●症例報告●

腰動脈を温存し Hybrid TEVAR を行った胸腹部大動脈瘤の 1 例

岡本啓太郎¹ 宮本 伸二¹ 本郷 哲央² 和田 朋之¹ 首藤 敬史¹ 森 宣²

要 旨：82 歳女性，主訴は腹痛。胸腹部大動脈瘤切迫破裂が疑われ，当院緊急搬送。手術は腎動脈下腹部大動脈を離断し，中枢側大動脈端と左総腸骨動脈をストレートグラフトで吻合した。離断した末梢側大動脈端を使用して腹部 debranch を行い，翌日にステントグラフト内挿術を施行した。今回の手技で犠牲にする腰動脈を最少にすることが可能であった。対麻痺なく，軽快退院した。腰動脈の温存が対麻痺予防として有用である可能性を示唆する。(J Jpn Coll Angiol 2015; 55: 47-51)

Key words: thoracoabdominal aortic aneurysm, lumbar artery, paraplegia

序 言

胸腹部大動脈瘤(TAAA)は，腹部主要分枝血管が瘤から分岐するため工夫を要する大動脈瘤の一つである。手術に伴う対麻痺の発生は脊髄虚血による脊髄障害とされ，重大な合併症である。ステントグラフト(SG)内挿術における対麻痺は一般に置換術に比し少ないとされる。しかし，腹部大動脈瘤(AAA)手術歴，SG の使用が 3 個以上，左鎖骨下動脈閉塞，腎不全の症例では脊髄虚血のリスクは高くなり，対麻痺発症が多い傾向があるとされている。今回，超高齢で対麻痺のハイリスク症例に対して，解剖学的特徴を生かして腰動脈の温存が対麻痺予防として有用である可能性を示唆した 1 例を経験したので報告する。

症 例

患 者：82 歳，女性

主 訴：腹痛

現病歴：2011 年 10 月，腹痛を自覚し，4 日後に近医を受診。CT にて最大短径：70 mm の TAAA を認め，切迫破裂が疑われたため，当院緊急搬送となった。

既往歴：胆嚢摘出術(30 年前)

入院時現症：身長 155 cm，体重 55 kg，血圧：113/64 mmHg，脈拍：77 回/分，SpO₂(2 L/min)：100%

血液生化学検査：ヘモグロビン 11.4 g/dl，尿素窒素 14.4 mg/dl，クレアチニン 0.76 mg/dl，C 反応性蛋白 1.36 mg/dl

造影 CT 検査：Th7 から Th12 レベルまでに及ぶ最大短径 70 mm の TAAA を認めたが，明らかな切迫破裂の所見はなかった。Adamkiewicz 動脈は同定できなかった(Fig. 1)。

超高齢で通常の開胸開腹による人工心肺を用いた胸腹部人工血管置換は手術侵襲が過大になると考えた。ただ SG 治療においてもカバー領域が広範囲であるため，術後対麻痺の危険性が決して低いものではなく，さらに腹部大動脈の蛇行を認めた。また，超高齢で Euro Score II では 18.5%，また Japan Score では 30 Days Operative Mortality: 8.7%，30 Days Operative Mortality + 主要合併症：32.3%と通常手術は決してリスクが低くなく，ハイリスクと捉えてもよいと思われた。そこで，蛇行の強い腹部大動脈を利用し自己腹部大動脈を温存することで腰動脈を犠牲にせず，対麻痺の危険性が低下する方法を工夫した腹部 debranch を施行した後に，SG を行うハイブリッド治療の方針とした。これにより SG のアクセスルートの問題点も克服可能と考えた。

手術所見：腹部正中開腹，胆嚢摘出術の既往があり，

¹ 大分大学心臓血管外科

² 大分大学放射線科

第 101 回日本血管外科学会九州地方会(2013 年，福岡)にて発表

doi: 10.7133/jca.14-00043

2014 年 12 月 15 日受付 2015 年 2 月 27 日受理

Figure 1 Preoperative three dimensional computed tomography shows thoracoabdominal aortic aneurysm.

腹腔内には強固な癒着があった。腎動脈下腹部大動脈を離断し、ストレートグラフト(J graft® 22 mm, JUNKEN MEDICAL)を用いて、中枢側は端々吻合、末梢側は左総腸骨動脈に端側吻合し、そこで下肢血流再開した(この時点で腰動脈も灌流再開されている)(Fig. 2)。また、離断した末梢側大動脈端にYグラフト(Gelsoft plus® 14×7 mm, Vascutek)を使用し、腹部 debranch を行った。腹部大動脈から腎動脈分岐部を確認し、両側腎動脈を確保した。1本の脚を右腎動脈と側端で吻合した(6-0 プロリン結節縫合)。他方の脚を左腎動脈と側端で同じく吻合した。それぞれの中樞は離断し、二重結紮した。左腎動脈を継いだ脚をC型にカーブを描かせ上腸間膜動脈(SMA)に側端で吻合し、SMA 中枢は三重結紮した。最後に右腎動脈に吻合した脚を臍前面を通して腹腔動脈に側端で吻合し、中枢は三重結紮した(Fig. 2)。手術時間は7時間40分、出血量は2100 ml、赤血球濃厚液8単位、新鮮凍結血漿10単位を輸血した。

術後経過：術後は挿管下でICUに入室し、循環動態の安定を図った。翌日(入室8時間後)にSG内挿術を施行した。右大腿動脈を露出、右上腕動脈よりガイドワイヤーを挿入し、pull-throughを確立した。GORE TAG® 28-15をdistal componentとして選択。置換人工血管に3 cm landingさせて、GORE TAG® 31-15を選択し、確認造影の後、中枢側を下行大動脈 Th7 レベルに位置づけ3 cmのover lapがとれるように展開した。確認造影にて中枢側小弯側に minor leak を認めたため、TALENT® 32

Figure 2 Operation method. After transecting the aorta just below the renal arteries, a straight graft was interposed between the proximal aorta and the left common iliac artery. The distal aorta was anastomosed to a bifurcated graft and its legs were used for debranching four visceral arteries.

mm proximal extensionを追加し、接合部をExcluder® 28 mm cuffにて補強した。確認造影にて明らかなendoleakなく、手技を終了した。

術後第1病日に抜管し、術後第2病日に一般病棟に転棟した。対麻痺等の合併症なく術後第14病日に経過良好でリハビリ目的で紹介元に独歩転院した。術後早期のCT(Fig. 3)でendoleakなく、2年後のフォローCTでも

endoleak 認めず瘤径は 56 mm と縮小していた。

考 察

TAAA は、腹部主要分枝血管が瘤から分岐するため、その血管を再建する必要がある、工夫を要する大動脈瘤の一つである。腹部分枝および肋間動脈再建を行う大動脈人工血管置換が通常の手術として行われてきた。術後対麻痺の発生は脊髄虚血による脊髄障害とされ、重大な合併症として 10～15% に認められている¹⁻³⁾。それに対して TAAA に対する SG 内挿術における対麻痺は一般に少ないとされる^{4,5)}。TAAA の total endovascular における対麻痺は Roselli らは 2.7 %⁶⁾、Verhoven らは 16.7 %⁷⁾、Chuter らは 0.5 %⁸⁾ と報告している。しかし、腹部大動脈瘤(AAA)手術歴、SG の使用が 3 個以上、左鎖骨下動脈閉塞、腎不全の症例で有意に脊髄虚血のリスクは高くなる傾向があるとされている⁹⁾。脊髄虚血の予防では側副血行としての鎖骨下動脈、肋間動脈、内腸骨動脈、腰動脈の血流をできるだけ多く維持確保することが重要と考えられる。

今回の症例では、解剖学的要因として瘤中枢部大動脈径(以下：大動脈径は省略)：27 mm、腹腔動脈分岐部：34 mm、上腸間膜動脈分岐部：20 mm、両腎動脈分岐部：19 mm、腎動脈下屈曲部正常部：16 mm、腹部大動脈腸骨動脈分岐上部：17 mm、腎動脈下屈曲角度：85 度(その下の屈曲角度：84 度)であった。2011 年当時は GORE TAG®(初期型)と TALENT® のみが一般に流通していた。遠位部を 16 mm の native aorta に landing する適切な直径で十分な長さの SG がなかった。人工血管であれば口径を大きくでき(本症例では約 25 mm 程度までになっている)、口径差を解消でき、より長い SG を使用できた。Sealing に関しては両腎動脈直上から瘤化しており、同部から上を distal landing に使用することは不適切と考えた。Native landing での治療長では 2 本の main graft 使用では長さが不足していたが、本方法で遠位端の大きな屈曲を解消することで、治療長を短縮できた。上述の口径の解剖から GORE TAG® 34 mm の 20 cm を 2 本使用することはできず、末梢部に 28 mm で最長の 15 cm、中枢側には 31 mm で最長の 15 cm のグラフトを使用した。対麻痺発症については SG を 3 個使用する必要がある、対麻痺のハイリスク症例と考えられた。そこで、腹部大動脈バイパス術+腹部 debranch を施行した後に、SG を行うハイブリッド治療が良いと考えられた。通常はアクセスルートに問題がある場合は、腹部以下をグラフト置換する方法がある。しかし、これらの方法では切除した

Figure 3 Postoperative three dimensional computed tomography.

大動脈の腰動脈は処理されてしまう。今回の術式をとることで、より多くの腰動脈を温存することが可能となった。

今回、手術時間 7 時間 40 分、出血量 2100 ml であったことから、この術式は必ずしも低侵襲とは言えない。8 時間あれば、人工心肺使用下の人工血管置換+肋間動脈再建も可能という意見もあると考えられる。しかしやはり開胸開腹を伴う体外循環を必要とする人工血管置換に比べると侵襲は少ないのではないかと考える。実際にこの症例は、手術翌日に抜管となり、翌々日には歩行可能であった。現在まで複数の腹部 debranch を経験して、時間はかかるものの終わってしまえば通常の Y グラフト置換術後経過と変わらないという印象を得ている。しかし、この方法が胸腹部人工血管置換に比べて全て優れているというわけではなく、ことに遠隔期予後はまだわかっていないという問題がある。当科でも人工血管置換が可能な全身状態の方は通常手術を施行している。あくまでも通常手術がハイリスクと思われる症例において別手段として有用ではないかと考える。Hughes らは、本法のように腹部分枝バイパスと TEVAR によるハイブリッド治療の利点として①対外循環、②低体温、③大動脈遮断の 3 点が不要なことを利点に挙げている(今回の症例では大動脈遮断をしているが)。また、バイパスと TEVAR を 2 期的に行うようになってからは対麻痺がないとも報告している¹⁰⁾。当施設では対麻痺予防では全身血圧が十分な高血圧(平均血圧を 90 mmHg 以上)にすることが最重要

であると考えている。Y グラフト置換とは違い、手術時間が長いため、術直後はサードスペースへの水分の移行などで血管内循環血液量不足が生じている。この状況では輸液、輸血等を十分に投与できておらず、昇圧剤等による昇圧が十分に得にくいことがある。また、debranch 手技から連続して TEVAR を行うと、止血時(debranch 時)より高い血圧を目指すことで debranch 手技時は凝血により治まっている剝離面等からの再出血の危険があると考えられる。そのため、開腹した状態での手技となる。その場合比較的深い全身麻酔下で行う必要あるから前述の昇圧が十分にできないというところにも繋がってしまう。それに対して今回の症例のように、8 時間程度経過することで循環動態はほぼ安定し、麻酔も一旦覚醒を得た後、鎮静程度の浅いものにできる(少量のプロポフォールなど)ので昇圧が得やすく、出血のリスクも低くなっている。さらに麻酔が非常に浅くできるということから、すぐに再覚醒をさせて患者からの対麻痺の発生の有無を確認できる点も利点である。さらに当施設での対麻痺予防として、リスクの高い症例では術前に脊髄ドレナージ(CSF-D)を留置し、可能であれば MEP 測定、ステロイド静注などを施行している。また、破裂例では debranch と同時に TEVAR を施行するが、6 cm 未満は一旦食事可能となった状態まで回復した後に局所麻酔で TEVAR を行う。Debranch 後の TEVAR 待機中に破裂した症例が 1 例あり、瘤が 6 cm 以上の症例では抜管せずに ICU にて血圧管理を厳重に行い、術翌日に TEVAR を施行する 2 期的方針としている。当施設では debranch TEVAR を 30 例に施行したが、いまだ対麻痺はなく、Kuratani らの本邦他施設でも同様に対麻痺はないと報告されている¹¹⁾。この点はこのハイブリッド治療の最大の利点だと考えている。Fenestrated type graft や branched type graft は本邦ではまだ認可が下りないため、high risk な症例には debranch TEVAR を積極的に施行している。瘤化していない腹部大動脈で蛇行がみられる場合に、この方法は有用であると思われる。

結 語

胸腹部大動脈瘤切迫破裂に対して腰動脈を温存する工夫をした腹部 debranch とステントグラフト挿入術を施行した。対麻痺なく、独歩で軽快退院となった。解剖学的に許される症例で本法は対麻痺発生予防として有用である可能性がある。

利益相反

本論文の執筆に関して著者全員には申告すべき利益相反はない。

文 献

- 1) Safi HJ, Estrera AL, Miller CC, et al: Evolution of risk for neurologic deficit after descending and thoracoabdominal aortic repair. *Ann Thorac Surg* 2005; **80**: 2173–2179
- 2) Coselli JS, LeMaire SA, Miller CC, et al: Mortality and paraplegia after thoracoabdominal aortic aneurysm repair: a risk factor analysis. *Ann Thorac Surg* 2000; **69**: 409–414
- 3) Svensson LG, Crawford ES, Hess KR, et al: Experience with 1509 patients undergoing thoracoabdominal aortic operations. *J Vasc Surg* 1993; **17**: 357–368; discussion 368–370
- 4) Glade GJ, Vahl AC, Wisselink W, et al: Mid-term survival and costs of treatment of patients with descending thoracic aortic aneurysms; endovascular vs. open repair: a case-control study. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2005; **29**: 28–34
- 5) Bavaria JE, Appoo JJ, Makaroun MS, et al: Endovascular stent grafting versus open surgical repair of descending thoracic aortic aneurysms in low-risk patients: a multicenter comparative trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007; **133**: 369–377
- 6) Roselli EE, Greenberg RK, Pfaff K, et al: Endovascular treatment of thoracoabdominal aortic aneurysms. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007; **133**: 1474–1482
- 7) Verhoeven EL, Tiellu IF, Bos WT, et al: Present and future of branched stent grafts in thoraco-abdominal aortic aneurysm repair: a single-centre experience. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009; **38**: 155–161
- 8) Chuter TA, Rapp JH, Hiramoto JS, et al: Endovascular treatment of thoracoabdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg* 2008; **47**: 6–16
- 9) Buth J, Harris PL, Hobo R, et al: Neurologic complications associated with endovascular repair of thoracic aortic pathology: incidence and risk factors. a study from the European Collaborators on Stent/Graft Techniques for Aortic Aneurysm Repair (EUROSTAR) registry. *J Vasc Surg* 2007; **46**: 1103–1110; discussion 1110–1111
- 10) Hughes GC, Andersen ND, Hanna JM, et al: Thoracoabdominal aortic aneurysm: hybrid repair outcomes. *Ann Cardiothorac Surg* 2012; **1**: 311–319
- 11) Kuratani T, Kato M, Shirakawa Y, et al: Long-term results of hybrid endovascular repair for thoraco-abdominal aortic aneurysms. *Eur J Cardiothorac Surg* 2010; **38**: 299–304

Contrivance to Preserve Lumbar Arteries on a Hybrid Thoracic Endovascular Aortic Repair for a Thoracoabdominal Aneurysm: A Case Report

Keitaro Okamoto,¹ Shinji Miyamoto,¹ Norio Hongo,² Tomoyuki Wada,¹ Takashi Shuto,¹ and Hiromu Mori²

¹ Department of Cardiovascular Surgery, Oita University, Oita, Japan

² Department of Radiology, Oita University, Oita, Japan

Key words: thoracoabdominal aortic aneurysm, lumbar artery, paraplegia

An 82-year-old woman suspected of thoracoabdominal aortic aneurysm impending rupture was admitted for an emergency. The aorta was sharply bent just below the renal arteries. A hybrid thoracic endovascular aortic repair (TEVAR) was performed. On the first day after transecting the aorta just below the renal arteries, a straight graft was interposed between the proximal aorta and the left common iliac artery, the distal aorta was anastomosed to a bifurcated graft and its legs were used for debranching four visceral arteries. Next day, TEVAR was executed via the femoral artery. The postoperative course was uneventful without paraplegia. As a result, she was discharged on foot on 19th postoperative day.

(J Jpn Coll Angiol 2015; **55**: 47–51)