

透析患者の重症虚血肢に対する鼠径靱帯下の血行再建術

太田 敬 保坂 実 石橋 宏之 杉本 郁夫 山田 哲也 数井 秀器

要 旨：【目的】下肢重症虚血となった透析患者に対する鼠径靱帯下の血行再建術の成績について報告する。【対象と方法】下肢重症虚血となった透析患者81例105肢のうち16例(20%)18肢(17%)に鼠径靱帯下の血行再建術を行った。患者の平均年齢64歳，透析歴は平均5.9年であった。末梢吻合部はすべて膝下で，17肢に自家静脈を使用した。術後合併症，グラフト開存率，救肢率，生存率を求めた。【結果】術後合併症は75%の患者に発生したが，胃潰瘍からの出血が多かった。グラフト開存中のトラブルは4肢に，グラフト閉塞は6肢に起こった。一次グラフト開存率は1か月67.7%，6か月61.3%，1年36.8%，二次グラフト開存率は1か月88.2%，6か月88.2%，1年72.2%，救肢率は3か月93.9%，6か月80.5%，1年65.9%，2年55.7%，生存率は3か月86.7%，6か月86.7%，1年65.9%，2年22.0%であった。【結論】透析患者に対する鼠径靱帯下の血行再建術の二次グラフト開存率，救肢率は比較的良好であったが，生存率は不良であった。全身状態が良く，著しい局所感染がなく，グラフトに適した自家静脈があり，肢切断回避が可能で，しかも救肢により自力で透析通院可能と考えられる症例に限り，組織欠損の少ないうちに再建を考慮すべきである。(日血外会誌 11：681-685，2002)

索引用語：透析，重症虚血肢，鼠径靱帯下の血行再建術，肢切断，生命予後

はじめに

わが国の慢性透析療法の現況をみると，透析治療の長期化，導入患者の高齢化，透析導入原疾患としての糖尿病性腎症の増加などにより慢性透析患者総数は20万人を越え，15年前に比べると3倍以上に増加している。これに伴い下肢重症虚血となる透析患者も増加しており，1269名(1.6%)の患者は下肢切断を余儀なくされている。このうちの7割が糖尿病性腎症であることは注目値する¹⁾。当院における下肢重症虚血となった透析患者も最近5年間に著しく増加しており(Fig. 1)，その治療は今後さらに大きな課題となるものと思われる。このような

愛知医科大学外科学講座血管外科学(Tel: 0561-62-3311)

〒480-1195 愛知県愛知郡長久手町岩作雁又21

受付：2002年9月5日

受理：2002年10月30日

第30回日本血管外科学会総会 シンポジウム5

糖尿病または透析患者の重症虚血肢に対する血行再建術

観点から本稿では下肢重症虚血透析患者に対する鼠径靱帯下の血行再建術の成績とその問題点につき検討する。

対象と方法

1. 患者の選択

過去16年間に入院治療した下肢重症虚血(潰瘍・壊死)となった透析患者は81例105肢であった。男性60例，女性21例，年齢34～81歳(平均年齢64歳)，透析歴1か月～26年(平均透析歴5.8年)であった。透析となった原疾患をみると，糖尿病性腎症が81例中71例(88%)と大半を占め，慢性糸球体腎炎が7例(9%)，アミロイド腎が2例(2%)，嚢胞腎が1例(1%)であった。全身状態が良く，著しい局所感染がなく，肢切断回避可能と判断した38例(47%)18肢(46%)に血管造影を行い，このうち救肢により自力で透析通院可能と考えられた16例(20%)18肢(17%)に鼠径靱帯下の血行再建術を行った。

2. 対象患者

鼠径靱帯下の血行再建術を行った患者の年齢は53～

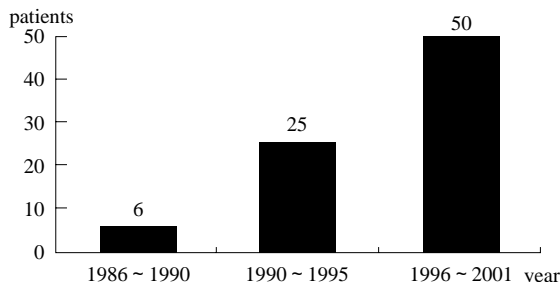


Fig. 1 Changes in number of dialysis-dependent patients with critical limb ischemia

78歳(平均年齢64歳),透析歴は1か月~21年(平均透析歴5.9年)であった。合併疾患をみると,糖尿病は16例中15例(94%),高血圧症は13例(82%),高脂血症は2例(13%),喫煙は5例(31%),網膜症は14例(88%)で失明者は2例(13%),タッチテストで10gの荷重を感知しない防御知覚欠如の神経症は15例(94%),陳旧性心筋梗塞,STT異常,左室肥大などの心電図異常は13例(82%)にみられた。また,心エコーで駆出率が50%未満の低心機能例は8例(50%)であった。

3. 血行再建術

鼠径韌帯下の血行再建術を行った18肢の中樞吻合部は,総大腿動脈13肢,大腿深動脈2肢,浅大腿動脈2肢,膝下膝窩動脈1肢で,末梢吻合部は膝下膝窩動脈11肢,前脛骨動脈3肢,後脛骨動脈2肢,足背動脈1肢,足底動脈1肢であった。自家静脈を17肢(94%)に使用した(in situ:13肢, reversed:4肢)。自家静脈の使用ができなかった1肢にはpolytetrafluoroethylene(PTFE)グラフトを使用した。グラフト経路として,PTFEグラフト使用の1肢を除きすべて皮下経路とした。血管造影で末梢血管床が乏しく,動脈の内膜肥厚が強く十分な末梢吻合口の確保が難しいと判断した4肢の末梢吻合部に動静脈瘻(AVF)を併設した。

4. 術後経過観察

術後全例の追跡が可能であり,追跡期間は2か月~3年7か月(平均1年7か月)であった。退院後は1か月ごとにABPI測定,グラフトの触診,グラフト走行に沿った聴診を行い,必要に応じ超音波検査や血管造影を行った。全身合併症,局所合併症,死亡原因につき検討した。

5. 統計

一次,二次グラフト開存率,救肢率,生存率は生命表法で算出した。



Fig. 2A Intraoperative angiography after in situ femoro-tibial bypass before ligation of several large branches of the vein graft.

B Marked development of the several small branches of the vein graft. Occlusion of the distal part of the graft distally to the large arteriovenous fistula (arrows).

結 果

1. 全身合併症

全身合併症は75%の患者に発生した。胃出血5例(31%),せん妄3例(19%),心不全2例(13%),狭心症,誤嚥からの肺炎が各1例(6%)であった。

2. 局所合併症

グラフト開存中,4肢に問題が起こった。大腿-膝下膝窩動脈バイパスの1肢では,MRSAグラフト感染に起因する末梢吻合部破綻が第18病日に発生し下腿切断となった。大腿-膝下膝窩動脈バイパスの1肢では,グラフト開存にもかかわらず足部虚血が増悪し下腿切断となった。術後造影で,術前にはみられなかった末梢吻合部より遠位の腓骨・脛骨動脈幹に新たな病変がみられた。手術操作による動脈損傷が疑われた。末梢吻合部にAVFを併設した大腿-足底動脈バイパスの1肢では,グラフト開存にもかかわらず2週間経過しても足趾の創治癒改善が得られずAVFを閉鎖した。グラフトは閉塞せず足趾の創は治癒した。大腿-膝下膝窩動脈バイパスの1肢では,14か月後にグラフト狭窄が見つかり血管拡張術(ステント留置)を行ったが,その5か月後に同部の再狭窄をきたしたため自家静脈置換を行った。

グラフト閉塞は6肢に起こった。心不全,腸管壊死による全身状態悪化のため閉塞した1肢は下腿切断となった。In situ bypassを行った2肢に,術後10日目,8か月目にグラフト末梢部の部分閉塞が起こった。術中

Table 1

a: Primary patency rates

Duration (mo)	No.at risk	Failure	Duration	Loss of follow-up	Interval patency	Cumulative patency (%)	SE
0- 1	18	5	0	0	0.677	100.0%	0.00
1- 3	13	0	2	0	1.00	67.7%	2.96
3- 6	11	1	0	0	0.90	67.7%	3.50
6- 12	10	3	2	0	0.60	61.3%	3.81
12- 24	5	1	3	0	0.67	36.8%	5.85
24-	1	0	1	0	1.00	24.5%	21.30

b: Secondary patency rates

Duration (mo)	No.at risk	Failure	Duration	Loss of follow-up	Interval patency	Cumulative patency (%)	SE
0- 1	18	2	0	0	0.882	100.0%	0.00
1- 3	16	0	3	0	1.00	88.2%	1.89
3- 6	13	0	0	0	1.00	88.2%	2.33
6- 12	13	2	2	0	0.82	88.2%	2.33
12- 24	9	2	4	0	0.67	72.2%	4.23
24-	3	0	3	0	1.00	48.1%	11.55

Table 2 Limb salvage rates

Duration (mo)	No.at risk	Amputation	Duration	Loss of follow-up	Interval salvage	Cumulative salvage (%)	SE
0- 1	18	0	0	0	1.000	100.0%	0.00
1- 3	18	1	2	0	0.94	100.0%	0.00
3- 6	15	2	0	0	0.86	93.9%	1.54
6- 12	13	2	2	0	0.82	80.5%	2.73
12- 24	9	1	4	0	0.85	65.9%	4.28
24-	4	0	4	0	1.00	55.7%	9.27

Table 3 Survival rates

Duration (mo)	No.at risk	Death	Duration	Loss of follow-up	Interval survival	Cumulative survival (%)	SE
0- 1	16	0	0	0	1.000	100.0%	0.00
1- 3	16	2	0	0	0.87	100.0%	0.00
3- 6	14	0	0	0	1.00	86.7%	2.26
6- 12	14	3	0	0	0.76	86.7%	2.26
12- 24	11	5	2	0	0.33	65.9%	3.50
24-	4	2	2	0	0.00	22.0%	4.85

造影で明らかでなく未処理であった小静脈分枝の著明な発達によるAVFが原因と考えられた (Fig. 2)。1肢ではグラフトサルベージ可能であったが、他の1肢は大腿切断となった。流出路不良に起因すると考えられた1肢は術当日に閉塞、下腿切断となった。PTFEグラフトを使用した1肢は10か月目に閉塞したが肢切断は回避できた。末梢吻合部の内膜肥厚が原因と考えられた。

一次開存率は1か月67.7%，6か月61.3%，1年36.8%，二次開存率は1か月88.2%，6か月88.2%，1年72.2%であった (Table 1a, 1b)。

3. 肢切断と救肢率

肢切断となったのは6肢 (28%) で大腿切断2肢、下腿切断4肢であった。この中にはグラフトが開存しているにもかかわらず、わずかな外傷からの感染進展により大腿切断となった1肢が含まれていた。救肢率は3か月93.9%，6か月80.5%，1年65.9%，2年55.7%であった (Table 2)。

4. 生存率

病院死は心不全の1例、誤嚥からの肺炎の1例の2例 (13%) であった (54病日, 69病日)。16例中5例が1年以内に死亡、7例が2年以内に死亡した。生存率は3か月86.7%，6か月86.7%，1年65.9%，2年22.0%であった (Table 3)。

Table 4 Results of infrainguinal bypass in patients with end-stage renal disease

Authors (Year)	Patients	Bypass	Distal anastomosis BK* (%)	Vein graft (%)	Mobility (%)	Primary patency rates (%)	Secondary patency rates (%)	Limb salvage rates (%)	Perioperative mortality (%)	Survival rates (%)
Chang et al. (1990) ²⁾	24	32	88	88	NS	90 (1Y), 72 (2Y)	NS**	83 (1Y), 69 (2Y)	6	NS
Harrington et al. (1990) ³⁾	39	52	79	48	14	77 (1Y), 68 (2Y)	NS	72 (1Y), 47 (2Y), 39(3Y)	8	39 (3Y)
Whittemore et al.(1993) ⁴⁾	12	16	NS	100	57	22 (2Y)	82 (2Y)	76(2Y)	NS	32 (2Y)
Lummsden et al.(1994) ⁵⁾	27	34	92	88	37	64 (1Y), 46 (2Y)	NS	65 (1Y), 58 (2Y)	6	30 (4Y)
Baele et al. (1995) ⁶⁾	44	57	NS	82	39	71 (1Y), 63 (2Y)	80 (1Y), 66 (2Y)	70 (1Y), 52 (2Y)	9	74 (1Y), 52 (2Y)
Johnson et al. (1995) ⁷⁾	53	69	90	90	57	72 (1Y), 63 (2Y)	NS	65 (1Y)	10	58 (1Y), 38 (2Y)
Peltonen et al. (1996) ⁸⁾	13	14	NS	NS	27	47 (1Y)	NS	37 (1Y)	10	10 (1Y)
Meyerson et al. (2001) ⁹⁾	64	82	82	60	11	NS	vein: 79 (1Y), 67 (3Y) prosthesis :27 (2Y)	59 (3Y)	5	60 (3Y)
Present series (2002)	16	18	100	94	75	37 (1Y)	72 (1Y)	66 (1Y), 56 (2Y)	0	66 (1Y), 22 (2Y)

* BK: below-knee, **NS: not stated

考 察

これまで報告されたend-stage renal disease(ESRD)に対する鼠径靱帯下の血行再建術の報告²⁻⁸⁾をみると、短期グラフト開存率が比較的良い、術後合併症が多い、生存率が著しく悪いことは共通している(Table 4)。

透析例に対する鼠径靱帯下の血行再建術にあたっては、幾つかの手技的困難さがある。動脈病変の首座が膝窩動脈以下にあることは透析例の特徴であり、諸家の報告でも膝関節以下への末梢吻合の頻度は82~100%と高率である^{2,3,5,6)}。透析例では、流出路動脈が良くなく、易感染性が高いなどの理由で自家静脈が多く使用されており^{2-7,9)}、自家静脈使用を手術適応決定の条件としている報告もある⁹⁾。

糖尿病の合併や二次性の副甲状腺機能亢進症のため下腿動脈に高度石灰化がみられるのも透析患者の特徴である。石灰化が強い場合、血管鉗子で石灰化動脈を3~4mmの間隔で圧挫して血流遮断後、圧挫部に動脈切開をおき内膜を固定しグラフト吻合する手技もあるが¹⁰⁾、単純写真により石灰化の少ない部を選べば末梢吻合可能なことが多い。また、動脈の剥離を最小限にし血管鉗子による動脈損傷を回避できる、駆血帯による血流遮断ができることも多い。

流出路の悪い肢に対する末梢吻合部へのAVF併設

は、グラフト内血流のthrombotic threshold velocityを早くし、早期のグラフト閉塞回避を目的とするものであるが、“開存しているが機能していないグラフト”が実際にみられることからAVF併設は慎重であるべきである。また、in situ bypass術後、処理不十分のため残存した細い静脈分枝が発達し、分枝より末梢のグラフト閉塞をきたした2例を経験したが、完全な分枝処理が必要である。いずれも末梢血管抵抗の高さに起因するものと思われ、術後にはグラフト全長にわたる聴診やDuplex scanによるAVFの定期的チェックが必要である。

グラフトの皮下経路走行は皮膚切開部の治癒遅延や感染を危惧する意見もあるが⁷⁾、著者らはそのような合併症を経験しておらず、むしろグラフト閉塞の早期発見に役立つと考えている。

救済率についてみると、1年37~83%と差がみられる。透析例ではグラフト開存にもかかわらず切断端が治癒しなかったり、感染のコントロールができず肢切断となることは稀ではない^{2,5,7-9)}。著者らは術後わずかな外傷からの感染進展により大腿切断となった1肢を経験したが、血行再建後のfoot careの重要性は言うまでもない。

術後合併症としては、心筋梗塞、心不全、不整脈、脳血管障害、呼吸不全、敗血症などのほか、創感染、吻合部破綻などの局所合併症がみられ³⁻⁹⁾、その頻度は

11～57%と高率である。自験例では胃出血の頻度が最も高かった。下肢重症虚血となった透析例では血行再建術後に限らず胃出血が好発することから、予防的なH2-blockerの投与は入院時より必要である。

周術期死亡率は諸家の報告では5～10%と高く、死因としては心筋梗塞が多いが脳血管障害も散見される。自験例では心不全、肺炎により2例(13%)を失った。生存率は1年10～74%⁶⁻⁸⁾、2年32～52%と不良である^{4,6,7)}。自験例の生存率は1年66%、2年22%で、2年以上生存したのはわずか4例にすぎなかった。

透析患者に対する鼠径靭帯下の血行再建術の適応は報告者により大きく異なる。積極的に血行再建術を勧める^{2,3)}、自家静脈が使用でき、感染を伴わず、壊死が限局しているなどの条件付きで再建術を行う^{5,6,8)}、合併症が多く生命予後が悪いという理由で再建術を限定する^{4,7)}、広汎な組織壊死となった高齢で衰弱した患者、過去にグラフト閉塞の既往のある患者には初めから肢切断を行う⁹⁾など様々である。著者らは、全身状態が良く、著しい局所感染がなく、自家静脈があり、肢切断回避が可能で、救肢により自力で透析通院可能と考えられるという条件を満たす患者に対してのみ鼠径靭帯下の血行再建術を限定すべきと考えている。また、組織欠損が少ないうちに再建を考慮することは重要で、この意味からも透析施設における足病医(podiatrist)の育成が望まれる。

文 献

- 1) わが国の慢性透析療法の現況。日本透析医学会編，2001，434-534。
- 2) Chang, B. B., Paty, P. S. K., Shah, D. M., et al.: Results of infrainguinal bypass for limb salvage in patients with end-stage renal disease. *Surgery*, **108**: 742-747, 1990.
- 3) Harrington, E. B., Harrington, M. E., Schanzer, H., et al.: End-stage renal disease Is infrainguinal limb revascularization justified? *J. Vasc. Surg.*, **12**: 691-696, 1990.
- 4) Whittemore, A. D., Donaldson, M. C. and Mannick, J. A.: Infrainguinal reconstruction for patients with chronic renal insufficiency. *J. Vasc. Surg.*, **17**: 32-41, 1993.
- 5) Lumsden, A. B., Besman, C. A., Jaffe, M., et al.: Infrainguinal revascularization in end-stage renal disease. *Ann. Vasc. Surg.*, **8**: 107-112, 1994.
- 6) Baele, H. R., Piotrowski, J. J., Yuhus, J., et al.: Infrainguinal bypass in patients with end-stage renal disease. *Surgery*, **117**: 319-324, 1995.
- 7) Johnson, B. L., Glickman, M. H., Bandyk, D. F., et al.: Failure of foot salvage in patients with end-stage renal disease after surgical revascularization. *J. Vasc. Surg.*, **22**: 280-286, 1995.
- 8) Peltonen, S., Biaancari, F., Lindgren, L., et al.: Outcome of infrainguinal bypass surgery for critical leg ischaemia in patients with chronic renal failure. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.*, **15**: 122-127, 1998.
- 9) Meyerson, S. L., Skelly, C. L., Curi, M. A., et al.: Long-term results justify autogenous infrainguinal bypass grafting in patients with end-stage renal failure. *J. Vasc. Surg.*, **34**: 27-33, 2001.
- 10) Ascer, E., Veith, F. J. and White Flores, S. A.: Infrapopliteal bypasses to heavily calcified rock-like arteries. Management and results. *Am. J. Surg.*, **152**: 220-223, 1986.

Infrainguinal revascularization for critical limb ischemia in patients on dialysis

Takashi Ohta, Minoru Hosaka, Hiroyuki Ishibashi, Ikuo Sugimoto, Tetsuya Yamada and Hideki Kazui

Department of Vascular Surgery, Aichi Medical University

Key words: Chronic dialysis, Critical limb ischemia, Infrainguinal revascularization, Amputation

We retrospectively evaluated the results of a series of 16 patients on dialysis who underwent 18 infrainguinal revascularization procedures for critical leg ischemia. Of these patients, 15 (94%) were diabetic and 13 (82%) were hypertensive. All bypasses were anastomosed to the below-knee arteries (11 popliteal, and 7 tibial/ pedal). The primary and secondary patency rates at 1 year were 37% and 72%, respectively. The limb salvage rates at 1 year and at 2 years were 66% and 58%, respectively. Mechanisms responsible for limb loss included graft occlusion (n=4), anastomotic disruption (n=1), and uncontrolled infection despite a patent graft (n=1). The survival rates at 1 year and at 2 years were 66% and 22%, respectively. Only 4 patients survived over 2 years after bypass operation.

The outcome of dialysis-dependent patients with critical limb ischemia was poor after infrainguinal revascularization. We must especially recognize that they have already arrived at the terminal stage of their lives. Bypass surgery is indicated in the less debilitated patients with less extensive tissue necrosis, less severe infection, and available autogenous veins.

(*Jpn. J. Vasc. Surg.*, **11**: 681-685, 2002)