

● 一般演題

広範な低電位領域に存在した Isthmus の同定に 種々の設定の Voltage Map が有用であった心室頻拍の 1 例

群馬大学大学院医学系研究科臓器病態内科学 入江 忠信・金古 善明・中島 忠
齋 藤 章宏・太田 昌樹・加藤 寿光
飯島 貴史・間仁田 守・伊藤 敏夫
秋山 昌洋・倉林 正彦

はじめに

器質的心疾患に伴う心室頻拍(VT)に対するカテーテルアブレーションでは、焼灼のターゲットである頻拍起源(isthmus)の同定が非常に重要である。通常, electroanatomical mapping systemを用いたvoltage map, activation mapおよびpace mapを駆使し, さらに従来からのentrainment mappingも加えてisthmusの同定が行われている。特にVT中のマッピングが不可能なunmappable VTに対してはvoltage mapとpace mapの役割は大きい。

今回われわれは, voltage mapを工夫し広範な無～低電位障害心筋領域の中にisthmusを同定しアブレーションに成功したunmappable VT症例を経験したので報告する。

症 例

77歳(2008年), 男性。74歳時に心不全を発症し, 拡張型心筋症と診断された。75歳時にVTを発症し, 埋込型除細動器(ICD)を植え込み, さらにアミオダロンの内服を開始した。2008年になるとVTが頻回となり, カテーテルアブレーションを施行することとした。ICD植え込み前に施行した心臓MRI検査にて左室前壁および後壁に心室瘤を認めていた(図1)。アブレーション前には, 右脚ブロック, 左軸偏位波形を示した非持続性VTが一度出現したのみで, 心室プログラム刺激でも非持続性VTしか誘発で

きないunmappable VTであった。

まず洞調律中の左室のvoltage mapを行い, 心室波高1.5～0.5 mVをlow voltage area, 0.5 mV未満をscar areaと設定したところ, 左室後壁の心室瘤を中心とした広範囲の領域がscar areaと表示された(図2A)。次に, 0.6～0.1 mVをlow voltage area, 0.1mV未満をscar areaとすると, low voltage areaの中を横断するscar areaが表示された(図2B)。このscar areaの中でpace mapを行うと, 最大出力(9.9 V, 2 ms)での双極ペーシングで捕捉されない2本のdense scar(electrically unexcitable scar)に挟まれるように, 225～41 msにわたる種々のspike-QRS delayを伴って捕捉され, 良好なペースマップ波形の得られた全長7.8 mmのisthmusを同定した(図3)。isthmusは, voltage mapでのscar

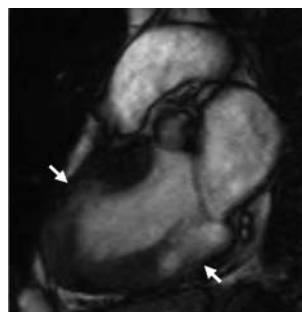


図1 心臓MRI画像
左室前壁および後壁(矢印)に心室瘤を認めた。

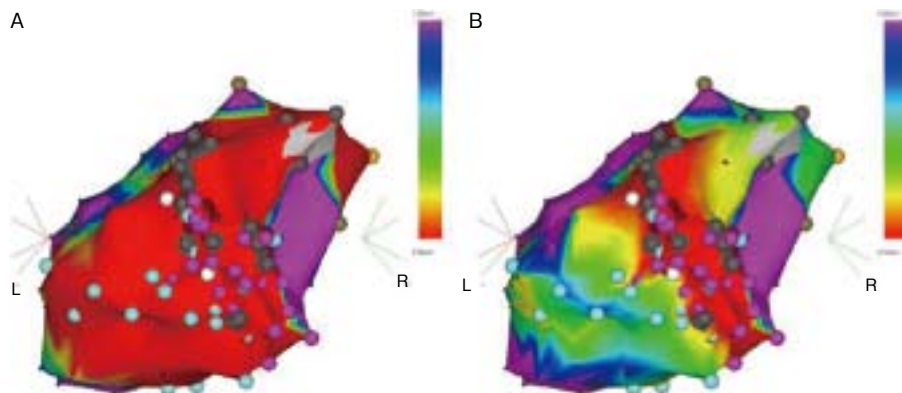


図2 洞調律中のvoltage map

A : 1.5 ~ 0.5 mVをlow voltage area(黄~青), < 0.5 mVをscar area(赤)と通常の設定で設定されている。後壁から下壁にかけてscar areaと表示された。

B : 0.6 ~ 0.1 mVをlow voltage area(黄~青), < 0.1 mVをscar area(赤)と設定したところ, 広範なlow voltage areaの中を横断するようなscar areaが表示された。灰色の点：dense scar

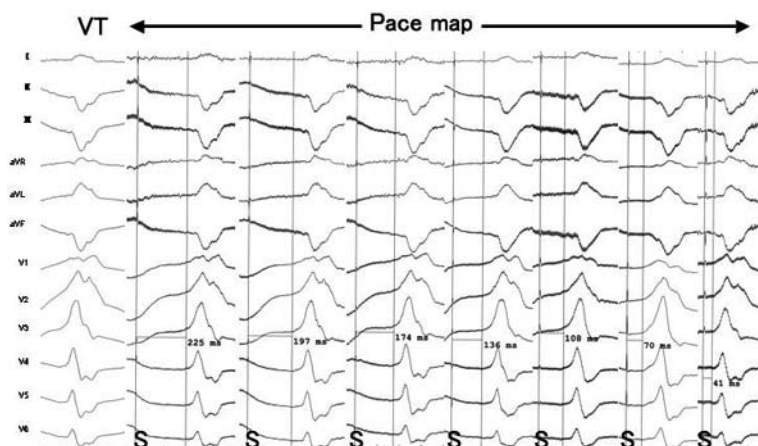


図3 自然発作の心室頻拍とisthmus内各所でのpace mapの十二誘導心電図波形

225 ~ 41 msと様々なintervalのspike-QRS delayを伴い良好なpace map波形を認めた。

areaとほぼ一致していた。同定したisthmusを縦断するように通電を行った。通電後にVTは全く誘発不能となった。

考 察

器質的心疾患に伴うVTのアブレーションでは、特に本症例のように持続性のVTが誘発されなかったり、VTの持続による血行動態が

破綻する場合には、洞調律時のvoltage mapやpace mapが重要な役割を果たす。通常、まず洞調律中にvoltage mapを行いlow voltage areaを同定する。次にlow voltage areaの中でpacingを行い、spike-QRS delayを伴い良好なpace mapが得られる領域をisthmusとする¹⁾。通常voltage mapの際には1.5 ~ 0.5 mVの領域をlow voltage area, 0.5 mV未満の領域をscar areaと

定義している^{1~4)}。これは、健常心室のvoltage mapにおいて95%以上の電位が1.5 mVであったとする成績に基づいている^{2,3)}。本例では0.1 mV未満と、より低電位に設定して描出されたscar areaが、pace mapにより同定したisthmusと一致した興味ある症例である。

陳旧性心筋梗塞症例のisthmusは、通常梗塞心筋と正常心筋の境界付近に存在しているために、low voltage areaの周辺領域のpace mapを行うことでisthmusを同定することができる^{1,5)}。非虚血性心筋症例では、low voltage areaの中に心内膜起源VTのisthmusを同定できる例があるが、そのlow voltage areaの大きさは陳旧性心筋梗塞(6.4~205.4 cm²)⁵⁾と比較しても小さい(3.7~32.2 cm²)⁶⁾。本症例のように広範なlow voltage areaの中に横断するように存在し、しかも非常に長いisthmusは稀である^{7,8)}。その一因として、心室瘤を形成するような限局した、しかも高度の非虚血性心筋障害が推測される。

voltage mapによるisthmusの同定について、Soejimaらは、陳旧性心筋梗塞症例のisthmusの双極電位波高は 0.32 ± 0.16 mV(0.08~0.91 mV)と幅が広く、0.25 mV未満に設定すると20 VT中8 VT例のisthmusを同定できなかったもので、voltage mapのみでは限界があるとした¹⁾。一方、Arenalらは0.1 mVから0.5 mVまで段階的にscarの定義を変更したvoltage mapを作成し、scarの電位波高を0.2 mV以下とした時に、大部分のisthmusを同定できるとした⁹⁾。

isthmusの同定にあたり、高出力ペーシングでも捕捉されないdense scarの同定は重要である¹⁾。Soejimaらの報告では、陳旧性心筋梗塞症例において1.5 mV未満のlow voltage areaの中に 2.91 ± 1.0 個/例のdense scarを同定し、全VTにおいてisthmusは常にdense scarに隣接しており、そのうちの多くは二つのdense scarに挟まれて存在していた。本例においても、dense scarの同定はisthmusを同定するにあたり有益な指標となった。

結 語

心室瘤を伴う非虚血性心筋症に合併した心室頻拍に対するアブレーションを行った。洞調律時のvoltage mapにて広範なlow voltage areaを認めたため、voltage mapの設定を変更してより低電位領域からpace mapを行い、isthmusに隣接するdense scar、さらにisthmusを効率的に同定しアブレーションに成功した。

文 献

- 1) Soejima K, et al. Electrically unexcitable scar mapping based on pacing threshold for identification of the reentry circuit isthmus: feasibility for guiding ventricular tachycardia ablation. *Circulation* 2002;106:1678-83.
- 2) Marchlinski FE, et al. Linear ablation lesions for control of unmappable ventricular tachycardia in patients with ischemic and nonischemic cardiomyopathy. *Circulation* 2000;101:1288-96.
- 3) Reddy VY, et al. Short-term results of substrates mapping and radiofrequency ablation of ischemic ventricular tachycardia using a saline-irrigated catheter. *J Am Coll Cardiol* 2003;41:2228-36.
- 4) Verma A, 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;16:465-71.
- 5) Soejima K, 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;104:664-9.
- 6) Soejima K, et al. Endocardial and epicardial radiofrequency ablation of ventricular tachycardia associated with dilated cardiomyopathy: the importance of low-voltage scars. *J Am Coll Cardiol* 2004;43:1834-42.
- 7) de Chillou C, et al. Isthmus characteristics of reentrant ventricular tachycardia after myocardial infarction. *Circulation* 2002;105:726-31.
- 8) Brunckhorst CB, et al. Identification of the ventricular tachycardia isthmus after infarction by pace mapping. *Circulation* 2004;110:652-9.
- 9) Arenal A, et al. Tachycardia-related channel in the scar tissue in patients with sustained monomorphic ventricular tachycardias: influence of the voltage scar definition. *Circulation* 2004;110:2568-74.