慢性解離性胸部大動脈瘤に対して frozen elephant trunk 法を行った後、二期的に下行置換術を施行した 1 例

稲垣 順大* 徳井 俊也* 馬瀬 泰美* 平野 弘嗣* 藤井 太郎*

上行弓部置換術後の二期的下行置換術をより安全・確実かつ容易に行えるよう工夫された術式として、elephant trunk 法がある。しかし、elephant trunk 法を用いた二期的下行置換術の問題点として、稀ではあるが elephant trunk 人工血管からの出血がある。今回、広範囲慢性解離性大動脈瘤に対して一期目の手術として frozen elephant trunk 法 (J Graft Open Stent Graft: Japan Lifeline 社, Tokyo) を行い、中樞吻合を工夫することで二期的な下行大動脈置換術を安全・確実に施行できた症例を経験したので報告する。日心外会誌 46 巻 6 号: 316-319 (2017)

キーワード: フローズンエレファント法; 下行置換; 慢性解離性胸部大動脈瘤

A Case of Replacement of the Chronic Dissecting Descending Aortic Aneurysm after the Frozen Elephant Trunk Technique

Masahiro Inagaki*, Toshiya Tokui*, Yasumi Maze*, Kouji Hirono* and Taro Fujii* (Department of Cardiovascular Surgery, Ise Red Cross Hospital*, Ise, Japan)

A 54-year-old man with an extensive dissecting thoracic aortic aneurysm underwent staged surgery which consisted of preceding total aortic arch replacement with the frozen elephant trunk technique using J Graft Open Stent Graft, followed by open descending aorta repair. During the second operation, a Dacron graft was anastomosed directly to the stent graft and the true lumen thus, the true lumen could be preserved around the stent graft. We herein discuss our approach in this case, focusing on prevention of bleeding from the elephant trunk. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 46: 316-319 (2017)

Keywords: frozen elephant trunk technique; replacement of the descending aorta; chronic dissecting thoracic aortic aneurysm

広範囲に及ぶ大動脈瘤に対して分割手術を行う場合、二期目の手術を安全かつ容易にする目的で Borst ら¹⁾により elephant trunk 法が報告された。その後さまざまな改善がなされ、手術成績向上に寄与してきた。しかし、elephant trunk 法を用いた二期目手術の問題点として、elephant trunk 人工血管からの出血がある。

今回、広範囲慢性解離性大動脈瘤に対して一期目の手術として frozen elephant trunk 法 (J Graft Open Stent Graft: Japan Lifeline 社, Tokyo) を行い、中樞吻合を工夫することで二期的に下行大動脈置換術を安全・確実に施行できた

症例を経験したので報告する。

症 例

症例: 54 歳, 男性。

病歴: 48 歳時に Stanford B 型急性大動脈解離を発症し、保存的治療を受けた。53 歳時に Stanford B 型急性大動脈解離を再発症して下肢虚血の合併を認めたため、右腋窩動脈-右大腿動脈バイパス術を受けた。この時点で下行大動脈に瘤径 69 mm の慢性解離性胸部大動脈瘤を認めていた。広範囲に及ぶ解離性胸部大動脈瘤であったため、分割手術を行う方針とした。術 3 カ月前に上行弓部置換術 (J Graft Open Stent Graft 径 23 mm ステント長 6 cm 併用: Japan Lifeline 社) を行い、経過は良好で術後 25 日目独歩退院となった。

入院時身体所見: 身長 168 cm, 体重 51 kg, 血圧 129/80 mmHg, 心拍数 75/分。ADL は完全自立。

胸部レントゲン検査: 心胸郭比 51%, 左第 1 弓の突出あり。

経胸壁心臓超音波検査: 駆出率 66% と左室機能は良好で、大動脈弁・僧帽弁に異常を認めなかった。

2017 年 5 月 26 日受付, 2017 年 7 月 31 日採用

Corresponding author: Masahiro Inagaki

Department of Cardiovascular Surgery, Ise Red Cross Hospital, Ise, Japan

E-mail: inamasa0714@gmail.com

*伊勢赤十字病院胸部外科

〒 516-8512 伊勢市船江 1-471-2

本研究において一切の利益相反や研究資金の提供はない。

None of the authors of this manuscript has any financial or personal relationship with other people or organizations that could inappropriately influence their work.

Fig. 1

Follow-up computed tomography scans show. (a) There is no endoleak after the open stent graft technique. (b) The false lumen flow remaining.

Fig. 2

Pre and post operative (descending aorta replacement) schema.

冠動脈造影検査：有意狭窄を認めなかった。

大動脈造影検査：上行弓部置換術後の吻合部仮性瘤や open stent graft からのエンドリークは認めず、Re-entry を介した逆行性の偽腔血流が認められた。

造影 CT 検査：open stent graft にて、初回解離の entry は閉鎖されており、エンドリーク等の問題を認めなかった。右腋窩動脈-大腿動脈バイパスは開存していた。

上行弓部置換術末梢吻合部から下行大動脈にかけて大動脈解離が 3 腔解離の状態が残存、遠位弓部大動脈の偽腔が拡大して最大短径は 72 mm であった。

腹部大動脈に存在する re-entry からの偽腔血流を認めた。肺動脈分岐レベルには 2 回目解離発症時の entry (偽腔-偽腔) が残存していた。胸腹部大動脈径は 42 mm であった (Fig. 1)。

まず二期目の手術として下行大動脈置換術を行い、外科的治療適応となった時点で胸腹部大動脈置換術も考慮する方針とした。

前日より脳脊髄ドレナージを挿入した。右腋窩動脈-大腿動脈バイパスが開存していたため、人工心肺を使用した部分対外循環を行わず、低用量ヘパリン使用のみで手術を行うこととした。

手術所見：左後側方開胸（左第 4 肋骨床・第 6 肋間）で瘤に到達した。瘤中枢側および、末梢（横隔膜直上）をテーピングした。Open stent graft の位置を epiaortic echo で確認後に中枢側は瘤壁ごと大動脈遮断、末梢側は横隔膜直上で遮断した。遮断後、運動誘発電位 (MEP) に変化がないことを確認、肋間動脈の再建は行わないこととした。

Open stent graft 外側の真腔内膜が残るようトリミングした上で open stent graft-人工血管 (J Graft 24 mm 1 分枝付き: Japan Lifeline 社) 吻合を行った。これにより open stent graft からのしみだし出血を予防した。末梢側は吻合部から 2 cm 程度末梢側までフラップを切除した上、トリプルバレルで吻合した (Fig. 2, 3)。

手術時間 8 時間 31 分、大動脈遮断時間 2 時間 45 分であった。

術後経過: 術後 1 日目に人工呼吸器より離脱し、2 日目

Fig. 3

In the central anastomosis of the descending aorta replacement, we used the technique that the true lumen of the descending aorta was preserved.

Fig. 4

Postoperative computed tomography scans.

に脳脊髄液ドレナージチューブを抜去、4 日目に一般病棟へ帰室できた。術後神経症状は認めなかった。術後造影 CT 検査で吻合部に問題を認めなかった (Fig. 4)。合併症なく、術後 26 日目に独歩退院できた。

術後 2 年 5 カ月経過した現在、胸腹部大動脈径は 42 mm で変化なく元気に社会復帰されている。

考 察

侵襲な治療法として、胸部大動脈瘤に対する stent graft 内挿術 (TEVAR) が 1994 年に Dake らによって報告された²⁾。本邦でも外科手術の低侵襲化をめざした frozen elephant trunk 法が 1996 年 Kato らによって報告された³⁾。Frozen elephant trunk 法では中枢側を外科的縫合で処理するため、TEVAR で中枢側に十分な landing area が得られず根本的な治療が難しい症例にも対応可能である。

真性大動脈瘤や大動脈解離に対して TEVAR が数多くの症例に適用され、良好な成績を収めている^{4,5)}。

しかし、TEVAR および frozen elephant trunk 法ともに stent graft 治療の問題点として、術後のエンドリークや re-entry を介した逆行性の血流により、遠隔期に良好な大動脈リモデリングが得られない症例が存在することが指摘されている^{5,6)}。エンドリークに対しては追加の TEVAR で対応できる症例が多いとされているが^{7,8)}、TEVAR 後 3.7~7.2% で遠隔期に人工血管置換術が必要となると報告されている^{9~11)}。

また、慢性大動脈解離に対する primary entry の閉鎖の

みでは、発症後長期間を経た症例では治療効果が得られにくいことも報告されている。本症例は初回の大動脈解離から約6年、2回目の大動脈解離から約1年経過した慢性期であった。このため primary entry 閉鎖だけでは良好なりモデリングは期待できない点、解離性胸部大動脈瘤が広範囲に及んでいた点を併せて考え分割手術を予定した。一期目の手術として frozen elephant trunk 法 (J Graft Open Stent Graft: Japan Lifeline 社) を行い、二期目の手術がより安全・確実になるようにした。

広範囲に及ぶ大動脈瘤に対して上行弓部置換術を行う場合、二期手術を安全かつ容易にすることから、末梢吻合部から末梢の大動脈内腔へ人工血管を吹き流しにする elephant trunk 法が普及した¹²⁻¹⁴⁾。しかし、elephant trunk 法を用いた二期的手術の問題点として、elephant trunk 人工血管からの出血があり、時に致死的な結果になることすらある¹⁵⁾。

この elephant trunk 末梢端に stent graft を用いる方法を frozen elephant trunk 法といい、同様の事態は frozen elephant trunk 法後の二期的手術でも起こりうる。

この出血を予防する目的で、frozen elephant trunk 外側の真腔内膜を温存する工夫をもちいて中枢吻合を行った。

Elephant trunk 法を用いた二期的手術では瘤を切開して人工血管を引き出す操作が必要で、人工血管外側の自己内膜を残すことは難しい。このため、この出血予防のテクニックは frozen elephant trunk 法後に二期的手術を行う上でのメリットになると考えられた。

結 論

広範囲に及ぶ解離性大動脈瘤に対して、frozen elephant trunk 外側の真腔内膜を温存できる frozen elephant trunk 法を用いた二期的手術は、安全性および確実性の観点から有効な手段の1つである。

文 献

1) Borst, H.G., Walterbusch, G., Schaps, D. et al.: Extensive aortic replacement using "elephant trunk" prosthesis.

Thorac. Cardiovasc. Surg. **31**: 37-40, 1983.
 2) Dake, M.D., Miller, D.C., Semba, C.P. et al.: Transluminal placement of endovascular stent-grafts for the treatment of descending thoracic aortic aneurysms. N. Engl. J. Med. **331**: 1729-1734, 1994.
 3) Kato, M., Ohnishi, K., Kaneko, M. et al.: New graft-implanting method for thoracic aortic aneurysm or dissection with a stented graft. Circulation **94**: 188-193, 1996.
 4) Alves, C.M., Fonseca, J.H., Souza, J.A. et al.: Endovascular treatment of type B aortic dissection: the challenge of late success. Ann. Thorac. Surg. **87**: 1360-1365, 2009.
 5) Kitayama, A., Uchida, N., Katayama, K. et al.: The frozen elephant trunk technique for acute type A aortic dissection: results from 15 years of experience. Eur. J. Cardiothorac. Surg. **47**: 355-360, 2015.
 6) Yamada, K., Mochizuki, T., Tsubota, H. et al.: Early and midterm outcomes of open stent-graft treatment for distal aortic arch aneurysm. Gen. Thorac. Cardiovasc. Surg. **56**: 490-497, 2008.
 7) Ikeda, O., Kunimoto, R., Moriyama, S. et al.: Thoracic endovascular aortic repair for type I endoleak after open stent surgery for thoracic aortic arch aneurysm: two case reports. Jpn. J. Vasc. Surg. **18**: 567-571, 2009.
 8) Shimamura, K., Kuratani, T., Matsumiya, G. et al.: Long-term results of the open stent-grafting technique forextended aortic arch disease. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. **135**: 1261-1269, 2008.
 9) Canaud, L., Alric, P., Gandet, T. et al.: Surgical conversion after thoracic endovascular aortic repair. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. **142**: 1027-1031, 2011.
 10) Cao, C., Bannon, P., Shee, R. et al.: Thoracic endovascular aortic repair-indications and evidence. Ann. Thorac. Cardiovasc. Surg. **17**: 1-6, 2011.
 11) Ehrlich, M., Nienaber, C., Rousseau, H. et al.: Short-term conversion to open surgery after endovascular stent-grafting of the thoracic aorta: the talent thoracic registry. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. **135**: 1322-1326, 2008.
 12) Svensson, L.G.: Rationale and technique for replacement of ascending aorta, arch, and distal aorta using a modified elephant trunk procedure. J. Card. Surg. **7**: 301-312, 1992.
 13) Naka, Y., Kadoba, K., Ohtake, S. et al.: Analysis of the elephant trunk method in patients with extensive thoracic aortic aneurysm. Jpn. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. **47**: 607-610, 1999.
 14) Safi, H.J., Miller, C.C., III, Estrera, A.L. et al.: Staged repair of extensive aortic aneurysms. Morbidity and mortality in the elephant trunk technique. Circulation **104**: 2938-2942, 2001.
 15) Eugenio, N., Thomas, T., Giacomo, F. et al.: The elephant trunk technique a new complication. Tex. Heart Inst. J. **28**: 220-222, 2001.