

症例報告

心不全を合併した心房細動に対して
カテーテルアブレーションを施行した2例

多根総合病院 循環器内科

森 脇 和 希 土 井 淳 史 西 垣 圭 祐 塚 本 拓 也
田 中 佐 和 山 崎 玲 子 福 田 圭 祐 瓦 林 孝 彦

要 旨

心房細動を伴う心不全患者に対するカテーテルアブレーションは、不整脈の発作の制御や薬物療法による管理が難しい患者において、症状の改善や生活の質の向上をもたらすことができ、心房細動の根治的治療法として注目されている。今回、心房細動を伴う心不全患者に対するカテーテルアブレーションを施行した2例について報告する。1例目は至適内服薬の導入が困難であったHFrEF（左室駆出率の低下した心不全）症例に対してカテーテルアブレーションを施行した症例である。2例目は慢性心不全の増悪に対して心不全治療を行うも心房細動が持続したHFpEF（左室駆出率の保たれた心不全）症例に対してカテーテルアブレーションを施行した症例である。文献的考察を踏まえて報告する。

Key words：心房細動；心不全；カテーテルアブレーション

は じ め に

近年、薬剤抵抗性、有症候性心房細動（以下、AF）患者に対するカテーテルアブレーション（以下、CA）が普及している。Haïssaguerreらは、AFのトリガーとなる心房期外収縮の約90%が肺静脈内の心筋から発生することを報告し¹⁾、現在ではAFに対して拡大肺静脈隔離術を行うことにより、抗不整脈薬と比較して洞調律の維持率が高いと報告されている²⁾。AFと心不全は密接に関連しており、AFが心不全に併発すると、心臓の効果的なポンプ機能が妨げられ心不全を悪化させるだけでなく、心血管死のリスクが増加することが示されている³⁾。本論文では、心不全を合併したAF症例にCAを施行し良好な心不全コントロールを達成した2症例を経験したので、若干の文献的考察を加えて報告する。

症 例

<症例1>

患者：52歳、男性。

主訴：呼吸困難。

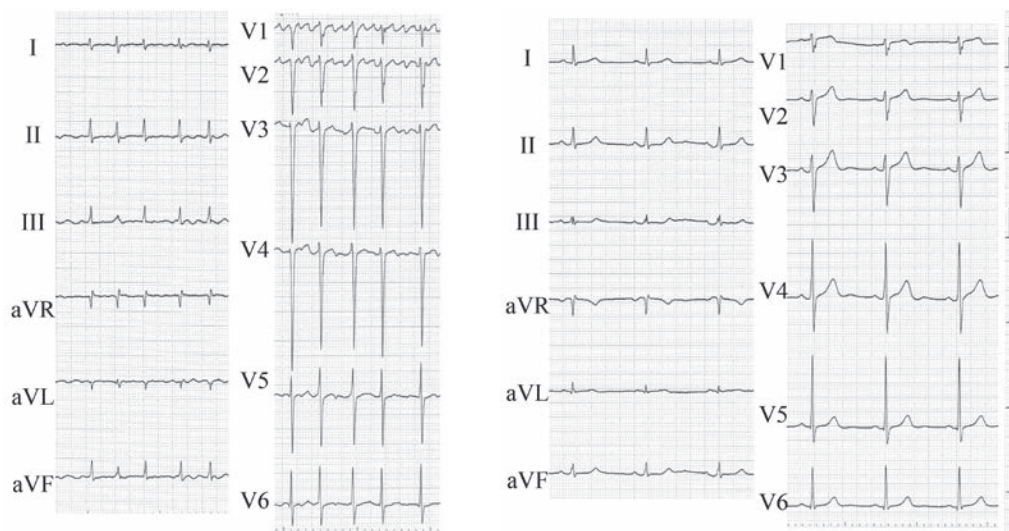
現病歴：2019年X月から労作時に呼吸困難を自覚し、2週間後に起座呼吸を認めるようになったため近医を受診した。AFを伴う心不全のため当院へ紹介された。

既往歴：特記すべきことなし。

来院時現症：意識清明、血圧140/110 mmHg、脈拍140回/分 不整、SpO₂ 97%、頸静脈怒張あり、両肺野に湿性ラ音あり、心音III音聴取、心雑音なし、下腿浮腫あり。

血液生化学検査：WBC 7020/ μ l, RBC 515 $\times 10^4$ / μ l, Hb 17.4 g/dl, Plt 26.3 $\times 10^4$ / μ l, BUN 16.8 mg/dl, Cre 1.36 mg/dl, BNP 857.5 pg/dl, TSH 0.795 μ IU/ml, FT4 1.19 ng/dl。

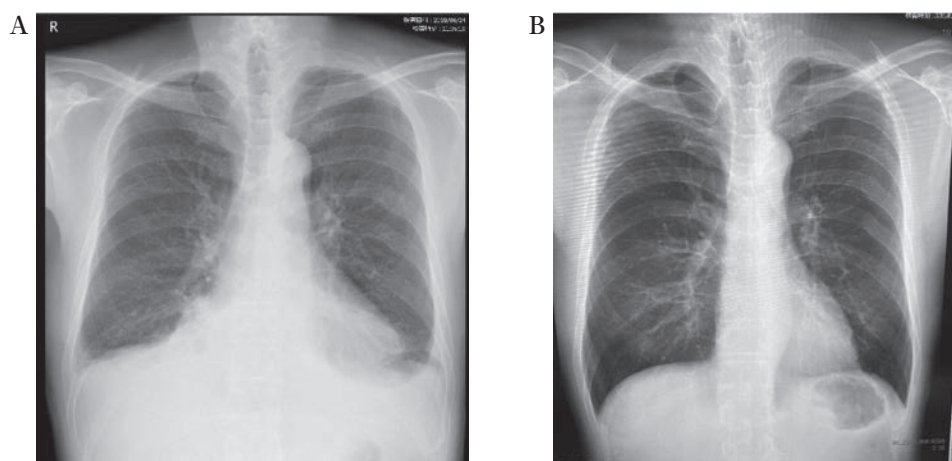




A : HR 150 心房細動

B : HR 60 洞調律

図1 来院時(A)とカテーテルアブレーション後(B)の12誘導心電図



LVEF 20%

BNP 857.5 pg/dl

LVEF 50%

BNP 48.6 pg/dl

図2 来院時(A)と心不全改善後(B)の胸部X線写真, LVEF, BNP値

A : 心胸郭比 60%, 肺うっ血および両側胸水を認める。

B : 心胸郭比 48%, 胸水は消失した。カテーテルアブレーション後, LVEF がほぼ正常化し, BNP 値が著明に低下した。

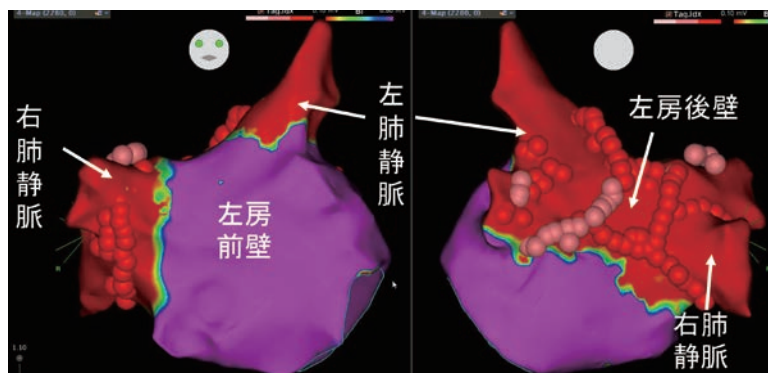


図3 カテーテルアブレーション後の左房内の voltage map

左房内の電位波高を数値化し電位波高が低いポイントから高いポイントまでを相対的に赤から紫にカラー化して表示している。赤色は低電位領域を示し、肺静脈内と左房後壁には電位を認めず隔離されている。

赤丸印と桃丸印：焼灼ポイント。

〈電子版カラー掲載〉

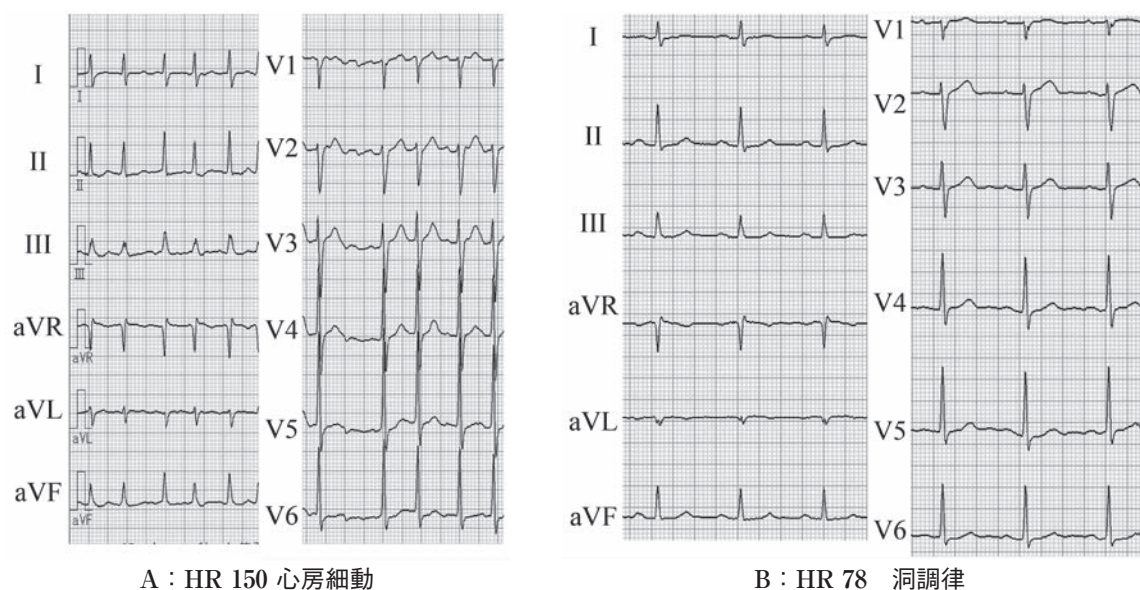


図4 来院時(A)とカテーテルアブレーション後(B)の12誘導心電図

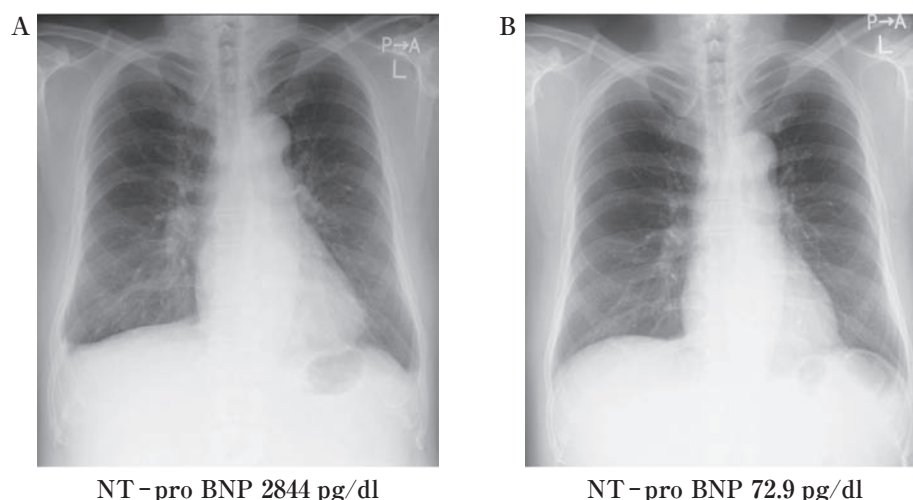


図5 来院時(A)と心不全改善後(B)の胸部X線写真, NT-proBNP値

A : 心胸郭比 49%, 軽度の肺うっ血および両側胸水を認める。

B : 心胸郭比 45%, 胸水は消失した。カテーテルアブレーション後, NT-proBNP 値が著明に低下した。

12誘導心電図検査(図1A):心拍数140回/分, AF。
胸部X線写真(図2A):心胸郭比60%, 肺うっ血および両側胸水を認める。

心臓超音波検査:左室拡張末期径(LVDd)/左室収縮末期径(LVSd)55/48mm, 左室全周性に壁運動が低下し, 左室駆出率(LVEF)20%, 左房径(LA)44mm, 軽度の僧帽弁逆流を認める。

冠動脈CT検査:冠動脈に有意狭窄を認めず。

治療経過:頻脈性AFを伴うLVEF20%に低下した心不全(HFrEF)と診断した。ドブタミン補助下に利尿薬を投与し, ジギタリスでAFのレートコントロールを試みたが, 安静時は100bpm程度, 軽労作で150bpmまで上昇した。また, 収縮期血圧90mmHgと低いため, β 遮断薬やアンジオテンシンII受容体

拮抗薬の導入が難しく, 心不全コントロールが困難であった。そのため, 電氣的除細動を施行し洞調律へ回復させた(図1B)。その後, β 遮断薬やアンジオテンシンII受容体拮抗薬を導入し, 1か月後にAFに対してCA(拡大肺静脈隔離および左房後壁隔離術)を施行した(図3)。3か月後の心臓超音波検査ではLVEFが50%までほぼ正常化し, その後4年以上にわたりAFおよび心不全の再発なく経過した(図2B)。

<症例2>

患者:59歳, 男性。

主訴:労作時呼吸困難。

現病歴:2023年X月から労作時呼吸困難が出現し, 同月に当院を受診した。うっ血性心不全および頻脈性

AF と診断した。

既往歴：高血圧症。

来院時現症：意識清明，血圧 156/92 mmHg，脈拍 150回/分 不整，SpO₂ 96%，頸静脈怒張あり，呼吸正常，心音 III 音聴取，心尖部に汎収縮期雑音を聴取，下腿に浮腫あり。

血液生化学検査：WBC 9700 / μ l, RBC 507 $\times$ 104/ μ l, Hb 14.7 g/dl, Plt 25 $\times$ 104/ μ l, BUN 15.7 mg/dl, Cre 1.14 mg/dl, NT-pro BNP 2844 pg/dl, TSH 1.57 μ IU/ml, FT4 1.22 ng/dl。

12 誘導心電図検査（図 4A）：心拍数 153 bpm, AF。

胸部 X 線写真（図 5A）：心胸郭比 49%，軽度の肺うっ血および両側胸水を認める。

心臓超音波検査：LVDd/LVDs 54/36 mm，左室壁運動異常を認めず，LVEF 60%，LA 47 mm，中等度の僧帽弁逆流を認める。

冠動脈 CT 検査：冠動脈に有意狭窄を認めず。

治療経過：頻脈性心房細動に伴う LVEF の保たれた心不全（HFpEF）と診断した。AF のレートコントロールとして β 遮断薬と降圧剤としてアンジオテンシン II 受容体拮抗薬を開始し，心不全は改善した。AF が持続していたため，2 か月後に CA（拡大肺静脈隔離術）を施行した。術直後，一過性の AF 再発を認め電氣的除細動を施行した。以降は洞調律を維持し，5 か月間心不全の再発なく経過した（図 4B, 5B）。

考 察

本論文では，心不全を合併した AF に対して CA を施行した 2 症例を報告した。症例 1 は，LVEF が低下した HFrEF 症例で，頻脈性 AF と低血圧のため至適薬物治療が難しく心不全治療に難渋したため，AF に対して電氣的除細動を行い洞調律へ復帰させた。その後，AF に対して CA を施行して洞調律を維持することができ，LVEF が 20% から 50% に正常化し，4 年以上にわたり AF や心不全の再発はなかった。症例 2 は，LVEF が正常な HFpEF 症例で，心不全の改善後も AF が持続していたため CA を施行した。CA 後 5 か月間経過するが，心不全の再発はなかった。

心不全の定義

急性・慢性心不全診療ガイドライン（JCS/JHFS2021）によれば⁴⁾，心不全は LVEF に基づいて以下の 3 つに分類される：LVEF の低下した（40% 未満）心不全（HFrEF），LVEF の保たれた（50% 以上）心不全（HFpEF），LVEF が軽度低下した（40% 以上 50% 未満）心不全（HFmrEF）。これらのカテゴリーに応じ

て治療薬が選択される。HFrEF に対する薬物治療については，アンジオテンシン II 受容体拮抗薬あるいはアンジオテンシン受容体ネプリライシン阻害薬， β 遮断薬，ミネラルコルチコイド受容体拮抗薬，SGLT2 阻害剤の使用がエビデンスに基づいて確立されている。一方，HFpEF と HFmrEF は，加齢を背景に AF，高血圧，肥満，拡張障害など多様な心機能障害・併存疾患に起因して心不全を呈するため，特定の効果的な治療法はまだ確立されていない。

心不全合併の AF について

AF が合併した心不全は，心臓のポンプ機能に悪影響を及ぼし治療に難渋する場合がある。AF 自体の治療として，心拍数の調節を行うレートコントロールと，洞調律維持を目指すリズムコントロールがある。多施設無作為化比較試験である EAST-AFNET 4 試験によれば⁵⁾，1 年以内に AF と診断された患者に対する早期リズムコントロール（CA および抗不整脈薬）は，レートコントロールと比較して，主要評価項目である全死亡，心血管死，脳卒中，心不全入院率および急性冠症候群の発症率を有意に減少させることが示された。しかし，心不全を合併した AF 患者に対する抗不整脈薬によるリズムコントロールとレートコントロールを比較した多施設無作為化比較試験である AF-CHF 試験では⁶⁾，両群間に総死亡および心不全の増悪において有意な差を示さなかった。

CA に関するエビデンス

AF に対する CA 治療と薬物療法（リズムコントロールまたはレートコントロール）を比較した非盲検無作為化試験である CABANA 試験では⁷⁾，CA 治療が長期的な QOL の改善に寄与し，Per-Protocol 解析では，CA 治療が主要評価項目である全死亡，脳卒中，大出血，心臓死の発生率を有意に減少させたことが示された。さらに，LVEF 35% 以下，NYHA II～IV の HFrEF 症例に対する CA の有効性を検討した前向き多施設無作為比較試験である CASTLE-AF 試験では，CA 群が全死亡および心不全入院率を薬物療法群と比較して有意に低下させたことが示された⁸⁾。本論文の症例 1 は HFrEF 症例であり，最適な薬物治療後に CA を施行し，4 年以上にわたり洞調律を維持し心不全の再発がなかったため，CASTLE-AF 試験の結果と一致し，CA 後の予後は良好であった。

一方，AF を合併した HFpEF に関しては，CA の有効性についてのエビデンスが限られているが，単一施設による無作為化試験では，CA 群が運動時の肺毛細

血管楔入圧を低下させ、運動能力およびQOLの改善を示した⁹⁾。また、観察研究によるメタ解析では¹⁰⁾、CAは薬物治療と比較して心不全再入院率を有意に減少させたことを示した。本論文の症例2はHFpEF症例であり、薬物治療による心不全の改善後もAFが持続していたため、CAを施行し、5か月間洞調律を維持し心不全の再発はなかったものの、今後も長期的な経過観察が必要とされる。

CAの適応について

CAによる手技に伴う重篤な合併症やAFの再発リスクもあるため、年齢・自覚症状・AF持続期間等を総合的に評価してCAの適応を決定することが必要である。特にHFrEF症例において、CAによる早期のリズムコントロールが有益であると考えられる。HFpEFに対しては、CAの有効性に関するエビデンスは限られているが、AFの管理に対してCAが有用な治療法の一つである可能性が示唆される。

結 語

AFを合併したHFrEFおよびHFpEF症例に対してCAを施行し心不全コントロールが良好であった2症例を経験した。

文 献

- 1) Haïssaguerre M, Jaïs P, Shah DC, et al : Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med*, 339 (10) : 659-666, 1998
- 2) Poole JE, Bahnson TD, Monahan KH, et al : Recurrence of atrial fibrillation after catheter ablation or antiarrhythmic drug therapy in the CABANA trial. *J Am Coll Cardiol*, 75 (25) : 3105-3118, 2020
- 3) Santhanakrishnan R, Wang N, Larsonmg, et al :

Atrial fibrillation begets heart failure and vice versa : Temporal associations and differences in preserved versus reduced ejection fraction. *Circulation*, 133 (5) : 484-492, 2016

- 4) Tsutsui H, Ide T, Ito H, et al : JCS/JHFS 2021 guideline focused update on diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *J Card Fail*, 27 (12) : 1404-1444, 2021
- 5) Kirchhof P, Camm AJ, Goette A, et al : Early rhythm-control therapy in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med*, 383 (14) : 1305-1316, 2020
- 6) Roy D, Talajic M, Nattel S, et al : Rhythm control versus rate control for atrial fibrillation and heart failure. *N Engl J Med*, 358 (25) : 2667-2677, 2008
- 7) Packer DL, Mark DB, Robb RA, et al : Effect of catheter ablation vs antiarrhythmic drug therapy on mortality, stroke, bleeding, and cardiac arrest among patients with atrial fibrillation : The CABANA randomized clinical trial. *JAMA*, 321 (13) : 1261-1274, 2019
- 8) Marrouche NF, Brachmann J, Andresen D, et al : Catheter ablation for atrial fibrillation with heart failure. *N Engl J Med*, 378 (5) : 417-442, 2018
- 9) Chieng D, Sugumar H, Segal L, et al : Atrial fibrillation ablation for heart failure with preserved ejection fraction : A randomized controlled trial. *JACC Heart Fail*, 11 (6) : 646-658, 2023
- 10) Gu G, Wu J, Gao X, et al : Catheter ablation of atrial fibrillation in patients with heart failure and preserved ejection fraction : A meta-analysis. *Clin Cardiol*, 45 (7) : 786-793, 2022

Editorial Comment

高齢化による心不全パンデミックの中、心不全入院を減らすことは喫緊の問題である。心不全入院の約半数は HFpEF であり、また、心不全患者の約 4 割は心房細動を合併している^{1, 2)}。心不全入院を減らすために心房細動をコントロールすることは重要と考えられる一方で、HFpEF での心房細動アブレーションの有効性は確立されていない。本論文は、HFrEF と HFpEF という似て非なる二つの疾患群で心房細動アブレーション治療が有効であった報告である。症例 2 (HFpEF) ではアブレーションと並行して降圧剤での血圧コントロールを行っている。このように HFpEF 症例では心疾患以外の合併疾患の管理も極めて重要である。心房細動アブレーションと心不全それぞれの観点から適切な考察がなされており、高齢化時代における心不全診療という観点からも非常に示唆に富む報告である。

大阪公立大学大学院医学研究科 循環器内科学
福田大受

文献：

- 1) Ide T, Kaku H, Matsushima S, et al : Clinical Characteristics and Outcomes of Hospitalized Patients With Heart Failure From the Large-Scale Japanese Registry Of Acute Decompensated Heart Failure (JROADHF). *Circ J*, 85 (9) : 1438-1450, 2021
- 2) Mundisugih J, Franke KB, Tully PJ, et al : Prevalence and Prognostic Implication of Atrial Fibrillation in Heart Failure Subtypes: Systematic Review and Meta-Analysis. *Heart Lung Circ*, 32 (6) : 666-677, 2023