Aortic root aneurysm, Aortic regurgitation に対する 大動脈弁温存大動脈基部再建術 (Remodeling) の 2 例

山城 聡 坂田 隆造 中山 義博 浦 正史
摩文仁 克人 新井 善雄 杉本 亮大

Aortic root aneurysm に AR を伴った 2 例に対し大動脈弁を温存，バルサルバ洞を切除後，その断端にあわせて人工血管を縫合する Remodeling 法を施行した。冠状動脈は Carrel patch 法を用いて再建し良好な結果を得た。いずれも術前，術中所見にて弁尖は正常で弁輪拡大も認めず，Sino-tubular junction (以下 STJ) の拡大が AR の主因と考えられ，人工血管にて STJ 修復後，commissure の吊り上げにて弁尖接合状態は良好であった。David らの計算式を参考に術中計測所見から 20 mm 人工血管を用い，中枢側を scallop 状に切除する Yacoub 法にて自己大動脈弁温存大動脈基部再建術を施行した。術後の超音波検査，大動脈造影検査にて 1 例に ARI 度の残存を認めたが，共に症状の改善を認め軽快退院した。抗凝固療法等の観点からも本術式は正常弁を有する大動脈基部病変に対しては推奨される術式と考えられた。日心外会誌 27 巻 6 号：395-399 (1998)

Keywords：大動脈弁逆流，大動脈弁温存大動脈基部再建術，aortic remodeling

Two Cases of Aortic Root Aneurysm with Aortic Regurgitation Reconstructed by a Remodeling Technique (Yacoub's Procedure)

Satoshi Yamashiro, Ryuzo Sakata, Yoshihiro Nakayama, Masashi Ura, Katuhito Mabuni, Yoshio Arai and Akihiro Sugimoto (Department of Cardiovascular Surgery, Kumamoto Central Hospital, Kumamoto, Japan)

We performed aortic remodeling using a tailored Dacron graft (Yacoub's procedure) in two cases of root aneurysm combined with aortic regurgitation. The cases were 20-year-old and 45-year-old women. The leaflets did not coapt at a central portion, but the lack of coaptation did not produce significant prolapse. No organic change was found, so we attributed aortic regurgitation to sinotubular junction. Remodeling of the root was selected as the operative procedure because degeneration in the annulus was unlikely in these two cases. All three sinuses were excised, with 3 mm of the arterial wall left above the aortic annulus and a small button of the aortic wall around the ostia of the coronary arteries. Then each commissure was pulled up and the height of the commissure was measured. The proximal end of the graft was then tailored to a scallop shape, so that the top of the scallop matched the commissure level. The graft was then sutured to the aortic rim with continuous 5-0 polypropylene sutures. Both coronary arteries were reimplanted utilizing the Carrel patch method and the distal graft anastomosis was completed. The aortic crossclamp times were 147 minutes and 163 minutes and the total pump times were 166 minutes and 189 minutes. One patient has mild or 1+ aortic regurgitation on postoperative echocardiogram and aortography, but she has no activity restrictions, and no evidence of congestive symptoms. Yacoub's remodeling procedure which spares the aortic valve, requires no anticoagulant therapy in the post-operative period. Aortic valve-sparing replacement of the aortic root is an excellent procedure for any patient with an ascending aneurysm and an anatomically salvageable valve. Although further long-term follow-up is required, we believe that preserving the native aortic valve is useful for preventing complications associated with mechanical valves. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 27: 395-399 (1998)

大動脈弁輪拡張症 (AAE)，大動脈弁閉鎖不全

(AR) 等の大動脈基部病変に対して，現在弁付き人工血管による大動脈基部全置換術が標準術式として確立されてきており，その優れた遠隔成績も多数報告されてきている。しかし大動脈弁自体

は正常な AAE, Aortic root aneurysm 症例において自己大動脈弁温存大動脈基部再建術が David¹⁻³⁾ や Sarsam, Yacoub^{4,5)} らにより報告されて以来, 本邦においても臨床報告が散見される⁷⁻¹⁰⁾。今回われわれの 2 例の経験から文献的考察を加えて報告する。

症 例

症例 1: 20 歳, 女性。
主訴: 労作時呼吸困難。

家族歴・既往歴: 特記すべきことなし。

現病歴: 18 歳時より心雑音を指摘され, 近医にて経過観察中であつたが, 大動脈弁逆流の進行による症状増悪のため手術目的に 1997 年 5 月当科入院。

入院時現症: 身長 157 cm, 体重 51.5 kg, 体型的には Marfan 症候群を思わせる所見なし。血圧 110/70 mmHg, 脈拍 80/分, 整, 呼吸音清, 心音胸骨左縁第 3 肋間に最強点を有する拡張期雑音 (Levine 4/6) を聴取, 腹部に幼少時臍ヘルニ

図 1 Operative schema showed in these two cases

All three sinuses were excised, with 3 mm of the arterial wall left above the aortic annulus (B). The proximal end of the graft was then tailored to be scallop-shaped, so that the top of the scallop was matched to the commissure level (C). Both coronary arteries were reimplanted utilizing carrel patch method and the distal graft anastomosis was completed (D).

図 2 Preoperative angiography (left), and postoperative angiography (right) of case 1

アの手術瘢痕を認めた。

入院時検査所見：異常所見なし。

入院時胸部X線写真：CTR 53%，明らかな肺鬱血の所見なし。

入院時心電図：正常洞調律。

術前超音波検査：大動脈弁の器質的病変および prolapse はなかった。弁輪径は 20 mm であった。大動脈基部は拡大しており，STJ レベルでの径は 45 mm であった。

術前大動脈造影検査：Sellers IV 度の大動脈逆流を認め，大動脈基部は洋梨状を呈していた（図2左）。

以上より Aortic root aneurysm, AR の診断で患者の年齢も考慮し大動脈弁温存大動脈基部再建術の方針とし，5月22日手術を施行した。

手術所見：胸骨正中切開にて開胸すると無冠尖部バルサルバ洞は STJ を含み最大径 50 mm に拡大していた。左大腿送血，右房脱血，右上肺静脈より左室ペントを挿入し体外循環を開始した。中心冷却を行い心室細動となった時点で大動脈を遮断した。Aortotomy 後，選択的冠灌流にて心停止を得，大動脈弁を観察した。弁尖は正常で prolapse も認めなかった。弁輪径は実測にて 20 mm であった。本症例の大動脈逆流は STJ の拡大によるものと判断し Remodeling 法 (Yacoub 法)⁴⁾ に準じ，バルサルバ洞を切除し大動脈壁を弁輪より約 3 mm 残し全て切除した。冠状動脈口はボタン状に切除した。人工血管吻合に先立ち各 commissure に支持糸をかけ，吊り上げることで弁尖の接合が良好であることを確認し

た。弁尖高は約 12 mm で，人工血管径は David 1-3) の計算式より $12 \times 2/3 \times 2 + 4 = 20$ mm としたが，これは術中実測上の弁輪径とほぼ一致した。人工血管中樞側を commissure に合わせ 3 箇所人工血管径の 2/3，約 13 mm 切れ込みをいれ scallop shape に切除した。scallop の頂点を各 commissure に match するように 5-0 Nespulene にて連続縫合した。この際，大動脈壁は脆弱であったため，吻合は細かく行った。弁尖接合にやや不安を感じたため左右冠尖間の commissure 部に 1 針追加縫合後，注水試験にて逆流を認めず弁尖接合状態が良好であることを確認した。冠動脈口の再建は Carrel patch 法にて施行し，人工血管末梢側を上行大動脈に吻合した（図1）。人工心肺時間 166 分，大動脈遮断時間 147 分であった。

術後大動脈造影にて ARI 度の残存を認めたが（図2右）臨床症状の改善をみた。病理所見では大動脈中膜嚢状壊死を認めた。術後合併症なく第 23 病日に退院となった。

症例 2：45 歳，女性。

主訴：特記事項なし（検診にて指摘された）。

家族歴・既往歴：特記事項なし。

現病歴：3 年前より心雑音を指摘されるも，自覚症状がないため放置していた。職場検診にて精査を勧められ，近医にて Aortic root aneurysm, AR と診断された。破裂の危険性を考慮し手術目的に 1997 年 7 月当科紹介入院となった。

入院時現症：身長 145 cm，体重 38.8 kg，体型的には Marfan 症候群を思わせる所見なし。血

図3 Preoperative echo-cardiogram (left), and postoperative angiography (right) of case 2

圧 120/70 mmHg, 脈拍 80/分, 整, 呼吸音清, 心音胸骨左縁第 3 肋間に最強点を有する拡張期雑音 (Levine 3/6) を聴取, 腹部に異常所見なし.

入院時胸部 X 線写真: CTR 48%, 明らかな肺鬱血の所見なし.

入院時心電図: 1 度の房室ブロックあり.

術前超音波検査: 大動脈弁に器質的病変はなく prolapse も認めなかった. 弁輪径は 20.2 mm であった. 大動脈基部は 67 mm と拡大が著明で STJ レベルの径は 50 mm であった (図 3 左).

術前大動脈造影検査: Sellers II 度の大動脈弁逆流を認め, 大動脈基部は右側に突出するように拡大していた.

以上より Aortic root aneurysm, AR の診断で 7 月 31 日手術を施行した.

大動脈基部は STJ にかけて, 最大径 70 mm に拡大し, 特に右冠尖部バルサルバ洞の拡大が著明であったが, 弁尖は正常で弁輪拡大も認めなかった. David の計算式より導いた 20 mm 人工血管を用いて Remodeling 法を施行した. これも症例 1 と同様, 術中実測弁輪径とほぼ一致していた. 人工心肺時間 189 分, 大動脈遮断時間 163 分であった.

術後大動脈造影にて AR はほぼ消失していた (図 3 右). 病理所見では大動脈中膜嚢状壊死を認めた. 術後合併症なく第 16 病日に退院となった.

考 察

AR を含む大動脈基部病変に対して Bentall ら¹¹⁾により composite graft による大動脈基部再建術が提唱されて以来, 広く臨床応用され, その優れた遠隔成績も多数報告されている. しかし, 弁尖自体は正常で STJ の拡大が AR の主因である場合, 抗凝固剤服用による合併症の回避等の患者の Quality of life の向上を目指し Reimplantation (David 法)^{1~3)}や, Remodeling (Yacoub 法)^{4,5)}による自己弁温存手術が近年本邦においても臨床応用されその有用性が報告されている^{7~10)}. 今回われわれは術前および術中所見にて大動脈弁尖に変性がなく弁輪拡大も認めず, STJ の拡大が AR の主因であると判断された Aortic root aneurysm, AR の 2 例に対し, Yacoub ら

の術式に準じ Remodeling を施行した. Reimplantation (David 法) は出血制御の点や大動脈弁輪の拡大を制御し弁輪縫縮も兼ね備えた非常に優れた術式であるが, バルサルバ洞を切除することと, 弁の解放時大動脈弁が直接人工血管に接触するため, 長期的な弁尖変性が危惧されている^{7~10)}. 2 例とも大動脈弁輪の拡大は認めず, 弁輪縫縮は不要と判断したため, 人工血管を scallop 状に切除し pseudosinus を作成する Remodeling (Yacoub 法)^{4,5)}を採用した. 術中内視鏡による弁形成後の大動脈弁性状の評価の有用性も報告されている^{6,7)}が, われわれは注水試験のみにて形成後の評価を下し, 1 例に術後カラードップラー法および大動脈造影検査にて AR の残存を認めており, 術中正確な評価法が必要であると反省させられた. David らの自己大動脈弁温存大動脈基部再建術 45 例 (Reimplantation 19 例, Remodeling 26 例) の報告では残存 AR のため 2 日後と 2 年後に各 1 例の弁置換術を要し, 平均追跡期間 18 カ月で AR I 度を 16 例と AR II 度を 14 例に認めている³⁾. Sarsam, Yacoub らの 10 例では, 1 例で 1 年後に弁置換術を要し平均 3.4 年追跡期間に 2 例の AR 残存が認められている⁴⁾. 本術式は自己弁長期耐久性についての更なる検討が必要であるが, 弁尖の正常な AR 症例において有用な術式であると考え. 症例 1 は今後妊娠を希望する若年者であり抗凝固療法を必要としない本術式は有用で, AR の残存はあるものの満足できる結果であったと考えている. 本術式のさらなる経験を重ね適応症例の拡大に努めたいと考える.

結 語

Sino-tubular junction の拡大が大動脈弁逆流の主因であると判断された 2 例に対し Remodeling 法を施行し良好な結果を得た. 大動脈弁温存大動脈基部再建術は弁の耐久性に関する更なる検討を有するところではあるが, 抗凝固療法の観点からも有用な術式と考えられた.

文 献

- 1) David, T.E. and Feindel, C.M.: An aortic

- valve-sparing operation for patients with aortic incompetence and aneurysm of the ascending aorta. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **103**: 617-622, 1992.
- 2) Kunzelman, K. S., Grande, K. J., David, T. E. et al.: Aortic root and valve relationships. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **107**: 162-170, 1994.
 - 3) David, T. E., Feindel, C. M. and Bos, J.: Repair of the aortic valve in patients with aortic insufficiency and aortic root aneurysm. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **109**: 345-352, 1995.
 - 4) Sarsam, M. A. and Yacoub, M.: Remodeling of the aortic valve anulus. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **105**: 435-438, 1993.
 - 5) Cochran, R. P., Kunzelman, K. S., Eddy, A. C. et al.: Modified conduit preparation creates a pseudosinus in an aortic valve-sparing procedure for aneurysm of the ascending aorta. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **109**: 1049-1058, 1995.
 - 6) Itoh, T., Ohtsubo, S., Furukawa, K. et al.: Aortic root endoscopy in valve-sparing operation. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **114**: 141-142, 1997.
 - 7) 古川浩二郎, 樋口真哉, 上野哲哉ほか: Annulo-aortic ectasia, Aortic regurgitation に対する大動脈弁温存基部再建術 (David 手術) の 1 例. *日胸外会誌* **44**: 826-829, 1996.
 - 8) 多林伸起, 北村惣一郎, 谷口繁樹ほか: Aortic valve reimplantation 法を用いた大動脈基部-上行-弓部-下行大動脈一期的置換術. *日胸外会誌* **45**: 1644-1648, 1997.
 - 9) 山口明満, 北村信夫, 康 徳光ほか: Marfan 症候群に対する David 変法による大動脈弁温存上行大動脈置換術の 1 治験例. *日胸外会誌* **43**: 129-134, 1995.
 - 10) 小西敏夫, 樋口和彦, 深田 睦ほか: David 法による A 型大動脈解離合併 annulo-aortic ectasia の 2 治験例. *日胸外会誌* **45**: 611-614, 1997.
 - 11) Bentall, H. and DeBono, A.: A technique for complete replacement of the ascending aorta. *Thorax* **23**: 338-339, 1968.