

当院における腹部大動脈瘤に対するステントグラフト内挿術の治療成績

菊池 直哉 新谷 恒弘 有谷 拓実¹⁾ 夏目佳代子
大倉 一宏¹⁾

静岡赤十字病院 血管外科

1) 同 心臓外科

要旨：腹部大動脈瘤に対する治療戦略として本邦でステントグラフト内挿術（EVAR: endovascular aortic repair）が導入されてから、当院でも従来の開腹人工血管置換術に加えて、EVARを積極的に行なってきた。今回当院での腹部大動脈瘤に対するEVARの治療成績に関して検討した。2011年1月～2020年12月にEVARを行った腹部大動脈瘤73例を検討した。内訳は導入初期の2011年1月～2015年12月までを治療前半期、2016年1月～2020年12月の現在までを治療後半期の2期に分けて、2群間の患者背景、術後成績を比較検討した。患者背景には統計学的有意差は無かったが、解剖学的には有意差を認めた。しかし、5年生存率、10mm以上の瘤径拡大回避率のいずれも両群間に有意差は認めなかった。当院での治療成績は前半期と後半期に統計学的有意差は無く、諸家の報告と比較しても同等であり、比較的安定した術式であると考えられた。一方で、術後再介入が全体で8例（11%）あり、これらを減らすことが今後の課題と考えられた。

Key words：腹部大動脈瘤，EVAR，Type II エンドリーク，瘤径拡大，再介入

I. はじめに

2007年に本邦で腹部大動脈瘤に対するステントグラフト内挿術（EVAR）が導入されてから、腹部大動脈瘤の治療は大きな変革を迎えた。EVARは低侵襲かつ根治性の高い術式であることから、急速に普及し、従来の開腹人工血管置換術と並び、標準治療として地位を確立している。

現在ではEVAR導入当初からすると、デバイスの進化とともに、術者の技術も向上し、より安全で確実な治療が可能となっている^{1, 2)}。

一方で、Shaggy aortaからの血栓の飛散によるBlue toe症候群や、エンドリーク（EL：治療後の大動脈瘤内への血流）やmigration（デバイスのずれ）などに伴う、追加治療の必要性など、EVAR特有の合併症も新たな課題となっている。またEL予防のための工夫として事前の血管塞栓術、EVARの解剖学的適応や治療法の選択など、

中長期の治療成績を左右する様々な要素や課題の報告も増えてきている³⁾。

今回、当院でのEVARの治療に関して、画像情報で確認の出来る導入初期から現在までを、前半期（2011-2015年）と後半期（2016-2020年）の2群に別けて、治療成績を評価し報告する。

II. 対象と方法

2011年1月から2020年12月までにEVARを行った症例のうちで、Excluder（W. L. Gore and Association, Flagstaff, AZ, USA）を使用し、最大短径40mm以上の腹部大動脈瘤を対象とした。そのうち炎症性腹部大動脈瘤や破裂性腹部大動脈瘤を除いた73例を後方視的に検討した。

腹部大動脈瘤に対する手術成績を、EVAR治療前半期（2011年1月-2015年12月）の41例とEVAR治療後半期（2016年1月-2020年12月）の32例とに

分類し、患者背景、術後成績（早期合併症、晩期合併症、Type II ELの発生、再介入）、治療後10mm以上の瘤径拡大回避率と生存率について比較検討した。早期合併症は術後30日以内の主要有害事象（Major adverse event）、晩期合併症は血栓塞栓症（術後6ヶ月における腎機能悪化及び術後6ヶ月以内におけるBlue toe Syndrome）と10mm以上の瘤径拡大と定義した。腎機能悪化はCKD stageの悪化とした。

統計処理はIBM SPSS Statistics ver24を用いた。連続変数はt検定、カテゴリー変数は χ^2 乗検定もしくはFisherの正確確率検定を用いて、死亡率・イベント回避率はKaplan-Meier法、Log-rank検定を使用して2群間を比較した。P<0.05を有意とした。

Ⅲ. 結果

1. 患者背景（表1）

対象となったEVARを施行した腹部大動脈瘤73例の平均年齢は75.4±7.1歳で、男性61例、女性12例であり、これらをEVAR治療前半期（2011-2015年）の41例とEVAR治療後半期（2016-2020年）の32例とに分類した。

年齢、性別、併存疾患について有意差は認め

なかった。解剖学的要素ではShaggy aortaで有意差を認めなかったが、EVAR治療を考慮する上でのIFU（Instruction for use：解剖学的適応基準）では治療前半期では有意差を持ってIFUを外れる症例を多く認めた。

2. 術後成績（表2）

早期合併症においては、治療前半期に主要有害事象（Major adverse event）を3例（7.3%）に認めた。術死は1例（2.4%）であり、内訳は術後の播種性血管内凝固症候群であった。治療前半期に早期合併症は多い傾向にあったが、統計学的な有意差は認めず、生存率にも有意差は認めなかった（図1-A）。

晩期合併症として、血栓塞栓症を治療前半期で9例（25.7%）、治療後半期で4例（12.5%）認めた。そのうちで腎機能悪化を治療前期で8例（22.9%）、治療後期で4例（12.5%）認め、Blue toe Syndromeを治療前半期で2例（4.9%）、治療後半期で1例（3.1%）認めたが統計学的な有意差は認めなかった。

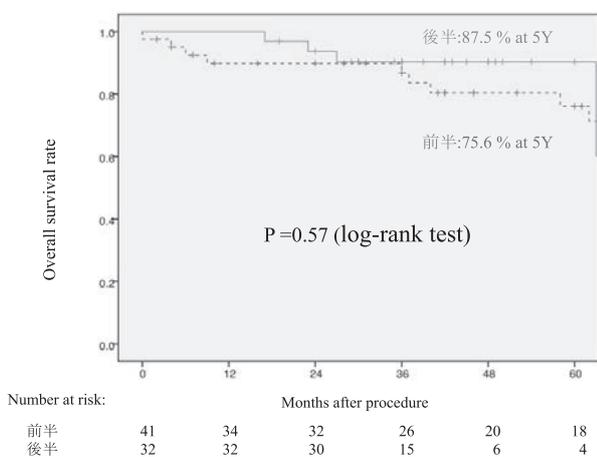
また術後の10mm以上の瘤径拡大は治療前半期5例（12.8%）、治療後半期3例（9.4%）であった。瘤拡大の原因となるType II ELに関しては全体で24例（32.8%）であり、治療前半期14例

表1 患者背景

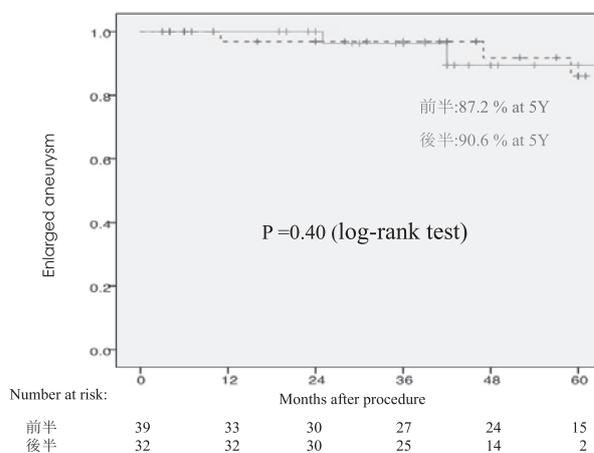
Variable	前半 (n=41)	後半(32)	P Value
Demographic data			
Age, years	75.8±7.7	75.0±6.2	0.59
Male sex	34 (75.8)	27 (75.0)	0.67
Follow-up, months	49.8±33.5	40.2±14.4	0.11
Comorbidities			
Hypertension	27 (69.2)	27 (84.4)	0.13
Diabetes mellitus	4(10.3)	1 (3.1)	0.25
Coronary artery disease	8 (20.5)	13(40.6)	0.72
Cerebrovascular disease	10 (25.6)	8 (25.0)	0.95
COPD	9(26.5)	3(9.4)	0.71
Smoking history	27 (65.9)	23(71.9)	0.59
eGFR	55.5±17.0	59.8±18.9	0.32
CKD (eGFR<60ml/min/1.73m ²)	27(65.9)	16(50.0)	0.17
Hemodialysis	2(4.9)	0(0.0)	0.16
Medication			
Antiplatelet medications	21(51.2)	17(53.1)	0.84
Anticoagulant medications	6 (14.6)	4(12.5)	0.80
Anatomy			
Shaggy aorta	5(12.2)	4(12.5)	0.97
Any IFU	26(63.4)	12 (37.5)	0.03
Short neck	1(2.4)	1(3.3)	0.83
Angled neck	15(36.6)	4(12.5)	0.15
Neck thrombus	13(31.7)	9(28.1)	0.75

表2 術後成績

Variable	前半 (n=41)	後半(32)	P Value
Perioperative complication			
Intraoperative complication	3(7.3)	0(0.0)	0.08
Major adverse event	3(7.3)	0(0.0)	0.08
Perioperative death	1(2.4)	0(0.0)	0.38
Cardiovascular event	1(2.4)	0(0.0)	0.38
Hemodialysis	1(2.4)	0(0.0)	0.38
Mid-term complication			
Thromboembolic complication	9(25.7)	4(12.5)	0.17
Renal dysfunction @ 6months	8(22.9)	4(12.5)	0.27
Blue toe syndrome	2(4.9)	1(3.1)	0.71
Enlarged aneurysm (10mm<)	5 (12.8)	3 (9.4)	0.65
Any type II endoleak	14(35.9)	10(31.3)	0.21
Re-intervention	4 (7.3)	4 (12.5)	0.46



A 生存率



B 10mm以上の瘤径拡大回避率

図1

(35.9%)，治療後半期10例（31.3%）であった。しかし，10mm以上の瘤径拡大のイベント回避率に関して有意差は認めなかった（図1-B）。

術後再介入は全体で8例（11%），両群それぞれ4例ずつであった。内容は開腹瘤縫縮術が3例，ステントグラフトの中樞カフまたは脚の追加が3例，開腹人工血管置換術1例，ステント挿入が1例であった。

IV. 考察

当院で施行した腹部大動脈瘤に対するEVARにおいて，治療前半期と治療後半期で治療後の瘤径拡大および生存率に統計学的有意差は無かった。10mm以上の瘤径拡大回避率は治療前半期で87.3%，治療後半期で90.6%であり，5年生存率で

は治療前半期75.6%，治療後半期87.5%とEVAR手術の安全性は導入時から現在まで一貫して担保されていた。

また術死を含む早期合併症に関しては治療後半期では認めず，経験による手術手技の定型化や習熟度が，術式の安全性に寄与していることが示唆された。

阿部ら⁴⁾は過去10年間に施行したEVARは1,352例で，5年生存率は85.7%，Type II ELは354例（26.2%）に認め，術後追加治療を行なったものは118例（8.7%）と報告しており，概ね当院での成績も同等であった。

またGilesら⁵⁾は，EVAR導入により未破裂動脈瘤症例の治療件数が増加したことで，破裂性動脈瘤が減少したと報告している。同様にHillら⁶⁾は，

EVARに治療がシフトしたことで、腹部大動脈瘤全体の死亡率を23%減少させたと報告している。当院での治療成績でも、治療前半期と治療後半期で治療成績に大きな差が無いことから、比較的安定した手術術式であると考えられた。このことから、今後も積極的に未破裂動脈瘤に対してEVARを行うことで、腹部大動脈瘤全体の死亡率をより安全に低下させられると考えられる。

一方で、術後再介入が全体で8例（11%）あり、これらを減らすことが今後の課題となってくる。

瘤径拡大を引き起こす原因となる要因の多くは術後のELであるが、なかでもType II ELに関しては、どの段階で治療介入するか意見の分かれるところである。

吉川ら⁷⁾は、治療前と比較し、10mm以上の瘤径の増大や6ヶ月での5mm以上の急速増大を治療介入の基準として報告している。われわれも再治療の目安として参考にしているが、明確な基準を決めるまでには至っておらず、今後は遠隔期成績も踏まえて、検討してゆく必要がある。

さらに当院では2018年よりType II ELを予防するために予定手術においてはカフ法⁸⁾や下腸間膜動脈・腰動脈のEVAR前の術前塞栓術⁹⁾を積極的に行なっている。本研究における経過観察範囲内では、まだ治療成績に寄与していないが、今後の追跡調査の結果が期待される。

V. 結 語

当院における腹部大動脈に対する治療成績は、諸家の報告と比較しても同等であり、前半期・後半期治療群ともに良好であった。また、治療後半期では早期合併症は無く、安全性の高い手術手技として確立されている。一方で、遠隔期における治療再介入が課題となっており、我々の術式における今後の課題と考えられた。

文 献

- 1) 緑川博文, 高野隆志, 植野恭平ほか. 腹部大動脈瘤に対する治療戦略-ステントグラフトは何をもたらしたか?-. 日血管外会誌 2018;27:27-32.
- 2) 森景則保, 濱野公一. 腹部大動脈瘤に対するステントグラフトの最近の進歩と中・長期成績. 日血管外会誌 2018;27:405-11.
- 3) 墨 誠. 腹部ステントグラフト内挿術 (EVAR) のTips and Tricks. 日血管外会誌 2020;29:93-8.
- 4) 阿部 正, 馬場 健, 大木隆生. 大動脈瘤に対するステントグラフト治療の現状と展望. J Jpn Coll Angiol 2018;58:221-9.
- 5) Giles KA, Pomposelli F, Hamdan A, et al. Decrease in total aneurysm-related deaths in the era of endovascular repair. J Vasc Surg 2009;49:543-50.
- 6) Hill JS, McPhee JT, Messina LM, et al. regionalization of abdominal aortic aneurysm repair: evidence of shift to high volume centers in the endovascular era. J Vasc Surg 2008;48:29-36.
- 7) 吉川公彦, 岩越真一, 伊藤博文ほか. 腹部・胸部大動脈瘤術後エンドリーク 合併症に対する対処法. 日外会誌 2014;115:84-9.
- 8) 手塚雅博, 墨 誠, 花井 信ほか. Type II エンドリーク 予防を目的とした瘤内へのAorta Extender留置. 日血管外会誌 2017;26:109-12.
- 9) Samura M, Morikage N, Mizoguchi T, et al. Identification of Anatomical Risk Factors for Type II Endoleak to Guide Selective Inferior Mesenteric Artery Embolization. Ann Vasc Surg 2018;48:166-73.

連絡先：菊池直哉；静岡赤十字病院 血管外科

〒420-0853 静岡市葵区追手町8-2 TEL (054) 254-4311

E-mail : naoyakikuchitsb@yahoo.co.jp