

● 一般演題

Post Pacing Interval (PPI) により 頻拍回路の広がり を推測可能であった 心房細動アブレーション後の心房頻拍の1例

埼玉医科大学国際医療センター心臓内科 長瀬 宇彦・加藤 律史・飛梅 威
志貴祐一郎・西村 重敬・松本 万夫
東広島医療センター 原 幹

はじめに

心房細動(AF)の拡大肺静脈隔離後に左房起源の心房頻拍(AT)が生じることが報告されている^{1~5)}が、頻拍回路、機序、持続性はさまざまであり、カテーテルアブレーションのストラテジーも一定していない。今回post pacing interval (PPI) mappingにより頻拍回路を推測し焼灼部位を特定できた症例を経験した。AFアブレーション後のATに対するストラテジーについて考察とともに報告する。

1 症 例

65歳, 男性。

主訴: 動悸。

現病歴: 約2年前に2日から1週間以内持続するピルジカイニド無効の発作性AFに対してカテーテルアブレーションを施行した。この際、開始時AFが持続しており、AF中にbox isolation様に後壁を8の字型isolationおよびCS roof側を中心とした心房複雑電位(CFAE)アブレーションを施行しAFは停止した。その後僧帽弁周囲旋回心房粗動が誘発されたため、僧帽弁峡部アブレーションにて頻拍停止後、三尖弁-下大静脈峡部アブレーションを追加し、セッ

ションを終了した。その後再発なく経過し内服中止となっていたが、10ヵ月後に一度AFの再発あり、ピルジカイニド内服で洞調律へ復帰した。再び内服なくフォローされたが、2ヵ月前より動悸発作を繰り返し再び受診した。発作時の心電図でAT(図1)を認め、カテーテルアブレーション目的にて当科入院となった。

既往歴: 34歳時 肺結核, 50歳時 高血圧症が認められ、父に脳梗塞の既往がある。

入院時現症: 血圧は119/87mmHg, 脈拍100回/分の整で、他vital sign正常。身体所見に特記事項はなし。胸部X線でも心拡大なく、有意な所見を認めなかった。心臓超音波検査や血液生化学所見に明らかな異常を認めなかった。

入院後経過: 入室時、心拍数166回/分のnarrow QRS tachycardiaであり、房室ブロック時のP波の形態は下壁誘導、V1で陽性、I, aVLで陰性を示し(図1)、左上肺静脈(LSPV)近傍のATと考えられた。最初に頻拍中のmappingを行ったところ、CARTOでのactivation mapはLSPVの前方、左心耳側を最早期として左心房全体を大きく旋回するmacroentryのように認められた(図2)。しかし、明らかな旋回路の同定が困難であったため、PPI mappingを施行



図1 入院時心電図
下壁誘導, V1で陽性, I, aVLで陰性を示し, 左上肺静脈(LSPV)近傍の心房頻拍と考えられた。

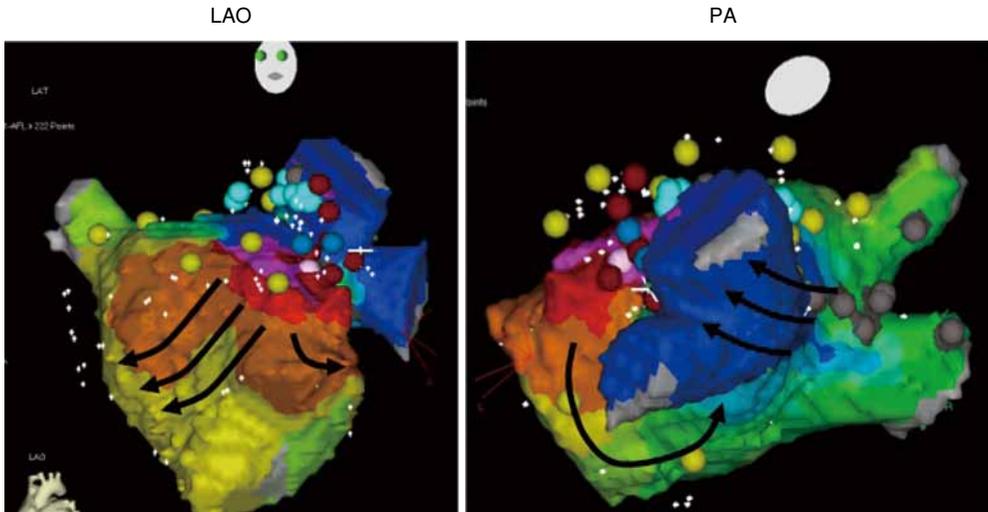


図2 心房頻拍中(2nd session時)のactivation map
CARTO でのactivation mapはLSPVの前方, 左心耳側を最早期とし, head meets tail像を認め, 左房全体を大きく旋回するmacroreentryのように認められた。

したところ, LSPVから左房天蓋部に局限した reentryと考えられた(図3)。mappingを続けていくと, LSPVのcarina前方の左心耳ridge部位1点に非常にfragmentした電位を認め, 同部位の焼灼にて頻拍は停止した(図4, 5)。左上下肺静脈伝導は再発していたものの, AT焼灼部のやや上方にて上下肺静脈同時隔離に成功, 引き続き右側の上下肺静脈再発に対して右下肺静脈前壁の焼灼にて上下肺静脈の同時隔離に成功

し, 引き続き誘発を行うも誘発されずセッション終了とした。

2 考 察

本症例のATの回路としては, ATは左房天蓋部に局限しており(図6赤矢印), 左房全体はpassiveに興奮していた(図6黒矢印)と考えられる。このような頻拍回路が形成された理由としては, 初回のアブレーション時に左房天蓋部

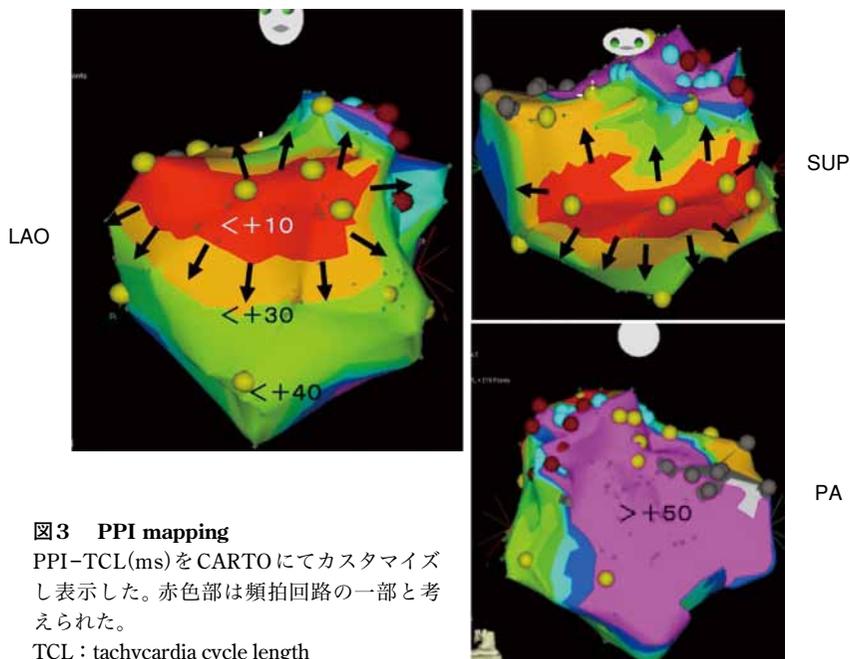


図3 PPI mapping

PPI-TCL(ms)をCARTOにてカスタマイズし表示した。赤色部は頻拍回路の一部と考えられた。

TCL : tachycardia cycle length

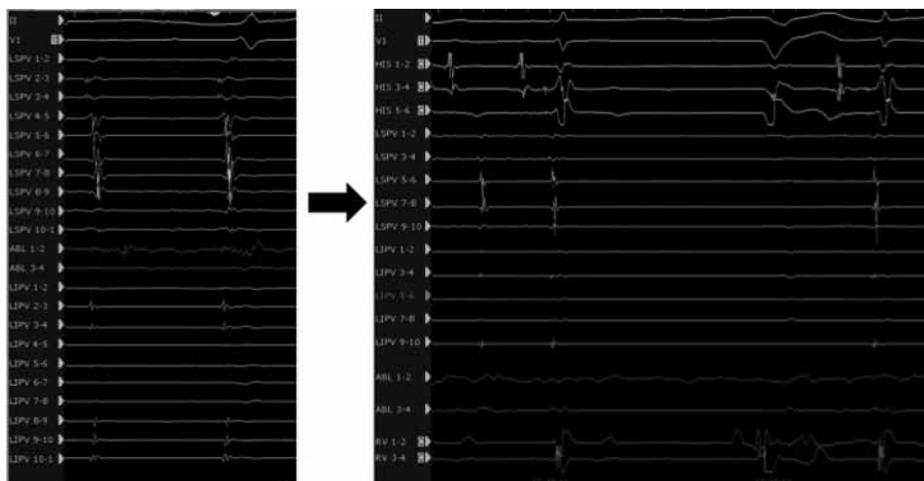


図4 Fragmented potential

LSPV carina 前方左心耳ridge 部位に頻拍回路の slow conduction zone と考えられる電位を認め、同部位を焼灼し心房頻拍は停止した。

～前壁の広範囲なCFAEを焼灼したことで、逆に頻拍回路の基質ができたこと、および左肺静脈前方の焼灼部位が必須緩徐伝導路(図6黄色矢印)となっていたことが考えられた。

また本症例では心房波が比較的明瞭な形を

示しており、LSPV近傍を起源とするfocal ATが予想されたことや、CARTOによるactivation mappingでは左房全体を大きく巡回する頻拍と当初は考えられ、頻拍回路の同定が困難であったが、ATの回路(の一部)がPPI mappingにより

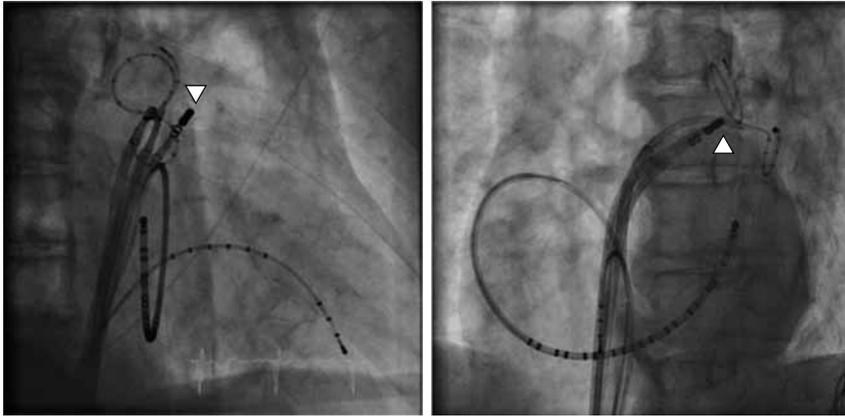


図5 心房頻拍焼灼成功部位

2nd session, Voltage map

1st session時の焼灼部位

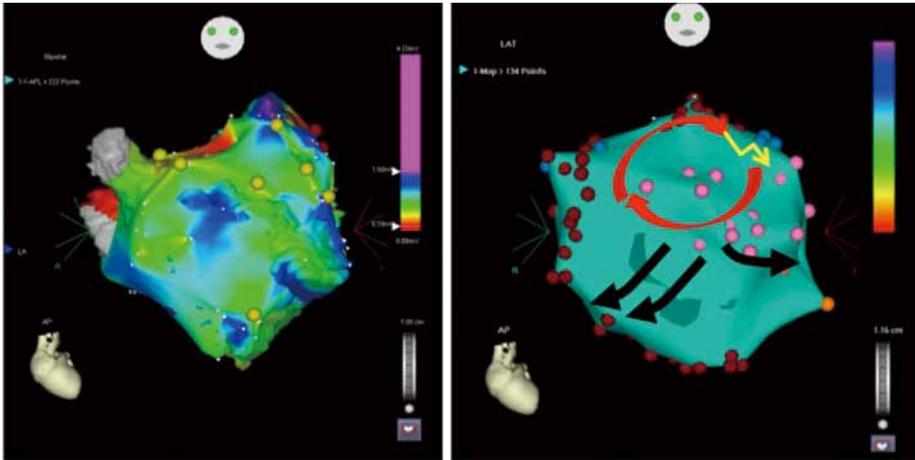


図6 心房頻拍(AT)の推定された回路および機序

ATは左房天蓋部に限局しており(赤矢印)、左房全体はpassiveに興奮していた(黒矢印)と考えられる。初回のアブレーション時の左房天蓋部～前壁の広範囲なCFAE焼灼が逆に頻拍回路の基質となったこと、および左肺静脈前方の焼灼部位が必須緩徐伝導路(黄色矢印)となっていたためと考えられた。

左房の限局した回路と特定することができた。PPI mappingの有用性が示唆されるとともに、CARTOによるcontact mappingでより多点での詳細なmappingを行う必要性が考えられた。

Gerstenfeldら⁶⁾は341名のAFアブレーション後、10名(3%)に持続性の左房起源のATを認めたと報告している。この報告では10名中8名がfocal ATであり、1名のみがmacroreentrant

ATであった。このreentrant ATの1名はactivation mapに加えentrain, PPI mappingにより回路を同定しえたが、左肺静脈焼灼部を解剖学的障壁として同部位周囲の左房を旋回するATであった(左上下肺静脈の再伝導も認めたとされており、本症例のように左肺静脈焼灼部が必須緩徐伝導路となっていた可能性が考えられた)。PPI mappingは左房および右房で詳細に行

われ、回路上と考えられる部位ではPPIとTCL (tachycardia cycle length)はほぼ一致し、回路から離れるに従ってPPI-TCLが増大する所見を示していた。注意点としてGerstenfeldら⁶⁾はfocal AT起源周囲でもPPI mappingを行うとtriggered activity/automaticityが亢進させられること一見PPIとTCLが近似することがあること、しかし、その周囲を多点にてPPI mappingを行うと周囲ではPPIとTCLが一致しないことでmacroreentryと鑑別できると述べている。

Jaïsら⁷⁾は、アブレーションは行われていないが左房由来の初発の心房粗動のアブレーション前のmappingにて22症例中17症例にてconventional mapping, electroanatomical mapping, PPI mappingにてcomplete mappingが可能であったが、9症例にてPPI mappingを行うことができたと報告している(PPI-TCL \leq 20msをcircuit上と定義し、左房で112 \pm 28 pointをmappingし、頻拍周期の95 \pm 3%をcoverしている)。またVillacastínら⁵⁾も本症例のように肺静脈隔離後の再伝導部位(gap)を介して左房を巡回する心房粗動症例を報告しているが、mappingはCARTOに加えPPI mappingを併用することで頻拍回路を同定できたとしており、本症例のように肺静脈焼灼部近傍にPPIとTCLがほぼ一致するslow conduction zoneを認め、同部位の焼灼により頻拍の停止を認めている。またいずれの報告でもPPI mappingを行う際は比較・相関としてのvoltage mapも必要であること、肺静脈隔離・線状焼灼などの焼灼およびgapに伴うアブレーション後ATの発生の危険性についても指摘している。

アブレーションのストラテジーとしては、AT・心房粗動のマクロリエントリーの回路を同定できれば行うべきではあるが、CARTOを使用しても、今回のように回路を同定できない場合もある。その場合は、肺静脈再伝導の確認・再隔離以外に、非肺静脈起源(non PV foci)の焼灼やCFAE・lineという基質の焼灼などこれまでのempiricな焼灼法を再度行うストラテジー

をとらざるを得ない。しかし、PPI mappingを行うことで頻拍回路全体もしくは頻拍回路の一部でも同定できれば、至適アブレーション部位を発見できる可能性があり、PPI mappingは可能なかぎり試みるべきで、特に今回のようにPPI-TCを視覚化するとより回路の同定に役立つと考えられた。

結 語

CARTO mapのみでは頻拍回路の大きさが判断困難である場合があるが、PPIを併用し、PPI-TCをCARTO mapでカスタマイズすることで視覚化でき、critical pointを絞り込むことが可能であった興味深い症例と考えられた。

文 献

- 1) Oral H, Scharf C, Chugh A, et al. Catheter ablation for paroxysmal atrial fibrillation: segmental pulmonary vein ostial ablation versus left atrial ablation. *Circulation* 2003;108:2355-60.
- 2) Oral H, Knight BP, Morady F. Left atrial flutter after segmental ostial radiofrequency catheter ablation for pulmonary vein isolation. *Pacing Clin Electrophysiol* 2003;26:1417-9.
- 3) Kanagarantnam L, Tomassoni G, Schweikert R, et al. Empirical pulmonary vein isolation in patients with chronic atrial fibrillation using a three-dimensional nonfluoroscopic mapping system: long-term follow-up. *Pacing Clin Electrophysiol* 2001;24:1774-9.
- 4) Haissaguerre M, Jais P, Hocini M, et al. Macro-reentrant atrial flutter following ablation of pulmonary veins, tricuspid and mitral isthmuses. *Pacing Clin Electrophysiol* 2003;26:970. Abstract.
- 5) Villacastín J, Perez-Castellano N, Moreno J, et al. Left atrial flutter after radiofrequency catheter ablation of focal atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2003;14:417-21.
- 6) Gerstenfeld EP, Callans DJ, Dixit S, et al. Mechanisms of organized left atrial tachycardias occurring after pulmonary vein isolation. *Circulation* 2004;110:1351-7.
- 7) Jaïs P, Shah DC, Haissaguerre M, et al. Mapping and ablation of left atrial flutters. *Circulation* 2000;101:2928-34.