

# 僧帽弁位再手術における minimally invasive cardiac surgery によるアプローチの検討

垣 伸 明\*

## 諸 言

弁膜症の再手術において、full sternotomy によるアプローチでは癒着剥離による心損傷が大きな問題点として挙げられる。癒着剥離範囲を減らす試みとして、minimally invasive cardiac surgery (MICS) の手法を利用した報告が散見されるようになった。大動脈弁位再手術では、partial upper hemisternotomy が有用との報告があり<sup>1,2)</sup>、僧帽弁位再手術においては、ポートアクセスシステムを用いた right anterior minithoracotomy 等が報告され、比較的良好な成績が得られている<sup>3~5)</sup>。当施設では、僧帽弁位再手術に対し、胸骨との癒着剥離範囲を削減する目的で partial lower hemisternotomy (PLH) によるアプローチを行っているが、これらが僧帽弁位再手術に対しアプローチの手段になり得るのかを検討した。

## 対象・方法

当科では、1997年7月から弁膜症に対しMICSを導入し、大動脈基部置換術、冠血行再建を同時に施行する症例、低左心機能症例 (EF 30%以下) を適応外としているが、弁膜症再手術、連合弁膜症、感染性心内膜炎、Maze同時手術例等においては、MICSの適応範囲とし、2002年3月までに200例を経験した。そのうち感染性心内膜炎を除外した単独僧房弁位手術は86例であった。この単独僧帽弁位手術86例のうち、初回手術は66例でI群とし、再手術は20例ありR群とした。両群間において術前因子、周術期因子、成績等の比較検

討を行い、僧帽弁位再手術に対するPLHの有効性を検討した。両群手術の内訳は、I群では弁置換40例、弁形成22例、交連切開4例でそのうちMaze同時施行症例は40例であった。R群では全例弁置換を行い、Maze同時施行症例は7例であった。R群の初回手術は交連切開14例、弁形成4例、弁置換2例であった。

## 手術方法

手術は大量フェンタニール麻酔下に行った。手術方法は両群ともにほぼ同様で、アプローチは、胸部単純X線像および術前CTで胸骨との解剖学的な位置関係を確認後に右第2肋間よりPLHとした (図1)。皮切長はI群では8cm、R群では12cmとした。術中超音波診断法で上行大動脈の性状を確認した後、上行大動脈を送血路とし、上下大静脈吸引脱血によりsingle accessとした。上行大動脈のcross clampを行った後、心筋保護に順行性、逆行性のintermittent cold blood cardioplegiaを使用し、心停止を得た。僧帽弁に対して右側左房切開にてアプローチし、af合併例には両群ともにMaze手術(modified Cox III)を追加した。R群における癒着剥離は、図2に示すようにPLHの開口部を中心に行い、上行大動脈の送血路と遮断部位、右房の脱血路および右側左房を確保した。上縦隔や胸骨左縁には癒着剥離を行なかつた。本来PLHは上行大動脈の視野は不良であり、特に再手術時に十分に剥離出来ない場合は、大腿動脈送血を選択し、R群で2例経験した。図表及び本文中の値はすべて平均値±標準誤差で表し、統計学的比較にはStudent's t-test及び $\chi^2$  testを用い、有意水準 $p < 0.05$ を統計学的有意と

\*獨協医科大学越谷病院心臓血管外科

した.

**結 果**

術前患者背景は表1に示すように、両群間に差はなく、R群では全例に弁置換を施行している。

Maze 同時手術施行率にも両群間に差を認めなかった。術中因子は表2に示すように、体外循環時間、大動脈遮断時間、術中出血量に差を認めなかった。手術時間のみがR群で有意に長かった ( $p=0.008$ )。術後因子は表3に示すように、挿管時間、ICU 滞在時間に差を認めず、術後の入院期間にも差を認めなかった。成績は表4に示すように、術中の出血による full sternotomy への移行は、I群で1例、R群で2例を認めたが両群間に差を

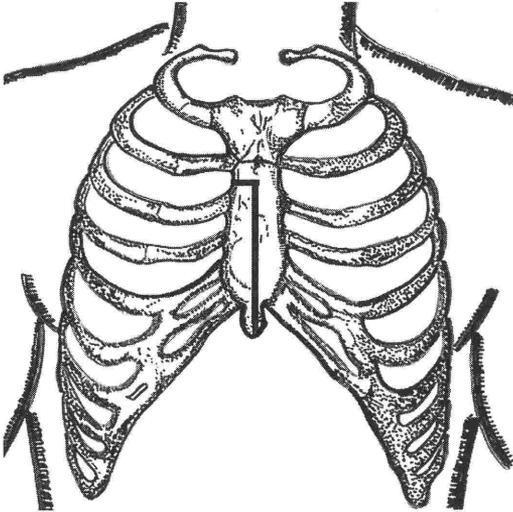


図1 Partial lower hemisternotomy

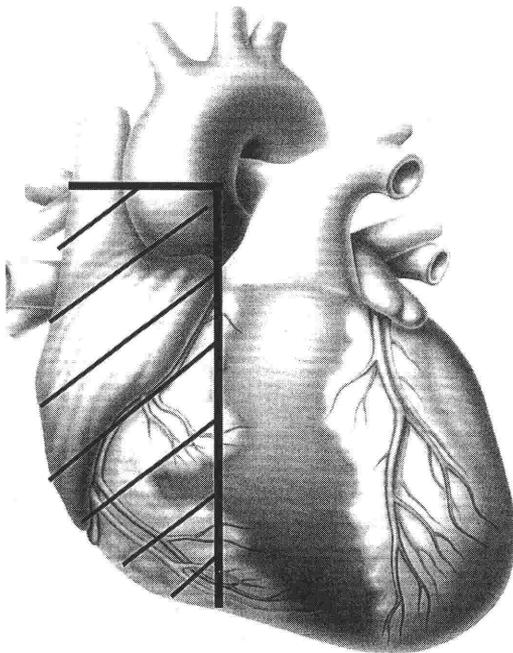


図2 Partial lower hemisternotomy における癒着剥離範囲

表1 術前背景

	I 群	R 群	p
性 (男/女)	35/31	8/12	n.s
年 齢	60±1.1	60±2.1	n.s
体重 (kg)	62±7.9	54±2.5	n.s
	MVR 40	MVR 20	
	MVP 22	(Maze 7)	
手 術	OMC 4 (Maze 40)	previous operation OMC 14 MVP 4 MVR 2	

MVR: mitral valve replacement MVP: mitral valve repair  
OMC: open mitral commissurotomy

表2 術中因子

	I 群	R 群	p
人工心肺時間 (min.)	166±5	149±7	n.s
大動脈遮断時間 (min.)	129±4	110±6	n.s
手術時間 (min.)	302±5	343±13	P=0.0008
出血量 (ml)	481±55	678±104	n.s

表3 術後因子

	I 群	R 群	p
挿管時間 (時)	23±4	18±2	n.s
ICU 滞在時間 (時)	57±5	61±10	n.s
入院期間 (日)	24±2	26±2	n.s

表4 成績

	I 群	R 群	p
術中出血による Full sternotomy への移行	1	2	n.s
術中合併症 大腿動脈送血	1	2	
術後合併症 再手術	1	0	
術後合併症 合併症	0	0	n.s
術後合併症 死亡率	0	0	

認めなかった。また、上行大動脈送血困難のため、大腿動脈送血への移行は、I群で1例、R群で2例を認め両群間に差を認めなかった。術後はI群に出血による術後再開胸1例を認めたのみで、その他の主要合併症や手術死亡は認めなかった。

## 考 察

一般的に僧帽弁位再手術は、交連切開術や弁形成術後に多く経験するが、full sternotomyによる僧帽弁位再手術は、胸骨全長の癒着剥離が必要で、これに伴う心損傷の危険性が高い<sup>6)</sup>。胸骨との癒着剥離を削減する目的でfull right thoracotomyが報告された<sup>7-11)</sup>。更に、より癒着剥離を削減した新たな治療戦略として、ポートアクセスシステムを用いたright anterior minithoracotomy等が散見されるようになった。これらは術中出血量、術後疼痛、手術死亡率等において従来のfull sternotomyと比較して、同等もしくは良好な成績が報告されている<sup>3-5)</sup>。Burfeindらは、full right thoracotomyとright anterior minithoracotomyの比較で、出血や術後死亡率等において後者が優れていると報告している<sup>3)</sup>。一方大動脈弁位再手術では、Byrneらはpartial upper hemisternotomyによるMICSを経験しているが<sup>1,2)</sup>、胸骨下部の癒着剥離は不要で、大動脈弁置換に必要な視野が十分に得られ、full sternotomyによるアプローチと比較すると、出血量、手術時間、術後成績に優れ、MICSがfull sternotomyに取って変わるものと報告している。これまでMICSは、原則的に弁膜症再手術には禁忌とされてきたが<sup>12)</sup>、逆に良好な成績の報告がなされ、禁忌より除外される可能性があると思われた。

当施設では、MICS導入以降の1997年10月に直視下交連切開術後の再狭窄症に対する最初の僧帽弁位再手術症例を経験した。2002年3月までに全20例を経験したが、これらは全て僧帽弁位に対するもので、大動脈弁位の再手術は認めなかった。これらの僧帽弁位再手術に対し、胸骨との癒着剥離範囲を削減する目的でPLHによるアプローチを考案し、これにより胸骨左縁、特に右心室前面の剥離と胸骨上部の剥離が不要となった。PLHの視野は右心房が中心に存在するため、上下大静脈への脱血路の確保や逆行性心筋保護カニューレの挿入も容易で、右側左房も直下に存在するため、僧帽弁の視野にも問題ないと思われた。上行大動

脈はsingle access approachとしているため、送血路、遮断部位および順行性心筋保護カニューレシオン確保の視野に余裕は少ない。そのため初回手術群では、視野が不十分で大腿動脈送血を行ったものは、66例中1例認めたが、再手術群では、癒着が高度で、送血路の確保が困難となった症例が20例中2例に認め一つの問題点として挙げられた。Sinclairらは、再手術例において腋窩動脈送血は有用と報告しており<sup>13)</sup>、今後考慮されると思われた。その他の術中合併症として、再手術群では、術中の出血によりfull sternotomyに移行した症例を2例経験したが、1例はMazeの切開線からの出血、1例は逆行性心筋保護カニューレ挿入時の冠静脈洞損傷であり、PLHに直接起因するものではないと思われた。また、再手術群では初回手術群と比較すると手術時間は長かったが、人工心肺時間および大動脈遮断時間には差を認めず、癒着剥離に時間を要したものと思われ、心内操作が長くなることはなかった。これは再手術群において、皮切長を初回群より長くともることにより、良好な視野が確保されたためと思われた。

僧帽弁位再手術において、ポートアクセスシステムを用いたright anterior minithoracotomy、および当施設で経験したPLHは、アプローチの一手段になり得ると思われるが、問題点も存在する。right anterior minithoracotomyでは、Grossiらや、Glowerらも同アプローチは僧帽弁再手術の危険因子になると報告し<sup>14,15)</sup>。また手術死亡率も0~13%と幅が存在し、ポートアクセスシステム自体の合併症が存在し、難易度も高いと考えられた。PLHでは、MICS自体の手技の熟知が必要で、再手術では難易度がさらに高くなると思われた。

## 結 語

今回経験した僧帽弁位再手術に対するPLHは、術中術後経過においても初回手術群と同様に経過し、術後の重大な合併症や術後死亡も認めず、術後成績は良好であった。PLHは僧帽弁位再手術の際のアプローチの一手段になり得ると思われた。

## 文 献

- 1) Byrne JG, Aranki SF, Couper GS, et al : Reoperative aortic valve replacement : Partial upper hemisternotomy versus

- conventional full sternotomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 118(6) : 991-997, 1999
- 2) Byrne JG, Karavas AN, Adams DH, et al : Partial upper re-sternotomy for aortic valve replacement or re-replacement after previous cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 18(3) : 282-286, 2000
  - 3) Burfeind WR, Glower DD, Davis RD, et al : Mitral surgery after prior cardiac operation : Port-access versus sternotomy or thoracotomy. *Ann Thorac Surg* 74 : s1323-1325, 2002
  - 4) Onnasch JF, Schneider F, Falk V, et al : Minimally invasive approach for redo mitral valve surgery : A true benefit for the patient. *J Card Surg* 17 : 14-19, 2002
  - 5) Trehan N, Mishra YK, Mathew SG, et al : Redo mitral valve surgery using the port-access system. *Asian Cardiovasc and Thorac Annals* 10 : 215-218, 2002
  - 6) Cohn L, Aranki S, Rizo R, et al : Decrease in operative risk of reoperative valve surgery. *Ann Thorac Surg* 56 : 15-21, 1993
  - 7) Cohn L, Peigh P, Sell J, et al : Right thoracotomy, femorofemoral bypass, and deep hypothermia for re-replacement of the mitral valve. *Ann Thorac Surg* 48 : 69-71, 1989
  - 8) Byrne JG, Aranki SF, Adams DH, et al : Mitral valve surgery after previous CABG with functioning IMA grafts. *Ann Thorac Surg* 68 : 2243-2247, 1999
  - 9) Steimle CN, Bolling SF : Outcome of reoperative valve surgery via right thoracotomy. *Circulation* 94(suppl II) : II 126, 1996
  - 10) Tribble CG, Killinger WA, Harman PK, et al : Anterolateral thoracotomy as an alternative to repeat median sternotomy for replacement of mitral valve. *Ann Thorac Surg* 43 : 380-382, 1987
  - 11) Holman WL, Goldberg SP, Early LJ, et al : Right thoracotomy for mitral reoperation : Analysis of technique and outcome. *Ann Thorac Surg* 70 : 1970-1973, 2000
  - 12) 坂東興, 小林順二郎 : 心臓血管低侵襲手術-弁膜症-(許俊鋭編) 廣濟堂, 東京, 2002, 100-105
  - 13) Sinclair MC, Singer RL, Manley NJ, et al : Cannulation of the axillary artery for cardiopulmonary bypass: Safeguards and pitfalls. *Ann Thorac Surg* 75 : 931-934, 2003
  - 14) Grossi EA, Galloway AC, LaPietra A, et al : Minimally invasive mitral valve surgery : A 6-year experience with 714 patients. *Ann Thorac Surg* 74 : 660-664, 2002
  - 15) Glower DD, Siegel LC, Frischmeyer KJ, et al : Predictors of outcome in a multicenter port-access valve registry. *Ann Thorac Surg* 70 : 1054-1059, 2000

### Minimally Invasive Cardiac Surgery for Mitral Reoperation

Nobuaki Kaki\*

\*Koshigaya Hospital, Dokkyo University School of Medicine, Department of Cardiovascular Surgery, Saitama, Japan

A conventional reoperation via sternotomy approach is associated with a higher risk of heart injury as compared with first time operations. We have applied a minimally invasive cardiac surgery (MICS) for valve reoperations in order to minimize dissection of sternal adhesions. We evaluated MICS for mitral reoperation in this report. We retrospectively analyzed 20 patients (group R) who underwent mitral reoperation via partial lower hemisternotomy (PLH) and 66 patients (group I) who underwent first time operations

via PLH from July 1997 through March 2002. The two groups took similar operative and postoperative course. Only the time of surgery was significantly longer in the group R. There were neither any operative deaths nor any postoperative major complications in both groups. PLH for mitral reoperations were performed safely and obtained operative outcome similar to PLH for first time mitral operations. We conclude that PLH will be an alternative approach for mitral reoperations.

**Key words** : Minimally invasive cardiac surgery, Mitral reoperation, Partial lower hemisternotomy

(*Circ Cont* 24 : 374~377, 2003)