

人工腱索を用いた僧帽弁前尖形成術後の僧帽弁逆流：経食道心エコードップラー法による検討

*Serial Change of Mitral Regurgitation After Anterior Mitral Valve Repair Using Polytetrafluorethylene Chordae : Evaluation by Transesophageal Echocardiography*

泉 知里  
吉田 清  
赤阪 隆史  
穂積 健之  
高木 力  
山室 淳  
山浦 泰子  
岡田 行功\*<sup>1</sup>  
庄村 東洋\*<sup>1</sup>  
吉川 純一\*<sup>2</sup>

Chisato IZUMI, MD  
Kiyoshi YOSHIDA, MD, FJCC  
Takashi AKASAKA, MD  
Takeshi HOZUMI, MD  
Tsutomu TAKAGI, MD  
Atsushi YAMAMURO, MD  
Yasuko YAMAURA, MD  
Yukikatsu OKADA, MD\*<sup>1</sup>  
Toyo SHOMURA, MD, FJCC\*<sup>1</sup>  
Junichi YOSHIKAWA, MD, FJCC\*<sup>2</sup>

**Abstract**

The results of anterior mitral leaflet repair were evaluated by the serial change of mitral regurgitation (MR) using transesophageal echocardiography (TEE) in 24 patients undergoing mitral valve repair for anterior leaflet prolapse during 1988 to 1994, who were examined by TEE immediately after operation, 1 month after operation, and late after operation (mean 15 months). Chordal replacement using polytetrafluorethylene chordae was performed in 15 patients (PTFE group), and not performed in 9 patients (non-PTFE group).

MR jet area late after operation was significantly smaller in the PTFE group than in the non-PTFE group ( $2.2 \pm 2.3$  vs  $4.6 \pm 2.3$  cm<sup>2</sup>,  $p < 0.05$ ). Moderate to severe MR was observed in four patients (27%) in the PTFE group, and six (67%) in the non-PTFE group late after operation. The thickness of the mitral leaflet before operation was more than 5 mm in all patients with more than moderate MR late after operation in the PTFE group. Chordal replacement using polytetrafluorethylene chordae showed better results compared with conventional mitral valve repair without polytetrafluorethylene chordae over the follow-up period of 15 months.

**Key Words**

mitral valve repair, mitral regurgitation, transesophageal echocardiography, chordal replacement

はじめに

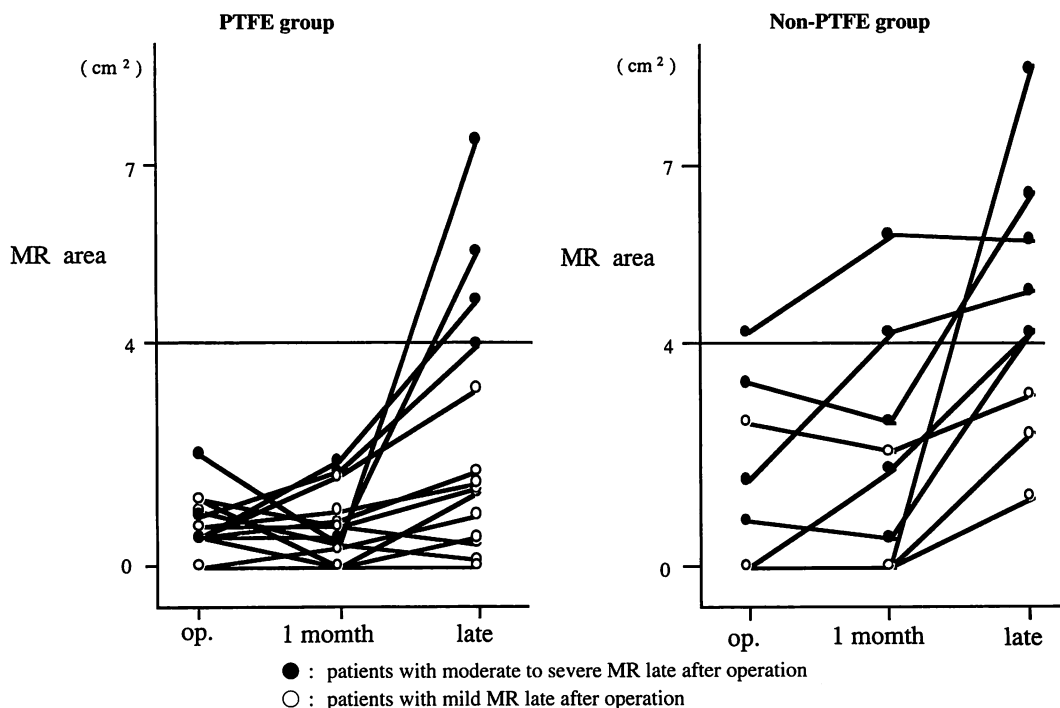
僧帽弁逸脱症による僧帽弁逆流 (mitral regurgitation : MR) に対する僧帽弁形成術は、早期および長期の死亡

率が低く、また出血、血栓塞栓症などの人工弁に伴う合併症の危険性も少ないため<sup>1-4)</sup>、広く行われるようになってきた。しかし、経食道心エコードップラー法 (transesophageal echocardiography : TEE) を用いた検討

神戸市立中央市民病院循環器センター 内科, \*<sup>1</sup>胸部外科: 〒650 神戸市中央区港島中町 4-6; \*<sup>2</sup>(現)大阪市立大学医学部 第一内科 Divisions of Cardiology and \*<sup>1</sup>Cardiovascular Surgery, Kobe General Hospital, Kobe; \*<sup>2</sup>(present)The First Department of Internal Medicine, Osaka City University Medical School, Osaka

Address for reprints: IZUMI C, MD, Division of Cardiology, Kobe General Hospital, Minatojima-nakamachi 4-6, Chuo-ku, Kobe 650

Manuscript received January 12, 1996; revised February 28, 1996; accepted February 29, 1996



**Fig. 1** Time course of mitral regurgitation (MR) jet area in PTFE and non-PTFE groups

Moderate to severe MR was observed in four patients in the PTFE group (*left*), but in six in the non-PTFE group (*right*) late after operation.

PTFE=polytetrafluorethylene chordae; op.=immediately after operation; 1 month=1 month after operation; late=late after operation.

では、前尖例は後尖例に比べ術後MRが再発する率が高いとの報告もみられる<sup>4)</sup>。前尖に対する形成術式には、弁切除術、腱索短縮術、後尖腱索移植術などがあるが、最近、polytetrafluorethylene (PTFE)糸を用いた人工腱索を使用する試みがなされている<sup>5,6)</sup>。僧帽弁逸脱症に対する人工腱索を用いた形成術は、临床上、経胸壁心エコー図による検討がなされ、比較的良好な結果が得られている<sup>5,6)</sup>。しかし、前尖例における本術式の成績、術後MRの経時的変化に対する詳細な報告はない。一方、TEEによるMRシグナル面積は、MRの重症度とよく相関し、僧帽弁術後のMRの評価における有用性が確立されている<sup>4,7)</sup>。そこで今回我々は、人工腱索を用いた僧帽弁前尖の形成術例でのMRの経時的変化について、TEEを用いて評価し検討を行った。

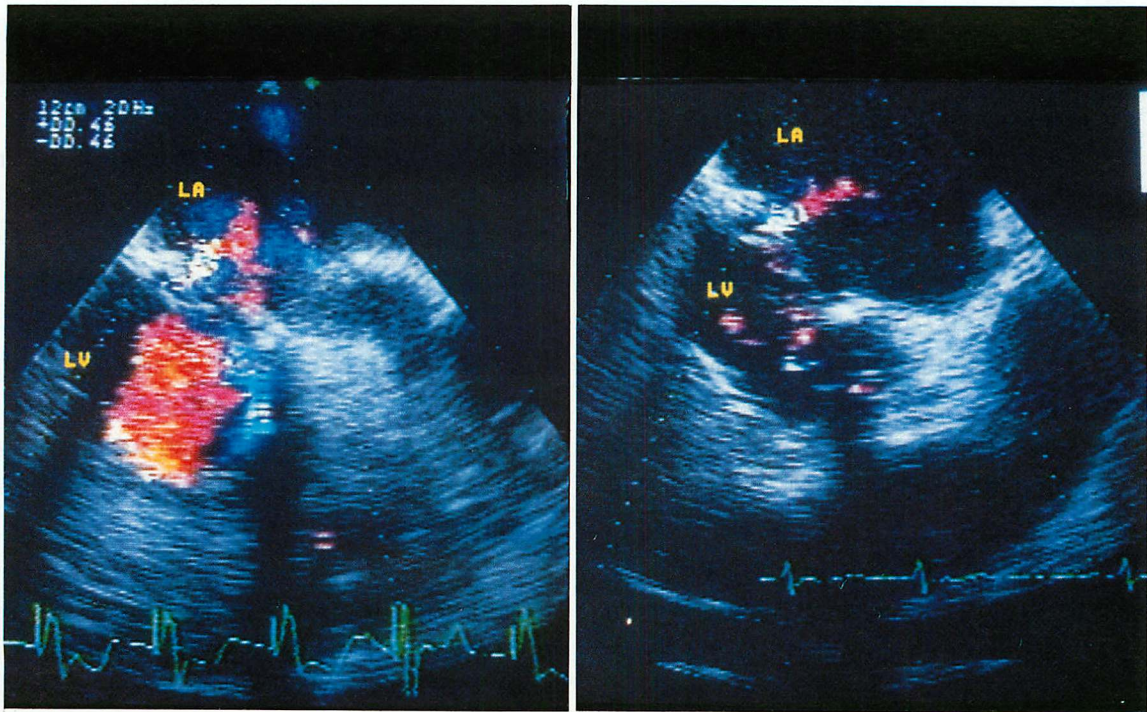
### 対象と方法

対象は1988年11月-1994年12月に僧帽弁前尖に対して形成術を施行した連続53例中、TEEにより追跡しえた24例である。その内訳は、人工腱索を使用した前尖形成術症例15例(人工腱索群;男10例,女5例,

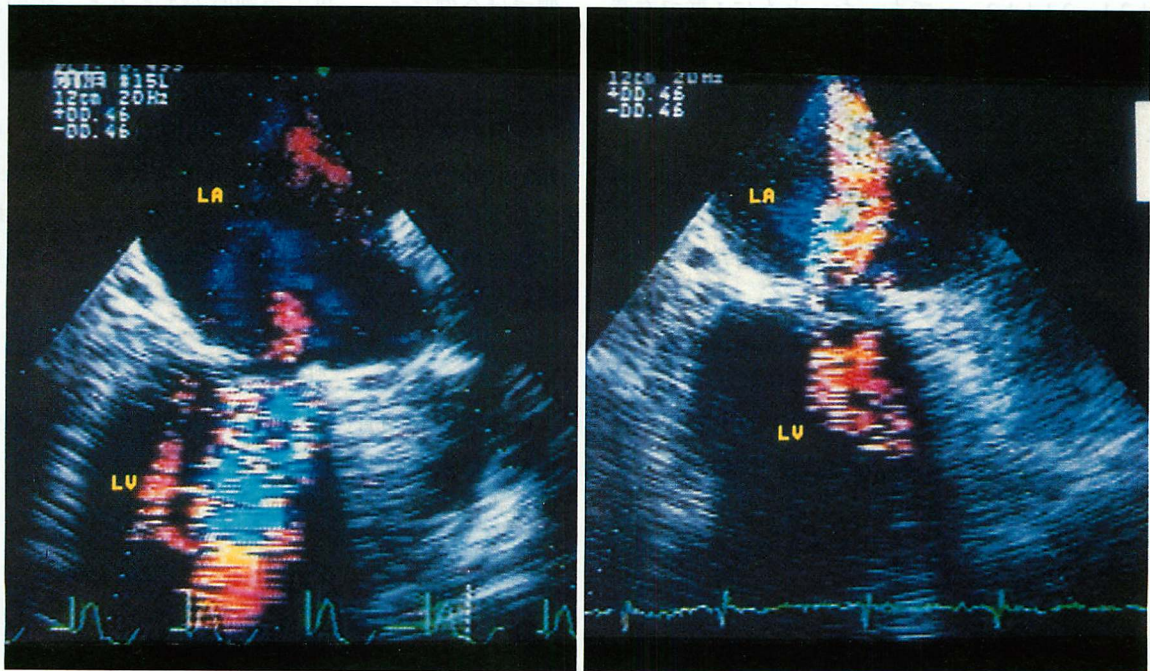
平均年齢 $58 \pm 10$ 歳)、人工腱索を使用していない前尖形成術症例9例(非使用群;男5例,女4例,平均年齢 $44 \pm 9$ 歳)であった。非使用群では、4例に弁切除術、6例に腱索短縮術、1例に腱索移植術(複数術式併用例含む)が施行された。手術時期は、人工腱索例が1991年5月-1994年12月、非使用例が1988年11月-1991年5月であった。

使用装置はAloka製SSD-870およびパイプレン経食道心エコー探触子(5MHz)であった。両群で術直後、術後1ヵ月、慢性期(人工腱索群:平均13ヵ月,非使用群:平均19ヵ月)に、TEEにより検出される最大のMRシグナル面積を測定し、その推移につき比較検討した。MRシグナルの重症度は、MRシグナルの面積が $4 \text{ cm}^2$ 未満を軽度、 $4 \text{ cm}^2$ 以上 $7 \text{ cm}^2$ 未満を中等度、 $7 \text{ cm}^2$ 以上を高度とした<sup>7)</sup>。

また、人工腱索群を慢性期MRシグナル面積が $4 \text{ cm}^2$ 以上の症例(I群)と $4 \text{ cm}^2$ 未満の症例(II群)に分け、それぞれの術前の僧帽弁尖厚および人工腱索群と非使用群の術前の僧帽弁尖厚についても比較した。僧帽弁尖厚はTEEでエコービームが弁尖と垂直になるように四



**Fig. 2** Transesophageal color Doppler echocardiograms from a patient in the PTFE group  
The MR jet area had not increased late after operation (*right*) compared with immediately after operation (*left*).  
Abbreviations as in Fig. 1.



**Fig. 3** Transesophageal color Doppler echocardiograms from a patient in the non-PTFE group  
The MR jet area late after operation (*right*) had significantly increased compared with immediately after operation (*left*).  
Abbreviations as in Fig. 1.

腔断面で、前尖の逸脱側と非逸脱側の両方につき、最も厚い部位を測定した。

統計学的検討は unpaired *t* 検定により行い、 $p < 0.05$  をもって有意差の判定とした。

## 結 果

術直後、6ヵ月後、慢性期のMRシグナル面積は、人工腱索群ではそれぞれ $0.7 \pm 0.5$ ,  $0.6 \pm 0.7$ ,  $2.2 \pm 2.3$  cm<sup>2</sup>, 非使用群では $1.3 \pm 1.5$ ,  $1.8 \pm 2.0$ ,  $4.6 \pm 2.3$  cm<sup>2</sup> であり、慢性期では有意に人工腱索群で小であった ( $p < 0.05$ ; Fig. 1). 慢性期のMRシグナルが4 cm<sup>2</sup>以上となった症例は、人工腱索群では15例中4例(27%), 非使用群では9例中6例(67%)であり、人工腱索群で少ない傾向にあった。各群の典型例をFigs. 2, 3に示す。

僧帽弁尖厚については、逸脱側では人工腱索群で $3.0 \pm 2.1$ , 非使用群で $4.2 \pm 1.2$  mm, 非逸脱側ではそれぞれ、 $2.2 \pm 2.0$ ,  $2.1 \pm 1.0$  mmであり、両群間に有意差は認められなかった。人工腱索群における前尖の逸脱側の僧帽弁尖厚は、I群(4例):  $5.4 \pm 1.0$ , II群(11例):  $3.0 \pm 1.1$  mmであり、非逸脱側の僧帽弁尖厚はそれぞれ $4.3 \pm 2.1$ ,  $2.1 \pm 1.2$  mmであった。ともにI群で有意に弁尖肥厚が強く ( $p < 0.001$ ,  $p < 0.05$ ), 逸脱側の弁尖厚はI群で全例に5 mm以上の肥厚がみられたが、II群では全例5 mm以下であった。

## 考 察

近年、僧帽弁前尖逸脱症に対して、僧帽弁形成術が積極的に行われるようになってきている<sup>1-4)</sup>。一方、TEEによるMRシグナル面積はMRの重症度分類に有用であると報告されており、僧帽弁前尖形成術後のMRの評価における有用性が確立されている<sup>4)</sup>。TEEを用いた検討では、前尖例に対する形成術は後尖例に比べ、術後MRが再発してくる率が高いとの報告もみられ<sup>4)</sup>、その術式、成績についてはいまだ定まっていない。

最近、PTFE糸を用いた人工腱索を使用する試みがなされている<sup>5,6)</sup>が、その成績、術後MRの経時的変化についての詳細な報告はない。今回の検討では、人工腱索例における慢性期MRシグナルは平均2.2 cm<sup>2</sup>であり、中等度以上のMRが生じた症例は15例中4例で、非使用例と比較して良好な結果であった。非使用群での術式は弁尖切除、腱索短縮術などであり、弁切除による術後の弁肥厚、弁構造の歪みや、変化の強い自己の腱索を温存した術式であるための腱索の耐久性の問題が、術後MRの増加した原因の一つであると考えられた。人工腱索群で弁自体への手術操作が少なく、変性した自己腱索の代わりにPTFE糸を使用するため、非使用群と比較して良好な結果が得られたものと考えられた。

僧帽弁逸脱症例における僧帽弁厚の検討で、僧帽弁厚とMRの頻度、重症度が相関を示すと報告もみられる<sup>8)</sup>。今回の我々の検討では、過去の報告<sup>9)</sup>に基づいて、5 mm以上を過剰な弁肥厚の基準としたが、人工腱索群で術後MRが悪化した症例では、逸脱側のみならず非逸脱側の弁尖にも術前から肥厚がみられ、逸脱側では全例に5 mm以上の肥厚がみられた。術前の僧帽弁変化の程度が人工腱索群の術後MRに影響を及ぼす因子の一つであると考えられた。

今回の検討では慢性期の検査時期が15ヵ月と比較的短いため、前尖に対する形成術のうち人工腱索を用いたものが有用であると結論付けるには問題がある。今後症例を積み重ね、長期のフォローアップが必要であると考えられる。

## 結 論

術後平均15ヵ月のフォローアップでは、人工腱索を用いた僧帽弁前尖形成術の成績は、人工腱索を用いない術式に比べ良好な結果であった。

## 要 約

人工腱索を用いた僧帽弁前尖の形成術例での僧帽弁逆流の経時的変化について、経食道心エコードプラー法(TEE)を用いて評価し、人工腱索非使用群と比較検討を行った。対象は、僧帽弁前尖に対して僧帽弁形成術を施行した53例中、TEEで追跡しえた24例である(人工腱索群15例、非使用群9例)。両群で術直後、術後1ヵ月、慢性期にTEEにより検出される最大の僧帽弁逆流シグナル面積を測定し、その推移につき比較検討した。

慢性期の僧帽弁逆流シグナルは有意に人工腱索群で小であった( $2.2 \pm 2.3$  vs  $4.6 \pm 2.3$  cm<sup>2</sup>,  $p <$



0.05). 慢性期の僧帽弁逆流シグナルが  $4 \text{ cm}^2$  以上となった症例は, 人工腱索群では 15 例中 4 例 (27%), 非使用群では 9 例中 6 例 (67%) であり, 人工腱索群で少ない傾向にあった. また, 人工腱索例で慢性期僧帽弁逆流シグナルが  $4 \text{ cm}^2$  以上となった症例は, 全例に僧帽弁の  $5 \text{ mm}$  以上の弁尖肥厚を術前より認め, 術後の逆流に影響を及ぼす因子の一つと考えられた. 術後平均 15 ヶ月のフォローアップでは, 人工腱索を用いた僧帽弁前尖形成術の成績は人工腱索を用いない術式に比べ良好な結果であった.

*J Cardiol* 1996; 27: 315-319

## 文 献

- 1) Cosgrove DM, Chavez AM, Lytle BW, Gill CC, Stewart RW, Taylor PC, Goormastic M, Borsh JA, Loop FD: Results of mitral valve reconstruction. *Circulation* 1986; **74** (Suppl I): I-82-I-87
- 2) Angell WW, Oury JH, Shah PM: A comparison of replacement and reconstruction in patients with mitral regurgitation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1987; **93**: 665-674
- 3) Kawachi Y, Oe M, Asou T, Tominaga R, Tokunaga K: Comparative study between valve repair and replacement for mitral pure regurgitation. *Jpn Circ J* 1991; **55**: 443-452
- 4) Obata A, Yoshikawa J, Yoshida K, Akasaka T, Yamaura Y, Shakudo M, Takagi T, Miyake S, Shomura T, Okada Y: Residual, recurrent mitral regurgitation after mitral valve reconstruction: Differences in lesion and operation method. *J Cardiol* 1994; **24**: 311-316 (in Jpn with Eng abstr)
- 5) Frater RWM, Vetter HO, Zussa C, Dahm M: Chordal replacement in mitral valve repair. *Circulation* 1990; **82** (Suppl IV): IV-125-IV-130
- 6) Frater RWM, Gabbay S, Shore D, Factor S, Strom J: Reproducible replacement of elongated or ruptured mitral valve chordae. *Ann Thorac Surg* 1983; **35**: 14-28
- 7) Yoshida K, Yoshikawa J, Yamaura Y, Hozumi T, Akasaka T, Fukaya T: Assessment of mitral regurgitation by biplane transesophageal color Doppler flow mapping. *Circulation* 1990; **82**: 1121-1126
- 8) Grayburn PA, Berk MR, Spain MG, Harrison MR, Smith MD, DeMaria AN: Relation of echocardiographic morphology of the mitral apparatus to mitral regurgitation in mitral valve prolapse: Assessment by Doppler color imaging. *Am Heart J* 1990; **119**: 1095-1102
- 9) Nishimura RA, McGoon MD, Shub C, Miller FA, Ilstrup DM, Tajik AJ: Echocardiographically documented mitral valve prolapse: Long-term follow-up of 237 patients. *N Engl J Med* 1985; **313**: 1305-1309