ステントグラフト内挿術後再破裂をきたした破裂性動脈瘤の2例

一 関 一 行 伊 東 和 雄 棟 方 護 小 山 正 幸
鈴 木 保 之 福 井 康 三 高 谷 俊 一 福 田 幾 夫

胸部および腹部の破裂性動脈瘤に対するステントグラフト内挿術ではエンドリークが問題となる。2000年6月から7月にかけて、当科においてステントグラフト内挿術を施行した破裂性動脈瘤2例について検討した。症例1：79歳女性、胸部大動脈瘤破裂。弓部末梢からステントグラフトを留置したが、術翌日に急変し、死亡。剖検にてステントグラフト中枢側からのリークによる胸腔内への破裂が原因と判明した。症例2：84歳女性、腹部大動脈瘤破裂に対してステントグラフト内挿術を施行した。術後下腸間膜動脈（IMA）からの2型エンドリークと左内腸骨動脈からの瘤内逆流を認め、6カ月目のCTにて瘤の増大傾向を認めた。開腹的にIMAの結紮を試みたが、同定しえず、左内腸骨動脈のみ閉鎖したが、IMAからのリークは残存。初回手術から10カ月目に再破裂をきたし、人工血管置換術を施行し、退院した。破裂性動脈瘤に対する治療として、ステントグラフト内挿術は侵襲も小さく、優れた手法と思われるが、エンドリークが生じた場合には瘤内圧を血栓のみで抑える形となる。破裂性動脈瘤でのステントグラフト内挿術後のエンドリークは、できるかぎり早期にかつ完全に対処すべきと考えられた。日心外会誌33巻1号：34-37（2004）

Keywords：破裂性動脈瘤，ステントグラフト，エンドリーク，再破裂

Two Cases of Stent-Grafting for Ruptured Aneurysms

Ikkoh Ichinoseki, Kazuo Itoh, Mamoru Munakata, Masayuki Koyama, Yasuyuki Suzuki, Kozo Fukui, Shunichi Takaya and Ikuo Fukuda (First Department of Surgery, Hirosaki University School of Medicine, Hirosaki, Japan)

In cases of stent-grafting for ruptured aneurysm, endoleak is a serious problem. We report 2 cases of ruptured aneurysms that were treated with endovascular stent-graft placement. Case 1: A 79-year-old woman had a ruptured thoracic aortic aneurysm that was treated with endovascular stent-grafting from the distal arch to the descending aorta. Although her intra-operative course was uneventful, she died suddenly the day after operation. Autopsy revealed re-rupture of the aneurysm due to endoleak from the proximal site. Case 2: An 84-year-old woman was treated with endovascular stent-grafting for ruptured abdominal aortic aneurysm. The stent-graft was inserted from the infra-renal abdominal aorta to the right common iliac artery with femoro-femoral crossover bypass placement. There was evidence of type II endoleak that occurred via the left internal iliac artery (IIA) and inferior mesenteric artery (IMA) 16 days after surgery. A CT scan performed 6 months after surgery revealed an increase in aneurysm size and persistent type II endoleak. Both embolization of the aneurysmal sac through the IMA and surgical ligation of the IMA failed, and endoleak from the IMA persisted. Re-rupture of the aneurysm occurred 10 months after initial surgery and emergency open surgery was performed. In stent-grafting for ruptured aneurysms, only the thrombus outside the graft resists the pressure caused by the endoleak. We conclude that endoleak after stent-grafting for ruptured aneurysm should be treated completely as soon as possible because of the risk of re-rupture. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 33: 34-37 (2004)

破裂性動脈瘤は来院時すでにショック状態にあることが多く、早急な治療が施されなければ致死性である。今回2000年6月から7月にかけて、破裂性動脈瘤症例に対し、ステントグラフト内挿術を施行した2例について検討をうけた。

症 例 1

79歳女性。脳梗塞の既往があり、右片麻痺の状態で

あったが、2000年6月12日咯血あり、CT上、胸部大動脈瘤破裂の診断にて当科紹介となった。入院時CT上、遠位弓部小弯側に突出する最大横径45mmの嚢状動脈瘤を認め、胸腔内に血腫を形成していた。さらに、胸部下行大動脈にも最大径50mmの嚢状動脈瘤を認めていた（図1A, B）。ハイリスク症例であることから、緊急ステントグラフト内挿術の方針とし、手術準備の間にステントグラフトを作製した。自己拡張型 Gianturco Zig-Zag stent（直径40mm, Cook社, プルミントン）を骨格とし、ウーブンポリエステル人工血管（UBグラフト, 直径32mm,

図1 症例1

A, B: 術前 CT. 左鎖骨下動脈の末梢より始まる遠位弓部大動脈瘤を認める。最大径は9 cm であり、また、下行大動脈にも動脈瘤の形成を認める。C: 術中 DSA. 左鎖骨下動脈の末梢より始まる遠位弓部大動脈瘤。弓部小弯側より左胸腔内へ造影剤の流出を認める (矢印)。D: 術中 DSA ステント留置後。左鎖骨下動脈末梢からステントグラフトを留置。術中造影では明らかなエンドリークは確認できない。

厚さ 0.1 mm, 有孔性 150 ml/cm²/min/120 mmHg, 宇部循環研) を外側に縫いつけた。

全身麻酔下にて、左鎖骨下動脈末梢の大動脈からステントグラフトを留置し、さらに下行大動脈にも連続する形にステントグラフトを留置した。術中造影ではエンドリークは確認できず、手術を終了した (図 1 C, D)。一般状態は安定していたが、術翌日に咯血とともに急変し、死亡した。剖検にてステントグラフト中枢側からの 1 型エンドリークによる胸腔内への破裂がみられ、さらに左肺上葉に穿通していた。左鎖骨下動脈起始部から破裂部位までの距離は 1.5 cm であった。

症 例 2

84 歳、女性。2000 年 7 月 13 日、腹痛が出現し、破裂性腹部大動脈瘤として当科に紹介された。腹部 CT では腎動脈下より両側内腸骨動脈に及ぶ最大径 65 mm の動脈瘤を認め、後腹膜腔に腎動脈上まで及ぶ血腫がみられた。

高齢であり、一般状態が不良であることから、緊急ステントグラフト内挿術を施行した。

症例 1 と同様、手術準備の間にグラフトを骨格 (直径 30 mm) に逢着し、全身麻酔下にて左上腕動脈からの brachial wire 法にて、腎動脈下大動脈より右外腸骨動脈までステントグラフトを留置した。左外腸骨動脈は結紮し、ePTFE グラフトにて F-F cross over bypass をおいた。術中 DSA ではエンドリークを認めなかったが、術後 DSA, CT で、左内腸骨動脈からの瘤内逆流、および IMA からの 2 型エンドリークを認めた (図 2 A, B)。術後 3 カ月目の CT では瘤径およびエンドリークに変化はみられなかったが、6 カ月目の CT にて瘤径が 80 mm に増大し、エンドリークの増加もみられたため、上腸間膜動脈からのアプローチにより瘤内腔の塞栓術を試みたが、デバイスが届かないことなどから塞栓することができず、2001 年 2 月 22 日、開腹的に結紮することとした。左内腸骨動脈を結紮したのち、IMA も結紮予定であったが、同定することができず閉腹した。

術後の DSA, CT では、左内腸骨動脈からの逆流は消失しているものの、IMA からのリークが残存し、ステント骨格の 1 連目と 2 連目の連結部分が破損し、ステントの

図2 症例 2

A, B: 腹部大動脈瘤破裂。ステント内挿術後 DSA (16 日後) および CT (1 カ月後)。左内腸骨動脈および IMA からの 2 型エンドリークを認める (矢印)。C, D: 左内腸骨動脈結紮後の DSA および CT (ステント内挿術後 8 カ月)。左内腸骨動脈からの瘤内逆流は消失。IMA からのエンドリークが残存している (矢印)。ステント骨格の 1 連目と 2 連目の連結部分が破損し、migration も生じている。

migration もみられた (図 2 C, D)。

慎重に経過観察していたが、初回破裂から 10 カ月目に再破裂をきたした。CT 上瘤径は 90 mm まで拡大、後腹膜腔に巨大な血腫の形成を認め、2001 年 5 月 26 日、緊急手術を施行した。前回手術創から開腹し、ステントグラフトを抜去、Y 型人工血管にて置換した。

術後経過は良好であり、発症後 2 年 6 カ月を経た現在、CT 上も問題なく、外来通院中である。

考 察

胸部大動脈瘤や外傷性、あるいは解離などによる破裂性胸部大動脈疾患の手術死亡率は 18~50%¹⁻³⁾、腹部大動脈瘤では 47~56% とされる⁴⁻⁷⁾。近年胸部および腹部の動脈瘤に対してステントグラフト内挿術が広く行われるようになり、その合併症についてもよく知られている。破裂性動脈瘤症例に対するステントグラフト治療の報告も散見されるようになったが、破裂性動脈瘤では、緊急性からステントグラフト作製のための術前評価が不十分となり、待機的ステントグラフト内挿術に比して術後エンドリークをきた

す可能性は高い⁸⁾。今回、破裂性動脈瘤 2 症例に対し、ステントグラフト内挿術を施行し、エンドリークによる再破裂をきたした。

胸部大動脈瘤破裂に対する、緊急ステントグラフト治療後の 1 型エンドリーク発生率は 0~21% であり、速やかな対処が望ましいとされる^{3,9,10)}。しかしながら、手術室で用いる血管造影用の C-arm ではわずかなエンドリークの同定は困難とされ¹⁰⁾、Rozenblit らは、腹部大動脈瘤に対するステント内挿術 7 例のうち 4 例において術後 CT 上エンドリークを認めたが、術中造影でエンドリークを同定できたのは 1 例だけであったと報告している¹¹⁾。今回症例 1 でも術中造影ではエンドリークを確認できなかったが、実際にはエンドリークが存在しており、見落とす結果になったと思われる。今回の症例においては、図 1 D のように、中枢側 landing zone の屈曲した部位において、ステントグラフトが「線」状の接点で固定されているのみであり、安定した固定が得られていなかったものと推測される。この時点で外科的手術にふみきる必要があったと考えられる。

腹部大動脈瘤に対する待機的ステント治療後の 2 型エン

ドリーク発生率は10~44%とされており¹²⁾、その対処にはコンセンサスが得られていない。エンドリークの存在する状態での経過観察中にエンドリークの消失を認めた¹³⁾、あるいはエンドリークが存在するにもかかわらず瘤径の縮小を認めたとする報告もみられる¹⁴⁾一方で、経過観察中に動脈瘤破裂をきたした^{15,16)}、あるいは瘤径の縮小を認めていたにもかかわらず破裂をきたしたという報告もみられる¹⁷⁾。

Schurink らは大動脈瘤の実験モデルにおいて、ステントグラフト内挿術後のわずかなエンドリークでも瘤内に拡張期体血圧以上の圧を生じること示している¹⁸⁾。また実際のステントグラフト内挿術後エンドリークの存在する症例においても瘤内に体血圧を生じているとする報告もあることから¹³⁾、エンドリークを放置するべきではないと考え、症例2において左内腸骨動脈およびIMAを結紮するために開腹術を施行しているが、IMAを同定できずに終わっている。

さらに、一連の治療操作の影響も否定できないが、ステント骨格の破損およびmigrationを生じている。1型エンドリークが確認された時点で早急に外科的手術を行うか、もしくは追加ステントを置くべきであったと反省される。

Parodi らは実験モデルにおいて流出血管の存在するエンドリークモデルでは流出血管のないモデルに比べて瘤内血圧が高いことを示している¹⁹⁾。今回の症例2でもIIAのみを結紮し、IMAを残したことにより瘤内圧を高め、ステントグラフトのmigrationによる1型エンドリークから再破裂を早める結果となったことが推測される。

破裂性動脈瘤に対するステント内挿術では、もともと瘤壁が破綻しており、エンドリークが生じた場合、生じる瘤内圧を血栓のみで抑える形となる。一時的にエンドリークの圧を抑えることができたとしても、時間の経過とともに血栓の吸収が進み、均衡が破れて再破裂という結果になったものと思われる。破裂性動脈瘤に対するステント内挿術後のエンドリークは早急にかつ完全に対処すべきと考えられた。

文 献

- Cowley, R. A., Turney, S. Z., Hankins, J. R. et al.: Rupture of thoracic aorta caused by blunt trauma. A fifteen-year experience. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **100**: 652-661, 1990.
- Crawford, E. S., Hess, K. R., Cohen, E. S. et al.: Ruptured aneurysm of the descending thoracic and thoracoabdominal aorta: analysis according to size and treatment. *Ann. Surg.* **213**: 417-426, 1991.
- Semba, C. P., Kato, N., Kee, S. T. et al.: Acute rupture of the descending thoracic aorta: repair with use of endovascular stent-grafts. *J. Vasc. Intervent. Radiol.* **8**: 337-342, 1997.
- Katz, D. J., Stanley, J. C. and Zelenock, G. B.: Operative mortality rates for intact and ruptured abdominal aortic aneurysms in Michigan—an eleven-year statewide experience. *J. Vasc. Surg.* **19**: 804-817, 1994.
- Farooq, M. M., Freischlag, J. A., Seabrook, G. R. et al.: Effect of the duration of symptoms, transport time, and length of emergency room stay on morbidity and mortality in patients with ruptured abdominal aortic aneurysms. *Surgery* **119**: 9-14, 1996.
- Halpern, V. J., Kline, R. G., D'Angelo, A. J. et al.: Factors that affect the survival rate of patients with ruptured abdominal aortic aneurysms. *J. Vasc. Surg.* **26**: 939-948, 1997.
- Dardik, A., Burleyson, G. P., Bowman, H. et al.: Surgical repair of ruptured abdominal aortic aneurysms in the state of Maryland: factors influencing outcome among 527 recent cases. *J. Vasc. Surg.* **28**: 413-421, 1998.
- 杉原英治, 前田宗宏, 岡田篤哉ほか: ステントグラフト留置により救命し得た大動脈破裂の1例. *IVR 会誌* **15**: 83-87, 2000.
- Czermak, B. V., Waldenberger, P., Parkmann, R. et al.: Placement of endovascular stent-grafts for emergency treatment of acute disease of the descending thoracic aorta. *Am. J. Radiol.* **179**: 337-345, 2002.
- Sakai, T., Dake, M. D., Semba, C. P. et al.: Descending thoracic aortic aneurysm: thoracic CT findings after endovascular stent-graft placement. *Radiology* **212**: 169-174, 1999.
- Rozenblit, A., Marin, M. L., Veith, F. J. et al.: Endovascular repair of abdominal aortic aneurysm: value of postoperative follow-up with helical CT. *Am. J. Roentgenol.* **165**: 1473-1479, 1995.
- White, G. H., Yu, W., May, J. et al.: Endoleak as a complication of endoluminal grafting of abdominal aortic aneurysms: classification, incidence, diagnosis, and management. *J. Endovasc. Surg.* **4**: 152-168, 1997.
- Zarins, C., White, R., Schwarten, D. et al.: AneurRx stent graft versus open surgical repair of abdominal aortic aneurysms. *J. Vasc. Surg.* **29**: 292-308, 1999.
- Resch, T., Ivancev, K., Lindh, M. et al.: Persistent collateral perfusion of abdominal aortic aneurysm after endovascular repair does not lead to progressive change in aneurysm diameter. *J. Vasc. Surg.* **28**: 242-249, 1998.
- Torsello, G. B., Klenk, E. and Kasprzak, B.: Rupture of an abdominal aortic aneurysm previously treated by endovascular stentgraft. *J. Vasc. Surg.* **28**: 184-187, 1998.
- Lumsden, A. B., Allen, R. C., Chaikof, E. L. et al.: Delayed rupture of aortic aneurysms following endovascular stent grafting. *Am. J. Surg.* **170**: 174-178, 1995.
- Alimi, Y. S., Chafke, N., Rivoal, E. et al.: Rupture of an abdominal aortic aneurysm after endovascular graft placement and aneurysm size reduction. *J. Vasc. Surg.* **28**: 178-183, 1998.
- Schurink, G. W., Aarts, N. J., Wilde, J. et al.: Endoleakage after stent-graft treatment of abdominal aneurysm: implications on pressure and imaging—an in vitro study. *J. Vasc. Surg.* **28**: 234-241, 1998.
- Parodi, J. C., Berguer, R., Ferreira, L. M. et al.: Intra-aneurysmal pressure after incomplete endovascular exclusion. *J. Vasc. Surg.* **34**: 909-914, 2001.