

● 一般演題

心房細動の治療戦略

—低侵襲外科治療：胸腔鏡 mini Maze—

防衛医科大学校第二外科 松谷 哲行・尾関 雄一・前原 正明
 防衛医科大学校集中治療部 高瀬 凡平
 Northwestern University Medical Faculty Richard Lee

要 約

心房細動の外科治療では、Maze法が満足のいく結果を得ている。しかし、Maze法は、複雑で難度が高く侵襲も大きいため、わが国においては器質的心疾患を有さない心房細動に対しては受け入れられていない。欧米で2003年より胸腔鏡やRobotを用いた低侵襲外科治療が行われ、わが国でも2007年に導入され良好な結果を得ている。今後、非弁膜症性心房細動の疾病者数の増加が予想され、低侵襲外科治療が治療法の選択肢の一つとして期待されている。

胸腔鏡 mini Maze の手術適応は、薬物療法に抵抗性の非弁膜症性心房細動で、左心房のリモデリングを伴わない(左房長径<5cm)症例となる。

手術は、分離肺換気による全身麻酔下に行い、人工心肺を使用することなく心拍動下に胸腔鏡を用いて、心房細動の発生と持続の二つの事象に対し、肺静脈隔離術と Ganglion 焼灼を行う簡略化した治療法である。

これまでの報告で死亡例はなく、合併症として術中肺静脈損傷や左心耳からの出血、術後胸腔内出血があるが、致命的合併症は認めない。われわれが日米で施行した20例では18例が洞調律へ復帰している。

胸腔鏡 mini Maze は、カテーテルアブレーションと比べ、全身麻酔が必要であり、胸部に小切開は加わるが、放射線被曝がなく、胸腔鏡の画像で確実に肺静脈隔離術が行え、心外膜直

下に存在する ganglion を同定し焼灼することが可能である。従来の Maze 法と比べると簡略化した治療法であるが、人工心肺や胸骨正中切開が不要であり低侵襲かつ美容上優れている。

胸腔鏡 mini Maze は、薬物療法に抵抗性の非弁膜症性心房細動に対する治療戦略において、有用な治療法の選択肢となりうると考えられる。

はじめに

心房細動の外科治療は1987年にCoxがMaze法を提唱し¹⁾、標準術式とされ満足のいく結果を得ているが²⁾、胸骨正中切開し人工心肺心停止下に行う術式であり複雑で侵襲も大きい。これに対し、2003年に報告された胸腔鏡 mini Maze は、簡便で安全かつ確実な術式であり、現在欧米で盛んに行われている^{3~9)}。わが国では孤立性心房細動に対する外科的治療は、その侵襲の大きさからあまり受け入れられず、カテーテルアブレーション手術が心房細動非薬物療法の主流である。しかし、胸腔鏡 mini Maze は侵襲が少なく確実に肺静脈隔離術が施行できることから、わが国においても有力な心房細動非薬物療法となる可能性がある。胸腔鏡 mini Maze の簡便性、安全性、成績について紹介する。

1 方 法

2005年11月から2007年4月までの間、米国セントルイス大学および防衛医科大学校で胸腔

表1 患者背景 (症例数：20例)

平均年齢	57.0歳(31～76歳)
男性：女性	15：5
発作性：持続性	16：4
心房細動罹病期間	平均76ヵ月(24～420ヵ月)
左室駆出率(LVEF：%)	60.1%(45～72%)
PV ablation	2例
AVR術後	1例
ASD術後	1例
薬剤性肺障害	1例
右胸心	1例



図1 手術操作(左側)

左：左肺静脈隔離，中央：迷走神経Ganglion焼灼，右：左心耳切除

鏡mini Mazeを施行した20例を対象とした。男性15例，平均年齢57.0歳(31～76歳)，心房細動罹病期間(平均76ヵ月，24～420ヵ月)，発作性心房細動16例，持続性心房細動4例であった。カテーテルアブレーションの施行歴(3回)が2例，AVR術後が1例，ASD術後が1例¹⁰⁾，抗不整脈薬による薬剤性肺障害が1例，右胸心が1例であった(表1)。

手術は分離肺換気による全身麻酔下で施行した。右側より行い，第8肋間中腋窩線上のポート孔2ヵ所と，第4肋間前腋窩線上の5cm弱の小開胸により視野を確保し操作した。心膜を横隔神経から離して大動脈起始部から下大静脈起始部までを開開，展開し，右肺静脈左房接合部をbipolar radiofrequencyにより焼灼し，Waterston's groove周囲の迷走神経Ganglionを

焼灼した。左側は，体位変換後に同様に左肺静脈左房接合部とMarshall tract周囲の迷走神経Ganglionを焼灼し，自動縫合機を用いて左心耳を切除した(図1)。

2 結 果

平均手術時間335.1分(240～690分)，平均在院日数は，6.1日(2～13日)であった。合併症を有した症例で在院日数が10日を超えたが，標準的には術後4日で退院可能であった。合併症は，1例が術中心房損傷により胸骨正中切開に移行し，2例が手術翌日以降に胸腔鏡下再開胸術を要した。手術死亡例なし。肺静脈の術後狭窄は1例も認めなかった。

観察期間は平均23.5ヵ月であり，20例中18例が洞調律に復帰しており，17例は術後半年ま

表2 結果(観察期間：平均23.5ヵ月)

手術時間	335.1分(240～690分)
在院日数	6.1日(2～13日)
洞調律復帰率	90%(18/20)
抗不整脈薬中止率	85%(17/20)
抗凝固薬中止率	80%(16/20)
死亡例	0例
合併症	3例(左房損傷1例, 胸水貯留2例)
術後心房粗動	1例

でに抗不整脈薬も中止している。1例に術後心房粗動を認めカテーテルアブレーションにより洞調律に復している(表2)。

3 考 察

胸腔鏡mini Mazeは、胸骨正中切開することなくわずか約2～5cmの皮膚切開で、人工心臓を使用することなく心拍動下に肺静脈隔離術とGanglionの焼灼および左心耳の切除を行い、心房細動の治療が可能な術式である^{3,8,9,11)}。2003年より米国の学会等でもその有効性は報告されており、67～91.3%の症例で心房細動から洞調律に復帰したと報告されている^{3～9)}。わが国でも心房細動の標準根治療法として大いに期待される¹¹⁾。これまでの報告では、死亡例はなく、重症合併症は3.7～14%であり、安全な術式である^{8,9)}。

現在、孤立性心房細動に対しては、薬物・カテーテルアブレーション手術・ペースメーカー療法が行われているが、有効な標準根治療法は確立されていない。カテーテルアブレーション手術が孤立性心房細動の標準根治療法として期待されているが、致死性食道左房瘻・脳梗塞・肺静脈狭窄等の重症合併症が報告されている。近年、心房を切開再縫合せずに伝導ブロックする安全で確実な機器が開発され、電気生理学的機序に基づいた術式の合理化と簡略化が進み¹²⁾、胸腔鏡やロボット技術を用いた心房細動手術の低侵襲化が進んでいる^{3～5)}。

現在のところ、胸腔鏡mini Mazeの適応症例は、器質的心疾患のない薬剤抵抗性の発作性心房細動例であり、心房拡大が著明でない(左房

径<5.0cm)症例である。心房細動治療に有効と報告されている迷走神経Ganglionの焼灼も併用しており¹³⁾、より幅広い適応も今後期待される。

心房細動の治療は難解で、心房細動症例は必ずしもhomogenousな症例群とは限らない。難治性の心房細動に対し、胸腔鏡mini Mazeとカテーテルアブレーション手術との協力・補完的治療戦略を循環器科医と構築し集学的治療法を確立していきたい。

結 語

胸腔鏡mini Mazeは簡便であり、心房細動に対する低侵襲で安全かつ確実な治療法と考えられる。今後、わが国においても心房細動の非薬物治療の一つとして期待できる。

文 献

- 1) Cox JL. Surgical management of cardiac arrhythmias. Cardiovasc Clin 1987;17:381-413.
- 2) Cox JL, Ad N, Palazzo T. Impact of the maze procedure on the stroke rate in patients with atrial fibrillation. J Thorac Cardiovasc Surg 1999;118: 833-40.
- 3) Saltman AE, Rosenthal LS, Francalancia NA, Lahey SJ. A completely endoscopic approach to microwave ablation for atrial fibrillation. Heart Surg Forum 2003;6:E38-41.
- 4) Garrido MJ, Williams M, Argenziano M. Minimally invasive surgery for atrial fibrillation: toward a totally endoscopic, beating heart approach. J Card Surg 2004;19:216-20.
- 5) Jansens JL, Ducart A, Preumont N, Jottrand M, Stefanidis C, Stoupel E, et al. Pulmonary vein isolation by robotic-enhanced thoracoscopy for

- symptomatic paroxysmal atrial fibrillation. Heart Surg Forum 2004;7:E595-8.
- 6) Loulmet DF, Patel NC, Patel NU, Frumkin WI, Santoni-Rugiu F, Langan MN, et al. First robotic endoscopic epicardial isolation of the pulmonary veins with microwave energy in a patient in chronic atrial fibrillation. Ann Thorac Surg 2004;78:e24-5.
 - 7) Salenger R, Lahey SJ, Saltman AE. The completely endoscopic treatment of atrial fibrillation: report on the first 14 patients with early results. Heart Surg Forum 2004;7:E555-8.
 - 8) Wolf RK, Schneeberger EW, Osterday R, Miller D, Merrill W, Flege JB, Jr, et al. Video-assisted bilateral pulmonary vein isolation and left atrial appendage exclusion for atrial fibrillation. J Thorac Cardiovasc Surg 2005;130:797-802.
 - 9) Pruitt JC, Lazzara RR, Dworkin GH, Badhwar V, Kuma C, Ebra G. Totally endoscopic ablation of lone atrial fibrillation: initial clinical experience. Ann Thorac Surg 2006;81:1325-30; discussion 1330-1.
 - 10) Matsutani N, Lee R, O'Leary J. Thoracoscopic pulmonary vein isolation after previous percutaneous atrial septal defect closure. J Card Surg 2008;23:727-8.
 - 11) Matsutani N, Takase B, Ozeki Y, Maehara T, Lee R. Minimally invasive cardiothoracic surgery for atrial fibrillation: a combined Japan-US experience. Circ J 2008;72:434-6.
 - 12) Haissaguerre M, Jais P, Shah DC, Takahashi A, Hocini M, Quiniou G, et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. N Engl J Med 1998;339:659-66.
 - 13) Scherlag BJ, Nakagawa H, Jackman WM, Yamanashi WS, Patterson E, Po S, et al. Electrical stimulation to identify neural elements on the heart: their role in atrial fibrillation. J Interv Card Electrophysiol 2005;13 Suppl 1:37-42.

Therapeutic Strategy for Atrial Fibrillation by Minimally Invasive Surgery Using Athoracoscopic Mini Maze Procedure

Noriyuki Matsutani¹⁾, Bonpei Takase²⁾, Yuichi Ozeki¹⁾,
Tadaaki Maehara¹⁾ and Richard Lee³⁾

¹⁾ Department of Surgery 2, National Defense Medical College

²⁾ Department of Intensive Care Medicine, National Defense Medical College

³⁾ Northwestern University Medical Faculty

The classic Maze procedure produces excellent results and remains the gold standard of therapy for patients with atrial fibrillation that is refractory to medical management. However, several groups have recently reported that a complete lesion set may not be necessary for all patients and may be performed on a closed, beating heart using newer ablation technologies. The thoracoscopic “mini Maze” procedure, usually performed for paroxysmal atrial fibrillation, includes bilateral pulmonary vein isolation, ablation of the epicardial ganglion and excision of the left atrial appendage using small bilateral thoracotomies with thoracoscopic assistance. Between November 2005 and April 2007, we performed 20 mini Maze procedures at two institutions. Over a mean follow up of 23.5 months, 18 are in sinus rhythm. There was no mortality and no pacemaker placed. We conclude that the early experience with the mini Maze procedure is favorable.