非破裂の心外型右 Valsalva 洞動脈瘤に対する partial aortic root remodeling の 1 手術例

畠 山 正 治 小 野 裕 逸 板 谷 博 幸

軽度大動脈閉鎖不全を合併した、非破裂の心外型右 Valsalva 洞動脈瘤に対して、partial aortic root remodeling を施行した。症例は 55 歳男性で、背部痛を主訴に近医で精査したところ、偶然右 Valsalva 洞動脈瘤を指摘され、手術目的で当科紹介となった。右 Valsalva 洞に局限した約 4.5 cm の非破裂心外型の Valsalva 洞動脈瘤に軽度の大動脈閉鎖不全を合併していた。大動脈弁輪の拡大を認めず、弁尖もほぼ正常であったため、右 Valsalva 洞のみをトリミングした人工血管で再建する partial aortic root remodeling を行い、右冠動脈は Carrel patch 法で再建した。術後の経過は順調であり術後 12 日目に独歩退院した。術後の心臓カテーテル検査で Valsalva 洞動脈瘤は消失し、右冠動脈は良好に開存していた。本術式は AR の進行に注意が必要であるが、大動脈弁と正常な他の Valsalva 洞を温存でき、血行動態上パッチ閉鎖より生理的な再建法と考えられた。日心外会誌 38 巻 5 号 : 349-353 (2009)

Keywords : partial aortic root remodeling, Valsalva 洞動脈瘤, 大動脈閉鎖不全, 非破裂, 心外型

A Case of Partial Aortic Root Remodeling for Aneurysm of the Right Coronary Sinus of Valsalva

Masaharu Hatakeyama, Yuichi Ono and Hiroyuki Itaya (Department of Cardiovascular Surgery, Aomori Rousai Hospital, Hachinohe, Japan)

We report a case of aneurysm located at the right sinus of Valsalva with mild aortic regurgitation (AR). The patient was a 55-year-old man with hypertension. When he consulted a local doctor complaining of back pain, aneurysm of right sinus of Valsalva was unexpectedly diagnosed by detailed examinations. He was transferred to our hospital for surgery. An echocardiogram showed mild aortic regurgitation and enlargement of the right sinus of Valsalva. Computed tomography demonstrated an unruptured and extracardiac aneurysm of the right sinus of Valsalva (diameter, 45 mm) and a right coronary artery (RCA) that originated from just above the ostium of the aneurysm. He underwent a partial aortic root remodeling procedure with trimmed Hemashield graft and the RCA was anastomosed to the Hemashield graft by the Carrel patch technique. The postoperative course was uneventful, and he was discharged on the 12th postoperative day. Postoperative angiography revealed that aneurysm of the right sinus of Valsalva was not enhanced and the RCA was patent. This procedure preserve the patient's own aortic valve and normal sinus of Valsalva and enabled him to have more physiologic hemodynamics than patch closure, although progression of the AR requires careful follow-up. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 38 : 349-353 (2009)

軽度大動脈閉鎖不全 (AR) を合併した非破裂心外型の右 Valsalva 洞動脈瘤に対して、partial aortic root remodeling を行った症例を経験したので、文献的考察を加えて報告する。

症 例

症例 : 55 歳, 男性。

主訴 : 背部痛。

家族歴 : 長男が 9 歳で三尖弁閉鎖の手術後に死亡。

既往歴 : 40 歳で高血圧の診断で内服加療開始。55 歳で

早期大腸癌の診断で内視鏡的切除術施行。

現病歴 : 15 年前に健診で高血圧を指摘され近医通院していた。平成 20 年 6 月 15 日左肩の張り、背部痛を自覚したため 6 月 16 日近医受診し、心電図で V_{1,2} の ST 上昇に加えトロポニン T 陽性で前医紹介となった。CT で Valsalva 洞動脈瘤の診断で当院循環器内科紹介入院し、安静降圧療法を開始した。7 月 3 日手術目的に当科へ転科となった。

入院時現症 : 身長 171 cm, 体重 68 kg, 血圧 149/91 mmHg, 脈拍 89/分・整, 胸骨左縁第 4 肋間で Levine III/VI の to and fro murmur を聴取した。

入院時検査所見 : 血液生化学検査では, WBC 8,800/ μ l, Hb 11.8 g/dl, T-Bil 1.4 mg/dl 以外に特に異常は認めなか

図1 入院時造影 CT

(左上) 右 Valsalva 洞に心外に突出した動脈瘤を認める。(右上) 右冠動脈は瘤口の直上に開口し、瘤に接して走行している。
(左下) 右 Valsalva 洞動脈瘤の大きさは、 $45 \times 40 \times 40$ mm で、瘤直上を右冠動脈が走行している。

った。

胸部レントゲン検査：心胸郭比は 50.2% で、胸水の貯留は認めなかった。

心電図：正常洞調律で左室肥大， V_1 で T 波の陰転化を認めた。

経胸壁心臓超音波検査：右 Valsalva 洞が瘤状に拡大し，mild AR を認めるが，大動脈弁輪の拡大はなかった。心室中隔と左室後壁は 16 mm と肥大していた。

胸部 CT：右 Valsalva 洞は瘤化し $45 \times 40 \times 40$ mm と拡大していた。瘤直上を右冠動脈が走行していた (図 1)。

手術所見：胸骨正中切開で心臓に到達した。右 Valsalva 洞動脈瘤は大動脈基部で脂肪に被われ、右室を圧排するように拡大し、瘤には右冠動脈が癒着していた。まず、右室流出路での圧較差がほとんどないことを確認した。上行大動脈送血，上・下大静脈脱血で体外循環を確立し、瘤壁と右冠動脈を可及的に剥離し露出した (図 2)。大動脈基部左側の肺動脈と接する部分に癒痕組織を認め、ここを中心として癒着は高度であった。順行性に心筋保護液を注入して心停止下に上行大動脈基部を横切開した。大動脈基部左側の癒痕部分は、大動脈壁自体が高度に肥厚し、外膜下には限局した血腫を認めた。切開線は、R-N 交連から弁輪

へ、R-L 交連から弁輪へ向けて延長し、右 Valsalva 洞壁を弁輪から 4~5 mm 離して切離した。瘤口部は右冠動脈口下縁から弁輪にかけて存在し、楕円形であった。右冠動脈はネラトンカテーテルを挿入してボタン状に切離したが、強固に癒着していたため瘤壁との剥離は困難であり瘤壁につけたままにした。大動脈弁は、左右冠尖自由縁に pin hall の穿孔があった以外はほぼ正常であり、明らかな弁輪の拡大を認めないため、弁輪縫縮は行わなかった。術中計測した LVOT 径は 25 mm であり、26 mm Hemashield を三等分にして舌状にトリミングし、これを弁輪側から大動脈切開線まで連続縫合した (図 2)。弁輪側は出血予防のため、あらかじめ帯状フェルトで補強した。そして再建した右 Valsalva 洞の人工血管に、ボタン状に切離した右冠動脈を Carrel patch 法にて吻合した。最後に RVOT を切開して VSD がないことを確認した。体外循環からの離脱は容易であった。

術後経過：術後経過は特に問題なく、術後 12 日目に独歩退院した。術後 CT (図 3) と心臓カテーテル検査 (図 4) で、右 Valsalva 洞動脈瘤が消失し、右冠動脈が開存していることを確認した。また、心臓超音波検査で mild AR と術前と変わらなかった。

図2 術中写真

(左) 瘤壁に右冠動脈 (矢印) が強固に癒着。(右) Hemashield を舌状にトリミングし連続縫合した。その後、右冠動脈 (矢印) を Carrel patch 法で再建した。

図3 術後造影 CT

右 Valsalva 洞動脈瘤は消失している。

病理学的組織所見：手術時に切除した瘤壁と大動脈壁は粘液腫様変性を認めた。加えて、外膜線維間出血を認めるほかヘモジリンを含むマクロファージが集簇する部分が散見され、以前から出血を繰り返していたことが示唆された。

考 察

Valsalva 洞動脈瘤は比較的稀な疾患であり、全開心術中の 0.13～0.23% と報告されている^{1,2)}。発症は東洋人に多い傾向があり、79% は右 Valsalva 洞起源である³⁾。非破裂の Valsalva 洞動脈瘤は一般的には無症状であり、合併することが多い心室中隔欠損症や大動脈閉鎖不全症の精査で偶然に発見されることがある。しかし、稀に動脈瘤の圧迫による刺激伝導障害、不整脈、冠動脈の圧迫による狭心症または心筋梗塞、右室流出路狭窄、左室流出路狭窄などの症状

図4 術後心臓カテーテル検査

(左) Valsalva 洞は自然な形で再建されている。(右) Carrel patch 法で再建した右冠動脈。

で偶然発見される場合もある⁴⁻⁹⁾。本症例も背部痛を主訴に、当初心筋梗塞を疑われ精査したところ、偶然に診断された。

本症例における初発症状の原因として2つの可能性が考えられた。一方は、心電図でV_{1,2}のST上昇に加えトロポニンT陽性であったことから、右冠動脈の圧排による狭心症症状の可能性、他方は、病理組織所見で大動脈基部に出血とヘモジデリンを含むマクロファージの集簇する部分を認めることから、Valsalva洞動脈瘤の切迫破裂による初発症状の可能性が考えられた。

Valsalva洞動脈瘤に関する井上の分類によると、本症は心外型と心内型に、またそれぞれを破裂性・非破裂性に分類し、これに心室中隔内へ伸展するものを加えるべきとした。本症例はこの分類によると非破裂の心外型 Valsalva洞動脈瘤であり^{10,11)}、破裂した場合は心タンポナーデとなり致命的となるので手術の適応と判断した。

Valsalva洞動脈瘤に対する手術は、パッチ閉鎖が多く行われているが、最近ではRemodeling法やReimplantation法による再建も報告されている¹²⁻¹⁴⁾。本症例は大動脈弁輪の拡大がなく、弁の逸脱がなくほぼ正常な弁尖であり、術前の心臓超音波検査でもmild ARであり、大動脈弁を温存する術式を選択した。David¹⁵⁾は、拡張のないValsalva洞を置換する必要はないとし、部分的なRemodelingがその後の再手術の危険因子とはなっていないと報告している。さらにJebaraら¹⁶⁾は、心外型の限局性のValsalva洞動脈瘤は中膜弾性線維の欠損による局所的な疾患であり、最長10年の遠隔成績でも残存大動脈の拡大はきたさなかったと報告している。

本症例における手術のポイントは、①瘤口部の確実な閉鎖、②ARに対する処置、③冠動脈の再建、の3点と考える。

①に関して、本症例は年齢が55歳と比較的若年で、大動脈弁の性状もほぼ正常に保たれていることから、大動脈弁を温存する術式を選択した。また、人工血管で右Valsalva洞を再建することで、より生理的な血行動態が得られ、抗凝固療法が回避できると考えた。右Valsalva洞動脈瘤は右冠動脈と弁輪間に瘤口部が存在するが、本症例のように右冠動脈が瘤壁と接して走行していて、右冠動脈口下縁に近接して瘤口部がある場合、パッチ閉鎖時には注意を要する。パッチ閉鎖時の瘤口部縁の糸がけで、右冠動脈の変形から狭窄を、あるいは解離を来すことが懸念されるからである。パッチ閉鎖に対して、本症例のように右Valsalva洞自体を人工血管で再建する場合は、弁輪部近くからの出血に注意する必要があるが、右冠動脈は後でCarrel patch法で再建するため、狭窄や解離の可能性は少ないと考える。

②に関して、Akashiらが述べているように弁輪拡大のないmild以下のARの場合は、弁を温存できるとの報告¹²⁾がある一方で、本症におけるARの発症機序として瘤による弁輪のゆがみが原因との報告¹⁰⁾もあり、moderate以上の場合は弁置換が選択される。ARがmoderate以上の場合はAVRを併施することになるが、その際、弁輪のゆがみが生じる危険があることと、確実に弁輪に糸掛けができないことから、パッチ閉鎖の場合はAVRを先行させ、その後Valsalva洞動脈瘤の処置をするのが望ましい。

③に関して、冠動脈に狭窄がなければ、Valsalva洞動脈瘤から冠動脈を剥離してCarrel patch法で再建する。①と関係するが、パッチ閉鎖の場合、冠動脈と瘤壁が強固に癒着していると、冠動脈の剥離の仕方によっては瘤壁が脆弱になることが懸念される。しかし、本症例のように人工血管によるremodeling法を行えば、瘤壁の損傷を気にすることなく冠動脈を剥離でき、万が一瘤壁を損傷した場合でも、Valsalva洞の再建に影響を与えない。冠動脈に狭窄や圧排がある場合は、RITAを採取することにより、瘤の存在する冠動脈近位部末梢への吻合は問題なく、遠隔期の開存も十分期待できる。

Valsalva洞動脈瘤では右室流出路狭窄と心室中隔欠損症を合併することが多いが、本症例では胸骨正中切開後に右室と肺動脈の圧測定を行い、右室流出路で大きな圧較差がないことを確認した。また、体外循環離脱前に右室流出路を切開して心室中隔欠損がないことを確認した。

結 語

Mild ARを合併した非破裂性心外型右Valsalva洞動脈瘤に対して、自己弁を温存するpartial remodeling法を行い良好な結果を得た。生理的な血行動態が確保され、抗凝固療法を回避することができる術式と考えるが、ARの進行や残存するValsalva洞の拡大の可能性も否定できず、今後の厳重な経過観察が必要と思われる。

文 献

- 1) Henze, A., Huttunen, H. and Bjork, V.O.: Ruptured sinus of Valsalva aneurysm. Scand. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. **17**: 249-253, 1983.
- 2) Mayer, E.D., Ruffmann, K., Saggau, W. et al.: Ruptured aneurysm of the sinus of Valsalva. Ann. Thorac. Surg. **42**: 81-85, 1986.
- 3) Wang, Z., Zou, C., Li, D. et al.: Surgical repair of sinus of Valsalva aneurysm in Asian patients. Ann. Thorac. Surg. **84**: 156-160, 2007.
- 4) Heydorn, W.H., Nelson, W.P., Fitterer, J.D. et al.: Congenital aneurysm of the sinus of Valsalva protruding into the left ventricle: Review of diagnosis and treatment of the unruptured aneurysm. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. **71**: 839-845, 1976.
- 5) Raizes, G.S., Smith, H.C., Vlietstra, R.E. et al.: Ventricular

- tachycardia secondary to aneurysm of sinus of Valsalva. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. **78** : 110-115, 1979.
- 6) Channer, K.S., Hutter, J.A. and George, M. : Unruptured aneurysm of the sinus of Valsalva presenting with ventricular tachycardia. Eur. Heart J. **9** : 186-190, 1988.
 - 7) Garcia-Rinaldi, R., Von Koch, L. and Howell, J.F. : Aneurysm of the sinus of Valsalva producing obstruction of the left main coronary artery. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. **72** : 123-126, 1976.
 - 8) Bulkey, B.H., Hutchins, G.M. and Ross, R.S. : Aortic sinus of Valsalva aneurysms simulating primary right-sided valvular heart disease. Circulation **52** : 696-699, 1975.
 - 9) Gallet, B., Combe, E., Saudemont, J.P. et al. : Aneurysm of the left aortic sinus causing coronary compression and unstable angina : Successful repair by isolated closure of the aneurysm. Am. Heart J. **115** : 1308-1310, 1988.
 - 10) 井上 正 : 非破裂性心内型バルサルバ洞動脈瘤. 心臓 **29** : 415-417, 1997.
 - 11) 井上 正 : バルサルバ洞動脈瘤の手術適応. 心臓 **32** : 907-909, 2000.
 - 12) Akashi, H., Tayama, E., Tayama, K. et al. : Remodeling operation for unruptured aneurysms of three sinuses of Valsalva. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. **129** : 951-952, 2005.
 - 13) Hughes, G.C., Swaminathan, M. and Wolfe, W.G. : Reimplantation technique (David operation) for multiple sinus of Valsalva aneurysms. Ann. Thorac. Surg. **82** : e14-16, 2006.
 - 14) 小野公誉, 黒田弘明, 熊谷佑介ほか : 無冠動脈洞に局限した Valsalva 洞動脈瘤に対する aortic root remodeling の 1 手術例. 日心外会誌 **30** : 252-254, 2001.
 - 15) David, T.E. : Aortic root aneurysms : Remodeling or composite replacement? Ann. Thorac. Surg. **64** : 1564-1568, 1997.
 - 16) Jebara, V.A., Chauvaud, S., Portoghese, M. et al. : Isolated extracardiac unruptured sinus of Valsalva aneurysms. Ann. Thorac. Surg. **54** : 323-326, 1992.