Endurant II スtent グラフト内挿術後早期に 高度左脚狭窄を生じた1例

山本 経尚* 岡 克彦*,** 坂井 修*,** 川尻 英長*
山崎 祥子* 渡辺 太治* 神田 圭一* 夜久 均*

狭小腹部大動脈終末部を伴った嚢状腹部動脈瘤に対し、Endurant II スtent グラフトシステムを用いた腹部stent グラフト内挿術（EVAR）後早期に脚狭窄を来し再治療を要した1例を経験したので報告する。症例は81歳、男性。Reversed taper 状かつ屈曲を有する中枢 neck、細い腹部大動脈終末部、太い下腸間膜動脈を伴った巨大嚢状腹部大動脈瘤に対して、Endurant を用いた EVAR を施行した。術中、狭小腹部大動脈終末部で右側脚は二重に、左側脚は一重になったため、左側脚内に self-expandable stent を予防的に留置した。初回術後4日目に、跛行症状は認めなかったものの、左 ABI は 0.88 と低下し、CT 上stent グラフト左脚が、狭小腹部大動脈終末部で右脚により圧排され高度狭窄を呈していた。そのため初回術後14日目に balloon-expandable stent を用いた kissing stent による血管内治療で狭窄を解除し、左 ABI は 0.99 と改善した。再手術後15カ月経過した現在、再狭窄や ABI の低下なく経過している。終末部腹部大動脈径が細い症例に対し Endurant を選択した場合には、脚狭窄を生じる可能性があり注意が必要である。日心外会誌 44 巻 5 号：283-287（2015）

キーワード：EVAR 術後早期狭窄；狭小終末腹部大動脈；radial force；kissing stent

A Case of Early Limb Stenosis after Endovascular Abdominal Aneurysm Repair with the Endurant Stent Graft System

Tsune-hisa Yamamoto*, Katsuhiko Oka*,**, Osamu Sakai*,**, Hidetake Kawajiri*, Sachiko Yamazaki*, Taiji Watanabe*, Keiichi Kanda* and Hitoshi Yaku* (Department of Cardiovascular Surgery*, and Department of Minimally Invasive Cardiovascular Surgery**, Kyoto Prefectural University of Medicine, Kyoto, Japan)

An 81-year-old man who had a saccular abdominal aortic aneurysm (AAA) with a narrow terminal aorta underwent endovascular aortic aneurysm repair (EVAR) with the Medtronic Endurant® stent graft system. After 4 days, computed tomography (CT) showed stenosis of the stent graft left limb, which was pressed flat against the right limb at the narrow terminal aorta. We performed re-intervention to dilate the narrow terminal aorta and bilateral limbs with kissing stenting using Express Vascular LD® (Boston Scientific). After operation his ankle brachial pressure index rose from 0.88 to 0.99 and there was no evidence of stenotic limbs at CT image. We need to be careful about the stenotic limb after EVAR with Medtronic Endurant stentgraft system for AAA with a narrow terminal aorta. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 44: 283-287 (2015)

Keywords: EVAR; limb stenosis; narrow terminal aorta; kissing stent

現在、わが国では腹部大動脈瘤stent グラフト内挿術（EVAR）用にさまざまな企業製デバイスが発売・使用されているが、いずれの機種も腹部大動脈終末部が狭小化している症例では脚狭窄・閉塞のリスクが高いとされる。特

に、西洋人と比較して体格の小さい日本人では、このような狭小症例が多く注意が必要である。以前より、われわれはこのような症例に対しては、積極的に予防的に自己拡張型stent を留置することで、術後の脚狭窄・閉塞を予防し良好な成績を得てきた。今回、狭小腹部大動脈終末部を有する腹部大動脈瘤（AAA）に対し Endurant stent グラフトシステムを使用した症例において、予防的に同部の脚内に自己拡張型stent を留置したにもかかわらず、術後早期に高度脚狭窄を生じた1例を経験したので報告する。

2015年1月21日受付、2015年5月21日採用
Corresponding author: Tsune-hisa Yamamoto
Department of Cardiovascular Surgery, Kyoto Prefectural University of Medicine, Kyoto, Japan

*京都府立医科大学心臓血管外科 **同 心臓血管低侵襲治療学講座

〒602-8566 京都市上京区河原町通広小路 上 梶井町 465

E-mail: keisyou@koto.kpu-m.ac.jp

本論文の要旨は第19回日本血管内治療学会総会（2013年、青森市）において発表した。

Fig. 1

(a) Preoperative three dimensional computed tomography imaging showed the infra-renal aortic aneurysm with the narrow terminal aorta. (b) Preoperative merged MPR showed the size and length at the each point. The terminal abdominal aorta was narrow with a minimum diameter of 16.7 mm and a length of 30.5 mm.

症 例

患者：81 歳，男性。

既往歴：悪性リンパ腫（72 歳，化学療法にて寛解導入），多発性脳梗塞（74 歳），肺気腫（75 歳）。

家族歴：特記すべきことなし。

現病歴：75 歳時に，最大短径 45 mm の腎動脈下腹部大動脈瘤を指摘。経過観察していたが，最近になり，最大短径 65 mm と急速拡大を認め手術適応となった。

入院時現症：身長 157 cm，体重 48.7 kg。ABI は右 0.68，左 1.08。

入院時腹部 CT 所見 (Fig. 1)：腎動脈下腹部大動脈に狭小腹部大動脈終末部（最小短径 16.7 mm）を伴う嚢状腹部大動脈瘤（最大短径 65 mm）を認めた。中樞 neck は十分な長さを認めたが，屈曲・reversed taper の形状を呈していた。下腸間膜動脈 (IMA) は開存し，起始部の血管径は 3.5 mm であった。また，右外腸骨動脈に 90% 狭窄病変を認めた。

初回手術所見 (Fig. 2)：高齢，多数の既往歴のため，EVAR を選択した。中樞 neck 形状（屈曲・reversed taper 形状）と突出する巨大腹部大動脈瘤であることより，デバイスは Endurant を選択した。手術は，全身麻酔下に両側大腿動脈アプローチにて施行した。左側大腿動脈より Endurant leg (ENEW2828C82EJ) を用いて IMA 閉鎖した。

そのさい，狭小腹部大動脈終末部にはかからないように留意した。その後 Endurant メインボディ (ENBF2516C145 EJ) を展開。右側大腿動脈より対側脚 (ENLW1616C93 EJ) を展開，脚が短縮しランディングが不十分であったため，延長脚 (ENLW1616C82EJ) を追加留置した。しかし，最小短径 17×16 mm の狭小腹部大動脈終末部に 16 mm の脚が 2 本存在し，かつ両側脚間にステントグラフト脚が右脚 2 重，左脚 1 重に重なるということ radial force 不均衡が生じた可能性があり，狭小腹部大動脈終末部のステントグラフト左脚内に Luminexx (14×60 mm : Bard peripheral vascular Inc.) を留置し radial force 均衡化をはかった。最終の多方向造影では，エンドリークやステント骨格変形・狭窄所見は認めなかった。右外腸骨動脈狭窄部に対しては，Luminexx (12×40 mm) を留置した。いずれも手技的問題なく手術終了とした。

初回術後経過：術翌日から歩行を開始し跛行などの症状も認めなかった。しかし，術後 2 日目 ABI で右は 0.88 (術前 0.66) と改善したものの，左は 0.88 (術前 1.08) と低下を認めた。術後 4 日目の造影 CT 上，腹部大動脈終末部でステントグラフト左脚が右脚に圧排され高度狭窄を来していた (Fig. 3)。

再手術所見 (Fig. 4)：狭窄解除目的に拡張術を行うこととした。初回術後 14 日目に局所麻酔下に手術室で施行。両総大腿動脈を経皮的に穿刺，両側ステントグラフト脚が

Fig. 2

Intraoperative angiography (A-P view) showed no endoleaks, kinking or stenosis of the stent graft main body and limbs. (b) A black triangle showed the Endurant limb (ENEW2828C82EJ) for the closure of the inferior mesenteric artery (IMA). A black arrow showed the contralateral limb (ENLW1616C93EJ) and a white arrow showed the extended limb (ENLW1616C82EJ). A white triangle showed the Luminexx stent for the dilation of the left limb. An asterisk showed the flow divider marker of Endurant stent graft system.

均一に拡張するように、両側総大腿動脈からそれぞれ Express Vascular LD (10×37 mm : Boston Scientific) を挿入し、両側脚に留置 (kissing stent) した。いずれも PTA バルーンで十分に後拡張を加え、良好な拡張とステント骨格の変形がないことを確認して、手術を終了した。

再手術後経過：術翌日から歩行開始、跛行症状なし。再手術後2日目ABIは左0.99まで回復した。右は0.87と不変であった。造影CT上でも狭窄は解除され、内腔は均等に開存していた (Fig. 5)。術直後より、アスピリン 100 mg, シロスタゾール 200 mg を継続経口投与した。現在、術後18カ月経過しているが、跛行症状・狭窄再発所見などなく経過良好である。

考 察

本邦における腹部大動脈瘤 (AAA) に対するステントグラフト内挿術 (EVAR) は、2007年に企業製デバイスが承

Fig. 3

Enhanced CT of 4 postoperative days showed the left limb stenosis at narrow terminal aorta. The left limb was pressed flat against the right limb for the imbalance of radial force. The left limb's lumen was kept barely.

認されて以降、従来の人工血管置換術とともに、重要な治療の一つとなっている。日本ステントグラフト実施基準管理委員会による2013年のEVAR実施登録患者数は年間9,000件にのぼり¹⁾、今後ますますの症例数の増加が予想される。

そのようななかで、EVAR術後の合併症の一つに脚狭窄があり、M. Mehtaらの報告では1.4%程度の発生率とされている²⁾。これをわが国で使用可能な主要デバイスごとに見ると、Endurant (Medtronic 社) は1%以下^{3,4)}、Excluder (Gore 社) は1%以下^{5,6)}、Zenith (Cook 社) は0.43~2.7%⁷⁻⁹⁾、Powerlink (Endologix 社) は1.2~2.1%^{10,11)}と報告されており、どのデバイスでも起こりうる合併症であるといえる。ステントグラフト脚狭窄は、将来のsecond interventionの原因と成り得るため、可能であれば初回手術の段階で対応しておきたい合併症の一つである。

EVARにおいて、石灰化を伴う狭小腹部大動脈終末部、総腸骨動脈やグラフト脚部の狭窄・屈曲・捻れ、小口径ステントグラフト脚、ステントグラフトの拡張不全やグラフトファブリックの皺、動脈解離、脚末梢部の血流流出障害といったものは、術後脚狭窄・閉塞を来す原因に成りうる¹²⁾。そのため、われわれの治療方針として、初回手術の時点で上記所見を認める箇所に対しては、積極的に自己拡張型ステントを留置している。京都府立医科大学心

Fig. 4 Intra-reoperative angiography
(a, b) The left limb was compressed to the aorta at first (white triangle). (c, d) The left limb was finally expanded after kissing stents (white arrow).

臓血管外科血管内治療チームが京都府立医科大学ならびに大学関連施設で施行した、企業製腹部ステントグラフト脚を用いた症例は計 340 例 (2007 年 10 月から 2014 年 10 月) であった。そのうち術後脚狭窄・閉塞が発生したのは計 7 例 (1.56%) (デバイス内訳は, Zenith®: 0/52 (0%), Excluder®: 4/237 (1.69%), Powerlink®: 1/7 (14.3%), Endurant®: 2/44 (4.5%)) であった。使用機種に偏りはあるものの、体格が小柄のため、より小口径のステントグラフト脚を使わざるを得ない日本人での成績ということを考慮すると、われわれの治療方針の成績は、海外での諸文献

Fig. 5 Enhanced CT of post re-intervention showed the left limb satisfactory dilatation with no thrombus formation

報告と比較しても良好な成績であるといえる。

また、このうち術中に予防的に自己拡張型ステントを使用した症例は計 69 例 (20.3%) (デバイス内訳は, Zenith®: 18 例 (18/52 : 34.6%), Excluder®: 47 例 (47/237 : 19.8%), Powerlink®: 1 例 (1/7 : 14.3%), Endurant®: 3 例 (3/44 : 6.8%)) であり、狭窄が生じたのは今回の症例が初めてであった。

O'Neill らは、狭小腹部大動脈終末部における Zenith 留置後の脚閉塞に対しては、閉塞ステントグラフト脚内に自己拡張型ステントを留置し、両脚の均等化を得ることで治療できたと報告している¹³⁾。しかし、今回の症例のように、狭小腹部大動脈終末部でステントグラフト脚の狭窄・閉塞の発生が予想される Endurant 症例に対して、予防的に自己拡張型ステントを留置したにもかかわらず、同部に術後早期脚狭窄を生じた症例報告は、調べうる限りではわれわれが初めてであった。

Troisi ら¹⁴⁾は、Endurant 留置後に 12.2% (19/156) のステント脚の狭窄・ねじれを認め、確認できた症例全例にバルーン拡張型ステント留置したところ、術後 2 年間のグラフト塞栓症発生頻度を 0.9% まで改善することができたと報告している。バルーン拡張型ステントは、自己拡張型ステントよりはるかに radial force が高いとの報告¹⁵⁾がある。Endurant 選択時における狭小腹部大動脈終末部の脚の radial force 不均衡を認める症例では、より拡張力の強いバルーン拡張型ステントを選択する必要があると考える。

また、今回のように 2D の術中造影では限界があり、dyna CT または IVUS のような axial image での評価も必

要であったと考える。

結 語

狭小腹部大動脈終末部を有する EVAR では、術後脚狭窄や閉塞に留意する必要がある。特に Endurant 選択時には、症例によっては、バルーン拡張型ステントの使用も念頭におかなければならない。

利益相反の開示：

夜久 均は、日本メドトロニック株式会社より奨学寄附を受領し寄附講座を設立した。

岡 克彦，坂井 修は同寄附講座の教員である。

著者および他の共著者には、利益相反はない。

文 献

- 1) Japanese Committee for Stentgraft Management. homepage <http://stentgraft.jp/pro/report/> (accessed October/30/2014)
- 2) Mehta, M., Sternbach, Y., Taggert, J.B. et al. : Long-term outcomes of secondary procedures after endovascular aneurysm repair. *J. Vasc. Surg.* **52** : 1442-1448, 2010.
- 3) Rouwet, E.V., Torsello, G., de Vries, J.-P.P.M. et al. : Final results of the prospective European trial of the endurant stent graft for endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* **42** : 489-497, 2011.
- 4) Makaroun, M.S., Tucheck, M., Massop, D. et al. : One year outcomes of the United States regulatory trial of the Endurant Stent Graft System. *J. Vasc. Surg.* **54** : 601-608, 2011.
- 5) Matsumura, J.S., Brewster, D.C., Michel, S. et al. : A multicenter controlled clinical trial of open versus endovascular treatment of abdominal aortic aneurysm. *J. Vasc. Surg.* **37** : 262-271, 2003.
- 6) Maleux, G., Claes, H., Holsbeeck, A.V. et al. : Ten years of experience with the GORE EXCLUDER Stent-Graft for the treatment of aortic and iliac aneurysms : outcomes from a single center study. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* **35** : 498-507, 2012.
- 7) Maleux, G., Koolen, M., Heye, S. et al. : Limb occlusion after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms with supported endografts. *J. Vasc. Interv. Radiol.* **19** : 1409-1412, 2008.
- 8) Bos, W.T.G.J., Tiellu, I.F.J., Zeebregts, C.J. et al. : Results of endovascular abdominal aortic aneurysm repair with the Zenith stent-graft. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* **36** : 653-660, 2008.
- 9) Mertens, J., Houthoofd, S., Daenens, K. et al. : Long-term results after endovascular abdominal aortic aneurysm repair using the Cook Zenith endograft. *J. Vasc. Surg.* **54** : 48-57, 2011.
- 10) Qu, L., Hetzel, G. and Raithel, D. : Seven years' single center experience of Powerlink unibody bifurcated endograft for endovascular aortic aneurysm repair. *J. Cardiovasc. Surg.* **48** : 13-19, 2007.
- 11) Wang, G.J. and Carpenter, J.P. : The Powerlink system for endovascular abdominal aortic aneurysm repair : six-year results. *J. Vasc. Surg.* **48** : 535-545, 2008.
- 12) Woody, J.D. and Makaroun, M.S. : Endovascular graft limb occlusion. *Semin. Vasc. Surg.* **17** : 262-267, 2004.
- 13) O'Neill, S., Collins, A. and Harkin, D. : Limb occlusion after endovascular repair of an abdominal aortic aneurysm : beware the narrow distal aorta. *Ir. J. Med. Sci.* **181** : 376-379, 2012.
- 14) Troisi, N., Torsello, G., Donas, K.P. et al. : Endurant stent-graft : a 2-year, single-center experience with a new commercially available device for the treatment of abdominal aortic aneurysms. *J. Endovasc. Ther.* **17** : 439-448, 2010.
- 15) Duerig, T.W. and Wholey, M. : A comparison of balloon- and self-expanding stents. *Min. Invas. Ther. Allied Technol.* **11** : 173-178, 2002.