

Vascular access intervention therapy の早期施行は、 シャントの急性閉塞と再建術を減少させるか？

山田 徹^{1,3}, 近藤 浩史², 土井 智章³

伊藤 慎一¹, 山本 直樹¹, 江原 英俊¹

南館 謙⁴, 石原 哲⁴, 出口 隆¹

¹岐阜大学大学院医学系研究科病態制御学講座泌尿器科学

²岐阜大学大学院医学系研究科腫瘍制御学講座放射線医学

³岐阜大学医学部附属病院高次救命治療センター, ⁴木沢記念病院泌尿器科

DOES EARLY VASCULAR ACCESS INTERVENTION THERAPY REDUCE ACUTE OBSTRUCTION AND RECONSTRUCTION OF ARTERIAL-VEIN FISTULA ?

Toru YAMADA¹, Hiroshi KONDO², Tomoaki DOI³,

Shinichi ITOH¹, Naoki YAMAMOTO¹, Hidetoshi EHARA¹,

Yuzuru MINAMIDATE⁴, Satoshi ISHIHARA⁴ and Takashi DEGUCHI¹

¹The Department of Urology, Graduate School of Medicine, Gifu University

²The Department of Radiology, Graduate School of Medicine, Gifu University

³Gifu University Hospital, Advanced Clinical Care Center

⁴The Department of Urology, Kizawa Memorial Hospital

Acute vascular access (VA) obstruction is one of the most common complications for hemodialysis patients and medical professions. We performed early vascular access intervention therapy (VAIVT) to reduce the incidence of acute VA obstruction, VAIVT and fistula reconstruction.

During a 2-year period, we performed 125 procedures of VAIVT in 145 cases in 50 patients who underwent arterio-venous fistula angiography. We performed early VAIVT within two weeks since we clinically found VA stenosis.

The 125 procedures of VAIVT (95 non-thrombosed cases, 30 thrombosed cases) involved 86 native fistulas (74 non-thrombosed, 12 thrombosed) and 39 graft fistulas (21 non-thrombosed, 18 thrombosed). Prevalence of thrombosed cases was significantly higher in graft fistula than in native fistula ($P < 0.001$). The primary patency rate in 50 patients at 6, 12 and 24 months was 62.1, 46.9 and 41.7%, respectively, while the secondary patency rate was 93.7, 90.7 and 86.6%, respectively. The highest primary patency rate was found in the non-thrombosed group with native fistula and the lowest secondary patency rate was found in the thrombosed group with graft fistula. By comparing the results of this study with the events for the previous 2 years, the total VAIVT number was almost the same. The number of non-thrombosed cases increased significantly from 54 to 95, and those of thrombosed cases decreased from 68 to 30 ($P < 0.001$). The number of fistula reconstructions significantly decreased from 59 to 22 ($P < 0.001$).

Early VAIVT for VA stenosis could decrease acute VA obstruction and fistula reconstruction without increasing the total number of VAIVT.

(Hinyokika Kiyo 52 : 699-703, 2006)

Key words : Vascular access, PTA, Early VAIVT, Reduction of vascular access obstruction

緒言と目的

現在、バスキュラーアクセストラブルの増加とその手術・処置の困難な症例の増加が認められる。これは血液透析患者数の増加と高齢・糖尿病透析患者の割合増加によるものであり、とくにシャントの急性閉塞

と、その緊急手術・処置は、患者の日常生活また医療従事者の日常業務にも大きな支障を来している。

近年、種々の interventional radiology (IVR) 治療が進歩してきている。シャント狭窄・閉塞症例に対して、従来は血栓除去法やバルーン percutaneous transluminal angioplasty (PTA) を施行していたが、現在

は各種デバイスによる新しいカテーテル治療が vascular access interventional therapy (VAIVT) として普及しつつある。今回、シャントの急性閉塞を減少させることと、VAIVT 件数とシャント再建術数を減少させることを目的に、早期に VAIVT を施行することを試みたので報告する。

対 象 と 方 法

2003年4月から2005年3月までの2年間に、臨床的にシャントの狭窄・閉塞所見を認めたためシャント造影を施行した145件中、異常を認めて早期に VAIVT を施行した50名125件を対象にした。男性38名 (100件)、女性12名 (25件)、平均年齢 63.2 ± 14.2 (60.0 ± 16.3) 歳。平均透析歴 6.1 ± 6.3 (8.0 ± 7.5) 年であった。疾患内訳は、慢性糸球体腎炎20名 (59件)、糖尿病性腎症25名 (54件)、多発性嚢胞腎3名 (10件)、腎硬化症1名 (1件)、不明1名 (1件) であった。シャント造影は、臨床上的狭窄所見としてシャントの狭窄音、脱血不良 (血流 180 ml/min 以下)、静脈圧上昇 (160 mmHg 以上)、止血不良のいずれかを認めた症例に対して施行する方針とした。造影所見にて50%以上の狭窄が認められる症例に対して VAIVT を施行する方針とし、臨床症状を認めてから2週間以内に施行することを早期の VAIVT とした。閉塞例は可能な限り緊急で造影・治療し、非閉塞例は予定で造影・治療とした。

VAIVT の手技の選択は、初回は plain old balloon angioplasty (POBA) を施行した。2回目からは、7カ月以上狭窄所見を認めなかった症例には POBA を繰り返し施行した。Elastic recoil を認めた症例については peripheral cutting balloon angioplasty (PCBA) を施行する方針とした。6カ月以内に再狭窄を認めた症例には PCBA を施行した。PCBA 施行後に6カ月以内に再狭窄を認める症例にはさらにステント留置を考慮した。シャントの閉塞症例には血栓吸引術 (Oasis® 使用) にて閉塞を解除したのちに、上記狭窄の治療を施行した。

経過観察・評価は、1次開存率を再度狭窄所見が認められ、再度 VAIVT を施行した時点までとした。2次開存率はシャントの開存を維持できなくなりシャント再建術を施行した時点までとした。開存率は Kaplan-Meier 法を用いて算出し、log rank 検定を用いて有意差検定を行った。また、VAIVT 件数とシャント手術件数の増減を本検討期間 (2003年4月～2005年3月) と以前の2年間 (2001年1月～2002年12月) と比較した。この以前の2年間は、シャントの早期狭窄症状に対して明確な治療検査・方針はなく、主に臨床的に血液透析に支障をきたした時点で検査・加療しており、通常は臨床症状が出現してから治療までの期

Table 1. Frequency of VAIVT in a patient

Frequency of VAIVT in a patient (time)	Number of patients (case)	Total VAIVT numbers (case)
1	27	27
2	7	14
3	4	12
4	5	20
5	2	10
6	3	18
8	1	8
16	1	16
Total	50	125

間は約2～4週間掛かっていた。

結 果

VAIVT の総回数は125件 (非閉塞95件、閉塞30件) であった。内訳は、自己血管86件 (非閉塞74件、閉塞12件)、人工血管39件 (非閉塞21件、閉塞18件) であった。人工血管の方が急性閉塞により緊急で VAIVT を施行する割合が有意に多かった ($P < 0.001$, χ^2 乗検定)。シャントの種類は、自己血管86件 (42名)、人工血管39件 (8名) で、VAIVT 部位は、前腕63件 (34名)、肘部29件 (11名)、上腕33件 (5名) であった。自己血管の動静脈吻合部は28件、人工血管と静脈の吻合部は32件であった。血栓吸引術は27件、PCBA は10件、ステント留置は4件であった。患者一人当たりの VAIVT 施行回数では、2年間で5回以上が7人 (14%)、計52件 (41.6%) であり、一人で多数回施行される患者がいることが、総件数の増加の原因となっていた (Table 1)。

全50名の1次開存率は、1カ月95.9%、6カ月62.1%、12カ月46.9%、24カ月24.5%であった。全50名の2次開存率は、1カ月98.0%、6カ月93.7%、12カ月90.7%、24カ月86.6%であった (Fig. 1)。自己血管群と人工血管群の比較、非閉塞群と閉塞群の比較において、1次開存率、2次開存率ともに有意差を認めなかった。開存率を、自己血管・非閉塞、自己血管・閉塞、人工血管・非閉塞、人工血管・閉塞の4群で比較

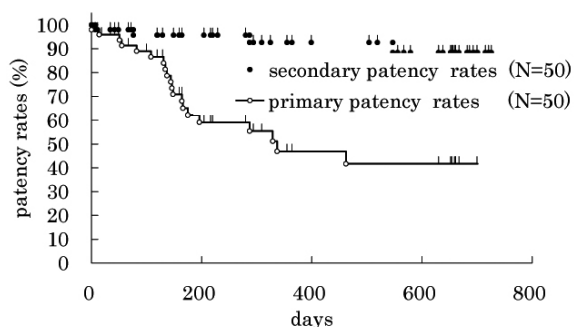


Fig. 1. Primary and secondary patency rates.

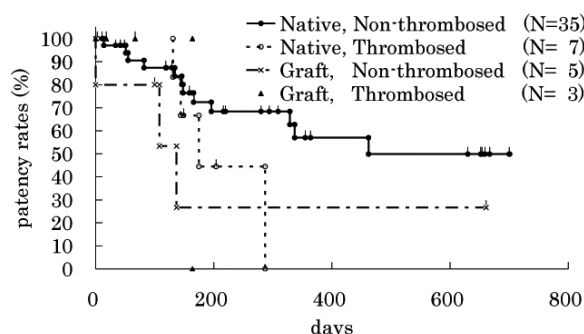


Fig. 2. Primary patency rates on native shunt or graft shunt, in non-thrombosed and thrombosed cases.

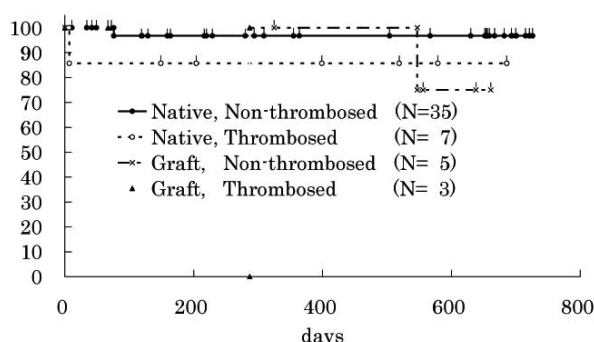


Fig. 3. Secondary patency rates on native shunt or graft shunt, in stenosed and thrombosed cases.

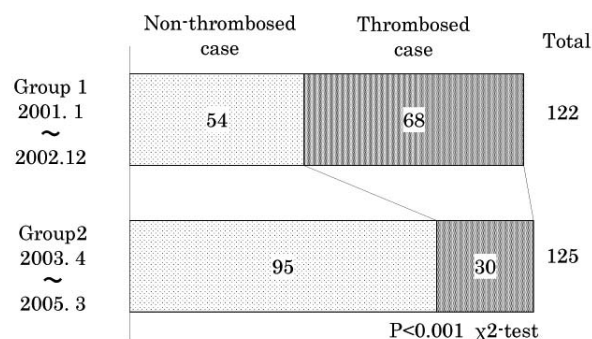


Fig. 4. Comparison between group 1 and group 2 in number of VAIVT procedures.

すると、1次開存率では各群間に有意差を認めなかった (Fig. 2)。2次開存率では、人工血管・閉塞群が、自己血管・非閉塞 ($P<0.001$) および人工血管・非閉塞 ($P=0.033$) より有意に低かった (Fig. 3)。

VAIVT 件数を本検討期間 (group 2; 2003年4月~2005年3月) と以前の2年間 (group 1; 2001年1月~2002年12月) と比較した。この期間の維持透析患者は、総数約120名と大きく増減することはなかった。VAIVT 総件数は、以前の2年間 (group 1) が125件、本検討期間 (group 2) が122件でありほぼ同じであった。非閉塞例は54件から95件へ増加し、閉塞例は68件から30件へ有意に減少した ($P<0.001$) (Fig. 4)。内シャントの手術件数の比較では、総数は以前の2年間 (group 1) 92件から本検討期間 (group 2) 70件へ減少

し、内シャント再建術は59件から22件に有意に減少した。

考 察

現在、わが国では血液透析患者が増加している。なかでも長期透析歴患者、高齢患者、糖尿病患者の増加が特徴である。わが国の透析患者数は毎年約1万人ずつ増加し、2004年末には24万人を超え、その95%以上は血液透析患者である。透析期間が5年以上の患者が49.2%であり、60歳以上の患者が63.3%を占めている。全透析患者の原疾患は糖尿病が30.2%であり、2004年の透析導入患者の原疾患は糖尿病が41.3%で第1位となっている¹⁾。このように長期透析、糖尿病患者の増加に伴い、バスキュラーアクセスのトラブルが増加しており、その手術・処置が困難な症例も増加している。現在シャントの急性閉塞およびその手術・処置は、患者の日常生活また医療従事者の日常業務にも大きく支障を来している。

大平らの報告では、橈骨動脈・皮静脈シャント (RC-AVF) を作成した1885例中、779例 (42%) に何らかのシャント修復術を施行していることを報告している²⁾。自己動静脈使用の内シャント (AVF) の開存率は、1年で34~69%、3年で13~62%という報告^{3,4)} 1年で90%、3年で73~81%、5年で62~77%という報告⁴⁾があり、人工血管を使用した内シャント (AVG) の開存率は1年で68~80%、3年で50%、5年で50%以下という報告⁵⁾がある。AVF と AVG の開存率を比較すると、有意 ($P<0.05$) に AVF の開存率が高いと報告³⁾されている。われわれの今回の検討においても急性閉塞が AVG は AVF より有意 ($P<0.001$) に多かった。また1次開存率も、AVG が AVF より有意 ($P=0.023$) に低い結果であった。いずれにしても、シャント新設術後3~5年の間に19~87%はシャントトラブルにてバスキュラーアクセスの修復・再建が必要となっている。

本検討では、早期の VAIVT をシャント狭窄・閉塞に対して施行することにより、シャント急性閉塞を減少させ、シャントの再建術を減少させた。大平らも閉塞または血流不足が速やかに修復された106例と、6カ月以上後に修復された59例を比較して、後者では19例 (32.2%) が修復不能であり、修復後の開存率も有意 ($P<0.01$) に不良であった報告している⁵⁾。この報告からも早期のシャントの修復が有効であると考えられる。

シャントトラブルの早期発見にはシャント造影が有効である。われわれは臨床上、狭窄が疑われた145例にシャント造影を施行し、125例 (86.3%) に治療を施行した。後藤らは、シャントトラブルに対して血管造影を施行して病変を認めた318例の報告をしてい

る⁶⁾。その造影理由は、脱血量不足131例 (41.2%)、静脈圧上昇44例 (13.8%) であった。造影により異常をシャント静脈側175例 (55.0%)、動静脈吻合部67例 (21.0%) に認めており、造影した318例中232例 (73.0%) に治療を施行している。治療は、動静脈吻合部64例に対してシャント再建術を36例 (56.2%)、VAIVT を15例 (23.4%) 施行しており、静脈側病変113例に対してシャント再建術を38例 (33.6%)、VAIVT を41例 (36.3%) 施行している。この報告では動静脈吻合部には手術が多く選択され、静脈にはVAIVT と手術が同じ割合で選択されている。われわれは、動静脈吻合部に対しても積極的にVAIVTを施行しており、今回の検討期間中に動静脈吻合部28例に対してVAIVTを施行し、再建術を施行した症例は4例のみであった。

近年、バスキュラーアクセス維持目的に行われているVAIVTには、通常のバルーンカテーテルによるPOBA (plain old balloon angioplasty)、カッティングバルーンによるPCBA (peripheral cutting balloon angioplasty)、ステント留置 stent angioplasty、血栓溶解カテーテルによるpharmaco mechanical thrombolysis、血栓吸引カテーテルによるhydrodynamic thrombectomyなどがある。本検討では、POBA、PCBA、ステント留置、血栓吸引術を使用した。各治療法の成績について、成松らはPOBAにより、初期成功率は80~90%、1次開存率は6カ月60.0%、12カ月40.0%、2次開存率は6カ月83.0%、12カ月63%と報告している⁷⁾。またTurmel-Rodriguesは、POBAのみによる1次開存率は1年44%、2年30%、2次開存率は1年71%、2年62%、3年52%であり、さらにstent留置やthrombolysisを併用することにより、2次開存率が1年82%、2年79%、3年71%に改善したことを報告している^{8,9)}。以上の報告と本検討を比較すると、1次、2次開存率ともに本検討が高い。これは本検討がVAIVTを早期に施行しているためであると考ええる。

本検討では開存率を改善するために、早期に狭窄を繰り返す症例にはPOBA、PCBA、ステント留置の順にデバイスを変更した。検討した125例中、PCBAは10例、ステント留置は4例に施行した。後藤らは、PTA後に2回続けて3カ月以内に再狭窄した症例に対してステント留置の適応とした成績を報告しており、PTA単独治療群の6カ月の開存率が0%であったのに対して、ステント留置群が6カ月で65.5%と開存率が有意 ($P<0.01$) に高かったことを報告している¹⁰⁾。本検討ではPCBA後の症例にステント留置の適応としたが、早期の再狭窄症例には早い段階でのステント留置も有効と考える。

VAIVTは、シャントの完全閉塞例に対しても有効

である。本検討でも、27例に対して血栓吸引術を施行しており、24例 (88.8%) に閉塞の解除に成功している。後藤らのシャント閉塞に対するIVR治療の初期成功率は、血栓溶解術を施行した閉塞244例中198例 (87.3%)、血栓吸引術を施行した閉塞229例中171例 (86.9%) であった¹¹⁾。しかし本検討では急性閉塞症例は非閉塞症例と比較して、1次開存率はほぼ同じ成績であるが2次開存率は有意に成績が悪かった。今後は急性閉塞を繰り返すシャントには閉塞原因を究明してPCBAやステント留置などの使用を考慮することや、シャント再建術、再新設術を考慮することも大切と考える。

VAIVTと外科的再建術の選択について、VAIVTのガイドライン提唱案では「PTA後の1次開存率が(無処置開存率)は6カ月で50%以上が望ましい」、 「PTAが3カ月以内に2回以上施行された患者はその後の処置は外科的処置への変更が望ましい」と述べられている¹²⁾。土田らは、PTAと外科的再建術の比較検討から「1次開存率は6カ月で75%以上を目指し、PTA施行後6カ月以内に再狭窄で処置が必要な場合は、外科的処置へ変更する」とより厳しいIVRの適応を提唱している¹³⁾。

VAIVTは、根本的にシャント病変の修復治療であること、低侵襲であること、反復して施行できることが長所である。しかし、材料費が高価なために医療費が高いという点が短所である。本検討では、VAIVTの件数は増加することなくシャント再建術件数を減らすことが可能であった。VAIVTの早期施行の有用性を示すために、明確な治療方針のなかった以前の2年間と比較した。この有用性をさらに明確にするために、現在の治療方針において症例数が蓄積した時点で、2週間以内に施行できた症例群と施行出来なかった症例群における比較を今後行う必要があると考える。「バスキュラーアクセスの作製および修復に関するガイドライン」¹⁴⁾がこのたび日本透析学会から作成された。今後はこれを参考にして頻回にVAIVTが必要となる症例には外科的再建術を施行する治療方針に変更する必要があると考えている。またVAIVTのガイドライン作成も待たれているところであり、今後も治療成績、医療費、患者QOL、医療スタッフの業務効率などを考慮した治療方針を考えていく必要があると考えている。

文 献

- 1) わが国の慢性透析療法の現況 (2004年12月31日現在)。日透析医学会誌, 2005
- 2) 大平整爾, 今 忠正, 井村 卓: 血液透析用ブラッドアクセス—現況とその開存率向上を目指して—。日透析医会誌 19: 301-310, 2004

- 3) Prischl FC, Kirchgatterer A, Brandstatter E, et al. : Parameters of prognostic relevance to the patency of vascular access in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol* **6** : 1613-1618, 1995
- 4) Sidawy AN, Gray R, Besarab A, et al. : Recommended standards for reports dealing with arteriovenous hemodialysis accesses. *J Vasc Surg* **35** : 603-610, 2002
- 5) 大平整爾, 阿部憲司, 今 忠正 : ブラッドアクセスの長期開存性および関連する危険因子. *臨透析* **12** : 931-941, 1996
- 6) 後藤順一, 久木田和丘, 江川宏寿, ほか : シャントトラブルにおける当院の治療法の選択. *日透析医学会誌* **38** : 105-110, 2005
- 7) 成松芳明 : インターベンションにおける器具の工夫. *臨透析* **53** : 39-43, 2002
- 8) Turmel-Rodrigues L, Pengloan J, Blanchier D, et al. : Insufficient dialysis shunts : improved long-term patency rates with close hemodynamic monitoring, repeated percutaneous balloon angioplasty, and stent placement. *Radiology* **187** : 273-278, 1993
- 9) Turmel-Rodrigues LA, Blanchard D, Pengloan J, et al. : Wallstents and Craggstents in hemodialysis grafts and fistulas : results for selective indications. *J Vasc Interv Radiol* **8** : 975-982, 1997
- 10) 後藤靖雄, 田部周市, 石橋忠司, ほか : 透析シャント不全に対するステント治療の長期成績. *日本医放会誌* **64** : 564-569, 2004
- 11) 後藤靖雄, 田澤 聡, 山田章吾 : 透析シャント急性血栓性閉塞に対する IVR 治療成績. *脈管学* **43** : 215-218, 2003
- 12) 天野 泉 : ブラッドアクセストラブルに対するインターベンション治療の適応と限界. *日透析医学会誌* **15** : 84-85, 2000
- 13) 土田健司, 武本佳昭, 仲谷達也, ほか : シャント狭窄に対する血管拡張術の現状と展望. *腎と透析* **53** : 44-48, 2002
- 14) 慢性血液透析用バスキュラーアクセスの作成および修復に関するガイドライン. *日透析医学会誌* **38** : 1491-1551, 2005

(Received on January 24, 2006)

(Accepted on April 24, 2006)