

慢性透析患者の下肢閉塞性動脈硬化症に対する 透析施設内での外科的治療

中村 隆^{1,4} 有吉 秀男² 大岡 勝³ 上田 篤史² 田仲 紀陽³

要 旨：長期透析患者，高齢者および糖尿病性腎症による透析導入の増加により，透析患者における末梢動脈疾患の合併率も増加している．透析施設において血管外科を立ち上げ，下肢閉塞性動脈硬化症(ASO)に対する治療を開始した．2002年3月から2003年5月までに19例22肢に対して治療を行った．平均年齢は66歳(45-87歳)で，男性が14例(74%)であった．治療の適応は100m未満の高度間歇性跛行が4例，安静時疼痛が4例，下腿潰瘍または足趾壊死が11例であった．骨盤領域病変は血管内治療を第一選択に，鼠径靭帯以下の病変は静脈グラフトを用いたバイパス術を施行した．重症虚血肢に関しては治療を拒否した1例を除き，全例(15例17肢)に血行再建術を施行した．末梢側吻合部は95%で膝関節以下，33%で足関節以下であった．術後死が1例あったが，全例透析施設内で治療が完結した．重症虚血肢に対する血行再建術の6ヶ月補助一次開存，二次開存，救肢，生存率はそれぞれ78%，88%，88%，72%であった(平均観察期間：7ヶ月)．透析患者におけるASOの早期診断，治療を行うことで救肢率向上が期待できる．一方，生存率向上のためにはさらなる改善が必要である．(日血外会誌 13 : 573-578, 2004)

索引用語：慢性腎不全，透析，閉塞性動脈硬化症，重症虚血肢，血行再建術

はじめに

2002年末のわが国の慢性透析療法の現況によると，透析患者数は22万人を突破し，新規導入患者の40%を糖尿病性腎症が占める¹⁾．さらに，透析の長期化，高齢化により，動脈硬化性疾患の合併は大きな問題となっている．閉塞性動脈硬化症(ASO)はQOL，生命予後と強く関連しその診断，治療の確立が急務であるが，肢切断があとをたない．我々は2002年3月より，維持

透析患者約500名を持つ大阪大学大学院病態制御外科関連施設(田仲北野田病院，大阪府堺市)において血管外科を立ち上げ，ASOに対する治療を開始したのでこれまでの結果と問題点について報告する．

対象と方法

1. 対 象

2002年3月から2003年5月までの14ヶ月間に血管内治療または血行再建術を施行した19例，22肢を対象とした．治療の適応は100m未満の高度間歇性跛行が4例，安静時疼痛が4例，下腿潰瘍または足趾壊死が11例であった．平均年齢は66歳(45-87歳)で，男性が14例(74%)であった．平均透析歴は7.4年(0.5-23年)で全員が血液透析中であった．腎不全の原疾患内訳は糖尿病性腎症17例(89%)，慢性糸球体腎炎2例(11%)であった．動脈硬化危険因子とその例数は糖尿病17例(89%)，高血圧11例(58%)，虚血性心疾患10例(53%)，脳血管

1 田仲北野田病院血管外科(Tel: 072-235-1055)
〒599-8123 大阪府堺市北野田 707

2 四天王寺病院血管外科

3 田仲北野田病院外科

4 大阪大学大学院病態制御外科

受付：2004年1月9日

受理：2004年7月14日

第31回日本血管外科学会総会 座長推薦演題

Table 1 Distribution of proximal and distal anastomosis for 21 infrainguinal arterial bypass of ESRD patients with limb threatening ischemia

Sites of proximal anastomosis		Sites of distal anastomosis	
Common femoral	5	Above-knee popliteal	1
Superficial femoral	7	Below-knee popliteal	2
Deep femoral	2	Anterior tibial	4
Above-knee popliteal	2	Posterior tibial	4
Below-knee popliteal	5	Peroneal	3
		Dorsalis pedis	5
		Common plantar	2

障害4例(21%),喫煙歴11例(58%)であった。グラフトの開存は術後3ヶ月ごとのAnkle brachial pressure index (ABI)測定ならびに超音波検査により評価し、狭窄病変が疑われた場合には血管造影を行い、必要に応じて血管内治療を施行した。Fontaine III度以上の重症虚血肢に関して、Ad Hoc Committeeの基準に従い、開存率、救肢率、生存率をKaplan-Meier法にて算出した²⁾。

2. 手術方法と周術期管理

透析患者のASOに対しては、周術期の輸液管理やびまん性動脈石灰化に伴う手術の困難さや、高率に合併する糖尿病による易感染性も加わり、通常とは異なるストラテジーをたてる必要がある。重篤な合併症を少なくし、透析施設内で治療を完結させるために以下の点について配慮した。術前2日間の連日透析を行い、透析終了直後から手術開始と考え、脱水予防のため20ml/hr程度の低量輸液を行う。ヘマトクリットは32-33%程度に透析時に補正しておき、術中術後の輸血を極力避ける。骨盤内病変には血管内治療を第一選択とし、血管内治療が困難な場合には非解剖学的血行再建術を行う。鼠径靭帯以下の病変には積極的に血行再建術を施行する。グラフトには自家静脈を使用し、大腿膝窩動脈バイパス術でも人工血管は原則として使用しない。大腿動脈周囲の限局性狭窄には血栓内膜摘除術および静脈パッチによる大腿深動脈形成術を行う。創部の洗浄には強酸性水を用い、ドレーンは留置しない。術後第2病日の透析を原則とする。その際、ドライウエイトを高め設定し、透析中に血圧低下があればそれ以上の除水は行わない。術後1週間を

めどに全身状態を見ながら通常ドライウエイトに戻してゆすが、血行再建に伴い循環動態が大きく変化したと考えられる場合には、ドライウエイトの再検討も考慮する。術後急性期には抗凝固療法、慢性期には抗血小板療法を中心とする抗血栓療法を行い、定期的なABI測定、超音波検査に加えて、透析時に触診によるグラフトチェックを行い、failing graftの早期発見に心がける。

結 果

2002年3月から2003年5月の間に19例、22肢に対して血行再建術を施行した。透析施設内で発症した全ての重症虚血肢を対象としたが、外科的治療が不可能な症例はなかった。1例が血行再建を拒否し、大切断術に至ったが、術後2週間目に心筋梗塞で死亡した。高度間歇性跛行の4例5肢に対する術式は、腋窩 両側大腿動脈、腸骨動脈内ステント留置+大腿動脈血栓内膜摘除+大腿 膝上膝窩動脈バイパス術、総大腿動脈血栓内膜除去術+大腿 膝上膝窩動脈バイパス術、浅大腿動脈血栓内膜摘除術がそれぞれ1例であった。重症虚血肢15例17肢に対して21回のバイパス術と6回の血管内治療を施行した。このうち、7肢に対して血栓内膜摘除術を同時に施行した。中枢側吻合部が膝関節以下にあるものが5グラフト(24%)あった。末梢側吻合部は20グラフト(95%)で膝関節以下であり、足関節以遠への吻合が7グラフト(33%)であった(Table 1)。代用血管は自家静脈19グラフト、複合自家静脈2グラフトであった。血管内治療の内訳は、バイパス術前の腸骨動脈内ステント留置術が4例、グラフト不全に対する

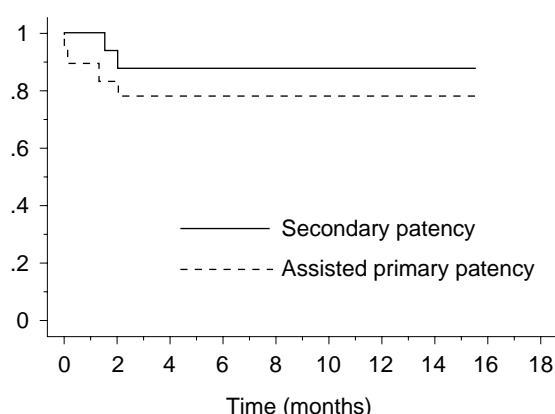


Fig. 1a Cumulative assisted primary and secondary patency rates of ESRD patients with limb-threatening ischemia

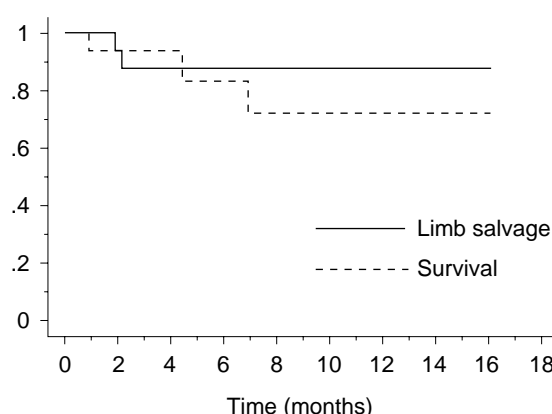


Fig. 1b Cumulative limb salvage and survival rates of ESRD patients with limb-threatening ischemia

血管拡張術が2例であった。血行再建術後に小切断術を4例に、大切断術を2例に施行した。術後30日以内の早期合併症は肺炎1例、創部出血1例、創部感染2例、リンパ漏2例、術後せん妄1例であった。肺炎合併例は敗血症で術後32日目に死亡した。グラフト閉塞を4肢に認め、全例に再手術を施行した。再手術時に人工血管を使用した2肢は再閉塞し、ともに膝下大切断術に至った。血管内治療の合併症として、腸骨動脈内ステント留置後に血管の解離を生じたため、ステントを追加留置した症例が1例あった。重症虚血肢に対してバイパス術を施行した症例の開存率、救肢率、生存率をFig. 1a bに示す(平均観察期間：7ヶ月)。補助一次開存率、二次開存率は6ヶ月でそれぞれ約78%と88%であった。救肢、生存率は6ヶ月で88%、72%であった。術後5ヶ月目に87歳の男性が心筋梗塞で、術後7ヶ月目に84歳の女性が突然死した。

考 察

透析技術向上による長期透析患者の増加、高齢者および糖尿病性腎症による透析導入の増加により、透析患者における末梢動脈疾患の合併率も増加している。透析患者のASOは高度の動脈中膜石灰化を伴う、多分節・下腿動脈病変が多く、手技的な困難さに加え、心臓、脳血管疾患の合併、糖尿病による易感染性、周術期の輸液管理がその治療を難しいものになっている。保存的療法で十分な効果が得られないASOによる重症下肢虚血に対しては、血行再建術が救肢できるもっとも

確実な方法である。さらに、下肢切断術後はQOLが著しくそこなわれ、生命予後が極めて不良であることから³⁾、近年、透析患者に対する血行再建術の成績が報告されている⁴⁻¹⁴⁾。Albersらは過去16篇の報告をまとめ、透析患者における血行再建術の平均成績は3ヶ月/1年/2年グラフト開存率、救肢率、生存率はそれぞれ、89/79/74%、85/77/73%、81/59/42%であるとしている¹⁵⁾。グラフト開存率は比較的良好であるが、開存しているにもかかわらず潰瘍が治癒せず、大切断に至る例が少なからず存在することや、生存率が不良であることから、血行再建術の適応に関する結論は出ていない。Edwardsらは直径2cm以上の広範な壊死をきたしている場合には7例中、5例でバイパスが開存していたにもかかわらず、大切断に至ったと報告している⁴⁾。Leersらは足関節を越えるバイパス術を施行した踵部の潰瘍6例7肢中、4肢で大切断に至り、4例が6ヶ月以内に死亡したと報告している¹²⁾。同様に、Sanchez, Johnsonらも感染を広範に合併している場合には切断すべきであるとしている^{7,10)}。一方、最近の報告では、周術期合併症、死亡率は非透析例と遜色なく、長期成績の向上も報告されており、より積極的に治療すべきであるとしている^{13,14)}。

本邦における透析患者に対する下肢血行再建術は、いくつかの報告があるものの、その数は限られている¹⁶⁻²²⁾。日本透析医学会統計委員会によると、四肢切断率は全体で2.0%、なかでも糖尿病性腎症では5.0%と報告されている¹⁾。切断内容の詳細については不明であるが、実

に4,400例以上にのぼると推定できる。ASOの早期診断・治療の重要性がとなえられているが、本邦においては下腿動脈への血行再建術そのものがいまだ一般的な手技として認識されていないため、外科的血行再建の絶対適応である重症虚血肢の状態にあっても専門医に紹介されることも少ない。また、紹介された時点で、もはや救肢不可能な場合も多く、十分な治療が行われているとはいえない。このような現状に鑑み、我々は維持透析患者約500名を有する透析施設において血管外科を立ち上げ、ASOに対する集学的治療を試みた。その結果、これまで14ヶ月の間に19例、22肢(うち重症虚血肢15例、17肢)に対して外科的治療を行った。重症虚血肢に対する血行再建術の成績は過去の報告とほぼ同等であった。周術期合併症として、第2例目が肺炎を併発し、敗血症により失ったが、他に致死性あるいは転院を必要とするような合併症はなく、全例透析施設内で治療を完結し得た。さらに、治療を拒否した1例を除けば、透析施設内で発症した全ての重症虚血肢に対して行った点を考慮すれば、妥当な成績であると考えられる。実際、これまで年間約10肢に対して施行されていた大切断術は2002年中には2肢にまで減少した。透析患者および透析医療従事者に対するASOの教育・啓蒙を推進し、ABIや容積脈波などによるスクリーニングを行うことで早期診断を行い、重症化する前に外科的治療を行ったことが救肢例の増加につながったと考えられる。今後、中長期フォローアップが必要であるが、透析施設における外科的治療は十分に意義があることが示唆された。また、バイパスが開存している症例は全例で潰瘍の治癒が見られ、潰瘍の部位、大きさによる差はなかった。下肢切断に至った2例は足趾壊死で、グラフト閉塞が原因であった。静脈グラフト径がともに2.5mm未満と細く、その性状に問題があったと考えられる。術後経過が良好であったにもかかわらず、高齢者2名が術後5ヶ月目、7ヶ月目に死亡したことは改めて透析患者の生命予後について考えさせられた。今後、治療の適応等についてさらなる検討が必要である。

透析患者におけるASOの外科的治療を開始するにあたり、いくつかの点に配慮した。まず、骨盤内病変に対しては血管内治療ならびに非解剖学的血行再建術を優先し、低侵襲化をはかった。鼠径靭帯以下の病変に対しては、自家静脈による血行再建術を原則とした。

間歇性跛行症例に対する膝上膝窩動脈バイパスにおいては人工血管の成績も妥当であるが、重症虚血肢に対する人工血管を使用した場合の開存率は極めて不良である²³⁾。さらに、透析患者では糖尿病合併例が多く易感染性であり、創傷治癒が悪い上に、足に感染を合併していたり、末梢側吻合部が細く、血流量も少ないといった点から、可能な限り自家静脈を使用する必要がある。また、創部感染率も高いため、in situではなくreversedにし、別経路で留置することで一層のグラフト保護を心がけている。動脈の石灰化は避けられない問題であるが、単純レ線、単純CT、超音波検査によりできるだけ石灰化の少ない部位での吻合を心がける。高度に石灰化した部分に吻合せざるを得ない場合には、中枢側吻合では血栓内膜摘除術を加える。一方、末梢側吻合では、血栓内膜摘除は行わず、モスキートで軽く破砕したのち、刺入力の高い針で全層縫合を行う。toeは5針結節縫合、heelは3針結節縫合を行ったのち連続縫合している²⁴⁾。過去の報告ではあまりふれられていないが、前述したように周術期の透析・輸液管理も重要である。心臓・脳合併症の多くは循環動態の変化に伴うものであり、周術期の循環動態を安定させる必要がある。そのため、術前脱水、術中出血量、術後除水量の決定に関して細心の注意を払っている。循環動態モニタリングに関しては当初、Swan-Ganzカテーテルを用いていたが、現在では中心静脈圧(CVP)のみで十分であると考えている。さらなる血行再建術の成績向上のために、これまでに多くのretrospectiveな解析がなされているが、明らかな予後決定因子は同定されていない。徹底した術前検査を主張するむきもあるが、その有用性については今後の検討が必要である¹⁷⁾。一方、初発症状が安静時痛のほうが潰瘍・壊死の状態よりも切断に至る率は圧倒的に低いことが示されている¹⁴⁾。透析患者では、間歇性跛行例でも透析中の血圧低下に伴い安静時痛を訴える場合がある。これは、重症虚血肢への前段階と考えられるため、この時点で何らかの治療を考慮することも一つの方策ではないかと考えられる。

結 語

透析施設で血管外科を立ち上げ、14ヶ月間に19例、22肢に対して24回の血行再建術、6回の血管内治療を施行した。現場で治療することで、早期診断・治療、治

療成績の向上につながると考えられる。透析そのものに対する理解を深め、低侵襲治療の併用、周術期管理の工夫をすることで、重篤な合併症を減少させ、施設内での治療完結が可能になると考えられる。透析患者の末梢血管疾患は増加の一途をたどっており、今後、血管外科医の果たすべき役割はますます大きくなると予想される。

文 献

- 1) わが国の慢性透析療法の現況(2002年12月31日現在)。(社)日本透析医学会統計調査委員会編, 2003.
- 2) Rutherford, R. B., Baker, J. D., Ernst, C., et al.: Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version. *J. Vasc. Surg.*, **26**: 517-538, 1997.
- 3) Dossa, C. D., Shepard, A. D., Amos, A. M., et al.: Results of lower extremity amputations in patients with end-stage renal disease. *J. Vasc. Surg.*, **20**: 14-19, 1994.
- 4) Edwards, J. M., Taylor, L. M. and Porter, J.M.: Limb salvage in end-stage renal disease (ESRD). Comparison of modern results in patients with and without ESRD. *Arch. Surg.*, **123**: 1164-1168, 1988.
- 5) Chang, B. B., Paty, P. S., Shah, D. M., et al.: Results of infrainguinal bypass for limb salvage in patients with end-stage renal disease. *Surgery*, **108**: 742-747, 1990.
- 6) 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.
- 7) Sanchez, L. A., Goldsmith, J., Rivers, S. P., et al.: Limb salvage surgery in end stage renal disease: is it worthwhile? *J. Cardiovasc. Surg. (Torino)*, **33**: 344-348, 1992.
- 8) 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.
- 9) Simsir, S. A., Cabellon, A., Kohlman-Trigoboff, D., et al.: Factors influencing limb salvage and survival after amputation and revascularization in patients with end-stage renal disease. *Am. J. Surg.*, **170**: 113-117, 1995.
- 10) 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**: 280-285, 1995.
- 11) Baele, H. R., Piotrowski, J. J., Yuhas, J., et al.: Infrainguinal bypass in patients with end-stage renal disease. *Surgery*, **117**: 319-324, 1995.
- 12) Leers, S. A., Reifsnnyder, T., Delmonte, R., et al.: Realistic expectations for pedal bypass grafts in patients with end-stage renal disease. *J. Vasc. Surg.*, **28**: 976-983, 1998.
- 13) Lantis, J. C. II, Conte, M. S., Belkin, M., et al.: Infrainguinal bypass grafting in patients with end-stage renal disease: improving outcomes? *J. Vasc. Surg.*, **33**: 1171-1178, 2001.
- 14) 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.
- 15) Albers, M., Romiti, M., Bragança Pereira, C. A., et al.: A meta-analysis of infrainguinal arterial reconstruction in patients with end-stage renal disease. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.*, **22**: 294-300, 2001.
- 16) Sakurai, T., Kobayashi, M., Harasawa, H., et al.: Infrainguinal arterial reconstruction in end-stage renal disease. *Cardiovasc. Surg.*, **3**: 46-49, 1995.
- 17) Kimura, H., Miyata, T., Sato, O., et al.: Infrainguinal arterial reconstruction for limb salvage in patients with end-stage renal disease. *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.*, **25**: 29-34, 2003.
- 18) 稲葉雅史, 笹嶋唯博, 和泉裕一, 他: 慢性透析症例に対する下肢血行再建成績の検討. *日血外会誌*, **2**: 335-341, 1993.
- 19) 正木久男, 勝村達喜, 藤原 巍, 他: 慢性透析患者の閉塞性動脈硬化症の外科治療. *日臨外医学会誌*, **55**: 2783-2787, 1994.
- 20) 進藤俊哉, 小島淳夫, 伊從敬二, 他: 閉塞性動脈硬化症を合併した慢性透析患者に対する下肢血行再建手術の問題点 - 特に糖尿病合併例について -. *日血外会誌*, **6**: 791-796, 1997.
- 21) 山村光弘, 宮本 巍, 山下克彦, 他: ASOに対する血行再建術における慢性血液透析症例の検討: 糖尿病性腎症vs非糖尿病性腎症. *日血外会誌*, **9**: 643-647, 2000.
- 22) 太田 敬, 保坂 実, 石橋宏之, 他: 慢性透析患者の重症虚血肢に対する治療. *脈管学*, **41**: 289-295, 2001.
- 23) Dormandy, J. A. and Rutherford, R. B.: Management of peripheral arterial disease (PAD). TASC Working Group. TransAtlantic Inter-Society Consensus (TASC). *J. Vasc. Surg.*, **31**: S192-S274, 2000.
- 24) 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.

Surgical and Endovascular Interventions of Peripheral Arterial Occlusive Disease in Patients with End-stage Renal Disease at a Community-based Hemodialysis Center

Takashi Nakamura^{1,4}, Hideo Ariyoshi², Masaru Ooka³, Atsushi Ueda²
and Noriaki Tanaka³

1 Department of Vascular Surgery, Tanaka Kitanoda Hospital

2 Department of Vascular Surgery, Shitennoji Hospital

3 Department of Surgery, Tanaka Kitanoda Hospital

4 Department of Surgery and Clinical Oncology, Osaka University School of Medicine

Key words: End-stage renal disease, Hemodialysis, Peripheral arterial occlusive disease, Limb-threatening ischemia, Arterial reconstruction

End-stage renal disease (ESRD) is a dramatically increasing in prevalence, and the number of patients with ESRD in Japan was over 220,000 at the end of 2002. With ongoing improvements in the treatment of uremia, more diabetic patients suffer ESRD as a late complication. There is a high incidence of peripheral arterial occlusive disease (PAOD) in these patients and it is well documented that the management of limb-threatening ischemia in this population is generally difficult. We have established a vascular surgical unit and started aggressive treatment as well as early diagnosis of PAOD at a community-based hemodialysis center since March 2002. During the past 14 months, 19 patients and 22 limbs with PAOD were treated with bypass surgery and endovascular intervention. Patient ages ranged from 45 to 87 years (mean 66 years). There were 14 men and 5 women. Indications for surgical intervention were disabling intermittent claudication in 4 patients and limb-threatening ischemia in 15 patients. Endovascular intervention was incorporated for aortoiliac occlusive disease and autogenous veins were used for infrainguinal bypass procedures. As for limb-threatening ischemia, all except for one patients underwent arterial reconstruction. Most distal anastomoses were below the knee (95%) and bypass to pedal vessels was required in 33%. Although one patient died of pneumonia followed by sepsis on the 34th postoperative day, all the patients were treated within a community-based hemodialysis center without referral to a tertiary hospital. Cumulative assisted primary patency, secondary patency, limb salvage and survival rates at 6 months were 78%, 88%, 88%, and 72% respectively (mean observation time: 7 months). The results of our study show that aggressive treatment as well as early diagnosis of PAOD at a community-based hemodialysis center is promising, however further efforts are needed to improve their poor survival rate.

(Jpn. J. Vasc. Surg., **13**: 573-578, 2004)