EVAR術後に難治性のtype IIエンドリークのために 開腹手術を要した腹膜透析患者の1例

樋口 卓也

要 旨：62歳の男性，腹膜透析依存状態となった後に腹部大動脈瘤と診断されendovascular aneurysm repair (EVAR)を施行したものの，難治性type IIエンドリークのため血管内治療を3回行った。しかし持続的な動脈瘤径の拡大を認めEVARの3年後に開腹手術の適応となった。開腹時には癒着は認めず，腰動脈および正中仙骨動脈の結紮術を施行した。腹膜透析患者であっても導入後の期間が浅く，感染の既往がなければ，安全に開腹手術を行うことは可能であった。(J Jpn Coll Angiol 2020; 60: 83–87)

Key words: peritoneal dialysis, type II endoleak, open surgery

受付：2019年10月16日 受理：2020年4月16日 公開：2020年6月10日

序 言

腹部大動脈瘤（AAA: abdominal aortic aneurysm）に対するEVAR（endovascular aneurysm repair）は，本邦では2007年に企業性デバイスが導入されて以来，飛躍的に症例数は増加した。しかし，近年EVARの長期遠隔期の手術成績が報告されるにつれて，エンドリークをはじめとしたEVAR特有の合併症により，追加治療を余儀なくされる症例¹⁾もあり，その適応については熟考しなければならない。

今回，腹膜透析患者のAAAに対してEVARを施行したものの，難治性のtype IIエンドリークによる動脈瘤の拡大のため3回の血管内治療を施行したにも拘わらず，瘤径の拡大傾向が持続したために開腹による外科的手術を余儀なくされた症例を経験したので文献的考察を加えて報告する。

症 例

症 例：62歳，男性

主 訴：無症状

既往歴：慢性糸球体腎炎により2015年5月から腹膜透析依存状態，高血圧，陳旧性脳梗塞

現病歴：2015年4月にCTを施行し，最大短径50 mm大の紡錘形のAAAを認めたために，2015年11月にEVARを施行した。ステントグラフトはExcluder（W, L, Gore & Associates, Flagstaff, AZ）を選択し，左をメインボディとしRLT261412J，左同側脚PXC161200J，右対側脚PXC141200J+PXL161407Jを使用した。術中の最終造影では，エンドリークは腰動脈からのtype IIのみで経過観察とした。退院後のfollow up CTでtype IIエンドリークによる瘤径の拡大を認めたために，2016年12月に両側腰動脈L3およびL4にトルネードコイルとNBCA（n-butyl 2-cyanoacrylate）を使用しての経動脈的塞栓術を施行した。当初はエンドリークを認めていなかったが経過中にCTでtype IIのエンドリークおよび瘤径の拡大傾向が持続したために，2017年7月に両側腰動脈L1とL2とにNBCAを使用しての経動脈的塞栓術を施行した。しかしfollowのCTで瘤径の拡大傾向を認めたために，2017年11月に経腰的に直接瘤内から両側腰動脈L3にNBCAを使用しての塞栓術を施行した。これらの治療にも拘わらず，2018年3月のCTで動脈瘤径のさらなる拡大を認めたため手術適応となった。手術は2018年6月に施行した。

腹部単純レントゲン写真（Fig. 1(a)）：腹膜透析カテーテルが左下腹部からダグラス窩方向へ認める。

腹部造影CT所見（Fig. 1(b)）：ステントグラフト内挿術後のAAAは最大短径68 mm，造影後期相で瘤内に造影剤の貯留（白矢印）と血管内治療で用いたコイル（黒矢印）を認めた。

独立行政法人国立病院機構大阪南医療センター心臓血管外科

doi: 10.7133/jca.19-00026

Figure 1 (a) Abdominal roentgenogram revealed a peritoneal dialysis tube (white arrow). (b) Computed tomography showed abdominal aortic aneurysm, which was 70 mm in diameter. Black arrow revealed NBCA coil. White arrow showed contrast media, which indicated type II endoleak.

Figure 2 Intraoperative findings showed that no type Ia or type III endoleak was revealed.

手術所見：全身麻酔下仰臥位で手術を開始。右鼠径部を斜切開し、右総大腿動脈を露出した。腹部正中切開（腹膜透析カテーテルのため臍は右回り）、開腹時には癒着なし、腹水は漿液性少量であった。後腹膜越しに大きな動脈瘤を認めた。後腹膜を切開し、動脈瘤の中枢側をテーピングした。左 accessory の腎動脈は結紮した。下腸間膜動脈（IMA）を同定し結紮離断した。両側総腸骨動脈を剝離してテーピングした。下大静脈側から腰動脈の結紮は困難であり、動脈瘤の左側からの剝離を行い、腰動脈を5本結紮切離した。18 G のサーフロー針で瘤内の圧を測定するも圧波形は認めなかったため、動脈瘤を切開した。赤色および褐色の血栓を多量に認め、これを除去した。右腰動脈および正中仙骨動脈からの出血を3本認めて、4-0 ポリプロピレン糸で結紮止血した。ステ

Figure 3 Computed tomography showed the shrinkage of the aneurysm 6 months after surgery.

ントグラフトの中枢側、末梢側および junction 部分を観察したが、出血は認めなかった（Fig. 2）。ステントグラフト表面にフィブリン糊を噴霧した。動脈瘤の中枢側の腹部大動脈に1.5 cm 幅の felt strip を巻き付けて3-0 ポリプロピレン糸で結紮し banding を行った。切開した瘤壁を3-0 ポリプロピレン糸で縫縮した。腹膜上にセプラフィルムを貼付し層々に閉創し手術終了した。

手術時間：4時間39分

出血量：1080 mL

治療経過：術後10日目まではブラッドアクセスによる間欠的透析を行ったが、ブラッドアクセスの感染もあり、その後は腹膜透析に移行した。ブラッドアクセス感染は抗生剤の投与により軽快し、術後36日目に退院された。術後6カ月後のCT（Fig. 3）では動脈瘤は最大短径45 mm であり縮小したままである。

考 察

エンドリークはEVAR特有の合併症であり、type II が一番多くその頻度は10～44%と報告されている²⁾。Type

IIエンドリークと動脈瘤の拡大とは明らかに相関関係があるとされているものの³⁾, type IIエンドリークによる動脈瘤の拡大と動脈瘤破裂との関連は不明である²⁾。しかしtype IIエンドリークを放置することにより瘤径拡大を来し, 新たなtype Iやtype IIIエンドリーク発生する原因になるとされており^{4,5)}, 持続するtype IIエンドリークには治療介入を行う必要がある。ヨーロッパ心臓血管外科ガイドラインではsac径が10 mm以上増大する場合は治療介入が推奨されている⁶⁾。

Type IIエンドリークの危険因子としては80歳以上の高齢者, 喫煙, PADの併存, 動脈瘤内に流入する腰動脈が5本以上の場合, 動脈瘤内に流入する腰動脈がcircuitを形成している場合, 開存IMAの存在, 血栓を伴った動脈瘤の存在, 血栓の厚さなどが報告されている⁷⁻¹⁰⁾。これらを踏まえて, EVARの術前あるいは術中にtype IIエンドリークを予防する目的で, 腰動脈やIMAにコイル塞栓術が行われている。しかしその予防的効果には賛否両論があり^{11,12)}, 明らかなエビデンスがないのが現状である。

Type IIエンドリークを合併した動脈瘤のnatural historyや, type IIエンドリークに伴う動脈瘤の拡大と瘤破裂の相関関係に関してのエビデンスはないものの, 一般的には治療後10 mm以上の瘤拡大を伴うには治療介入が必要となってくる。治療としては, 経動脈的塞栓術が最も一般的な治療方法である。しかしtechnical demandingに依存することと, 不成功になる確率および再発率が高い問題点がある²⁾。他に経腰的あるいは直接瘤経由の塞栓術があり, 複雑なコミュニケーションを同時に治療できる点で優れており, 経動脈的塞栓術より成功率は高いが, 塞栓物質が前脊髄動脈を閉塞するリスクがあることを考慮しなければならない²⁾。またtype IIエンドリークの血管内治療全体の治療成績に関しては, 成功率が15~89%と大きなばらつきがあるのが現状である²⁾。これに対してtype IIエンドリークの外科的治療としては, 開腹または腹腔鏡下で瘤外から下腸間膜動脈や腰動脈, 正中仙骨動脈などの責任血管を結紮する方法¹³⁾や, 瘤を切開して責任血管を内腔側から縫合結紮し瘤を縫縮閉鎖する方法が報告されている¹⁴⁾。瘤外から確実に責任血管が結紮できる場合は必ずしも動脈瘤の切開の必要はないが, 動脈瘤が大きければ瘤外からの結紮が困難な場合が多く, さらに瘤を脱転した際にステントグラフトが脱落する危険性もあるため動脈瘤が大きい場合には注意を要する。また開腹下でのアプローチを行ったのなら, 動脈瘤を切開しての結紮の方がより確実性があるうえに, 動

脈瘤を縫縮することもできるメリットもあり有用と考える。ただしその際には, 術前のCTでは隠れたエンドリーク, とくにtype Iaの存在があり¹⁵⁾, 動脈瘤の切開に際してはオクルージョンバルーンの事前準備を行ったうえに, 血行動態の破綻を予防する十分な対応をしなければならない。自験例では, オクルージョンバルーン準備下に手術に臨み, さらに動脈瘤の切開前には瘤内の圧を測定して血流のないことを確認して切開しており, 実際にはtype II以外の合併症は認めなかった。Type IIのエンドリークによる動脈瘤の拡大に対しては責任血管の結紮で十分であるが, 自験例では諸家の報告¹⁶⁾を参考に追加の手術を行った。すなわち患者が比較的若年者であることより, 遠隔期にaortic remodelingによるtype Iaの発生の予防目的で中枢側および末梢側のbanding, ステントグラフト素材の経年劣化によるtype IVの予防目的でフィブリングルーのステントグラフト表面への塗布を追加した。これらの手技は比較的短時間で行うことができるため, 利点の方が大きいと考える。

腹膜透析導入に伴う合併症としては, 腹膜炎, トンネル・出口部感染, 腹膜硬化症, 被覆性腹膜硬化症がある¹⁷⁾。このうち被覆性腹膜硬化症は, 間質の線維化と線維芽細胞の増殖に伴う腹膜肥厚によって腸管との癒着を来しやすくなり¹⁸⁾, 5年以下で0.9%, 5~10年で3.8%, 10年以上で11.5%発生すると報告され²⁰⁾, 長期の腹膜透析患者に生じやすいとされている¹⁵⁾。しかも被覆性腹膜硬化症は単独には発症せずに, 発症誘因としてbacterial peritonitis, abdominal bleedingあるいはabdominal surgeryが関与するとされている¹⁹⁾。さらに腹膜透析患者は体液量過剰による低蛋白血症や透析不足になった場合にmalnutrition, inflammation and atherosclerosis症候群を惹起することが知られており, 腹膜透析の継続を困難にすることがある²⁰⁾。これを予防するためには術前に一時的な血液透析を導入することが有用とされている²¹⁾。このように腹膜透析導入後の患者を開腹手術する際には, 腹膜炎と被覆性腹膜硬化症に伴う腹腔内癒着に加えて, 多量の透析液が術野に溢れ出し, 手術操作が煩雑になったり感染の機会を増すことが予想され注意を要する²²⁾。自験例では腹膜透析導入以降に腹膜炎を疑う既往がないこと, さらに腹膜透析導入後から約3年2カ月と比較的期間が浅く, さらに被覆性腹膜硬化症の発症誘因の既往もないために腹腔内癒着に懸念することなく開腹手術を行うことができ, また術前後に一時的な血液透析を導入することで, 大きなトラブルなく周術期管理を行うことができた。腹膜透析患者の腹部大動脈瘤の

手術方法に関する文献的検索に関して、症例報告では後腹膜アプローチのみであり^{22,23)}、さらにNorwoodらの報告²⁴⁾では腹膜透析導入後に腹部大動脈瘤の手術対象となった3例のうち、実際2例に手術を施行し、このうち1例のみ生存となっているが術式は不明である。このように文献的にも腹膜透析導入後に腹部大動脈瘤に対して開腹手術した症例は極めて稀である。

腹部大動脈瘤に対するEVARの適応に関して、我が国ではその保険適応はopen surgeryが困難な、高齢、心肺合併症、開腹手術の既往、高度肥満患者などのhigh risk症例と考えられている²⁵⁾。自験例では、初回手術でEVARがなされたのは筆者赴任前であり、患者は当時59歳と比較的若年であることより本来なら後腹膜アプローチを含めた外科的手術の適応と考えられた。恐らく腹膜透析患者のための腹腔内癒着による影響を懸念してEVARが選択されたと推察される。

今回の外科的手術の術式に関しては、エンドリークの外科的修復術の長期遠隔成績が不明であること、62歳と比較的若年者であること、透析導入の原疾患が慢性糸球体腎炎であり比較的予後が見込まれることを考慮すれば、左下腹部から腹膜透析チューブが挿入されているために右後腹膜アプローチでの人工血管置換術が選択される可能性もありうる。しかしその場合は、左末梢側の剥離・吻合操作が手術視野の関係で限られてくるために、適応症例は限定される。自験例では人工血管置換術ではなく本術式を選択しエンドリークの原因となった血管をすべて結紮し手術の目的は達成されている。しかし、ステントグラフト不具合の発生を懸念して定期的にCT検査による厳重な経過観察が必要である。

結 語

腹膜透析患者のAAAに対してEVARを施行したものの、難治性のtype IIエンドリークによる動脈瘤の拡大のため3回の血管内治療を施行したにも拘わらず、瘤径の拡大傾向が持続したために開腹による外科的手術を余儀なくされた症例を経験した。腹膜透析患者であっても導入後の期間が短く、かつ腹腔内感染や出血の既往がないことより、安全に開腹手術が可能であった。

利益相反

開示すべき利益相反はありません。

文 献

1) Powell JT, Sweeting MJ, Ulug P, et al: The EVAR-1,

DREAM, OVER and ACE Trialists: Meta-analysis of individual-patient data from EVAR-1, DREAM, OVER and ACE trials comparing outcomes of endovascular or open repair for abdominal aortic aneurysm over 5 years. *Br J Surg* 2017; **104**: 166–178

- 2) Brown A, Saggu GK, Bown MJ, et al: Type II endoleaks: challenges and solutions. *Vasc Health Risk Manag* 2016; **12**: 53–63
- 3) Cieri E, De Rango P, Isernia G, et al: Type II endoleak is an enigmatic and unpredictable marker of worse outcome after endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2014; **59**: 930–937
- 4) Kaczybski J, Jaher B, Woolgar J: Rupture of the infrarenal abdominal aortic aneurysm (AAA) following an endovascular aneurysm repair (EVAR) due to an isolated type II endoleak. *BMJ Case Rep* 2014; doi: 10.1136/bcr-2013-202964
- 5) El Batti S, Cochennec F, Roudot-Thoraval F, et al: Type II endoleaks after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm are not always a benign condition. *J Vasc Surg* 2013; **57**: 1291–1297
- 6) Moll FL, Powell JT, Fraedrich G, et al: Management of abdominal aortic aneurysms clinical practice guidelines of the European society for vascular surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2011; **41** Suppl. 1: S1–S58
- 7) Morisaki K, Yamaoka T, Iwasa K, et al: Preoperative risk factors for aneurysm sac expansion caused by type 2 endoleak after endovascular aneurysm repair. *Vascular* 2017; **25**: 533–541
- 8) Muller-Wille R, Schotz S, Zeman F, et al: CT features of early type II endoleaks after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms help predict aneurysm sac enlargement. *Radiology* 2015; **274**: 906–916
- 9) Marchiori A, von Ristow A, Guimaraes M, et al: Predictive factors for the development of type II endoleaks. *J Endovasc Ther* 2011; **18**: 299–305
- 10) Ward TJ, Cohen S, Patel RS, et al: Anatomic risk factors for type-2 endoleak following EVAR: a retrospective review of preoperative CT angiography in 326 patients. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2014; **37**: 324–328
- 11) Güntner O, Zeman F, Wohlgemuth WA, et al: Inferior mesenteric arterial type II endoleaks after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm: are they predictable? *Radiology* 2014; **270**: 910–919
- 12) Piazza M, Frigatti P, Scrivere P, et al: Role of aneurysm sac embolization during endovascular aneurysm repair in the prevention of type II endoleak-related complications. *J Vasc Surg* 2013; **57**: 934–941
- 13) Touma J, Coscas R, Javerliat I, et al: A technical tip for total laparoscopic type II endoleak repair. *J Vasc Surg* 2015; **61**: 817–820

- 14) Hinchliffe RJ, Singh-Ranger R, Whitaker SC, et al: Type II endoleak: transperitoneal sacotomy and ligation of side branch endoleaks responsible for aneurysm sac expansion. *J Endovasc Ther* 2002; **9**: 539–542
- 15) Rayt HS, Sandford RM, Salem M, et al: Conservative management of type 2 endoleaks is not associated with increased risk of aneurysm rupture. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009; **38**: 718–723
- 16) Chikazawa G, Hiraoka A, Hirai Y, et al: Open reintervention for aneurysmal sac enlargement after EVAR. *Ann Vasc Dis* 2014; **7**: 350–353
- 17) 原 茂子：透析導入と主要合併症. *日腎会誌* 2003; **45**: 65–75
- 18) 田中涼太, 亀谷直樹, 加藤幸裕, 他：腹腔鏡下修復術を要した腹膜透析患者における鼠径ヘルニアの1例. *日臨外会誌* 2015; **76**: 1211–1214
- 19) Saito A: Peritoneal dialysis in Japan: the issue of encapsulating peritoneal sclerosis and future challenges. *Perit Dial Int* 2005; **25** Suppl. 4: 77–82
- 20) Pecoits-Filho R, Stenvinkel P, Wang AYM, et al: Chronic inflammation in peritoneal dialysis: the search for the holy grail? *Perit Dial Int* 2004; **24**: 327–339
- 21) 小坂眞一, 杉本徳一郎, 木村 剛：透析患者の循環器疾患の対する最新治療. 南江堂, 東京, 2006
- 22) 飯田泰功, 小櫃由樹生, 佐藤正宏, 他：慢性腹膜透析患者の腹部大動脈瘤に対する分岐型人工血管置換術. *日血外会誌* 2008; **17**: 601–604
- 23) Vogt J, Chlebowski H, Kniemeyer HW, et al: Successful re-institution of CAPD after retroperitoneal repair of an aortic aneurysm: a case report. *Perit Dial Int* 1995; **15**: 71–72
- 24) Norwood MGA, Polimenov NM, Sutton AJ, et al: Abdominal aortic aneurysm repair in patients with chronic renal disease. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004; **27**: 287–291
- 25) JCS Joint Working Group: Guidelines for diagnosis and treatment of aortic aneurysm and aortic dissection (JCS 2011). *Circ J* 2013; **77**: 789–828

A Surgical Case for Abdominal Aortic Aneurysm with Peritoneal Dialysis Caused by the Intractable Type II Endoleak after Endovascular Aneurysm Repair

Takuya Higuchi

Department of Cardiovascular surgery, National Hospital Organization Osaka Minami Medical Center, Osaka, Japan

Key words: peritoneal dialysis, type II endoleak, open surgery

A 62 years old man, who had been dependent on peritoneal dialysis before three years ago, had a diagnosis of abdominal aortic aneurysm and underwent endovascular aneurysm repair, but the three times catheter intervention was required because of the intractable type II endoleak. Open surgery was mandatory because of the constant dilation of abdominal aortic aneurysm. In operation, the abdominal adhesion was not founded. Ligation of the media sacral artery and lumbar arteries was performed. Open surgery could be safely conducted because of the relatively short peritoneal dialysis period and no infectious event.

(J Jpn Coll Angiol 2020; **60**: 83–87)

Online publication June 10, 2020