

重複大動脈瘤に対するハイブリッド手術

小櫃由樹生 重松 宏 内山 裕智
岩橋 徹 中本 壽宏 渡部 芳子
槇村 進 小泉 信達 川口 聡

要 旨：重複大動脈瘤に対する低侵襲治療を目的として、従来の人工血管置換術と経カテーテル的人工血管内挿術(EVG: endovascular grafting)を組み合わせたハイブリッド手術を施行し、その手技と成績について検討した。1995年以降に手術を行った胸部大動脈瘤766例(外科手術: 253, EVG: 513)のうち、ハイブリッド手術を行った重複大動脈瘤14例(真性瘤: 10, 真性瘤+解離: 3, 解離: 1)を対象とした。手術は胸部下行・腹部の6例を一次的に、他の8例を分割手術で行った。EVGはステンレス鋼製Z-stentをポリエステル人工血管で被覆したステントグラフトを作成し、これを大腿動脈より目的部位に内挿した。一次的手術6例は腹部大動脈置換術を行い、ステントグラフトを大腿動脈より胸部下行大動脈に内挿した。分割手術8例における置換部位は1例の重複を含めた全弓部6例、胸腹部3例で、ステントグラフトの内挿部位は胸部下行および胸腹部であった。初回手術から二次的手術までの期間は2週間~1.8年で、8例中5例の二次的手術を1カ月以内に行い得た。先行手術が全弓部置換術であった5例では二次的EVGの際にelephant trunkを中枢側landing zoneとして利用した。一次的に腹部置換とEVGを行った1例をMRSA感染にて失ったが、他の13例の術後経過は良好で、観察期間中(術後1カ月~88カ月, 平均42カ月)に吻合部合併症やendoleak, migrationによる瘤径の拡大などを認めなかった。外科手術とEVGを組み合わせたハイブリッド手術は重複大動脈瘤に対する一次的あるいは早期の二次的手術の低侵襲化を可能にし、有効な方法であった。(日血外会誌 15 : 55-58, 2006)

索引用語：重複大動脈瘤, ハイブリッド手術, ステントグラフト内挿術, 胸部大動脈瘤

はじめに

重複大動脈瘤の治療に際しては一次的手術が望ましいが、一次的手術に伴う過大な侵襲から分割手術を選択せざるを得ない状況がある。分割手術を選択した場合には段階的手術待機中の破裂が危惧される。とくに重複した瘤が同程度にcriticalな場合は破裂の危険性が高くなり、可及的早期の二次的手術が要求される。

教室では1995年より大動脈瘤の治療体系に経カテーテル的人工血管内挿術(EVG: endovascular grafting)を導入し、大動脈瘤治療における侵襲の軽減に努めてきた^{1,2)}。そこで、重複大動脈瘤に対する一次的手術の低侵襲化および分割手術における早期の二次的手術を目的として、外科手術とEVGを組み合わせたハイブリッド手術を行い、その手技と治療成績について検討した。

対象と方法

教室でEVGを導入した1995年4月より2005年12月までに手術を行った胸部大動脈瘤766例(人工血管置換術: 253, EVG: 513)のうち、人工血管置換術とEVGを併用するハイブリッド手術を施行した重複大動脈瘤14例(男/

東京医科大学外科学第2講座(Tel: 03-3342-6111)
〒160-0023 東京都新宿区西新宿 6-7-1
受付: 2006年3月9日
受理: 2006年3月13日

Table 1 Patient characteristics and clinical outcomes

	Age, Sex	Disease	Operation	Clinical course	Duration of follow-up
1	71, M	TAAarch, TAAdesc	TAR EVG (22M)	good	17M
2	64, M	TAAarch, TAAdesc	TAR EVG (17M)	good	40M
3	68, F	TAAarch, TAAdesc	TAR EVG (3W)	good	15M
4	68, F	TAAarch, TAAdesc	TAR EVG (3W)	good	10M
5	66, F	TAAarch, TAAA	TAR TAAR (3M) EVG (18M)	good	42M
6	68, M	TAAarch, TAAdesc	EVG TAR (2W)	good	35M
7	69, F	TAAdesc, TAAA, AAA	EVG TAAR, AAR (4W)	good	1 M
8	63, M	TAAdesc, AAA	AAR+EVG TAR (86M)	good	89M
9	60, M	TAAdesc, AAA	AAR+EVG	good	54M
10	72, M	TAAdesc, AAA	AAR+EVG	dead	3 M
11	74, M	DAA, AAA	AAR+EVG	good	62M
12	75, M	DAA, AAA	AAR+EVG	good	21M
13	78, M	DAA, AAA	AAR+EVG	good	80M
14	62, M	DAA	TAAR EVG (3W)	good	88M

TAA: thoracic aortic aneurysm, TAAA: thoracoabdominal aortic aneurysm, AAA: abdominal aortic aneurysm, DAA: dissecting aortic aneurysm, TAR: total aortic arch replacement, TAAR: thoracoabdominal aortic replacement, AAR: abdominal aortic replacement, EVG: endovascular grafting.

女：10/4，年齢：68.3 ± 5.2歳，真性瘤：10，真性瘤 + 解離：3，解離：1)を対象とした。14例の瘤病変の部位は弓部・胸部下行：5，弓部・胸腹部：1，弓部・胸腹部・腹部：1，胸部下行・胸腹部：1，胸部下行・腹部：6であった(Table 1)。

手術は胸部下行・腹部の6例を一期的に，他の8例を分割手術で行った。EVGはステンレス鋼製変型Z stentをポリエチレン人工血管で被覆したステントグラフトを作成し，これを原則的に大腿動脈より20～22Fのシースを用いて目的部位に内挿した。

胸部下行・腹部の重複大動脈瘤に対する一期的手術6例は分岐型人工血管による腎動脈下腹部置換術を行い，ステントグラフトを経大腿動脈あるいは，あらかじめ作成した人工血管側枝より胸部下行大動脈に内挿した。分割手術8例における先行手術は置換術を6例に，EVGを2例に行った。置換部位は1例の重複を含めた全弓部6例，胸腹部3例で，ステントグラフトの内挿部位は胸部下行および腹腔動脈分枝部より中枢側の胸腹部大動脈であった。初回手術から二期的手術までの期間は2週間～1.8年で，8例中5例の二期的手術を1カ月以内に行い，経過観察中に瘤径の拡大をきたした3例では，おのおの1.4年，1.5年，1.8年後であった。また，先行手術が全弓部置換術であった5例では末梢側

吻合にelephant trunk法を併用し，二期的EVGの際にこれを中枢側landing zoneとして利用した(Fig. 1, 2)。

結 果

一期的に腹部置換とEVGを行った症例10をMRSA肺炎による多臓器不全にて術後3カ月で失ったが，他の13例の術後経過は良好で，特記すべき合併症もなかった。観察期間中(術後1カ月～88カ月，平均42カ月)に人工血管置換部ならびにステントグラフト内挿部に吻合部合併症やendoleak，migrationによる瘤径の拡大などを認めなかったが，一期的に腹部置換とEVGを行った症例8が7年後に弓部大動脈瘤をきたし，全弓部置換とCABGを行った。また，遠隔死亡を1例に認めたが，瘤関連死亡ではなかった。

考 察

動脈硬化性疾患の増加に伴い，临床上重複大動脈瘤を経験する機会はまれではなく，手術方法として一期的あるいは分割手術が選択される。重複する瘤が近接している例では一期的手術が可能であるが，弓部と腹部のように同一視野での手術が不能な例では，手術侵襲を考慮して分割手術を選択せざるを得ない。分割手術を選択した場合には，重複する瘤の径，形態，拡大

傾向などから手術の優先順位を決定するが、段階的手術待機中の破裂の危険性を考慮して手術計画を立案しなければならない。山中ら³⁾は、胸部と腹部の重複大動脈瘤に対する分割手術の段階的手術待機中に破裂を8例に経験し、救命例はなかったと報告している。教室でも2例の段階的手術待機中破裂を経験し、重複する瘤が同程度にcriticalな例に対する一期的手術の低侵襲化あるいは早期の二期的手術の必要性を痛感した。

近年の血管内治療の進歩に伴い、大動脈瘤の治療体系に経カテーテル的人工血管内挿術 (EVG) が導入され、良好な中期成績が報告されているが¹⁾、現行のステントグラフトを基準にした場合、安定した固定性を得るためには径40mm以下、長さ20mm以上の健全なlanding zoneが必要である。したがって、適応の決定には動脈病変および瘤の形態などの解剖学的要素が大きく関与し、主要分枝動脈が瘤近傍にある場合には限界がある。最近では、遠位弓部大動脈瘤に対する屈曲対応型ステントグラフトや分枝血流の維持を目的とした分枝付きあるいは開窓式ステントグラフトが開発され、臨床応用されているが^{1,4,5)}、特定の施設でのみ行われているのが現状である。

EVGの解剖学的適応の拡大ならびに広範型大動脈病変に対する低侵襲手術を目的として、従来の外科手術とEVGを組み合わせたハイブリッド手術が行われている⁶⁾。ハイブリッド手術として、全弓部置換術後の胸部下行大動脈病変に対するelephant trunkをlanding zoneとした二期的EVG⁷⁾、分枝近傍の瘤に対するlanding zoneの確保を目的としたバイパス併用EVG^{8,9)}、胸部と腹部の重複大動脈瘤に対する一期的な腹部置換とEVG¹⁰⁾、

胸部下行大動脈への病変の伸展が高度な遠位弓部大動脈瘤に対して経大動脈的にステントグラフトを内挿するopen stent法、などが報告されている。

教室で経験した14例のうち5例は の方法で、6例は の方法でハイブリッド手術を行い、他の3例は置換術とEVGによる分割手術を施行した。また、重複する瘤が両者とも手術適応と判断した11例では一期的手術を6例に、術後1カ月以内の早期二期的手術を5例に行い得た。観察期間は短いものの、外科手術にEVGを応用した本法は良好な中期成績が得られており、高齢者やハイリスク症例には積極的に施行すべき術式と考えている。



Fig. 1 Preoperative three-dimensional reconstruction of CT demonstrate extensive thoracic aortic aneurysm in a 68-year-old female of Takayasu arteritis.



Fig. 2 Postoperative three-dimensional reconstruction of CT obtained from the same patient in Fig. 1 after combined total aortic arch replacement and secondary endografting for descending thoracic aortic aneurysm.

結 語

外科手術とEVGを組み合わせたハイブリッド手術は重複大動脈瘤に対する一期的あるいは早期の二期的手術の低侵襲化を可能にし、有効な方法であった。

文 献

- 1) Kawaguchi, S., Ishimaru, S., Shimazaki, T., et al.: Clinical outcomes from patients treated with endovascular stent graft for thoracic aortic aneurysms. *J. Am. Coll. Cardiol.*, **43**: 471A, 2004.
- 2) 小櫃由樹生, 石丸 新: 動脈瘤に対する血管外科治療(血管内治療)の最先端. *血管医学*, **4**: 31-36, 2003.
- 3) 山中 淳, 大北 裕, 高本眞一, 他: 重複大動脈瘤に対する分割手術の問題点と対策. *日血外会誌*, **7**: 503-506, 1998.
- 4) Hosokawa, H., Iwase, T., Sato, M., et al.: Successful endovascular repair of juxtarenal and suprarenal aortic aneurysms with a branched stent graft. *J. Vasc. Surg.*, **33**: 1087-1092, 2001.
- 5) Verhoeven, E. L., Zeebregts, C. J., Kapma, M. R., et al.: Fenestrated and branched endovascular techniques for thoraco-abdominal aneurysm repair. *J. Cardiovasc. Surg.*, **46**: 131-140, 2005.
- 6) 小櫃由樹生: 胸部大動脈瘤. 循環器疾患最新の治療 2006-2007. 山口 徹, 堀 正二編, 南江堂, 354-357, 2006.
- 7) Yano, H., Ishimaru, S., Kawaguchi, S., et al.: Endovascular stent grafting of the descending thoracic aorta after arch repair in acute type A dissection. *Ann. Thorac. Surg.*, **73**: 288-291, 2002.
- 8) Watanabe, Y., Ishimaru, S., Kawaguchi, S., et al.: Successful endografting with simultaneous visceral artery bypass grafting for severely calcified thoracoabdominal aortic aneurysm. *J. Vasc. Surg.*, **35**: 397-399, 2002.
- 9) Saiki, N., Ishimaru, S., Kawaguchi, S., et al.: Endografting facilitated by axillary-axillary bypass for distal arch aneurysm after left internal thoracic artery to left anterior descending artery bypass surgery. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, **125**: 950-952, 2003.
- 10) Moon, M. R., Mitchell, R. S., Dake, M. D., et al.: Simultaneous abdominal aortic replacement and thoracic stent-graft placement for multilevel aortic disease. *J. Vasc. Surg.*, **25**: 332-340, 1997.

Hybrid Procedure of Aortic Replacement with Transluminally Placed Endovascular Grafting for Multiple Aortic Aneurysms

Yukio Obitsu, Hiroshi Shigematsu, Hiroto Uchiyama, Toru Iwahashi, Toshihiro Nakamoto, Yoshiko Watanabe, Susumu Makimura, Nobusato Koizumi and Satoshi Kawaguchi

Department of Vascular Surgery, Tokyo Medical University, Tokyo, Japan

Key words: Multiple aortic aneurysm, Hybrid procedure, Endovascular grafting, Thoracic aortic aneurysm

Purpose: We clinically performed a hybrid procedure of aortic replacement with transluminally placed endovascular grafting (TPEG) and evaluated the operative results.

Materials and Methods: Since April 1995, 14 patients underwent the hybrid procedure of conventional aortic replacement with TPEG. Their age was 62 to 78 years, 10 were men and 4 women. The lesions were atherosclerotic aneurysm in 10 patients, atherosclerotic aneurysm with chronic dissection in 3, chronic dissection in 1. We simultaneously performed abdominal aortic replacement with TPEG into the descending thoracic aorta in 6 of 14 patients, while we performed this procedure sequentially in 8. Five of these 8 patients underwent graft replacement of total aortic with secondary TPEG using the elephant trunk for the landing zone.

Results: One patient died of MRSA pneumonia three months after the simultaneous procedure, while the rest of the patients survive without any complications in the follow-up period (range, 1 to 88 months, mean 42 months).

Conclusion: Hybrid procedure of aortic replacement with TPEG was minimally invasive yet effective even for high-risk patients with multiple aortic aneurysms. (*Jpn. J. Vasc. Surg.*, **15**: 55-58, 2006)