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

内 田 徹 郎 金 哲 樹 前 川 慶 之 大 場 栄 一
中 村 健 林 潤 吉 村 幸 浩 貞 弘 光 章

【背景】Stanford A 型急性大動脈解離における基部への解離進展は高頻度に認められる。A 型急性解離における基部解離の進展範囲と冠動脈口との関連をもとに、基部修復法、手術成績、遠隔予後および治療方針の妥当性を検討した。【対象】1997 年 7 月から 2011 年 5 月の期間に当科で施行した急性 A 型解離に対する手術 80 例を対象とした。【結果】手術死亡 5 例、病院死亡 4 例であった。Sino-tubular junction をこえた解離の中枢側進展を 72 例 (90%) に認めた。冠動脈周囲へ解離が及んだ症例は 28 例であった。左右両方の冠動脈へ波及した解離は 11 例であり、Valsalva 洞の破裂と高度の大動脈弁閉鎖不全 (AR) に対し、Bentall 手術 3 例、David 手術 1 例、大動脈弁置換術 (AVR) 1 例を施行した。右冠動脈への解離進展は 17 例、このうち大動脈弁輪拡張症、AR に対する基部置換術 (Freestyle 弁) 2 例、partial remodeling 1 例、断端形成 + CABG 2 例であった。左冠動脈のみに解離が及んだ症例はなかった。基部置換術以外の症例 (74 例) は、GRF 糊による中枢側断端形成を行った。術後に高度の AR を伴った基部再解離を 5 例に認めた。いずれも、初回手術時に左右冠動脈周囲の広範な解離を呈した症例であり、術後 8, 12, 18, 20, 108 カ月後に再手術を行った (基部置換術 4 例, AVR 1 例)。再手術では手術死亡、病院死亡ともに認めなかった。観察期間内に基部再解離以外には末梢側大動脈拡大などを認めた症例はなかった。【結論】A 型急性解離に対する手術成績は比較的良好であった。解離が大動脈基部に広範囲に進展した症例では、中枢側断端形成後に遠隔期の基部再解離を来す可能性が高いため、生体糊の適正使用と厳重な経過観察が必要である。解離の中枢側進展範囲を正確に把握し、断端形成が困難な場合は基部置換術の同時施行を躊躇すべきではない。日心外会誌 42 巻 4 号 : 251-254 (2013)

キーワード : Stanford A 型急性大動脈解離, 大動脈基部解離, 大動脈基部置換術, 大動脈基部再解離

Surgical Treatment of Proximal Aortic Dissection in Patients with Stanford Type A Acute Aortic Dissection

Tetsuro Uchida, Cholsu Kim, Yoshiyuki Maekawa, Eiichi Oba, Ken Nakamura, Jun Hayashi, Yukihiro Yoshimura and Mitsuaki Sadahiro (Second Department of Surgery, Yamagata University Faculty of Medicine, Yamagata, Japan)

Objective : Although dissection extending to the aortic root is a common finding, it is potentially fatal in patients with acute type A aortic dissection. The purpose of this study was to evaluate surgical results of acute type A aortic dissection with proximal involvement. The proximal extension of dissection, types of aortic root procedure and its feasibility were investigated. **Methods :** Between 1997 and 2011, 80 patients with acute type A aortic dissection underwent emergent operation. **Results :** Dissection reaching around the coronary artery orifice was observed in 28 patients. In 11 patients, both left and right coronary arteries were involved with aortic dissection. Aortic root replacement was performed in 4 patients. In 7 patients, the dissected aortic root was reinforced by GRF glue and proximal aorta was replaced with a graft. Among these patients, postoperative aortic root redissection with severe aortic regurgitation was observed in 5 patients during postoperative long-term periods. All of them required surgical re-intervention of the aortic root. In 17 patients, dissection was extended to the right coronary artery. Aortic root reconstruction was performed in 2 patients due to pre-existing annulo-aortic ectasia. The remaining 15 patients underwent proximal reinforcement with GRF glue. No patient showed dissection extending to the left coronary artery alone. Operative mortality was 11% and other types of complications concerning the aortic root was not observed. **Conclusion :** An acceptable outcome was demonstrated with our surgical strategy of proximal aortic dissection. For patients, in particular, with proximal

2012 年 1 月 31 日受付, 2013 年 1 月 5 日採用

Corresponding author : Tetsuro Uchida

山形大学医学部外科学第二講座

〒 990-9585 山形市飯田西 2-2-2

本論文の要旨は、日本胸部外科学会定期学術集会 (2011 年, 名古屋) で発表した。

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.

involvement to both the left and right coronary arteries, redissection of the aortic root should be noticed as a late complication with considerable frequency. Special care should be taken for precise recognition of the proximal extension of dissection and appropriate surgical procedure including simultaneous aortic root replacement. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 42: 251-254 (2013)

Keywords : Stanford type A acute aortic dissection, aortic root dissection, aortic root replacement, aortic root redissection

はじめに

Stanford A 型急性大動脈解離の手術において大動脈基部への解離進展は高頻度に認められる¹⁾。高度の基部病変と大動脈弁閉鎖不全 (AR) に対しては基部置換術を考慮する必要があるが、適切な中枢側断端形成により修復可能な場合が多い。一方、術後遠隔期に基部再解離のため再手術を余儀なくされることがある²⁻⁵⁾。今回われわれは、A 型急性解離における基部解離の進展様式と冠動脈入口部との関連をもとに、基部修復法、手術成績、遠隔予後および治療方針の妥当性を検討した。

対象と方法

1997 年 7 月から 2011 年 5 月の期間に当科で施行した A 型急性解離に対する緊急手術 80 例を対象とした。年齢は 42~92 (平均 68.2) 歳、男性 39 例、女性 41 例であった。観察期間は 8~170 (平均 79.6) 月であった。

手術はエントリー切除を基本方針としている。上行弓部大動脈に対する処置は、上行弓部置換術 48 例、上行 (近位弓部) 置換術 32 例であった。手術は、胸骨正中切開下に送血路は右腋窩動脈と大腿動脈を選択し、脱血は上下大静脈から行った⁶⁾。人工心肺を確立し、大動脈を遮断、心停止を得た後、中枢側の断端形成もしくは基部を再建した。解離腔内に GRF 糊を注入し、大動脈壁の内外側を帯状のフェルトで補強した。まず 3 カ所の交連部直上の sino-tubular junction (STj) レベルで大動脈壁を縫合固定し、マットレス縫合で全周を固定した。基部病変が高度な症例はこの時点で基部置換術を施行した。ついで脳分離体外循環、中等度低体温下 (28 度) に体循環を停止した。上行弓部置換術では、末梢側大動脈にエレファントランクを内挿し、外側をフェルト補強して、末梢側吻合を行った。上行置換術では外側のみをフェルトで補強した。この後、体循環を再開し、中枢側吻合を行う。上行弓部置換術では最後に弓部 3 分枝を再建した。

結 果

術後 30 日以内の手術死亡は 5 例であり、術中破裂が 1 例、心原性ショックが 2 例、脳梗塞が 1 例、縦隔炎による多臓器不全が 1 例であった。これ以降の在院死亡を 4 例に

認め、いずれも脳梗塞および縦隔炎に起因した長期呼吸管理に伴う肺炎が原因であった。死亡率は 11.3% であった。手術中の所見では、STj をこえた解離の中枢側進展を 72 例 (90%) に認めた (Fig. 1)。72 例全例において解離は無冠尖洞へ及んでいた。このうち 44 例は無冠尖洞のみへの進展であった。冠動脈周囲へ解離が及んだ症例は 28 例であり、左右両方の冠動脈へ解離が波及した症例は 11 例であった (Fig. 2)。バルサルバ洞の破裂、高度 AR および心筋虚血を呈した症例に対して、Bentall 手術 (3 例)、David 手術 (1 例)、断端形成と大動脈弁置換術 (AVR) (1 例) を施行した。右冠動脈単独への解離進展は 17 例であった (Fig. 3)。このうち術前から大動脈弁輪拡張症 (AAE) と AR を指摘されていた症例に対して Freestyle 弁 (Medtronic 社、ミネアポリス) を用いた基部置換術 (2 例) を行い、この他に partial remodeling¹⁾ (1 例)、断端形成と右冠動脈への冠動脈バイパス術 (CABG) (2 例) を施行した。CABG を行った 2 例は右冠動脈の断裂による急性心筋梗塞と高度の心原性ショックを伴っていた。左冠動脈のみに解離が及んだ症例は認めなかった。基部置換術を必要とした以外の症例 (73 例) は中枢側断端形成を行った。

術後の経過観察中に高度の AR を伴った基部再解離を 5 例に認めた。いずれも初回手術時に、左右両方の冠動脈周囲に広範な解離を認めた症例であり、初回手術は中枢側の断端形成を行った。それぞれ、8, 12, 18, 20, 108 カ月

Fig. 1 The proximal extension of Stanford type A acute aortic dissection
LCA, left coronary artery; RCA, right coronary artery.

Fig. 2 Dissection extended to left and right coronary arteries
AVR, aortic valve replacement ; GRF, Gelatin-Resorcin-Formalin ;
AR, aortic regurgitation.

Fig. 3 Dissection extended to right coronary artery
GRF, Gelatin-Resorcin-Formalin ; CABG, coronary artery bypass
grafting ; RCA, right coronary artery.

後に再手術を行った。再手術は、基部置換術を4例（Freestyle 弁3例、機械弁1例）に、AVRを1例に施行したが、手術死亡、病院死亡ともに認めなかった。再手術症例に共通した所見として、再解離した内膜が黒色に変性、壊死し、病理組織は中膜層の弾性線維断裂が特徴的であった。術後の観察期間内において基部再解離以外には末梢側大動脈拡大などの発生は認めなかった。

考 察

A型急性解離の手術にさいして、STjをこえた解離の進展は高頻度に認められる所見だが、適切な断端形成により修復可能なことが多い。師田らは、A型急性解離における基部置換術の適応として、①冠状動脈入口部より近位側への内膜亀裂の進展、②バルサルバ洞径>45~50 mmもしくはSTj径>45 mmの基部拡張病変をあげており⁷⁾、Borstらとほぼ同様の基準である⁸⁾。われわれも同基準に加えて、器質的な弁病変の存在、バルサルバ洞の破裂および冠動脈関連のトラブルも適応としている。今回の検討では、基部置換術を併施したのは80例中7例（8.8%）であり、このうち5例が上行弓部置換術、2例が上行置換術であった。森田らの報告⁹⁾では、163例のA型急性解離のうち基部置換術は12例（7.4%）にとどまり、筆者の前任施設における頻度（100例中8例：8%）もほぼ同様であっ

た¹⁾。多くの症例は中枢側断端形成で対応されており、やむを得ず基部置換術が必要になった場合の術式選択は、手技の簡便さと確実性が優先されるべきであろう。基部置換術を要した症例で死亡は認めなかったが、救命を第一とすべき本疾患での自己弁温存手術などの適応は慎重に判断するべきである。またFreestyle弁を2例に使用したが、結節縫合を必要とするなど手技的に複雑にならざるを得ない。基部再解離の5例中3例でもFreestyle弁を用いたが、拡大した弁輪への対処法や遠隔期における弁尖の破綻などの問題があるため、狭小弁輪症例などを除き現在では使用していない。

本検討では、基部解離の程度を評価するため、冠動脈入口部周囲への進展の有無を基準とした。左右両方の冠動脈へ広範囲に解離が及んだ11例に対して、初回手術時に4例が基部置換術を、1例がAVRを施行された。しかし、断端形成を行った6例のうち5例が遠隔期に基部再解離と高度のARを呈し、再手術を余儀なくされた。5例に共通した術中および病理所見から、GRF糊の不適切使用が一因である可能性が示唆された。解離腔におけるホルマリンの過量、ゼラチン-レソルシン液とホルマリン液の混合不良が原因として報告されているが²⁾、広範囲の基部解離では後者の状況が容易に惹起されたと推測される。

中枢側の断端形成は交連部直上のSTjレベルを指標に行ってきた。しかし、以前の手術記録からの確認は困難だが、広範囲の解離症例ではSTjよりも高いレベルで行われ、断端形成の効果が不十分であった可能性も否定できない。

一方、Hataらは、84例のA型急性解離のうち7例（8.3%）に基部置換術を施行し、断端形成で対処したうちの1例が遠隔期に基部再解離を発症したが、GRF糊に起因したものではなかったと報告している⁵⁾。さらに、他の原因のため再手術となった症例の病理標本でもGRF糊に特徴的な組織傷害は認められず、適正使用により本剤の合併症は回避可能としている。Kazuiらの報告では、130例のA型急性解離に対する手術のうち、4例に基部再解離を認めている³⁾。内訳は、3例がGRF糊を使用し、1例はBioGlueによる中枢側断端形成症例であった。GRF糊を用いた症例の再解離した大動脈壁は、他の報告と同様に壊死所見を呈していた。BioGlue使用例の再解離の病理は壊死ではなかったが、含有するグルタルアルデヒド過量による組織毒性の可能性と適切な使用法に関して十分な注意を喚起している³⁾。上記の諸報告では、解離の中枢側進展範囲に関する詳細な記載がないため、いかなる症例が基部再解離を発症したかは明らかではない。

基部再解離を来した症例は、いずれも基部へ高度に解離が進展しており、GRF糊の使用法および中枢側断端形成

の高さが不適切であった可能性がある。しかし、解離が左右冠動脈周囲に波及し、断端形成による中枢側の処置を施行した 6 例中 5 例が再解離を来したという事実は、断端形成の限界を示唆することに他ならないのではないかと考えられる。大動脈基部への解離進展を認めた症例のうち、無冠尖洞のみに解離が及んだ症例や、左右一方の冠動脈周囲に進展した症例では、ほぼ同様の使用法で GRF 糊を用いた断端形成を行ったにもかかわらず基部再解離は認めていない。

今回検討した 80 症例中、左右両方の冠動脈へ解離が波及していた 11 例と術前から AAE および AR と診断されていた 2 例は、初回手術時の基部置換術の適応もしくは遠隔期に基部置換を要する病態を惹起しうる可能性の高い症例であったと推測される。手術成績が改善してきたとはいえ、救命を最優先とすべき A 型急性解離の緊急手術において、基部置換術併施に伴う侵襲増大の是非に関しては慎重であるべきである。バルサルバ洞内の内膜亀裂や破裂、術前から存在した AAE と AR などの症例は基部置換術が不可避であると考え、一方、解離がいかに広範囲であっても、適切な生体糊の使用と内外両側のフェルト補強により、少なくとも急性期は有効な断端形成を行い得る可能性が高い。基部再解離を発症した症例は、術後 8 から 108 カ月に再手術を要しており、広範囲に進展した解離が急性期に問題となる可能性は低いと考える。したがって、急性期手術では救命を最優先として、両冠動脈への進展に代表される広範囲解離症例では中枢側の断端形成を第一選択とすべきであろう。こうした症例では遠隔期に再解離を来す可能性をつねに念頭に置き、厳重に経過観察すべきである。

確実な中枢側断端形成のためには、解離の中枢側進展の正確な認識と適切な生体糊の使用が重要である一方、断端形成が困難な症例に対しては、基部置換術を併施することを躊躇すべきではないと考える¹⁰⁾。

おわりに

A 型急性解離に対する手術成績は比較的良好であった。解離が大動脈基部に広範囲に進展した症例では、中枢側断端形成後に遠隔期の再解離を来す可能性が高いため、生体糊の適正使用とともに厳重な経過観察が必要である。解離の中枢側進展を正確に把握し、断端形成が困難な場合は基部置換術を同時に施行すべきである。

文 献

- 1) Uchida, T., Fukasawa, M., Kawahara, Y. et al.: Surgical strategy for aortic root reconstruction in patients with Stanford type A acute aortic dissection. *Kyobu Geka* **62**: 1025-1031, 2009.
- 2) Fukunaga, S., Karck, M., Harringer, W. et al.: The use of gelatin-resorcin-formalin glue in acute aortic dissection type A. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* **15**: 564-570, 1999.
- 3) Kazui, T., Washiyama, N., Muhammad, B.A.H. et al.: Role of biologic glue repair of proximal aortic dissection in the development of early and midterm redissection of the aortic root. *Ann. Thorac. Surg.* **72**: 509-514, 2001.
- 4) Uchida, T., Shimazaki, Y., Uesho, K. et al.: Aortic root replacement with stentless xenograft for aortic dissection. *Artif. Org.* **26**: 1052-1055, 2002.
- 5) Hata, M., Shiono, M., Sezai, A. et al.: Type A acute aortic dissection: Immediate and mid-term results of emergency aortic replacement with the aid of Gelatin Resorcin Formalin glue. *Ann. Thorac. Surg.* **78**: 853-857, 2004.
- 6) Uchida, T., Minowa, T., Hosaka, J. et al.: Axillary artery perfusion in arteriosclerotic thoracic aortic aneurysm. *Jpn. J. Cardiovasc. Surg.* **31**: 266-268, 2002.
- 7) Morota, T. and Takamoto, S.: Acute type A aortic dissection. *Kyobu Geka* **57**: 607-614, 2004.
- 8) Borst, H.G.: Proximal aortic dissection. Surgical treatment of aortic dissection. Borst, H.G., Heinemann, M.K., Stone, C.D., ed., Churchill Livingstone, New York, 1996, pp. 123-202.
- 9) Morita, S.: Surgical strategy for aortic root reconstruction in patients with Stanford type A acute aortic dissection. *Kyobu Geka* **62**: 1028-1030, 2009.
- 10) Ergin, M.A., McCullough, J., Galla, J.D. et al. Radical replacement of the aortic root in acute type A dissection: Indications and outcome. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* **10**: 840-845, 1996.