

急性大動脈解離に対する上行大動脈置換術後の 大動脈基部拡張、大動脈弁閉鎖不全に対する 自己弁温存基部置換術 (remodeling 手術)

山内 正信¹⁾ 上平 聡¹⁾ 花田 智樹¹⁾
中山 健吾¹⁾ 岡林 均²⁾

概要：症例は、46才の男性で6年前に急性大動脈解離を発症し、上行大動脈置換術を受けた。術後、大動脈基部が63mmと拡大し、大動脈弁閉鎖不全が2度へ悪化したので、自己弁温存基部置換術 (remodeling手術) を行った。自己弁温存手術は、術後の抗凝固療法が不要なため、若年者や拳児希望の女性に適しており、有用な術式である。

索引用語：自己弁温存基部置換術、remodeling手術、大動脈解離、再手術

Remodeling technique for aneurysm of aortic root and moderate aortic valve regurgitation after replacement of ascending aorta for acute aortic dissection : Report of a case

Masanobu YAMAUCHI¹⁾ Satoshi KAMIHIRA¹⁾ Tomoki HANADA¹⁾
Kengo NAKAYAMA¹⁾ and Hitoshi OKABAYASHI²⁾

Abstract : Forty-six man was undergone replacement of ascending aorta for acute aortic dissection six years ago. A follow up CT showed an aneurysm of aortic root and also moderate aortic valve regurgitation was detected on echocardiography. We performed valve sparing aortic root replacement (remodeling technique). Postoperative course was uneventful. Valve sparing aortic root replacement is fascinate technique for young patients and women who desire to bear children because of unnecessary to anticoagulant therapy.

Key words : Valve sparing aortic root replacement, Remodeling technique, Aortic dissection, Reoperation

【はじめに】

急性A型大動脈解離に対する上行大動脈置換術後遠隔期に、近位側再手術が必要となる場合がある。その際、上行大動脈基部置換術として通常は、人工弁を用いたBentall手術を行うことが多いが、今回、自己大動脈弁を温存した基部置換手術 (remodeling手術)¹⁾ を行った1例を経験したので報告する。

【症 例】

症例：46才、男性

主訴：無

現病歴：40才時に急性大動脈解離発症し（上行大動脈から腎動脈レベルまで偽腔開存）、当院で上行大動脈置換術を受けた。術後、弓部から下行大動脈の偽腔はほぼ縮小し、横隔膜レベルの偽腔が開存しているのみであったが、大動脈基部が徐々に拡大し、46才

1) 島根県立中央病院 心臓血管外科

2) 岩手医科大学附属病院循環器医療センター
心臓血管外科

1) Department of Cardiovascular Surgery, Shimane Prefectural Central Hospital

2) Department of Cardiovascular Surgery, Iwate Medical University

時には63mmとなり、大動脈弁閉鎖不全も1度から2度へ悪化したので、大動脈基部置換術のため、入院した。

既往歴：高血圧、家族歴：特になし

入院時所見：意識清明、身長174cm、体重66kg、血圧133/64mmHg、心拍数52/分、SpO₂ 97%。胸骨左縁第3肋間で大動脈弁逆流音を認めた。

血液検査：TP 7.6g/dl、ALB 4.6g/dl、GLOB 3.0g/dl、T.Bil 0.6mg/dl、ALP 339U/l、AST 18U/l、ALT 20U/l、LDH 214U/l、UN 16.8mg/dl、Cre 0.75mg/dl、eGFR 88.6、UA 6.6mg/dl、Amy 82U/L、T-Cho 154mg/dl、TG 103mg/dl、HDL-Cho 40mg/dl、LDL-Cho 94mg/dl、CK 89U/l、BS 101mg/dl、HbA_{1c} 5.4% (NGSP)、Na 141.3mmol/l、K 4.1mmol/l、Cl 105.1mmol/l、Ca 9.4mg/dl、WBC 6540/ μ l、RBC 522x10⁴/ μ l、Hb 16.1g/dl、Ht 45.4%、PLT 17.5x10⁴/ μ l、PT 11.5秒、INR 0.98、APTT 32.0秒、コントロール31.5秒、フィブリノーゲン272mg/dl、尿検査：異常なし。

胸部写真：心陰影（CTR 46%）。

心電図：心拍数49、洞性徐脈、軽度左室肥大

経胸壁心臓超音波検査：左室拡張末期径（LVDD）52mm、左室収縮末期径（LVDS）34mm、左室駆出率（LVEF）62%、心室中隔厚10mm、左室後壁厚10mm、バルサルバ洞径55mm、バルサルバ洞-大動脈接合部径（STJ）45mm、大動脈弁閉鎖不全（AR）2度、大

動脈弁逆流幅（vena contracta）5mm、僧帽弁通過血流（TMF）；E 62cm/s、A 67cm/s、E/A = 0.9、肺静脈血流（PVF）；S 57cm/s、D 46cm/s、僧帽弁閉鎖不全微量、三尖弁閉鎖不全微量、下大静脈径（IVC）21mm、呼吸性変動（+）

経食道心臓超音波検査：バルサルバ洞は63mmと拡大し、大動脈弁尖は右冠尖（RCC）が大きく、左冠尖（LCC）は小さく、弁中心からまっすぐ吹く中等度大動脈弁逆流を認めた（図1）。LCCの弁尖は他と比較しeffective height（EH）もgeometric height（GH）もやや小さくなっていった。大動脈弁輪径は24.5mmであった。GHは、RCC 19.2mm、無冠尖（NCC）17.8mm、LCC 13.1mm、EHは、RCC 10.8mm、NCC 11mm、LCC 8.5mmとLCCの短縮を認めた。

造影CT：バルサルバ洞は60mmと拡大を認めた（図2）。弓部から下行大動脈の偽腔はほぼ縮小したが、腹部大動脈のリエントリーからの血流で横隔膜レベルの偽腔が開存し、この部位の大動脈径は38mmと拡張していた。

手術所見：胸骨正中切開後、心膜は上半分のみしか閉鎖されておらず、慎重に癒着剥離を行なった。上行大動脈をラッピングしたフェルトを除去した。大動脈基部を剥離し、右冠動脈を同定した。右冠動脈本幹と円錐動脈は別個に起始していた。ヘパリン化後、上行大動脈送血、上下大静脈脱血で人工心肺開始

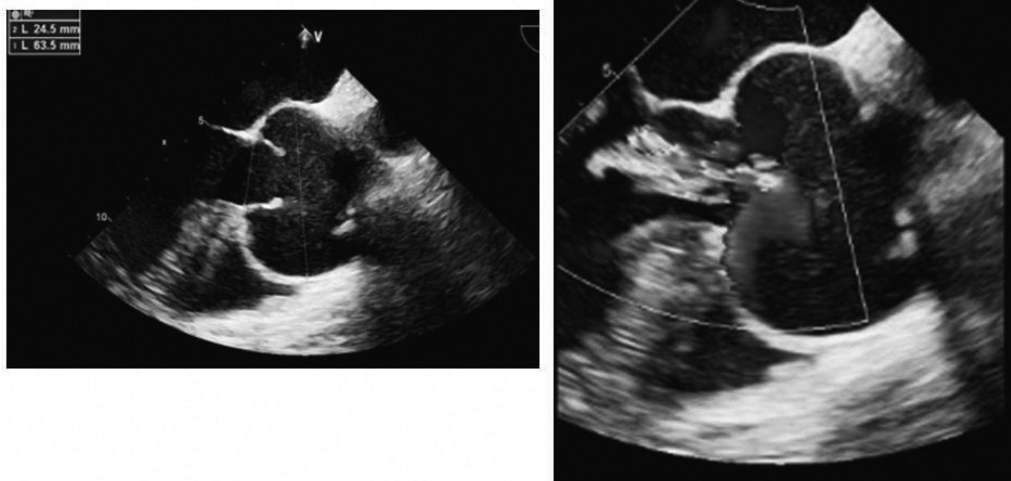


図1 経食道心臓超音波検査。
バルサルバ洞は63mmと拡大し、大動脈弁中心からまっすぐ吹く中等度大動脈弁逆流を認めた。

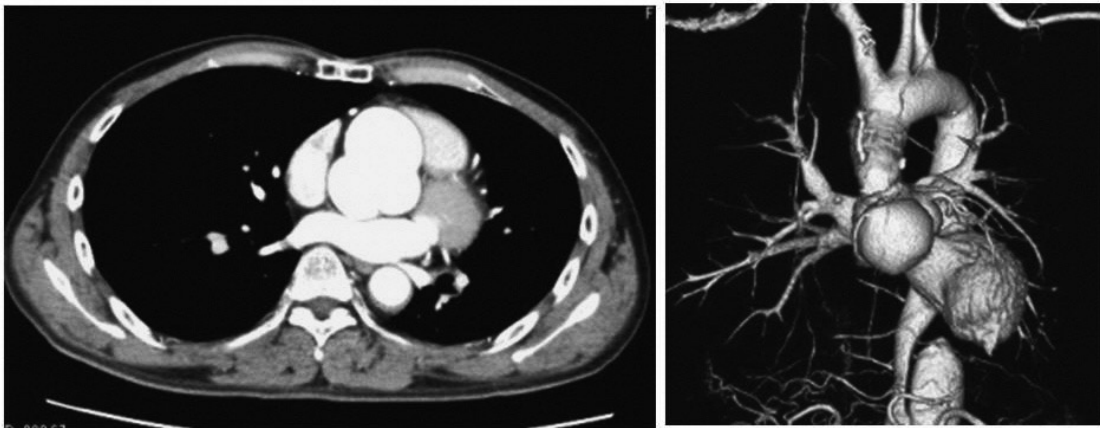


図2 術前造影CT。バルサルバ洞は60mmと拡大を認めた。(左 Axial像、右 3D-CT)

した。左室ベント留置、大動脈遮断、右房切開し、直視下逆行性心筋保護にて心停止とした。大動脈基部剝離を行い、左右冠動脈ボタンを作成した。大動脈弁尖を観察し、自己弁温存可能と判断した。各弁尖のGHはRCC 18mm、NCC 20mm、LCC 18mm、EHはRCC 5mm、NCC 7mm、LCC 7mmでLCCの短縮は軽度であった。大動脈弁輪径は29mmと拡大していたので、大動脈・心室接合部 (AVJ) を外側からCV-0糸を用いて22mmに全周性に縫縮した。左、右、無バルサルバ洞壁を弁輪から2-3mm残し、切除した。人工血管は22mm Jグラフトシールドネオ (日本ライフライン、東京) を選択し、22mmの切れ込みを3か所、均等に入れ、scallopを作成した。4-0ポリプロピレン糸でLCC、RCC、NCCの順にバルサルバ洞壁と人工血管scallopを縫合した。大動脈弁の接合を観察し、5-0ポリプロピレン糸でcentral plicationをRCC 3本、NCC 2本行なった。以上でRCCのEHは5から7mmとなった。さらに、RCC/NCC交連部とRCC/LCC交連部を外側から4-0ポリプロピレン糸で縫縮した。最後に、人工血管に左右冠動脈口を作成し (8mm大)、左冠動脈、右冠動脈の順に吻合した (Carrel patch法)。Jグラフトと前回の人工血管を吻合後、大動脈遮断を解除した (1回目心停止188分)。人工心肺離脱は容易であった。左冠動脈吻合部から出血を認め、止血針をかけたところ、左冠動脈主幹部が裂け、大出血を来し、同時に心室細動となった。急いで右外腸骨動脈から送血管を、右房から脱血管を挿入し、人工心肺を再開した。脱血を2本とし、再度大動脈遮断し、順行性心筋保護で心停止とした。左冠動脈主幹部の裂開は修復困難なため、右大腿部から大伏在静脈を採取し、左冠動脈主

幹部を20mmの長さの大伏在静脈で間置して再建した (7-0ポリプロピレン糸)。この間、心筋保護は選択的に行った。左冠動脈再建後、遮断解除した (2回目心停止123分)。心室細動に対しリドカイン、アミオダロン投与し、DCで除細動後、右室ペーシングを開始した。しばらく、補助循環後、人工心肺離脱は容易であった。左冠動脈主幹部再建部と右バルサルバ洞壁縫合部からのウーシング出血が多く、長時間タコシル® (CSLベアリング、東京) を何度も張り替えて止血した。最終的にはガーゼを2枚つめて閉胸した。

術後経過：術後は、出血も少なく、心機能も良好で、術後、2日目にガーゼ除去、再閉胸術を行った。経過良好にて術後18日目に退院した。

術後のCTでは、冠動脈及び大動脈再建部位に問題はなかった (図3)。退院前の心エコーでは、大動脈

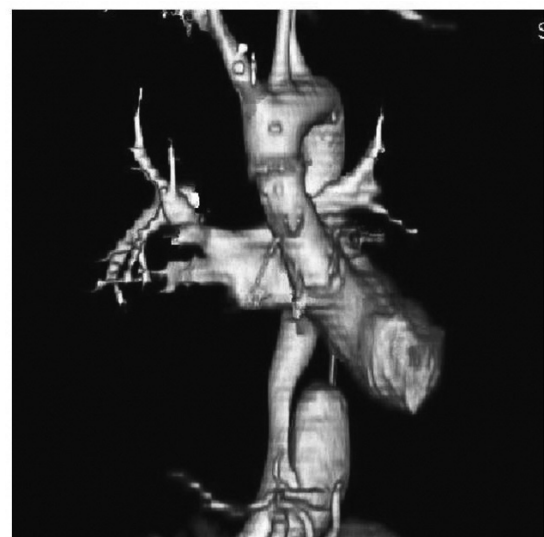


図3 術後造影CT。(3D-CT) 冠動脈及び大動脈再建部位に問題はなかった。

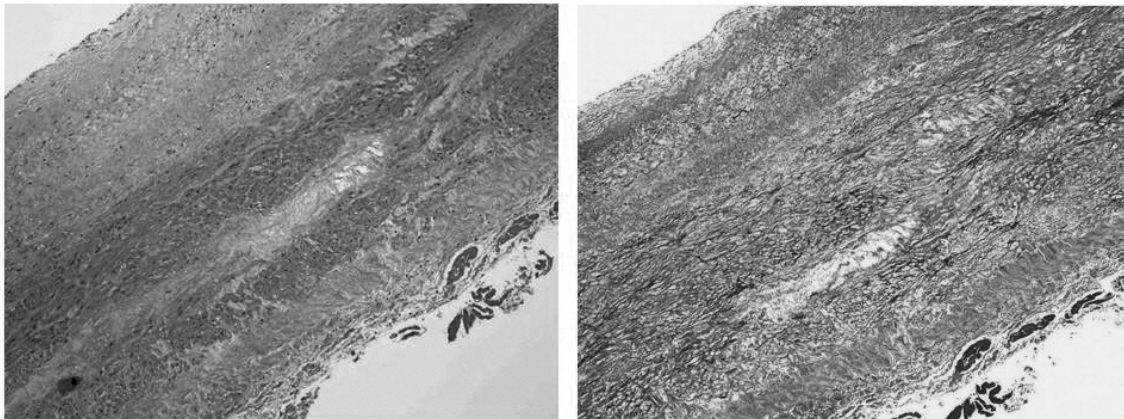


図4 病理所見：大動脈壁の中膜に弾性線維の断裂と嚢胞性中膜壊死を認めた。（左 HE染色、右 EVG染色）

弁逆流は微量であったが、術後2年目の経胸壁心臓超音波検査では、大動脈弁尖は三尖とも輝度上昇し、肥厚しているが、可動性は良好であった。LVDd 56mm、LVDs 34mm、LVEF 70%、大動脈弁輪径26mmでARを2度認めた。

病理所見：大動脈壁の中膜に弾性線維の断裂と嚢胞性中膜壊死を認めた（図4）。

現在、BNP値23pg/ml、NYHA1度の状態である。

【考 察】

急性A型大動脈解離に対する手術は、年々増加傾向にあり、日本胸部外科学会の2014年度の調査では、1年間に4,953例の手術が行われ、その半数以上に施行されている上行大動脈置換術の病院死亡率は9.6%と報告されている²⁾。日本の成績は外国の成績^{3,14)}と比べると良好であるが、未だ死亡率の高い疾患である。さらに、急性大動脈解離では術後5年から6年の遠隔期に再手術が必要になる場合があり¹⁴⁾、本邦での報告では、近位側大動脈の再手術の頻度は6-23.7%とされている⁴⁻⁹⁾。近位側手術の原因としては、大動脈弁閉鎖不全が最も多く、他にGRF (gelatin-resorcinol-formaldehyde) glue (日本ビー・エックス・アイ、東京) 使用による再解離や仮性動脈瘤形成、大動脈基部の拡大、感染、等がある⁴⁻¹⁵⁾。遠隔期の再手術を回避するために、初回手術時に積極的に大動脈基部置換や大動脈弁置換術を勧める意見もあるが¹⁵⁾、手術死亡率が高くなる危険性があり、議論のあるところである。急性大動脈解離の初回手術時の大動脈基部置換術の適応として、冠動脈より近位側への解離の進展、バルサルバ洞とsino-tubular junctionの径が45-50mm以上、大

動脈基部の拡張を伴う高度の大動脈弁逆流、等があげられている⁸⁾。大動脈基部置換方法としては、Bentall手術が一般的でその成績も安定しているが、最近では、大動脈弁尖に石灰化や短縮のない症例には、自己弁温存基部置換術が行われるようになってきた^{1,3)}。この術式は、術後に抗凝固療法が不要なため、若年者や拳児希望の女性に適しているが、手技が複雑で時間を要するため、急性大動脈解離の際の術式としてはかなり難度が高いと思われる。本症例は、初回手術時に大動脈基部径が49mmに拡張していたが、大動脈弁逆流は微量であったため、救命を優先して上行大動脈置換術のみを行った。術後経過は良好で、術後17日目に軽快退院した。定期的に外来でCTにより経過観察をしていたが、大動脈基部が63mmまで拡大し、大動脈閉鎖不全も2度となったので、再手術を行うことになった。術式としては、46才と若いので、自己弁温存大動脈基部置換術を選択した。その術式としては、reimplantation法 (David手術) とremodeling法 (Yacoub手術) の2つがある¹⁾。両者の使い分けは、大動脈弁輪径が大きい場合 (一般に28-30mm以上) や、Marfan症候群に代表される結合組織に異常のある症例には、reimplantation法が選択されることが多いが、最近では、大動脈弁輪部の縫縮を追加したremodeling法とバルサルバグラフトを用いたreimplantation法では、遠隔成績に差がないとの報告があり¹⁾、現状は施設ごとに得意としている術式を選択していることが多い。今回は、大動脈基部の剥離が少なく、縫合線が短いため、大動脈遮断時間を短縮できるremodeling法を選択した。大動脈基部の再手術では、大量出血や長時間の心停止に伴うLOS (低心拍出症候群) や再建した

冠動脈閉塞による心筋梗塞が問題になる^{10,11)}。本例でも、出血に伴い長時間の心停止と大量出血、2回の開胸手術が必要となったが、幸い術後経過は順調であった。2014年の日本胸部外科学会の報告では、大動脈基部再手術の病院死亡率は、解離34例で23.5%、非解離129例で17.1%と不良である²⁾。また、自己弁温存手術のもう一つの問題点として、遠隔期の大動脈弁逆流の悪化がある。remodeling法の長期成績では、2度以上の大動脈弁逆流の回避率は、3年から12年で80%以上と報告されているが¹⁾、人工弁に比べると明らかに大動脈弁逆流の悪化が多く、慎重な経過観察が必要である。

【結 語】

急性大動脈解離術後の大動脈基部拡張、大動脈弁閉鎖不全に対して自己弁温存基部置換術 (remodeling 手術) を行った。自己弁温存手術は、術後の抗凝固療法が不要なため、若年者や拳児希望の女性に適しており、有用な術式である。

【参 考 文 献】

- 1) 國原 孝: Remodeling法の変遷, 方法, 成績. 大動脈弁形成術のすべて メカニズムを識る・弁温存を目指す 編集 國原 孝, 高梨秀一郎 東京, 文光堂: 2015; 59-65
- 2) Masuda M, Okamura M, Doki Y, et al.: Thoracic and cardiovascular surgery in Japan during 2014: Annual report by The Japanese Association for Thoracic Surgery. Gen Thorac Cardiovasc Surg published online. 02 September 2016. http://www.jpats.org/uploads/uploads/files/Annual_report_2014.pdf 【Accessed 2017-10-15】
- 3) 紙谷寛之: 急性A型大動脈解離に対する弁温存基部置換術. 大動脈弁形成術のすべて メカニズムを識る・弁温存を目指す 編集 國原 孝, 高梨秀一郎 東京, 文光堂: 2015; 90-93
- 4) 井本清隆, 内田敬二, 南 智行, 他: 急性A型大動脈解離手術後遠隔期基部仮性瘤に対する自己大動脈弁温存再手術. 日血外会誌 2011; 20: 237
- 5) 伊藤敏明, 前川厚生, 藤井玄洋, 他: A型急性解

- 離術後遠隔期追加・再手術 A型解離遠隔期中枢再解離に対する最小剥離によるBentall手術. 日血外会誌 2011; 20: 238
- 6) 峰松紀年, 田代 忠, 森重徳継, 他: 急性A型解離手術症例における術後再手術危険因子. 日血外会誌 2011; 20: 478
- 7) 赤坂伸之, 光部啓次郎, 中西仙太郎, 他: 急性A型解離術後, 再追加手術例の検討. 日血外会誌 2011; 20: 529
- 8) 内田徹郎, 金 哲樹, 前川慶之, 他: Stanford A型急性大動脈解離における基部進展様式と至適修復法の検討. 日心血外会誌 2013; 42: 251-254
- 9) Tanaka M, Kimura N, Yamaguchi A, et al.: In-hospital and Long-Term Results of Surgery for Acute Type A Aortic Dissection: 243 Consecutive Patients. Ann Thorac Cardiovasc Surg 2012; 18: 18-23
- 10) 阪本朋彦, 堤 泰史, 門田 治, 他: 急性A型解離に対する上行・弓部置換後の遠隔期の大動脈基部拡大に対する再手術2例の経験. 日心血外会誌 2010; 39: 355-358
- 11) 椎谷紀彦. 【大動脈基部再建・置換術のテクニック】 大動脈基部再手術. CIRCULATION Up-to-Date 2010; 5: 356-358
- 12) 伊藤聡彦, 勝又千英子, 渡邊正純: GEF glueを使用した急性A型大動脈解離術後遠隔期中枢側再解離を発症した2例. 日血外会誌 2014; 23: 950-955
- 13) Kobuch R, Hilker M, Rupprecht L, et al.: Late reoperations after repaired acute type A aortic dissection. J Thorac Cardiovasc Surg 2012; 144: 300-307
- 14) Concistre G, Casali G, Santaniello E, et al.: Reoperation After Surgical Correction of Acute Type A Aortic Dissection: Risk Factor Analysis. Ann Thorac Surg 2012; 93: 450-456
- 15) Malvindi PG, van Putte BP, Sonker U, et al.: Reoperation After Acute type A Dissection Repair: A Series of 104 patients. Ann Thorac Surg 2013; 95: 922-928

