慢性 B 型解離性大動脈瘤に対するエントリー 閉鎖術の中期遠隔成績

古川 貢之 中村 都英 矢野 光洋 矢野 義和
松山 正和 児嶋 一司 榎本 雄介 鬼塚 敏男

B 型解離性大動脈瘤に対して外科的またはステントグラフト留置によるエントリー閉鎖術を施行した症例について治療成績および術後の瘤径と偽腔の状態を検討した。対象は 1996 年より 2003 年までにエントリー閉鎖術を施行した 8 例（外科的閉鎖 5 例，ステントグラフト留置 3 例）。全例慢性期症例で，DeBakey 分類では III a 型 1 例，III b 型 7 例，男女比 4 : 4，平均年齢 63.8 ± 10.9 歳。エントリーは全例下行大動脈に存在した。術後観察期間 40 ± 29 カ月で，在院死亡，脊髄および腹部臓器障害は認めなかった。初回手術後 3 例にリークを認め，手術群 1 例で下行大動脈置換術，ステント群 1 例でステントグラフト追加留置を施行した。遠隔期に瘤破裂症例や瘤径拡大に伴う追加手術症例は認めず，遠隔死亡は癌死を 1 例認めるのみであった。下行大動脈置換術を施行した症例を除く 7 例中 6 例で下行大動脈偽腔の血栓化が得られたが，血栓化後も縮小化しないものが存在し，縮小傾向はあるものの最大瘤径は術前後で有意差を認めなかった（術前 68 ± 8 mm，術後 59 ± 17 mm， $p = 0.22$ ）。エントリー閉鎖術では 3 例にリークを認めたが，ステントグラフト追加留置症例を含めると下行大動脈偽腔は高率に血栓化され，中期遠隔期の瘤破裂や瘤径拡大に伴う追加手術例は認めなかった。しかし，瘤径の縮小化が進まない症例も存在し，今後も慎重な経過観察を要する。日心外会誌 34 巻 3 号 : 180-184 (2005)

Keywords : 慢性 B 型解離性大動脈瘤，エントリー閉鎖術，ステントグラフト，中期遠隔期成績

Mid-Term Results of Entry Closure for Chronic Type B Dissecting Aortic Aneurysm

Kouji Furukawa, Kunihide Nakamura, Mitsuhiro Yano, Yoshikazu Yano, Masakazu Matsuyama, Kazushi Kojima, Yusuke Enomoto and Toshio Onitsuka (Second Department of Surgery, Miyazaki Medical College, Miyazaki, Japan)

We performed entry closure for the chronic type B dissecting aneurysms by open surgical procedure or endovascular stent-graft placement. The purpose of this study is to evaluate the mid-term results of these patients with respect to mortality, morbidity, change of aneurysm diameter and outcome of the false lumen. From 1996 to 2003, entry closure was performed on 8 patients with chronic dissecting aortic aneurysm with an entry site in the descending aorta and visceral arteries that originated from the true lumen. The study population consisted of 4 men and 4 women with a mean age of 63.8 ± 10.9 years. One patient had a DeBakey type III a and 7 patients had a DeBakey type III b dissecting aneurysm. Five patients underwent surgical entry closure and 3 patients underwent endovascular stent-graft placement. The mean follow-up period was 40 ± 29 months. No operative mortalities, complications of paraplegia or visceral ischemia occurred. A leak was identified in 3 patients, 1 patient underwent an open repair with descending aortic replacement and 1 patient required additional stent-grafting. In the follow-up period, 1 patient died of cancer, but there were no dissection-related mortalities or re-operations for increase in size. With the exception of 1 case with a graft replacement, complete thrombosis of the thoracic aortic false lumen was achieved in 6 cases. There were no significant differences in the pre- and postoperative aortic diameter. Overall, complete thrombosis of the thoracic aortic false lumen was achieved with a high rate of success without a dissection-related mortality. Long-term follow-up, however, is necessary because a reduction in size did not occur in some cases. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 34 : 180-184 (2005)

近年，Stanford B 型大動脈解離に対してステントグラフト留置術が施行され，その初期および中期成績が報告されつつある¹⁻⁴⁾。B 型大動脈解離に対するステントグラフ

ト留置術はエントリーを閉鎖することで瘤化，瘤の拡大および破裂防止を目的とするものであるが，当科ではステントグラフト留置のほか，外科的エントリー閉鎖術を施行した症例を経験している。今回慢性 B 型解離性大動脈瘤症例に対して外科的またはステントグラフト留置によりエントリー閉鎖術を施行した症例について，治療成績および術

2004 年 8 月 19 日受付，2004 年 10 月 21 日採用

宮崎大学第 2 外科

〒 889-1601 宮崎県宮崎郡清武町大字木原 5200

前後の最大径の変化、偽腔の状態などを検討し、エントリー閉鎖術についての問題点を検討したので報告する。

対象と方法

1. 対 象

1996 年より 2003 年までに当院で Stanford B 型解離性大動脈瘤に対する外科的またはステントグラフト留置によるエントリー閉鎖術を施行した 8 例を対象とした。当科での B 型解離性大動脈瘤に対する治療方針はエントリーを含む最大瘤径部切除と人工血管置換術を原則としているが、1996 年から 1997 年の 5 例に対しては積極的に外科的エントリー閉鎖術を施行した。また 1998 年以降は既往歴や全身状態などよりハイリスクと判断される症例にはステントグラフト留置術の適応を考慮しており、上行弓部および腹部大動脈人工血管置換術の既往、近位下行大動脈置換術の既往、また胃癌併発例の 3 例に対してはステントグラフト留置術を施行した。今回の検討で 7 例は胸部レントゲン上の異常、あるいは他疾患による全身精査の過程で動脈瘤を指摘され詳細な発症日は不明であったが、1 例は発症より 2 カ月を経過した症例で、対象は全例慢性期症例と推測された。DeBakey 分類では III a 型が 1 例、III b 型が 7 例であり、男女比は 4:4 で、年齢は 46~81 歳（平均 63.8 ± 10.9 歳）であった。エントリー閉鎖術の適応は術前の CT および血管造影でエントリーが胸部下行大動脈に存在し、腹部臓器への血流が真腔からであることと、またリエントリーの存在が確認されることとした。術後観察期間は 1~75 カ月（平均 40 ± 29 カ月）であった。

2. 手 術

1996 年より 1997 年の 5 例に施行した外科的エントリー閉鎖術（以下、手術群）は、部分体外循環下に胸部下行大動脈に存在するエントリーの前後で大動脈遮断後偽腔を切開し、エントリーを 4 例でパッチ閉鎖、1 例で直接縫合閉鎖し、そののち偽腔を縫合閉鎖した。また、1 例にはほぼ胸部下行大動脈の全長にわたる偽腔の plication を施行した。なお、エントリーはいずれも Th 6 レベル以上の上位胸椎レベルに存在した。

1998 年以降 3 例に施行したステントグラフト留置によるエントリー閉鎖術（以下、ステント群）は、Gianturco Z stent に woven polyester graft を被覆したステントグラフトを全身麻酔下に大腿動脈より挿入し、エントリーを閉鎖した。ステントグラフトの留置部位は Th 4/5~Th 7/8 であった。

3. 方 法

最大瘤径および偽腔の状態の変化を術前後で検討した。また、最大瘤径の変化にリエントリーの位置が及ぼす影響を検討した。結果は平均±標準偏差で示し、統計は Stu-

dent *t* test, χ^2 検定により行い、危険率 5% 以下を有意差ありとした。

結 果

在院死亡はなく、脊髄および腹部臓器障害も認めなかった。初回手術後 3 例にリークを認め、手術群 1 例で術後 21 日目に下行大動脈置換術、ステント群 1 例で術後 57 日目にステントグラフト追加留置を施行したが、偽腔の広範な plication を同時施行した手術群 1 例のリークに対しては追加手術なしで経過観察中である。中期遠隔期に瘤破裂症例や瘤径拡大に伴う追加手術症例は認めず、遠隔死亡は手術 3 年 10 カ月後の癌死（膀胱癌）を 1 例認めるのみであった。

下行大動脈置換術を施行した症例を除く 7 例中、3 例（外科群 2 例、ステント群 1 例）では下行大動脈の偽腔の完全な血栓化と縮小化が得られたが（図 1）、3 例（外科群 1 例、ステント群 2 例）では偽腔の血栓化は得られたが最大瘤径は変化なく（図 2）、偽腔の plication を同時施行した外科群 1 例では最大瘤径の縮小化は得られたが偽腔へのリークのため血栓化は不良であった。全体として 6 例で胸部下行大動脈偽腔の血栓化は達成されたが、縮小傾向はあるものの術前後の最大瘤径に有意差は認められなかった

図 1 術前後の胸部 CT 検査比較

本症例では外科的エントリー閉鎖により偽腔は血栓化し、著明な最大瘤径の縮小化が得られた。

図2 術前後の胸部CT検査比較

本症例では外科的エントリー閉鎖が施行され偽腔の血栓化は得られたが、最大瘤径の縮小化は認められなかった。

図3 術前後の胸部大動脈最大径と偽腔状態の変化

下行大動脈置換術を施行した症例を除く7例中6例で胸部下行大動脈偽腔の血栓化は達成され、リークの残る1例では血栓化は進んでいない。最大瘤径は術前後で変化が認められない症例が3例あり、全体として縮小傾向にあるものの術前後の最大瘤径に有意差は認められなかった。

(術前 68 ± 8 mm, 術後 59 ± 17 mm, $p=0.22$) (図3)。

最大瘤径の変化にリエントリーの位置が及ぼす影響について、下行大動脈置換術を施行した症例を除く7例中リエントリーは5例で横隔膜以下 (BD 群) に、2例で横隔膜以上の下位胸椎レベル (AD 群) に存在した。BD 群では

4例で最大瘤径の縮小化が確認されたが、AD 群では術前後の最大瘤径に変化はなく、統計学的有意差は認められなかったが ($p=0.053$)、AD 群で縮小化は進行しにくい傾向であった。

考 察

急性大動脈解離の治療方針は、Stanford A 型では手術療法、B 型では破裂、切迫破裂、臓器虚血、持続する疼痛や降圧療法に抵抗性の高血圧を認める症例では手術療法が選択されるが、保存的治療法が原則とされてきた。Elefteriades らは諸家の報告をまとめ、急性期下行大動脈解離に対する人工血管置換術の最近の成績として死亡率は28~65%、対麻痺の発生率は30~36%に及ぶと報告し、保存的治療を原則とした治療方針を推奨している⁵⁾。しかし、B 型では急性期を保存的治療法で経過した症例の一部は慢性期に広範囲に及ぶ下行大動脈の拡張をきたし、より広範囲で複雑な手術手技が要求され、手術成績は必ずしも満足できるものではなく対麻痺の発生も危惧される。また保存的治療の遠隔期に予期せぬ大動脈破裂により失う症例が経験されることから、B 型大動脈解離に対しては手術手技の向上と同時に、適正な手術時期の選択が求められる。

B 型解離性大動脈瘤に対する外科的エントリー閉鎖はとくに通常広範囲の人工血管置換術を要する症例 (DeBakey III b 型) を対象とし、血液の流入を遮断することで偽腔の血栓化を誘導し瘤破裂・仮性瘤形成を防止することを目的とするが、加えて手術侵襲を抑え、肋間動脈を温存することで対麻痺発生を防止することを目的として Kawashima らによって報告された⁶⁾。Kawashima らの方法では恒久的腋窩-大腿動脈バイパスを作製したうえでエントリー閉鎖術を施行し、さらに偽腔の plication を施行しているが、その手術成績は病院死亡が20%で、対麻痺の発生は認めず、遠隔成績は3例の死亡を認めたが瘤関連死はなく、瘤の再発も認めず良好な成績であったと報告している⁶⁾。ステントグラフト留置術は1991年にParodi らが初めて腹部大動脈瘤に対して施行して以来⁷⁾、Dake らによって胸部大動脈瘤にも施行され⁸⁾、大動脈解離に対してもエントリー閉鎖による偽腔血栓化を誘導し、瘤化・瘤拡大・瘤破裂防止を目的として施行されている。この方法ではKawashima らの方法と比べさらに低侵襲下にエントリー閉鎖が可能となりうるが、大動脈解離に対する長期成績はいまだ不明である。一方、われわれが施行してきた外科的エントリー閉鎖術は広範な偽腔の plication を施行しているのは1例のみで、その術式はステントグラフト留置によるエントリー閉鎖術に近く、これらを加えた中期遠隔成績の検討はステントグラフト留置によるエントリー閉

鎖術の長期成績および問題点を検討するうえで参考となるものと思われる。

エントリー閉鎖術を施行するうえでまず考慮されるべきことはエントリー閉鎖により臓器虚血や対麻痺の併発の可能性を可及的に抑えることである。Kawashima らは胸部下行大動脈の肋間動脈は通常真腔より分枝しておりエントリー閉鎖後もその血流は完全に保たれると報告している⁹⁾。われわれはその適応を術前の CT および血管造影で腹部臓器の血流が真腔より起始していることと、リエントリーの存在が確認される例とし、これにより脊髄への血流は偽腔が血栓化した場合においてもリエントリーから供給されうると判断した。この結果手術後の臓器虚血や対麻痺の併発は認めなかった。また今回の検討でステントグラフトの留置の位置は全例 Th 8 より中枢であったが、Nienaber らは対麻痺回避の要点としてステントグラフトの留置を Th 8～L 2 から外すことをあげ²⁾、また矢田も大動脈解離に対するステントグラフト留置における除外条件として末梢側の landing zone が第 11 胸椎以下にかかることをあげており⁹⁾、これらを遵守することが対麻痺の予防においては重要と思われる。一方、Th 8～12 に存在する大動脈瘤に対するステントグラフト留置術において temporary balloon occlusion technique や一時留置型ステントグラフト (Retriever) による脊髄誘発電位や体性感覚電位の変化を指標とした脊髄評価法とその有用性を報告するものもある^{10,11)}。

エントリー閉鎖による偽腔の変化と瘤径へ及ぼす影響に関しては、偽腔への明らかなリークを残す 1 例を除きエントリー閉鎖の達成により胸部下行大動脈偽腔の血栓化は得られたが、最大瘤径に関しては変化がない症例も存在し、縮小傾向はあるものの術前後で有意差は認められなかった。大動脈解離に対するステントグラフト留置術の有効性を判断するうえで重要な指標となるのは偽腔の血栓化と偽腔径の縮小化であり¹⁾、今回の検討において最大瘤径と偽腔径の縮小傾向が得られたものに関しては高い治療効果が得られたものと判断されるが、拡大することなく変化が得られないものに関する治療効果は慎重な判断を要する。Kato らは発症よりの経過時間にかかわらずステントグラフトの留置による偽腔の血栓化は得られるが、6 カ月以上経過したものでは偽腔の縮小化は得られにくいと報告し¹⁾、6 カ月以上経過した慢性期症例への適応をその効果の点により疑問があり、限られた症例より適応とすべきであると述べている¹²⁾。また、偽腔縮小のメカニズムについてエントリー閉鎖による血栓化は癒痕治療の一つの契機であり、解離発症後、内膜、外膜に可塑性が残存していれば (発症 6 カ月以内)、偽腔血栓化が起こったのち、容易に癒痕治療過程が進行し、結果、偽腔が縮小、消失するのであ

ろうと述べている¹²⁾。腹部大動脈瘤に対するステントグラフト留置術においては endotension による瘤径の増大が報告されており¹³⁾、エンドリークがないことが治療の成功を意味するものではなく、瘤径が増大する症例はもとより瘤径が変化しない症例に対しても厳重な経過観察の必要性を提唱する報告もある¹⁴⁾。通常 B 型解離においてはリエントリーが存在し、エントリー閉鎖のみで偽腔を完全に tension free とすることは困難と思われ、このリエントリーの存在とその存在位置が瘤径の変化に及ぼす影響も考えられるが、今回の検討ではリエントリーがとくに横隔膜以上に存在する症例では最大瘤径の縮小化が進行しにくい可能性が示唆された。術後観察期間 1～75 カ月 (平均 40±29 カ月) の現在、瘤径が不変なものを含め中期遠隔期に瘤破裂症例や瘤径拡大に伴う追加手術症例は認めていないが、腹部大動脈瘤での知見と同様に瘤径が変化しない症例に関しては今後も慎重な経過観察を必要とするものと思われる。

B 型解離に対するステントグラフトを用いた治療の対象と至適時期に関して、発症時の最大瘤径が 40 mm 以上で偽腔内に開存したエントリーが証明される症例では慢性期の瘤拡大が高率に予測され、その効果の点でも発症後 6 カ月以内にステントグラフトを用いた低侵襲療法を考慮すべきとの報告があり¹²⁾、参考とすべき意見と思われる。しかし、今回の検討のように慢性期症例に遭遇することは希ではなく、今回の検討結果やさらに遠隔期成績が慢性期大動脈解離症例へのステントグラフト留置術の適応に関して新たな示唆を与えるものと思われる。

結 語

外科的またはステントグラフト留置によるエントリー閉鎖術では 3 例にリークを認め、初回術後早期に追加手術を 2 例に施行した。ステントグラフト追加留置症例を含めると下行大動脈偽腔は高率に血栓化され、中期遠隔期の瘤破裂や瘤径拡大に伴う追加手術例は認めなかった。しかし、偽腔の血栓化後も瘤径の縮小化が進まない症例も存在し今後も慎重な経過観察を必要とするが、今回そして今後の成績が慢性 B 型解離性大動脈瘤症例へのステントグラフト留置術の適応に関して新たな示唆を与えるものと思われる。

文 献

- 1) Kato, M., Matsuda, T., Kaneko, M. et al.: Outcomes of stent-graft treatment of false lumen in aortic dissection. *Circulation* 98: II305-312, 1998.
- 2) Nienaber, C. A., Fattori, R., Lund, G. et al.: Nonsurgical reconstruction of thoracic aortic dissection by stent-graft placement. *N. Engl. J. Med.* 340: 1539-1545, 1999.
- 3) Dake, M. D., Kato, N., Mitchell, R. S. et al.: Endovas-

- cular stent-graft placement for the treatment of acute aortic dissection. *N. Engl. J. Med.* **340**: 1546-1552, 1999.
- 4) Kato, N., Shimono, T., Hirano, T. et al.: Midterm results of stent-graft repair of acute and chronic aortic dissection with descending tear: The complication-specific approach. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **124**: 306-312, 2002.
- 5) Elefteriades, J. A., Lovoulos, C. J., Coady, M. A. et al.: Management of descending aortic dissection. *Ann. Thorac. Surg.* **67**: 2002-2005, 1999.
- 6) Kawashima, Y., Shirakura, R., Nakano, S. et al.: Long-term results of entry closure and aneurysmal wall plication with axillofemoral bypass: a new procedure for repair of DeBakey type 3 dissecting aneurysm. *Surgery* **113**: 59-64, 1993.
- 7) Parodi, J. C., Palmaz, J. C. and Barone, H. D.: Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Ann. Vasc. Surg.* **5**: 491-499, 1991.
- 8) 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.
- 9) 矢田 公: 血管内治療 (ステントグラフト). エキスパートに学ぶ大動脈瘤手術, 初版, 安田慶秀編, メディカルレビュー社, 東京, 2003.
- 10) 星野俊一, 石川和徳, 緑川博文: 大動脈瘤に対するステント人工血管内挿術. 手術適応 (胸部・腹部大動脈瘤). *日外会誌* **100**: 474-477, 1999.
- 11) Ishimaru, S., Kawaguchi, S., Koizumi, N. et al.: Preliminary report on prediction of spinal cord ischemia in endovascular stent graft repair of thoracic aortic aneurysm by retrievable stent graft. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **115**: 811-818, 1998.
- 12) 加藤雅明: 大動脈解離に対するステント治療. *外科* **60**: 1274-1280, 1998.
- 13) Lin, P. H., Bush, R. L., Katzman, J. B. et al.: Delayed aortic aneurysm enlargement due to endotension after endovascular abdominal aortic aneurysm repair. *J. Vasc. Surg.* **38**: 840-842, 2003.
- 14) Gilling-Smith, G. L., Martin, J., Sudhindran, S. et al.: Freedom from endoleak after endovascular aneurysm repair does not equal treatment success. *Eur. J. Endovasc. Surg.* **19**: 421-425, 2000.