

● 一般演題

カテテルアブレーションに成功した
肺動脈弁上起源心室性期外収縮の1例

群馬大学大学院臓器病態内科学 齋藤 章宏・金古 善明・谷口 靖宏
中島 忠・間仁田 守・伊藤 敏夫
秋山 昌洋・太田 昌樹・倉林 正彦

はじめに

近年報告された肺動脈(PA)起源心室性不整脈(VA)^{1~5)}は、流出路起源VAのサブグループとして認知されている。今回、われわれはPA起源心室性期外収縮(PVC)の1例を経験し、若干の知見を得たので文献的考察を加えて報告する。

1 症 例

症例: 73歳、女性。

現病歴: 40年前より PVC を指摘されていた。2007年2月の健康診断で三段脈を指摘され、当科に紹介された。ホルター心電図では PVC

32816拍/日を認めた。心電・画像所見上、器質的心疾患は否定的であった。自覚症状はないが、BNP 59.7pg/mLと異常値を認めたため、アブレーションを行った。PVCの波形は左脚プロック、下方軸波形、移行帶V4であった(図1)。

カテテルアブレーション: 入室時より二段脈であった。プログラム刺激による誘発やATP 静注による PVC の停止は確認しておらず、PVC の機序は不明である。まず、PVC の activation mapping と pace mapping を指標に PA 弁下の右室中隔側に計7回の通電を行った。そのうち良好な pace map の得られた部位での4回の通電は、反復性心室反応を伴った。通電後も PVC 波

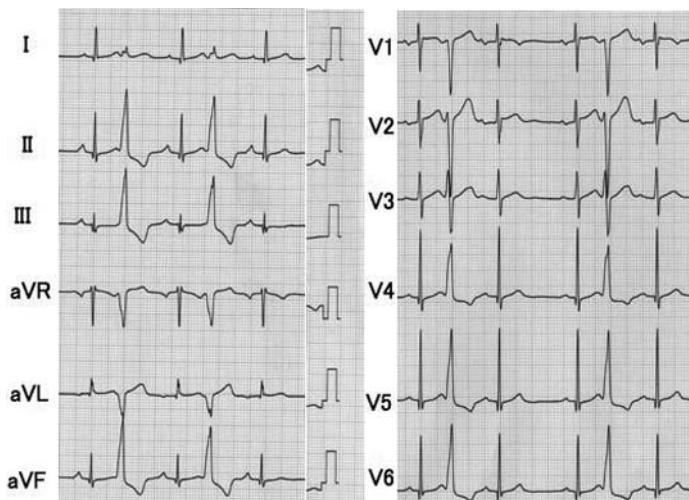


図1 入院時心電図

本文参照。

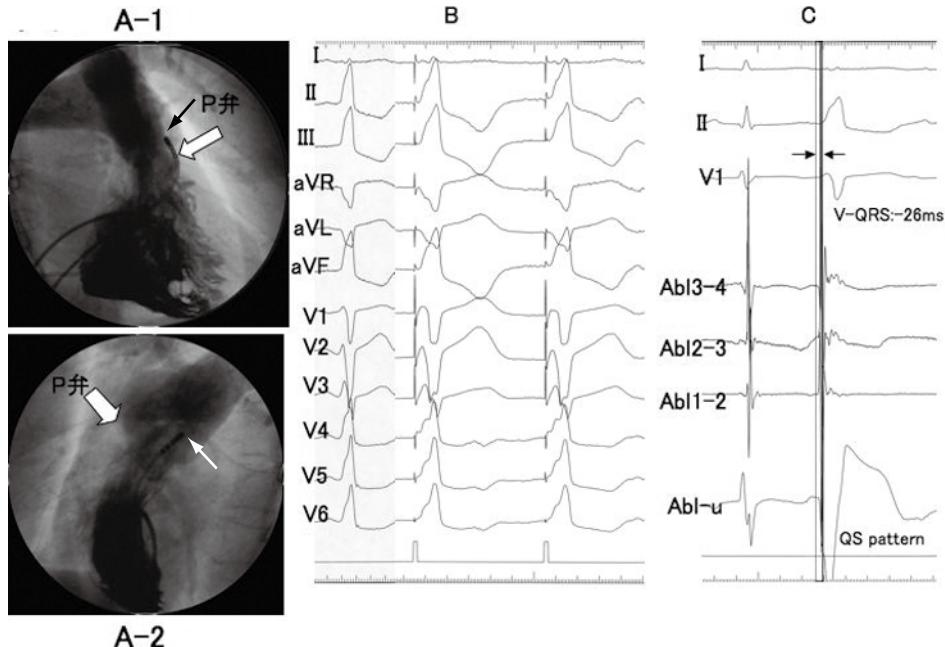


図2 成功通電部位(矢印:→)

A-1:右前斜位30度, A-2:左前斜位45度, B:ペースマップ, C:心内電位。本文参照。

形の変化は認めなかった。第6回通電(V-QRS - 21ms)後にはPVCは一時完全に消失し、追加通電(第7回)を行った。しかし、イソプロテノール負荷約15分後に焼灼前と同波形のPVCが頻度は減少したものの再発した。その後のPA弁下の通電(第8~10回)は無効であった。

良好なpace mapが得られたPA弁直上約1cmの中隔側(V-QRS - 26ms, 単極誘導でQSパターン)で55度, 30W, 60秒の通電(第11回)をしたところ(図2), 反復性心室応答の出現の後PVCの消失を得た。同部位での心室波高は1.81mVでsharpな電位であり、洞調律中またはPVC中のアブレーション前後のいずれにおいても、遅延電位あるいはprepotentialは認めなかつた。焼灼後に同部位で行ったpace mappingでは、S-QRS時間の延長を伴ったPVCと異なる波形と、S-QRS時間の延長のないPVCと同一波形の2種類を認めた(図3)。アブレーション後4週のホルター心電図ではPVC 314拍/日に著減し、BNPは12.1pg/mLと低下した。

2 考 察

PA起源VAは、胎生期の遺残と考えられている、RVOTからPV壁に伸展しているmyocardial sleeveを起源として生じる^{1~3)}。このmyocardial sleeve(ventricular myocardial extensions)自体の存在は稀ではなく、剖検例の17%に認め、長さは2~6mm、幅は平均 3.25 ± 1.3 mm、最大の厚さは平均2.1mm(0.05~2.1mm)、平均の厚さは0.83 ± 0.71mm、存在部位は、前尖、左尖に多く、右尖に少なく、その大部分が心外膜側に存在し、半数にRVOTと連続性があるとの報告がある⁶⁾。PV起源VAの部位は、われわれの症例と同様に約半数がPA弁輪付近とされる³⁾。

Sekiguchiらは、心電図波形の特徴として、RVOT起源VAに比し、II, III, aVF誘導のR波が高いこと、aVRのQ波高に対するaVLのQ波高の比が、平均1以上と大きいこと、I誘導の極性がQS(rS)波形が多いのに対し、PVOT起源ではR(Rs)波形が多いこと、胸部誘導の移行帯がV2かV3でみられるものが多く、V2のR/S比が大きい

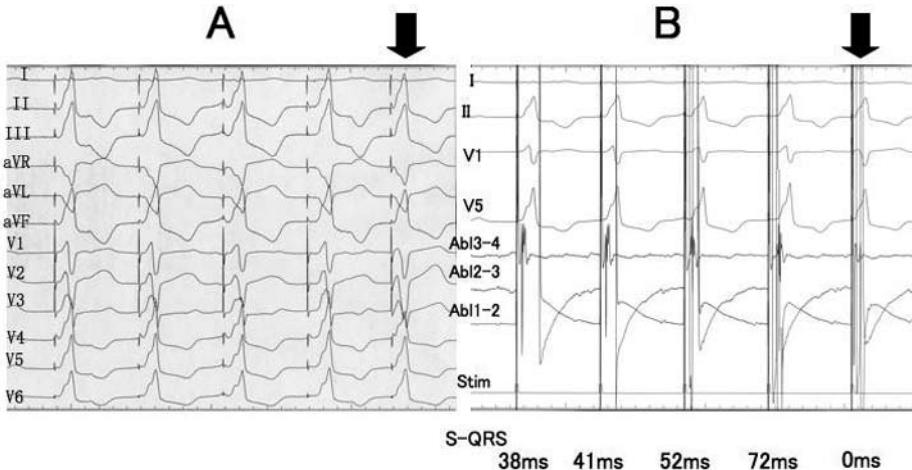


図3 肺動脈弁上の成功部位にて焼灼後に行ったペースマッピング

A: 体表面心電図, B: 心内心電図

矢印の心拍のみPVCと同一波形でS-QRS時間の延長を認めない。その他の心拍は、S-QRS時間の延長を伴いPVCより胸部誘導のR波高が高かった。

ことなどをあげている³⁾。しかし、II, III, aVF誘導のR波高値からのPA起源の予知率は高くなない。Timmermansの3例はわれわれの症例と同様にPA弁輪部起源であるが、I誘導の極性は1例で陽性、2例で陰性であった。Tadaらの症例でも、PA起源に特異的な所見を認めなかった⁴⁾。このように、心電図波形からはPA起源を予知することは困難といえる。

また、アブレーション時の電気生理学的特徴として、PAの捕捉に過半数で高出力ペーシングが必要であったことや、成功部位の心室波高は低値であったことが報告されているが³⁾、心筋量が少ないと心外膜側に存在していることと関連しているのかもしれない。また、本例では確認できなかったが、PA内では左房のfar-field電位と考えられる低電位な心房波が高率に記録できたり³⁾、VA中の最早期興奮部位の洞調律中心室波に先行するprepotentialが単極誘導で記録できるとされる^{3,4)}。

本例のPVCは、当初PVOTを焼灼した後一過性にPVCの消失を認めたが、おそらくmyocardial sleeveとRVOTとの接合部において、一過性に可逆的なexit blockが生じたものと考えられる。この現象によりPA起源VAが消失しう

る可能性は、想定はされていたものの⁴⁾今まで報告はされていなかった。また、Tadaらの症例と同様に⁴⁾、RVOTでの通電中に反復性心室反応が出現したが、PA内の起源に熱効果が及んだことによるものかRVOTに起源の一部を有していたためかは不明である。いずれにせよ、PA起源VAにおいては、RVOTでの通電中に反復性心室反応が出現することがあるが、成功を示唆する指標ではないことに注意する必要があると考えられる。

興味深いことに、成功部位でのpace mappingにおいて、perfect pacemap(図3の矢印)と同時にS-QRS時間の延長を伴ったPVCと異なる波形(図3の矢印以外)の2種類が再現された。この所見から、PA-RVOT間に電気的に解離した、二つの近接するmyocardial sleeveの存在、すなわちPVC起源の存在する、伝導遅延を伴わないmyocardial sleeve 1と、伝導遅延を伴い、しかもpacemapの波形の胸部誘導のR波の高いことからRVOTよりも左室側にbreakthroughしているmyocardial sleeve 2の存在が考えられた(図4)。PAのmyocardial sleeveがRVOT以外に接続している可能性を示す報告は、今までなく新知見と考える。myocardial sleeve 2が有した伝導遅

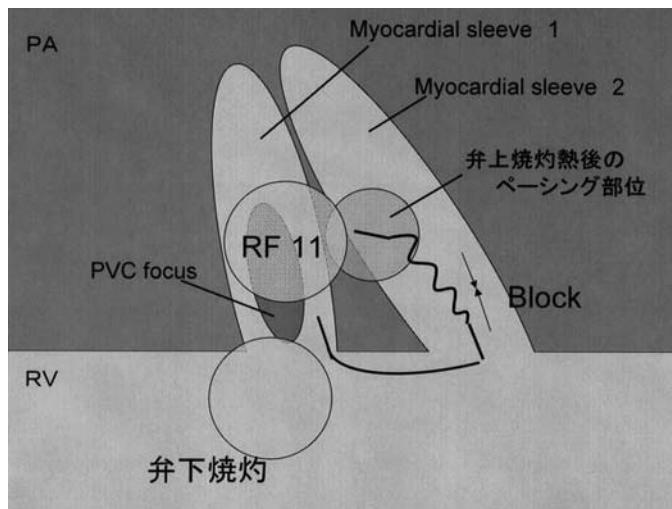


図4 想定された二つのmyocardial sleeve

本文参照。PVCと同一の波形(図3の矢印の心拍)は、PVC起源の存在する伝導遅延を伴わないmyocardial sleeve 1を直接捕捉したために生じ、一方PVC波形と異なる波形(図3の矢印以外の心拍)は、伝導遅延を伴うmyocardial sleeve 2を捕捉したために生じたと考えられた。

延は、胎生期遺残が有する粗な細胞間結合に由来する可能性もある。

以上のように、本例のPVCは、少なくとも肺動脈弁直上のmyocardial sleeveに起源の一部を有し、肺動脈弁直下の通電では効果は不十分であったが、肺動脈弁上の通電を加えたことで根治に成功したと考えられた。左脚ブロック下方軸の特発性VAに対するカテーテルアブレーションにおいて、PA弁下の通電で難渋する場合にはPA起源VAの可能性を考慮すべきと考えられた。

文 献

- 1) Timmermans C, Rodriguez L, Medeiros A, Crijns HJGM, Wellens HJJ. Radiofrequency catheter ablation of idiopathic ventricular tachycardia originating in the main stem of the pulmonary artery. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2002;13:281-4.
- 2) Timmermans C, Rodriguez L, Crijns HJGM, Moorman AFM, Wellens HJJ. Idiopathic left bundle-branch block-shaped ventricular tachycardia may

originate above the pulmonary valve. *Circulation* 2003;108:1960-7.

- 3) Sekiguchi Y, Aonuma K, Takahashi A, Yamauchi Y, Hachiya H, Yokoyama Y, et al. Electrocardiographic and electrophysiologic characteristics of ventricular tachycardia originating within the pulmonary artery. *J Am Coll Cardiol* 2005;45:887-95.
- 4) Tada H, Kuroasaki K, Ito S, Naito S, Yamada M, Miyaji K, et al. Idiopathic premature ventricular contractions arising from the pulmonary artery: importance of mapping in the pulmonary artery in left bundle branch block-shaped ventricular arrhythmias. *Circ J* 2005;69:865-9.
- 5) Tanner H, Hindricks G, Schirdehahn P, Kobza R, Dorszewski C, Gerds-Li JH, Kottkamp H. Outflow tract tachycardia with R/S transition in lead V3: Six different anatomic approaches for successful ablation. *J Am Coll Cardiol* 2005;45:418-23.
- 6) Hasdemir C, Aktas S, Govsa F, Aktas EO, Kocak A, Bozkaya YT, et al. Demonstration of ventricular myocardial extensions into the pulmonary artery and aorta beyond the ventriculo-arterial junction. *PACE* 2007;30:534-9.