

# 心外膜からのカテーテル・アブレーションが有用であった心室頻拍の2例

社会保険小倉記念病院検査技師部工学課

丹生治司、大畑善治、道越淳一、森田真、伊藤 朋晃、西谷充司  
片山浩二、清田佳久、古賀章太

## I. 背景

心室頻拍 (VT) の起源および旋回路が心外膜にある場合、心内膜側からのカテーテル・アブレーション (CA) が無効の場合がある。心外膜からの CA は、Sosa ら<sup>1), 2)</sup>により報告されたが、合併症の危険性が高いため本邦では普及していない。また、適応も十分に検討する必要がある。

Biosense Webster 社製イリゲーションシステム (IR) は、焼灼中にカテーテル先端から生理食塩水を噴射することにより表面組織の炭化、水蒸気化、血栓形成を減少させる。また、温度コントロールではカテーテルの先端温度が上昇し、十分な出力を得られず焼灼深度が浅くなる欠点があったが、IR では、先端電極の冷却により必要とする出力が得られる。心外膜アプローチでは、心エコーガイド下で前胸部を穿刺し、8Fr ロングシースと 5Fr ロングシースを留置する。8Fr ロングシースに NAVISTAR THERMOCOOL を挿入し心外膜側を焼灼する。

## II. 目的

今回、心内膜アプローチが無効であった VT に対し、IR を用いた心外膜側からの CA が有効であった2例を報告する。

## III. 症例 1

30代、男性。閉塞性肥大型心筋症に伴う VT。3度房室ブロック。失神の既往があり植込み型除細動器 (ICD) 植込み術を施行した。2009年、動悸、胸痛が出現したため他院に緊急入院した。VT は、直流除細動により一時的に停止するが、単発の心室性期外収縮により QRS 幅 234msec の右脚ブロック型 VT (150bpm) が開始する (図 1)。コントロール不能な難治性 VT のため緊急 CA を施行した。内服薬は、アミオダロン、プロプラノロール、メキシレチン。LVEF は 25%、LVEDP は 21mmHg。

Berruezo ら<sup>3)</sup>の12誘導心電図による心外膜起源 VT の推測では、pseudodelta wave  $\geq 34\text{msec}$  (sensitivity 83%、specificity 95%)、intrinsicoid deflection time in V<sub>2</sub>  $\geq 85\text{msec}$  (sensitivity 87%、specificity 90%)、shortest RS complex  $\geq 121\text{msec}$  (sensitivity 76%、specificity 85%) と報告されている。本症例での pseudodelta wave は 46msec、intrinsicoid deflection time in V<sub>2</sub> は 120msec、shortest RS complex duration は 150msec であり心外膜起源の VT が疑われた (図 2)。

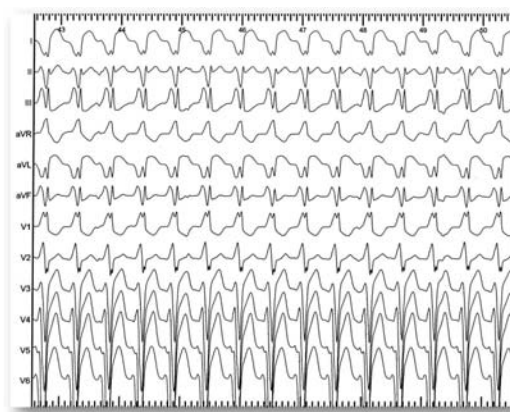


図 1 VT の 12 誘導心電図

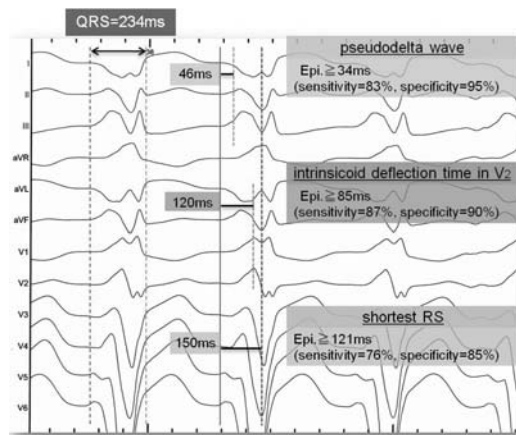


図 2 12 誘導心電図による VT の特徴

心内膜 CARTO の activation time は頻拍周期の 31% (168msec/540msec) であり心尖部後壁寄りを最早期とする focal pattern であった (図 3)。最小電位が 0.97mV と低電位領域が無かったため、最早期興奮部位を中心にイリゲーションカテーテル NAVISTAR THERMOCOOL 3.5mm type-D を使用し 7 回通電したが VT の停止は得られず、心外膜アプローチに変更した。



図 3 心内膜 CARTO map  
心尖部後壁寄り(矢印)を最早期とする focal pattern

心外膜 CARTO の activation time は頻拍周期の 71% (384msec/540msec) であり左室側壁に 0.2mV 以下の低電位領域を認めた (図 4)。

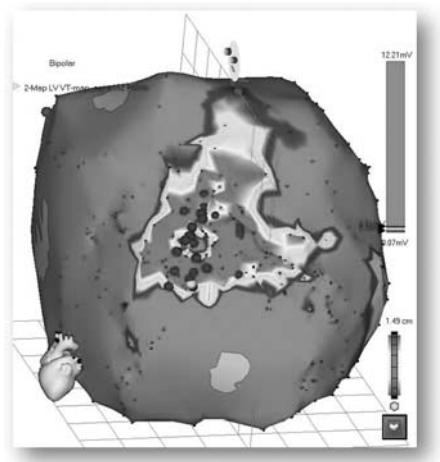


図 4 心外膜 CARTO map  
心外膜側左室側壁に低電位領域を認めた。

VT 中、心外膜側左室側壁で拡張期電位が記録され、concealed entrainment が得られた (図 5)。刺激から QRS までの間隔と拡張期電位から

QRS までの間隔が一致し、ペーシング後の復元周期 (post pacing interval : PPI) は VT 周期にほぼ一致し、ペーシング中の QRS 波形と VT 中の QRS 波形が一致した。リエントリー回路の緩徐伝導路と考え、造影で冠動脈の走行を確認しながら通電した。心外膜からの 21 回目の通電 10 秒後、VT は停止し以後誘発不能となった (図 6)。

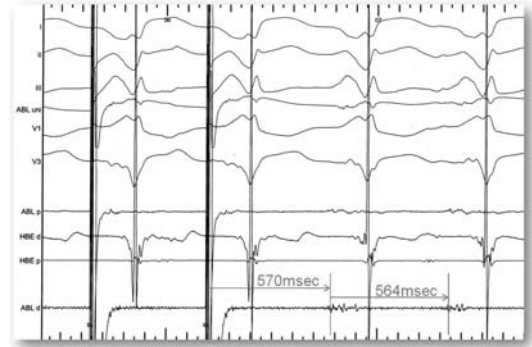


図 5 心外膜からの Entrainment pacing  
VTCL=564msec, PCL=550msec, PPI=570msec



図 6 心外膜からの通電により VT が停止

表 1 アブレーションの通電データ

■ Ablator	STOCKERT J70
■ Catheter	NAVISTAR THERMOCOOL 3.5mm type-D
■ Procedure time	6hr 18min
■ Fluorography	99min 8sec
■ Ablation time	(Endo.) 7, (Epi.) 21
■ Power (Max)	(Endo.) 40W, (Epi.) 35W
■ Temperature (Max)	(Endo.) 41°C, (Epi.) 38°C

心内膜からは 7 回、心外膜からは 21 回の通電を行い、術時間は 6 時間 18 分、透視時間は 99 分 8 秒であった (表 1)。また、CARTO map 上での心外膜の再早期部位と心内膜の再早期部位の距離は 50.2mm であった。

イリゲーションによる心嚢水は計 4 回吸引し、合計 460ml であった。CA 後、5Fr ピッグテールカテーテルを心嚢に留置し、心エコーで心嚢水の貯留が無いことを確認、縫合固定後退室した。

#### IV. 症例 2

70 代、男性。陳旧性心筋梗塞。2005 年、左前下降枝、左回旋枝、右冠動脈に対して冠動脈形成術を施行した。VT に対し 2009 年に ICD 植込み術を施行した。2010 年、VT により ICD が頻回作動。コントロール不能な難治性 VT のため緊急 CA を施行した。VT は周期長 446msec の右脚ブロック型 VT (図 7)。内服薬は、アンカロン、カルベジロール。LVEF は 32%。

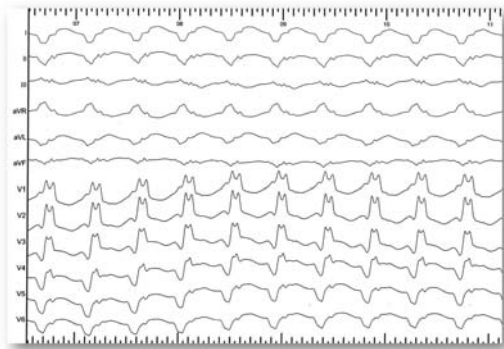


図 7 VT の 12 誘導心電図

心内膜側 CARTO の activation time は頻拍周期の 64% (279msec/436msec) であり左室側壁を最早期とする focal pattern であった (図 8)。

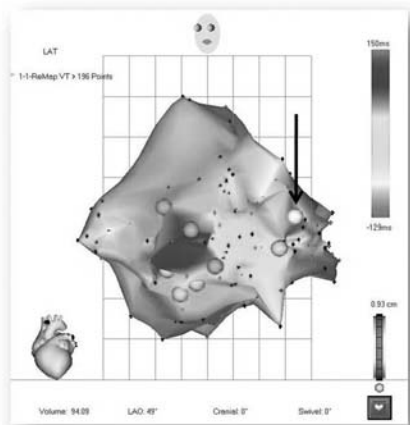


図 8 心内膜 CARTO map  
左室側壁 (矢印) を最早期とする focal pattern

低電位の遅延電位 (図 9) および、低電位の拡張期電位 (図 10) を中心にイリゲーションカテーテル NAVISTAR THERMOCOOL 3.5mm type-D を使用し 13 回通電したが無効のため心外膜アプローチに変更した。

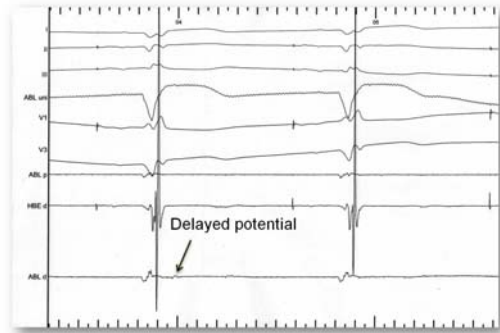


図 9 心内膜側マッピングでの遅延電位

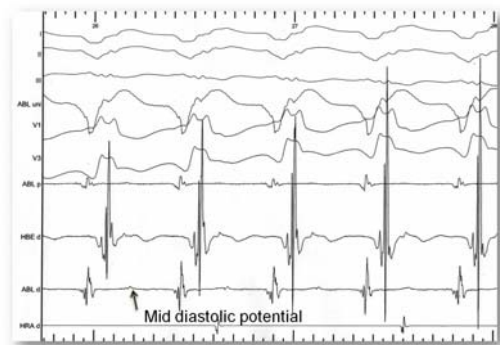


図 10 心内膜側マッピングでの拡張期電位

心外膜 CARTO では、左室前側壁を最早期とし (図 11)、activation time は頻拍周期の 91.5% (399msec/436msec) であり広範に 0.3mV 以下の低電位領域を認めた。低電位領域で VT 中に拡張期電位が記録され、同部位で concealed entrainment が得られた (図 12)。刺激から QRS までの間隔と拡張期電位から QRS までの間隔が一致し、PPI は VT 周期に一致し、ペーシング中の QRS 波形と VT 中の QRS 波形が一致した。リエントリー回路の緩徐伝導路と考え、造影で冠動脈の走行を確認しながら通電した。通電 2.6 秒後に VT は停止し以後誘発不能となった。(図 13)。通電後、同部位で遅延電位が見られた。

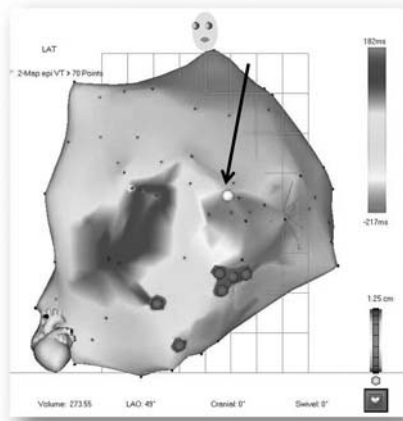


図 11 心外膜 CARTO map  
心外膜側左室前側壁(矢印)に拡張期電位を認めた。

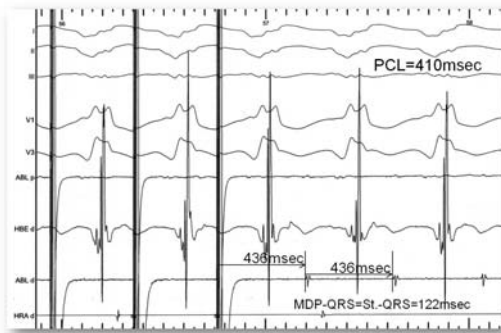


図 12 心外膜からの Entrainment pacing  
VTCL=436msec, PCL=410msec, PPI=436msec

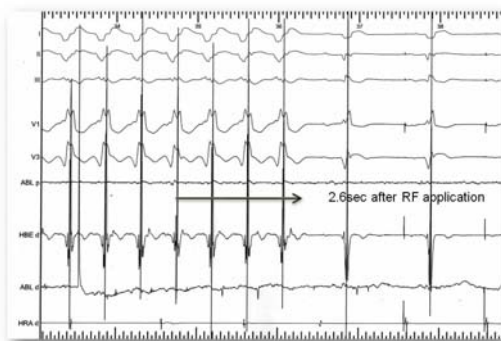


図 13 心外膜からの通電により VT が停止

心内膜からは 13 回、心外膜からは 14 回の通電を行い、術時間は 4 時間 40 分、透視時間は 61 分 19 秒であった(表 2)。また、CARTO map 上での心外膜の再早期部位と心内膜の再早期部位の距離は 20.1mm であった。

イリゲーションによる心嚢水は計 3 回吸引し、合計 300ml であった。CA 後、5Fr ピッグテールカテーテルを心嚢に留置し、心エコーで心

嚢水の貯留が無いことを確認、縫合固定後退室した。

表 2 アブレーションの通電データ

■ Ablator	STOCKERT J70
■ Catheter	NAVISTAR THERMOCOOL 3.5mm type-D
■ Procedure time	4hr 40min
■ Fluorography	61min 19sec
■ Ablation time	(Endo.) 13, (Epi.) 14
■ Power (Max)	(Endo.) 35W, (Epi.) 20W
■ Temperature (Max)	(Endo.) 40°C, (Epi.) 39°C

## V. 考察

症例 1 の CARTO による心内膜の activation time は、頻拍周期の 31%、心外膜の activation time は頻拍周期の 71%、症例 2 の CARTO による心内膜の activation time は、頻拍周期の 64%、心外膜の activation time は頻拍周期の 91.5% であった。また、心内膜の最早期興奮部位と心外膜の最早期興奮部位は症例 1 では約 5cm、症例 2 では約 2cm 離れており、VT の回路の多くは、心筋内および心外膜側に存在することが示唆された。

## VI. 結語

症例 1 は CA 後、一時的にコントロール可能な心膜炎を起こしたが、VT の再発はない。

IR による心外膜からの CA は、心内膜からの CA が無効の VT に有効である。

## 参考文献

- 1) Sosa E, et al: A new technique to perform in the electrophysiology laboratory. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 1996; 7: 531-536
- 2) Sosa. E, et al: Nonsurgical transthoracic epicardial catheter ablation to treat recurrent ventricular tachycardia occurring late after myocardial infarction. *J Am coll Cardiol.* 2000; 35: 1442-1449
- 3) Berrueto A, et al; Electrocardiographic recognition of the epicardial origin of ventricular tachycardias. *Circulation.* 2004; 109: 1842-1847