大動脈弁置換術後急性期に無冠動脈洞から左心房への短絡を発症した1例

落合智徳* 内田徹郎* 黒田吉則* 山下淳*
大場栄一* 中井信吾* 小林龍宏* 貞弘光章*

症例は60歳、男性。大動脈弁閉鎖不全症、三尖弁閉鎖不全症、左前下行枝狭窄に対し、大動脈弁置換術、三尖弁輪形成術および冠動脈バイパス術を施行した。術後に施行した心臓超音波検査で無冠動脈洞-左心房短絡を認めた。更なる短絡量増加と感染性心内膜炎発症の可能性を危惧し、術後21日目に再手術による短絡閉鎖術を施行した。手術所見では、無冠動脈洞と左心房両者の内膜に小さい損傷部を認めた。無冠動脈洞と左心房の損傷部をそれぞれ閉鎖したうえで、無冠動脈洞壁と左心房壁を挟み込むマットレス縫合で短絡閉鎖部を補強した。再手術後の術後経過は良好であった。大動脈弁置換術後の無冠動脈洞-左心房短絡は非常に稀な合併症だが、再手術を必要とする可能性がある重篤な合併症として認識し、よりいっそう確実な手術手技を心がける必要がある。日心外会誌 50 巻 1 号 : 31-33 (2021)

キーワード：大動脈弁置換術；術後合併症；バルサルバ洞-左心房短絡

Aorto-Left Atrial Fistula after Aortic Valve Replacement : a Rare Complication

Tomonori Ochiai*, Tetsuro Uchida*, Yoshinori Kuroda*, Atsushi Yamashita*, Eiichi Ohba*, Shingo Nakai*, Kimihiro Kobayashi* and Mitsunori Sadahiro* (Second Department of Surgery, Yamagata University Hospital*, Yamagata, Japan)

A 60-year-old man underwent aortic valve replacement for aortic valve regurgitation, tricuspid valve annuloplasty, and coronary artery bypass grafting. Postoperative echocardiography revealed shunted flow from the noncoronary sinus of Valsalva into the left atrium. The pathogenesis of this complication is considered to be uncertain; however, it might be due to some kind of intraoperative injury. Three weeks after the initial surgery, we reoperated to repair the aorto-left atrial fistula. According to the intraoperative findings, small slits were found on the left atrial surface close to the posteromedial side of the mitral valve and the noncoronary sinus of Valsalva. The fistula was closed with transmural mattress sutures. Post-operative echocardiography showed no shunt flow. Although an aorto-left atrial fistula is a rare complication after aortic valve replacement, reoperation might be mandatory if the shunt flow is considerable. Surgeons should keep in mind the possibility of intraoperative injury to surrounding structures when performing aortic valve replacement. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 50 : 31-33 (2021)

Keywords : aortic valve replacement ; sinus of Valsalva-left atrium fistul

大動脈弁置換術 (AVR) の手術手技は確立され、安定した手術成績が得られている。人工弁縫着の手術手技自体に関連した合併症発生の頻度は高くないが、再手術や追加治療を余儀なくされることがある。AVR 術後の合併症として、大動脈内から心腔内への短絡発症は非常に稀である。今回われわれは AVR 術後急性期に発症した無冠動脈洞-左心房短絡に対する外科的修復術を経験したので、文献的考察とともに報告する。

症 例

症例：60歳、男性。

大動脈弁閉鎖不全症、三尖弁閉鎖不全症、冠動脈疾患 (左前下行枝狭窄) に対し、機械弁を使用した AVR (On X 弁, CryoLife 社, Kennesaw, USA)、三尖弁輪形成術および冠動脈バイパス術 (左内胸動脈-左前下行枝) を施行した。術中の経食道心臓超音波検査 (TEE) では、機械弁機能は問題なく、周辺組織に異常所見は認めなかった。術後

2020 年 5 月 19 日受付, 2020 年 9 月 3 日採用
Corresponding author : Tomonori Ochiai
Second Department of Surgery, Yamagata University Hospital,
Yamagata, Japan

*山形大学医学部外科学第二講座 (循環器・呼吸器・小兒外科学)

〒 990-9585 山形市飯田西 2-2-2

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.

経過は良好であったが、術後 10 日に施行した退院前の経胸壁心臓超音波検査 (TTE) でバルサルバ洞の無冠動脈洞から左心房へ流入する異常血流を指摘された。TEE を行い、無冠動脈洞-左心房短絡と診断された (Fig. 1)。安静時の短絡血流量は少なかったが、深吸気時には左心房内を回旋する大量の短絡血流を認めた。血液生化学検査と尿検査で溶血所見は認めず、人工弁感染の所見も認めなかった。患者に十分なインフォームドコンセントを行い、更なる短絡血流量の増加および短絡に起因する感染性心内膜炎発症の可能性を考慮し、再手術を行う方針とした。AVR の術後 21 日目に手術を施行した。

再手術：再胸骨正中切開でアプローチした。癒着剥離後、人工心肺を確立した。上行大動脈を遮断、さらに剥離した左内胸動脈グラフトを遮断し、大動脈基部から順行性に心筋保護液を注入し、心停止を得た。右心房を縦切開し、ひき続き心房中隔の切開を左心房の上面に延長し、

Fig. 1

Transesophageal echocardiography shows jet flow from the noncoronary sinus of Valsalva into the left atrium.

superior trans-septal approach で左心房に到達した。順行性に心筋保護液を注入したところ、僧帽弁後交連の斜め上方 5 mm に位置する約 2 mm の内膜の裂創から心筋保護液の流出を認めた。左心房へ短絡する血流の流入口と判断し、同部をプレジェット付き 5-0 ポリプロピレン糸のマットレス縫合で閉鎖した (Fig. 2A)。ついで前回 AVR の大動脈切開の縫合部を切開した。大動脈基部を内側から観察すると、無冠動脈洞の機械弁のカフの上方 1.5 mm の部分に横走する 3 mm の内膜の裂創を認めた (Fig. 2B)。裂創部の弁輪においてスープラアニュラー位に縫着した機械弁の固定は問題なく、弁輪のカッティングは認めなかったため、再 AVR は行わず、6-0 ポリプロピレン糸の連続縫合で裂創部を閉鎖した。さらに 2 針のプレジェット付き 4-0 ポリプロピレン糸を無冠動脈洞から刺入し、左心房内へ貫壁性に刺出した。無冠動脈洞壁と左心房壁をマットレス縫合で挟み込むことで短絡閉鎖部を補強した。人工心肺離脱後の TEE で無冠動脈洞-左心房短絡の消失を確認した。再手術後の経過は良好で退院前の TTE でも短絡を認めなかった。

考 察

AVR の人工弁縫着の手術手技に関連した合併症としては、人工弁の弁周囲逆流や大動脈解離、人工弁の干渉による冠動脈口狭窄/閉塞がある¹⁾。こうした手術手技自体に関連した合併症の頻度は決して高くないが、再 AVR や冠動脈バイパスの追加を余儀なくされることがある。

後天的に大動脈内から心腔内への短絡をきたす疾患は、バルサルバ洞動脈瘤破裂が代表的である。高度に進展した感染性心内膜炎²⁾や胸部外傷³⁾によっても短絡は発生する。またきわめて稀な状況として本症例と同様に AVR 後に発症した報告例が散見される⁴⁾。

Fig. 2

(A) Inside view of the left atrium. A small slit is observed close to the posterior commissure of the mitral valve. (B) Inside view of the aortic root. A small slit is also found in the noncoronary sinus of Valsalva very close to the sewing cuff of the prosthetic valve.

Fig. 3

(A) Schema of the jet flow from the noncoronary sinus of Valsalva into the left atrium. (B) Schematic drawing of the anatomical relationship between the noncoronary sinus of Valsalva and left atrium. A small slit is observed at left atrial surface close to the posteromedial side of the mitral valve.

AVR 後に大動脈-心腔内短絡を生じる原因として、大動脈弁輪の高度感染による破壊、石灰化弁輪の過度のデブリドメン、オーバーサイズの人工弁挿入およびバルサルバ洞の解離発症などが報告されており、また背景因子として結合組織疾患の存在も指摘されている⁴⁾。バルサルバ洞からの短絡は、右心房、右心室、左心房および左心室のいずれにも起こりうるが、AVR 後の左心房への短絡発生はきわめて稀である⁴⁾。解剖学的位置関係から無冠動脈洞と左心房の上面は接しており (Fig. 3A, B)、大動脈弁の basal ring 近傍において両者間には疎な線維性組織を認める。大動脈内から無冠動脈洞壁と左心房壁を介して左心房へ穿通する場合、両者間の線維性結合が脆弱であれば、左心房への短絡ではなく、大動脈背側からの出血として現れる可能性がある。本症例では短絡発生部位が無冠動脈洞の底部であったため、幸い大動脈外に出血することは回避されたが、発生部位がより高位であれば初回 AVR 術中もしくは術後急性期に大出血をきたした可能性を否定できない。

再手術時の所見をもとに手術ビデオを確認したが、無冠動脈洞-左心房短絡の原因となった無冠動脈洞の内膜の裂創をきたした明確な原因を特定することはできなかった。しかし、本症例では内膜損傷の形態と位置から判断すると、スープラアニュラー位へ刺出した針糸が脆弱なバルサルバ洞壁に掛かり損傷をきたした可能性が高いと考えられた。また鉗刀や縫合針などの鋭利かつ小さな先端が無冠動脈洞壁のみならず隣接する左心房壁を貫いて損傷した可能性、縫合糸結紮時の過度の組織牽引により損傷した可能性も否定できない。術中の損傷の認識のみならず、術中 TEE でも指摘できなかったわずかな損傷が術後数日を経て顕在化したと考えられた。

AVR 後の無冠動脈洞-左心房短絡の文献的報告例において外科的修復法の詳細に関する記載は認められない。本症例では、無冠動脈洞と左心房の両内腔から損傷部をそれぞれ閉鎖したうえで、さらに両者の損傷部をともに貫壁性にマットレス縫合で閉鎖し、大動脈壁外への出血を防止した。本症例は無冠動脈洞の損傷部が同定可能であり、損傷部と人工弁のカフに距離があったため、人工弁を摘出することなく直接閉鎖が可能であった。しかし、損傷部が同定困難な場合、人工弁を摘出したうえでの修復および再度の人工弁縫着が必要になると考えられる。

AVR は修練医が執刀する機会が多いと考えられるが、基本的手術手技であるがゆえ手技自体に起因した合併症は可及的に回避しなければならない。大動脈内から心腔内への短絡は AVR 後の合併症として非常に稀だが、再手術を必要とする可能性がある重篤な合併症として認識し、よりいっそう確実な手術手技を心がける必要がある。

文 献

- 1) Hyun JK, Han NL, Tran TA et al. Postoperative complications after surgical aortic valve replacement. *Cardiovasc Imaging Asia* 2017 ; 1 : 222-30.
- 2) Elizabeth SJ, Joseph B, Bradford L et al. A rare case of sinus of valsalva-right atrial fistula secondary to an abscess perforation from underlying aortic valve endocarditis. *J Cardiothorac Surg* 2014 ; 14 : 124.
- 3) Nandate K, Krishnamoorthy V, McIntyre LK et al. Gunshot-induced aorto-left atrial fistula diagnosed by intraoperative transesophageal echocardiography. *Ann Thorac Surg* 2016 ; 101 : 771-3.
- 4) Ahmad T, Chithiraichelvan S, Patil TA et al. Aortic root to left-atrial fistula after aortic valve replacement: a rare complication and its intraoperative management. *Ann Card Anaesth* 2014 ; 17 : 155-6.