肺静脈隔離, anterior line, roof line にてアブレーションに成功した心臓手術およびアブレーションの既往のない perimitral flutter の 1 例

石口博智¹ 吉賀康裕^{1*} 上山 剛¹ 土居正浩²
福田昌和¹ 加藤孝佳¹ 文本朋子¹ 矢野雅文¹
清水昭彦³

症例は 78 歳, 女性. 肺癌の術前検査で心房粗動を指摘され, レートコントロール困難であったため当科紹介入院となる. 心エコーにて頻拍による軽度心機能低下は見られたものの器質的心疾患を認めず, 左房径は 40 mm であった. 左房の activation map および僧帽弁輪部のエンタレイメントペーシングにて, perimitral flutter と診断した. 左房の voltage map では左下肺静脈-僧帽弁輪間に低電位領域は認めるものの, 瘢痕領域は見られなかった. 右肺静脈隔離の後, 右上肺静脈から僧帽弁輪前壁側にかけて anterior line を作成したところ, 頻拍周期は 240 msec から 280 msec に突然延長した. この新たな心房頻拍は, activation map およびエンタレイメントペーシングから左肺静脈周囲を巡回する心房頻拍と診断した. 左肺静脈隔離の後に roof line を作成したところ, 頻拍は停止し, 誘発不能となった. その後心房粗動は出現していない.

(心電図, 2014 ; 34 : 19 ~ 28)

Keywords ●心房粗動
●カテーテルアブレーション
●肺静脈隔離
●線状アブレーション

1 山口大学大学院医学系研究科器官病態内科学
(〒 755-8505 山口県宇部市南小串 1-1-1)

2 医療法人聖比留会厚南セントヒル病院循環器内科

3 山口大学大学院医学系研究科保健学系学域

* は責任著者を示す (所属は著者に同じ)

I. はじめに

僧帽弁輪を巡回する心房粗動(perimitral flutter)は, 一般に心臓手術後や心房細動(AF)に対するアブレーション後に出現することが多いが, まれに心臓手術やアブレーションの既往のない患者にも認められる^{1)~4)}. これらの症例は左房に障害心筋による瘢痕領域を有することが多く, 僧房弁輪などの解剖学的障壁との間の遅延伝導部位がアブレーション

A Case of Successful Catheter Ablation to Perimitral Flutter without Previous Cardiac Surgery or Catheter Ablation by Targeting Pulmonary Vein Isolation, Anterior Line, and Roof Line

Hironori Ishiguchi, Yasuhiro Yoshiga, Takeshi Ueyama, Masahiro Doi, Masakazu Fukuda, Takayoshi Kato, Tomoko Fumimoto, Masafumi Yano, Akihiko Shimizu

2013 年 11 月 6 日 原稿受領 / 2014 年 3 月 10 日 掲載承認

図1 体表心電図

A：2年前，洞調律時心電図

B：入院時，心房粗動時心電図

の標的とされる．一方，一般的な perimitral flutter に対するアブレーションの標的として左下肺静脈－僧帽弁輪間，いわゆる mitral isthmus が多く選択されている．しかしながら，mitral isthmus の両方向性ブロックの急性期成功率は 31～98% と報告によりばらつきがあり，少なからず冠静脈洞内の通電や高出力通電を要することが多い^{5)～18)}．また，冠静脈洞内の通電や mitral isthmus での高出力通電は，心タンポナーデや左冠動脈回旋枝の損傷などの合併症を引き起こす可能性があり^{6), 19)～21)}，mitral isthmus に対する線状アブレーションは問題点も多い．近年，心内電位波高のより低い左房と大動脈の接する領域に対して線状アブレーションを行う anterior line が mitral isthmus line に比し，両方向性ブロックをより容易に作成することが報告された¹⁴⁾．肺静脈隔離，anterior line，roof line にてアブレーションに成功した心臓手術およびアブレーションの既往のない perimitral flutter の 1 例を経験

したので，報告する．

Ⅱ．症 例

症例：78 歳，女性．

主訴：労作時呼吸苦．

既往歴：糖尿病，高血圧，甲状腺機能低下症．

現病歴：2012 年 6 月に肺癌の術前検査で心電図にて心房粗動 (AFL) を指摘され，心エコーにて軽度心機能低下が認められた． β 遮断薬によりレートコントロールを試みたが，コントロール不良であるため，カテーテルアブレーション目的にて 7 月 20 日に当科入院となった．

入院時現症：身長 152 cm，体重 51.6 kg．血圧 98/60 mmHg，脈拍 120/分・整，経皮的酸素飽和度 98%，眼瞼結膜に貧血なし，頸静脈怒張なし，心肺音異常なし，腹部は平坦・軟で圧痛なし，肝腎触知せず，下腿浮腫なし．

胸部 X 線：心胸郭比 51%，右中肺野に結節性陰影

図2 左房における心房粗動中の activation map と僧帽弁輪上のエントレイメントペーシング

A : 左房における心房粗動中の activation map. 僧帽弁輪上の2時, 7時, 11時方向(各青タグ)でエントレイメントペーシングを施行したところ, post pacing interval (PPI)は周期長240 msec とほぼ一致した.

B : 僧帽弁輪11時方向でのエントレイメントペーシング中の心内心電図.

MVA : 僧帽弁輪, RPV : 右肺静脈, LPV : 左肺静脈, CS : 冠静脈洞, ABL : アブレーションカテーテル

を認める.

心電図(入院より2年前): 洞調律56/分(図1A).

心電図(入院時): 調律は2:1 AFL, 心拍数130/分, V_1 誘導でF波は陽性(図1B).

血液検査: WBC 5,690/ μ l (Neut: 65.0%, Lymph: 23.7%, Eosi: 3.3%, Baso: 0.4%, Mono: 7.6%), RBC 361×10^4 /dl, Hb 11.1g/dl, Ht 34.3%, Plt 26.9×10^4 / μ l, AST 15IU/l, ALT 7IU/l, γ -GTP 20IU/l, ALP 209IU/l, LDH 155IU/l, CPK 32IU/l, TP 6.7g/dl, CRP 0.65 mg/dl, BNP 133.7 pg/ml, BUN 13 mg/dl, Cre 1.28 mg/dl, Na 137 mEq/l, K 5.0 mEq/l, Cl 106 mEq/l, T-Bil 0.4 mg/dl.

経胸壁心エコー検査: 左室拡張末期径43 mm, 左

室収縮末期径34 mm, 左室駆出率50%, 左室壁運動はびまん性に軽度低下.

Ⅲ. 電気生理学的検査および カテーテルアブレーション

AFLに対する治療目的でカテーテルアブレーションを施行した. 入室時, AFLは持続していたため, CARTOシステムを用いてAFL中の activation mapを作成したところ, 僧帽弁輪を反時計方向に周回する興奮伝播パターンを呈していた. 僧帽弁輪上の2時, 7時, 11時の3点でエントレイメントペーシングを施行したところ, post pacing interval (PPI)はいずれも周期長240 msec とほぼ一

図3 左房 voltage map

左心房内に低電位領域は認めるものの、瘢痕領域は存在していない。

MVA：僧帽弁輪，RPV：右肺静脈，LPV：左肺静脈

致したため、perimitral flutterと診断した(図2)。
左房の voltage mapにおいて mitral isthmusに低電位領域は見られるものの瘢痕領域は認めず、明らかな頻拍回路の遅延伝導部位となるチャンネルは存在しなかった(図3)。また mitral isthmusは低電位領域であり、アブレーションの標的として考慮されたが、左下肺静脈から僧帽弁輪までの距離は長く、またアブレーションカテーテルの安定した操作が困難であった。一方、左房前壁側では、ライン状に密にポイントを安定して取得することが可能であった。そのため、本症例では mitral isthmusへのアブレーションではなく、左房前壁側 anterior lineのアブレーションを行うこととした。まず、右肺静脈隔離を行い、解剖学的障壁を明確にした後、右上肺静脈から僧帽弁輪前壁側にかけて anterior lineを作成した(図4)。Anterior line作成中に、AFLの周期長が240 msecから280 msecへ延長し、冠静脈洞の心房興奮パターンも変化した(図5)。この新たな心房頻拍(AT)は activation mapで左肺静脈周囲を巡回していることが示され、左房天蓋部および mitral isthmusでのエントレインメントペーシングではPPIが頻拍周期にほぼ一致し、anterior line対側僧

帽弁輪9時でのPPIは400 msecと頻拍周期に比し著明に延長していた。これらの所見より、左肺静脈周囲を巡回するATと診断した(図6)。そのため、左肺静脈隔離を行うことによって解剖学的障壁を明確にした上で、roof lineを作成したところ頻拍の停止が得られた(図7)。その後、頻拍の誘発が不能であることを確認して、手技を終了した。術後合併症や頻拍の再発なく経過し、肺癌手術のため他院転院となった。

IV. 考 察

僧帽弁輪を巡回する perimitral flutterは、AFに対する肺静脈隔離術後や心臓手術後に多く出現する。Chughらは、AFに対する拡大肺静脈隔離術後に出現したATに再セッションを施行した28例中17例(61%)が左下肺静脈-僧帽弁輪間、いわゆる mitral isthmusが必須回路であったと報告している²²⁾。また開心術後、特に左房に対する手術後に、perimitral flutterや左房天蓋部を必須回路とするATが多く出現することが報告されている²³⁾。さらにまれではあるが、カテーテルアブレーションや開心術の既往のない perimitral flutterに対するアブ

図4 心房粗動に対するアブレーションライン

右肺静脈隔離を行った後に、右上肺静脈から僧帽弁輪前壁側にかけて、anterior lineを作成した。矢印の部位(黄色タグ)にて、周期長240 msecの心房粗動は周期長280 msecの心房頻拍へ変化した。

MVA：僧帽弁輪，RPV：右肺静脈，LPV：左肺静脈

図5 Anterior line作成中の頻拍変化時の心内心電図

図4矢印部位におけるアブレーション中に心房粗動の周期長は240 msecから280 msecへ延長し、冠静脈洞の心房興奮パターンも変化した。

LAA：左心耳，ABL：アブレーションカテーテル，CS：冠静脈洞

図6 最終アブレーションラインと左房天蓋部, mitral isthmusでのエントレインメントペーシング

A: 心房頻拍の左房 activation mapおよび最終アブレーションライン. Activation mapにより, 心房頻拍は左肺静脈周囲を旋回していることが示された.

B: 左房天蓋部(図 A-a)および mitral isthmus (図 A-b)でのエントレインメントペーシングでは, PPIが頻拍周期に一致した. Anterior line 対側僧帽弁輪 9時(図 A-c)での PPIは 400 msec と頻拍周期に比し著明に延長していた.

MVA: 僧帽弁輪, RPV: 右肺静脈, LPV: 左肺静脈, LAA: 左心耳, ABL: アブレーションカテーテル, CS: 冠静脈洞

レーションの有効性が報告されている. Zhangらは, 左房起源マクロリエントリー性 AT の 226 例中 10 例が器質的心疾患, 開心術, アブレーションの既往を有さず, その全例で瘢痕領域を認め, 解剖学的障壁との間などに低電位の必須緩徐伝導路を有していたことを報告している²⁾. Fialaらの報告では器質的心疾患, 開心術, アブレーションの既往を有さないマクロリエントリー性 AT の 33 例中 11 例が左房起源であり, その全例で電気興奮のない瘢痕領域を認めている³⁾. Fukamizuらはアブレーション

および開心術の既往を有さない左房起源マクロリエントリー性 AT の 6 例全例において前壁側に瘢痕領域を認め, 瘢痕領域-僧帽弁輪間に遅延伝導を有していたことを報告している⁴⁾. これらの報告では, いずれも瘢痕領域および解剖学的障壁周辺の遅延伝導部位に対して, アブレーションが施行されている. 本症例はアブレーションおよび開心術の既往はなく, 左下肺静脈下方に低電位領域を有していたものの同部位に瘢痕領域はみられず, 左房前壁側にも瘢痕領域は存在しなかった. 瘢痕領域に近接する頻

図 7 Roof line作成時の心内心電図

Roof line 作成中に、頻拍周期は延長しながら停止した。

拍の遅延伝導部位が明らかでなかったため、解剖学的障壁間に線状アブレーションを施行することで頻拍の停止を得た。

本症例の頻拍は、僧帽弁輪を巡回する perimitral flutter と左肺静脈周囲を巡回する AT との double loop であった可能性がある。Anterior line のアブレーションによって頻拍周期が延長していることから、anterior line に対する線状アブレーションにより perimitral flutter のみが治療され、左肺静脈を巡回する頻拍に変化したものと考えられる。Anterior line 作成中の冠静脈洞の心房内興奮伝播パターンが近位側から遠位側への一方向であったものが、左下肺静脈下方にあたる部位の冠静脈洞内電位から遠位および近位の二方向に興奮伝播するようになったことも、この activation の変化を支持するものと考えられる。

Bai らは長期持続性 AF に対するアブレーション後の perimitral flutter に対して、mitral isthmus を標的とした群と肺静脈再伝導に対する肺静脈再隔離および肺静脈以外の trigger を標的とした群とを比較し、後者で心房不整脈の再発が少ないことを報告している²⁴⁾。本症例では、解剖学的障壁を明確にすること、および trigger に対するアブレーションを目的に、同側肺静脈隔離を併用して施行した。perimitral flutter へのカテーテルアブレーションの標的として、mitral isthmus へのアブレーションが一般的である。しかし、mitral isthmus への心内膜側からのアブレーションは mitral isthmus の距離、心房筋の厚み、陥凹部の存在、冠静脈洞筋叢、Marshall 靱帯などの心外膜側の伝導をはじめとする解剖学的な要因に加え、冠動脈および冠静脈洞の血流による冷却効果など、様々な理由から完全なブ

ロックラインの作成が困難である²⁵⁾。過去の mitral isthmus に対するアブレーションの報告によると、冠静脈洞内通電を要する割合は 0～97%，急性期成功率も 31～98% とばらつきがあり一定した見解が得られていない^{5)～18)}。冠静脈洞内での通電は、冠静脈洞穿孔や冠動脈回旋枝の損傷、心タンポナーデなどの重篤な合併症をまねく可能性があり、慎重な姿勢が望まれる^{6), 19)～21)}。Matsuo らは、可変型シース Agilis NxT (St. Jude Medical 社製) を用いて、15% と低い冠静脈洞内通電の割合にもかかわらず、98% と高い急性期両方向性ブロックの成功率を報告しており⁵⁾、mitral isthmus アブレーションにおけるカテーテルの安定性およびコンタクトの重要性を示している。本症例においても、mitral isthmus におけるカテーテルの不安定性を補うために、可変型シースの使用は選択肢のひとつであったのかもしれない。

本症例では mitral isthmus への線状アブレーションを考慮したが、mitral isthmus の距離が長かったことと同領域でのカテーテル操作が困難であったこと、左房前壁側でのカテーテルの良好な操作性から、perimitral flutter の標的として anterior line を選択した。Mitral isthmus line に比し、心内電位波高のより低い左房と大動脈の接する領域に対して線状アブレーションを行う anterior line が両方向性ブロックをより容易に作成することが報告されており、また慢性期における再発率もより低いことから、前述の可変型シースの使用とともに新たな治療の選択肢として注目されている¹⁷⁾。本症例の voltage map からは、anterior line 上は 0.5 mV 以下の低電位を示す部位も見られるものの、一部は 0.5 mV 以上の波高を呈しており、逆に mitral isthmus では 0.5 mV 以下の領域が広がっていた。Voltage のみを指標とすれば、anterior line でなく mitral isthmus を標的とすべきであったかもしれないが、前述の理由により、本症例では anterior line を最初の標的とした。本症例では perimitral flutter に対して肺静脈隔離および anterior line, roof line

にてアブレーションを成功させることができたが、複数の線状アブレーションや基質に対するアブレーションを行うことで、左心耳が隔離される事例も報告されている²⁶⁾。特に mitral isthmus, anterior line, roof line のすべてに線状アブレーションを施行すれば、理論上左心耳を含む領域は電氣的に隔離されるため、選択したラインにおいて両方向性ブロックが確実に作成できるか否かを検討することが重要と思われる。本症例では線状アブレーションの標的として mitral isthmus でなく anterior line を選択したが、今後は本邦においてもコンタクトフォースが測定可能となるため、より確実なアブレーション巢形成が可能となることが予想される。線状アブレーションラインの選択肢拡大への期待が高まる。

V. 結 語

肺静脈隔離、anterior line, roof line にてアブレーションに成功した心臓手術およびアブレーションの既往のない perimitral flutter の 1 例を経験した。左房起源マクロリエントリー性 AT におけるアブレーションの標的の選択には、左房基質の認識が重要であると考えられた。

【文 献】

- 1) Ouyang F, Ernst S, Vogtmann T, Goya M, Volkmer M, Schaumann A, Bänsch D, Antz M, Kuck KH : Characterization of reentrant circuits in left atrial macroreentrant tachycardia : critical isthmus block can prevent atrial tachycardia recurrence. *Circulation*, 2002 ; 105 : 1934～1942
- 2) Zhang J, Tang C, Zhang Y, Han H, Li Z, Su X : Electroanatomic characterization and ablation outcome of nonlesion related left atrial macroreentrant tachycardia in patients without obvious structural heart disease. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2013 ; 24 : 53～59
- 3) Fiala M, Chovancík J, Neuwirth R, Nevrlová R, Jiravský O, Sknouril L, Dorda M, Januska J, Vodzinská A, Cerný J, Nykl I, Branny M : Atrial macroreentry tachycardia in patients without obvious structural heart disease or previous cardiac surgical

- or catheter intervention : characterization of arrhythmogenic substrates, reentry circuits, and results of catheter ablation. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2007 ; 18 : 824 ~ 832
- 4) Fukamizu S, Sakurada H, Hayashi T, Hojo R, Komiyama K, Tanabe Y, Tejima T, Nishizaki M, Kobayashi Y, Hiraoka M : Macroreentrant atrial tachycardia in patients without previous atrial surgery or catheter ablation : clinical and electrophysiological characteristics of scar-related left atrial anterior wall reentry. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2013 ; 24 : 404 ~ 412
 - 5) Matsuo S, Yamane T, Date T, Hioki M, Narui R, Ito K, Tanigawa S, Nakane T, Yamashita S, Tokuda M, Inada K, Nojiri A, Kawai M, Sugimoto K, Yoshimura M : Completion of mitral isthmus ablation using a steerable sheath : prospective randomized comparison with a nonsteerable sheath. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2011 ; 22 : 1331 ~ 1338
 - 6) Jaïs P, Hocini M, Hsu LF, Sanders P, Scavee C, Weerasooriya R, Macle L, Raybaud F, Garrigue S, Shah DC, Le Metayer P, Clémenty J, Haïssaguerre M : Technique and results of linear ablation at the mitral isthmus. *Circulation*, 2004 ; 110 : 2996 ~ 3002
 - 7) Matsuo S, Wright M, Knecht S, Nault I, Lellouche N, Lim KT, Arantes L, O'Neill MD, Hocini M, Jaïs P, Haïssaguerre M : Peri-mitral atrial flutter in patients with atrial fibrillation ablation. *Heart Rhythm*, 2010 ; 7 : 2 ~ 8
 - 8) Sawhney N, Anousheh R, Chen W, Feld GK : Circumferential pulmonary vein ablation with additional linear ablation results in an increased incidence of left atrial flutter compared with segmental pulmonary vein isolation as an initial approach to ablation of paroxysmal atrial fibrillation. *Circ Arrhythm Electrophysiol*, 2010 ; 3 : 243 ~ 248
 - 9) Wong KC, Jones M, Sadarmin PP, De Bono J, Qureshi N, Rajappan K, Bashir Y, Betts TR : Larger coronary sinus diameter predicts the need for epicardial delivery during mitral isthmus ablation. *Europace*, 2011 ; 13 : 555 ~ 561
 - 10) Knecht S, Hocini M, Wright M, Lellouche N, O'Neill MD, Matsuo S, Nault I, Chauhan VS, Makati KJ, Bevilacqua M, Lim KT, Sacher F, Deplagne A, Derval N, Bordachar P, Jaïs P, Clémenty J, Haïssaguerre M : Left atrial linear lesions are required for successful treatment of persistent atrial fibrillation. *Eur Heart J*, 2008 ; 29 : 2359 ~ 2366
 - 11) Anousheh R, Sawhney NS, Panutich M, Tate C, Chen WC, Feld GK : Effect of mitral isthmus block on development of atrial tachycardia following ablation for atrial fibrillation. *Pacing Clin Electrophysiol*, 2010 ; 33 : 460 ~ 468
 - 12) Fassini G, Riva S, Chiodelli R, Trevisi N, Berti M, Carbucicchio C, Maccabelli G, Giraldi F, Bella PD : Left mitral isthmus ablation associated with PV Isolation : long-term results of a prospective randomized study. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2005 ; 16 : 1150 ~ 1156
 - 13) Takatsuki S, Extramiana F, Hayashi M, Leenhardt A : Conduction through the lateral mitral isthmus : block or pseudoblock. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2008 ; 19 : 98 ~ 99
 - 14) Willems S, Klemm H, Rostock T, Brandstrup B, Ventura R, Steven D, Risius T, Lutomskey B, Meinertz T : Substrate modification combined with pulmonary vein isolation improves outcome of catheter ablation in patients with persistent atrial fibrillation : a prospective randomized comparison. *Eur Heart J*, 2006 ; 27 : 2871 ~ 2878
 - 15) Kurotobi T, Shimada Y, Kino N, Iwakura K, Inoue K, Kimura R, Tosyoshima Y, Mizuno H, Okuyama Y, Fujii K, Nanto S, Komuro I : Local coronary flow is associated with an unsuccessful complete block line at the mitral isthmus in patients with atrial fibrillation. *Circ Arrhythm Electrophysiol*, 2011 ; 4 : 838 ~ 843
 - 16) Yokokawa M, Sundaram B, Garg A, Stojanovska J, Oral H, Morady F, Chugh A : Impact of mitral isthmus anatomy on the likelihood of achieving linear block in patients undergoing catheter ablation of persistent atrial fibrillation. *Heart Rhythm*, 2011 ; 8 : 1404 ~ 1410
 - 17) Pak HN, Oh YS, Lim HE, Kim YH, Hwang C : Comparison of voltage map-guided left atrial anterior wall ablation versus left lateral mitral isthmus ablation in patients with persistent atrial fibrillation. *Heart Rhythm*, 2011 ; 8 : 199 ~ 206
 - 18) Gaita F, Caponi D, Scaglione M, Montefusco A, Corleto A, Di Monte F, Coin D, Di Donna P, Giustetto C : Long-term clinical results of 2 different ablation strategies in patients with paroxysmal and persistent atrial fibrillation. *Circ Arrhythm Electrophysiol*, 2008 ; 1 : 269 ~ 275
 - 19) Takahashi Y, Jais P, Hocini M, Sanders P, Rotter M, Rostock T, Sacher F, Jaïs C, Clémenty J, Haïssaguerre M : Acute occlusion of the left circumflex coronary artery during mitral isthmus linear ablation. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2005 ; 16 : 1104 ~ 1107
 - 20) Wong KC, Sadarmin PP, Prendergast BD, Betts TR : Acute occlusion of left circumflex artery following radiofrequency catheter ablation at the mitral isthmus. *Europace*, 2010 ; 12 : 743 ~ 745

- 21) Makimoto H, Zhang Q, Tilz RR, Wissner E, Cuneo A, Kuck KH, Ouyang F : Aborted sudden cardiac death due to radiofrequency ablation within the coronary sinus and subsequent total occlusion of the circumflex artery. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2013 ; 24 : 929 ~ 932
- 22) Chugh A, Oral H, Lemola K, Hall B, Cheung P, Good E, Tamirisa K, Han J, Bogun F, Pelosi F Jr, Morady F : Prevalence, mechanisms, and clinical significance of macroreentrant atrial tachycardia during and following left atrial ablation for atrial fibrillation. *Heart Rhythm*, 2005 ; 2 : 464 ~ 471
- 23) Pap R, Kohári M, Makai A, Bencsik G, Traykov VB, Gallardo R, Klausz G, Zsuzsanna K, Forster T, Sághy L : Surgical technique and the mechanism of atrial tachycardia late after open heart surgery. *J Interv Card Electrophysiol*, 2012 ; 35 : 127 ~ 135
- 24) Bai R, Di Biase L, Mohanty P, Dello Russo A, Casella M, Pelargonio G, Themistoclakis S, Mohanty S, Elayi CS, Sanchez J, Burkhardt JD, Horton R, Gallingshouse GJ, Bailey SM, Bonso A, Beheiry S, Hongo RH, Raviele A, Tondo C, Natale A : Ablation of perimitral flutter following catheter ablation of atrial fibrillation : impact on outcomes from a randomized study (PROPOSE) . *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2012 ; 23 : 137 ~ 144
- 25) Wong KC, Betts TR : A review of mitral isthmus ablation. *Indian Pacing Electrophysiol J*, 2012 ; 12 : 152 ~ 170
- 26) Chan CP, Wong WS, Pumprueg S, Veerareddy S, Billakanty S, Ellis C, Chae S, Buerkel D, Aasbo J, Crawford T, Good E, Jongnarangsin K, Ebinger M, Bogun F, Pelosi F, Oral H, Morady F, Chugh A : Inadvertent electrical isolation of the left atrial appendage during catheter ablation of persistent atrial fibrillation. *Heart Rhythm*, 2010 ; 7 : 173 ~ 180

A Case of Successful Catheter Ablation to Perimitral Flutter without Previous Cardiac Surgery or Catheter Ablation by Targeting Pulmonary Vein Isolation, Anterior Line, and Roof Line

Hironori Ishiguchi¹, Yasuhiro Yoshiga¹, Takeshi Ueyama¹, Masahiro Doi², Masakazu Fukuda¹, Takayoshi Kato¹, Tomoko Fumimoto¹, Masafumi Yano¹, Akihiko Shimizu³

¹The Division of Cardiology, Department of Medical and Clinical Science, Yamaguchi University Graduate School of Medicine

²Department of Cardiology, Konan St. Hill Hospital

³Faculty of Health Sciences, Yamaguchi University Graduate School of Medicine

A 78-year-old female patient with lung cancer and atrial flutter, which was previously identified on a preoperative ECG, was admitted to our institution for catheter ablation. She had no history of atrial fibrillation or cardiac surgery, and her left atrium size was 40mm. Electrically silent areas or continuous lines of double potentials were not identified in the left atrium. An activation map of the left atrium during atrial flutter and entrainment mapping confirmed perimitral flutter. Right-sided pulmonary vein isolation and ablation at the anterior line between the right superior pulmonary vein and mitral annulus changed the tachycardia cycle length 240 to 280ms. Entrainment mapping during this new atrial tachycardia confirmed involvement of the left atrial roof between both pulmonary veins. Left-sided pulmonary vein isolation and ablation at the roof line resulted in termination of the tachycardia. Atrial tachycardia was not induced and did not recur during follow-up.

Keywords : Atrial flutter, Catheter ablation, Pulmonary vein isolation, Linear ablation