● 症例報告

高拍出性心不全をともなう外傷性浅大腿動静脈瘻に対して ステントグラフト内挿術を施行した1例

露木 肇¹, 犬塚 和徳¹, 佐野 真規¹, 齊藤 貴明¹, 片橋 一人¹, 矢田 達朗¹,
嘉山 貴文¹, 山中 裕太^{1,2}, 山本 尚人², 海野 直樹^{1,2}, 竹内 裕也¹

●要 約: 症例は30歳代の男性。数年前にナイフによる左大腿部の刺傷歴があった。呼吸困難と左下肢腫脹を主訴に当科を受診した。胸部単純X線検査で心胸郭比72%, 血液生化学検査でNT-proBNP 1005 pg/mLと上昇していた。造影CTおよび下肢血管造影では大腿中央部の浅大腿動脈-静脈の間に瘻孔が形成しており, 左下肢静脈は早期に造影され, 著しく拡張していた。外傷性浅大腿動静脈瘻 (AVF) による高拍出性心不全と診断し, 動脈側へのステントグラフト内挿術を行う方針とした。左鼠径部から順行性にアプローチし, 造影で瘻孔部を確認したのち, 同部を閉鎖するようにステントグラフト (GORE Excluder, PLC181000J, W. L. Gore & Associates, Inc, U.S.A) を留置した。最終造影で静脈が描出されなくなったことを確認して手術を終了した。術後7日目で下肢周径の左右差はなくなり, 胸部症状も消失した。退院後の経過も良好である。四肢AVFに対するステントグラフト治療は低侵襲で有効な治療選択肢と思われた。

●索引用語: 外傷性動静脈瘻, 血管内治療, 高拍出性心不全

静脈学2019; 30(1): 15-18

はじめに

外傷性動静脈瘻 (arterio-venous fistula; AVF) は刃物などによる刺創や銃創などの血管外傷の2~4%に続発する稀な疾患である¹⁻⁵⁾。大多数が穿通性外傷に続発し⁶⁻⁸⁾, 浮腫や疼痛, 潰瘍などさまざまな臨床症状を認め, 高拍出性心不全などの重篤な症状をきたすことがある⁹⁻¹¹⁾。今回われわれはナイフ刺創を原因とした高拍出性心不全をともなう外傷性浅大腿動静脈瘻に対して, ステントグラフト内挿術によって良好な経過を得られた1例を経験したため文献的考察を加えて報告する。

症 例

症 例: 32歳, 男性

主 訴: 呼吸困難, 左下腿浮腫

既往歴: 特記事項なし

現病歴: 7年前に左大腿部にナイフの刺傷歴があった。1年前から左下肢腫脹, 1カ月前から呼吸困難, 喘鳴が出現し近医を受診した。精査で左浅大腿AVFに伴う高拍出性心不全と診断され, 当科へ紹介受診となった。

内服歴: エドキサバン, アゾセミド, スピロノラクトン, ビソプロロールフマル酸塩, アミオダロン塩酸塩

初診時現症: 身長175 cm, 体重71.5 kg, 血圧112/63 mmHg, 脈拍数90回/分, 経皮的動脈酸素飽和度99%。大腿周径は右47.2 cm, 左53.1 cm, 下腿周径は右37.7 cm, 左41.9 cm。下腿体積は右7775 mL, 左で9750 mLと左右差があった。左下腿には色素沈着を認めた (Fig. 1a)。

血液生化学検査: NT-proBNP 1005 pg/mL (正常値≤

¹ 浜松医科大学第二外科・血管外科

² 浜松医療センター血管外科

受付: 2018年12月17日 受理: 2019年1月21日

doi: 10.7134/phlebol.18-25

Fig. 1 a. Preoperative photograph showing edema of the left lower limb. b. Postoperative photograph showing improvement of the edema of the left lower limb.

Fig. 2 a. Preoperative chest radiograph showing an expansion of the cardiothoracic ratio. b. Postoperative chest radiograph showing improvement of the cardiothoracic ratio.

125 pg/mL), D-dimer 10.9 $\mu\text{g/mL}$ (正常値<1.0 $\mu\text{g/mL}$)と上昇していた。

胸部単純X線検査：心胸郭比72%と心陰影の著しい拡大と肺血管影の増強を認めた (**Fig. 2a**)。

心電図検査：心房細動，右心負荷の所見を認めた。

下肢造影CT検査：左総腸骨動脈から浅大腿動脈 (superficial femoral artery; SFA) および膝窩静脈より中枢側の静脈が著明に拡張蛇行していた。左大腿中央部の動静脈間で瘻孔形成を認め，動脈相にもかかわらず左下肢静脈が造影されていた (**Fig. 3**)。SFAの内径は瘻孔部より中枢側で14.2~15.0 mm，末梢側で6.8~11.1 mm程度であった。一方，大腿静脈の内径は16.4~21.2 mmであった。

下肢血管超音波検査：AVFから膝窩静脈方向への逆流は軽度で，ほとんどが中枢静脈方向への血流であった。

下肢動脈造影検査：浅大腿動静脈の中央部で瘻孔を認め，動脈から静脈への造影剤の流入が描出された。

以上より，鋭的外傷を契機とした左浅大腿AVFが原因の高拍出性心不全と診断した。より低侵襲な治療を目指し，ステントグラフト内挿術を行うこととした。動脈径は瘻孔の中枢側で15 mm程度あり，末梢動脈用ステントグラフトではなくGORE Excluder脚 (Gore & Asso-

Fig. 3 The preoperative enhanced computed tomography scan demonstrated a dilated left iliofemoral artery and vein associated with an arteriovenous fistula between the superficial femoral artery and vein (arrowhead).

Fig. 4 a. Intraoperative angiography image showing A-V fistula (arrowhead). b. The stent graft was deployed in the superficial femoral artery to close the fistula. c. The A-V fistula disappeared after deployment of the stent graft.

ciates, Inc, U.S.A) を用いて動脈側から瘻孔を閉鎖する方針とした。

手術所見：全身麻酔下で左鼠径部を切開して左総大腿動脈を露出し，順行性にアプローチした。シース造影で瘻孔を同定し (**Fig. 4a**)，血管内超音波で前後の動脈径を計測した上で，GORE Excluder脚 (PLC181000J) を留置した。しかし，留置前の造影では描出されなかったステントグラフトの上端付近の分枝から瘻孔を介して大腿静脈が造影されたため，分枝を十分覆うようにGORE Excluder脚 (PLC181000J) を追加留置した。最終造影では瘻孔の完全な閉鎖を確認した。

術後経過：呼吸困難，左下肢腫脹は術直後より速やかに消失した。左下肢の周径は大腿で53.1 cmから47.3 cm，下腿で41.9 cmから36.0 cmへと改善し，左右の周径差もなくなった (**Fig. 1b**)。術後7日目には心胸郭比は72%から54%まで改善し (**Fig. 2b**)，心電図は心房細動波形から正常洞調律になった。NT-proBNPも1005 pg/mLから264 pg/mLと減少した。利尿薬，抗不整脈薬の内服は中止したが，下肢静脈血栓症の予防のため抗凝固薬は継続しており，現在まで症状の再燃なく経過している。

考 察

外傷性AVFは比較的稀な疾患である^{1,2)}。血管外傷の2~4%に続発し³⁻⁵⁾、大多数が穿通性外傷に続発するといわれている⁶⁻⁸⁾。好発部位は動静脈が近接している四肢、とくに下肢がほぼ半数である¹²⁾。外傷性AVFの臨床症状は、解剖学的な位置、発症からの時間によってさまざまである¹³⁾。発症当初はシャント量が少なく無症状であっても、慢性期に至ると下肢浮腫、疼痛、難治性皮膚潰瘍などの局所症状や本症例のように持続的な前負荷の増加と左室機能の限界による高拍出性心不全などの重篤な症状をきたす⁹⁻¹¹⁾。一方、血管雑音、拍動性腫瘍、神経障害、末梢虚血症状で早期診断される症例もあり¹⁴⁾、重篤化する前に治療することが重要であるとする文献もある¹⁵⁾。

重度の症状を呈した外傷性AVFに対しては、瘻孔閉鎖により劇的な症状の改善が期待できるため、積極的な介入が推奨される¹⁰⁾。手術方法として従来はAVFに直接アプローチする瘻孔の縫合閉鎖、瘻孔部動静脈の切除を行ったうえでの血行再建が第一選択とされてきた¹²⁾。しかし長期経過し高拍出性心不全を呈したようなAVFでは、瘻孔も大きく周囲の静脈構造が複雑化し、手術による神経損傷の可能性もある¹⁶⁾。心不全の重症度により危険な手術になる可能性が高く、静脈壁は薄く高圧・高流量となるため、術中大量出血につながることもしばしばである。そこで近年、血管内治療が注目されており、ステントグラフト内挿術、コイル塞栓術が報告されている^{11, 15, 17, 18)}。本症例では下肢症状に加えてNYHA III度の心不全を認めたこと、術中出血のリスクから、侵襲の少ないステントグラフト内挿術を選択した。

外傷性大腿AVFに対するステントグラフト治療は海外での症例報告があり、術後経過は良好である¹⁷⁾。今回、われわれはGORE Excluder脚を使用した。本症例の動脈径が瘻孔中枢側で15 mm、末梢側で11 mmと拡張しており、末梢動脈用ステントグラフト（適応血管径が血管径4.0~12.0 mm）を用いることは不可能であったためである。一方で、今後AVFの消失によって動脈拡張のリモデリングが起きた際、SFAとステントグラフトの口径差が生じ、閉塞や瘤化などのトラブルが発生する懸念がある。また大腿部では筋肉の収縮・圧迫によるデバイスの圧縮、変形、および破損を含むいくつかの合併症が見られることもあり、本症例でも長期的な経過観察が必要と思われる¹⁹⁾。

対して、静脈側へのステントグラフト留置は原則不

要と思われ、過去の報告でも静脈側へは留置していない^{17, 18)}。また、下肢AVFの術後に深部静脈血栓症を起こした報告が散見される^{20, 21)}。本症例でも術後の静脈血流の急激な低下と当面残存する静脈拡張から深部静脈血栓症のリスクが高いと考え、抗凝固療法を継続している。

結 語

高拍出性心不全を合併した外傷性大腿AVFに対してステントグラフト内挿術は低侵襲で優れた治療効果が期待できる。一方で、ステントグラフトの耐久性や長期予後はいまだに不明であり、術後のサーベイランスが重要であると思われる。

利益相反

本症例報告には一切の利益相反はありません。

付 記

学会発表：第38回日本静脈学会総会（2018年、メルキュールホテル横須賀、横須賀芸術劇場ベイサイドポケット）座長推薦論文。

文 献

- 1) Alexander JJ, Imbembo AL: Aorta-vena cava fistula. *Surgery* 1989; **105**: 1-12
- 2) Yamashita K, Tabayashi N, Yoshikawa Y, et al: A case of a right common iliac artery aneurysm with congestive heart failure syndrome due to arteriovenous fistula. *Jpn. J. Vas. Surg* 2002; **21**: 725-728
- 3) Rich NM, Hobson RW 2nd, Collins GJ Jr.: Traumatic arteriovenous fistulas and false aneurysms: a review of 558 lesions. *Surgery* 1975; **78**: 817-828
- 4) Patman RD, Poulos E, Shires GT: The management of civilian arterial injuries. *Surg Gynecol Obstet* 1964; **118**: 725-738
- 5) Sirinek KR, Gaskill HV 3rd, Dittman WI, et al: Exclusion angiography for patients with possible vascular injuries of the extremities a better use of trauma center resources. *Surgery* 1983; **94**: 598-603
- 6) Robbs JV, Carrim AA, Kadwa AM, et al: Traumatic arteriovenous fistula: experience with 202 patients. *Br J Surg* 1994; **81**: 1296-1299
- 7) Kollmeyer KR, Hunt JL, Ellman BA, et al: Acute and chronic traumatic arteriovenous fistulae in civilians. *Epidemiology and treatment*. *Arch Surg* 1981; **116**: 697-702
- 8) Linder F: Acquired arterio-venous fistula: report of 223 operated cases. *Ann Chir Gynaecol* 1985; **74**: 1-5
- 9) Papadoulas S, Konstantinou D, Kourea HP, et al: Vascular injury complicating lumbar disc surgery: a systematic review. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2002; **24**: 189-195
- 10) Weng CF, Wei J, Lee YT, et al: High-output heart failure resulting from an obscure traumatic arteriovenous fistula. *J Chin Med Assoc* 2008; **71**: 428-430

- 11) Mylankal KJ, Johnson B, Ettles DF: Iatrogenic arteriovenous fistula as a cause for leg ulcers: a case report. *Ann Vasc Dis* 2011; **4**: 139–142
- 12) Peter G, Audra AN, Larry HH: Arteriovenous fistulas and vascular malformations. Haimovici's *Vascular Surgery*, 5th ed, Haimovici H, Ascher E, Hollier LH eds, New Jersey: 2004, Blackwell Publishing, pp. 911–1014
- 13) 藪 直人, 山崎一也, 柳 浩正, 他: 心不全症状を合併した総腸骨動脈瘤・総腸骨同静脈瘻に対してステントグラフト内挿術を施行した1例. *日心外会誌* 2017; **46**: 93–96
- 14) Kollmeyer KR, Hunt JL, Ellman BA, et al: Acute and chronic traumatic arteriovenous fistulae in civilians: epidemiology and treatment. *Arch Surg* 1981; **116**: 697–702
- 15) Inyong Hwang, Kavita Bomb, Raza Askari, et al: A rare presentation of bilateral spontaneous superficial femoral arteriovenous fistulas. *BMJ Case Rep* 2016; **10**: 1136/bcr-2015-213092
- 16) 江口大彦, 川崎勝巳: 23年前の腰椎手術による医原性腸骨動脈瘻の1例. *静脈学* 2008; **19**: 275–279
- 17) Rathod JR, Dhommé S, Taori K, et al: Endovascular stent graft for post-traumatic superficial femoral artery pseudoaneurysms with arteriovenous fistula: 6 months follow-up of 2 cases. *J Radiol Case Rep* 2011; **5**: 26–34
- 18) Marin ML, Veith FJ, Panetta TF, et al: Percutaneous transfemoral insertion of a stented graft to repair a traumatic femoral arteriovenous fistula. *J Vasc Surg* 1993; **18**: 299–302
- 19) 熊倉久夫, 戸塚雅之, 金井宏義, 他: 末梢閉塞性動脈疾患に対する血管内治療の遠隔期成績. *脈管学* 2005; **45**: 569–575
- 20) 横田敦子, 中村栄作, 児嶋一司, 他: 高拍出性心不全を契機に発見された外傷性浅大腿動静脈瘻の1例. *日血管外会誌* 2015; **24**: 50–53
- 21) Shindo S, Honda Y, Katsu M, et al: Recovery of cardiomegaly after treatment of traumatic popliteal arteriovenous fistula. *Circ J* 2009; **73**: 776–778

Abstract

Endovascular Repair for Traumatic Superficial Femoral Arteriovenous Fistula with High-output Heart Failure: Report of a Case

Hajime Tsuyuki¹, Kazunori Inuzuka¹, Masaki Sano¹, Takaaki Saito¹, Kazuto Katahashi¹, Tatsuro Yata¹, Takafumi Kayama¹, Yuta Yamanaka^{1,2}, Naoto Yamamoto², Naoki Unno^{1,2}, and Hiroya Takeuchi¹

¹ Division of Vascular Surgery, Second Department of Surgery, Hamamatsu University School of Medicine

² Division of Vascular Surgery, Hamamatsu Medical Center

Key words: traumatic arteriovenous fistula, endovascular surgery, high-output heart failure

A 30-year-old man with a complaint of dyspnea and swelling of his left lower limb was referred to our hospital. He had a few years' history of stab injury to his left thigh. A chest radiography revealed severe cardiomegaly with 72% cardiothoracic ratio, and the amino-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP) level was elevated at 1,005 pg/mL. Contrast-enhanced computed tomography and angiography revealed a dilated left iliofemoral artery and vein, and superficial femoral arteriovenous fistula (AVF). We performed an endovascular repair of the traumatic AVF using a stent graft (GORE Excluder, PLC181000J, W. L. Gore & Associates, Inc, USA), which was deployed in the superficial femoral artery. After the surgery, his symptoms improved immediately and significantly. Endovascular repair with a stent graft is an excellent alternative treatment for traumatic AVF of the extremities.

Jpn J Phlebol 2019; **30**(1): 15–18