DeBakey III b 型解離性大動脈瘤に対する 胸腹部大動脈広範置換術

安田 慶秀 椎谷 紀彦 松浦 弘司 深山 雅寿
大場 淳一 松居 喜郎 佐久間 まこと 朝田 政克
田辺 達三*

1988年から1992年の5年間にDeBakey III b型解離性大動脈瘤9例に対しCrawford法による胸腹部大動脈グラフト置換術を施行した。Spiral opening法による開胸・経後腹膜到達法で行い、補助手段はシャントチューブ法による一時的バイパス法2例、F-Fバイパスによる部分体外循環法7例行われ、腹部主要分枝動脈は選択的に灌流した。再建術式はCrawford術式に準じ、5例は下行大動脈起始部から腸骨動脈までの全胸腹部大動脈を置換し、他の4例では腎動脈上部までの胸腹部大動脈を置換した。6例は待機的に手術し、破裂1例、破裂切迫の2例の計3例は緊急手術を行った。術後30日以内の早期死亡は2例(22.2%)で、術後の主な合併症は致死的不整脈、対麻痺、脊椎不全麻痺、呼吸不全、イレウスが各1例に、腎不全と出血による再手術が各2例みられた。最近2年間、5例の手術では死亡0、完全対麻痺発生0でIIIb型解離性大動脈瘤に対する胸腹部大動脈広範置換術の成績は満足できるものであった。日心外会誌23巻2号:101-105(1994)

Keywords: 解離性大動脈瘤, 胸腹部大動脈瘤, Crawford法, F-F部分体外循環法, 脊髄保護

Thoracoabdominal Aortic Repair of DeBakey Type IIIb Dissecting Aneurysms

Keishu Yasuda, Norihiko Shiiya, Hiroshi Matsuura, Masatoshi Miyama, Junichi Ohba, Yoshiro Matsui, Makoto Sakuma, Masakatsu Asada and Tatsuzo Tanabe* (Department of Cardiovascular Surgery, and Second Department of Surgery*, Hokkaido University School of Medicine, Sapporo, Japan)

Nine patients with type IIIb dissecting aortic aneurysm underwent graft replacement of the thoracic and abdominal aorta between 1988 and 1992. The spiral opening method was used to expose the thoracic and abdominal aorta. Temporal bypass was employed in 2 patients and F-F bypass in 7 patients. Visceral arteries were perfused selectively during aortic cross-clamp. The entire descending thoracic aorta and abdominal aorta was reconstructed in 6 patients and the proximal descending thoracic aorta to renal arteries in 3 patients. The Crawford graft inclusion technique was used in all cases. Three patients required emergency surgery for rupture in one and impending rupture in 2. Operative deaths occurred in 2 patients (22.2%). Morbidity included renal failure (2), bleeding requiring reoperation (2), arrhythmia (1), paraplegia (1), paraparesis (1), respiratory failure (1) and ileus (1). In the past two years, we operated on 5 cases of type IIIb dissecting aneurysms and there was neither operative death nor paraplegia. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 23: 101-105 (1994)

DeBakey III b型解離性大動脈瘤(III b DAA)に対する外科治療は流入口閉鎖術や流入口を含めた下行大動脈のグラフト置換術が多く行われている。しかし、胸腹部大動脈全体にわたって巨大な解離腔を有する例では手技的に部分的なグラフト置換術が難しい症例もあり、また、遠隔期に遺残

解離腔が拡大し破裂する症例も多いため、III b DAAに対しても胸腹部大動脈の広範なグラフト置換手術が行われるようになってきている^{1,2)}。本稿ではDeBakey III b型解離性大動脈瘤に対する胸腹部大動脈広範置換9例の手術成績について報告する。

対象と方法

1988年から1992年の5年間に北海道大学第2

外科および循環器外科で胸腹部大動脈広範置換術を行った III b DAA 9 例を対象とした。年齢は 40 歳から 77 歳 (平均 58.6 歳), 男女比は 3 : 6, 無症候性 2 例, 有症候性 6 例であった。ショックを伴った破裂の 1 例と破裂切迫 2 例の計 3 例は緊急手術を行い, 他の 6 例は待機的に手術した。急性期症例は 1 例で他の 8 例は慢性例であり, Marfan 症候群症例は 3 例であった。3 例が以前に下行大動脈グラフト置換術を施行されていた。全例術前に造影 CT が施行され, ショックの 1 例を除く 8 例では大動脈造影が行われた。CT による動脈瘤の最大直径は 6.8 ± 0.3 cm であった (表 1)。

当科における胸腹部大動脈瘤手術の基本術式を表 2 に示した。右橈骨動脈と右大腿動脈での動脈圧モニター, Swan-Ganz カテーテル挿入, ダブル-ルーメン気管チューブによる選択的右肺換気を行った。脊髄虚血をモニターするため脊髄誘発電位 (ESP) 測定³⁾は破裂・ショック 1 例を除く 8 例で施行した。補助手段は初期の 2 例でシャント

チューブ法による一時的バイパス法⁴⁾, 他の 7 例は F-F バイパスによる部分体外循環法を行い, 腹部主要分枝動脈は選択的に灌流した。F-F バイパス法は常温で左大腿動・静脈からの送・脱血で流量は 40 ml/min/kg を基本とし, 中枢および末梢血圧, ESP の変化等によって適宜増減した。腹部主要分枝動脈は選択的に灌流し, 灌流方法は一時的バイパス法ではシャントチューブに設けた側枝を利用し, F-F バイパス法ではバイパスと並列した別個のポンプ回路を術野で必要数だけ分枝させ, 動脈瘤の内側から挿入した Foley バルーンカテーテルを介して 1 分枝当り 150 ml/min 注入した。

Stoney ら⁵⁾の spiral opening 法による開胸・経後腹膜到達法を用い, 左横隔膜は付着部に沿って切離し, 左腎臓は腹膜につけたまま前方に圧排した。動脈再建は Crawford ら⁶⁾の graft inclusion technique に準じた術式を用い, 6 例では下行大動脈起始部から腸骨動脈までの全胸腹部大動脈を置換し, 他の 3 例では腎動脈上部までの胸腹部大動脈を置換した。腹腔動脈, 上腸間膜動脈, 左右腎動脈の腹部主要 4 動脈を再建したのは 6 例で, 他の 3 例では腹腔動脈, 上腸間膜動脈の 2 動脈が再建された。解離腔から出ている分枝動脈の再建は短いグラフトを interpose してグラフトに吻合した (図 1)。5 例で 2 対から 6 対の肋間動脈, 腰動

表 1 胸腹部大動脈瘤手術症例のプロフィール

症例数	9
年 齢	40~77 (平均 58.6 歳)
男:女	3 : 6
急性:慢性	1 : 8
Marfan 症候群	3
有症候群	6
破裂性	1
無症候群	2
大動脈瘤手術歴有り	3
最大瘤径	6.0~8.0 (平均 6.8 cm)

表 2 胸腹部大動脈瘤の基本術式

モニター	動脈圧 (右橈骨動脈, 右大腿動脈)
肺 保 護	選択的右肺換気
到 達 法	開胸・経後腹膜アプローチ (spiral opening 法)
補助手段	常温 F-F 部分体外循環法 腹部主要分枝選択的灌流 (150 ml/分)
再建術式	Crawford 法
脊髄保護	ESP モニター 分節の大動脈遮断 肋間動脈再建

図 1 胸腹部大動脈瘤再建術式
A : 3 例, B : 3 例, C : 3 例

脈 (Th₉から L₁まで) を再建した。グラフトは初期4例ではwoven Dacronグラフトを使用し、最近2年間の5例ではcollagen sealed knitted Dacron グラフト (Gelseal®) を用いた。

結 果

9 例の平均大動脈遮断時間は131±16分(92~201分)、手術時間は12時間7分±43分(7時間25分~15時間)、出血量は5,481±1,683cc(495~17,000cc)であった。術後30日以内の早期死亡は2例(22.2%)で死亡原因は不整脈と出血であった。術後の主な合併症は重症不整脈1(早期死亡)、血液透析あるいは腹膜灌流を必要とした腎不全2、5日間以上の呼吸器管理を必要とした呼吸不全1、イレウス1、再手術を施行した術後出血2、対麻痺1、脊髄不全麻痺1であり9例中7例(78%)に術後合併症が発生した。2例の腎不全の原因はいずれも有効な選択的腎動脈灌流がなされなかったものであり、呼吸不全例は対麻痺発生例であった。ESP波形が導出できた7例中、4例で電位の低下(1例で消失)がみられ、このうち3例は肋間動脈再建・血流再開によって回復した。肋間動脈を再建せず、波形が消失した1例では対麻痺を発生した。生存例7例中、肋間動脈あるいは腰動脈再建を行わなかったのは3例あり、このうち下行大動脈グラフト置換術後の2例では大動脈遮断中ESP変化がみられず、対麻痺発生もなかった。他の1例は対麻痺を発生した。脊髄不全麻痺例もリハビリテーションによって歩行可能と

なっており、本例を含め最近2年間の5例(図1のA, B, Cで各1例、1例、3例)では死亡例はなく全例生存している。下行大動脈置換術後に胸腹部大動脈から腸骨動脈を置換したMarfan症候群症例は術後3年目にDeBakey I型解離性大動脈瘤による心不全で死亡し、対麻痺症例は術後6か月で肺炎のため転医先の病院で死亡した。

考 案

解離性大動脈瘤に対する手術は内膜亀裂部を含む拡張した大動脈のグラフト置換術が多く行われている。治療成績は近年、著しく向上しており待機手術生存率は約90%である^{1,7~10)}。しかし、遠隔期に遺残解離腔が拡大進展し、破裂する例、再手術を必要とする症例も報告されるようになってきた¹⁾。本論文で報告したDeBakey III b型解離性大動脈瘤に対する腹部主要分枝動脈再建を伴う胸腹部大動脈の広範なグラフト置換術式は根治的な手術ではあるが、手術手技が複雑で侵襲も大きく、対麻痺などの重篤な術後合併症も多いことから広く行われてはいない。解離性大動脈瘤に対する胸腹部大動脈のグラフト置換手術成績については数井ら²⁾(4例；死亡0、不全麻痺1)、Crawfordら¹⁾(急性9例；早期生存率89%、慢性70例；同94%)、Coxら¹¹⁾(16例；早期死亡率44%、不全麻痺35%)が報告している。慢性解離性大動脈瘤、Marfan症候群、mega aorta syndromeなどの広範な大動脈瘤を有する症例では瘤病変が遺残した症例の遠隔成績は不良であり、Crawfordら¹⁾は全大動脈置換あるいは亜全大動脈置換手術を積極的に進めている。

解離性大動脈瘤に対する全胸腹部大動脈あるいは亜全胸腹部大動脈置換手術は他の胸腹部大動脈瘤手術と同様、胸部から腹部に及ぶ広範な大動脈病変の露出、肋間動脈・腰動脈や腹腔動脈、上腸間膜動脈、腎動脈再建の煩雑さと動脈再建に伴う出血の制御、虚血に伴う臓器不全の防止などが問題となっている。III b型解離性大動脈瘤に胸腹部大動脈グラフト置換術を行う手術適応について明確に規定している報告はすくない。Crawfordら¹⁾は6cmの瘤径を有するものを手術適応としており、われわれも本症における手術侵襲の大きさと

表3 胸腹部大動脈再建術式および手術成績

術 式	A	B	C	計
症 例 数	3	3	3	9
病院死亡	1	1	0	2
術後合併症				
MOF 死亡	1	—	—	1
不整脈死	—	1	—	1
対 麻 痺	1	—	—	1
不全麻痺	1	—	—	1
出血・再手術	—	2	—	2
イレウス・手術	—	1	—	1
腎 不 全	1	—	1	2
呼吸不全	1	—	—	1

手術の困難さ、手術成績からこの数値はおおむね妥当であると考えている。

手術の補助手段については単純遮断法、脊髓液持続ドレナージ法、一時的バイパス法、部分体外循環法、低体温循環防止法などがあり、われわれも以前は一時的バイパス法を用いていた¹²⁻¹⁶⁾。最近では、大動脈遮断による心負荷の軽減、出血に対する対応の容易さ、手技の簡便さなどから原則として F-F バイパスによる部分体外循環法を行っている^{4,17)}。大動脈遮断中の臓器虚血を防止するため腹部主要分枝動脈は選択的血液灌流を行い、また、最近では軽度低体温下での体外循環法を行って良好な結果が得られている。Th₈~L₂間の肋間動脈・腰動脈は原則として再建するのがわれわれの方針であり、また、脊髓血行遮断時間を短縮するため大動脈遮断は中枢側から末梢側に順次に分節的に遮断している。ESP 波形変化が生じたときは肋間動脈の選択的灌流を試みることもあるが、多くの場合灌流は成功しない。大動脈遮断中に ESP 波形低下が生じた場合の具体的な対応は以下のように行っている。

1) 上肢動脈圧を上昇させるとともに、左鎖骨下動脈が遮断されている場合は選択的灌流などを行うことによって椎骨動脈への血流再開を図る。

2) ポンプの送血流量を増やすことによって下半身灌流圧を上昇させる。

3) 脊髓有効灌流圧を上昇させるために肋間動脈・腰動脈からの逆流を止める。

4) 遮断時間を短縮する努力をする。

以上の処置によって ESP 波形低下群でも重篤な対麻痺が防止でき良好な結果が得られた。腹部臓器保護のためには 1 動脈当り 150 ml/min の灌流量で十分だと思われた。

再建術式については Crawford ら⁶⁾の graft inclusion technique に準じたが、解離性大動脈瘤では分枝動脈と真性腔、あるいは仮性腔との解剖学的な関係が複雑であり、腹部主要分枝動脈が解離腔から出ている場合には図 1 のように短いグラフトを interpose する再建術式を行うことによって良好な結果が得られた。補助手段および手術手技の向上によって本症手術成績はおおむね満足できるものとなってきた。

結 語

DeBakey III b 型解離性大動脈瘤 9 例で胸腹部大動脈広範囲置換術を行い、以下の結論を得た。病院死亡率は 2 例 (22.2%) で、重篤な術後合併症として完全対麻痺 1、呼吸不全 1 があった。最近、2 年間の 5 例では重篤な術後合併症はなく全例社会復帰しており、手術成績は向上した。本症で Marfan 症候例をはじめ、解離腔が拡大し破裂の危険の大きい場合は広範囲なグラフト置換術を行うことによって quality of life および生命予後を向上させることができる。

文 献

- 1) Crawford, E. S., Coselli, J. S., Swensson, L. G. et al.: Diffuse aneurysmal disease (chronic aortic dissection, Marfan, and mega aorta syndromes) and multiple aneurysm. Treatment by subtotal and total aortic replacement emphasizing the elephant trunk operation. *Ann. Surg.* **211**: 521-537, 1990.
- 2) 数井暉久, 山田 修, 伊藤敏行ほか: 胸腹部解離性大動脈瘤の切迫破裂に対する胸腹部大動脈全置換術. *日胸外会誌* **37**: 1436-1440, 1989.
- 3) 松居喜郎, 郷 一知, 奥出 潤ほか: 大動脈遮断時の脊髓虚血予防に対する脊髓誘発電位 (ESP) の応用—とくに SEP に対する ESP の優位性—. *日胸外会誌* **34**: 172-179, 1986.
- 4) 安田慶秀, 佐久間まこと, 田辺達三: 胸部大動脈瘤の手術. シャントチューブ法による補助手段応用例. *手術* **41**: 1885-1893, 1987.
- 5) Stoney, R. J. and Wylie, E. J.: Surgical treatment of arterial lesions of the thoracoabdominal aorta. *Am. J. Surg.* **126**: 157-164, 1973.
- 6) Crawford, E. S.: Thoracoabdominal aortic aneurysm: Surgical techniques. In *Arterial Surgical Techniques*. eds. by Bergan, J. J. and Yao, J. S. T., pp. 88-106. WB Saunders Company, Philadelphia, 1990.
- 7) Crawford, E. S., Swensson, L. G., Coselli, J. S. et al.: Aortic dissection and dissecting aneurysms. *Ann. Surg.* **208**: 254-273, 1988.
- 8) 安田慶秀: 急性期・慢性期の手術適応. 阿部稔雄編, 大動脈解離 病理, 診断, 治療. 名古屋大学出版会, 名古屋, 1992.
- 9) Swensson, L. G., Crawford, E. S., Hess, K. R. et al.: Thoracoabdominal aortic aneurysms associated with celiac, superior mesenteric, and renal artery occlusive disease: Methods and analysis of results in 271 patients. *J. Vasc. Surg.*

- 16: 378-390, 1992.
- 10) Glower, D. D., Fann, J. I., Speier, R. H. et al.: Comparison of medical and surgical therapy for uncomplicated descending aortic dissection. *Circulation* **82** (Suppl. IV): 39-46, 1990.
- 11) Cox, G. S., O'Hara, P. J., Hertzner, N. R. et al.: Thoracoabdominal aneurysm repair: A representative experience. *J. Vasc. Surg.* **15**: 780-788, 1992.
- 12) Laschinger, J. C., Izumoto, H. and Kouchochos, N. T.: Evolving concepts in prevention of spinal cord injury during operations on the descending thoracic and thoracoabdominal aorta. *Ann. Thorac. Surg.* **44**: 667-674, 1987.
- 13) Kouchochos, N. T., Wareing, T. H., Izumoto, H. et al.: Elective hypothermic cardiopulmonary bypass and circulatory arrest for spinal cord protection during operations on the thoracoabdominal aorta. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **99**: 650-664, 1990.
- 14) Crawford, E. S., Swenson, L. G., Hess, K. R. et al.: A prospective randomized study of cerebrospinal fluid drainage to prevent paraplegia after high-risk surgery on the thoracoabdominal aorta. *J. Vasc. Surg.* **13**: 36-46, 1990.
- 15) Hollier, L. H., Symmonds, J. B., Pairolero, P. C. et al.: Thoracoabdominal aortic aneurysm repair. *Arch. Surg.* **123**: 871-875, 1988.
- 16) 横山秀雄, 数井暉久, 井上聡巳ほか: 胸腹部大動脈瘤手術時の補助手段—部分体外循環併用, 腹部主要分枝への選択的灌流の効果に関する検討—. *日胸外会誌* **40**: 1649-1655, 1992.
- 17) 佐々木重幸, 松居喜郎, 合田俊宏ほか: 胸部大動脈瘤手術における補助手段法の比較検討—一時的バイパス法と部分体外循環法の比較—. *日胸外会誌* **39**: 2006-2011, 1991.