

●一般演題

## CARTO SOUNDにより心室性不整脈基質を有した左室心室瘤を確認し同部位への通電でVTstormを回避し得た非虚血性心筋症の1例

獨協医科大学越谷病院循環器内科 塚田直史・堀 裕一・中村日出彦・中川彩子  
西山直希・山田康太・林 亜紀子・黒柳享義  
小松孝昭・中原志朗・小林さゆき・酒井良彦  
田口 功  
獨協医科大学越谷病院臨床工学部 渡邊哲広・阿部 瞳・佐藤博樹  
獨協医科大学心臓血管内科 上嶋 亨

### はじめに

1993年にStevensonらにより陳旧性心筋梗塞のリエントリーモデルが提唱されて以降、心室頻拍(VT)に関してさまざまな報告がなされるようになり、治療が行われるようになった<sup>1)</sup>。非虚血性心筋症によるVTのメカニズムは多彩であるが、最も多く認められるのが、病巣瘢痕部の生存心筋を緩徐伝導路とするマクロリエントリ性頻拍である。今回CARTO SOUNDを使用したことにより、より正確なsubstrate mapを作成でき、緩徐伝導部位の推定、VTの回路、治療に有用であった1例を経験したので報告する。

### 1 症 例

70歳、女性。

主訴：全身倦怠感。

既往歴：特記すべきことなし。

現病歴：2013年5月上旬より、運動中に全身倦怠感を自覚。その後も症状持続していた。5月22日、夜間就寝中に呼吸困難を自覚したた

め、翌日の当科外来を受診。完全房室ブロックによる心不全を呈しており、DDD植込みを行った。その後より当科外来フォローとなつたが、2014年2月上旬より労作時息切れを自覚するようになり、慢性心不全増悪の診断で緊急入院となつた。

身体所見：身長156 cm、体重46.6 kg、体温36.0度、血圧88/40 mmHg、脈拍66拍/分、呼吸数20回/分、眼瞼結膜に貧血なし、眼球結膜に黄染なし。頸部血管雜音なし、心雜音聴取しない、呼吸音は湿性ラ音を聴取、腹部は特記すべき所見なし、下腿浮腫あり。

胸部X線：CTR 62.8%，肺うつ血なし。心電図：ペースメーカ調律。HR 70 bpm、心エコー図検査：LVEF 40%，LVDD /Ds 55/44(mm)，IVC 19 mm(呼吸性変動あり)，MR-mild TR-trivial。採血所見：AST 32 U/L，ALT 23 U/L，GTP 133 U/L，T-Bil 0.61 mg/dL，D-Bil 0.15 mg/dL，TP 5.6 g/dL，Na 132 mEq/L，K 3.2 mEq/L，Cl 99 mEq/L，BUN 13 mg/dL，Cre 0.7 mg/dL，UA 3.4 mg/dL，CK 53 U/L，Glu 147 mg/dL，

Naofumi Tsukada, et al. : Catheter ablation for VT storm guided by CARTOSOUND system in patient with nonischemic cardiomyopathy



図1 入院時認められた心室頻拍(VT)の12誘導心電図  
右脚ブロック、左軸偏位型の心拍数114 bpmの単形性心室頻拍を呈した。

Alb 2.46 g/dL, WBC 7800/ $\mu$ L, Hb 12.6 g/dL, Plt  $21.4 \times 10^4$ / $\mu$ L, KL-6 174 U/mL, CRP 6.19 mg/dL, PT-INR 1.42, APTT 31.8 sec, BNP 431.1 pg/mL。

## 2 入院後経過

入院直後より non-sustained VT が頻回に認められていた。アミオダロン 200 mg/day の内服を開始したが、その後に持続性 VT が出現し血行動態が破綻したため気管内挿管のうえ、電気的除細動を行った。しかし、鎮静後も VT は持続し頻回の電気的除細動が必要になったため、緊急でアブレーションを施行した。

## 3 心臓電気生理検査ならびにカテーテルアブレーション所見

記録された VT は単形性であり、12 誘導心電図で右脚ブロック、左軸偏位型を呈していた(図1)。血行動態の不安定な VT であったため、頻拍中の activation mapping を行うことは困難であった。左室起源の VT と考えられたため、右房、右室側より CARTO SOUND を使用し左室の geometry を作成した。心内エコー所見から左室心基部側壁に心室瘤を認めた(図2)。続いて、洞調律下に経心房中隔穿刺を行い、4mm

tip イリゲーションカテーテル(NAVISTAR Thermocool) を使用し左室の substrate map (voltage map) を作成した。瘢痕領域は心基部前側壁および中隔に認め、CARTO SOUND で認めた心室瘤領域はいずれも 0.5 mV 以下の dense scar を呈していた。心室瘤内のマッピングにて瘤基部に QRS 波の offset より 52 ms 遅れた局所心室遅延電位(late potential : LP) を認めた(図3)。同部位での pace mapping では、clinical VT と morphology がほぼ一致する non-sustained VT が誘発され(図4)、pace map induction(PMI) site<sup>2)</sup> と考えられた。同部位への通電にて、clinical VT の形態にほぼ一致した反復性心拍応答が出現、計3回の通電で response は減弱し、VT は出現しなくなった。さらに前壁基部側の dense scar 領域に very late potential を認め、同領域での pace-map にて 72 ms, 204 ms の潜時(latency) を伴い QRS の morphology が急激に変化する multiple exit sites(MES) を示唆する所見を認めた(図5)。

通電は前壁 scar に対しては very late potential と MES を認めた部位とその周辺の dense scar を標的に施行した。通電後、心室連続刺激および心室期外刺激で VT は誘発されなくなり手技終了とした。アブレーション後には持続性 VT



図2 右心系からCARTOSOUNDを使用し左室のgeometryの作成  
左室側壁領域に心室瘤を認めた。

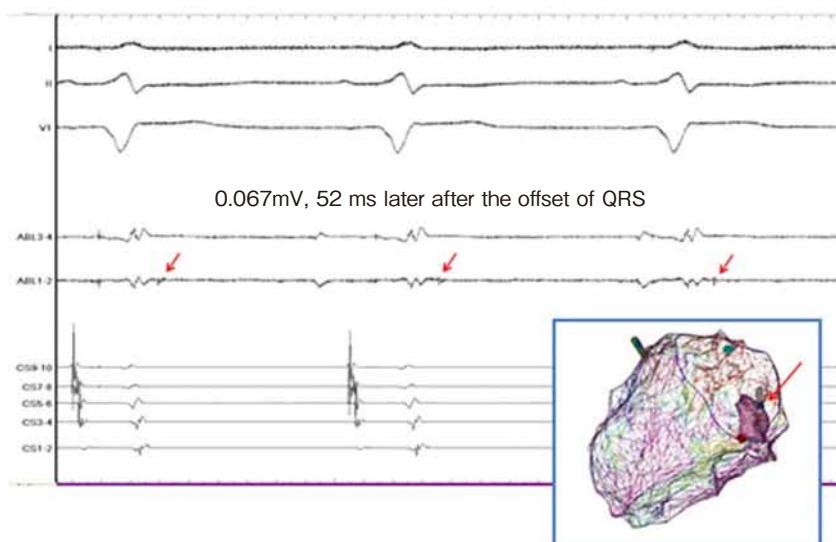


図3 左室側壁瘤内に、瘤基部側に体表面心電図のoffsetより52 ms遅れて出現する  
遅延電位(late potential: LP, 矢印)  
Slow conduction zoneの存在を示唆する所見と考えられた。

は認めなくなり低心機能であったため、後日CRT-Dを植え込み退院となつた。アミオダロン200 mg/dayは内服継続中であるが、術後3カ月の経過でVTは認めていない。

#### 4 考 察

基礎疾患を有する心室頻拍(VT)に対するアブレーションは、頻拍中のactivation mapを作成しその回路上にブロックラインを作成する方法<sup>3)</sup>や、洞調律中にvoltage mapを作成しscarを描出し、その周囲のfragmented potentialや



図4 痢内のLPを確認部でpace mappingを施行したところ、clinical VTと morphologyがほぼ一致するVTの誘発  
Pace map induction site(PMI)と考えられた。



図5 前壁基部に認めた0.5mV以下のdense scar(< 0.5 mV)領域にLPを認めた。  
同部位のペーシングにて204 ms, 72 msと長いlatencyを伴いかつQRS形態  
が急激に変化するmultiple exit sites(MES)を示唆する所見を認めた。

late potential等の異常心室電位を指標にする方法<sup>4)</sup>、またpace mapによるモーフオロジー波形とclinical VT波形を比較することで通電至適部位を決定する方法<sup>5)</sup>などが主にとられてきたが、非虚血性心筋症例ではいずれの方法もそれ

ぞれに問題点があり、その成功率は決して高くない。

本症例で確認されたPMIやMESはfunctional responseと認識され、PMIはアブレーション中のVTの停止に強く関与し、またMESの有無は

VTアブレーション後の再発の予測に関与していると報告されている<sup>5)</sup>。アブレーション後9カ月の経過でMESを認めた部位での通電で停止したVTのうち74%の症例ではVTの再発を認めないと報告があり、本症例も良好な経過をとる可能性が高いと考えられた。本症例は左室心室瘤内にlate potentialを伴う心室性不整脈基質の存在を確認し、同部位での通電によりVT stormを回避し得た。functional responses(PMI, MES)を認めた部位での通電はVT ablationの際に有用な所見と考えられた。

CARTO SOUNDは心内エコーに加えて、先端に位置センサーを搭載することにより、エコーで記録された画像とCARTO mapを融合させるシステムである。本症例では、CARTO SOUNDの使用により、右心系から左心系の立体構造を詳細に描出可能となった。心内エコーの画像はリアルタイムであり、術前のCTやMRIを使用するCARTOMERGE機能と比べズレが生じにくいとされる。本症例もCARTO SOUNDで作成した左室geometryとCARTO mapを融合させることで、より正確な左室構造の把握が可能となった。特に、心室瘤の構造把握、電気的特徴の把握に非常に有用であった。CARTO SOUNDでは、透視上、またはCTでは確認が困難な構造物(乳頭筋、大動脈弁など)をエコー画像と組み合わせることで、CARTO上に表示することが可能である。VT ablationでは心室筋の性状をCARTO SOUNDを用いて確認

できることも利点といえる。Session中の心タンポナーデの有無の確認や、心房中隔穿刺位置の確認などにも使用可能である。また透視時間の短縮などの利点もある。今後、CT画像とCARTO画像のMERGEの精度が高まることで、以前より不整脈の治療がより容易になってくるものと考えられる。

## 文 献

- 1) Stevenson WG, Khan H, Sager P, et al. Identification of reentry circuit sites during catheter mapping and radiofrequency ablation of ventricular tachycardia late after myocardial infarction. *Circulation* 1993; 88:1647-70.
- 2) Tung R, Mathuria N, Michowitz Y, et al. Functional pace-mapping responses for identification of targets for catheter ablation of scar-mediated ventricular tachycardia. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2012;5:264-72.
- 3) Satomi K, Kurita T, Suyama K, et al. Catheter ablation of stable and unstable ventricular tachycardias in patients with arrhythmogenic right ventricular dysplasia. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2006;17 (5):469-76.
- 4) Volkmer M, Ouyang F, Deger F, et al. Substrate mapping vs. tachycardia mapping using CARTO in patients with coronary artery disease and ventricular tachycardia: impact on outcome of catheter ablation. *Europace* 2006;8 (11):968-76.
- 5) Brunckhorst CB, Delacretaz E, Soejima K, et al. Identification of the ventricular tachycardia isthmus after infarction by pace mapping. *Circulation* 2004; 110:652-9.