弁輪部高度破壊を伴った僧帽弁位人工弁感染の1手術例

西木 慎太郎 郷 田 素 彦 合 田 真 海 鈴 木 伸 一 磯 松 幸 尚
李 相 憲* 沖 山 信** 岩 城 秀 行** 井 元 清 隆*** 益 田 宗 孝

症例は79歳女性。16年前に感染性心内膜炎のため機械弁（Björk-Shiley 弁）による僧帽弁置換術が施行された。2013年3月、40℃の発熱を認め、前医で人工弁感染と診断された。僧帽弁人工弁周囲逆流による高度心不全のため人工呼吸管理となり、当院に転院搬送された。来院時、WBC 15,700/ μ l, CRP 7.29 mg/dl と炎症反応の上昇を認めた。また、Hb 8.1 g/dl の貧血、Plt 75,000/ μ l の血小板減少と BUN 57 mg/dl, Cre 1.8 mg/dl, eGFR 21.5 ml/min/1.73 m² の腎機能障害も認めた。BNP 456.7 pg/dl と高値であった。前医で採取された血液培養にて連鎖球菌が検出された。当院転院後に施行した CT で小脳梗塞を認めたが、感染と心不全のコントロールが困難であったため緊急手術を施行した。体外循環を開始し、右側左房切開で左房内に達し観察すると、巨大な vegetation が人工弁を覆うように存在した。人工弁は約三分の二周性に外れており弁輪部膿瘍を形成していたため、その部位を可及的に掻破した。欠損した弁輪部は、ウシ心膜パッチを短冊状に切ったものを連続縫合で全周性に縫着して再建し、23 mm の CEP Magna Mitral Ease Heart Valve[®] を intra-annular position に縫着した。術後 ABPC+GM を投与し、術後 47 日目に CRP が陰性化、術後 56 日目に退院した。今回われわれが施行した、ウシ心膜による全周性の弁輪形成は、感染のコントロールと安全な弁置換を可能にする有効な戦略の一つと考えられた。日心外会誌 44 巻 1 号：16-20 (2015)

キーワード：僧帽弁輪破壊；僧帽弁位人工弁感染；感染性心内膜炎；弁輪再建

Total Mitral Annulus Reconstruction with Bovine Pericardial Patch for Active Prosthetic Valve Infection

Shintaro Nishiki, Motohiko Goda, Masami Goda, Shinichi Suzuki, Yukihiisa Isomatsu, Sang-Hun Lee*, Makoto Okiyama**, Hideyuki Iwaki**, Kiyotaka Imoto*** and Munetaka Masuda (Department of Surgery, Yokohama City University, Yokohama, Japan, Department of Cardiovascular Surgery, Yokohama Minami Kyosai Hospital*, Yokohama, Japan, Department of Cardiovascular Surgery, Saiseikai Yokohamashi Nanbu Hospital**, Yokohama, Japan, and Department of Surgery, Yokohama City University Medical Center Cardiovascular Center***, Yokohama, Japan)

A 79-year-old woman, who had undergone mitral valve replacement with a Björk-Shiley valve 16 years previously, was transferred to our institute due to active prosthetic valve infection associated with severe heart failure on respirator. On admission, her white blood cells and c-reactive protein (CRP) were elevated to 15,700/ μ l and 7.29 mg/dl, respectively, and she had anemia (hemoglobine 8.1 g/dl), thrombocytopenia (platelets 75,000/ μ l), and renal dysfunction (blood urea nitrogen 57 mg/dl, creatinine 1.8 mg/dl, estimated glomerular filtration rate 21.5 ml/min/1.73 m²). Her brain natriuretic peptide was elevated to 456.7 pg/dl. Blood culture revealed bacteremia with *Streptococcus agalactiae*. Though CT scan revealed cerebellum infarction, we decided to perform emergency surgery because of uncontrollable infection and heart failure, even with massive infusion of catecholamine and respiratory support. At surgery, huge vegetation proliferated over the prosthetic valve. The prosthetic valve was detached from approximately two-thirds of the annulus due to an annular abscess. The infected annulus was resected aggressively. Mitral annulus was reconstructed and reinforced with a bovine pericardial patch, and the bioprosthetic valve of 23 mm in size was implanted in an intra-annular position. In the postoperative phase, antibiotics (ampicillin, gentamicin) was given, and CRP became negative 47 days postoperatively, and the patient discharged from the hospital 56 days after the operation. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 44: 16-20 (2015)

Keywords : mitral annular destruction ; mitral prosthetic valve infection ; infective endocarditis ; annulus reconstruction

2014 年 2 月 6 日受付, 2014 年 7 月 28 日採用
Corresponding author : Motohiko Goda
Department of Surgery, Yokohama City University, Yokohama, Japan
E-mail : go.supra1203@gmail.com
横浜市立大学外科治療学・心臓血管外科
〒 236-0004 横浜市金沢区福浦 3-9
* 横浜南共済病院心臓血管外科

** 済生会横浜市南部病院心臓血管外科
*** 横浜市立大学附属市民総合医療センター心臓血管センター外科

本研究において一切の利益相反や研究資金の提供はない。
None of the authors of this manuscript has any financial or personal relationship with other people or organizations that could inappropriately influence their work.

感染性心内膜炎において、感染が弁輪に波及して膿瘍を形成した例では、弁置換に先立って、弁輪部膿瘍の十分な郭清および弁輪の再建手技が必要である¹⁾。今回われわれは、弁輪部の高度破壊を伴った僧帽弁位人工弁感染に対し、ウシ心膜を用いて全周性に僧帽弁輪を形成し再弁置換術を施行した症例を経験したので報告する。

症 例

症例：79歳，女性。

既往歴：59歳，子宮頸癌（手術および放射線治療），79歳，放射線性腸炎。

現病歴：1997年12月，感染性心内膜炎のため僧帽弁置換術を施行された（Björk-Shiley 弁 27 mm）。2013年3月4日，放射線性腸炎による貧血に対する精査，治療のため前医消化器内科に入院した。3月19日から40℃の発熱を認め，3月21日よりセフトリアキソンナトリウム（CTRX）2 g/dayの投与が開始された。心臓超音波検査で，僧帽弁位人工弁の paravalvular leak と vegetation の付着を認め，人工弁感染と診断された。3月24日，呼吸状態が悪化したため気管内挿管され人工呼吸管理となった。3月25日手術目的で当院に転院搬送された。

入院時現症：意識 JCS：III-200，GCS：E1VTM4，身長 148 cm，体重 40 kg，BMI 18.3，ノルアドレナリン 0.16 γ ，カルベリチド 0.016 γ 投与下で血圧 110/80 mmHg，脈拍 100/min であった。胸部聴診上，coarse crackle を聴取し，心尖部に Levine III/VI の収縮期逆流性雑音を聴取した。また，胸部正中に手術痕を認めた。

入院時検査所見：WBC $15.7 \times 10^3/\mu\text{l}$ ，CRP 7.29 mg/dl と炎症反応が亢進しており，Hb 8.1 g/dl と貧血を認め，血小板は $7.5 \times 10^4/\mu\text{l}$ と低値であった。Cre 1.80 mg/dl，BUN 57 mg/dl，BNP 456 pg/ml と腎機能値高値を認め，また，肝機能値の軽度上昇も認めた（Table 1）。血液ガス所見（FiO₂ 1.0）は，挿管下で，pH 7.520，pCO₂ 36.3 mmHg，pO₂ 383.2 mmHg であった。前医で施行した血液培養からは連鎖球菌が検出された（Table 1）。

経胸壁心エコー所見（2013年3月25日）：左室収縮能は保たれており，EF は 90% 程度，paravalvular leak と vegetation を認めた。

経食道エコー所見（2013年3月25日）：左房内，僧帽弁位に，可動性を有する high echoic で不整形な構造物を認めた。また，僧帽弁周囲逆流を認めた（Fig. 1）。

胸部単純レントゲン所見（2013年3月25日）：右肺野透過性低下および肺血管陰影増強を認めた。心胸郭比は 50% 程度であった（Fig. 2）。

頭部 CT 所見（左：2013年3月4日，右：2013年3月25日）：右小脳半球に，3月4日以降に新たに出現した低

Table 1 Laboratory data on admission

WBC	15,700/ μl	ALP	226 U/l
RBC	$276 \times 10^5/\mu\text{l}$	T-bil	0.5 mg/dl
Hb	8.1 g/dl	BUN	57 mg/dl
Hct	24.6 %	Cre	1.8 mg/dl
PLT	$7.5 \times 10^5/\mu\text{l}$	eGFR	21.5 ml/min/1.73 m ²
Alb	1.8 g/dl	Na	138 mEq/l
LDH	486 U/l	K	3.9 mEq/l
AST	59 U/l	Cl	102 mEq/l
ALT	55 U/l	CRP	7.29 mg/dl
γ -GTP	23 U/l	BNP	456.7 pg/dl

Fig. 1 Transesophageal echocardiography
Transesophageal echocardiography revealed a mobile vegetation over the prosthetic valve on mitral position associated with severe paravalvular regurgitation.

吸収域を認めた（Fig. 3 右）。

発症時期不明の小脳梗塞を合併していたが，スワンガンツカテーテルで測定した肺動脈圧が上昇を続け全身血圧を凌駕したため，心不全コントロール不可能と判断し3月27日緊急手術の方針とした。

手術所見：前回手術創に沿って胸骨正中切開，癒着剥離の後，上行大動脈送血，上下大静脈脱血で体外循環を開始した。上行大動脈を遮断，心停止の後，右側左房切開で左

Fig. 2 Chest radiogram

Chest X-p revealed bilateral lung edema and enlarged cardiac outline.

Fig. 3 Head computed tomography scan

There were low-attenuation foci to right hemisphere of cerebellum (right image). It was suggested that cerebral infarction had developed after March 4 (left image: 3 weeks before right image).

房内に達した。観察すると巨大な vegetation が人工弁を覆うように存在し、人工弁は弁輪の 10 時方向から時計回りに 6 時方向まで約三分の二周性にわたり外れていた (Fig. 4a)。人工弁を vegetation とともに切除したところ弁輪部にも感染が波及していたため、感染部位を可及的に搔破した。欠損した弁輪部は、ウシ心膜パッチを短冊状に切ったものを連続縫合で全周性に縫着して再建した (Fig. 4b)。その際の縫合は 4-0 ポリプロピレン糸を用いて弁輪欠損部より刺入し、健常と思われる左室内膜もしくは左房内膜ま

(a)

(b)

(c)

Fig. 4 Three phases of the annulus reconstruction

The annulus was reconstructed with three strips of Bovine Pericardium patch (surgeon view).

で運針するような連続縫合とし、パッチが十分な強度で固定されるように努めた。大動脈弁輪への感染の波及はないと判断したが大動脈弁-僧帽弁線維結合部を深く刺入すると大動脈弁逆流を引き起こす恐れがあるため、深すぎない運針を心掛けた。またウシ心膜パッチ一本で全周性に再建すると弁輪が巾着のように狭小化することが危惧されたため、ウシ心膜パッチを三本に分割して縫着することで弁輪を形成した (Fig. 4b)。その後、2-0 プレジェット付き everting mattress 縫合 15 針で 23 mm の Carpentier-

Edwards PERIMOUNT Magna Mitral Ease Heart Valve® (Edwards Lifescience Ltd, Tokyo) を intra-annular position に縫着した (Fig. 4c). 弁の選択に関しては、再建した弁輪に過度なストレスがかかるのを危惧し、また体表面積が 1.29 m^2 と体格の小さい ADL の低い女性であったため 23 mm のサイズを選択した。人工弁縫着の際は左心房内膜より刺入しウシ心膜パッチ中ほどまでの運針とした。右側左房切開創もウシ心膜パッチを用いて閉鎖した。完全房室ブロックを認めたため、一時的心室ペーシングを用いて体外循環を離脱した。体外循環時間 361 分、大動脈遮断時間 230 分、手術時間 504 分であった。

術後経過：抗生剤は前医で術前 6 日目に CTRX 2 g/day が投与開始され、感染性心内膜炎の診断がついた術前 4 日目からゲンタマイシン (GM) 120 mg/day+アンピシリン (ABPC) 8 g/day の投与が開始された。術前 2 日目から手術当日まで GM 60 mg/day+ABPC 4 g/day を投与し、術後 1 日目から術後 2 日目まで GM 60 mg/day+ABPC 4 g/day を投与した。腎機能の回復に伴い、術後 3 日目から ABPC 6 g/day、術後 13 日目から ABPC 8 g/day にそれぞれ増量し、術後 54 日目まで投与した。白血球のピーク値は $31,200/\mu\text{l}$ (術後 2 日目)、CRP のピーク値は 12.01 mg/dl (術後 1 日目) で、その後順調に低下した。当院へ転院後の静脈血血液培養から菌は検出されなかった。また、術中に採取された vegetation からグラム陽性球菌が検出されたが発育しなかった。術後の III 度房室ブロックに対して術後 6 日目に恒久的人工ペースメーカー移植術を施行、術後 7 日目に呼吸器離脱困難と判断し気管切開を施行した。術後の心臓超音波検査では弁輪再建部位に paravalvular leak を認めず、左室駆出率は 64% であり心機能は良好であった。術後 47 日目に CRP の陰転化を確認し、術後 56 日目にリハビリ目的で前医に転院した。現在は気管切開より離脱し、在宅管理となっている。

考 察

弁輪部の高度破壊を伴った僧帽弁人工弁感染では、感染再発予防のために、感染巣の完全な郭清と徹底した洗浄消毒が必要である¹⁾。弁輪部郭清後の弁置換の方法としてはこれまでに、人工弁を左房壁に直接縫着する方法^{2,3)}、人工弁にカラーをつけて左房壁に直接縫着する方法⁴⁾、心膜パッチで弁輪を再建し弁置換する方法^{5,6)}などが報告されている。本症例では弁輪破壊が広範囲に及んでいたため、病変を切除した後の欠損部を再建する必要があるため、ウシ心膜縫着による弁輪再建法を選択した。

心膜パッチで弁輪を再建する際に、David らの報告^{5,6)}にあるようにウシ心膜パッチ一本で全周性に再建すると、弁輪が巾着のように狭小化することが危惧されたため、われ

われはウシ心膜パッチを 3 本に分割して弁輪を再建する方法を行い、23 mm の生体弁を縫着することが可能であった。ウシ心膜パッチの固定は 4-0 ポリプロピレン糸連続縫合で行ったが、脆弱な組織への運針を避け、可及的に健常と思われる部位への固定を心掛けた。弁の縫着の際は、左室心筋と郭清した弁輪部との境界を確認することがもはや不可能であり左室側からの運針では左室心筋そのものに刺通し左室破裂を招く可能性があると考えられたことから、2-0 プレジェット付きポリエステル糸を左房壁から刺入して心膜パッチから出すように水平マットレス縫合 15 針を置き、縫着した。また、放射線性腸炎による消化管出血をきたしていたことにより、人工弁としては生体弁を選択した。

弁輪部再建を要した僧帽弁置換術の遠隔成績について、David らは⁶⁾、5 年生存率は 70% 程度、また、再手術の回避率は術後 5 年で 90% 程度と報告しており、良好な遠隔成績が期待できるものと考えられる。

David らは⁶⁾、僧帽弁輪の再建において、以前は主に自己心膜を使用していたが、症例が増加するにつれ、近年は、グルタールアルデヒドで固定されたウシ心膜を頻用しており、ウシ心膜を用いて僧帽弁輪再建を行った患者の最も長いフォローアップ期間は 7 年強程度で、劣化や石灰化もなく安定していると報告している。本症例は再手術症例であり、自己心膜採取が不可能であったためウシ心膜を用いた。

本症例では術前、脳梗塞を合併していた。当院転院時の頭部 CT 画像上、3 月 4 日の画像では認めなかった右小脳半球の低吸収域を認めたため、3 月 4 日以降に発症した小脳梗塞と診断した。脳血管疾患を合併した感染性心内膜炎の治療については、ガイドライン等⁷⁻⁹⁾に、その適応や治療方針が示されている。以前は、早期の心臓手術は状態を悪化させる可能性が高いため脳梗塞後 4 週間以降の手術が望ましい¹⁰⁾とされていた。しかし近年、脳合併症の存在下であっても早期の心臓手術は回復を妨げない¹¹⁾とする報告や、脳梗塞発症後 4~66 時間後に開心術を行った場合の脳出血の発症率は 4% である¹²⁾とする報告もあり、最新のガイドラインでは、重篤な心不全などで緊急手術が必要な例では、対応可能な施設においては脳梗塞発症 72 時間以内の手術が考慮されるべきであり、血行動態的に心不全の管理ができていない場合には、可能な限り 2 週間を経過からの手術が望ましいとされている⁷⁾。本症例では、心不全が薬物治療に抵抗性であったため、速やかに緊急手術を施行し、脳出血を起こすことなく救命することが可能であった。

結 語

今回われわれは、弁輪部高度破壊を伴った僧帽弁位人工弁感染に対し、ウシ心膜を用いて全周性に弁輪を形成し、再弁置換術を施行した症例を経験した。弁輪再建の際に、原法のようにウシ心膜パッチ一本で一周回して再建を行うと、弁輪が巾着のように狭小化することが危惧されたため、ウシ心膜パッチを3本に分割して弁輪を再建する方法をとった。今後とも、注意深い経過観察を継続することが必要である。

文 献

- 1) Manhas, D.R., Mohri, H., Hessel, E.A. et al. : Experience with surgical management of primary infective endocarditis. *Am. Heart J.* **84** : 738-746, 1972.
- 2) Nataf, P., Pavie, A., Jault, F. et al. : Intraatrial insertion of a mitral prosthesis in a destroyed or calcified mitral annulus. *Ann. Thorac. Surg.* **58** : 163-167, 1994.
- 3) Kaneda, K., Kitamura, S., Kawachi, K. et al. : Intra-atrial implantation of mitral valve prosthesis in 2 patients with active infective endocarditis complicated by mitral annular destruction. *Nihon Kyobu Geka Gakkai Zasshi* **40** : 311, 1992.
- 4) Okita, Y., Miki, S., Ueda, Y. et al. : Mitral valve replacement with a collar reinforced prosthetic valve for disrupted mitral annulus. *Ann. Thorac. Surg.* **59** : 1387, 1995.
- 5) David, T.E. and Feindel, C.M. : Reconstruction of the mitral annulus. *Circulation* **76** (Suppl. III) : III-102, 1987.
- 6) David, T.E., Feindel, C.M., Armstrong, S. et al. : Reconstruction of the mitral annulus : a ten-year experience. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **110** : 1323-1332, 1995.
- 7) The Japanese Circulation Society : Guidelines for the Prevention and Treatment of Infective Endocarditis (JCS 2008) as of Jan. 23, 2014. Available at : http://www.j-circ.or.jp/guideline/pdf/JCS2008_miyatake_d.pdf
- 8) Suzuki, S., Kondo, J., Imoto, K. et al. : Surgical treatment for active infective endocarditis : septic embolization and mycotic aneurysms. *Kyobu Geka* **49** : 652-655, 1996.
- 9) Bruno, B., Stuart, D., Vladimir, K. et al. : Influence of the timing of cardiac surgery on the outcome of patients with infective endocarditis and stroke. *Clin. Infect. Dis.* **56** : 209-217, 2013.
- 10) Eishi, K., Kawazoe, K., Kuriyama, Y. et al. : Surgical management of infective endocarditis associated with cerebral complications ; multi-center retrospective study in Japan. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **110** : 1745-1755, 1995.
- 11) Shang, E., Forrest, G.N., Chizmar, T. et al. : Mitral valve infective endocarditis ; benefit of early operation and aggressive use of repair. *Ann. Thorac. Surg.* **87** : 1728-1734, 2009.
- 12) Piper, C., Wiemer, M., Schulte, H.D. et al. : Stroke is not a contraindication for urgent valve replacement in active infective endocarditis. *J. Heart Valve. Dis.* **10** : 703-711, 2001.