
当院におけるバスキュラーアクセス狭窄に対する 血管内ステントの臨床成績

久保恭平、鈴木丈博、伊藤卓雄、今村専太郎、照山和秀*
平鹿総合病院 泌尿器科、同 放射線科*

Clinical Results of Bare Metal Stents to Salvage Vascular Access Stenosis

Kyohei Kubo, Takehiro Suzuki, Takuo Ito, Sentaro Imamura,
Kazuhide Teruyama*

Department of Urology, Department of Radiology*, Hiraka General Hospital

<緒言>

当院ではバスキュラーアクセス（vascular access：VA）狭窄症例に対する血管内治療（Vascular Access Intervention Therapy：VAIVT）において、一部の症例に血管内ステントを留置している。ステント留置後のVA長期開存を多く経験したため、その開存率を経時的に検討した。

<対象と方法>

2005年から2018年の間に当院でステントを留置した52症例のうち、留置後1年以内にVA閉塞を確認した症例、または1年以上の観察期間を有した症例、合わせて47症例、のべ59回を対象とし、2019年10月時点での開存期間を用いた。

自己血管内シャント（arteriovenous fistula：AVF）症例と、人工血管グラフト（arteriovenous graft：AVG）症例に分けて検討した。AVF症例は男性21例、女性13例で、平均年齢は65.8歳（36-89歳）であった。ステント留置回数は43回であった。AVG症例は男性7例、女性6例で、平均年齢は63.4歳（34-81歳）であった。ステント留置回数は16回であった。使用した血管内ステントはWallstent™ RP（Boston Scientific）、S.M.A.R.T.® Vascular Stent（Cardinal Health（Japan））、E・Luminexx®（Bard PV）、LIFESTENT® SOLO™（Bard PV）の4種類であり、それぞれを狭窄部位により使い分けた（表1）。

ステント留置後は3ヶ月ごとに血管造影を施行し、VAの狭窄を認めた場合は経皮経管的血管形成術（Percutaneous Transluminal Angioplasty：PTA）を施行した。再PTA時にはステント内へステント留置は行わなかった。

AVF症例とAVG症例に分けてステント治療1回ごとの開存期間をみた一次開存率と、その後にPTAを追加した例でもステント治療時からの開存期間をみた二次開存率、2019年10月までの平均

無イベント期間、平均開存期間を検討した。また、AVF症例におけるステント留置部位別に一次開存率を検討した。

<結果>

一次開存率はAVF症例で3ヶ月98%、6ヶ月81%、9ヶ月58%、12ヶ月56%であり、AVG症例では3ヶ月88%、6ヶ月56%、9ヶ月50%、12ヶ月31%であった(表2)。

二次開存率AVF症例で6ヶ月98%、12ヶ月93%、18ヶ月88%、24ヶ月77%であり、AVG症例では6ヶ月88%、12ヶ月81%、18ヶ月56%、24ヶ月25%であった(表3)。

平均無イベント期間はAVF症例で22.7ヶ月(1-99ヶ月)、AVG症例で8ヶ月(2-18ヶ月)であった。平均開存期間はAVF症例で54.7ヶ月(1-126ヶ月)、AVG症例で24.4ヶ月(2-83ヶ月)であった(表4)。

AVF症例におけるステント留置部位別内訳は、前腕部が17件、シャント吻合部が21件、肘関節部が3件、上腕部が2件であった。各部位における平均無イベント期間、使用ステントの内訳は表に示す(表5)。

ステント留置部位別の一次開存率は前腕部では3ヶ月で94%、6ヶ月で88%、9ヶ月で71%、12ヶ月で71%であった。シャント吻合部では3ヶ月で100%、6ヶ月で81%、9ヶ月で57%、12ヶ月で52%であった。肘関節部、上腕部では症例数が少ないため検討できなかった(表6)。

表1 AVF症例、AVG症例における各種データ内訳

| | AVF | AVG |
|----------|--|--|
| 症例数 | 34例(男21例/女13例) | 13例(男7例/女6例) |
| ステント留置件数 | 43回 | 16回 |
| 平均年齢 | 65.8歳(36-89歳) | 63.4歳(34-81歳) |
| 原疾患 | 糖尿病性腎症 7例 多発性嚢胞腎 3例 腎硬化症 2例 MPGN 2例 溶血性尿毒症症候群 1例 不明 20例 | 糖尿病性腎症 7例 多発性嚢胞腎 1例 IgA腎症 1例 両側水腎症 1例 不明 3例 |
| 使用ステント | Wallstent 26本 LUMINEXX 10本 SMART 7本 | Wallstent 12本 LUMINEXX 1本 SMART 1本 LIFESTENT 2本 |

表2 AVF群、AVG群での一次開存率

| | 3ヶ月 | 6ヶ月 | 9ヶ月 | 12ヶ月 |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| AVF (n=43) | 98% (42/43) | 81% (35/43) | 58% (25/43) | 56% (24/43) |
| AVG (n=16) | 88% (14/16) | 56% (9/16) | 50% (8/16) | 31% (5/16) |

表3 AVF群、AVG群での二次開存率

| | 6ヶ月 | 12ヶ月 | 18ヶ月 | 24ヶ月 |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| AVF (n=43) | 98% (42/43) | 93% (40/43) | 88% (38/43) | 77% (33/43) |
| AVG (n=16) | 88% (14/16) | 81% (13/16) | 56% (9/16) | 25% (4/16) |

表4 血管内ステント留置後の平均無イベント期間と平均開存期間

| | 平均無イベント期間(月) | 平均開存期間 |
|-----|--------------|-------------|
| AVF | 22.7(1-99) | 54.7(1-126) |
| AVG | 8.0(2-18) | 24.4(2-83) |

表5 AVF症例におけるステント留置部位別ステント留置件数、平均無イベント期間、使用ステント内訳

| 留置部位 | 件数 | 平均無イベント期間(月) | 使用ステント |
|---------|----|--------------|--|
| 前腕部 | 17 | 29.1(1-99) | Wallstent 2件 SMART 5件 LUMINEXX 10件 |
| シャント吻合部 | 21 | 20.4(3-64) | Wallstent 21件 |
| 肘関節 | 3 | 4.3(3-6) | Wallstent 3件 |
| 上腕 | 2 | 19.0(6-32) | SMART 2件 |

表6 AVF症例でのステント留置部位別にみた一次開存率

| 留置部位 | 3ヶ月 | 6ヶ月 | 9ヶ月 | 12ヶ月 |
|----------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| 前腕部 (開存数/総件数) | 94% (16/17) | 88% (15/17) | 71% (12/17) | 71% (12/17) |
| シャント吻合部 (開存数/総件数) | 100% (21/21) | 81% (17/21) | 57% (12/21) | 52% (11/21) |

<考察>

VA狭窄や閉塞病変に対するVAIVTではバルーンPTAによる治療が第一選択とされるが、PTA後1年の再狭窄率は約50%と高率である¹⁾。そこで、PTA後3ヶ月未満の短期再狭窄を繰り返す症例や、早期リコイル症例には血管内ステントの留置を検討する必要がある。また、その他血管内ステントの適応としては、長時間加圧で血流障害が改善しない血管損傷症例、解剖学的圧迫による中枢静脈の血流障害や、血流障害を伴う残存血栓症例、仮性動脈瘤症例などがあげられる²⁾。当院においてもVA狭窄には初回はPTAを施行し、治療後3ヶ月時点での再狭窄を認めた症例の一部に血管内ステントを留置している。狭窄部位やVA狭窄の治療歴、年齢、ADLなどの患者背景を含め包括的にステント留置の適応を判断している。

血管内ステントには金属が露出したベアメタルステントと、ベアメタルステントにePTFE膜、シリコン膜、ポリウレタン膜などを被せたステントグラフトがある。今回使用した4種類のステントはいずれもニチノール合金を素材としたベアメタルステントであった。ニチノールステントはAVF症例において、PTA単独と比較してVAの血液流量が有意に改善することが報告されている³⁾。

当院では留置部位別にステントの種類を使い分けている。動静脈吻合部や肘関節部などの屈曲部位には、屈曲による外力が加わっても折れにくいWallstentを留置している。一方、Wallstentは展開の際に比較的位置がずれ易く、ステント長が短縮する印象があるため、直線部位の狭窄には安定して展開しやすいSMARTステントを用いている。E・Luminexxステントは他のステントと比較して網目が広いため、穿刺部位として用いる可能性がある部位に使用している。当院ではE・Luminexxステントを16G透析用留置針で穿刺することもあるが、脱血不良や穿刺部の断裂、狭窄、止血困難などの合併症は経験していない。

VA狭窄に対する血管内ステント留置術について、Hatakeyamaらが諸家の治療成績をまとめたものに、当院における治療成績を加えた表を示す⁴⁾(表7)。本検討では、AVF症例、AVG症例共に諸家の治療成績と同等の一次開存率が得られている。

また、Gotohらがステント留置部位別に行った一次開存曲線の比較検討を図示する(図1)。前腕・上腕に留置したステント195本を対象とした研究で、画像上の一次開存曲線をKaplan-Meier法で作成し、統計学的検討はCox-Mantel testを用いた。同研究では、前腕群が上腕群・関節屈曲群・動静脈吻合部群に比べて、また関節屈曲群が上腕群・動静脈吻合部群に比べて

有意に開存率の高い結果となった。この結果に対して、関節屈曲群・動静脈吻合部群の開存率につ

表7 血管内ステント留置術の諸家の治療成績

| Investigators | Year | n | Stent | AVF or AVG | Primary patency(%) | | |
|-----------------|------|-----|---------------------|------------|--------------------|----|-----|
| | | | | | 3M | 6M | 12M |
| Vogel and paris | 2004 | 53 | SMART | AVG | 77 | 51 | 20 |
| Vogel and paris | 2005 | 25 | SMART | AVG | 88 | 67 | 41 |
| Pan et al | 2005 | 12 | Wall,Jostent | AVF | 92 | 81 | 31 |
| Liating et al | 2006 | 23 | Wall,Nitinol | AVG | 69 | 41 | 30 |
| Maya and Allon | 2006 | 14 | Wall,SMART | AVG | 48 | 19 | n/a |
| Chan,M.R. et al | 2008 | 211 | SMART | AVG | 69 | 25 | n/a |
| Shingo,H et al | 2011 | 25 | SMART | AVF | 80 | 65 | 32 |
| | | 25 | | AVG | 76 | 28 | 19 |
| Current study | 2019 | 43 | Wall,SMART, | AVF | 98 | 81 | 56 |
| | | 16 | LUMINEXX, LIFESTENT | AVG | 88 | 56 | 31 |

いては症例数が少ないため明確なことは言えないが、前腕群と比較して著明に不良となる印象はないと考察されている⁵⁾。本検討においても、同様にステント留置部位別に一次開存曲線をKaplan-Meier法で作成し、Peto-Prentice testを用いて検討した(図2)。上腕群・肘関節群は症例数が少なく検討できなかったが、前腕群と動静脈吻合部群では有意差は認めなかった。

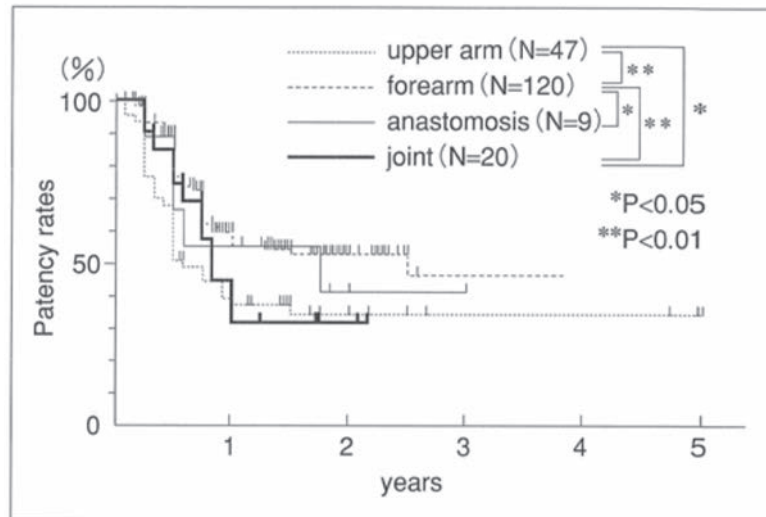


図1 Gotohらのまとめたステント留置部位別の一次開存曲線(参考文献5から引用)

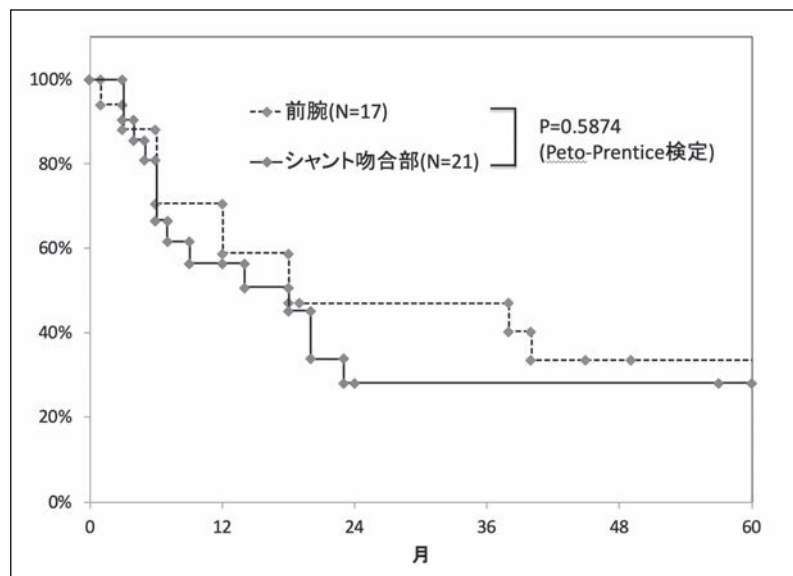


図2 当科で前腕部、シヤント吻合部に留置したステントの一次開存曲線

<結語>

VA狭窄に対し血管内ステント留置を行い、その開存率を検討した。
 AVF、AVG症例それぞれの一次開存率は諸家の報告と同等の成績であった。
 AVF症例においてステント留置部位別に一次開存率を比較したが、有意差は認めなかった。
 【利益相反】本論文に関して、開示すべき利益相反関連事項はない。

<文献>

- 1) 堀田祐紀：バスキュラーアクセス再狭窄病変に対する経皮経管的血管形成術前後の光干渉断層法初見、透析会誌 50：147-152、2017.
- 2) 血液透析用バスキュラーアクセスのインターベンションによる修復（VAIVT：Vascular Access Intervention Therapy）の基本的技術に関するガイドライン、<http://www.jsir.or.jp/docs/guideline/VAIVTガイドラインHP掲載.pdf>
- 3) Chan MR, Bedi S, Sanchez RJ, Young HN, et al. : Stent placement versus angioplasty improves patency of arteriovenous grafts and blood flow of arteriovenous fistulae. Clin J Am Soc Nephrol. 3(3) : 699-705, 2008.
- 4) Shingo Hatakeyama, Terumasa Toikawa, Akiko Okamoto, et al. : Efficacy of SMART stent Placement for Salvage Angioplasty in Hemodialysis Patients with Recurrent Vascular Access Stenosis. International Journal of Nephrology. Article ID 464735 : 6, 2011.
- 5) 後藤靖雄、田部周市、石橋忠司、他：透析シャント不全に対するステント治療の長期成績、日本医学放射線学会雑誌 64 : 564-569、2004.