

●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¹⁾。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ー性頻拍である。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ったが、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った。

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。頸部血管雑音なし、心雑音聴取しない、呼吸音は湿性う音を聴取、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%、肺うっ血なし。心電図：ペースメーカー調律。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、



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/ μ L, Hb 12.6 g/dL, Plt 21.4×10^4 / μ 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，その直後に持続性VTが出現し血行動態が破綻したため気管内挿管のうえ，電氣的除細動を行った。しかし，鎮静後もVTは持続し頻回の電氣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) site²⁾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。

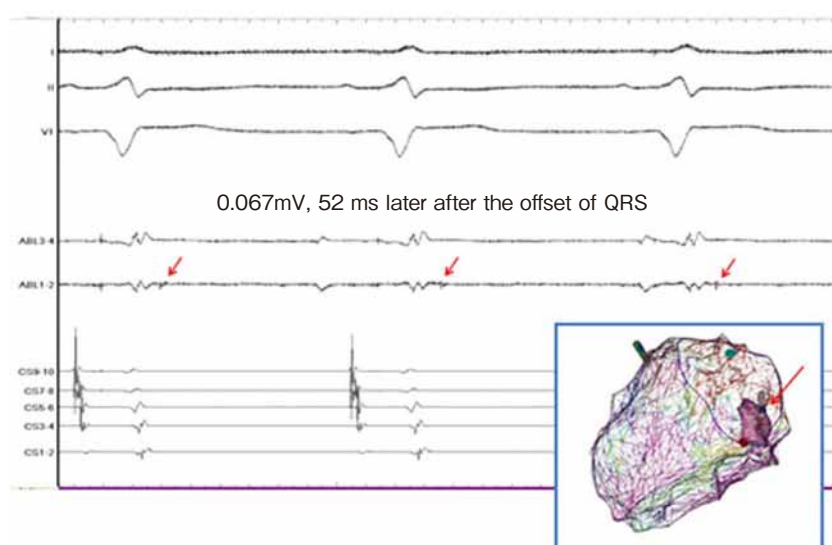


図3 左室側壁瘤内に、瘤基部側に体表面心電図のoffsetより52 ms遅れて出現する
遅延電位 (late potential：LP, 矢印)
Slow conduction zoneの存在を示唆する所見と考えられた。

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った。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³⁾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

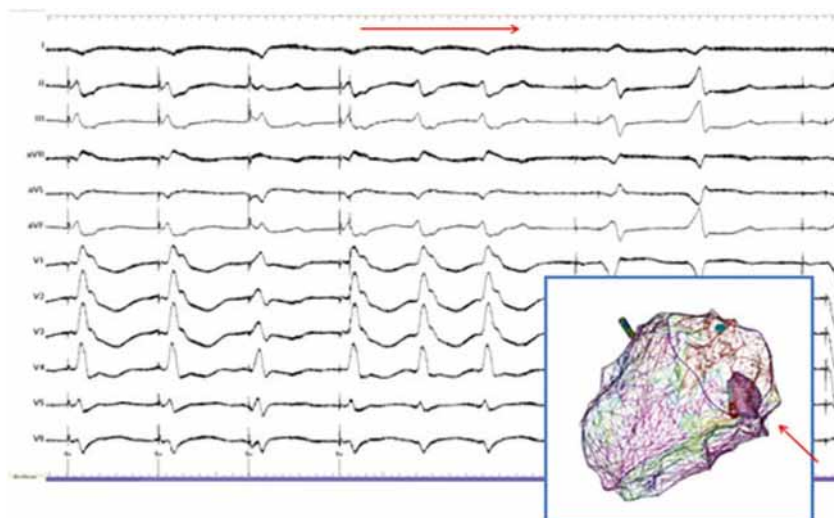


図4 瘤内のLPを確認部でpace mappingを施行したところ, clinical VTとmorphologyがほぼ一致するVTの誘発
Pace map induction site (PMI)と考えられた。



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を伴いつつ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⁴⁾, またpace mapによるモーフロジー波形と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⁵⁾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い。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⁵⁾。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の報告があり、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) Brunckhorsk CB, Delacretaz E, Soejima K, et al. Identification of the ventricular tachycardia isthmus after infarction by pace mapping. *Circulation* 2004; 110:652-9.