

症 例

Stanford A 型急性大動脈解離に対する治療戦略

汐 口 壯 一*, 吉 田 成 彦**, 加 藤 一 平**

要 旨

急性大動脈解離に対する術式選択は分類, entry 存在部位など病態により様々で議論があるところである. 当科では緊急手術において A 型急性大動脈解離に対し主として上行・部分弓部大動脈置換術を施行してきた. 治療戦略と経験に関し検討結果を報告する.

[対 象]2000 年 11 月～2004 年 1 月の間に経験した A 型急性大動脈解離症に緊急手術を施行した 38 症例を対象とした. 男女比 20 : 18. 平均年齢 63.2 ± 11.4 歳 (40～87 歳). 上行大動脈置換術施行 11 症例. 上行・弓部部分置換術 25 症例. 上行・弓部置換術 2 症例.

[方 法]基本的方針として送血は鎖骨下動脈を選択. 循環停止時は直腸温 20°C を目標とし右鎖骨下動脈送血時は一側順行性脳還流, 左鎖骨下動脈送血時は逆行性脳還流を施行とする. 同時に大腿動脈も確保した.

[結 果]上行・弓部部分置換は 4 例死亡 (術前破裂にて心停止 2 例, 術前 LMT 閉塞による AMI 1 例, 術前内頸動脈閉塞による広範囲脳梗塞 1 例), 脳梗塞発症 1 症例. 半身麻痺症例 1 例. 両側鎖骨下動脈に解離が進行し送血が大腿動脈のみとなった 1 症例を経験した. 術前に Major complication を認めなかった 34 症例は退院し 33 症例は社会復帰した.

[結 語]上行・弓部部分置換は上行大動脈置換と術前因子, 脳梗塞発症率の比較検討にて有意差はなかった. 上行・弓部置換術との比較にて A 型急性大動脈解離症に対する急性期の救命手術として脳分離体外循環を含め, 上行, 部分弓部置換術は

低侵襲手術方法と考える. Follow up 期間が現在のところ短期であるため遠隔成績に関する検討の必要性を見出した.

目 的

近年, Stanford A 型急性大動脈解離は増加し, 症例経験の報告が多くなっている. 救命率は未だ高いとは言えないが, 心筋保護, 手術方法, gelatin-resorcic-formalin (GRF glue) の開発により術後成績は改善しつつある^{1,2)}. しかし, 緊急手術を必要とする症例が多い病態のため, 術後合併症の発生, 追加手術の必要性など様々な問題要素が存在する. Stanford A 型急性大動脈解離に対する術式選択は, entry の位置や解離の範囲により様々である. 当院では Stanford A 型急性大動脈解離に対し上行・部分弓部大動脈置換術を主に選択してきたので有用性に関する検討結果を報告する.

対 象

2000 年 11 月～2004 年 1 月の間に緊急手術を施行した Stanford A 型急性大動脈解離 38 例を対象とした. 上行大動脈置換術施行例を S 群 (11 例), 上行・弓部部分置換術施行症例を H 群 (25 例), 上行・全弓部置換術施行症例を T 群 (2 例) と 3 群に分け, その術前因子, 手術因子および術後因子について検討した. 検定は Student's t-test および χ^2 test を用い, 有意水準 $p < 0.05$ を統計学的有意とした.

術式選択の定義

当院では当初, 上行大動脈での entry 閉鎖が十分可能と判断し得た病態に対しては, 上行大動脈置換術を施行していた. 最近では open distal 法にて可及的に解離病変の切除を施行, 上行・部分弓部大動脈置換術を選択している. しかし, この中でも弓

*獨協医科大学附属越谷病院心臓血管外科

**新葛飾病院心臓血管外科

部大動脈が5.0cm以上、entryが弓部大動脈に存在、もしくはentryが確認できない逆行性大動脈解離症例では上行・全弓部大動脈置換術を施行した。

手術基本の方針

全身麻酔下仰臥位にて、右腋窩動脈、大腿動脈を送血路として確保する。右腋窩動脈に重篤な動脈硬化あるいは解離病変が波及している場合は、左腋窩動脈も確保する。解離病変の進行に伴い両側腋窩動脈が送血路として選択できない場合は、大腿動脈のみの送血とした。明らかなショック状態を呈する場合は、開胸前に大腿静脈よりPCPS用脱血カテーテルを挿入した。送血に使用する人工血管は10mmもしくは8mmサイズを用いた。送血路確保後、胸骨正中切開にてtwo stage脱血管を右房挿入にて体外循環を確立した(左腋窩動脈、大腿動脈送血時には逆行性脳灌流のため上大静脈に脱血管を挿入)。体外循環確立後は直腸温を22℃目標に冷却した。右上肺静脈より左室ペント、右房より逆行性心停止液注入管を挿入した。右腋窩動脈送血時には腕頭動脈をテーピングした。初回の心停止は逆行性心停止液注入にて行い、大動脈切開後は冠状動脈口から直接心筋保護液を注入した。以降、間欠的に逆行性心停止液を注入した。冷却中に中枢側断端形成施行、目標体温に達したところでopen distal法にて末梢側の動脈内の観察を行った。大動脈内膜裂孔部(エントリー)が弓部大動脈に存在する上行・弓部大動脈人工血管置換術の適応症例以外は上行・部分弓部大動脈人工血管置換術を選択した。脳分離体外循環法であるが、右鎖骨下動脈送血時は腕頭動脈遮断にて一側性順行性脳灌流とし、左腋窩動脈、大腿動脈送血

時には上大静脈の脱血管より逆行性脳灌流を行った。それぞれ循環停止中の脳灌流は約500～800ml/minとした。大動脈断端形成はそれぞれGRF glueを用いて二重フェルト法にて行った。送血再開は人工血管側枝より行った。

上行・全弓部大動脈置換術も同様に、体外循環確立後は直腸温を22℃を目標に冷却する。上行大動脈遮断後に大動脈切開、中枢側断端形成、目標温度に達したらopen distal法にて末梢側を観察しエントリーを弓部に確認後、末梢側断端吻合、3分枝吻合、中枢側断端吻合の順にて行った。

検討結果

手術患者背景に関しては(表1)に表記した。3群間で男女比、平均年齢、身長、体重、BSAには大きな差は生じなかった。術前状態ではH群でショック状態、心タンポナーデによる循環動態不良症例は多かった。いずれの群も高率に高血圧症を認めた。H群ではLMT閉塞による心筋梗塞症例が2症例、内頸動脈閉塞による広範囲脳梗塞症例、冠状動脈バイパス術後の症例が存在した。術因子に関する検討内容を表記する(表2)。検討方法はH群-S群間、H群-T群間のH群を中心とした2群間の検定とした。H群-S群間では手術時間、人工心肺時間、心停止時間、脳分離時間、最低直腸温、出血量、輸血量に有意差は生じなかった。しかし、循環停止時間は有意にH群が長かった。H群-T群間では輸血量以外T群で有意差を認めた。脳分離体外循環法であるが(表3)、S群では6例(15.8%)で上行大動脈遮断にて上行大動脈置換術が可能であった。H群では22症例で右鎖骨下動脈より送血でき、一側性順行性脳灌流を施行する事ができた。

表1 対象患者背景

	H群	S群	T群
症例数	25	11	2
男女比	13:12	6:5	1:1
平均年齢	61.7±12.3	66.0±9.2	64.2±12.1
マルファン症候群	0	0	1
身長	160.0±8.4	159.0±10.4	165.6±8.4
体重	67.2±18.4	63.6±13.9	54.4±9.7
BSA	1.72±0.24	1.68±0.21	1.63±0.14
ショック状態	4	2	0
心タンポナーデ	8	2	0

表2 術因子検討

	H 群	S 群	P 値	T 群	P 値
手術時間(分)	439.3±102.3	462.1±92.1	0.5308	648.0±120.4	0.0004
人工心肺時間(分)	237.3±68.5	240.5±74.6	0.8999	408.8±107.3	<0.0001
心停止時間(分)	126.3±26.8	132.3±31.2	0.5603	175.4±72.4	0.0112
循環停止時間(分)	46.4±19.8	25.1±29.5	0.0151	88.2±53.4	0.0041
脳分離時間(分)	39.4±26.0	21.3±28.3	0.0687	73.0±46.6	0.0293
最低直腸温(°C)	22.8±4.5	25.6±6.1	0.1337	18.1±2.8	0.0347
出血量(ml)	661.5±339.5	757.3±376.9	0.4560	1040.0±384.7	0.0339
MAP 輸血量(単位)	2.2±6.1	1.0±1.8	0.5190	5.2±4.8	0.3205

表3 脳分離体外循環・送血路方法

	H 群	S 群	T 群
脳分離方法	順行性送血 : 22 例 逆行性送血 : 3 例	順行性送血 : 1 例 逆行性送血 : 4 例 無し : 6 例	順行性送血 : 0 例 逆行性送血 : 2 例
送血路	右鎖骨下 a : 1 例 左鎖骨下 a : 1 例 右鎖骨下 a+大腿 a : 20 例 左鎖骨下 a+大腿 a : 1 例 大腿 a : 1 例 右鎖骨下 a+外腸骨 a : 1 例	右鎖骨下 a : 3 例 左鎖骨下 a : 0 例 右鎖骨下 a+大腿 a : 3 例 左鎖骨下 a+大腿 a : 3 例 上行 Ao : 1 例 大腿 a : 1 例	右鎖骨下 a+大腿 a : 1 例 上行 Ao+大腿 a : 1 例

※ a : 動脈. Ao : 大動脈.

表4 術後因子検討

	H 群	S 群	P 値	T 群	P 値
術死亡例	4	0	0.1686	0	0.5579
脳梗塞	1	1	0.5524	0	0.5025
観察期間(月)	19.3±14.1	20.4±9.4	0.8173	36.5±4.9	0.1019
瘤拡大率(%)	96.1±7.8	96.5±8.6	0.9043	84.1±12.9	0.0583
血栓閉塞率(%)	12/15 0.8±0.4	5/6 0.8±0.4	0.8689	2/2 1.0	0.5166

※ 血栓閉塞症例 : 死亡例, 造影 CT 未施行例は除外

T 群は 2 例共に上大静脈より逆行性脳灌流を施行した。同時手術として、H 群では冠動脈バイパス術 : 3 例大動脈弁吊り上げ術 : 8 例、大動脈弁置換術 : 1 例に施行した。S 群では冠動脈バイパス術 : 5 例、大動脈弁吊り上げ術 : 4 例施行した。H 群に臓器虚血を生じ大動脈開窓術を必要とした症例が存在した。術後因子検討であるが(表4)、H 群-S 群間、H 群-T 群間で有意差のない観察期間内で術死亡、脳梗塞発症、動脈瘤拡大率、偽腔血栓閉塞率に有意差は認めなかった。手術死亡例は全例、術前より出血性ショック、急性心筋梗塞、広範囲脳梗塞などの重篤な合併症を呈していた。術中所見による H 群のエントリーの検討であるが、上行大動脈 7 例、弓部小弯側 15 例、弓部大動脈 1 例、下行大動脈 2 例であった。上行大動脈、弓部小弯

側にエントリーが存在した症例は拡大率、偽腔血栓閉塞率ともに改善も認めたものの、弓部大動脈、下行大動脈にエントリー存在した症例は経過観察内で大動脈の軽度拡大、偽腔血栓閉塞は認めなかった。H 群にて遠隔期に大動脈基部再解離を認め再手術の必要な症例が 1 例存在した。

考 察

急性動脈解離の発生率は人口 10 万人あたり 0.6 ~ 3.6 人と報告され³⁾、特に Stanford A 型急性大動脈解離は緊急手術による救命的意義が強く、手術手技の確実性・簡便性がより求められる⁴⁾。Stanford A 型急性大動脈解離は発症直後の死亡率が極めて高率であり、迅速な対応が必要である。心筋保護法、脳分離体外循環法、GRF glue の改良により手

表5 H群の内膜裂孔部位に対する検討

	上行大動脈	弓部小弯側	弓部	下行大動脈
症例数(人)	7	15	1	2
縮小率(%)	95.4±9.9	95.9±26.6	102.9	101.9±6.2
血栓化率(%)	3/3 1.0±0.0	9/10 0.89±0.3	0/1 0	0/1 0

※血栓閉塞症例：死亡例，造影CT未施行例は除外

術成績も向上しているが、必ずしも満足できる状況でないのが現状であり、低侵襲且つ確実な手術成績が望まれる。この中で当院では当初、上行大動脈にエントリーが存在する症例は上行大動脈置換術を選択していた。しかし、近年は解離病変の可及的切除、弓部大動脈を含めた可視範囲以内のエントリーの観察を基本とし、Stanford A型急性大動脈解離の緊急手術は超低体温循環停止、open distal法、脳分離体外循環法にて上行・部分弓部大動脈人工血管置換術を施行してきた。この方法であればopen distal法を施行することで、可視範囲のエントリーを確認し可及的に解離病変を切除することが出来る。遮断鉗子が掛かっている状態では断端形成時、十分な縫合スペースを確保出来ず偽腔へのleakegeの残存が懸念されるため、動脈壁の正常が良好である部位で末梢側の断端形成が確実に行えるという利点があると考えられた。上行・部分弓部大動脈人工血管置換術を行うに当たり、当科では右腋窩動脈送血を基本とし一側性脳分離体外循環を施行してきた。直腸温22℃以下、脳分離送血量500～800ml/min、循環停止時間50分以内を目標に行い、現時点において術後、stroke等の大きな脳神経合併症は認めていない。緊急手術においてS群との比較においても有意差を認めず、低侵襲且つ確実な手術方法と考えられた。今回検討した症例に対し、術中、経食道エコーにて大動脈弁閉鎖不全症に対し大動脈弁吊り上げ術を施行している。近年、Stanford A型急性大動脈解離の術後遠隔期における大動脈基部再解離を認めたとの報告がある。Oppellらは基部解離に対してGRF glueを使用した大動脈弁温存例の64%に遠隔期にValsalva洞の拡張を従うARが発生したことを示し⁵⁾、GRF glueの使用による大動脈弁吊り上げ術後のARの問題は多くの施設より報告されている^{6～8)}。大動脈基部再解離の合併症は明らかに大動脈弁吊り上げ術例に集中しているとの提示⁹⁾もあり、

当科でも同様の症例を1例経験した。多くの症例に大動脈弁吊り上げ術を施行しているため、今後、GRF glueを使用時、本術式の適応になる症例は考慮すべきであると考えられた。基部再建についてKazuiらは遠隔期中枢側再解離の及ぶ部位が無冠尖方向へのものが多かったとしており、解離の切除範囲を無冠尖方向へ舌状に伸ばす方法が有用だと述べている¹⁰⁾。今後はValsalva洞径が拡大、解離の冠動脈起始部に及ぶ症例は中枢側再解離high-risk群のため、中枢側形成時にaggressive proximal resectionを含めた手術選択¹¹⁾の考慮が必要と考えられた。H群にエントリー閉鎖をしていない2症例が存在した。2症例共に術直前に重篤な脳梗塞、左主幹部の解離病変による急性心筋梗塞を生じたため心停止を認めた症例であり、人工血管置換術の救命を目的とした手術時間短縮、低侵襲手術が適応と考えて行った。今回我々が経験した術死亡例は4例存在し、総死亡率は10.5%でありH群では16%であった。しかし、全死亡例は術前より重篤な合併症を呈していたため、術操作が原因とは考えていない。術中所見にても表5に提示したようにエントリーは弓部小弯側に最も多く認めopen distal法を用いた上行・部分弓部大動脈置換術を施行する必要性がある症例が多かった。術後の偽腔血栓閉塞率も高く縮小率もエントリー閉鎖施行症例では約95%と良好な経過を得た。今回の検討症例のfollow up期間は3～4年である。上記でも述べたがGRF glueを使用、大動脈弁吊り上げ術後の症例では再解離の危険性が多く示唆されているため今後、長期に渡る慎重なfollow upの必要性があると考えられた。

おわりに

術因子検討にてStanford A型急性大動脈解離術の急性期、救命手術に対し上行・部分弓部大動脈人工血管置換術選択は有用性があると考えられた。

文 献

- 1) Guilmet D, Bachel J, Goudot B, et al: Use of biological glue in acute aortic dissection. Preliminary clinical results with a new surgical technique. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1979; 77: 516-21.
- 2) Weinschelbaum EE, Schamun C, Caramutti V, et al: Surgical treatment of acute type A dissecting aneurysm with preservation of the native aortic valve and use of biologic glue. Follow-up to 6 years. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992; 103: 369-74.
- 3) 福島英賢, 則本和伸, 廣田哲也ら: 一般救急外来における急性大動脈解離の初期診断に関する検討. *日臨救医誌* 2004; 7: 367-71.
- 4) 清家愛幹, 山本 晋, 細田泰之: 心尖部送血を用いた Stanford A 型急性大動脈解離手術. *胸部外科* 2004; 57: 947-8.
- 5) Von Oppell UO, Karani Z, Brooks A, et al: Dissected aortic sinuses repaired with gelatin-resorcinformaldehyde (GRF) glue are not stable on follow up. *J Heart Valve Dis* 2002; 11: 249-57.
- 6) Casselman FP, Tan ESH, Vermeulen FEE, et al: Durability of aortic valve preservation and root reconstruction in acute type A aortic dissection. *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 1227-33.
- 7) Suehiro K, Hata T, Yoshitaka H, et al: Late aortic root redissection following surgical treatment for acute type A aortic dissection using Gelatin-Resorcin-Formalin glue. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg* 2002; 50: 195-200.
- 8) 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* 1999; 15: 564-70.
- 9) 菅原由至, 今井克彦, 河内和弘ら: 急性 A 型解離術後遠隔期における大動脈基部再解離 GRF glue 使用後の 2 症例. *日本心臓血管外科学会雑誌* 2004; 33: 122-5.
- 10) Kazui T, Washiyama N, Bashar AH, 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* 2001; 72: 509-14.
- 11) Takarabe K, Ohtsubo S, Itoh T, et al: Improved survival of surgery for acute type A aortic dissection: impact of noninvasive diagnosis and hemostatic surgical management. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg* 2004; 52: 257-64.

Strategy of Surgical Procedure for Stanford A Type Acute Aortic Dissection

Soichi Shioguchi, MD*, Ippei Kato, MD**, Shigehiko Yoshida, MD**

*Department of Cardiovascular Surgery, Koshigaya Hospital Dokkyo University School of Medicine, Koshigaya, Japan

**Department of Cardiovascular Surgery, Shinkatushika Hospital, Katsushika-ku, Tokyo, Japan

We reviewed our therapeutic strategies and experience for acute type A aortic dissection. The subjects were 38 patients who underwent the emergency surgery for type A aortic dissection during the period from November 2000 to January 2004. Their mean age was 63.2 ± 11.4 years (range 40~87 years). The subjects were classified into the following three groups according to surgical procedures: replacement of the ascending aorta ($n=11$), replacement of the hemiarch aorta ($n=25$) and replacement of the total arch of aorta ($n=2$). As a rule, the subclavian artery was selected for blood transmission. The target rectal temperature at the time of circulatory arrest was 20°C . Unilateral anterograde brain perfusion was performed perfusion through the right subclavian

artery, while retrograde brain perfusion was performed through the superior vena cava. The femoral artery was simultaneously ensured. Four of those who underwent replacement of the hemiarch aorta died. The 34 patients who had no major complications before surgery were discharged from the hospital and 33 of them succeeded in social rehabilitation. There was no significant difference in surgical factors and incidence of cerebral infarction between replacement of the hemiarch aorta and the ascending aorta. As acute emergency surgery for type A aortic dissection, replacement of the hemiarch aorta including isolated brain perfusion seems to be less invasive than replacement of the total arch aorta.

Key words : stanford aortic dissection, hemiarch replacement, emergency surgery

(Circ Cont 2007; 28: 64-68.)