

生涯教育コーナーを読んで単位取得を！

日本医師会生涯教育制度ハガキによる申告 (0.5単位 1カリキュラムコード)

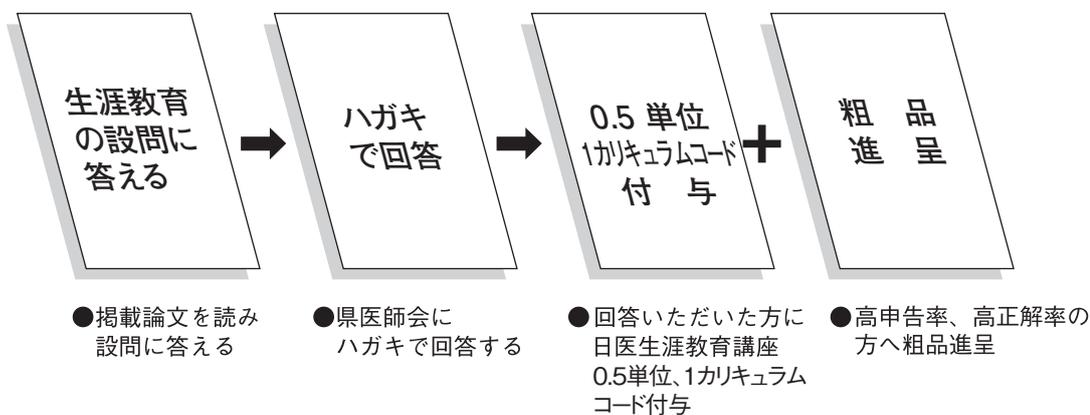
日本医師会生涯教育制度は、昭和62年度に医師の自己教育・研修が幅広く効率的に行われるための支援体制を整備することを目的に発足し、年間の学習成果を年度末に申告することになっております。

これまで、当生涯教育コーナーの掲載論文をお読みいただき、各論文末尾の設問に対し、巻末はがきでご回答された方には日医生涯教育講座5単位を付与いたしておりましたが、この度、平成22年度より、日本医師会生涯教育制度が改正されたことに伴い、6割（5問中3問）以上正解した方に0.5単位、1カリキュラムコードを付与することに致しました。

つきましては、会員の先生方の一層のご理解をいただき、今後ともハガキ回答による申告にご参加くださるようお願い申し上げます。

なお、申告回数が多く、正解率が高い会員につきましては、年に1回粗品を進呈いたします。ただし、該当者多数の場合は、成績により選出いたしますので予めご了承ください。

広報委員会



心房細動のカテーテルアブレーション 「発作性および持続性心房細動の治療戦略： One Way Dragging 手技の有効性」

翔南病院 循環器科

大城 力、芳田 久、山城 啓、又吉 有佐、瑞慶覧 貴子、
澤岬 由希子、新里 達志、大城 義人、知花 隆郎

【要旨】

心房細動のトリガーとなる期外収縮の90%が肺静脈内から発生することが明らかとなり¹⁾、発作性心房細動のカテーテルアブレーションによる肺静脈の電氣的隔離術は、ほぼ確立された治療となった²⁾(図1)。しかし、肺静脈隔離術における施設間の手技は異なる。当施設は同側上下肺静脈の同時拡大隔離術³⁾を行っている。これは、同側上下の肺静脈とその前庭部および一部左房壁を含み大きく隔離する肺静脈拡大隔離術(EEPVI)のため成功率に優れている。アブレーションの方法は、当初、1か所を一定時間焼灼し、少しずつしてまた焼灼するというpoint by point法から始まった。その後、改良を重ね、現在はEEPVI時に、point by pointのように通電を停止することなく、連続的に通電を行い、両側とも左房後壁を下行、下肺静脈の下縁で折り返し左房前壁を上行し、一筆書きで円状に焼灼するOne Way Draggingなる手法を採用した。さらにIrrigationカテーテルを用いることにより安定した出力が得られるようになったため1か所に10から20秒ずつの通電で確実に焼灼でき、この手法により両側EPPVI手技時間は30分から40分、全手技時間(両側EPPVI+三尖弁輪イスマスブロックライン)が1時間半から2時間程度に短縮し、かつ高い洞調律維持効果が得られるようになった。このOne Way Draggingによる心房細動の治療と成績について報告する。

抗不整脈薬群に比較してアブレーション群が高い有効性

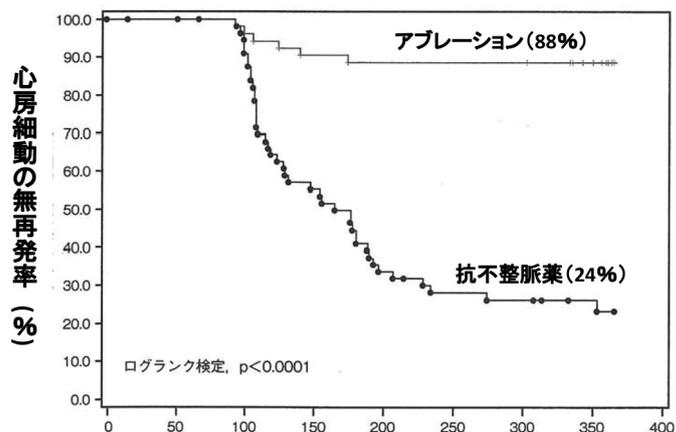


図1 心房細動再発のKaplan-Meier曲線
心房細動無再発率は薬物治療群よりもカテーテルアブレーション群で優位に高い
(Jais P, et al: Circulation.118:2498-2505,2008 より引用)



【対症および適応】

当院における心房細動患者の適応は、(1)有症候性(動悸、呼吸困難、易疲労)(2)進行性心拡大(CTR、左房径)およびBNPの悪化があり、患者がアブレーションを強く希望する場合(3)心房径(<45mm)。(4)著明な心機能低下がない(EF>45%) (5)弁膜疾患がないか軽度(Seller's II°) (6)75歳以下(原則)である。

対象は上記適応を満たす心房細動症例で、2009年3月から2010年7月までに施行した計193例である。(平均年齢 62.8±10.3歳、男性156例、女性37例)

【実際の手技】

(術前検査)

心房細動に対するアブレーションを行う際は、肺静脈の3D-CTを行い、各肺静脈の形態と入口部直径サイズを計測している。術前、ほぼ全例ワーファリンを投与しPT-INRを1.6~3.0でコントロールを行っている。さらに入院後に経食道心エコーを行い、心内血栓の有無および左心耳と肺静脈の血流を測定している。

【カテーテルアブレーションの実際】

(シースの挿入とシースの種類)

右内頸静脈から左房電位の代用として冠静脈洞内に20極電極カテーテルを留置し、さらに兎径部より3本のロングシース、Preface^R(8.0F, Biosense webster 社製)とSwartzTMロングシース(LAMPシース,SL0シース, St.Jude Medical 社製)を右心房内に留置する。SL2シースはBrockenbrough手技に使用する為、あらかじめ上大静脈の高い位置に留置しておく。

(卵円窩の確認と心房中隔穿刺・Brockenbrough法)

ロングシースの1本よりpig tailカテーテルで右房造影(RAO 50°, LAO 55°)を行い、右房と左房、大動脈の位置関係、それぞれの形態を評価し穿刺位置を確定する。卵円窩の上方や前方を穿刺すると肺静脈を隔離する際、より

後方に開口している右下肺静脈へのアブレーション手技が難しくなる為、卵円窩のより後下方を穿刺するように心がけている。そのため、当施設では先端カーブの強いSL2シースを用いている。3本のシースが右房に挿入された時点でヘパリン3,000単位を静注し中隔穿刺を行っている。

SL2シースにBrockenbrough針を挿入し上大静脈より目標穿刺位置まで角度を少しずつ調整しながら引いてくる。目標位置に達したらシースをしっかりと固定しシース先端より素早くBrockenbrough針で中隔穿刺を行う。Brokenbrough針の後端より5cc注射器で動脈血の逆血を確認したら、さらに少量の造影剤を注入し、確実に左房内に注入されていることを確認する。Brockenbrough針をそのまま固定しSL2シースを左房内に進める。SL2シースは先端角度が強くアブレーション時の操作性が悪い為、SL2シースよりBrockenbrough針を引き抜いた後ワイヤーを左房内左上肺静脈に挿入し、ワイヤーを残したままPrefaceシースに交換する。その際、Prefaceは左房内ではなく、右房内に留置したままにしておく。先に挿入したワイヤーに沿ってデフレクタブルカテーテルでLAMPを左上肺静脈へ、同様にもう1本のPrefaceを左房内へ、最後に右房に待機させていたPrefaceシースをワイヤー下に左房に挿入する(1 puncture 3 sheath法)。3本のシースが左房内に入ったらLAMPは左上肺静脈

肺静脈造影

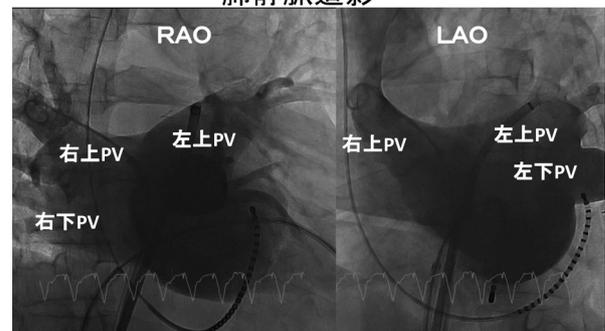


図2 LAMPシースは左上肺静脈内に、Prefaceシースからpig tailカテーテルを右上肺静脈内に留置し、左室から高頻度刺激を行いながらLAMPとpig tailから同時に手押しで左房造影を行うと、4本の肺静脈が明瞭に描出される。PV:肺静脈



内に、一本のPrefaceからpig tailカテーテルを右上肺静脈内に留置し、もう一本のPrefaceからデフレクタブルカテーテルを左室に挿入し、左室から180/分のペースングを行いながらLAMPとpig tailから同時に手押しで左房造影を行うと、4本の肺静脈が明瞭に描出される(図2)。その後ヘパリン3,000単位を追加し30分毎にACTを測定し300から350秒になるように適宜追加投与を行っている。

【肺静脈拡大隔離術・One Way Dragging】

各肺静脈の直径の計測を行い、LAMPから左上肺静脈に10～30mm 20極リング状電極を、Prefaceから左下肺静脈に10～30mmの20極リング状電極を留置する(図3)。当院では同側上下の拡大肺静脈隔離を行っている。焼灼ポイントを3次元座標上に記録することによって未通電部位(gap)がなく連続的な輪となるように3Dマッピングシステム：CARTO™(Electro-anatomical mapping system, Biosense webster社製)を用いている。CARTO™上に焼灼タグを付け連続性の確認を行っている。また、3D-CT画像をCARTO™システムとmergeさせ、よりリアルな画像上でアブレーションを行う施設もあるが、当院では3D-CT画像とCARTO™システムをmergeすることはまれである。当院では片方の上下肺静脈入口部の各上下前後の(2x4point)をカルト上にタグ付けしたら即アブレーションを行っている(図4)。心房細動に用いるアブレーションカテーテルは 全例 Irrigation カテーテル

One Way Dragging

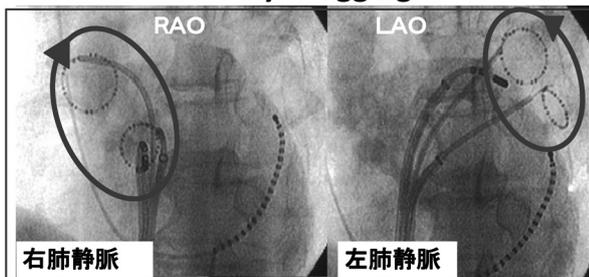


図3 One Way Draggingによる拡大肺静脈隔離術 上下の肺静脈にそれぞれリング状の電極を留置(Double-Lasso Technique)し、10から20秒づつ連続的に一筆書きで円状に焼灼を行う

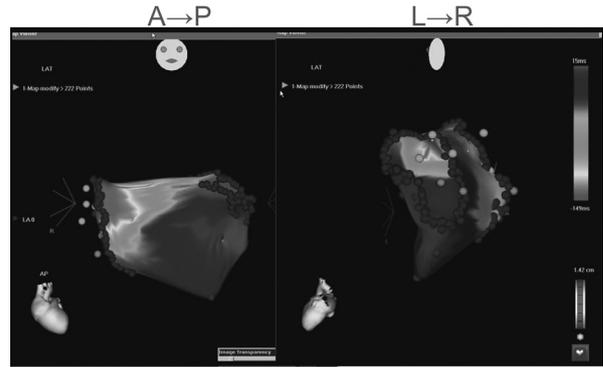


図4 CARTOを用いたアブレーションラインと各肺静脈の4点焼灼ポイントが3次元的に連続的な円となるように3Dマッピングシステム・CARTO™(Biosense webster社製)を用いる。各肺静脈入口部の上下前後の4pointをカルト上にタグを付け直ちにアブレーションを開始する ● 上肺静脈入口部 ● 下肺静脈入口部 ● アブレーションポイント

アブレーションカテーテル: Irrigation カテーテル

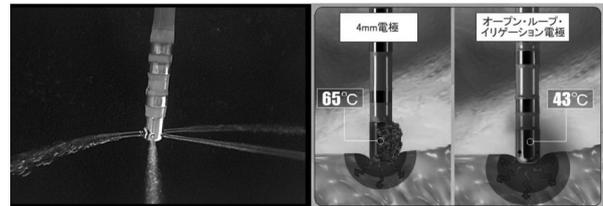


図5 Irrigation カテーテル(ThermoCoolR ,Biosense webster社製)アブレーションカテーテル先端より水を出しながら通電(左)接触面の過度な温度上昇を予防し接触面の血栓形成を抑制(中)温度上昇を予防し安定した出力を出すため充分な焼灼効果が得られる(右)

(ThermoCoolR ,Biosense webster社製)を用いている(図5)。Irrigation カテーテルはカテーテル先端部分から水を出しながら焼灼するカテーテルで、そのメリットはカテーテル接触面の過度な温度上昇を予防する事によって接触面の血栓形成を抑制することである。さらに、血流の悪いところだと、通常のカテーテルではすぐに温度上昇をきたすことによって出力低下が起こるが、Irrigation カテーテルでは、血流の悪いところでも安定した出力を出すことによってしっかりと焼灼できることである。片側上下肺静脈入口部の各4点(上下肺静脈で計8点)をタグ付けした後その周囲をアブレーションしていくが、当施設での最たる特徴は、point by pint焼灼のように断続的に通電を行うわけではなく、通電を停止することなく、左房の後壁を下行し、下肺静脈の下縁で折り返し前



壁を上行して、最終的に開始点まで連続的に焼灼する、いわゆる一筆書き焼灼【One Way Dragging】と称した手法を採用している(図3)。左右の上下肺静脈とも全く同様な手法をとっており、両側の肺静脈拡大隔離術の手技時間は約40分と短縮され、三尖弁輪下大静脈間のイスマスのブロックラインを含む全手技時間は1時間半から2時間に短縮された。肺静脈の電氣的隔離の確認は上下肺静脈内に留置している20極リング状電極内の肺静脈電位消失(図6)、各肺静脈内電極からのペーシングにて左房が捕捉されないこと、ATP 20mg 静注による肺静脈電位の再発の有無にて確認を行っている。

以上を確認後、三尖弁輪と下大静脈間のイスマスの線状焼灼を行い両方向ブロックライン作成後手技を終了する。三尖弁輪と下大静脈間のイスマスは、以前我々が報告したように、心房細動の発症や維持にも強く関与している回路(4と考えており、現段階では発作性及び持続性心房細動に対してもイスマスのブロックラインを作成している。

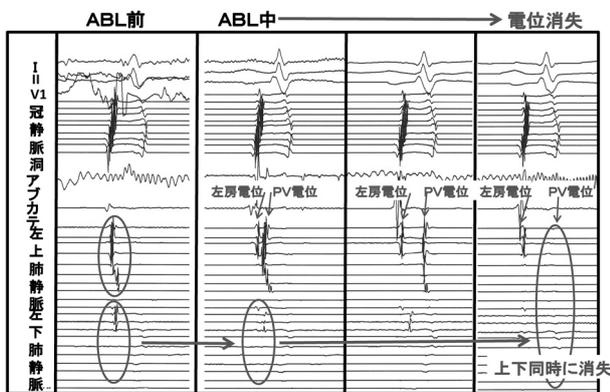


図6 左上下肺静脈電位の同時消失
One Way Draggingによる左側肺静脈の拡大隔離中、左房後壁を下行し左下肺静脈の下縁を折り返し、前壁を上行中に、上肺静脈の電位は左房電位と肺静脈(PV)電位に分裂、同時に下肺静脈電位の減高が認められた。さらに通電を行っているとき3/4周目で上下の肺静脈電位が同時に消失した。

【持続性心房細動に対するカテーテルアブレーション】

発作性心房細動のターゲットが、肺静脈の異常自動能であるのに対し、持続性心房細動は心房細動を維持させる心房の基質と考えられてい

る。特に、持続性心房細動は1.肺静脈の自動能亢進のみならず 2.器質的な心筋障害による dominant reentry 3.心房細動を維持する driverとして考えられる連続性分裂電位 (complex fractionated atrial electrogram:CFAE) 4.ganglionすなわち迷走神経が複雑に関与しており、そのメカニズムは発作性に比べ複雑である。しかし、これらの多くが左房後壁に多く集中していることに着目し、当施設における持続性心房細動のstrategyは、まず、両側拡大肺静脈隔離術を行い左房後壁に多く存在する、自動能、CFAE、迷走神経ganglionを丸ごと封じ込めるため左房Roof + Bottomラインを焼灼することによって左房後壁隔ごと隔離する。それ以外に、僧帽弁輪周囲を巡回するMitral Flutterが起こることがあるので下肺静脈と僧帽弁間の僧帽弁イスマスのブロックラインを作成し、最後に三尖弁輪と下大静脈間のイスマスのブロックラインの作成を行っている(図7)。特に持続性においては、リバースリモデリングが認められ、左房径や心胸隔比、BNPが低下し続けている間は投薬の継続を行い高い洞調律維持効果を得ている。

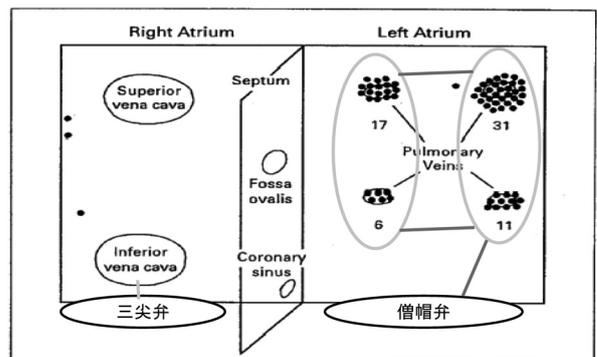


図7 発作性・持続性心房細動のアブレーションライン
発作性心房細動：両側拡大肺静脈隔離術と三尖弁-下大静脈間のイスマス
持続性心房細動：発作性心房細動の焼灼ラインに加え、左房天井部(Roof)と左房後壁の底部(Bottom)ラインさらに、僧帽弁イスマスのラインを作成
—— 発作性心房細動 - - - 持続性心房細動

【発作性及び持続性心房細動のカテーテルアブレーション成績・合併症】

2009年3月から2010年7月の間に合計193例に心房細動アブレーションを施行した。

発作性心房細動は133例で再発4例、洞調律維持 96.9% (投薬・無投薬)

持続性心房細動は60例で再発4例、洞調律維持 96.6% (全例投薬)

合併症は、1) 心タンポナーデ 4例、初期の3例は固いロングシースを使用していたことによると思われる。いずれも1回の穿刺吸引のみで改善。2) 右横隔膜挙上 2例、一過性で自然軽快した。Major complicationとして報告のある周術期死亡、脳梗塞、左房-食道瘻の併発はなかった。

【考察】

心房細動に対するカテーテルアブレーションは、Haissaguerreがその起源となる期外収縮の90%が肺静脈から起こることが報告され¹⁾、さまざまなアプローチがなされるようになった。最近是比较的良好な成績を報告している同側上下肺静脈拡大隔離術が普及している。我々も同側上下の肺静脈に20極リング状電極 (Lasso^R電極) を留置 (double-Lasso technique)³⁾ し、その周囲を肺静脈とその前庭部、左房の後壁の一部を含む大きな隔離巣を作成している。さらに当施設で行っている連続的一筆書き焼灼=One Way Dragging法はpoint by pointと異なり焼灼部と焼灼部との間に、未焼灼部がなく、かつ、一方向に焼灼する為、焼き残し (gap) が少なくなるため再発率が低いと思われる。さらに、アブレーションカテーテルをIrrigationカテーテルにすることによって、連続焼灼による血栓形成のリスクを低下させ、血流の乏しいところでも確実な焼灼巣を形成する事が出来るようになった。すなわち、より安全に、より早く効率的な心房細動治療が行えるようになった。同法を用いた現在までの193例中、血栓塞栓症の併発は一例も認められていない。

【結語】

Irrigationカテーテルを用いたOne Way Draggingは心房細動に対するアブレーションとして安全かつ有効な治療と思われる。

【文献】

- 1) Michel Haissaguerre, et al: Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins, New England J 339:659-666,1998
- 2) 大城力、芳田久、新里達志、山城啓: 不整脈に対する根治療法: 高周波カテーテルアブレーション、沖縄県医師会報誌, vol.44 No3, 2008.
- 3) Feifan Ouyang, et al: Complete isolation of left atrium surrounding the pulmonary veins New insights from the double-Lasso technique in paroxysmal atrial fibrillation. Circulation 110:2090-2096,2004
- 4) 新里達志、芳田久: 心房細動に対するHybrid therapyの効果、沖縄県医師会報誌 Vo.40 No.3, 0917-1428, 2004.



Q U E S T I O N !

次の問題に対し、ハガキ（本巻末綴じ）でご回答いただいた方で6割（5問中3問）以上正解した方に、日医生涯教育講座0.5単位、1カリキュラムコード（43.動悸）を付与いたします。

問題

次の心房細動に関して次の設問1～5に対し、○か×印でお答え下さい。

1. 心房細動の原因となる期外収縮の多くは上大静脈から発生する。
2. 心房細動の治療効果は薬物治療がカテーテルアブレーションより優る。
3. 心房細動による血栓症の予防にはアスピリン製剤の投与を行う。
4. 先端から水が出るIrrigationカテーテルは、過度な温度上昇を予防できる代わりに、焼灼効果はやや劣る。
5. 心房細動の原因として、以前は弁膜症などの基礎心疾患が多かったが、最近の傾向として、高血圧、糖尿病、肥満といった生活習慣病の割合が多くなった。

**C O R R E C T
A N S W E R !**

7月号 (Vol.46)
の正解

強度変調放射線治療（IMRT）について

次の問いに、○×で解答せよ。

1. 強度変調治療は、時間的、空間的な線量調整をマルチリーフコリメータなどを用い、二方向以上の照射で調整する放射線治療である。
2. マルチリーフコリメータとは、放射線の線量を調整する制御板である。
3. 原発性前立腺腫瘍、原発性肺腫瘍、原発性中枢神経腫瘍が、IMRTの保険上の適応である。
4. IMRTの治療計画後、分布や線量に関しての測定—検証を必ず施行しなければならない。
5. 保険適応施設としては、放射線診断専任医2名がいる場合にのみ、保険適応が認められる。

正解 1.○ 2.○ 3.× 4.○ 5.×

お詫びと訂正

8月号に掲載しました生涯教育コーナーの設問正解部分（46頁）に誤りがありましたので下記のとおり訂正し、お詫び申し上げます。

- (正) 1.× 2.× 3.× 4.○ 5.○
(誤) 1.○ 2.○ 3.× 4.× 5.×