

症 例

Debranching TEVAR (Zone 1 留置) 時の
腕頭動脈閉塞の判定に INVOS[®] が有効であった 1 例

近藤 俊一^{*1}, 廣田 潤^{*2}, 山部 剛史^{*3}, 近藤 太一^{*4}
高野 智弘^{*2}, 中村 健^{*2}, 六角 丘^{*5}, 入江 嘉仁^{*5}
横山 斉^{*6}, 片田 芳明^{*7}

はじめに

2001年より Z-STENT+UBE graft による胸部ステントグラフト内挿術 (TEVAR) を開始し, 企業性ステントグラフトを含め現在まで 138 例を経験した。本邦では, 2008 年から, 企業性ステントグラフトが TEVAR に使用可能となり, 大動脈治療戦略の一つとなっている。

下行大動脈 (Z3 & Z4) への TEVAR の成績は良好であり^{1,2)}, 満足できる。しかし, 弓部大動脈に対する TEVAR では, 屈曲への対応, 分岐する頭頸部分枝への対応を迫られ, 通常の TEVAR では対応困難な場合が多い。弓部大動脈への TEVAR では, より安定したランディングゾーンを確保するために, 外科手術による debranching を行うことで, より中枢までそのランディングゾーンを延ばす事が可能となる³⁾。Z1 へのランディングの場合, 腕頭動脈の血流で頭頸部分枝すべての血流を担うこととなり, その血流の維持が絶対条件となる。TEVAR における術中脳血流評価法は, 未だ確立されてはいない。今回, 我々は, 術中脳血流を INVOS[®]

(*In Vivo* Optical Spectroscopy) system でモニタリングする⁴⁾ ことで, 腕頭動脈の血流障害をリアルタイムに評価し, 対応できたので報告する。

症 例

82 歳 男性

既往歴: 高血圧, 左脳梗塞, 狭心症のため内服治療中。早期胃がん (内視鏡的切除後)

現病歴: 閉塞性黄疸, 胆管炎の治療中に腹部大動脈瘤を指摘され当科紹介となった。

精査の結果, 最大径 60mm の腎動脈下腹部大動脈瘤および弓部大動脈瘤 (最大径 45mm) が見られた。2009 年 12 月腹部大動脈瘤に対し, ステントグラフト留置術 (Gore Excluder[®]) を施行した。術後問題なく経過し, 外来経過観察となった。経過観察 CT で弓部大動脈瘤の拡大 (52mm) (図 1) がみられ, 形状も嚢状であったため手術が必要と判断した。

手 術: 全身麻酔下に, 8mm Ringed Gelsoft シンウォール[®] を用いて, 右腋窩動脈-左総頸動脈-左腋窩動脈バイパス手術を行った (図 2)。

左総頸動脈へのバイパスは単純遮断で行った。その後, 左外腸骨動脈より, Medtronic TALENT[®] (TF3838C114TJ & TW4036C112TJ) により TEVAR を実施した。TALENT[®] デプロイ前に, 左橈骨動脈より挿入した PYTHON balloon catheter[®] (Applied Medical) で左鎖骨下動脈基部をバルーンで閉鎖し, 塞栓を予防した。中枢側の TALENT は腕頭動脈に先端のベアステント部分が掛かる様にリリースし

*1 いわき市立総合磐城共立病院心臓血管外科

小切開心臓手術-大動脈ステントグラフトセンター

*2 いわき市立総合磐城共立病院心臓血管外科

*3 心臓血管研究所付属病院心臓血管外科

*4 葉山ハートセンター心臓血管外科

*5 獨協医科大学越谷病院心臓血管外科呼吸器外科

*6 福島県立医科大学心臓血管外科

*7 獨協医科大学越谷病院放射線科

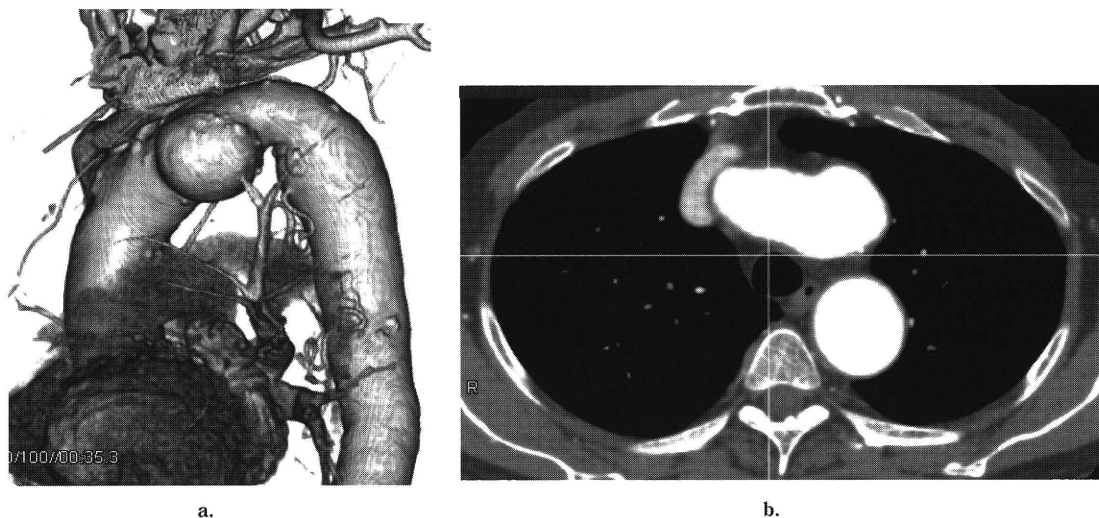


図1 造影 CT
 a) 弓部大動脈に嚢状瘤がある。 b) 瘤径は最大で 52mm であった。

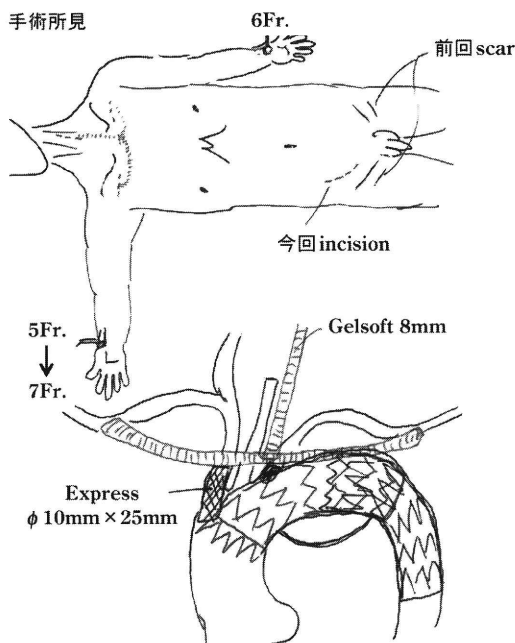


図2 手術所見
 Gelsoft 8mmを使用して右腋窩動脈-左総頸動脈-左腋窩動脈バイパス手術を施行した。

た。その直後から、血圧の上昇、INVOSの低下が出現した(図3)ため、上行大動脈造影を行った。TALENT®による腕頭動脈の血流障害が見られた。右橈骨動脈から上行大動脈に留置しておいた造影用のpig tailカテーテルを用いてラジフォーカスガイドワイヤーを上行大動脈まで進めた。そのワイヤーを用いて、右橈骨動脈の5Fr. シースを7Fr. シ

ースに交換し、Express vascular LD® STENT φ 10mm×25mmを挿入し腕頭動脈入口部を確保した(図2)。その後、速やかにINVOS®は速やかに回復した。INVOS®と同時にBISモニターも合わせて使用したが、BIS値はINVOSに比較して10~15分遅れて低下した(図3)。

結果：エンドリークなく手術を終了した。

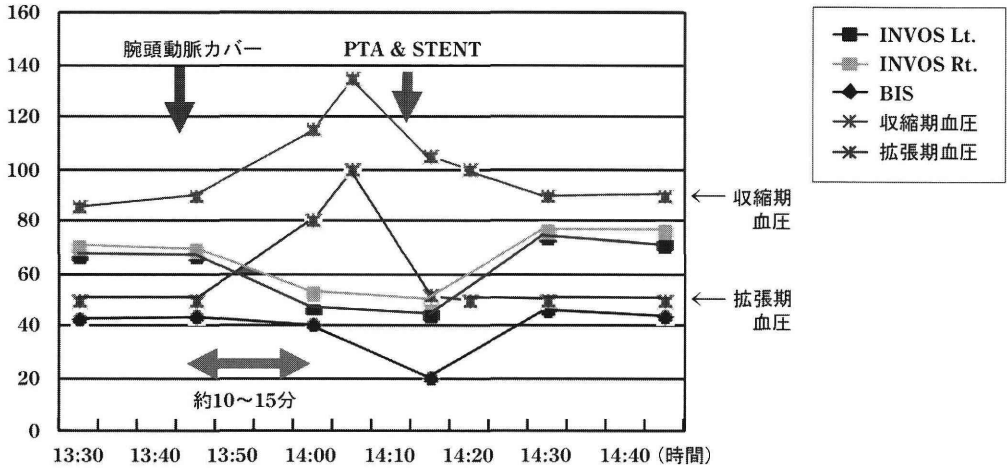


図3 左腕頭動脈ステントグラフトカバー時 INVOS & BIS

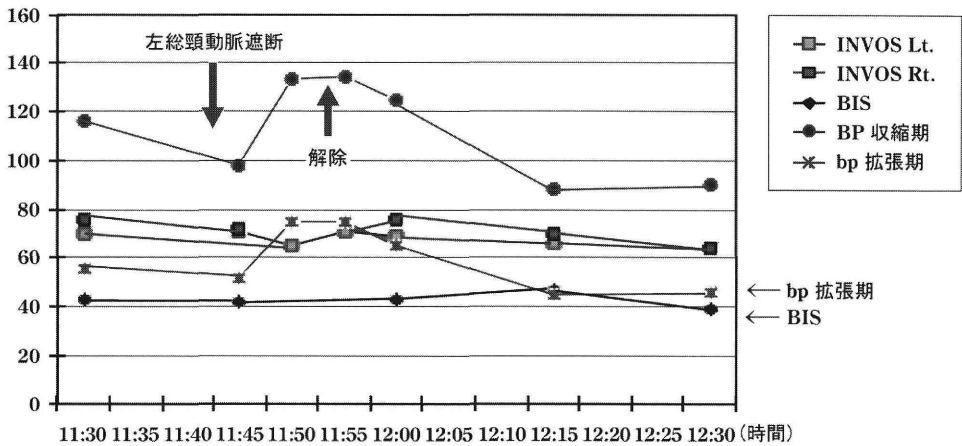


図4 左総頸動脈遮断時 INVOS & BIS

術後経過：術後，3時間で覚醒した。右上肢の不全単麻痺，嚥下障害が見られた。

約2ヵ月のリハビリの後，麻痺改善し，独歩退院した。

考 察

弓部大動脈に対するステントグラフトは，頸部分枝に対する処置に問題は集約される³⁾。

debranching TEVAR の出現により，通常の完全弓部置換手術では，リスクが高い弓部大動脈瘤例にも活路が見出されるようになった。特に，2分枝 debranching により Z1 からの TEVAR は，開胸する事なしに対応が可能であり，有効な方法である。しかし，そのステントグラフト留置においてエンドリークなく仕上げるためには，腕頭動脈の just

distal に留置することで landing Zone を確保する必要がある。Z1 からの TEVAR では，脳血流はすべて，腕頭動脈から供給されており，腕頭動脈の血流低下は，全脳虚血へ直結する。ステントグラフト留置後の腕頭動脈血流の評価は，極めて重要である。胸部大動脈手術中の脳モニタリングとして INVOS[®] の有効性は既に報告されている^{5,6)}。TEVAR では術中に大動脈造影が可能であるが，定量的な脳血流の評価を連続的に行うことは困難である。今回，我々は，TEVAR の術中脳血流モニタリングとして INVOS[®] を使用した。左総頸動脈へのバイパスは，単純遮断で行ったが，INVOS[®] は，左右共変化しなかった(図4)。しかし，腕頭動脈をステントグラフトでカバーした時には，INVOS[®] 値は，速やかに 70 から 50 に低下し，脳虚血状態

を把握できた(図3). 血圧は, 収縮期, 拡張期共に, 左総頸動脈遮断時も, 腕頭動脈カバー時も上昇した(図3, 4). 血圧と INVOS を観察することで, 脳虚血の程度を把握できる可能性が示唆された.

弓部大動脈瘤での頭頸部分枝 just distal への TEVAR 時の脳保護法として wire protection 法⁷⁾や, シース protection 法の有用性が報告されている⁸⁾. 今回我々は, 腕頭動脈の閉塞, 狭窄に備え, 右橈骨動脈もしくは, 上腕動脈から, 右腋窩動脈~腕頭動脈~上行大動脈へ pig tail カテーテルを留置しておく事で, 大動脈造影の利便性に加えて, セーフティネットとして機能した.

まとめ

頭頸部分枝直下への TEVAR 時に, INVOS® による持続モニタリングを 2009 年 3 月から連続 35 例に対し行った. TALENT® を用いて TEVAR を行った 1 例で腕頭動脈閉塞を経験した. INVOS® の速やかな低下により, 脳虚血を迅速に診断可能であった. あらかじめ, 腕頭動脈~上行大動脈へ留置した pig tail カテーテルで速やかに PTA & STENT を行い, 腕頭動脈の血流を確保できた. INVOS® は TEVAR 時の脳血流リアルタイムモニタリングとして有効であった.

文 献

- 1) Melissano G, Bertoglio L, Civilini E, et al: Results of thoracic endovascular grafting in different aortic segments. *J Endovasc Ther* 2007; 14: 150-7.
- 2) Kato M: Stent graft treatment for aneurysm of descending aorta. *Nihon Geka Gakkai Zasshi* 2011; 112: 22-5.
- 3) Kato M, Kaneko M, Kuratani T, et al: New operative method for distal aortic arch aneurysm: combined cervical branch bypass and endovascular stent-graft implantation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 117: 832-4.
- 4) Germon TJ, Kane NM, Manara AR, et al: Near-infrared spectroscopy in adults: effects of extracranial ischaemia and intracranial hypoxia on estimation of cerebral oxygenation. *Br J Anaesth* 1994; 73: 503-6.
- 5) Senanayake E, Komber M, Nassef A, et al: Effective cerebral protection using near-infrared spectroscopy monitoring with antegrade cerebral perfusion during aortic surgery. *J Card Surg* 2012; 27: 211-6.
- 6) Hasegawa T, Okita Y: Intraoperative monitoring of the brain and spinal cord ischemia during thoracic aortic surgery. *Kyobu Geka* 2009; 62 (8 Suppl): 655-60.
- 7) Criado FJ: A percutaneous technique for preservation of arch branch patency during thoracic endovascular aortic repair (TEVAR): retrograde catheterization and stenting. *J Endovasc Ther* 2007; 14: 54-8.
- 8) Matsuzaki K, Takigami K, Matsuura H: Preservation of arch branch patency during the placement of Gore-TAG; protection sheath insertion method. *Kyobu Geka* 2011; 64: 46-50.

A Case That INVOS was Effective for a Judgment of Brachiocephalic Trunk Coverage in Debranching TEVAR (Zone 1 Placement)

Shunichi Kondo^{*1}, Jun Hirota^{*2}, Tsuyoshi Yamabe^{*3}, Taichi Kondo^{*4},
Tomohiro Takano^{*2}, Ken Nakamura^{*2}, Kyu Rokkaku^{*5},
Yoshihito Irie^{*5}, Hitoshi Yokoyama^{*6}, Yoshiaki Katada^{*7}

^{*1}MICS & Stent Graft Center, Department of Cardiovascular Surgery, Iwaki City General Iwaki Kyoritsu Hospital, Fukushima, Japan

^{*2}Department of Cardiovascular Surgery, Iwaki City General Iwaki Kyoritsu Hospital, Fukushima, Japan

^{*3}Department of Cardiovascular Surgery, The Cardiovascular Institute, Tokyo, Japan

^{*4}Department of Cardiovascular Surgery, Hayama Heart Center, Kanagawa, Japan

^{*5}Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Dokkyo Medical University Koshigaya Hospital, Saitama, Japan

^{*6}Department of Cardiovascular Surgery, Fukushima Medical University, School of Medicine, Fukushima, Japan

^{*7}Department of Radiology, Dokkyo Medical University Koshigaya Hospital, Saitama, Japan

Case Study: Male, 82 years old.

Present Illness: Enhanced CT scan revealed an infra-renal abdominal aortic aneurysm (60mm) and an aortic arch aneurysm (45mm). We placed a stent graft on the abdominal aortic aneurysm using a Gore Excluder®. The post-operative period passed without incident and led to outpatient observation. A follow-up CT scan revealed expansion (50mm) of the aortic arch aneurysm and the decision was made to operate.

Operation: First we performed a right axillary-left common carotid artery-left subclavian artery bypass operation using Ringed Gelsoft 8mm. We placed a Talent® thoracic stent graft just distal of the brachiocephalic trunk. Just subsequent to balloon fixation, INVOS®

values fell. It was determined that the stent graft had covered the inlet of the brachiocephalic trunk, resulting in stenosis. We immediately inserted a balloon catheter through the right radial artery, avoiding the stent graft at the inlet of the brachiocephalic trunk, and placed a stent at the inlet of the brachiocephalic trunk. INVOS values improved.

Results: Whole brain ischemia occurred for about 5 minutes. Postoperative recovery from anesthesia was delayed and there was right hemiplegia. This gradually improved and the patient was able to walk unassisted at time of discharge.

Summary: INVOS® was an effective cerebral blood flow monitor during TEVAR in the aortic arch.

Key words : TEVAR, INVOS, aortic arch aneurysm, debranching

(Circ Cont 2012; 33: 204-208.)