

透析用人工血管内シャント閉塞に対する外科的治療成績

平中 俊行 木村 英二

要 旨：1996年1月から1999年12月の4年間に透析用人工血管内シャントとして植え込んだ269本のexpanded polytetrafluoroethylene (PTFE) グラフトを対象に、シャント閉塞の治療成績を検討した。2000年6月までの観察期間中に、シャント閉塞は82本に110回発生し、このうち62本に83回の救済手術を行った。治療法は外科的血栓除去術と外科的修復術または経皮的血管拡張術(PTA)を施行した。晩期閉塞71件の救済成功率は73%であり、救済成功後の1次開存率(unassisted patency)は、6ヵ月、12ヵ月においてそれぞれ48%、24%であった。外科的修復術とPTAを比較すると、救済成功後の1次開存率は外科的修復術が有意に良好であった($p < 0.01$, Breslow test)。また、血栓除去術単独療法も症例を選択して行えば良好な治療成績を示した。

人工血管内シャント閉塞に対して積極的な救済処置を行うことにより、透析用血管アクセスとしてのグラフト寿命を延長することが可能である。

(日血外会誌 10 : 491-495, 2001)

索引用語：人工血管内シャント、PTFE グラフト、血栓閉塞、外科的救済術

はじめに

慢性維持血液透析患者の高齢化や糖尿病を原疾患とする透析患者の増加に従い、透析用血管アクセスとして人工血管内シャントを作製する機会も増加している。しかし、人工血管内シャントの開存性はまだまだ満足できるものではなく、血栓閉塞が最大の問題とされている¹⁾。したがって、血管アクセスとしての人工血管内シャントの使用期間を延長するためには、血栓閉塞に対する治療成績の向上が不可欠である。血栓閉塞に対しては従来外科的血栓除去術が行われてきたが、最近では種々の血管内治療法も導入されてきた^{2,3)}。

今後、これらの新しい治療法を評価するうえで、外科的治療法の成績を検討しておくことは重要であると考えられる。そこで、われわれが行ってきた外科的血栓除去術による人工血管内シャント閉塞の治療成績を検討した。

対象と方法

1996年1月から1999年12月の4年間に、血液透析用人工血管内シャントとして植え込んだexpanded polytetrafluoroethylene (PTFE) グラフト269本を対象とした。人工血管内シャントの性別は、男102例、女167例、年齢は平均62歳(14~88歳)であり、糖尿病合併症例は98例(36%)であった。植え込み部位は前腕124本(46%)、前腕上腕54本(20%)、上腕91本(34%)であり、上腕の1本を除きすべてループ状に植え込んだ。

仁真会白鷺病院外科 (Tel: 06-6714-1661)
〒546-0002 大阪市東住吉区杭全7-11-23
受付：2000年11月8日
受理：2001年4月27日

Table 1 Early thrombosis

| Operative procedure | No. of cases (No. of salvaged) |
|-------------------------|-----------------------------------|
| Thrombectomy alone | 6 (4) |
| Graft elongation | 6 (5) |
| Arterial re-anastomosis | 1 (1) |

Table 2 Late thrombosis

| Operative procedure | No. of cases (No. of salvaged) |
|---|-----------------------------------|
| Graft elongation | 34 (24) |
| PTA for venous stenosis | 16 (13) |
| Thrombectomy alone | 13 (10) |
| Partial replacement | 2 (0) |
| PTA for graft setnosis | 2 (2) |
| Graft elongation +PTA for graft stenosis | 2 (1) |
| PTA for venous stenosis +partial replacement | 1 (1) |
| Partial replacement +PTA for stenosis at artetal end | 1 (1) |

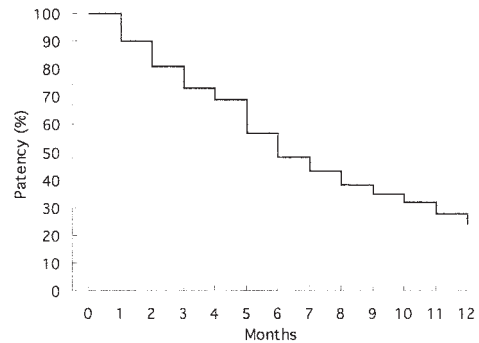
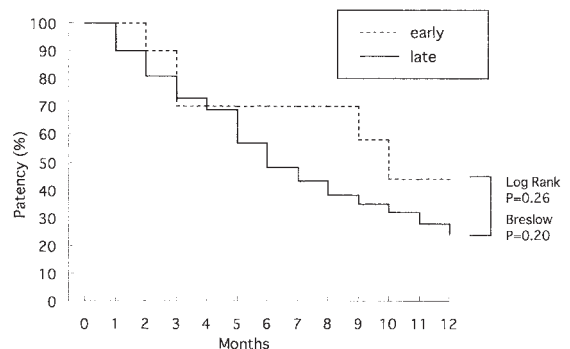
シャント閉塞の治療方針は、まず人工血管を切開しバルン付きカテーテルを用いて血栓除去を行い、流出路静脈に直径 3 mm の血管拡張ブジーが通過するか否かを確認する。通過する場合は血栓除去術のみで手術を終了する。血管拡張ブジーが通過しない場合は、中樞側静脈の新たな部位に短い人工血管を継ぎ足す（グラフト延長術）か、造影検査の結果により経皮的血管拡張術（PTA）またはグラフト延長術を施行する。グラフト内狭窄が存在する場合は、PTA またはグラフト部分置換術を行う。

植え込み手術後 30 日以内のシャント閉塞を早期閉塞とし、30 日を越えて発生した閉塞を晚期閉塞とした。

追跡期間は 2000 年 6 月までであり、開存率は Kaplan-Meier 法を用いて 1 次開存率 (unassisted patency) を算出した。開存率の比較は Log-Rank test と Breslow test を用い、 $p < 0.05$ を統計学的有意差とした。

結 果

観察期間中に 82 本の人工血管に 110 回の血栓閉塞を認め、このうち 62 本に対して 83 回の治療を行った。早期閉塞に対する治療は 13 回 (13 本) で、血栓除去

**Fig. 1** Primary patency after graft salvage**Fig. 2** Primary patency after graft salvage
– early vs late thrombosis –

術単独 6 回、グラフト延長術 6 回、動脈側再吻合術 1 回であり、救済成功率は 10/13 (77%) であった (Table 1)。晚期閉塞に対する治療は 71 回 (54 本) で、グラフト延長術 34 回、静脈狭窄 PTA 16 回、血栓除去術単独 13 回、グラフト部分置換術 2 回、グラフト内狭窄 PTA 2 回、外科的修復と PTA の併用治療 4 回であり、救済成功率は 52/71 (73%) であった (Table 2)。晚期閉塞症例のグラフト延長術には、PTA 施行中に静脈破裂をきたした 2 症例を含んでいる。

シャント閉塞に対する救済治療成功後の開存率は 1 カ月、3 カ月、6 カ月、12 カ月においてそれぞれ 90%、73%、48%、24% であった (Fig. 1)。早期閉塞症例の開存率は 1 カ月、3 カ月、6 カ月、12 カ月において、100%、90%、70%、44% であった。晚期閉塞症例の開存率は 1 カ月、3 カ月、6 カ月、12 カ月において、90%、73%、48%、24% であった。早期閉塞と晚期閉塞を比較して、救済成功後の開存率に有意差を認めなかった (Fig. 2)。晚期閉塞症例に対する治療法別開存率は、術後 6 カ月においてグラフト延長術、PTA、血

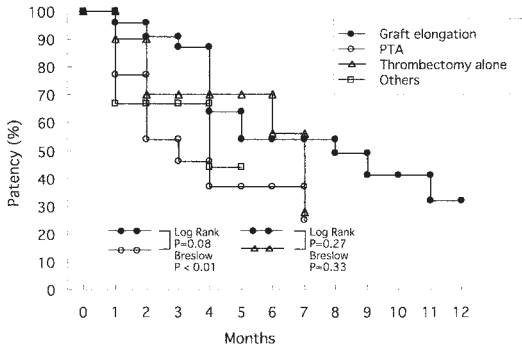


Fig. 3 Primary patency after graft salvage
- late thrombosis -

血栓除去術単独それぞれ、54%、37%、56%であり、グラフト延長術とPTAを比較するとグラフト延長術が有意に良好であった（Log Rank $p = 0.08$, Breslow $p < 0.01$ ）。また、グラフト延長術と血栓除去術単独を比較すると、両者の間に有意差を認めなかった（Log Rank $p = 0.27$, Breslow $p = 0.33$ ）（Fig. 3）。

考 察

Mehta⁴⁾によるメタアナリシスによると、1980年から1989年の間に報告されたPTFEグラフト内シャント1064例の1年開存率は76%、3年開存率は59%であり、最も頻度の高い合併症は血栓閉塞であった。血栓閉塞の治療法としては、外科的治療と血管内治療の2種類が行われているが、外科的治療と血管内治療の成績に関するprospective randomized studyは少なく⁵⁻⁷⁾、血管内治療は新しい手技や装置の開発に伴い治療成績も変化するため、両者を公正に比較することは困難である。

Marstonら⁷⁾によると、外科的治療の初期成功率83%、6ヵ月、12ヵ月の1次開存率はそれぞれ36%、25%であったのに対し、血管内治療は初期成功率72%、6ヵ月、12ヵ月の1次開存率はそれぞれ11%、9%であり、外科的治療の成績が良好であった。一方、Beathardら⁸⁾は血管内治療の初期成功率95.4%、6ヵ月の1次開存率31%で、外科的治療に匹敵する治療成績であると報告している。

わが国においては、人工血管内シャント閉塞に対する外科的治療成績に関する報告は稀であり⁹⁾、人工血管を用いた内シャントの累積開存率（assisted patency）が報告されているのみである^{1,10,11)}。今回のわれわれ

の成績は、初期成功率73%、6ヵ月開存率53%で、6ヵ月開存率はMarstonら⁷⁾より良好であったが、初期成功率は不良であった。

血栓除去を行っても血流が回復しなかった症例は、中枢側に及ぶ広範な静脈病変、グラフト内狭窄、動脈側吻合部狭窄等が合併していたと考えられ、これらに対処するためには、術中造影による評価を行うことが不可欠である。今後、術中造影検査を積極的に行っていくことにより、初期成功率の向上が期待できると考えている。

血管内治療は透視装置や専用の器具を必要とし、治療に要する費用が高い点が問題ではあるが、低侵襲であり、造影検査により病変を確実に評価できる利点を有しているため、今後シャント閉塞の治療法として普及するものと考えられる。

血栓閉塞の主要な原因は、吻合部近くの静脈狭窄であるため、血栓除去術のみでは不十分で、静脈狭窄に対する治療が必要とされる¹²⁻¹³⁾。われわれも晩期閉塞71件中53件（75%）に静脈狭窄に対する治療を行った。静脈狭窄の治療法としては、グラフト延長術、PTA、patch angioplastyが行われているが、われわれはグラフト延長術かPTAを行っている。Patch angioplastyは手技的に煩雑であるばかりでなく、開存率も延長術より劣るとの報告がみられる^{12,14)}。グラフト延長術とPTAの開存率を比較すると、従来の報告¹⁵⁾と同様に、グラフト延長術のほうが良好であった。しかし、PTAは静脈を温存でき、反復施行可能であることから、試みて良い治療法と考えられる。また、血栓除去術単独治療の成績は不良であると報告されている^{14,16)}が、今回の検討においては、グラフト延長術やPTAと遜色のない成績であった。これは、術中に血管拡張ブジーを用いて流出路静脈狭窄の有無を確認していたためと考えられる。

結 語

人工血管内シャント閉塞に対して外科的血栓除去術を行った後、外科的修復術あるいはPTAを施行した治療成績を検討した。PTAは外科的修復術より開存率は劣るものの、静脈を温存でき、反復施行できる利点があり、試みて良い治療法と考えられた。血栓除去術単独療法も、症例を選択して行えば良好な成績が得られた。術中造影検査により狭窄病変の部位と程度を

評価することが、治療成績のさらなる向上につながるものと考えられた。

文 献

- 1) 出川寿一, 多川斉, 富川伸二他: E-PTFE グラフトを用いたブラッドアクセスの長期成績. 透析会誌, **28** (10): 1359-1365, 1995.
- 2) Valji, K., Bookstein, J. J., Roberts, A. C. et al.: Pharmacomechanical thrombolysis and angioplasty in the management of clotted hemodialysis grafts: Early and late clinical results. *Radiology*, **178**: 243-247, 1991.
- 3) Vorwerk, D., Shon, M., Schurman, K. et al.: Hydrodynamic thrombectomy of hemodialysis fistulas: First clinical results. *J. Vasc. Interv. Radiol.*, **5**: 813-821, 1994.
- 4) Mehta, S.: Statistical summary of clinical results of vascular access procedures for hemodialysis. in Sommer, B. G., Henry, M. L. (eds): *Vascular Access for Hemodialysis-II*, W. L. Gore & Associates, Inc., and Precept Press, Inc., 1991, pp.145-157.
- 5) Uflacker, R., Rajagopalan, P. R., Vujic, I. et al.: Treatment of thrombosed dialysis access grafts: Randomized trial of surgical thrombectomy versus mechanical thrombectomy with the Amplatz device. *J. Vasc. Interv. Radiol.*, **7**: 185-192, 1996.
- 6) Vesely, T. M., Idoso, M. C., Audrain, J. et al.: Thrombolysis versus surgical thrombectomy for the treatment of dialysis graft thrombosis: Pilot study comparing costs. *J. Vasc. Interv. Radiol.*, **7**: 507-512, 1996.
- 7) Marston, W., A., Criado, E., Jaques, P. F. et al.: Prospective randomized comparison of surgical versus endovascular management of thrombosed dialysis access grafts. *J. Vasc. Surg.*, **26**: 373-381, 1997.
- 8) Beathard, G. A.: Thrombolysis versus surgery for the treatment of thrombosed dialysis access grafts. *J. Am. Soc. Nephrol.*, **6**: 1619-1624, 1995.
- 9) 平中俊行, 山川智之, 金昌雄: グラフト内シャント閉塞に対する外科的治療成績の検討. 阪透析会誌, **18**(1): 43-45, 2000.
- 10) 酒井信治, 平沢由平: 過去5年間に経験したゴアテックスE-PTFE グラフト161症例の成績とその評価. 腎と透析, **13**: 409-415, 1982.
- 11) 田中一誠, 春田直樹, 住元一夫他: 慢性血液透析におけるE-PTFE グラフトを用いた内シャントの検討. 透析会誌, **26**: 1287-1292, 1993.
- 12) Palder, S. B., Kirkman, R. L., Whittemore, A. D. et al.: Vascular access for hemodialysis: Patency rates and results of revision. *Ann. Surg.*, **202**: 235-239, 1985.
- 13) Etheredge, E. E., Haid, S. D., Maeser, M. N. et al.: Salvage operations for malfunctioning polytetrafluoroethylene hemodialysis access grafts. *Surgery*, **94**: 464-470, 1983.
- 14) Halpin, D. P., Stack, M. M., Knoll, K. et al.: Arteriovenous graft salvage in hemodialysis patients. in Henry, M. L., Ferguson, R. M. (eds): *Vascular Access for Hemodialysis-V*, W. L. Gore & Associates, Inc., and Precept Press, Inc., 1997, pp.153-157.
- 15) Brooks, J. L., Sigley, R. D., May, K. J. Jr. et al.: Transluminal angioplasty versus surgical repair for stenosis of hemodialysis grafts: A randomized study. *Am. J. Surg.*, **153**: 530-531, 1987.
- 16) Brotman, D. N., Fandos, N., Faust, G. R. et al.: Hemodialysis graft salvage. *Am. Coll. Surg.*, **178**: 431-434, 1994.

Salvage Operations for Thrombosed Polytetrafluoroethylene Hemodialysis Grafts

Toshiyuki Hiranaka and Eiji Kimura

Department of Surgery, Shirasagi Hospital

Key words: Hemodialysis graft, PTFE graft, Thrombosis, Salvage operation

Between January 1996 and December 1999, we implanted 269 polytetrafluoroethylene grafts for hemodialysis vascular access. As of the end of June 2000, 110 thromboses were noted in 82 grafts, and 83 thromboses in 62 grafts were treated by surgical thrombectomy alone, surgical thrombectomy plus surgical reconstruction, or surgical thrombectomy plus percutaneous transluminal angioplasty (PTA). Fifty-two out of 71 late graft occlusions (beyond postoperative day 30) were treated successfully. Primary or unassisted patency rates after graft salvage were 48% at 6 months and 24% at 12 months. The primary patency rate was significantly better in the surgical reconstruction (graft elongation) group (54% at 6 months) than in the PTA group (37% at 6 months) ($p < 0.01$, Breslow test). The rates were similar at 6 months in the surgical reconstruction and thrombectomy alone groups, presumably a result of intraoperative examination of the venous outflow tract. We conclude that it is possible to prolong the life of vascular access grafts by aggressive salvage procedures for thrombosis. (Jpn. J. Vasc. Surg., **10** : 491-495, 2001)