活動期三尖弁感染性心内膜炎の成人 Fallot 四徴症根治術に 両方向性 Glenn 手術を追加した 1 例

河 瀬 勇 河 田 政 明*

症例は Fallot 四徴症がありながら手術を受けずに生活してきた 44 歳男性。2～3 年前から労作時息切れや胸部不快感がみられるようになり、約半年前から断続的に発熱・咳が現れた。2006 年 1 月に 38℃ 以上の発熱が下がらず緊急入院、心エコーで三尖弁に巨大疣贅を認め感染性心内膜炎として抗生剤治療を行ったが、3 週目に感染性肺塞栓を起こして感染コントロール不良のため準緊急手術となった。手術には、感染コントロールと循環動態の安定化を目的に、できるだけ異物使用をおさえた Fallot 四徴症手術と三尖弁形成術が必要と考えた。三尖弁の疣贅は 3 尖すべての広範囲に及んでいたが、弁置換術・弁切除術は避け、自己心膜を用いた弁形成術とした。三尖弁狭窄を伴う形成術とし、これに両方向性 Glenn 手術を追加することによって、手術を無事終了した。術後は、術前塞栓性肺炎を起こした部位が肺膿瘍となったがドレーナージ術により軽快し、術後 12 カ月経った現在も元気に通院している。日心外会誌 36 巻 5 号：288-291 (2007)

Keywords: 感染性心内膜炎, 三尖弁, Fallot 四徴症, 両方向性 Glenn 手術

A Case Report of Bidirectional Glenn Shunt as a Therapeutic Aid in an Urgent Operation for Active Tricuspid Valve Endocarditis

Isamu Kawase and Masaaki Kawada* (Department of Cardiovascular Surgery, Mie Heart Center, Mie, Japan and Division of Cardiovascular Surgery, Jichi Medical University*, Shimotsuke, Japan)

We had the opportunity to use a bidirectional Glenn shunt (BDG) as a therapeutic aid in an urgent operation of active tricuspid valve endocarditis in an adult case with the tetralogy of Fallot. The patient was a 44-year-old man with untreated tetralogy of Fallot. He noticed progressing dyspnea on exertion and chest discomfort a few years previously. He had suffered from fever and cough during these several months. At last he was admitted to our Center on an emergency basis due to persistent high fever. Echocardiography revealed large vegetation on the tricuspid valve along with positive blood culture of *Streptococcus*. Antibiotic therapy was started, but septic lung embolism forced us to perform an urgent operation. To avoid using an artificial valve or leaving free tricuspid regurgitation with tricuspid valve excision, we repaired the tricuspid valve using fresh autologous pericardium and DeVega annuloplasty. Since we left stenosis at tricuspid valve, we added the BDG to minimize the volume load on the repaired tricuspid valve. It worked well and the patient successfully was weaned from CPB. Despite the initial postoperative course related to the lung abscess from the infected embolism, the patient is doing well at home 12 months after the surgery. This strategy using BDG is one modality to cope with this formidable situation. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 36: 288-291 (2007)

三尖弁に疣贅を有する感染性心内膜炎は諸外国において薬物常習使用者に多く見受けられるが、先天性心疾患患者にも発生しやすい。外科的治療においては、疣贅を中心とする感染部位の除去が必須であり、薬物常用使用者等においてはその再発防止の目的で弁切除術のみを行い重症三尖弁逆流を放置する方法も報告されている。しかし、右心不全のために三尖弁置換術を 2 次手術として要する事例が多い¹⁾。疣贅が広範囲に存在する場合、三尖弁形成術は非常に難しい。人工弁置換もその成績は不良で、人工弁の選択

もまだまだ議論が多い²⁾。これらの問題を解決すべく三尖弁形成に両方向性 Glenn 手術 (BDG) を追加した one and a half ventricle repair により良好な結果を得た 1 成人 Fallot 四徴症例を報告する。

症 例

症例：44 歳、男性。

診断：Fallot 四徴症、活動期感染性心内膜炎、三尖弁逆流、感染性肺梗塞。

主訴：発熱、咳、労作時息切れ。

既往歴：高血圧、痛風、歯周病、う歯。

現病歴：小学生時代には心室中隔欠損症 (VSD) と診断されていたが、当時から長い距離の歩行で蹲踞がみられ

2007 年 1 月 15 日受付, 2007 年 5 月 7 日採用

三重ハートセンター心臓血管外科

〒515-0302 三重県多気郡明和町大淀字駒至 2227-1

* 自治医科大学心臓血管外科

ていた。15 歳時に Fallot 四徴症 (TOF) と診断され、それ以後手術を勧められてきたが、拒否し続けてきた。2003 年ころ (41 歳) から労作時息切れが目立ち始め、ときおり胸部不快を感じるようになった。2005 年秋から、発熱が断続的にみられ咳が継続するようになり、また、腰痛もみられたが、鍼灸治療を受けてこれをしのいでいた。発熱・咳・息切れが続くため、2006 年 1 月 25 日に当院初診となった。

初診時所見：身長 165 cm，体重 68.8 kg，体表面積 1.76 m^2 ，血圧 148/98 mmHg，脈拍 98/分・整，体温 37.7°C 。心音は収縮期駆出性雑音 IV/VI 度を胸骨左縁～心尖部に聴取，呼吸音は異常なし，動脈血酸素飽和度 88～92% であった。

初診時血液検査所見：白血球数 $10,900/\text{mm}^3$ ，ヘモグロビン 14.1 g/dl ，ヘマトクリット 43%，C 反応性タンパク 7.35 mg/dl ，肝機能・腎機能は正常。

胸部レントゲン写真：心胸郭比 66.3%，右室拡大所見あり，肺炎像などはなかった。

心電図：洞調律，完全右脚ブロック，右房負荷，右軸偏位，右室肥大。

外来経過：外来レベルでの熱源精査が行われ，歯科治療の開始や整形外科による腰痛精査が進められていたが，自宅で解熱剤に対し抵抗性の悪寒・戦慄を伴う 38°C 以上の発熱が 1 週間続き，2006 年 3 月 7 日当センター循環器科へ緊急入院となった。

入院時所見：両下肢浮腫 (+)，起座呼吸 (+)，血圧 164/86 mmHg，脈拍 92/分・整，体温 38.4°C ，動脈血酸素飽和度 85%。

入院時血液検査所見：白血球数 $10,800/\text{mm}^3$ ，ヘモグロビン 11.4 g/dl ，ヘマトクリット 35%，CRP 6.77 mg/dl ，血液培養で *Streptococcus sp.* (+)。

心エコー所見：大きな膜性部型 VSD，大動脈騎乗，右

室肥大を認め，VSD を通しての短絡は両方向性，推定右室収縮期圧 154 mmHg，右室流出路圧較差 96 mmHg，推定肺動脈収縮期圧 58 mmHg，三尖弁逆流 4 度，拡張期左室径 65 mm，収縮期左室径 47 mm，左室駆出率 53%，三尖弁に高輝度エコー像あり (図 1)。

心臓カテーテル検査：左室圧 173/14 mmHg，大動脈圧 171/96 mmHg，右室圧 167/13 mmHg，肺動脈圧 37/8 mmHg (平均 19 mmHg)。

入院後経過：心エコー検査でも三尖弁に付着した疣贅が確認できたため，感染性心内膜炎としてペニシリン G 2,000 万単位/日の抗生剤治療が開始された。入院後 1 週間で発熱もおさまり血液検査上の炎症所見も改善傾向を示した (白血球数 $8,700/\text{mm}^3$ ，C 反応性タンパク 1.75 mg/dl)。全身状態も改善し，廊下歩行も自由に行えるようになった。しかし，3 月 22 日に 39°C の発熱があり，C 反応性タンパク 17.28 mg/dl ，白血球数 $13,400/\text{mm}^3$ まで再上昇した。心エコー上可動性に富んだ三尖弁疣贅の縮小傾向が疑われ，胸部 CT で右肺下葉の塞栓性肺炎の診断がなされた。疣贅による感染性肺塞栓が疑われゲンタマイシン 180 mg/日追加による抗生剤治療の強化とともに準緊急手術を予定した。

手術所見：上行大動脈送血・上下大静脈 2 本脱血 (上大静脈カニューレは，BDG 併施を考慮して無名静脈合流部に挿入) により体外循環を確立した。心筋保護は，blood cardioplegia で順行性・逆行性を併用した。右室を中心とする心拡大は著明であった。右房を斜切開し三尖弁を観察すると，弁輪拡大はなく，疣贅は前尖の半分以上・中隔尖の大部分および後尖のほぼ全体を占めており，疣贅の付着している部分の前尖の腱索断裂が 2 カ所認められた (図 2)。前尖の約 3 分の 2 を切除し，中隔尖の全域を自由縁と腱索のみを残して切除，後尖はすべて切除した。つぎに経三尖弁的に右室流出路狭窄の原因となっている筋束を切除

図 1 術前心エコー所見
左：Fallot 四徴症，右：三尖弁疣贅。

図2 三尖弁術中所見
疣贅と前尖腱索断裂。

した。VSD は、直径約 30 mm の PTFE パッチを同じく PTFE pledget を付けた 4-0 Prolene 合計 14 本のマツレス縫合で縫着・閉鎖した。さらに十分な右室流出路筋切除のため経肺動脈的アプローチも追加し、直径 24 mm の Hegar 計測器が通過した。肺動脈弁輪径は 24 mm あり狭窄所見がなかったが、疣贅様物質の付着がみられたので、これを切除した。三尖弁形成は、完全切除した後尖部位は弁輪を縫縮し、前尖・中隔尖の欠損部位を新鮮自己心膜で補填し前尖の約 3 分の 2 に及ぶ遊離縁に腱索転位・人工腱索縫着をそれぞれ 1 カ所ずつ行った。これに弁輪の安定を図る目的で、3-0 Prolene を用いた DeVega 弁輪縫縮を付加した (図 3 上)。最終的に直径 24 mm の Hegar 計測器がちょうど通過でき、水試験で逆流はなかった。右房・肺動脈の切開線を縫合閉鎖し心内の脱気後、大動脈遮断を解除した。その後エピネフリン・ドブタミン・ドーパミンの補助下に体外循環の離脱を試みたが、0.7 l/min の補助下に収縮期体血圧 50~60 mmHg、肺動脈圧 15/11 (12) mmHg、右室圧 20/10 (13) mmHg、中心静脈圧 (18) mmHg で、経食道心エコー上有意な三尖弁逆流もなく、三尖弁狭窄が主因の離脱困難であった。このため両方向性 Glenn 手術を追加することとなり、心拍動補助循環下に施行した (図 3 下)。大動脈遮断時間は 264 分におよび、カテコラミン使用下に IABP を併用し、体外循環を離脱した。限外濾過変法 (MUF) 施行後、収縮期体血圧 90~100 mmHg、平均肺動脈圧 (16~18) mmHg、右房圧 (6~10) mmHg であった (表 1)。

術後経過：術後早期の低血圧は容量負荷によって解決された。第 2 病日から徐々にカテコラミンも減量でき、第 5 病日に IABP を離脱・抜去した。第 6 病日に気管内チューブを抜管し第 11 病日に一般病棟へ移動した。抗生剤は術後もペニシリン G とゲンタマイシン (7 日間のみ)

図3 手術シエマ
上：三尖弁形成シエマ，下：術式完成全体図。

表 1 体外循環離脱時の血行動態所見

	1st Trial→Failed	2nd Trial with BDG
BP	50-60/	90-100/
PAP	15/11 (12)	(16-18) ←SVCP
RVP	20/10 (13)	
CVP	(18)	
RAP		(6-10)
Support	DOA/DOB 5-6 γ Epi 0.02 γ on 30% CPB flow	DOA/DOB 5-6 γ Epi 0.02 γ with IABP

BP: blood pressure, PAP: pulmonary artery pressure, RVP: right ventricular pressure, CVP: central venous pressure, RAP: right atrium pressure, DOA: dopamine, DOB: dobutamine, Epi: epinephrine, CPB: cardiopulmonary bypass, BDG: bi-directional Glenn shunt, SVCP: superior vena cava pressure, IABP: intra-aortic balloon pumping.

を併用した。第 16 病日に撮影した胸部 CT 上、術前に肺炎像を呈していた右肺下葉に肺膿瘍が形成されていることが判明した。その後再びゲンタマイシンを追加併用したが、肺膿瘍は悪化し穿破して膿胸を併発した。第 29 病日膿胸に対し CT ガイド下ドレナージ術を施行した。その後は発熱もなく炎症反応もおさまリ、第 69 病日元気に退院

した。術後心エコー上、三尖弁逆流は 2 度であった。カテーテル検査での上大静脈圧は 28/15 mmHg で、三尖弁には圧較差 5.7~8.9 mmHg という狭窄が存在した。術後 12 カ月を経過したが、朝起床時の顔面浮腫以外無症状であり NYHA 機能分類 class II で炎症の再燃もない。

考 察

今回われわれは、三尖弁に疣贅を有する感染性心内膜炎症例に遭遇し抗生剤治療抵抗性の感染・感染性肺塞栓の発生から活動期の手術を余儀なくされた。こうした症例の外科的治療には、感染巣の完全な除去とより良い血行動態の維持の 2 点が要求される。この目的を達成するため、それぞれの症例において、三尖弁切除術・三尖弁形成術・三尖弁置換術の 3 タイプの方法から手術法を選択するのが一般的である。弁置換術は、術後の感染コントロール不良や再発から、とくに感染が活動期にある状況での手術では成績が悪い。弁切除術は、逆にその感染コントロールに重点を置いた方法で、諸外国において経静脈的薬物常用使用患者の同病態に用いられるが、多くの例で右心不全のために感染鎮静化後に人工弁植込みが行われる。また、肺高血圧や右室肥大が存在する症例においては三尖弁が全くない状態では三尖弁逆流の増悪から右心不全の進行が急速になることが懸念される。さらに、本症例のように Fallot 四徴症が基礎疾患として存在する場合、修復後の右室拡張障害いわゆる restrictive RV も考慮すべきである。One and a half ventricle repair は、Ebstein 奇形や右心低形成などの先天性心疾患の治療におもに用いられてきた³⁾が、2006 年 1 月、Huang らは、これを応用し三尖弁心内膜炎 4 症例に対して、三尖弁切除および弁輪縫縮に加え両方向性 Glenn 手術を施行する手術法を報告した⁴⁾。今回われわれは、術前軽度肺高血圧を示した成人 Fallot 四徴症に三尖弁感染性心内膜炎が発生し感染活動期に準緊急手術を要する症例に遭遇した。感染巣を十分に除去し、かつ、高度の三尖弁逆流を避けるため、ある程度の三尖弁狭窄を容認し要すれば両方向性 Glenn 手術を追加併用する方針をとった。術前のカテーテル検査にある平均肺動脈圧 19 mmHg というデータから、Fontan 手術は難しいが両方向性 Glenn 手術は可能と判断した。実際に三尖弁狭窄を主体とする循環不全状態に対し両方向性 Glenn 手術を施行することによってこの状況が取り除かれ体外循環を離脱できた。両方向性 Glenn 手術施行中の補助循環効果も加味された可能性も考えられるが、本症例に対しての両方向性 Glenn 手術追加は明らかに有効であった。Huang らは弁

尖を切除したあと DeVega 弁輪縫縮で三尖弁輪を 22~26 mm (Z Value -3~-4) に縫縮したうえで両方向性 Glenn 手術を付加しており、これにより、三尖弁逆流は 4+ から 2.8 ± 0.6 となり優位な狭窄も存在しなかったという。また、感染性心内膜炎の三尖弁形成をするさいに、Carozza らは、自己心膜も用いない方針で 1 弁尖のみの症例に行い 2 弁尖以上のものは形成禁忌としており^{5,6)}、Allen らは心膜パッチを用いて三尖弁形成を行ったと報告している⁷⁾。今回われわれは、自己心膜を広範囲に使用した弁形成を行い 24 mm の Hegar 計測器が通過する弁輪径とした (Z Value -3)。三尖弁逆流は 2 度であった。術後の右心カテーテル検査で、三尖弁圧較差 5.7~8.9 mmHg という狭窄も存在した。肺膿瘍も軽快し退院後も炎症所見の再燃はみられず、症状としては朝起床時に顔面の浮腫があるのみであり、NYHA 機能分類 class II で術後 12 カ月経過後も元気に外来通院中である。今後の経過観察が重要である。

結 語

三尖弁活動性心内膜炎において、広範囲な弁切除が必要な場合、両方向性 Glenn 手術の応用は感染コントロール・循環動態安定化のための一つ的手段として有効であった。成人例であっても、小児先天性心疾患に対する手術手技を適用することは一考に値すると考えられる。

文 献

- 1) Arbulu, A., Holmes, R. J., Asfaw, I. et al.: Surgical treatment of intractable right-sided infective endocarditis in drug addicts. *J. Heart Valve Dis.* 2: 129-137, 1993.
- 2) Ratnatunga, C. P., Edwards, M. B., Dore, C. J. et al.: Tricuspid valve replacement: UK heart valve registry mid-term results comparing mechanical and biological prosthesis. *Ann. Thorac. Surg.* 66: 1940-1947, 1998.
- 3) Kreutzer, C., Mayorquim, R. C., Kreutzer, G. O. et al.: Experience with one and a half ventricle repair. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 117: 662-668, 1999.
- 4) Huang, S., Chi, N., Wu, I. et al.: Incorporating a pediatric concept into tricuspid valve endocarditis: One and a half ventricle repair. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 131: 228-229, 2006.
- 5) Carozza, A., Renzulli, A., De Feo, M. et al.: Tricuspid repair for infective endocarditis: clinical and echocardiographic results. *Tex. Heart Inst. J.* 28: 96-101, 2001.
- 6) Renzulli, A., De Feo, M., Carozza, A. et al.: Surgery for tricuspid valve endocarditis: a selective approach. *Heart Vessels* 14: 163-169, 1999.
- 7) Allen, M. D., Slachman, F., Eddy, A. C. et al.: Tricuspid valve repair for tricuspid valve endocarditis: tricuspid valve "recycling". *Ann. Thorac. Surg.* 51: 593-598, 1991.