重症三尖弁閉鎖不全症に対し自己心膜による弁尖拡張を追加した弁形成術の1例

小 野 公 誉   黒 田 弘 明

症例は71歳女性で、52歳時心房中隔欠損症に対する直接閉鎖術を受けた既往があり、このとき三尖弁逆流を放置された。18年後には著明な心拡大を呈し、僧帽弁閉鎖不全症および三尖弁閉鎖不全症による末期心不全状態で入退院を繰り返していた。やがて内科的治療が困難となったので、手術を行った。僧帽弁輪縫縮術、三尖弁形成術、両心房縫縮術および心筋電極ペースメーカー移植術を行った。三尖弁形成については、自己心膜を用いて前尖を拡張し、大きめの人工弁輪を用いて弁輪縫縮を行った。術後両弁逆流は消失し第63病日に独歩退院した。弁尖拡張は、耐久性の問題など今後も慎重な経過観察が必要ではあるが、著しい弁輪拡張を伴う三尖弁閉鎖不全症には有効な形成法と考える。日心外会誌 42 巻 2 号 : 137-140 (2013)

キーワード : 三尖弁閉鎖不全, 弁尖拡張, 自己心膜パッチ, 弁輪縫縮, 三尖弁形成術

A Case of Tricuspid Leaflet Augmentation for Severe Secondary Tricuspid Regurgitation

Kimiyo Ono and Hiroaki Kuroda (Department of Cardiovascular Surgery, San-in Rousai Hospital, Yonago, Japan)

A 71-year old woman, who underwent direct closure of an atrial septal defect with mild tricuspid regurgitation (TR) 18 years previously, suffered terminal cardiac failure with extreme cardiomegaly, mitral regurgitation and severe TR. Medical treatment gradually became ineffectual and we decided to perform surgical therapy. Mitral annuloplasty with a prosthetic ring, tricuspid valve repair, plications of extended bilateral atrium walls and epicardial ventricular pacemaker implantation were performed. In tricuspid valve repair, anterior tricuspid leaflet was augmented by use of glutaraldehyde-preserved autologous pericardial patch and tricuspid annuloplasty with addition of a slightly larger prosthetic ring. Atrio-ventricular regurgitations disappeared and she was discharged 63 days after the operation. Valve extension is a very effective technique to treat severe secondary TR, and long term follow-up is necessary. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 42 : 137-140 (2013)

Keywords : tricuspid regurgitation, leaflet augmentation, autologous pericardial patch, ring annuloplasty, tricuspid valve repair

続発性の三尖弁閉鎖不全症 (TR) に対する手術は人工弁輪などによる弁輪縫縮術が一般的である。しかし再発性 TR や著しい右室拡張を伴う重症 TR などの場合には、弁輪縫縮以外の形成方法についても検討する必要がある。今回は心房中隔欠損 (ASD) 術後遠隔期に重症右心不全を呈した TR 症例に対し、自己心膜を用いた前尖拡張を追加して弁輪縫縮を実施し良好な結果を得たので報告する。

症 例

症例 : 71 歳, 女性。

主訴 : 体重増加, 呼吸困難。

既往症 : C 型肝炎で近医通院中であった。

現病歴 : 46 歳の時 ASD を指摘され、52 歳時に当院で ASD 直接閉鎖術を受けた。その際心房細動と軽度の TR を

認めたが処置されなかった。18 年後 (平成 23 年 3 月) に呼吸困難と体重増加で当院循環器科を紹介受診した。胸部エックス線検査にて心胸郭比 97% と著しい心拡大 (Fig. 1) があり、心臓超音波検査にて両心房の拡大 (左房径 76 mm, 右房径 75 mm) と、僧帽弁逆流 (MR) III 度, TR IV 度 (Fig. 2 (a)) を認めた。特に三尖弁輪径が 57 mm と拡張し広汎な逆流を認めたが、左室駆出率は 76% と保たれていた。当初は薬物治療が奏効したが、やがて浮腫や胸水貯留が難治となり、手術治療を強く希望し、当科紹介となった。

入院時現症 : 身長 150 cm, 体重 48 kg (心不全治療後 10 kg 減), 血圧 107/63 mmHg, 脈拍 78/分・不整で、右季肋部に肝臓を 4 横指触知した。

血液検査 : 軽度の貧血 (Hb 9.6 g/dl) と血小板減少 (106,000/ μ l) を認めた。また T-bill 2.3 mg/dl, Alb 3.7 g/dl, PT 44%, ChE 100 IU/l, AST 37 IU/l, ALT 19 IU/l と肝機能障害を認めた。

呼吸機能検査 : 努力性肺活量 1.18 l (50%), 1 秒量 0.64 l

2012 年 2 月 9 日受付, 2012 年 10 月 2 日採用

Corresponding author : Kimiyo Ono

山陰労災病院心臓血管外科

〒 683-8605 米子市皆生新田 1-8-1

(54.2%) と混合性呼吸機能障害を認めた。

胸部造影 CT 検査：拡大した心臓により両側肺が圧排されていた。両心房と右室，下大静脈および胸郭の著しい拡張変形を認めた (Fig. 3)。

心臓カテテル検査：冠動脈に有意狭窄を認めなかった。左室造影上僧帽弁逆流を II 度認め、左室駆出率は 70.3% であった。Swan-Gantz catheter は肺動脈へ挿入でき

なかった。

内科的治療後も重症 TR を伴う NYHA IV 度の心不全が持続していた。呼吸機能障害は心臓縫縮により肺の圧排が解除されることで拘束性障害が改善すると予想し、肝障害についても Child-Pugh 分類のグレード B であり手術には耐えられると判断して手術を行った。

手術：IABP による循環補助下に全身麻酔を導入した。右総大腿動・静脈を送・脱血路として確保してから胸骨正中再切開を行った。上行大動脈に散在性石灰化を認めたため、送血は総大腿動脈 (16Fr) から、脱血は上大静脈 (32Fr) と、経大腿静脈で下大静脈 (20Fr) から行って体外循環を開始した。自己心膜を、われわれが入手できた最大サイズの人工弁輪 (MC³ 36 mm 用サイザー (Edwards Lifesciences, Irvine, CA)) の形に合わせて楕円形に切り取り、0.62% グルタルアルデヒドに 15 分間浸した後、生理食塩水で洗浄した。大動脈遮断後、右房と心房中隔を切開し、僧帽弁は Physio ring II 32 mm (Edwards Lifesciences) を用いて弁輪縫縮した。三尖弁は、前尖の弁輪部を弁輪にそって全長大きく切開し、用意した自己心膜を詰め込んで 5-0 ネスピレンのインターロック法で連続縫合した (Fig. 4)。弁輪に 3-0 タイクロンを 13 針掛け、人工弁輪 MC³ 36 mm (Edwards Lifesciences) を縫着し、水試験に

Fig. 1 Preoperative chest radiogram

Fig. 2 Echocardiograms (Four-chamber view)

- (a) Preoperative echocardiogram shows remarkable dilatation of the annulus and severe tricuspid regurgitation.
- (b) Postoperative echocardiogram shows that the annulus was downsized and tricuspid regurgitation disappeared.

Fig. 3 Preoperative chest enhanced CT scan showed remarkable dilatation of bilateral atrium and ventricle and deformity of the chest wall
Bilateral lungs were oppressed.

Fig. 4 Intraoperative image

The anterior leaflet of the tricuspid valve was separated from the annulus and the pericardial patch was sewn on to the detached anterior leaflet and the annulus.

て逆流がないことを確認した。左房は内膜側から非切開縫縮を行い、拡大した心房中隔と右房壁は可及的に切除し縫縮した。大動脈遮断解除後は 63/分程度の心房細動であった。体外循環離脱後に心筋電極によるペースメーカー移植術（Medtronics, Minneapolis, MN）を追加した。体外循環時間 4 時間 21 分、心停止時間 2 時間 41 分であった。

術後経過：肝障害が持続し新鮮凍結血漿輸血など肝不全治療を継続した。また飲水食事制限が守れず心不全治療に難渋したが、やがて胸水も消失した（Fig. 5）。術後 63 日で軽快退院し、独歩で通院している。

考 察

本症例の 18 年前の記録によると、ASD 手術前に MR I 度と TR II 度を認めたが放置したとある。成人 ASD 手術では、合併する房室弁異常については治療を追加すべきとされ^{1,2)}、特に拡大した右心系については術後も改善することが期待できないので、三尖弁輪拡大による TR は形成術の適応とされる³⁾。本症例は ASD 手術の際に少なくとも TR を治療されるべきであった。さらに、術後専門的な診察を受けることがなく、心拡大が進行しても経過観察されてきた。

Fig. 5 Postoperative chest radiogram

結果的に重症両心不全での入院となったが、左心不全は薬物治療である程度コントロールできたので、右心不全に対する外科的介入が今回の治療の主たる目的であると考えた。

重症 TR を伴った、進行した心不全を外科的に治療する際、三尖弁置換術 (TVR) も考慮されるところである。しかし Filsoufi ら⁴⁾は、重症心不全症例に対する TVR は術後早期死亡率が 22% と高いとし、ほかにも TVR は遠隔期に右室機能を低下させるので、多少の逆流が再発しても形成術のほうが有効とする報告もある^{5,6)}。本症例は左室機能が保たれてはいたが、すでに右室拡張が著しく、できる限り自己弁を温存する術式を選択した。

一般に三尖弁の形成については弁輪縫縮のみが主として実施されてきた。しかし続発性 TR は、弁輪縫縮のみでは遠隔期の逆流再発も少なくないことから、僧帽弁同様に弁尖・交連部あるいは弁下組織も含めた形成術が検討されるようになった⁷⁻¹⁰⁾。三尖弁についても弁閉鎖時の tethering を改善させる必要があるとされる。本症例は中隔部も含めた弁輪の拡大が強く、本来の弁輪径まで縫縮することは、自己弁尖にも不自然な歪みを来すであろうと考えた。そこで Dreyfus ら¹⁰⁾に倣って前尖の面積を広くし、確実な弁閉鎖を狙うとともに、大きめの人工弁輪を縫着することになっても、確実に逆流を止められるであろう方法を選択した。Choi ら¹¹⁾は、前乳頭筋は右室自由壁側を支持していることから前尖のみならず後尖も拡張すべきとしている。いずれにしても弁尖拡張を追加する形成術は、著明な三尖弁輪拡張や、右室の拡張または機能低下を有する機能的 TR 症例に対し有効な術式であると考えている。

前尖の拡張材料として、われわれは自己心膜をグルタールアルデヒド処理して使用した。僧帽弁に同様の処理を施した心膜を用いて弁尖拡張を施した形成術後遠隔期に、その心膜は肥厚も短縮も見られなかった¹²⁾との報告があり、

われわれも耐久性を優先してこの方法を選択した。いっぽうでその抗原性の問題から、無処理の自己心膜を使用した報告もある¹³⁾。今後慎重に本症例の弁尖の性状と逆流再発の有無を観察していく必要がある。

結 語

ASD 術後高度の TR を伴う右心不全に対し、自己心膜を用いて前尖を拡張し三尖弁を形成した。術後早期は良好な結果を得ているが、今後遠隔期の経過について慎重に観察する必要がある。

文 献

- 1) Warnes, C.A., Williams, R.G., Bashore, T.M. et al.: ACC/AHA 2008 guidelines for adults with CHD. *Circulation* **2**: e744-749, 2008.
- 2) Park, J.-J., Lee, S.C., Kim, J.B. et al.: Deterioration of mitral valve competence after the repair of atrial septal defect in adults. *Ann. Thorac. Surg.* **92**: 1629-1633, 2011.
- 3) Miyamoto, S.: Atrial septal defect: Surgical Shinshinzoubyou shinryou practice (practical cardiology). 2. Shinshikkan no Syujyututekiou to Shitekijiki. 1st ed., Bunkodo, Tokyo, 2004, pp. 207-211.
- 4) Filsoufi, F., Anyanwu, A.C., Salzborg, S.P. et al.: Long-term outcomes of tricuspid valve replacement in the current era. *Ann. Thorac. Surg.* **80**: 845-850, 2005.
- 5) Chen, S.W., Tsai, F.C., Tsai, F.C. et al.: Surgical risk and outcome of repair versus replacement for late tricuspid regurgitation in redo operation. *Ann. Thorac. Surg.* **93**: 770-775, 2012.
- 6) Singh, S.K., Tang, G.H.L., Maganti, M.D. et al.: Midterm outcomes of tricuspid valve repair versus replacement for organic tricuspid disease. *Ann. Thorac. Surg.* **82**: 1735-1741, 2006.
- 7) Navia, J.L., Nowicki, E.R., Blackstone, E.H. et al.: Surgical management of secondary tricuspid valve regurgitation: Annulus, commissure, or leaflet procedure?. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **139**: 1473-1482. e5, 2010.
- 8) Roshanali, F., Saidi, B., Mandegar, M.H. et al.: Echocardiographic approach to the decision-making process for tricuspid valve repair. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **139**: 1483-1487, 2010.
- 9) Fukuda, S., Song, J.-M., Gillinov, A.M. et al.: Tricuspid valve tethering predicts residual tricuspid regurgitation after tricuspid annuloplasty. *Circulation* **111**: 975-979, 2005.
- 10) Dreyfus, G.D., Raja, S.G. and Chan, K.M.J.: Tricuspid leaflet augmentation to address severe tethering in functional tricuspid regurgitation. *Eur. J. Cardio-Thorac. Surg.* **34**: 908-910, 2008.
- 11) Choi, J.B., Kim, N.Y., Kim, K.H. et al.: Tricuspid leaflet augmentation to eliminate residual regurgitation in severe functional tricuspid regurgitation. *Ann. Thorac. Surg.* **92**: 131-133, 2011.
- 12) Chauvaud, S., Jebara, V., Chahques, J.C. et al.: Valve extension with glutaraldehyde-preserved autologous pericardium. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **102**: 171-178, 1991.
- 13) Kato, H., Yoshida, H., Hisamochi, K. et al.: Tricuspid valve plasty using autologous pericardium for a patient with infectious endocarditis. *Jpn. J. Cardiovasc. Surg.* **38**: 340-343, 2009.