

# 下肺静脈にて近位部までachieve guide wireを引いてもPV電位が確認できないときの冷却テクニックは？ — PV電位指標 or 最低温度指標

## ▶▶ PV電位の確認

心房細動アブレーションにおいて、クライオアブレーションは有効であり、肺静脈隔離(PVI)までの時間が高周波アブレーションよりも有意に短時間で達成可能である。クライオアブレーション用のクライオバルーン(Arctic Front Advance™)を用い、電位はそのバルーンの中心部内腔から挿入されたachieve mappingカテーテルで確認することとなる。多くの肺静脈(PV)においてPVIの電位変化を同時進行で見ることができる。しかし、様々な左房形状、PVやその分枝の形態、スリーブの長さの違いによりachieve mappingカテーテルではPV電位をとらえることが時に困難である。本項では、PV電位がとらえられない場合の冷却テクニックに関して、特にinferior PVを例に説明する。

### 症例

74歳、女性。他院で鼠径ヘルニア術前心電図検査で心房細動を指摘された。記録上の最終洞調律確認は4年前。心房細動の持続期間は不明。薬剤抵抗性持続性心房細動と診断されカテーテルアブレーションとなった。心臓超音波検査では左房径47mm。既往症として気管支喘息。

## アブレーションの経過

心房中隔穿刺後、クライオバルーン(Arctic Front Advance™冷凍アブレーションカテーテル。日本メドトロニック)を左房内へ挿入。肺静脈1本につき、1回4分の冷凍を行った。その後Navxシステム(Abbott/日本光電工業)を用いてvoltage mapを作成(図1A)。右下肺静脈の隔離が不完全であったため、肺静脈口に対するクライオバルーンの当て方を変えて再度冷凍アブレーションを施行。最終的には左房の天蓋部と底部にも冷凍を行い左房後壁隔離まで完成させた(図1B)。

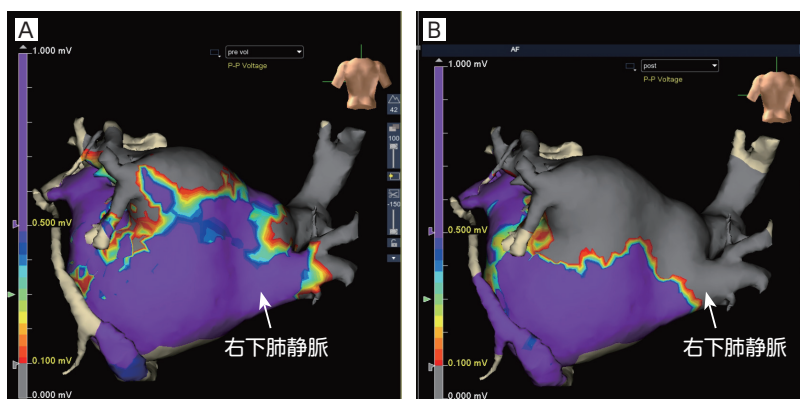


図1 左心房および肺静脈の voltage map

A: クライオバルーンによる肺静脈隔離術後の左房後面からみた voltage map。右下肺静脈の電位が残存

B: 右下肺静脈に対しクライオバルーンの当て方を変えて再度アブレーションを施行。さらに左房天蓋部と底部にも冷凍凝固を施行し、左房後壁隔離を完成させたあとの voltage map

## ▶▶ 実際の対応

一般的に superior PV よりも inferior PV のほうが PV スリーブは短い。achieve mapping カテーテルをより近位に置いても、PV スリーブの短い PV では電位記録が不可能である。

当院では、心房中隔穿刺後、全例において円周状カテーテルで3次元マッピングシステムを利用し、voltage mapを作成している。これにより各 PV のスリーブ長や電位を比較的認めやすい PV 内の部位がわかる。引き続き、PVIを施行。inferior PVは左右ともに、achieve guide wireを複数の分枝のうち最も下方の PV 分枝に挿入するように努める。初めは achieve mapping カテーテルをクライオバルーン挿入固定のアンカーとして使用するため、PV 内の極力遠位部に留置する(図2)。この時点で PV 電位が認められないことは比較的多く経験する。achieve mapping カテーテルで PV 電位を記録する場合は、できるだけ肺静脈入口部側まで引いてくるのが望ましい。それでも PV 電位が記録できない場合には、バルーンカテーテル中陰内腔から注入された造影剤の漏れがないことでバルーンによる PV 口閉塞状況を確認後、冷凍開始。その直後から緩徐に achieve mapping カテーテルを PV の極力近位部位まで引いてくる。

クライオバルーンの温度が $-10\sim-15^{\circ}\text{C}$ を下回れば PV 入口部に固着しており(cryo-adherence)、achieve mapping カテーテルをバルーン固定のためのアンカーにする必要はなくなるので、achieve カテーテルのシャフトに常時時計方向回転トルクをかけながら、極力 PV 近位部位まで引く。この操作で

## 流出路起源心室性期外収縮に対する 多面的アプローチ

### ▶▶ 流出路起源の心室性期外収縮

流出路起源の心室性期外収縮 (ventricular premature contraction ; VPC) では、preferential conduction の存在を考える必要があり、右室流出路からの高出力通電を続けることは避けるべきと言える。流出路起源のVPCに対して、左冠尖からの通電にて成功通電が得られた症例を呈示し、VPCにおける手技のポイントを示したい。

#### 症例

71歳，男性。動悸にて受診。薬剤抵抗性のVPCに対してカテーテルアブレーションを施行した。VPCの移行帯はV3-4であった。

#### アブレーション手技

入室時からVPCは頻発しており (図1)，CARTO®3システムPASOモジュール (ジョンソン・エンド・ジョンソン) を用いてペースマッピングを行った。右室流出路中隔側にて、良好なペースマップ (PASO correlation : 0.892, 図2) を認め、同部位における体表面心電図波形からの早期性は-20msec (図3) であった。イリゲーションカテーテルで30Wにて通電を行ったところ (焼灼部位 : 図4)，一過性にVPC抑制されたが、ほどなく再発した。

次の一手としては、①高出力で焼灼，②左室流出路のマッピング，③再度右室流出路のマッピング，などが考えられる。

#### 実際の対応



ペースマップは最良とは言えず、早期性も十分ではないと判断し、VPC起源は左室流出路にあると考えた。経大動脈アプローチにて左冠尖をマッピングした。同部位にて最良のペースマップ (PASO correlation : 0.950, 図5) を認め、体表面心電図波形からの早期性は-36msec (図6) であった。

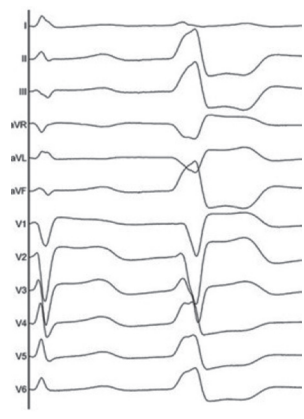


図1 VPCの頻発する心電図

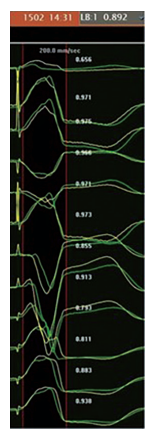


図2 ペースマップ(右室流出路中隔側)  
PASO correlation : 0.892

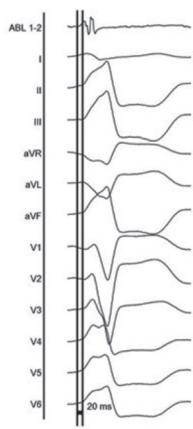


図3 体表面心電図波形からの早期性 (-20msec)

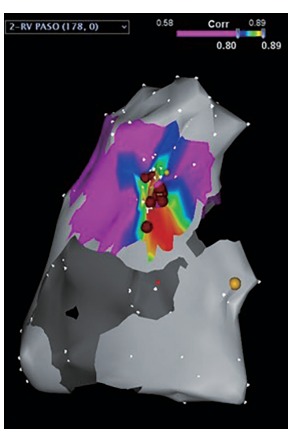


図4 イリゲーションカテーテルの通電による焼灼部位

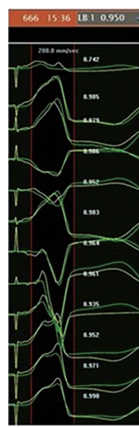


図5 ペースマップ(経大動脈アプローチ, 左冠尖)  
PASO correlation : 0.950

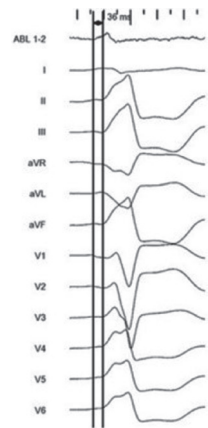


図6 体表面心電図波形からの早期性 (-36msec)



図7 イリゲーションカテーテルの通電による焼灼部位  
CARTO®3システムにおける両通電部位の最短距離(14.9mm)

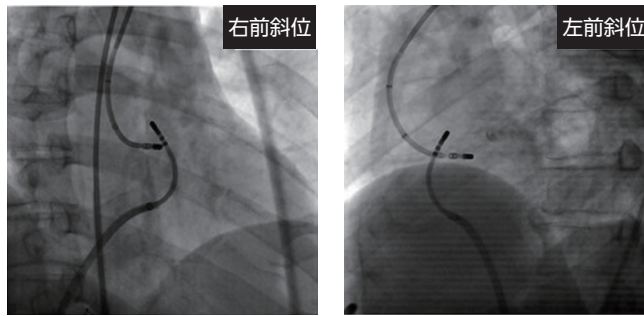


図8 両通電部位における透視上のカテーテル位置

イリゲーションカテーテルで30Wにて通電を行ったところ(焼灼部位: 図7), すぐにVPCは消失した。CARTO<sup>®</sup>3システムにおける両通電部位の最短距離は14.9mmであった(図7)。両通電部位における透視上のカテーテル位置を示す(図8)。

## ▶▶ 流出路起源のVPC症例におけるポイント

流出路起源のVPCは常に preferential conduction の存在を考える必要がある<sup>1)</sup>。図9に preferential conduction のイメージ図を示す。本症例のように右室流出路のマッピングにて比較的良好なペースマップが得られるにもかかわらず、通電にて抑制困難な場合がしばしばみられる。この場合、カテーテルコンタクトを強めることや、出力を上げることで有効通電となる可能性もあるが、大動脈冠尖起源を考える必要がある。VPC起源から右室流出路への preferential conduction を認める場合には、左または右冠尖に

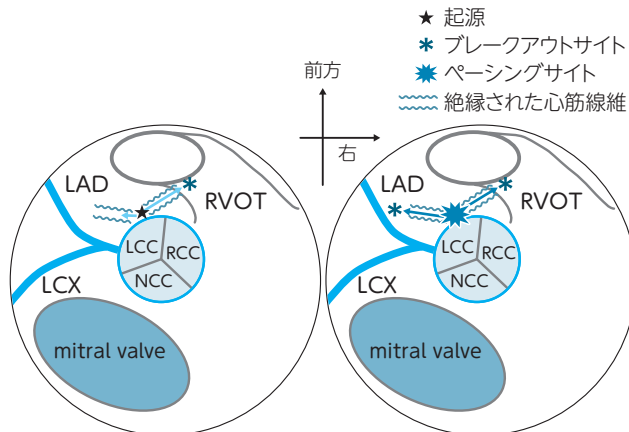


図9 preferential conductionのイメージ

LAD: 左冠動脈前下行枝, LCX: 左冠動脈回旋枝, RVOT: 右室流出路, LCC: 大動脈弁左冠尖, RCC: 大動脈右冠尖, NCC: 大動脈弁無冠尖, mitral valve: 僧帽弁  
(文献1をもとに作成)

おけるマッピングにてより早期性を認める部位が記録でき、容易に焼灼できる可能性が高いためである。右室流出路からの高出力通電をいたずらに続けるのを回避することが肝要である。

## ▶▶ その他の対応

LV summit近傍のVPCの場合は、冠静脈洞遠位部 (coronary sinus distal; CSd) ~ 前室間静脈 (anterior interventricular vein; AIV) からのアプローチが必要となる可能性がある。当院では、胸部誘導における移行帯がV1またはV2の場合は、2Frの多極カテーテルをCSd-AIVに留置したあと、右室流出路、冠尖、CSd-AIVの3箇所からのマッピングを行うようにしている。ただし、CSd-AIVにアブレーションカテーテルを留置した場合、高インピーダンスとなるため焼灼が困難である場合が少なくない。

### 本症例のまとめ

- 流出路起源のVPCに対して、左冠尖からの通電にて成功通電が得られた症例である。流出路起源のVPCの場合には、常にpreferential conductionの存在を考え、ペースマップ波形、局所の早期性に加えて解剖学的位置関係にも注意を払う必要がある。

### 文献

- 1) Yamada T, et al: Preferential conduction across the ventricular outflow septum in ventricular arrhythmias originating from the aortic sinus cusp. J Am Coll Cardiol. 2007; 50(9): 884-91.

(田坂浩嗣)

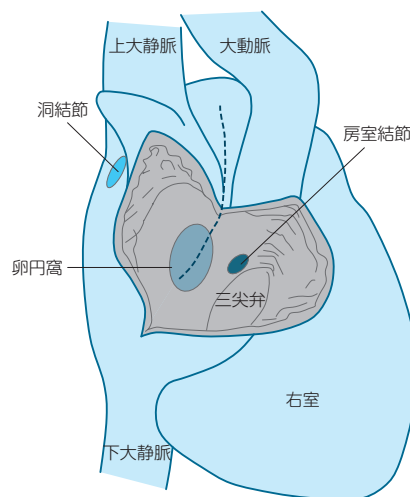
# 非通常型心房粗動や術後心房頻拍における多極マッピングのコツと手技のエンドポイントは？ — multiple ATの場合

## ▶▶ 複雑な術後心房頻拍・非通常型心房粗動のマッピングとアブレーション

先天性心疾患に対する心内修復術，上方経中隔アプローチによる僧帽弁手術，あるいは心房細動に対するmaze術では，術後遠隔期に心房頻拍や非通常型心房粗動を生じやすい。手術時の切開瘢痕や，術前から存在あるいは手術侵襲により発生する新たな障害領域が頻拍の原因であり，中には複数の頻拍を有する複雑症例も経験する。多極マッピングにて回路を同定し，治癒した僧帽弁手術後の心房頻拍症例を呈示し，マッピングするポイント，洞機能や房室伝導の障害を避ける方法について述べる。

### 症例

68歳，男性。3年前，感染性心内膜炎による僧帽弁閉鎖不全症に対し上方経中隔アプローチ（**図1**）による僧帽弁形成術を受けた。3カ月前より心房粗動が持続するためカテーテルアブレーションを施行した。



**図1** 上方経中隔アプローチ

僧帽弁手術の切開方法のひとつ。右房自由壁を切開して心房中隔を露出し，心房中隔から左房前壁を切開し僧帽弁にアプローチする方法。術視野が広い。三尖弁手術を同時に行う症例や左房の小さい症例に行われる。

洞結節動脈を離断するため術後に洞不全となることがあり，心房粗動や心房頻拍が発生しやすい。

## アブレーション手技

入院時の12誘導心電図(図2)は通常型心房粗動様の粗動波を示し、入室時もこの頻拍が持続していた。冠静脈洞に10極カテーテルを留置したところ、頻拍周期は270msec、冠静脈洞は近位から遠位へと伝導するパターンであった(図3)。FlexAbility™を三尖弁-下大静脈間峡部(cavo tricuspid isthmus line; CTI)に留置してから250msecで連続刺激を行うと頻拍はエントレインされ、復元周期が頻拍周期にほぼ一致した(図3)。

CTI依存性心房粗動の診断にてCTIの線状焼灼を開始、焼灼中に頻拍周期が徐々に延長し330msecとなったあと、頻拍の興奮順序が変化した(図

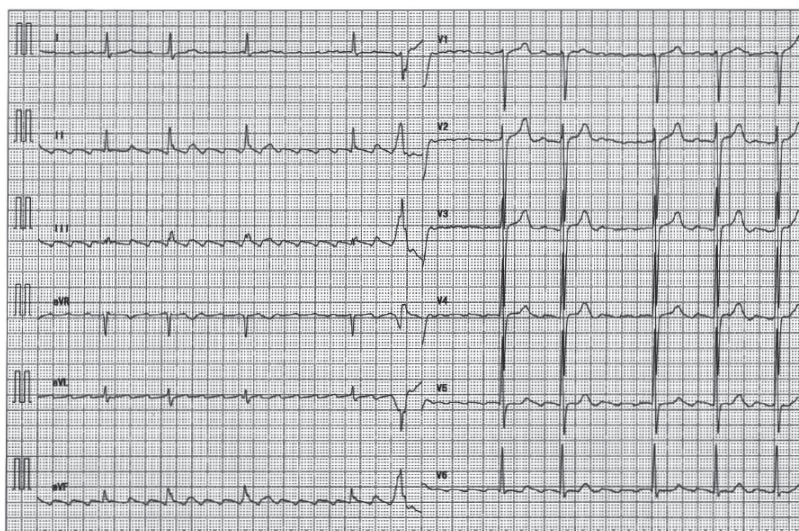


図2 心房粗動の12誘導心電図

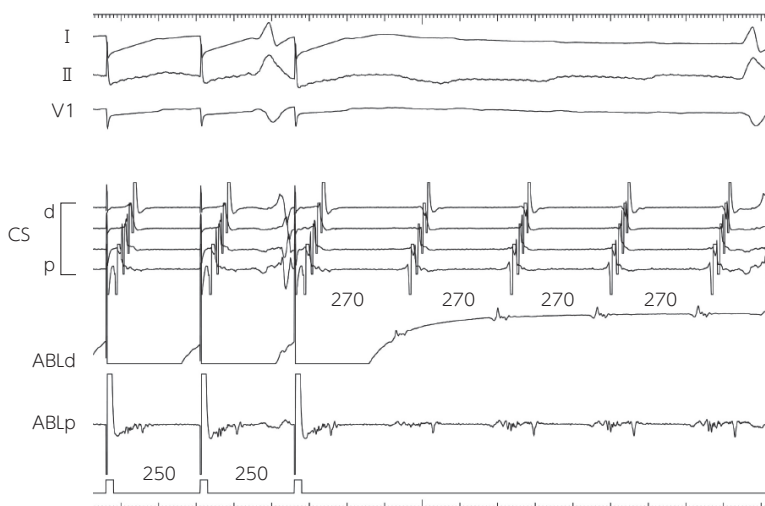


図3 三尖弁-下大静脈間峡部からのエントレインメント

頻拍はエントレインメントされ、post-pacing intervalは頻拍周期に一致した。