大動脈弁, 僧帽弁, 肺動脈弁の3弁に感染の及んだ 心室中隔欠損症を伴う感染性心内膜炎の1治験例

朝野直城* 太田和文* 新美一帆* 田中恒有*
齋藤政仁* 権重好* 福田宏嗣** 高野弘志*

症例は46歳の男性で, 幼少時より心室中隔欠損症(VSD)を指摘されていた。発熱, 全身倦怠感を主訴に入院, 心エコー検査で, 大動脈弁, 僧帽弁, 肺動脈弁にそれぞれ10 mm以上の可動性を有する疣贅を認め, 高度僧帽弁閉鎖不全症, 中等度大動脈弁閉鎖不全症および肺動脈弁閉鎖不全症を認めた。緊急手術にて, 大動脈弁置換術, 僧帽弁置換術, VSD閉鎖術, グルタルアルデヒド処理自己心膜による肺動脈弁形成術を施行した。感染性心内膜炎は通常1つの弁に感染巣を形成する 경우가多く, 3弁以上に感染が波及することは比較的稀である。また3弁に及ぶ感染性心内膜炎で, 大動脈弁, 僧帽弁, 肺動脈弁に感染をきたすものは少ない。また両心系に及ぶ感染性心内膜炎は心内シャントを有する先天性疾患患者に多く, 本症例でもsubarterial-infundibular型心室中隔欠損症があり, 欠損孔を通じて感染の拡大が考えられた。早期の外科的介入が感染と心不全コントロールに有用であった。日心外会誌46巻4号:161-164(2017)

キーワード: 感染性心内膜炎; 先天性心疾患; 肺動脈弁形成術; 3弁; 自己心膜

Successful Surgical Treatment for Infective Endocarditis Involving the Aortic, Mitral, and Pulmonary Valves in a Patient with a Ventricular Septal Defect

Naoki Asano*, Kazunori Ota*, Kazuho Niimi*, Koyu Tanaka*, Masahito Saito*, Shigeyoshi Gon*, Hirotsugu Fukuda** and Hiroshi Takano* (Thoracic and Cardiovascular Surgery, Dokkyo Medical University Koshigaya Hospital*, Koshigaya, Japan, and Cardiac and Vascular Surgery, Dokkyo Medical University Hospital**, Shimotsuga-gun, Tochigi, Japan)

A 46-year-old man who developed fever and general fatigue was referred to our hospital with suspicion of infective endocarditis. A ventricular septal defect had been previously diagnosed. Transthoracic echocardiography revealed vegetation on the aortic, mitral, and pulmonary valves, and each valve had significant regurgitation. An emergency operation was performed because of congestive heart failure. The aortic and mitral valves were replaced with mechanical valves. The pulmonary valve was repaired; the anterior leaflet was resected and replaced by glutaraldehyde-treated autologous pericardium. The patient's postoperative course was uneventful. Recurrence of infection was not observed for 3 years after the operation. Triple-valve endocarditis, especially that involving a combination of the aortic, mitral, and pulmonary valves, is rare. Involvement of multiple valves on both sides of the heart may be attributed to a congenital intracardiac shunt. Early surgical intervention may be useful to control infection and heart failure, as in the present case. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 46: 161-164 (2017)

Keywords: infective endocarditis; congenital intracardiac shunt; pulmonary valve repair; triple valve; autologous pericardium

複数弁に感染巣を形成する感染性心内膜炎は比較的稀であり, 心内シャントを有する先天性心疾患に多いとされている。今回心室中隔欠損症(VSD)を合併した, 大動脈弁, 僧帽弁, 肺動脈弁の3弁に感染巣を形成した感染性心内膜炎に対し, 大動脈弁置換術, 僧帽弁置換術, 自己心膜

を用いた肺動脈弁形成術, VSD閉鎖術を施行した1例を経験したので, 報告する。

症 例

症例: 46歳, 男性。

2016年12月19日受付, 2017年3月16日採用

Corresponding author: Hiroshi Takano

Thoracic and Cardiovascular Surgery, Dokkyo Medical University Koshigaya Hospital, Koshigaya, Japan

E-mail: htakano@dokkyomed.ac.jp

* 獨協医科大学越谷病院心臓血管外科・呼吸器外科

〒336-0021 越谷市南越谷2-1-50

** 獨協医科大学心臓・血管外科

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.

Fig. 1

Preoperative transthoracic echocardiogram. Left panel: Vegetation on the aortic valve (arrowhead) and on the anterior leaflet of the mitral valve (arrow). Right panel: Vegetation on the pulmonary valve (arrow). LV, left ventricle; LA, left atrium; Ao, ascending aorta; RV, right ventricle.

主訴：発熱，全身倦怠感。

既往歴：20歳時に心室中隔欠損症（VSD）を指摘されたが，放置していた。

現病歴：3週間続く39℃の発熱，全身倦怠感を主訴に他院を受診し，内服加療を行うも改善しないため，精査目的に他院に入院となった。セフメタゾール4g/日の静脈内投与にていったんは解熱したが，胸部レントゲン上心拡大，胸水貯留を認めたため，感染性心内膜炎の疑いで，精査加療目的に当院転院となった。

入院時現症：身長174cm，体重59kg，脈拍105回/分，血圧133/50mmHg，体温36.2℃，経皮的動脈血酸素飽和度99%（大気下）であった。

検査所見：血液検査では白血球10,300/ml，CRP2.91mg/dlと軽度炎症反応の上昇を認め，BNPは299.5pg/mlと軽度の上昇を認めた。

血液培養検査：動脈血，静脈血ともに陰性であった。

心電図所見：110回/分，洞性頻脈であり心室性期外収縮が散発していた。

胸部レントゲン所見：心胸郭比は60%と心拡大を認め，両側胸水貯留を認めた。

経胸壁心臓超音波検査（Fig. 1）：大動脈弁に可動性を有する15×9mmの疣贅を認め，中等度の逆流を生じていた。僧帽弁前尖に穿孔を伴う20×14mmの疣贅を認め，同部位の逸脱所見と高度の僧帽弁逆流を認めた。肺動脈弁にも可動性を有する24×8mmの疣贅を認め，中等度の逆流所見を認めた。三尖弁に異常は認めなかった。また径5mm程度のsubarterial-infundibular typeの心室中隔欠損を認めた。左室駆出率70%，左室拡張末期径/収縮末期径64/39mm，左房径51mmであった。

胸腹部CT：明らかな塞栓症を疑う所見は認めなかった。

頭部MRI：感染性脳動脈瘤の形成，脳塞栓は認めなかった。

入院後経過：以上の所見より，大動脈弁，僧帽弁，肺動脈弁3弁に及んだ感染性心内膜炎と診断した。心不全徴候があり，3弁ともに可動性のある疣贅を認めることから緊急手術を行った。

手術所見：体外循環を確立後，心停止下に大動脈弁を観察すると3尖ともに疣贅の付着を認め，左冠尖には穿孔を認めた。大動脈弁輪には感染が及んでいないと考えられた。大動脈弁を切除した後僧帽弁を観察すると，前尖に疣贅（20×15mm）を認め，前尖中央部（A2）に穿孔を認めた。後尖には感染の波及はないと考えられた。前尖穿孔部位の周囲は発赤と浮腫が強く，弁形成は困難と判断した。前尖を切除し機械弁（SJM#31mm）にて置換した。大動脈弁も機械弁（SJM#21mm）にて置換した。次に肺動脈弁を観察すると3尖ともに疣贅の付着を認め，特に前半月弁尖の破壊が強くこれを切除した。他の2尖は疣贅を可及的に切除したうえで温存可能と考えられた。肺動脈弁の直下に約5mmのVSDを確認し，これをプレジェット付き4-0ポリプロピレン糸のマットレス縫合2針にて閉鎖した。次に0.6%グルタルアルデヒドに浸漬した26×22mm大の自己心膜を半月状に形成し，肺動脈前半月弁切除部の弁輪に縫着した（Fig. 2）。体外循環からの離脱は容易であった。心停止時間229分，手術時間408分であった。

術後経過：手術翌日に人工呼吸器より離脱した。術中採取した大動脈弁左冠尖と肺動脈弁前半月弁から *Streptococcus oralis* が検出された。抗生剤はアンピシリン8g/日＋ゲンタマイシン180mg/日の静脈内投与を4週間継続したのち，アンピシリン750mg/日内服に切り替えた。術後8日目に施行した経胸壁心エコーでは疣贅を示唆する所見な

Fig. 2

Operative findings of repaired pulmonary valve. The anterior leaflet of the pulmonary valve was resected and replaced by glutaraldehyde-treated autologous pericardium.

Fig. 3

Postoperative transthoracic echocardiogram. Leaflet ballooning of the repaired pulmonary valve (arrow) was observed.

く、肺動脈弁は軽度の逆流所見のみであった (Fig. 3)。感染の再燃なく経過し、術後 74 日に軽快退院となった。現在術後 3 年を経過し、感染の再燃なく、感染の再発や脳血管障害を認めていない。

考 察

感染性心内膜炎は 1 つの弁に感染巣を形成する 경우가多く、2 弁以上に感染巣を形成することは比較的少ないとされ、Yao ら¹⁾は感染性心内膜炎患者のうち 12.4%、Kim ら²⁾は 18% に 2 弁以上の感染を認めるにすぎないと報告している。2 弁の感染の場合、大動脈弁と僧帽弁の感染が最も多い。Gillinov ら³⁾は大動脈弁と僧帽弁に感染を認めた 54 例を検討し、その 78% が僧帽弁は前尖の病変で、その多

くに吹き流し (windsock) 様の病変が認められたと報告している。また、大動脈弁と僧帽弁の連続性の感染の進展や、線維三角への感染の波及はみられなかったとしており、まず大動脈弁が感染して弁破壊により大動脈弁逆流が生じ、そのジェットが僧帽弁前尖に当たって僧帽弁に感染が及ぶことが多いものと推察している。今回の症例も、大動脈弁の逆流は中等度であったものの 3 尖とも破壊が高度であり、僧帽弁は前尖のみの病変であった。すなわち Gillinov らが推察した機序に合致するものと考えられた。さらにその経過中に心内シャントを介し、肺動脈弁へと感染が拡大したのではないかと考えられた。

3 弁以上に感染巣を認める症例は比較的稀であるが、心内シャントを有する先天性心疾患患者に多いとされている^{1,4)}。Bavunoglu ら⁴⁾は左心系ないし右心系の感染が心内シャントを介して、両心系への感染を来たしやすくなるためであると述べている。4 弁すべてに感染が及んだ症例の報告も散見されるが^{1,5-8)}、そのほとんどに先天性短絡疾患を有しており、Bavunoglu らの説を裏付けるものと思われる。

3 弁に及ぶ感染性心内膜炎では、感染する弁の組み合わせは主に大動脈弁、僧帽弁、三尖弁が多い。Yao ら¹⁾は 48 例の複数弁の感染性心内膜炎うち 1 例、Ota ら⁹⁾は 152 例の感染性心内膜炎のうち 4 例で 3 弁に及ぶ感染性心内膜炎を認めたと報告しているが、これらの 5 例はすべて大動脈弁、僧帽弁、三尖弁の組み合わせであり、本症例のように大動脈弁、僧帽弁、肺動脈弁の感染症例は散見されるにすぎない^{10,11)}。両心系にまたがる感染性心内膜炎は、心室中隔欠損症を既往に持つものを多く認め、Bain ら¹²⁾は、VSD の欠損孔からの乱流により jet lesion が右室前壁、三尖弁中隔尖方向に向かうため、この部位が右心系の感染性心内膜炎の好発部位であると考察している。また、田中ら¹³⁾は欠損孔の位置が三尖弁に近くなるにつれ、三尖弁がジェット血流に曝される機会が増えるため、三尖弁への傷害が増えると考察している。肺動脈弁位の感染が少ない他の原因として、三尖弁と肺動脈弁の間に右室肉柱が存在しているため、高位心室中隔欠損症以外では肺動脈弁がジェット血流に曝されないことも要因の 1 つであると考えられる。今回の症例は subarterial-infundibular type の VSD であったため、肺動脈弁がジェット血流に曝される機会が多く、肺動脈弁へ感染が波及したのではないかと推察された。

本症例では、感染による肺動脈弁尖の高度破壊は前半月弁のみであり、これをグルタルアルデヒド処理した自己心膜にて形成した。グルタルアルデヒド処理を行うことでコラーゲン分子を安定させ材料の強度および耐久性を強化し、変性を予防するとされている¹⁴⁾。川田ら¹⁵⁾はグル

ターナルアルデヒド処理自己心膜パッチ弁を用いた右室流出路再建症例において、術後3年間に再手術を要する狭窄、逆流は認めなかったと報告している。また、Deng ら¹⁶⁾は肺動脈弁感染性心内膜炎に対し、グルターナルアルデヒド処理自己心膜にて肺動脈弁形成術を施行し良好な経過を報告している。肺動脈弁位における人工弁置換術は確立された術式であるものの、人工弁関連の合併症や感染性心内膜炎の再発の原因と成り得るため、自己組織による肺動脈弁形成により安定した長期成績が得られれば、人工弁に代わる術式の1つとして有用であると考えられる。しかし遠隔期における石灰化による弁機能不全などの可能性もあり、今後慎重な経過観察を要すると考えられた。

結 語

心室中隔欠損症 (subarterial-infundibular type) を合併した3弁 (大動脈弁, 僧帽弁, 肺動脈弁) に波及した感染性心内膜炎を経験した。欠損孔が高位であったことが肺動脈弁に感染巣を形成したと考察された。大動脈弁, 僧帽弁に対しては弁置換術を, 肺動脈弁に関しては自己心膜による形成術を行い, 良好な成績が得られた。

文 献

- 1) Yao, F., Han, L., Xu, Z.Y. et al.: Surgical treatment of multivalvular endocarditis: twenty-one-year single center experience. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. **137**: 1475-1480, 2009.
- 2) Kim, N., Lazar, J.M., Cunha, B.A. et al.: Multivalvular endocarditis. Clin. Microbiol. Infect. **6**: 207-212, 2000.
- 3) Gillinov, A.M., Diaz, R., Blackstone, E.H. et al.: Double valve endocarditis. Ann. Thorac. Surg. **71**: 1874-1879, 2001.
- 4) Bavunoglu, I., Sahin, S., Yilmaz, M. et al.: Native triple valve endocarditis caused by penicillin-resistant *Streptococcus sanguis*. Nat. Clin. Pract. Cardiovasc. Med. **4**: 340-343, 2007.
- 5) Deonarine, B., Lazar, J., Gill, M.V. et al.: Quadri-valvular endocarditis caused by *Streptococcus mutans*. Clin. Microbiol. Infect. **3**: 139-141, 1997.
- 6) Joerg, S., Heiner, G., Michael, A.B. et al.: Quadruple valve replacement for acute endocarditis. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. **137**: 1564-1565, 2009.
- 7) Tavakkoli, H.M., Quarto, C., Behrami, T. et al.: Quadruple-valve infective endocarditis and ventricular septal defect. Tex. Heart Inst. J. **40**: 209-210, 2013.
- 8) Iida, H., Okamura, Y., Mochizuki, Y. et al.: A case report of a successful surgical treatment for infective endocarditis involving four valves in a elderly patient with ventricular septal defects. Kyobu Geka **53**: 870-873, 2000.
- 9) Ota, T., Gleason, T.G., Salizzoni, S. et al.: Midterm surgical outcomes of noncomplicated active native multivalve endocarditis. Ann. Thorac. Surg. **91**: 1414-1419, 2011.
- 10) Miyata, Y., Sawazaki, M., Hirate, Y. et al.: A case report of aortic, mitral and pulmonary valve endocarditis associated with ventricular septal aneurysm. Nihon Kyobu Geka Gakkai Zasshi **36**: 2673-2677, 1988.
- 11) Ichibori, Y., Shintani, H., Okuhara, Y. et al.: Triple-valve infectious endocarditis with multiple underlying cardiac diseases. Shinzo **42**: 1302-1306, 2010.
- 12) Bain, R.C., Edwards, J.E., Scheifley, C.H. et al.: Right-sided bacterial endocarditis and endarteritis. A.M.J. Med. **24**: 98-110, 1958.
- 13) Tanaka, S., Hachida, M., Kitamura, M. et al.: Surgical treatment of infective endocarditis in patients with congenital heart disease. Nihon Kyobu Geka Gakkai Zasshi **42**: 1032-1037, 1994.
- 14) Kambic, H., Picha, G. and Kiraly, R.: Application of aldehyde treatments to cardiovascular devices. Trans. Am. Soc. Artif. Intern. Organs **22**: 664, 1976.
- 15) Kawata, H., Shimazaki, Y., Nakano, S. et al.: Durability of glutaraldehyde treated autologous pericardial cusp in the right side ventricular outflow tract. Jpn. J. Artif. Organs **22**: 811-815, 1993.
- 16) Deng, H., Ma, Y. and Zhai, H.: Surgical valve repair of isolated pulmonary valve endocarditis. Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg. **16**: 384-386, 2013.