

僧帽弁狭窄症に対する治療
手段の選択

Percutaneous trans-
venous mitral commis-
surotomy in managing
rheumatic mitral stenosis

石原 浩
浜中 喜晴
末田泰二郎
金広 啓一
四方 裕夫
松浦雄一郎
松浦 秀夫*
岡本 光師*
土岡由紀子*
中川 博*

Hiroshi ISHIHARA
Yoshiharu HAMANAKA
Taijiro SUEDA
Keiichi KANEHIRO
Hiroo SHIKATA
Yuichiro MATSUURA
Hideo MATSUURA*
Mitsunori OKAMOTO*
Yukiko TSUCHIOKA*
Hiroshi NAKAGAWA*

Summary

From April 1987 to October 1989, 32 patients with mitral stenosis (MS) were treated, of whom percutaneous transvenous mitral commissurotomy (PTMC) was performed in 14. PTMC was indicated by the surgeons in 5 patients including 1) 2 patients who refused reoperation, 2) one with early gastric cancer, 3) one with severe hyperthyroidism and cardiac cachexia, and 4) one with acute renal failure and aortic stenosis. In the other 9 patients, PTMC was indicated by the cardiologists, because it is less invasive. Thirteen patients underwent open mitral commissurotomy (OMC) and 5 patients were treated with mitral valve replacement (MVR).

PTMC group: Symptoms were alleviated in 10 of 14. The mitral valve areas (MVA) changed from $1.03 \pm 0.47 \text{ cm}^2$ to $1.90 \pm 0.67 \text{ cm}^2$ ($p < 0.001$), and the mean pressure gradient between the left atrium and left ventricle decreased from $10.2 \pm 3.6 \text{ mmHg}$ to $4.9 \pm 1.7 \text{ mmHg}$ ($p < 0.001$). No significant mitral valve regurgitation (MR) was induced by PTMC.

OMC group: Symptomatic improvement was observed in all patients. The MVA changed from $1.54 \pm 0.46 \text{ cm}^2$ to $3.06 \pm 1.34 \text{ cm}^2$ ($p < 0.001$) and the mean left atrial pressures were reduced from $17.6 \pm 7.8 \text{ mmHg}$ to $10.5 \pm 4.2 \text{ mmHg}$ ($p < 0.001$).

MVR group: There was one hospital death, and the other 4 patients were discharged with satisfactory results.

It is concluded that although PTMC has been routinely performed for mild cases, this method

広島大学医学部 第一外科
*同 第二内科
広島市南区霞 1-2-3 (〒734)

The First Department of Surgery and *the Second
Department of Internal Medicine, Hiroshima Univer-
sity School of Medicine, Kasumi 1-2-3, Minami-ku,
Hiroshima 734

is also very helpful in treating patients having various complications which impede open heart surgery.

Key words

Mitral stenosis Percutaneous transvenous mitral commissurotomy Open mitral commissurotomy
Mitral valve replacement

はじめに

僧帽弁狭窄症 (MS) に対する治療として、非直視下交連裂開術 (CMC), 直視下交連裂開術 (OMC), さらに弁置換術 (MVR) が行なわれてきた。そのうち CMC は、OMC の安全性の向上および確実性のゆえに、現在では過去の治療法となりつつある。可及的に自己弁を温存するという観点から、OMC を手術方法として優先させるという考え方には妥当性があるが、高度な病変の場合には MVR の行なわれることも少なくはなく、OMC と MVR の両手術法をめぐって、いまだ討論の余地が残されている。

一方、Inoue ら¹⁾によって開発されたバルーンカテーテルによる経皮的経静脈的僧帽弁交連裂開術 (PTMC) が、最近、MS の治療に用いられ、各施設でかなりの症例に行なわれている。当施設でも PTMC を採用するようになってから、MS を中心とする弁膜症の治療方針の決定にあたり、考慮する内容に微妙な変化を生じてきている。本稿では PTMC 登場による MS 治療手段の選択への影響について報告する。

対象と方法

当施設において PTMC を MS 治療の一方法として考慮し始めた 1987 年 4 月から 1989 年 10 月までの、MS 症例 32 例を対象とした。この中には軽度の僧帽弁逆流 (MR), 他弁の病変を合併した症例も含めた。

1. PTMC 施行群: 14 例, 年齢 38~77 歳, 男 5 例, 女 9 例. B モード心エコー図にて評価した Sellors 分類による MS 重症度分類では、I 度 4 例, II 度 8 例, III 度 2 例であった。合併弁病変

では大動脈弁逆流 (AR) 1 例, MR 7 例, 大動脈弁狭窄 (AS) 1 例, 三尖弁逆流 (TR) 6 例がみられた。AS 合併症例では、一期的に 2 弁に裂開を施行した。適応理由としては、外科側決定として 1) CMC または OMC 後の再狭窄に対して再手術の拒否 (2 例), 2) 重症甲状腺機能亢進症合併 (1 例), 3) 早期胃癌合併 (1 例), 4) MS+AS の経過中、左心不全および急性腎不全を来したものの (1 例) などであった。内科側における適応決定は 9 例で、いずれも内科初診、弁病変が Sellors II 度以下、左房内血栓なく、僧帽弁逆流は I 度以下であった。

2. OMC 施行群: 13 例, 年齢 30~67 歳, 男 1 例, 女 12 例である。Sellors 分類は I 度 3 例, II 度 9 例, III 度 1 例であった。合併弁病変では AR 4 例でいずれも大動脈弁置換 (AVR) を, TR 2 例でいずれも De Vega 法による三尖弁輪縫縮術 (TAP) を併せて施行した。

3. MVR 施行群: 5 例, 年齢 46~66 歳, 男 1 例, 女 4 例である。Sellors 分類は II 度 2 例, III 度 3 例であった。合併弁病変は TR 3 例で、いずれも De Vega 法による TAP を併せ施行した。

結 果

1. PTMC 群: NYHA 心機能分類による評価では、術前 IV 度の AS 合併例 1 例が、PTMC 施行後 III 度にとどまり、4 例が不変、他は術後少なくとも 1 ランクは改善した (Fig. 1)。僧帽弁口面積 (MVA) は 1.03 ± 0.47 から $1.90 \pm 0.67 \text{ cm}^2$ へ ($p < 0.001$)、左房・左室平均圧較差 (MVG) は 10.2 ± 3.6 から $4.9 \pm 1.7 \text{ mmHg}$ へ ($p < 0.001$) とそれぞれ改善した (Fig. 2)。施行前後の MR については、前後を通じて変化しな

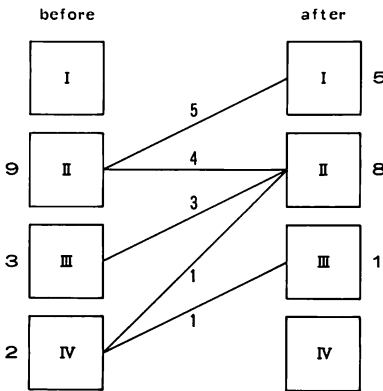


Fig. 1. Changes according to the NYHA classification before and after percutaneous transvenous mitral commissurotomy (PTMC).

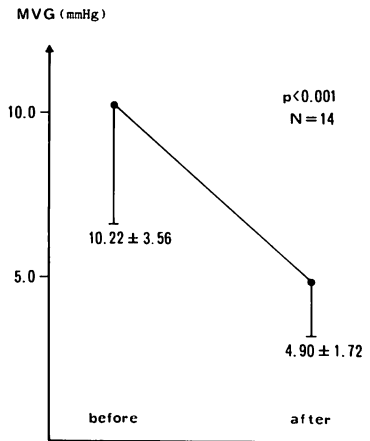
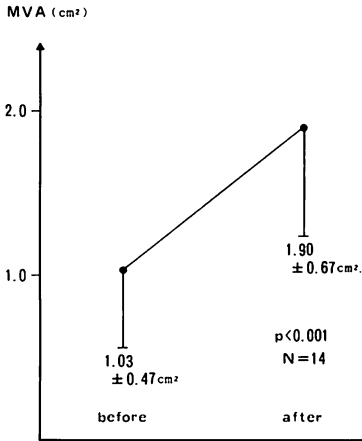


Fig. 2. Changes in the mitral valve areas (MVA) and mean valvular pressure gradients (MVG) before and after PTMC.

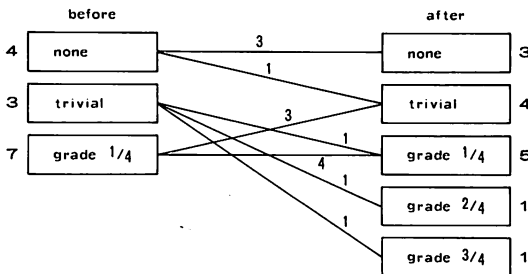


Fig. 3. Changes in the grades of mitral regurgitation before and after PTMC.

かったもの7例, 新たな発生もしくは増強を4例にみたが, 逆に MR の程度の減弱したものが3例あった (Fig. 3). 全経過を通じて PTMC に起因する特殊な合併症はなく, 全例軽快退院した. MS+AS の症例には一期的に2弁に裂開を施行し, MVG は 20 から 12 mmHg へ, 左室大動脈圧較差は 60 から 50 mmHg へと改善し, 慢性血液透析のため転院した.

2. OMC 群: 手術死, 病院死はなく, NYHA 心機能分類による評価では術前 II~III 度の例が全例, 術後は I~II 度に改善した (Fig. 4). MVA は 1.54 ± 0.46 から 3.06 ± 1.34 cm² ($p < 0.001$), 左房平均圧は 17.6 ± 7.8 から $10.5 \pm$

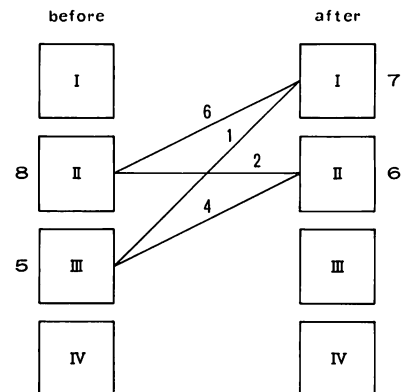


Fig. 4. Changes according to the NYHA classification before and after open mitral commissurotomy (OMC).

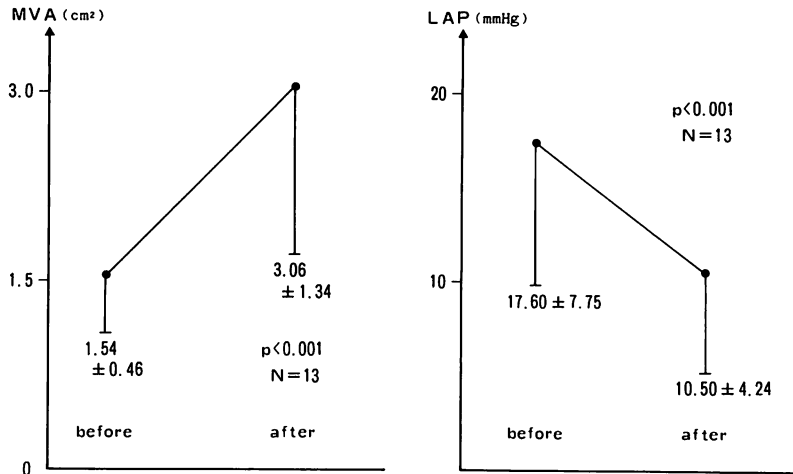


Fig. 5. Changes in the MVA and mean left atrial pressure (LAP) before and after OMC. Abbreviations: see Fig. 2 and Table 1.

Table 1. Demographic data of patients who underwent mitral valve replacement

Case	Age (yrs)	Sex	Sellors	Assoc. disorder	Assoc. procedure	Remarks
1	49	F	II	MR	2/4	TAP OMC
				TR	3/4	De Vega (10 yrs ago)
2	53	F	III	MR	1/4	TAP Cerebral embolism
				TR	2/4	De Vega (10 yrs and 2 months ago)
				LA thrombi		
3	66	F	III	TR	1/4	Non-obstructive mesenteric circulatory failure on the 13th post op. day → MOF
				LA thrombi		
4	66	F	III	MR	1/4	Femoral arterial embolism (2 yrs ago)
				LA thrombi		Cerebral embolism (3 months ago)
5	46	M	II	TR	2/4	TAP CMC (23 yrs ago)
				LA thrombi	De Vega	Cerebral embolism (16 yrs ago)

Assoc.=associated; MR=mitral regurgitation; TR=tricuspid regurgitation; LA=left atrium; TAP=tricuspid annulo-plasty; MOF=multiple organ failure; CMC=closed commissurotomy; OMC=open mitral commissurotomy.

4.2 mmHg ($p < 0.001$) と改善した (Fig. 5).

3. MVR 群: 66 歳, 女の 1 例が術後非閉塞性腸間膜血行不全から腸管壊死, そして多臓器不全を来し, 術後 13 日目に死亡した. しかし他の 4 例は心機能の改善をみ, 軽快退院した (Table 1).

考 察

MS に対する治療としては CMC, OMC, MVR および PTMC が行なわれており, それぞれの術式の成績はほぼ満足すべきものである^{2,3)}.

CMC は体外循環法が今よりも高い危険性を有していた時代には、MS 治療の中心的な存在であった。裂開不十分、再狭窄発生、術後 MR の発生などの懸念、その後体外循環に伴うリスクが飛躍的に減少したこと、mitral complex へのかなり複雑な直視下操作を行なうことの有効性が紹介されるようになった^{4,5)}ことなどから次第にすたれ、最近ではごく限られた外科医により、ごく限られた症例に対してのみ施行される術式となっている⁶⁾。

OMC は現在は MS 外科治療の主流であり、弁口裂開が有効に行なわれた症例での成績は早期、遠隔を含めほぼ満足すべき状態である⁷⁻¹⁰⁾。しかし多くの場合、術者の主観によって術中に OMC が断念され、MVR が行なわれる場合も多い。MVR における術後成績が向上していること、特に MR の懸念がないゆえに、術後早期を乗り切りやすいという判断などが背景にあると思われるが、OMC を積極的に施行している術者を十分に説得し得る論拠とはなりにくいようである。いまだ完全な人工弁は存在しないという事情から、可及的に自己弁を温存させる術式を選択するという基本方針に異論は少ないが、施設により自己弁温存率にかなりの差異がみられるのが現状である^{2,8,11)}。一方、MS が連合弁膜症の一病変であるものや、心筋病変が弁病変より前面に出ている場合には、OMC、MVR を問わず、手術後の自覚症状・血行動態の改善が不十分であることも事実であり、このような症例が、現有治療法の直面している壁でもある¹²⁾。

手術治療のこのような現状を踏まえ、Inoue は独自に開発した経皮的・経心房中隔的バルーンカテーテル法により僧帽弁口を裂開し、良好な臨床成績を発表した。さらに Lock らや Zaibag らもそれぞれ独自にバルーンカテーテルを開発して裂開術を行ない、成績も良好である^{13,14)}。

今日、本邦では幾つかの施設で Inoue の方法による PTMC が行なわれるようになってきており、現在までのところ、それらの成績は全般的

には良好のようであるが、まとまった成績や適応についてはいまだ明確な結論は下されていない。Sellors¹⁵⁾ I 型のような柔軟な交連癒合に対しては十分な裂開が得られると考えられるが、癒合の程度がそれぞれの交連で大きく異なる場合には弱い方のみが裂開されることになり、バルーン径を大きくすれば弱い方の交連側の弁輪を越えて裂開され、MR を生じるなど危険がある。その他にも、交連の裂開が行なえない時には弁尖の方に裂隙を生じることや、また弁下も一塊となった狭窄例でバルーン膨張を欲張り、乳頭筋の断裂を来したことなども報告されている¹⁶⁾。我々の症例では重篤な MR 発生はなかったが、14 例中 3 例に軽度の MR 発生もしくは増強をみており、適応決定および裂開のためのバルーンの大きさの設定に問題を投げ掛けている。施行後 MR の減少した症例が 2 例あるが、これはバルーンにより弁縁が伸展し、弁尖の接合状態が好転したものと推察しているが、望外の効果であって、施行前に期待すべき類いのものではない。

MS が例えば、早期胃癌などの他疾患を合併していて、一期的同時手術が高いリスクのゆえに行なえない場合や、重篤な左心不全に陥っていて、薬物治療に限界のある場合には、例え病変が高度でも、姑息的な効果を求めて裂開を欲張らず、安全域内において PTMC を行なうことは有効で、爾後の治療に対する効果を高めることができる。

現時点では、Sellors I 型周辺の軽度な病変の MS に対し、PTMC は CMC に類する効果を挙げ得るためその適応があるとし得るが、高度な病変例では、合併症、特に MR の発生の危険があり、弁口開大効果も不十分にとどまることが多いので、OMC によって確実な効果を求めるべきであろう。逆に、他の疾患合併例や開心術の躊躇される症例に対し、姑息的治療として用いる意義があるであろう。このように適応を考慮してみたが、PTMC が登場してまだ時間が経過しておらず、内科医、放射線科医に急速に普及しつつある今日、暫くはどのような MS にも試みられるこ

とも予想され, 外科治療の対象は狭められることになるであろう. この結果, PTMC を治療手段として持つ内科医を経た症例が外科紹介となった場合, MVR を施行する比率が高まることになるかもしれない. 評価を結論するためには, PTMC の症例数の増加そして遠隔成績を待たねばならない.

結 語

1. PTMC は軽度弁病変の MS に対して効果的である.
2. 中等度以上の弁病変では OMC を行なう方が効果が確実で望ましい.
3. PTMC により発生する MR の頻度は高くないが, 結果の予測は困難である.
4. 合併病変のために開心術を避けたい時に, 姑息的効果を求めて PTMC を施行することは, 血行動態の改善に有用である.

要 約

1987年4月~1989年10月までの僧帽弁狭窄症32例に対し, 経皮的経静脈的僧帽弁交連裂開術(PTMC)14例, 直視下交連裂開術(OMC)13例, 僧帽弁置換術(MVR)5例を施行した. PTMC群は術前 Sellors 分類で I 度4例, II 度8例, III 度2例であり, 術後 NYHA 心機能分類において14例中10例に少なくとも1度の改善がみられたが4例は不変であった. 僧帽弁口面積(MVA)は 1.03 ± 0.47 から $1.90 \pm 0.67 \text{ cm}^2$ へ ($p < 0.001$), 左房・左室平均圧較差は 10.2 ± 3.6 から $4.9 \pm 1.7 \text{ mmHg}$ ($p < 0.001$) へとそれぞれ改善した. 施行前後の僧帽弁逆流(MR)については, 変化しなかったもの7例, 新たな発生もしくは増強は4例にみられたが, 逆に程度の減弱したものが3例あった. 有意の合併症は全くなかった. OMC 群は術前 Sellors 分類は I 度3例, II 度9例, III 度2例で術後 NYHA 評価で全例 I~II 度に, MVA は 1.54 ± 0.46 から $3.06 \pm 1.34 \text{ cm}^2$ へ ($p < 0.001$), 左房平均圧は $17.6 \pm$

7.8 から $10.5 \pm 4.2 \text{ mmHg}$ へ ($p < 0.001$) とそれぞれ改善した. MVR では1例の手術死があったが, 他の4例は心機能も改善して軽快に退院した.

以上より, 1) PTMC は軽度弁病変の MS に対して効果的である. 2) 中等度以上の弁病変では OMC を行なう方が効果が確実で望ましい. 3) PTMC により発生する MR の頻度は高くないが, 結果の予測は困難である. 4) 合併病変のために開心術を避けたい時に, 姑息的効果を求めて PTMC を施行することは, 血行動態の改善に有用である.

文 献

- 1) Inoue K, Owaki T, Nakamura T, Kitamura F, Miyamoto N: Clinical application of transvenous mitral commissurotomy by a new balloon catheter. *J Thorac Cardiovasc Surg* **87**: 394-402, 1984
- 2) Cachera JP, Brun P, Laurent F, Loisanse D, Bloch G, Galey JJ: Surgery for mitral stenosis: Comparative evaluation of different procedures. *in* The Mitral Valve (ed by Kalmanson D). Edward Arnold, 1976, pp 559-568
- 3) Laschinger JC, Cunningham JN Jr, Baumann FG, Isom OW, Catinella FP, Mendelsohn A, Adams PX, Spencer FC: Early open radical commissurotomy: Surgical treatment of choice for mitral stenosis. *Ann Thorac Surg* **34**: 287-298, 1982
- 4) Koie H, Kusuhara K, Miki S, Lee TH, Matsumoto M, Ueda Y: Surgery for acquired valvular disease: Results of mitral reconstructive surgery. *J Jpn Assoc Thorac Cardiovasc Surg* **29**: 1109-1116, 1981
- 5) Nakano S, Hirose H, Matsuda H, Kaku K, Shirakura R, Shimazaki Y, Sato S, Sakai K, Nakatani T, Kawashima Y: Long-term results of open mitral commissurotomy for mitral stenosis with severe subvalvular changes. *J Jpn Assoc Thorac Cardiovasc Surg* **30**: 1803-1808, 1982
- 6) Bonchek LI: Current status of mitral commissurotomy: Indications, techniques and results. *Am J Cardiol* **52**: 411-415, 1983
- 7) Housman LB, Bonchek L, Lambert L, Grunkenmeier G, Starr A: Prognosis of patients after open mitral commissurotomy: Actuarial analysis of late results in 100 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* **73**: 742-745, 1977

- 8) Nakano S, Hirose H, Matsuda H, Shirakura R, Sato S, Sakakibara T, Sakai K, Taniguchi K, Kawashima Y, Morimoto S: Long-term results in 295 patients undergoing open mitral commissurotomy. *J Jpn Assoc Thorac Cardiovasc Surg* **33**: 210-216, 1985
- 9) Gross RI, Cunningham JN Jr, Snively SL, Catinella FP, Nathan IM, Adams PX, Spencer FC: Long-term results of open radical mitral commissurotomy: Ten years follow-up study of 202 patients. *Am J Cardiol* **47**: 821-825, 1981
- 10) Vega JL, Fleitas M, Martinez R, Gallo JJ, Gutierrez JA, Colman T, Duran CMG: Open mitral commissurotomy. *Ann Thorac Surg* **31**: 266-270, 1981
- 11) Halseth WL, Elliott DP, Walker EL, Smith EA: Open mitral commissurotomy: A modern re-evaluation. *J Thorac Cardiovasc Surg* **80**: 842-848, 1980
- 12) Konishi Y, Muraguchi T, Tatsuta N, Minami K, Matsuda K, Hirata K, Nishiwaki N, Ishihara H, Yamazato A, Chiba Y, Shiraishi Y, Murata S, Hikasa Y: Late results of chordotomy and/or papillotomy combined with open mitral commissurotomy. *J Jpn Assoc Thorac Cardiovasc Surg* **30**: 1399-1405, 1982
- 13) Lock JE, Khalilullah M, Shrivastava S, Bahl V, Keane JF: Percutaneous catheter commissurotomy in rheumatic mitral stenosis. *N Engl J Med* **313**: 1515-1518, 1985
- 14) Zaibag MA, Ribeiro PA, Kasab SA, Fagih MRA: Percutaneous double-balloon mitral valvotomy for rheumatic mitral-valve stenosis. *Lancet* **i**: 757-761, 1986
- 15) Sellors TH, Bedford DE, Somerville W: Valvotomy in the treatment of mitral stenosis. *Br Med J* **14**: 1059-1067, 1953
- 16) 坂田隆造, 宮本忠臣, 白石義定, 武内俊史, 織田禎二, 樋口訓久, 朴昌禧, 新藏信彦, 延吉正清, 浜崎直也: Percutaneous trans-septal mitral commissurotomy (PTMC) 後の緊急僧帽弁置換術の経験. *心血管外会誌* **17** (Suppl): 189, 1988