrate in ischemic and nonischemic cardiomyopathy implications for catheter ablation of hemodynamically unstable ventricular tachycardia. *J Am Coll Cardiol* 2010;55(21):2355-65.
- 9) Irie T, Yu R, Bradfield JS, et al. Relationship between sinus rhythm late activation zones and critical sites for scar-related ventricular tachycardia: systematic analysis of isochronal late activation mapping. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2015;8(2):390-9.
- 10) Jaïs P, Maury P, Khairy P, et al. Elimination of local abnormal ventricular activities: a new end point for substrate modification in patients with scar-related ventricular tachycardia. *Circulation* 2012;125(18): 2184-96.