

僧帽弁形成術 102 例の経験

山本 和男・杉本 努・飯田 泰功
三島 健人・榊原 賢士・上原 彰史
吉井 新平・春谷 重孝
立川総合病院心臓血管外科

Experience of 102 cases of Mitral Valve Repair

Kazuo YAMAMOTO, Tsutomu SUGIMOTO, Yasunari IIDA,
Kenji SAKAKIBARA, Akifumi UEHARA,
Shinpei YOSHII and Shigetaka KASUYA

Department of Cardiovascular Surgery,
Tachikawa Medical Center, Nagaoka, Japan

要 旨

7年9か月間に行った僧帽弁逆流（MR）に対する僧帽弁形成術 102 例の臨床成績を報告する。退行変性による MR だけでなく、虚血性 MR も対象に含めた。弁病変は前尖ないし前後尖 23 例、後尖 59 例、弁輪拡大（左室拡大による tethering 症例を含む）20 例であった。前尖病変に対しては人工腱索を作成し、後尖病変に対しては矩形切除・縫合を行い、ともにリングによる弁輪形成（MAP）を行うことを基本術式とした。心房細動合併の 37 例においてメイズ手術を併施した。術後の在院死は 1 例（NYHA4 度、緊急症例）。心エコーで評価した術後の遺残逆流は、なし 68 例、軽度以下 31 例、中等度 3 例であった。左室駆出率 40 % 以下の低心機能 10 症例をサブグループとして検討したが、このうち 9 例は弁輪拡大例であり、9 例とも僧帽弁処置は MAP のみで終えた。このサブグループ 10 例中の 4 例は非虚血性 MR であったが、うち 3 例では遠隔期に心機能の改善が認められた。MR に対する僧帽弁形成術の成績は良好であり、積極的に施行する価値があると考えられる。

Key words: mitral valve repair, mitral regurgitation, mitral annuloplasty, left ventricular dysfunction, combined septal superior approach

はじめに

退行変性による僧帽弁閉鎖不全症（MR）の多くは弁形成が可能である。虚血性 MR は変性による MR と性質が異なるが、弁形成が可能なのも多い。僧帽弁形成術は弁置換術に比し心機能の保

持に有利であり、また手術後早期は別として、心房細動などがなければワーファリン不要となる。このため MR に対して、当科では弁形成術（＋心房細動を有する例においてはメイズ手術の併施）を第一選択としてきた（図 1）。僧帽弁形成は Carpentier の病型分類¹⁾ の I（弁輪拡大など）、

Reprint requests to: Kazuo YAMAMOTO
Department of Cardiovascular Surgery
Tachikawa Medical Center
3-2-11 Kandamachi,
Nagaoka 940-8621 Japan

別刷請求先：〒940-8621 長岡市神田町 3-2-11
立川総合病院心臓血管外科 山本 和男

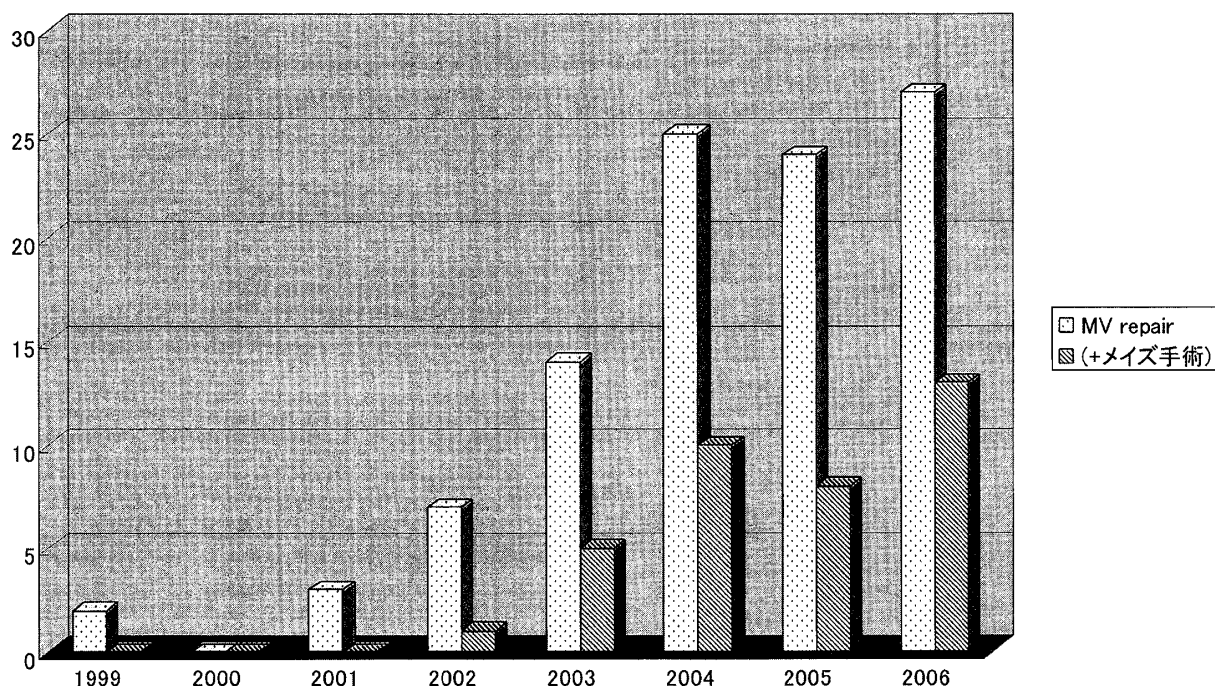


図1 僧帽弁形成術（+メイズ手術）の年度別症例数

Ⅱ（弁逸脱など）に対して主に行われており、当科でもそれに準じてきたが、今回僧帽弁形成術の早期成績を報告する。また左室機能低下を合併したMR症例への外科治療は困難を伴うこともあり、議論のあるところであるが、積極的に僧帽弁形成を行ってきた。そこで少数ではあるが、サブグループとしての左室機能低下例に対する弁形成術後の成績についても報告する。

対象と方法

1999年4月から2006年12月まで7年9か月間のMRに対する弁形成術102例を対象とした（表1）。初回手術は99例で、先行心臓手術を受けているものが3例（心房中隔欠損修復、房室中隔欠損修復、冠動脈バイパスそれぞれ1例）であった。年齢は17～83（平均60±15）歳。男：女＝69：33。弁病変は前尖16、前後尖7、後尖59、弁輪拡大（単純な弁輪拡大に加え、tethering症例も含む）20例。術前NYHA心機能分類はⅠ：15、Ⅱ：61、Ⅲ：21、Ⅳ：5例であった。Ⅲ度21症

例のうち6例は虚血性MRであり、3例は拡張型心筋症（DCM）またはその疑い症例であった。Ⅳ度5例のうち4例は虚血性MRであり、1例はDCMであった。102例での術前左室駆出率は平均60％であり、40％以下は10例であった。虚血性MRは15例であった。

僧帽弁への到達法として右側左房切開を主に用いてきたが、左房非拡大例の特に前尖病変においては僧帽弁の視野が得にくいことがあった。このため2006年12月以降は上方中隔切開アプローチ（combined septal superior approach）²⁾を主に用いた（図2）。弁形成術に併施した手術としてはメイズ手術（肺静脈隔離術を含む）37例、三尖弁輪形成（TAP）22例、冠動脈バイパス（CABG）13例、大動脈弁置換（AVR）6例、Bentall型手術2例、粘液腫摘出2例、ペースメーカー植え込み（心臓同期療法）1例、心房中隔欠損閉鎖1例などであった。

術式は前尖病変には人工腱索を作成した。人工腱索は5-0ゴアテックス糸にプロジェクトをつけて乳頭筋に固定し、断裂または延長した腱索付

着部付近の弁葉に通し、適切な長さに調節、左房側で結紮した。後尖病変に対しては病変部の矩形切除・縫合を行った。前後尖の複合病変に対して

は前尖、後尖それぞれの病変に対してそれぞれ個々に対応した処置を行った。原則としてリングを用いる弁輪縫縮(MAP)を行った。リングは初期には Semirigid ring (Physio ring™) を、2002年10月から flexible ring (Duran ring™) を、2006年4月以降はまた Physio ring を主に用いた。Tethering 症例や、弁輪拡大のみの病変に対しては原則としてリングによる MAPのみを行った。術中は禁忌症例(左鎖骨下動脈起始異常など)を除いては必ず経食道心エコーを行い、形成術後に中等度以上の逆流が残存する場合は形成の再施行または人工弁置換への変更を行った。

左室機能低下症例として左室駆出率(LVEF)40%以下の10症例をサブグループ(表2)としてその臨床経過を検討した。

検討項目

病院死、合併症、遺残弁逆流等の早期成績を主な検討対象とした。左室機能低下症例については

表1 僧帽弁形成術症例 (n = 102)

性別	男:女=69:33	
年齢	17~83(60±15)歳	
病変の局在		
	前尖	16
	後尖	59
	前後尖	7
	弁輪拡大	20
感染性心内膜炎	6	
拡張型心筋症(疑い含む)	4	
NYHA 心機能分類		
	I	15
	II	61
	III	21
	IV	5

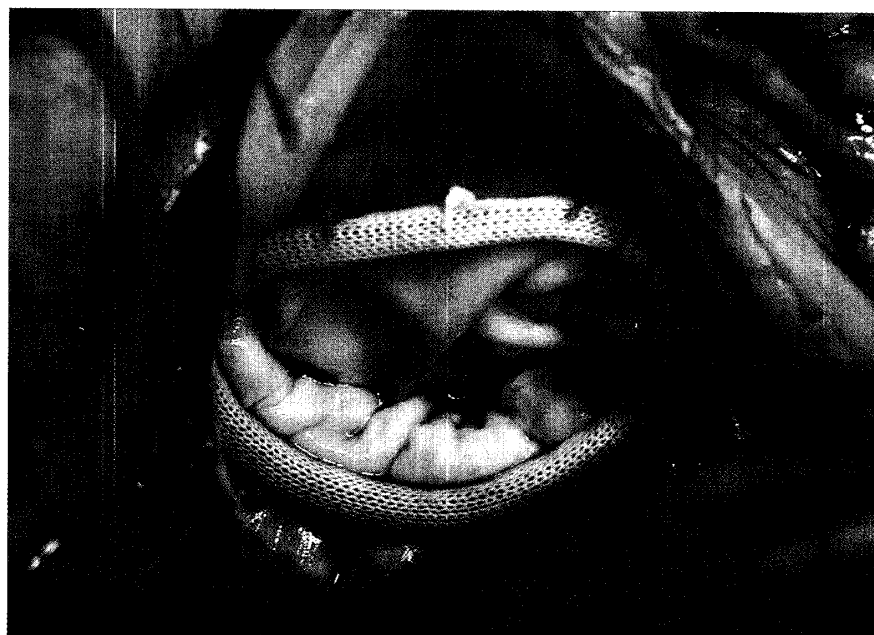


図2 上方中隔切開での弁形成術

良好な視野のもとに僧帽弁形成を行える。すでにリングを縫着しており、この後に前尖への人工腱索の長さを決定する。

遠隔期の LVEF も検討した。術前後の心機能評価については経胸壁心エコーで行った。

結 果

僧帽弁形成の手技であるが、弁尖に対する処置としては病変部の切除・縫合 67 例、人工腱索 24 例、弁の裂隙 (cleft) や多少の逸脱病変に対する縫合 8 例、edge-to-edge suture³⁾ 2 例、sliding plasty 2 例であった。また弁尖に対する処置が不要で MAP のみ行ったものが 20 例であった。手術

表 2 左室機能低下 (≦ EF 40%) 症例 (n = 10)

《病態・病変》 (重複あり)	
虚血性	6
弁輪拡大	9
後尖逸脱	1
《術式》	
MAP	9
切除・縫合 + MAP	1
+CABG併施	6
+AVR/ Bentall 併施	2

AVR:大動脈弁置換、Bentall: ベントール手術、CABG:冠動脈バイパス、EF:駆出率、MAP:僧帽弁輪形成

時間は 305 ± 76 分、人工心肺時間・大動脈遮断時間はそれぞれ平均 169 ± 40 分・107 ± 33 分 (いずれも平均 ± 標準偏差, 以後同じ) であった。弁輪形成に用いたリングは Duran ring 66 例, Physio ring 26 例, Carpentier - Edwards Classic ring 2 例であり, リング不適用は 8 例であった。

在院死 1 例 (術前 NYHA IV 度, 心筋梗塞症例, 79 歳) は緊急で CABG4 枝 + MAP を施行した症例であった。術後に MRSA 肺炎・腎不全を発症し, 多臓器不全にて術後 2 か月で失った。合併症としては再開胸止血 3 例, 脳梗塞 2 例 (中等度 1, 軽度 1), 心室頻拍 1 例, 要ペースメーカー植え込み 2 例 (ともにメイズ手術併施例の洞不全症候群) の他, 心不全にて大動脈バルーンパンピングを 3 例に要した。

術後の心エコー評価: 左室駆出率は術前 60 ± 13 % から術後 54 ± 10 % に低下した。一方術後の遺残僧帽弁逆流については, なし 68 例, trivial ~ mild 31 例, moderate 3 例 (moderate 1 例は心不全となり, 術後 1 週で MVR を施行) であった。

左室機能低下 (LVEF 40 % 以下) のサブグループ 10 症例中, 9 例が弁輪拡大によるものであり, うち 6 例が虚血性 MR であった。僧帽弁に対する術式は MAP のみが 9 例であり, 1 例でのみ切除・縫合 + MAP を行った。10 例中の併施手術は CABG 6 例 (すべて虚血性 MR), AVR + TAP 1

表 3 (虚血性を除く) 低心機能症例の左室駆出率の変化

症例	術式	術前EF(%)	退院前EF(%)	遠隔期EF(%)
1	MVP+MAP+maze, IABP	15	40	50
2	AVR+MAP+maze	35	40	(-)
3	MAP	40	40	60
4	Bentall+MAP, IABP	35	25	40

AVR:大動脈弁置換、Bentall: ベントール手術、EF:駆出率、IABP:大動脈バルーンパンピング、MAP:僧帽弁輪形成、maze:メイズ手術、MVP:僧帽弁形成

例, Bentall手術1例であった。術後遺残MRは、なし8例, trivial 1例, mild 1例であった。非虚血性MR4例の経過を調査したが、1例は約2年後に突然死したものの、残りの3例では術前LVEF平均30%が術後早期35%、遠隔期(約1年後)には平均50%に改善した(表3)。

なお、僧帽弁形成を目指したが、術中に弁置換に変更した症例はこの間8例あった。人工弁置換への術中変更は後期には著減し、最近の3年間では弁形成奏功76例に対し弁置換への変更は2例のみであった。

考 察

僧帽弁手術にあたり、視野展開は重要である。左房到達法については右側左房切開が最も一般的であり、本シリーズでも右側左房切開前に十分な剥離を行うなどして左房展開をよくするよう努め、多くでこの到達法を用いた。しかしこの到達法では左房展開用の鈎により、僧帽弁の形態が若干変形することがあり、また左房非拡大例では前尖病変の視野が十分得られない可能性がある。前尖病変の修復では人工腱索による再建が主となるため、弁下組織の操作・人工腱索の長さ、全体のバランス等が重要となる。このような操作の場合、右側左房切開に比し、良好な視野が得られる上方中隔切開は大変良い到達法である。この方法の短所としては前および中結節間伝導路の障害が起りやすく、メイズ手術併施に当たっては注意が必要である。上方中隔切開での弁形成+メイズ手術を3例経験し、伝導路障害は起こさずに奏功しているが、適応には注意が必要と考えている。また左房の閉鎖がやや複雑ともいえるが、丁寧に行うことで問題は生じていない。なお、メイズ手術の成績自体⁴⁾については本論文の主題ではないので割愛する。

手術手技として後尖病変では切除・縫合により問題を生じることは少ないが、広範囲病変の場合には人工腱索が必要なことがある。本シリーズでも後尖病変3例に対して人工腱索を用いた。前尖病変での問題は視野の確保であり、十分な視野が

得られていれば人工腱索の作成に難渋することは少ないと思われる。同一乳頭筋から複数の人工腱索を立てる方法もいくつかあるが、プロジェクトに小ループをあらかじめ作成して乳頭筋に固定し、必要であればそのループから人工腱索(ゴアテックス糸)を立てていくという岡林の方法⁵⁾が有用と考えている。人工腱索の長さ決定は重要であるが、リングを縫着してから長さを決定するKasegawaらの方法⁶⁾が合理的と考えている。前尖病変に対する手技として三角切除縫合などを推奨する意見もあるが、われわれは基本的には用いていない。

早期成績として1例の病院死を認めたが、虚血性MR症例でNYHA IV度の緊急手術例であった。虚血性MRは一般に成績は不良であり、本シリーズでも急性心筋梗塞の合併など重症例が多かった。それらを含めての病院死1例であり、成績としてはむしろ大変良好と考えている。術後の遺残逆流については67%がなし、30%がtrivial~mildであり、おおむね満足すべきものと考えている。逆流度として心エコー上の最大逆流面積によりtrivial(~2cm²), mild(2~4cm²), moderate(4~8cm²), severe(8cm²~)に分ける⁷⁾ことが多いが、当院の心エコーの報告書はmild, moderate, severeの3区分であり、trivialの逆流でもmildに分類されることがあるため、trivial~mildと表記した。従来mild以下の遺残逆流は許容されてきたが、長期遠隔成績の観点からはtrivial以下が望ましいとする意見が出てきている。加瀬川は後尖病変ではmildの逆流が遠隔期にmoderateになることは少ないが前尖病変では遺残逆流が増悪しやすい⁸⁾と述べており、前尖病変では特に注意したいところである。

虚血性MRは退行変性によるMRと違い、僧帽弁尖自体に病変があるわけではなく、本来は左室心筋の問題である。左室拡大により乳頭筋のdisplacementが起り、それにより僧帽弁が左室側へ牽引(tethering)されることにより起こることが多い。この病態(乳頭筋のdisplacement)のためMRの病型としてはIII b型ということになり、単純な弁輪拡大ではない。すなわち虚血性

MRについては変性によるMRと区別して論じられるべきであるが、本稿では僧帽弁形成術の現状ということで合わせて報告した。Ⅲb型虚血性MRに対しては過小リングによるMAPが原則であるが、tetheringの高さが1cm以上などの場合にはMRが制御できないことが多く、MVRが望ましいとの報告がある。一方、積極的な外科医はMAPに加え、乳頭筋接合術等の左室心筋自体にも処置を施す術式などを提唱している。虚血性MRに対する外科治療とそれによる予後の改善についてはまだ十分な結論が出ていない⁹⁾¹⁰⁾のが実状である。

左室駆出率(LVEF)40%以下のサブグループ10症例のうち6例は虚血性MR症例であり、また3例は拡張型心筋症が疑われる症例であった。非虚血性MR4例の経過を調査したが、4例中3例では術前LVEF平均30%が術後早期35%、遠隔期には平均50%に改善した。これら3例では術前傾拍傾向であり、1例では心房細動例であったことを考慮する必要があるが、著明改善したといえる。なお3例とも術後にβ-ブロッカーないしアンギオテンシン受容体拮抗薬(ARB)を服用していた。僧帽弁形成術後の心機能改善には内科的治療も十分に考慮する必要があると考えている。

ま と め

MRに対して僧帽弁形成術を積極的に行ってきた。近年の102症例の成績は概ね良好であった。また低心機能症例でも弁形成術により心機能改善が期待される症例がある。変性(degenerative)病変に対する弁形成および虚血性MRに対するMAPとして一応の基本術式ができたと考えてはいるが、今後とも弁形成術の成績向上に努めるとともに遠隔成績の検討が必要と考えている。

本論文の要旨は第250回新潟循環器談話会(平成19年2月10日,新潟市)において発表した

文 献

- 1) Carpentier A, Chauvaud S, Fabiani JN, Deloche A, Relland J, Lessana A, D'Allaines C, Blondeau P, Piwnica A and Dubost C: Reconstructive surgery of mitral valve incompetence. Ten-year appraisal. *J Thorac Cardiovasc Surg* 79: 338-348, 1980.
- 2) Berreklouw E, Ercan H and Schonberger JP: Combined superior-transseptal approach to the left atrium. *Ann Thorac Surg* 51: 293-295, 1991.
- 3) Bhudia SK, McCarthy PM, Smedira NG, Lam BK, Rajeswaran J and Blackstone EH: Edge-to-edge (Alfieri) mitral repair: results in diverse clinical settings. *Ann Thorac Surg* 77: 1598-1606, 2004.
- 4) 山本和男, 吉井新平, 杉本 努, 桑原 淳, 春谷重孝, 石黒淳司: 僧帽弁閉鎖不全+心房細動症例に対するQOL向上を目指した手術. *新潟県医師会誌* No 656: 6-8, 2004.
- 5) 岡林 均: 人工腱索による僧帽弁形成術のコツ. *胸部外科* 59: 973, 2006.
- 6) Kasegawa H, Shimokawa T, Shibasaki I, Hayashi H, Koyanagi T and Ida T: Mitral valve repair for anterior leaflet prolapse with expanded polytetrafluoroethylene sutures. *Ann Thorac Surg* 81: 1625-1631, 2006.
- 7) Yoshikatsu S, Kasegawa H, Kawase M, Osada H and Ootaki E: Intraoperative TEE during mitral valve repair: Does it predict early and late postoperative mitral valve dysfunction? *Ann Thorac Surg* 66: 1277-1281, 1998.
- 8) 加瀬川 均: 僧帽弁狭窄症と僧帽弁閉鎖不全症. 四津良平(編). *弁膜症外科の要点と盲点*. 第1版, 文光堂, 東京, pp138-148, 2005.
- 9) Al-Radi OO, Austin PC, Tu JV, David TE and Yau TM: Mitral repair versus replacement for ischemic mitral regurgitation. *Ann Thorac Surg* 79: 1260-1267, 2005.
- 10) Borger MA, Alam A, Murphy PM, Doenst T and David TE: Chronic ischemic mitral regurgitation: repair, replace or rethink? *Ann Thorac Surg* 81: 1153-1161, 2006.

(平成19年9月21日受付)