腸間膜動脈へのバイパス術を要した破裂性腹部大動脈瘤に対するステントグラフト内挿術の1治験例

石川 和徳 浜崎 安純* 阿部 和男* 柳 沼 巖 弥*

症例は79歳、男性。5年間の血液透析歴あり。腹痛を主訴に前医受診、単純CTで腹部大動脈瘤破裂が疑われ当院へ搬送された。造影CTにて腎動脈下腹部大動脈瘤の破裂と診断した。腹部大動脈から両側総腸骨動脈まで著明な石灰化を認め通常の人工血管置換術が困難と判断したこと、形態的に腹部ステントグラフト内挿術(EVAR)が可能と判断したことから緊急EVARを施行した。中樞側からのendoleak(EL)に対し追加デバイスを留置しても消失しなかったことから、ステントグラフトの血管壁への圧着を増強する目的で金属ステントを上腸間膜動脈分岐部直下まで留置した。金属ステント留置によりELは消失したが、上腸間膜動脈の造影が著しく不良となった。ただちに開腹し大伏在静脈を用いて右外腸骨動脈-中結腸動脈バイパス術を併術した。術後CTでELのない良好な留置形態とバイパス血管の開存を確認した。術後2年経過した現在もバイパス血管は開存し、ELや瘤径の拡大は認めていない。日心外会誌42巻3号:193-196(2013)

キーワード: 破裂性腹部大動脈瘤, ステントグラフト, EVAR, 腸間膜動脈, バイパス術

Successful Management in the Case of Mesenteric Ischemia Following EVAR for Ruptured Abdominal Aortic Aneurysm

Kazunori Ishikawa, Azumi Hamasaki*, Kazuo Abe* and Gen-ya Yaginuma* (Department of Cardiovascular Surgery, National Hospital Organization Mito Medical Center, Ibaraki, Japan, and Department of Cardiovascular Surgery, Cardiovascular Center, Sendai Kousei Hospital*, Sendai, Japan)

We report a case of successfully treated mesenteric ischemia following emergency endovascular aortic repair (EVAR) for ruptured abdominal aortic aneurysm (r-AAA). A 79-year-old man, who had received hemodialysis for 5 years for diabetic nephropathy, presented with sudden onset abdominal pain. Contrast-enhanced computed tomography revealed an rAAA with a 60-mm diameter in the infrarenal abdominal aorta. Emergency EVAR was performed. After completion of stent graft placement, intraoperative angiogram revealed serious imaging delay of the superior mesenteric artery. An emergency saphenous vein bypass was performed from the right external iliac artery to the ileocolic artery. The postoperative course was uneventful, and there has been no evidence of endoleak or enlargement of aneurysm diameter during the follow-up period of 2 years. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 42: 193-196 (2013)

Keywords: ruptured abdominal aortic aneurysm, stent graft, EVAR, mesenteric artery, bypass

背景

破裂性腹部大動脈瘤(r-AAA)に対する人工血管置換術は手術死亡率が47~56%と非常に高く^{1~4)}, その手術成績に関しては過去20年あまり大きな改善が認められていない⁵⁾。近年では、腹部大動脈瘤に対する低侵襲治療として確立してきたステントグラフト内挿術(EVAR)がr-AAAに用いられ、従来の人工血管置換術に比較して良好な治療成績が報告されるようになってきた^{6~8)}。しかし、緊急症例に対するEVARでは詳細な術前検討が困難となる場合

もあり、術中合併症の頻度が高いなどの問題点も指摘されている⁹⁾。今回、r-AAAに対する緊急EVARの際に生じた上腸間膜動脈閉塞の合併症に対し、腸間膜動脈へのバイパス術を併術し救命した症例を経験したので報告する。

症 例

症例: 79歳、男性。

既往歴: 高血圧症および糖尿病に対し近医で投薬を受けており、糖尿病性腎症による慢性腎不全により5年前から維持透析が実施されていた。

現病歴: 早朝起床時に腹痛を自覚し前医を受診した。単純CTで腹部大動脈瘤の破裂を疑われ、当院へ搬送された。前医受診時に一時的に血圧70 mmHg台まで低下したが、補液負荷により当院来院時には血圧90/50 mmHgにまで改善し意識は清明であった。緊急造影CTを施行し、

2012年9月24日受付, 2012年11月19日採用

Corresponding author: Kazunori Ishikawa

独立行政法人国立病院機構水戸医療センター心臓血管外科

〒311-3139 茨城県東茨城郡茨城町桜の郷280

* 仙台厚生病院心臓病センター心臓血管外科

(A)

(A)

(B)

(B)

Fig. 1

(A) Preoperative enhanced computed tomography showed an abdominal aortic aneurysm of 55 mm of the maximum minor axes (white arrow), and a lot of hematomas of the left peritoneal cavity. (B) Proximal neck was 30 mm in length and the angle between proximal neck and aneurysm was 69 degree (black arrow).

Fig. 2

(A) Strong calcification was observed in the ostial lesion of the superior mesenteric artery (arrow head). (B) Contrast enhanced computed tomography at follow-up 2 years after the operation, the bypass graft was observed clearly. There is no evidence of endoleak or dilatation of the aneurysm.

左後腹膜腔に多量の血腫を伴った最大短径 60 mm の腎動脈下腹部大動脈瘤の破裂と診断した (Fig. 1 (A)). 腹部大動脈から両側総腸骨動脈まで全長にわたって動脈硬化所見は著明であったが、明らかな狭窄所見は認めなかった。計測の結果、中枢側ネックは両側腎動脈を被覆して上腸間膜動脈分岐部直下までをネック長として 30 mm を確保でき、中枢側ネックの角度は 69 度であった (Fig. 1 (B)). 以上の結果から、この症例に対する治療方針として腎動脈

下腹部大動脈に全周性の高度な石灰化を認め人工血管置換術が困難と判断したこと、循環動態が保たれていたこと、中枢側ネックとなる腹部大動脈が全周の 50% 程度まで石灰化が及んでおり、中枢側ネック角度も instruction for use (IFU) を逸脱はしていたものの十分な中枢側ネック長を確保できたことから、形態的に当院で緊急時に使用できるステントグラフトでの処置が可能と判断してステントグラフト内挿術 (EVAR) による治療を選択した。

手術所見：全身麻酔下に両側総大腿動脈を露出し、Gore Excluder (W.L. Gore & Associates. Inc., Flagstaff, AZ, USA) を腎動脈下から両側総腸骨動脈にかけて留置した。留置後の造影で中枢側からの endoleak (EL) を認めたことから Aortic extender (W. L. Gore & Associates. Inc.) を追加留置したが EL は消失しなかった。高度な動脈硬化が影響してステントグラフトの血管壁への圧着が不十分となったことが EL の原因と判断し、血管走行の蛇行の解消およびステントグラフトと血管壁への圧着の増強を目的として、金属ステント (Palmaz XL stent : Cordis Corporation, Johnson & Johnson company ; Miami Lakes, FL, USA) を上腸間膜動脈 (SMA) 直下から腎動脈分岐部を覆いステントグラフトメインボディーの中枢側を十分被覆するように留置した。金属ステント留置後の造影で EL は消失したが、SMA の造影が著しく遅延していることを認めた。術前 CT で SMA 分岐部は石灰化が高度であったため (Fig. 2 (A)), 金属ステント留置によりプラークが変位して SMA の閉塞が生じたものと判断した。側副血行路からの SMA の描出も不十分であったことから腸管虚血の可能性が高いと判断し、緊急的に SMA への血行再建術を併術する方針とした。開腹すると腹腔内には淡血性腹水が少量貯留しており、小腸の色調は全体的に不良であった。後腹膜腔から腸間膜にかけて大量の血腫が存在することから SMA 起始部での露出は困難と判断し、浮腫状の腸間膜内から虚脱した中結腸動脈を露出した。開腹と同時に採取を開始していた左大伏在静脈を用いて血管壁の性状が比較的良好であった右外腸骨動脈から中結腸動脈へバイパスを作製した。最終造影で EL がいないこと、SMA および分枝がバイパス血管から良好に造影されることを確認して手術を終了した。

術後経過：術後の血行動態は安定して経過し、アシドーシスの進行も認めなかった。術後 1 日目に人工呼吸器から離脱し、維持透析を開始した。術後 2 日目に施行した造影 CT で EL は認めず、バイパス血管の良好な描出を確認した。以降、経過中に有意なイベントなく、術後 10 日目に前医へ転院となった。現在まで術後 2 年が経過しているが、EL や瘤径の拡大は認めていない (Fig. 2 (B))。

考 察

破裂性腹部大動脈瘤 (r-AAA) に対する人工血管置換術 (GR) の手術成績は不良であり、手術死亡率は 47~56% と非常に高率である¹⁻⁴⁾。一方、1991 年 Parodi により最初に報告された腹部大動脈瘤に対するステントグラフト内挿術 (EVAR) は¹⁰⁾、これまで種々のデバイスの登場および改良を経ながら急速に普及してきており、待機的腹部大動脈瘤手術においては、EVAR の手術成績が GR に比較して良好であることが統計学的に示されたこともあり治療法と

しての有用性が確立している^{11,12)}。また、r-AAA に対する EVAR は 1994 年に最初の治療例が報告され、以降その有用性について多くの報告がある^{13,14)}。McPheer は、アメリカ合衆国における緊急 EVAR の頻度が 2001 年に 5.9% であったものが 2006 年には 18.9% と急激に増加し、EVAR の手術死亡率は 31.7% と GR の 40.7% に比較して有意に低かったことを報告した¹⁵⁾。また、2009 年には Karkos が 876 例の r-AAA に対する EVAR 治療例の解析から、EVAR での手術死亡率は 24.5% と高率ではあるものの、GR と比較した場合には十分に容認できる結果であると報告している¹⁶⁾。EVAR の最大の利点は、局所麻酔でも実施可能であること、開腹や大動脈の剥離および遮断を要しないため出血や副損傷を回避できることなど、GR に比較して身体的負担を大きく軽減しうる低侵襲性にある。Giles は r-AAA を対象にした EVAR と GR の治療成績を検討し、70 歳未満では EVAR 群で 24%、GR 群は 30% と死亡率に有意差を認めないが、70 歳以上では EVAR 群 36% に対して GR 群は 47% と EVAR 群で有意に死亡率が低かったと報告し、EVAR の低侵襲性は高齢者や全身状態が不良な症例では特に大きく寄与する可能性を報告している¹⁷⁾。しかし、r-AAA に対する治療法としての有用性は高い EVAR であるが、解剖学的に不適と判断せざるを得ない症例が存在する他に、製品の準備や血管造影装置の使用の可否、さらには、資格を有する医師が必要などの要因が治療の実施に大きく影響する欠点がある。Sadat は、十分な設備や人員の配置などの体制を整えることで EVAR での r-AAA に対する治療成績が向上したことを報告している¹⁸⁾。この点、当院では有資格常勤医が 3 名おり、高解像度血管造影装置を設置したハイブリッド手術室が使用可能であり、さらに 2 種類の企業製ステントグラフトを常備しており、自験例のような緊急症例に対しても適応の判断から手術加療までの迅速な対応が可能であった。EVAR を r-AAA に用いる場合、endoleak が残存しては十分な治療効果が得られないため、術前の適応の有無についての判断や術中の評価には慎重を要する。自験例では中枢側ネックの石灰化が 50% 程度まで及んでおり中枢側ネックの角度も 69 度と過大であり、今回使用した Gore Excluder では本来は IFU 外とすべき症例であった。しかし、近年の企業製ステントグラフトの使用例が増加するなかで自験例のような IFU 外と判断される、いわゆる Challenging neck 症例では術中の追加デバイス (aortic extender) や金属ステント (Palmaz XL stent) を必要とする割合が高いものの、術後早期から中期の成績では IFU 内の症例群と有意差を認めなかったことが報告されている¹⁹⁾。本症例でも追加手技は要したものの最終的には EL を残さずに EVAR での治療が可能であった。一方で、SMA 閉塞を生じて開腹による腸間膜動脈

へのバイパス術を要することになり、結果的に EVAR による低侵襲性が十分に発揮されなかった。今後、適応症例や治療法の選択の際に注意すべき点であると考え。また、血管内治療中の不慮の SMA 閉塞に対する治療法としての低侵襲性を考慮すれば、SMA 閉塞部に対するカテーテル治療も考慮されたが、造影で SMA 入口部の確認が困難であったこと、SMA 分岐部の石灰化が高度でありカテーテルなどデバイスの通過が困難であると判断したこと、デバイスの操作により SMA 末梢への塞栓子の遊離が危惧されたこと、迅速で確実な血行再建術が必要であると判断したことから開腹によるバイパス術を選択し良好な結果を得た。バイパス術に用いる代用血管として人工血管も考慮されたが、多量の後腹膜血腫のなかから SMA 起始部を露出することは困難であると判断し、剥離を最小限として中結腸動脈への吻合を予定したこと、大動脈から総腸骨動脈まで全長にわたり動脈硬化が強く inflow として選択可能な血管が限られていたこと、感染の可能性を低減することなどを考慮して大伏在静脈を用いた。破裂性腹部大動脈瘤の GR 術後合併症として abdominal compartment syndrome (ACS) が知られているが、EVAR 治療後にも 5% の頻度で ACS が発症したとの報告がある¹⁶⁾。自験例では、開腹術が追加されたことで腹腔内の減圧につながり発症を免れた可能性があるが、EVAR のみで治療が完遂した r-AAA 症例などではつねに念頭に置いておくべき病態と考える。

今症例は現在まで術後 2 年を経過して明らかな EL や瘤径拡大は認めず、バイパス血管も開存しており良好な経過ではあるものの、EVAR では中期以降に追加治療を要する症例があることから、今後も注意深く経過観察が必要であると考え。

結 論

破裂性腹部大動脈瘤に対する緊急 EVAR の際に生じた上腸間膜動脈閉塞に対し、腸間膜動脈へのバイパス術を併術し救命した症例を経験した。緊急 EVAR は有用な治療法であるが、合併症に対する十分な対処が必要不可欠であると考えられた。今後も慎重な経過観察が必要である。

文 献

- 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., Freishlag, 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.
- Heller, J.A., Weinberg, A., Arons, R. et al.: Two decades of abdominal aortic aneurysm repair: Have we made any progress?. *J. Vasc. Surg.* **32**: 1091-1100, 2000.
- Trani, J.L. and Farber, M.A.: Stent-graft use in urgent and emergent AAA management. *J. Cardiovasc. Surg.* **50**: 575-585, 2009.
- Ten Bosch, J.A., Willigendael, E.M., Kruidenier, L.M. et al.: Early and mid-term results of a prospective observational study comparing emergency endovascular aneurysm repair with open surgery in both ruptured and unruptured acute abdominal aortic aneurysms. *Vascular* **20**: 72-80, 2012.
- Guzzardi, G., Fossaceca, R., Moniaci, D. et al.: Emergency endovascular treatment of acute symptomatic or ruptured abdominal aortic aneurysm: A single-center experience. *Vascular* **20**: 81-87, 2012.
- Ichinoseki, I., Itoh, K., Munakata, M. et al.: Two cases of stent-grafting for ruptured aneurysms. *Jpn. J. Cardiovasc. Surg.* **33**: 34-37, 2004.
- Parodi, J.C., Palmaz, J.C. and Barone, H.D.: Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Ann. Vasc. Surg.* **5**: 491-499, 1991.
- Greenhalgh, R.M., Brown, L.C., Kwong, G.P. et al.: Comparison of endovascular aneurysm repair with open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1), 30-day operative mortality results: Randomized controlled trial. *Lancet* **364**: 843-848, 2004.
- Prinssen, M., Verhoeven, E.L., Buth, J. et al.: A randomized trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N. Engl. J. Med.* **351**: 1607-1618, 2004.
- Yusuf, S.W., Whiteaker, S.C., Chuter, T.A. et al.: Emergency endovascular repair of leaking aortic aneurysm. *Lancet* **344**: 1645, 1994.
- Lesperance, K., Andersen, C., Singh, N. et al.: Expanding use of emergency endovascular repair for ruptured abdominal aortic aneurysms: Disparities in outcome from a nationwide perspective. *J. Vasc. Surg.* **47**: 1165-1170, 2008.
- McPhee, J., Eslami, M.H., Arous, E.J. et al.: Endovascular treatment of ruptured abdominal aortic aneurysms in the United States (2001-2006): A significant survival benefit over open repair is independently associated with increased institutional volume. *J. Vasc. Surg.* **49**: 817-826, 2009.
- Karkos, C.D., Harkin, D.W., Giannakou, A. et al.: Mortality after endovascular repair for ruptured abdominal aortic aneurysms: A systematic review and meta-analysis. *Arch. Surg.* **144**: 770-778, 2009.
- Giles, K.A., Hamdan, A.D., Pomposelli, F.B. et al.: Population-based outcomes following endovascular and open repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J. Endovasc. Ther.* **16**: 554-564, 2009.
- Sadat, U., Hayes, P.D., Kullar, P.J. et al.: An emergency EVAR service reduces mortality in ruptured abdominal aortic aneurysms. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* **37**: 189-193, 2009.
- Zempo, N., Samura, M., Okazaki, M. et al.: Mid-term outcomes following endovascular aneurysm repair for AAA patients with challenging neck anatomy. *J. Jpn. Coll. Angiol.* **51**: 433-438, 2011.