

外傷性胸部大動脈損傷に対する TEVAR 術後ステントグラフト感染を発症し人工血管置換術を施行した1例

橋本 和憲*, 森田 英幹, 竹内 太郎, 青木 雅一, 長野 博司

要 旨 : 71歳男性。乗用車との接触事故で外傷性胸部大動脈損傷、および不安定型骨盤骨折を受傷した。当初は保存加療の方針としていたが、フォローアップのCTで胸部大動脈の解離腔が拡大したため、受傷5日後にTEVARを施行した。翌日、骨盤骨折に対して創外固定を行ったが、術後MRSAを起因菌とする、右股関節炎と腸腰筋膿瘍を発症した。長期間の抗生剤投与により全身状態は改善傾向となっていたが、術後6カ月が経過した頃、39度の発熱と炎症反応高値を認めた。CTではステントグラフト周囲に液体貯留像を認めた。血液培養からMRSAが同定されたため、ステントグラフト感染が疑われた。術前に抗生剤投与を行い、炎症反応が低下した状態で手術を行う方針とした。ALPSアプローチによるステントグラフト抜去、人工血管置換術、および大網充填術を施行した。術後6週間の抗生剤投与を行い、現在も感染再燃は認めていない。

(日血外会誌 2019; 28: 133-136)

索引用語 : 多発外傷, TEVAR, ステントグラフト感染

背 景

外傷性胸部大動脈損傷に対してのTEVARはガイドラインでも第一選択の治療を推奨され、開胸や人工心肺を使用しないで大動脈修復が可能のため、TEVARの有用性は多く報告されている¹⁾。一方でステントグラフト感染は一定の頻度で発症する。今回、外傷性胸部大動脈損傷に対するTEVAR術後にステントグラフト感染を発症した手術症例を経験したので報告する。

症 例

症 例 : 71歳、男性

主 訴 : 発熱

既往歴 : 高血圧、高脂血症

現病歴 : 乗用車との接触事故で外傷性胸部大動脈損傷、および不安定型骨盤骨折を受傷した。胸部大動脈損傷に関しては、弓部大動脈の小弯側に解離腔を認めた。サイズが小さいため、降圧管理の方針としていたが、フォローアップのCTでは解離腔が拡大傾向であった (Fig. 1A)。不安定型骨盤骨折に対しては、救急搬送

当日に創外固定を施行し、後日追加手術を予定していたが、周術期中の降圧管理が困難となるため、受傷5日後にTEVAR (Relay 28-28-95, Japan Lifeline, Tokyo) を施行した (Fig. 1B)。術後、搬送当日に行った創外固定の創部が感染し、固定ピンの抜去と創部洗浄を行い、再度、感染創を避けたルートで創外固定を行った。創部培養からMRSAが検出されたため、抗生剤投与をしていた。術後2カ月後にMRSAを起因菌とする右股関節炎と腸腰筋膿瘍を発症したが、長期間の抗生剤投与によって、全身状態は改善したため、術後5カ月後に抗生剤投与終了となっていた。術後3カ月後に撮影したCTでは、ステントグラフト周囲は問題がないことを確認していた。術後6カ月が経過した頃に39度の発熱と炎症反応高値を認めた。CTではステントグラフト周囲に液体貯留を認め、ステントグラフト感染の疑いとなり緊急入院となった。

入院時現象 : 163 cm, 体重 64 kg, 血圧 112/85 mmHg, 心拍数 90 回/分, 整。体温 38°C。意識清明。

入院時検査所見 : WBC 10390/μL, CRP 24.7 mg/dL と炎症反応の上昇を認めた。肝機能や腎機能は正常範囲であった。胸部X線写真、心電図は洞調律であり、心エコー検査では壁運動異常や弁膜症も認めなかった。入院時に採取した血液培養からは2セットともMRSAが検出された。

造影CT所見 : 弓部大動脈から下行大動脈に留置したステントグラフト周囲に液体貯留像を認めた (Fig. 2A)。ステントグラフトはZone 2から留置され、左鎖骨下動脈

さいたま赤十字病院心臓血管外科

〒330-8553 埼玉県さいたま市中央区新都心1番地5

* E-mail: k.hashimoto@jichi.ac.jp

受付: 2018年11月20日 受理: 2019年2月27日

doi: 10.11401/jsvs.18-00116

は閉塞していた (Fig. 1B)。

上記検査所見から、ステントグラフト感染と判断し、感染源であるステントグラフトを抜去し、動脈壁などの感染組織の可及的除去や動脈再建を行う必要があった。感染が弓部大動脈から下行大動脈まで及んでいることが予想されたため、正中切開でのアプローチでは末梢側吻合の視野が深くなることを考慮し、前側方胸骨部分切開 (Anterior lateral partial sternotomy: ALPS) で開胸し、ステントグラフト抜去、人工血管置換術を行い、人工血管感染の予防として大網充填術を併施する方針となった。

入院後経過：術前にできるだけ感染のコントロールが必要と判断し、CRP陰転化を目標としたが、抗生剤 (Vancomycin) 投与を4週間継続したが陰転化とはならず、CRP 2.4 mg/dL まで炎症反応が低下した時期に手術を行った。

手術所見：ALPSアプローチ、第3肋間開胸にて開胸した。ステントグラフトが留置されている弓部大動脈から下行大動脈周囲は高度な癒着を認めていたため剥離に難渋した。上行大動脈送血、上大静脈、下大静脈による脱血、左房左室ペントを挿入し、人工心肺を確立した。心筋保護は順行性と逆行性を併用して心停止を得た。25度まで冷却し循環停止とした。上行大動脈を切開し、腕頭動脈と左総頸動脈にカニューレを挿入し脳分離体外循環を確立した。大動脈を切開すると、ステントグラフトは褐色に変化し、その周囲は白濁した膿瘍を形成していた。ステントグラフトが留置されている弓部大動脈から下行大動脈までを開放し切除した。ステントグラフトを全抜去し、汚染された動脈の内膜は完全に除去した。4分枝付き26 mm人工血管 (Triplex, Terumo, Tokyo) を使用し、上行大動脈から下行大動脈までの範囲を人工血管置換した。弓部分岐は腕頭動脈と左総頸動脈を再建し、左鎖骨下動脈は閉塞しているため、再建せず閉鎖した。止血確認後、有茎大網充填術を行い閉胸した。手術時間9時間33分、人工心肺時間198分、大動脈遮断時間127分、下半身循環停止時間76分、脳分離体外循環時間87分であった。

細菌培養検査：大動脈壁の一部と摘出したステントグラフトを培養した結果、どちらもMRSAが同定された。

術後経過：術後1病日に人工呼吸器離脱した。術後CTでは吻合部など問題がないことを確認し、術後15日目に独歩退院となった (Figs. 2B, C)。抗生剤加療はVancomycinを退院まで投与し、第10日に好酸球が上昇したため、薬剤性のアレルギーを疑いVancomycinを中止し、linezolidに切り替えた。退院後もlinezolidを3週間投与継続していたが、汎血球減少となったため、linezolidを中止し、

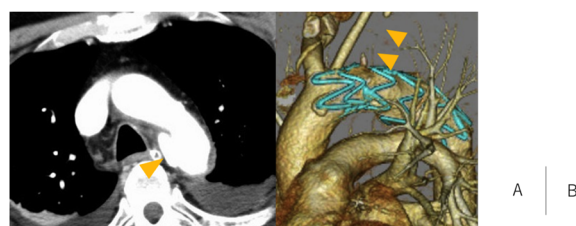


Fig. 1 A: Enhanced computed-tomography (CT) after injury showed the false lumen of thoracic aorta. B: Three-dimensional CT after TEVAR revealed left subclavian artery was occluded.



Fig. 2 A: Preoperative enhanced computed-tomography (CT) showed the fluid collection around stent graft. The circumference of fluid collection was enhanced. B: Postoperative enhanced CT, C: Three-dimensional CT.

Vancomycin投与に切り替えた。1週間後には汎血球減少は改善した。炎症反応の上昇がないため、術後から6週間抗生剤を投与し終了した。術後2年が経過したが現在も再発を認めていない。

考 察

近年、胸部大動脈ステントグラフト内挿術 (TEVAR) の普及に伴って、胸部大動脈ステント感染は最近増加傾向とされており、発症頻度は1.53~4.77%、また25~75%の合併症発症や致死率とされ問題となっている²⁾。ステントグラフト感染に関しての治療方針は、ステントグラフトの完全抜去と動脈再建、感染組織のデブリードメント、瘻孔がある場合は、閉鎖することが望ましいとされている³⁻⁵⁾。患者の全身状態の悪化から手術侵襲に耐えられないと判断した場合は、抗生剤治療やドレーナージなどの保存的な加療を行う必要がある。しかし、保存的な加療は、外科手術よりも高い死亡率が報告されている⁴⁻⁶⁾。本症例は抗生剤投与により炎症反応は低下し、瘻孔も認めず、術前の全身状態は安定していた。また、高血圧と高脂血症以外は他の合併症もなく、根治的な治療に耐術可能と判断した。

ALPSアプローチの有用性はUchidaらによって広範囲胸部大動脈瘤の分野で報告されている。本術式の利点としては、良好な術野が確保でき、確実な手術操作を行う

ことができる^{7,8)}。ステントグラフト全抜去と感染組織の除去と、末梢側吻合を感染の及んでいない下行大動脈にする必要があったため本術式を選択した。ステントグラフト除去を行っても、再度感染部位に人工血管を留置する必要があるため、感染予防を含めた術式を考慮する必要がある。ホモグラフトやリファンピシン人工血管を使用した報告が多いが、今回の症例に関しては手術までに人工血管を準備できなかったため使用せず、大網充填術を行っている。人工血管感染の予防として、大網充填術の有用性は多数報告されている^{3,9)}。本症例では大網が豊富であったため、人工血管全体と人工血管との吻合部を大網が覆うように大網充填術を行うことができた。

今回の症例では、解離腔が拡大し、今後、骨盤骨折の治療を行うため血圧コントロールに難渋することが予想されたためTEVARによる治療を行ったが、骨盤骨折に対しての加療後にMRSA感染を発症し、ステントグラフト感染となった。外傷初期診療ガイドライン¹⁰⁾では多発外傷時の感染症対策の中で、グラム陽性球菌を標的とするβラクタム系薬剤の投与など予防的抗菌薬投与を推奨しているが、本症例では、ガイドラインに準じてCefazolinを投与していた。Azizzadeh¹¹⁾らは、胸部大動脈損傷の分類として損傷の程度を4段階に分類している。本症例は解離腔が遠位弓部大動脈の小弯側に嚢状に突出している所見からGrade IIIとなり、Grade II～IVは手術を行うべき¹²⁾との報告もあることからTEVARの適応は妥当であったと判断している。

術後抗生剤投与期間に関しては、6～8週間の抗生剤投与を行い、さらに感染の再燃を予防するため抗生剤を生涯にわたって投与すべき¹³⁾との意見もあるが、尾畑らは、本症例と同様に6週間の抗生剤投与後、炎症所見の消退を確認し、退院後も感染兆候の再発を認めていないと報告している¹⁴⁾。

外傷性胸部大動脈損傷に対してTEVARを施行した報告は多いが、術後ステントグラフト感染となり、手術症例となった報告は稀と思われる。またALPSアプローチによる人工血管置換術は、今回のようにグラフト感染となった場合には有効な術式として考えられる。

結 語

外傷性胸部大動脈損傷に対するTEVAR術後、ステントグラフト感染の症例に対して、ALPSアプローチによるステントグラフト全抜去、上行大動脈から弓部、下行大動脈までの人工血管置換術および大網充填術を行い、良好な経過を得た症例を報告した。

利益相反

著者および共著者全員が利益相反はない。

付 記

本論文の要旨は第45回日本血管外科学会総会（2017年4月、広島）において発表した。

文 献

- 1) Mosquera VX, Marini M, Lopez-Perez JM, et al. Role of conservative management in traumatic aortic injury: comparison of long-term results of conservative, surgical, and endovascular treatment. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011; **142**: 614–621.
- 2) Moulakakis KG, Mylonas SN, Antonopoulos CN, et al. Comparison of treatment strategies for thoracic endograft infection. *J Vasc Surg* 2014; **60**: 1061–1071.
- 3) Coselli JS, Spiliotopoulos K, Preventza O, et al. Open aortic surgery after thoracic endovascular aortic repair. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 2016; **64**: 441–449.
- 4) Sueda T, Takahashi S, Katayama K, et al. Successful treatment of an infected thoracic endovascular stent graft. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 2016; **64**: 273–276.
- 5) Cernohorsky P, Reijnen MM, Tiellu IF, et al. The relevance of aortic endograft prosthetic infection. *J Vasc Surg* 2011; **54**: 327–333.
- 6) Heyer KS, Modi P, Morasch MD, et al. Secondary infections of thoracic and abdominal aortic endografts. *J Vasc Interv Radiol* 2009; **20**: 173–179.
- 7) Ishikawa N, Omoto T, Ono M, et al. Antero-lateral partial sternotomy for extensive thoracic aortic aneurysm. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2013; **16**: 327–331.
- 8) Uchida N, Katayama A, Tamura K, et al. New approach for extended thoracic aortic repair: anterolateral thoracotomy with partial sternotomy. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2012; **18**: 395–399.
- 9) Uchida N, Katayama A, Sutoh M, et al. Distal repair using the frozen elephant trunk technique to treat an extended mycotic aneurysm of the aortic arch. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2011; **13**: 682–683.
- 10) 日本外傷学会初期診療ガイドライン改定第5版編集委員会編. 外傷初期診療ガイドライン（改定第5版）. 東京：へるす出版；2016.
- 11) Azizzadeh A, Keyhani K, Miller CC 3rd, et al. Blunt traumatic aortic injury: initial experience with endovascular repair. *J Vasc Surg* 2009; **49**: 1403–1408.
- 12) Lee WA, Matsumura JS, Mitchell RS, et al. Endovascular repair of traumatic thoracic aortic injury: clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery. *J Vasc Surg* 2011; **53**: 187–192.
- 13) Chan FY, Crawford ES, Coselli JS, et al. In situ prosthetic graft replacement for mycotic aneurysm of the aorta. *Ann Thorac Surg* 1989; **47**: 193–203.
- 14) 尾畑昇悟，小宮達彦，田村暢成，他. 下行大動脈瘤に対するステントグラフト内挿術2年後にステントグラフト感染を発症した1例. *日心外会誌* 2006; **35**: 33–36.

Surgical Treatment of Stent Graft Infection after TEVAR for Blunt Aortic Injury

Kazunori Hashimoto, Hideki Morita, Taro Takeuchi, Masakazu Aoki, and Hiroshi Nagano

Department of Cardiovascular Surgery, Saitama Red Cross Hospital

Key words: multiple trauma, TEVAR, stent graft infection

A 71-year-old man suffered a blunt aorta injury and unstable pelvic fracture in a car collision. Five days after the incident, follow-up computed tomography (CT) revealed that the diameter of the false lumen of the aorta was enlarging compared to the initial CT, and the patient underwent thoracic endovascular aneurysm repair. The following day, an external fixator was applied to stabilize his pelvic fracture. Postoperatively, the patient was infected with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), causing arthritis of the right hip and an iliopsoas abscess. His general condition recovered under antibiotic therapy over a five-month period. Six months after the operation, he presented with a fever (39°C) and high levels of inflammatory markers. CT revealed a fluid collection around the stent graft. MRSA was isolated from blood cultures, so we suspected a stent graft infection. Our strategy was to first control the inflammatory reaction before undertaking an operation. After four weeks of antibiotic therapy, we proceeded with complete removal of the stent graft through an antero-lateral partial sternotomy, followed by graft replacement of the ascending aorta, aortic arch, and descending aorta. We further covered the new graft with a pedicled omentum flap to prevent infection. The patient received antibiotic therapy for six weeks and experienced no recurrence of infection during a two-year follow-up.

(Jpn J Vasc Surg 2019; 28: 133–136)