

● 一般演題

CARTO Map で Activation Map を確認した LSPV 内リエントリーの 1 例

埼玉医科大学国際医療センター心臓内科 加藤律史・原幹・飛梅威
石田仁志・上西正洋・浅野由起雄
堀田ゆりか・大木康則・西村重敬
小宮山伸之・松本万夫

はじめに

心房細動(Af)に対するPV isolationが一般化し、それに伴い、アブレーション後に心房頻拍がおよそ1.2~31%の症例で生じることが報告¹⁾され、そのメカニズムとしてfocal ATまたはアブレーションによる線状焼灼のgapに関連するものが考えられている。今回われわれは2回目のカテーテルアブレーションの最中にPV isolation後、LSPVのやや遠位側に限局したPV内リエントリーを誘発し、CARTO mapにてそのリエントリー回路を確認した、稀な1例を経験したため報告する。

1 症 例

60歳、男性。主訴は動悸。10年前より発作性Afのため当院初診。フレカイニド、シベンゾリンなどの薬剤に抵抗性であるため3年前カテーテルアブレーション(肺静脈隔離とCTIアブレーション)を施行した。アブレーション施行後まもなくAfの再発が認められたため、ベブリジール、アブリソジンそれぞれの単独あるいは併用で内服を継続し一時に改善した。しかし、2009年に入りAf発作が頻回で持続性となつたため、今回再度アブレーション施行目的に入院となった。既往歴・家族歴には特記事項を認めなかった。入院時身体所見では、血圧109/77mmHg、脈拍は73回/分の不整であった。心音・呼吸音には異常なく、腹部所見にも異常は認め

なかった。下腿浮腫は認められなかった。血液生化学検査では軽度白血球数の上昇以外の異常値を認めず、胸部X線写真でも明らかな異常を認めなかった。入院時心電図は心拍数96回/分の心房細動で右脚ブロック、上方軸の2束ブロックパターンを示した。心エコーでは左室駆出率は66%と良好であったが、左房径が49mmと拡大し、左房駆出率は35%とやや低値を示した。心臓CT画像では両上肺静脈径は20mm以上と拡大しており、特に左上肺静脈(LSPV)は4本の肺静脈のうち径が最大であった。

初回のアブレーションは3年前であったが、そのときは図1のように両側の肺静脈は同側一括拡大隔離を目指して焼灼した。左側肺静脈では、焼灼を進めていった後にLSPV内ペーシング下で焼灼ラインの外側をCARTO mapしていき、最早期を同定した。最終的に左下肺静脈(LIPV)下方をアブレーションしたところ図1のようにexit blockが確認され、その後pacingを中止したところ洞調律時に肺静脈(PV)電位は消失しており、両方向性ブロックが確認された。

今回、セッション開始時はAfで、PV内にlassoカテーテルを挿入したところ、いずれのPVにも再伝導が認められた。そのため左PV後壁よりisolationを開始した。最初にLIPVがisolationされ、次にLSPVの入口部にカテーテルをおいたところで、Afは停止(LSPV

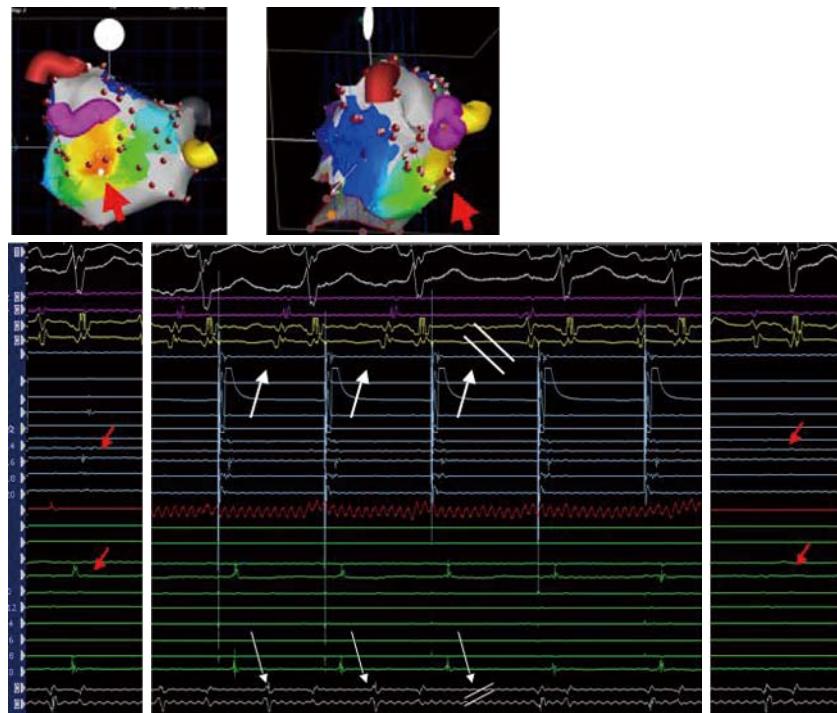


図1 初回のアブレーション

左側肺静脈は線上焼灼後に電位が残存していたため、LSPV内ペーシング下で焼灼ラインの外側を CARTO map した。左下肺静脈(LIPV)下方に最早期(上段赤矢印)を同定し、同部位をアブレーションしたところexit blockが確認(下段白矢印)され、その後 pacing を中止したところ下段赤矢印のように洞調律時に肺静脈(PV)電位は消失しており、両方向性ブロックが確認された。

isolation), LSPV内のみにAfが残存したが、イソプロテレノール点滴中にそのAfも停止した(図2)。そこで、LSPV内に刺激周期175msecにて高頻度刺激を加えたところ、LSPV内のみで周期長約165msecのregularな頻拍が認められた。Lasso カテーテルの興奮順序は1-2～9-10で、左房側からみて時計方向にLSPV内を旋回するように記録されていた(図3)。そのためLSPV内でペーシングしたところ、十分に捕捉が確認できず、エントレインメントは確認できなかった。そこで、CARTOで詳細にmappingしたところ、左房側からみて時計方向にLSPV内を旋回する頻拍回路全体が確認された。頻拍はLSPVの近位部をmappingすると図の青色tagで示す部位では2:1伝導が認められ、黄色tagで示された部位では左房電位のみが確認され、

これらの部位はリエントリー回路とは関係がないと思われた(図4)。CARTO mapでのリエントリー回路は桃色tagで示したLSPVの天井部を中心にfragmentationがみられ、同部位を中心としてslow conductionが存在していた。また、長径24.5mm、短径14.9mm、周囲長66.5mm、幅19.6mmと比較的小さい領域で完結する回路であると考えられた(図4)。そこでLSPV内で長軸に沿って線上焼灼を開始し、PV内リエントリー停止を試みたところ、停止せずPV内心房細動に移行し、まもなく自然停止した。本症例はその後、右側PVのisolationを終えた後、Af誘発を試みたが、誘発されないためセッション終了とした。

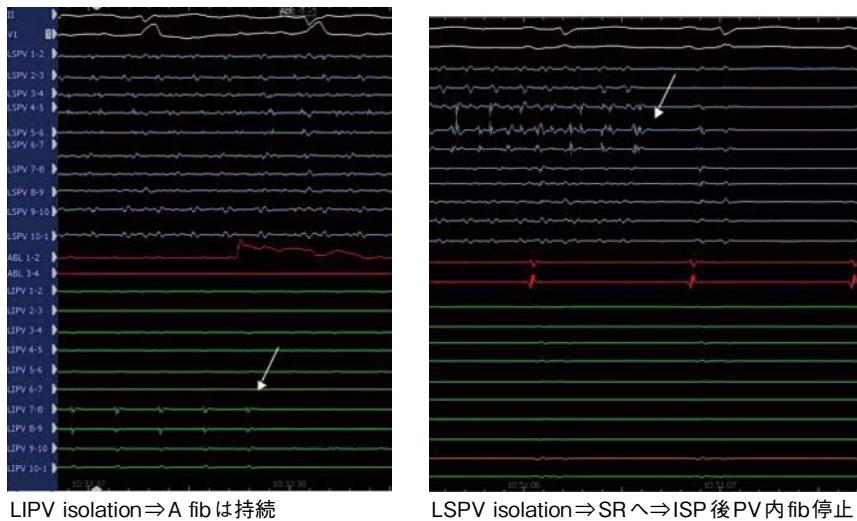


図2 2回目のアブレーション

Af中に、左PV後壁よりisolationを開始したところ、最初にLIPVがisolation(白矢印)されたがAfは持続した。次にLSPVの入口部にカテーテルをおいたところで、Afは停止(LSPV isolation)、同部位を焼灼した。その後LSPV内のみにAfが残存したが、イソプロテノール点滴中にそのAfも停止した。

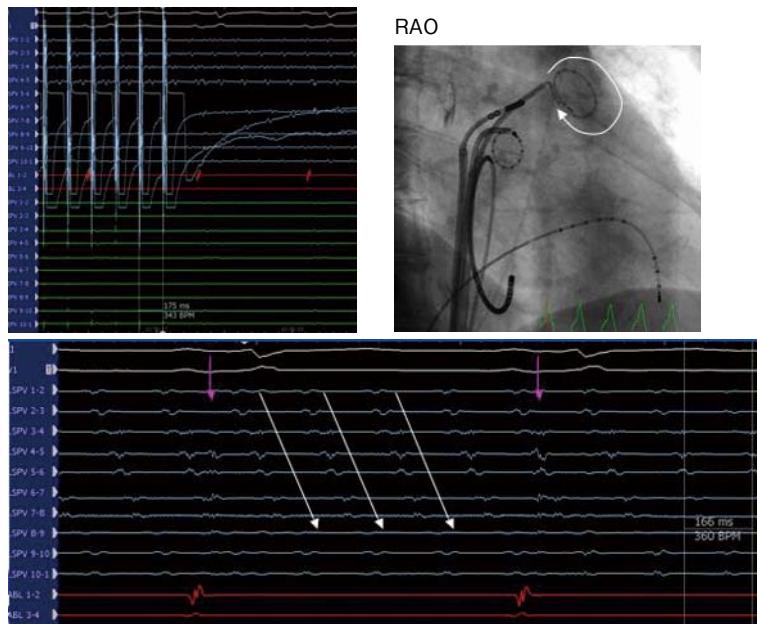


図3 LSPV内頻拍の誘発

LSPV内に刺激周期175msecにて高頻度刺激を加えたところ、LSPV内のみで周期長約165msecのregularな頻拍が認められた。Lassoカテーテルの興奮順序は1-2～9-10(白矢印)で、左房側からみて時計方向にLSPV内を旋回していた。桃色矢印でfarfieldの心房電位を示す。

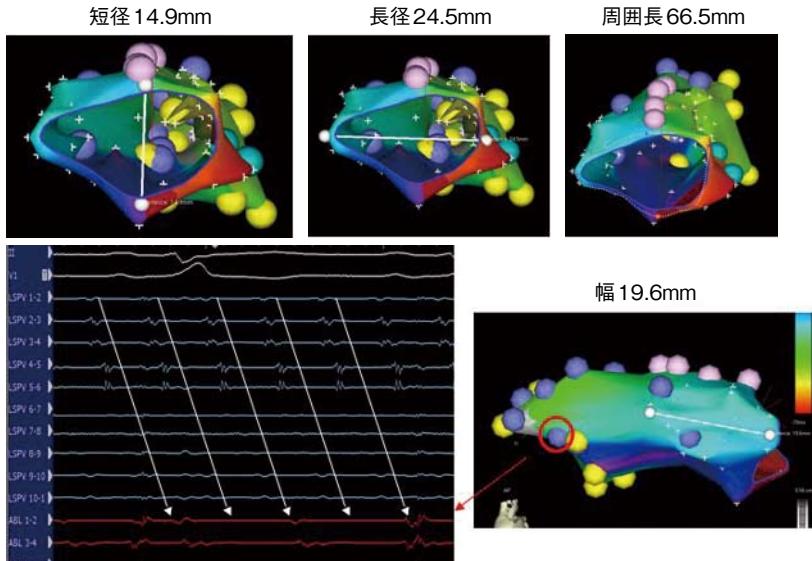


図4 PV内頻拍のCARTO mapping

上段はいずれもLSPVの遠位からの像を示す。頻拍回路はLSPV遠位側からみて反時計方向に旋回していた。LSPVの近位部をmappingすると図の赤円で囲んだ青色tagで示す部位では2:1伝導が認められ、黄色tagで示された部位では左房電位のみが確認され、頻拍回路は遠位の約2cm弱の幅のみを使用したリエントリーであった。桃色tagで示したLSPVの天井部を中心fragmentationがみられ、同部位を中心としてslow conductionが存在していた。

2 考 察

PV isolation後の心房頻拍は1.2~31% (平均9.7%)にみられるといわれている¹⁾。このメカニズムはPV周囲のFocal ATおよびlinear lesionのgapに関連したマクロリエントリーと報告されている。また、KumagaiらはPV内ペーシングにてPV-LAを含む不安定なリエントリーを報告²⁾し、PVはAfの不整脈源性となることは一般的に知られているが、これらの左房を一部含んだATの存在が、Afのtriggerやdriverになる可能性が推測されている。一方、TakahashiらはPV isolation後、2.6%でPV内頻拍が誘発され、その多くがentrainment可能であり、リエントリーメカニズムと推測している³⁾。また、DrewitzらはPV isolation後のRSPV内でのCL 220msecの詳細なentrainmentが可能であったPVリエントリーを報告⁴⁾している。これらの報告はPV内でもATが起こりうることを示し、左房を含まずPVのみでも不整脈源性であるこ

との傍証の一つと思われる。

しかし、これらの報告ではいずれも回路の詳細に関する検討はされておらず、今回のわれわれの報告では、CARTO mappingを使用し回路の詳細を示すことが可能で、その点でも意義があると思われた。コンピューターモデルを用いた検討⁵⁾では、PV長1~3cm、PV周囲長1~2cmと今回の症例のサイズよりやや小さめのdistal endを想定し、周期長200~250msec程度のPV内リエントリーが生じることが示されている。また、この範囲のPV sizeでは大きければ、また異方向性伝導が強ければリエントリーが起きやすく、持続しやすいことが示されている。本症例のCARTO上のPV sizeは、この検討よりは周囲長が長いにもかかわらず、頻拍周期は短く、PV内の伝導遅延程度は少なかったと推測されるが、一般的な傾向は今後のさらなる臨床データの蓄積が必要と考えられる。

結 語

PV isolation後のPV内のみでのCARTOによるリエントリー回路が確認された例は比較的稀と考えられ報告した。LSPV isolation後にLSPV内のみで旋回するペーシング誘発性の頻拍を経験した。本症例では周期全体の電位を確認し、詳細にCARTOmapを施行可能であった稀な症例であった。本症例では、PV内の非常に狭い範囲でもリエントリーを生ずることが示され、PVの不整脈源性と関係していることが推測された。

文 獻

- 1) Marchlinski F, Arentz T, Cappato R et al. Peri-procedural and late complications. In:Natale A, Raviele A, editors. Atrial fibrillation ablation. The state of the art based on the Venice chart

international consensus document. Malden Massachusetts: Blackwell Publishing; 2007. p.64-66.

- 2) Kumagai K, Ogawa M, Noguchi H, et al. Electrophysiologic properties of pulmonary veins assessed using a multielectrode basket catheter. *J Am Coll Cardiol* 2004;43:2281-9.
- 3) Takahashi Y, Iesaka Y, Takahashi A, et al. Reentrant tachycardia in pulmonary veins of patients with paroxysmal atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2003;14:927-32.
- 4) Drewitz I, Steven D, Lutomsky B, et al. Persistent, isolated pulmonary vein re-entry: inducibility, entrainment, and overdrive termination of a sustained tachycardia within an isolated pulmonary vein. *Europace* 2008;10:261-4.
- 5) Cherry EM, Ehrlich JR, Nattel S, et al. Pulmonary vein reentry -properties and size matter: insights from a computational analysis. *Heart Rhythm* 2007; 4:1553-62.