

閉塞性動脈硬化症に対する自家静脈グラフトを用いた バイパス術(最近10年間と以前の10年間との比較)

羽賀 将衛 稲葉 雅史 東 信良 赤坂 伸之
浅田 秀典 清川 恵子 石川 訓行 笹嶋 唯博

要 旨：閉塞性動脈硬化症に対する自家静脈グラフトによるバイパスについて、最近10年間の215例245肢(R群)と、それ以前の10年間に施行した212例256肢(P群)とを比較した。P群に比べR群では、糖尿病合併、慢性血液透析、重症虚血肢、足関節位動脈へのバイパスの割合が有意に増加していた。術後グラフト不全は両群とも、大半は2年以内に発生し、グラフト不良と限局性内膜肥厚が主な原因であったが、2年以降は、再手術の主たる原因は宿主動脈の病変進行であった。術後5年および10年累積開存率は、P群が一次60.6%、49.4%、二次90.3%、85.6%、R群が一次67.8%、62.5%、二次94.8%、92.6%で、併存疾患、虚血重症度、術式など臨床的背景が変化している状況においても、グラフト開存成績は良好であった。(日血外会誌 15 : 427-433, 2006)

索引用語：閉塞性動脈硬化症，自家静脈グラフト，糖尿病，重症虚血肢，足関節位動脈バイパス

はじめに

閉塞性動脈硬化症(arteriosclerosis obliterans; ASO)に対する自家静脈グラフト(autogenous vein graft; AVG)による下肢動脈へのバイパス術の有効性はすでに確立されており、諸家により良好な長期成績が報告され¹⁻⁴⁾、新旧の成績比較もなされているが⁵⁾、昨今のASOを取り巻く状況の変化を背景とした検討は、本邦では報告されていない。今回われわれは、最近10年間のASOに対するAVGを用いたバイパス術症例を、術前虚血重症度、併存疾患、術式に関して、それ以前に同様の手術を施行したほぼ同数の患者群と比較し、その違いが術後成績に影響しているかどうかを検討した。

対象と方法

1995年1月から2004年12月までに、教室において

旭川医科大学第一外科(Tel: 0166-68-2494)
〒078-8510 北海道旭川市緑が丘東2条1丁目1-1
受付：2006年1月17日
受理：2006年3月9日
第33回日本血管外科学会総会 座長推薦演題

ASO 215例245肢に対しAVGを用いてバイパス術を施行した。男女比は179対36、年齢は39歳から89歳の平均70.1歳、Fontaine II度の間歇性跛行肢が102肢(41.6%)、IIIおよびIV度の重症虚血肢が143肢(58.4%)であった。これらをR群(後期)、1982年から1993年までに同様の手術を施行した212例256肢をP群(前期)とし、術前虚血重症度、併存疾患、術式、術後長期成績に関して両群を比較した。

結 果

P群とR群の患者背景を比較すると、年齢には差がなかったが、女性、重症虚血肢、糖尿病、虚血性心疾患、慢性血液透析の割合がR群において有意に増加しており、なかでも重症虚血肢、糖尿病、慢性血液透析の増加が著明であった(Table 1)。併存疾患を虚血重症度別に比較すると、間歇性跛行肢のみの患者群に比べ、重症虚血肢を有する患者群において糖尿病合併と慢性血液透析患者の割合が高いが、この傾向はP群よりもR群においてさらに顕著であった(Table 2)。

使用したAVGは、両群とも同側または対側からの単一の大伏在静脈が8割以上を占めたが、P群に比べR群

Table 1 Clinical characteristics (1)

	1982–1993 256 limbs for 212 patients	1995–2004 245 limbs for 215 patients	
Age	69.5±7.4 (43–90)	70.1±9.3 (39–89)	p=0.2714
Male/Female	198/14	179/36	p=0.0011
Fontaine stage			
II	152	102	
III or IV	104	143	p<0.0001
Diabetes	47/212 (22.2%)	114/215 (53.0%)	p<0.0001
Hypertension	99 (46.7%)	115 (53.5%)	p=0.1606
IHD	29 (13.7%)	56 (26.0%)	p=0.0119
CVD	29 (13.7%)	33 (15.3%)	p=0.9479
HD	6 (2.8%)	49 (22.8%)	p<0.0001

IHD: ischemic heart disease, CVD: cerebrovascular disease, HD: hemodialysis.

Table 2 Clinical characteristics (2)

	1982–1993		p	1995–2004		p
	Fontaine stage II 121 patients	III or IV 91 patients		Fontaine stage II 83 patients	III or IV 132 patients	
Diabetes	20 (16.5%)	27 (29.7%)	p=0.0226	30 (36.1%)	84 (63.6%)	p<0.0001
Hypertension	57 (47.1%)	42 (46.2%)	p=0.8409	50 (60.2%)	75 (65.8%)	p=0.6204
IHD	16 (13.2%)	13 (14.3%)	p=0.8237	13 (15.7%)	43 (32.6%)	p=0.0059
CVD	17 (14.0%)	12 (13.2%)	p=0.8564	11 (13.3%)	22 (16.7%)	p=0.4990
HD	0 (0%)	6 (6.6%)	p=0.0055	8 (9.6%)	41 (31.1%)	p<0.0001

IHD: ischemic heart disease, CVD: cerebrovascular disease, HD: hemodialysis.

Table 3 Conduits

	1982–1993 (n=256)	1995–2004 (n=245)	
In situ GSV	119 (46.5%)	151 (61.6%)	p=0.0007
Reversed GSV	102 (39.8%)	53 (21.6%)	p<0.0001
Composite vein graft	35 (13.7%)	41 (16.7%)	p=0.3394
GSV, LSV	24	33	
GSV, LSV, arm vein	9	7	
Arm vein	2	1	

GSV: great saphenous vein, LSV: lesser saphenous vein.

ではin situグラフトの使用頻度が高かった(Table 3).

末梢吻合部位は、P群に比べR群において、足関節位動脈へのバイパス(paramalleolar bypass; PMバイパス)が著しく増加しており、その反面、膝窩動脈へのバイパ

スの割合が減っていた(Table 4). 末梢吻合部位を虚血重症度によって比較すると、両群とも、間歇性跛行肢では膝窩動脈が最も多く、重症虚血肢では間歇性跛行肢に比べてPMバイパスが多かったが、この傾向はR群

Table 4 Outflow arteries (1)

	1982-1993 (n=256)	1995-2004 (n=245)	
Popliteal	153 (59.8%)	95 (38.8%)	p<0.0001
above knee	10	3	
below knee	143	92	
Tibial or peroneal	85 (33.2%)	61 (24.9%)	p=0.0409
Paramalleolar	18 (7.0%)	89 (36.3%)	p<0.0001

Table 5 Outflow arteries (2)

	1982-1993			1995-2004		
	Fontaine stage II (n=152)	III or IV (n=104)		Fontaine stage II (n=102)	III or IV (n=143)	
Popliteal	107 (70.4%)	46 (44.2%)	p<0.0001	60 (58.8%)	35 (24.5%)	p<0.0001
Tibial or peroneal	40 (26.3%)	45 (43.3%)	p=0.0047	26 (25.5%)	35 (24.5%)	p=0.8563
Paramalleolar	5 (3.3%)	13 (12.5%)	p=0.0046	16 (15.7%)	73 (51.0%)	p<0.0001

でよりいっそう顕著となり、重症虚血肢の半数以上がPMバイパスであった(Table 5)。

グラフト不全の大半は術後2年以内に生じ、さらにその多くは術後1年以内に発生した。早期閉塞は術後1週以内、ことに24時間以内に発生し、原因はグラフト不良である。3カ月以降のグラフト不全は、進行性内膜肥厚によるグラフト狭窄で、弁部に多く、次いで中枢吻合部やグラフト連結部であった。術後2年以降は、中枢および末梢の宿主動脈の病変進行が再手術の主な原因であり、中枢側血行再建や、さらに末梢へのjump bypassを必要とした。これらの傾向は、P群およびR群において同様であった(Fig. 1)。

AVGの5年および10年累積開存率は、P群が一次60.6%、49.4%、二次90.3%、85.6%、R群が一次67.8%、62.5%、二次94.8%、92.6%であり、両群間に有意差は認められないが、いずれにおいてもR群がP群を上回った(Fig. 2)。末梢吻合部別の5年累積開存率は、膝窩動脈が一次70.6%、二次92.9%、脛骨腓骨動脈が一次64.6%、二次98.1%、足関節位動脈が一次58.1%、二次92.4%で、各群間に有意差を認めなかった(Fig. 3)。

考 察

ASOに対する血行再建において、膝下膝窩動脈以下

へのバイパスでは、AVGが代用血管の第一選択であるが⁶⁾、ASOを取り巻く状況の変遷に応じて、バイパス成績の変化の有無についても評価することが必要である。

P群とR群とを比較すると、まず第一に重症虚血肢の割合が増加しており、併存疾患では糖尿病、虚血性心疾患と血液透析が有意に増加している。Table 2に示すように、糖尿病の合併は間歇性跛行肢群よりも重症虚血肢群で有意に多いが、この傾向はP群よりもR群でさらに顕著であり、昨今の重症虚血肢の増加は、糖尿病合併の増加と並行しているといえる。糖尿病合併ASOでは、下腿動脈に病変を有する例が多く、こうした例ではより遠位の動脈へのバイパスが必要となる⁷⁾。今回の比較においても、P群に比べR群では、糖尿病合併の増加を反映して、PMバイパスの割合が明らかに増加している。P群では、糖尿病合併ASOに対するPMバイパスの方針が教室においてまだ徹底していなかったが、R群では、糖尿病合併例の増加とともにこの方針が確立され、PMバイパスの割合が増加した。

大伏在静脈は代表的なAVGであり、一般にreversed vein graf(RVG)またはin situ vein graf(ISVG)として使用される。ISVGの利点のひとつに、吻合部における宿主動脈とグラフトとの口径ミスマッチの問題があり、

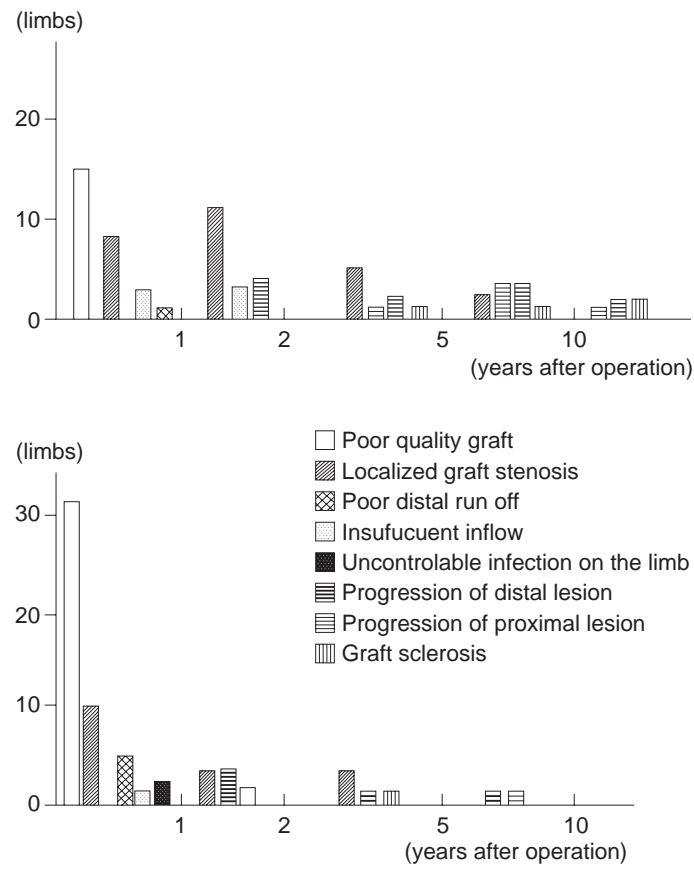


Fig. 1 Causes of graft failures. (A) 1982-1993, (B) 1995-2004.

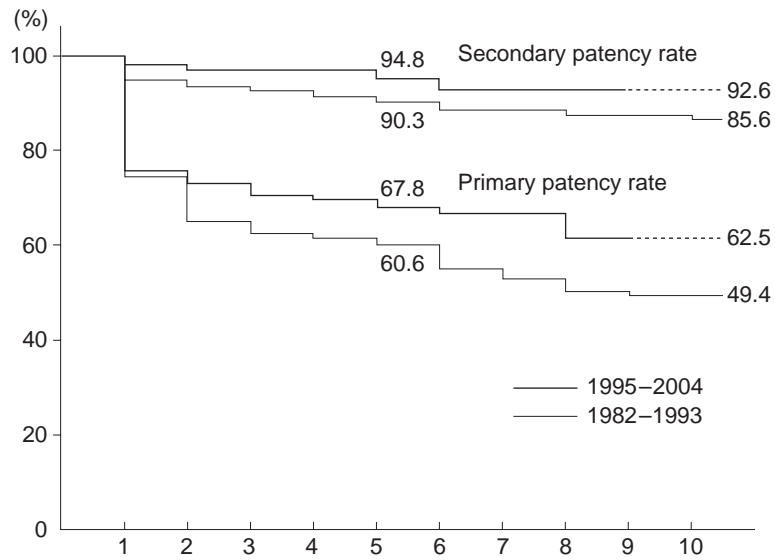


Fig. 2 Cumurative patency rate of autogenous vein grafts.

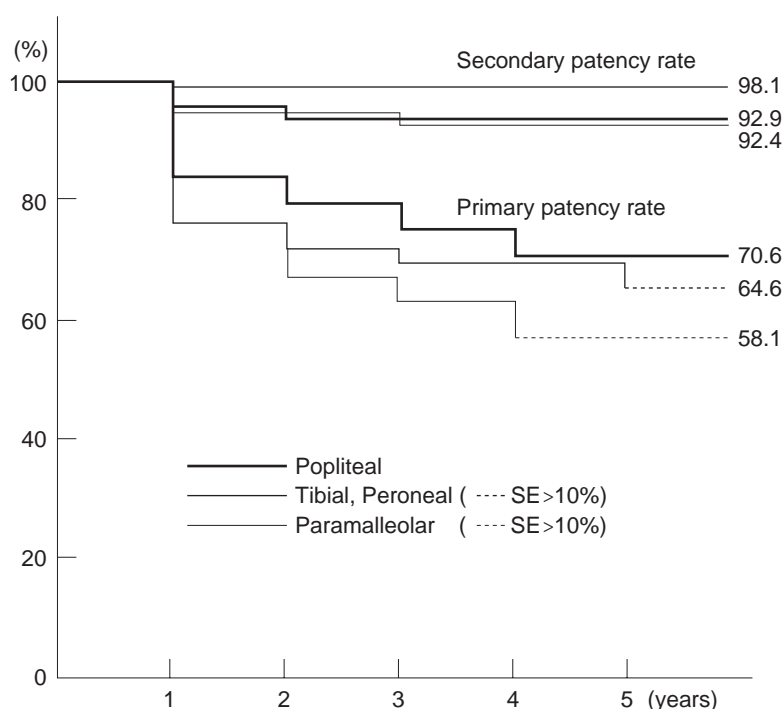


Fig. 3 Cumulative patency rate according to outflow vessels.

これは末梢吻合部が遠位の細い動脈になるほど当てはまる。P群に比べR群でISVGの使用頻度が高くなっているのは、重症虚血肢、糖尿病合併の増加を背景として、より遠位の動脈へのバイパス術が増加しているためと考えられる。RVGとISVGとの成績比較はすでに多くの報告があるが、比較的最近のものでは、両者に有意な差はない^{8,9)}。自験例でも、P群に比べR群においてISVGの使用頻度が高かったが、グラフト開存成績は両群間に差はなかった。

自家静脈グラフトの使用に当たっては、剥離前において外径が2.5mm以上あることを目安としているが、ヘパリン加血液での加圧により2.5mm以上に拡張すれば使用可としており、これを満たさないものは不良グラフトとして原則的に使用しないが、限局性の拡張不良ならば、その箇所を他の静脈で部分置換して使用している。しかし、高齢者では概して静脈は拡張不良であり、また、重症虚血肢では下腿の大伏在静脈が皮下の炎症性癒痕によって拡張不良になっていることがあるが、症例によっては、こうした不良グラフトでも使用せざるを得ない場合があり、術後は厳重な注意が必要

である。不良グラフト使用例で早期閉塞をきたした場合は、躊躇せず直ちに再手術を行い、不良部分を他の静脈により置換することにより、その後は長期のグラフト二次開存を得ている。

糖尿病群と非糖尿病群とのグラフト開存率の比較はこれまでも報告されているが、多くは両群間に差を認めない^{10,11)}。また、末梢吻合部位によるグラフト開存率の比較も報告されている¹²⁾、PMバイパスの成績は、膝窩動脈や脛骨動脈へのバイパスとほぼ同様に良好である^{13,14)}。自験例においても、P群とR群との間、および末梢吻合部位によってグラフトの開存率に差はなく、糖尿病合併の増加およびPMバイパスの増加は、グラフトの開存成績には影響していないと考えられた。

グラフト不全に対して修復術を施行した例において、一度血栓閉塞したグラフトは、たとえ血栓摘除に成功したとしても、血栓閉塞していないグラフトに比べて開存成績が不良であることが報告されている^{15,16)}。術後フォローアップにおけるわれわれの基本理念は、「二次開存率の向上」であるが、そのためには、グラフト

ト不全をfailed graftになる前のfailing graftの段階で発見することが重要である¹⁷⁾。術後早期からのduplex scanによるグラフトサーベイランスの有用性が報告されているが^{18,19)}、われわれも術後2年以内は原則として1カ月ごとにduplex scanによるグラフトの形態および血流を評価しており、グラフト不全を早期に発見していることが、諸家の報告に比べ高い二次開存率を得ている要因のひとつと考えている。

結 論

ASOに対するAVGによるバイパス術の成績は、糖尿病合併と重症虚血肢の割合が増加し、足関節位動脈へのバイパスが増加した状況においても、以前と同様に良好である。

文 献

- 1) Shah, D. M., Leather, R. P., Darling, R. C. III, et al.: Long-term results of using the in situ saphenous vein bypass. *Adv. Surg.*, **30**: 123-140, 1996.
- 2) Taylor, L. M. Jr., Edwards, J. M. and Porter, J. M.: Present status of reversed vein bypass grafting: Five-year results of a modern series. *J. Vasc. Surg.*, **11**: 193-206, 1990.
- 3) Belkin, M., Knox, J., Donaldson, M. C., et al.: Infrainguinal arterial reconstruction with nonreversed greater saphenous vein. *J. Vasc. Surg.*, **24**: 957-962, 1996.
- 4) Chew, D. K. W., Conte, M. S., Donaldson, M. C., et al.: Autogenous composite vein bypass graft for infrainguinal arterial reconstruction. *J. Vasc. Surg.*, **33**: 259-265, 2001.
- 5) Bergamini, T. M., Towne, J. B., Bandyk, D. F., et al.: Experience with in situ saphenous vein bypasses during 1981 to 1989: Determinant factors of long-term patency. *J. Vasc. Surg.*, **13**: 137-149, 1991.
- 6) 笹嶋唯博：大腿膝窩動脈領域の血行再建。日外会誌，**97**：551-556，1996。
- 7) Jude, E. B., Chalmers, N., Oyibo, S. O., et al.: Peripheral arterial disease in diabetic and nondiabetic patients. *Diabetes Care*, **24**: 1433-1437, 2001.
- 8) Wengerter, K. R., Veith, F. J., Gupta, S. K., et al.: Prospective randomized multicenter comparison of in situ and reversed vein infrapopliteal bypasses. *J. Vasc. Surg.*, **13**: 189-199, 1991.
- 9) Sasajima, T., Kubo, Y., Kokubo, M., et al.: Comparison of reversed and in situ saphenous vein grafts for infragenicular bypass: experience of two surgeons. *Cardiovasc. Surg.*, **1**: 38-43, 1993.
- 10) Akbari, C. M., Pomposelli, F. B., Gibbons, G. W., et al.: Lower extremity revascularization in diabetes. *Arch. Surg.*, **135**: 452-456, 2000.
- 11) Gahtan, V., Harpavat, M., Roberts, A. B., et al.: Impact of diabetes mellitus on infrainguinal bypass grafting. *J. Diabetes Complications*, **12**: 197-200, 1998.
- 12) Shah, D. M., Darling, R. C. III, Chang, B. B., et al.: Is long vein bypass from groin to ankle a durable procedure? An analysis of a ten-year experience. *J. Vasc. Surg.*, **15**: 402-408, 1992.
- 13) 東 信良，笹嶋唯博，稲葉雅史，他：足関節以下へのバイパス成績。日血外会誌，**6**：343-349，1997。
- 14) Pomposelli, F. B., Marcaccio, E. J., Gibbons, G. W., et al.: Dorsalis pedis arterial bypass: durable limb salvage for foot ischemia in patients with diabetes mellitus. *J. Vasc. Surg.*, **21**: 375-384, 1995.
- 15) Kawai, S., Sasajima, T., Satoh, K., et al.: Biologic degeneration of vein grafts after thrombotic occlusion: thrombectomy within 3 days results in better indices of viability. *J. Vasc. Surg.*, **38**: 305-312, 2003.
- 16) Rhodes, J. M., Gloviczki, P., Bower, T. C., et al.: The benefits of secondary interventions in patients with failing or failed pedal bypass grafts. *Am. J. Surg.*, **178**: 151-155, 1999.
- 17) 笹嶋唯博，稲葉雅史，東 信良，他：自家静脈グラフト異常に対する修復術：2次開存率向上のための要因。日血外会誌，**5**：809-816，1996。
- 18) Ferris, B. L., Mills, J. L. Sr., Hughes, J. D., et al.: Is early postoperative duplex scan surveillance of leg bypass grafts clinically important? *J. Vasc. Surg.*, **37**: 495-500, 2003.
- 19) Darling, R. C. III, Roddy, S. P., Chang, B. B., et al.: Long-term results of revised infrainguinal arterial reconstructions. *J. Vasc. Surg.*, **35**: 773-778, 2002.

Autogenous Vein Bypass Grafting for Arteriosclerosis Obliterans: A Comparison between the Recent and Previous Decades

Masae Haga, Masashi Inaba, Nobuyoshi Azuma, Nobuyuki Akasaka,
Hidenori Asada, Keiko Kiyokawa,
Noriyuki Ishikawa and Tadahiro Sasajima

First Department of Surgery, Asahikawa Medical University

Key words: Arteriosclerosis obliterans, Autogenous vein graft, Diabetes mellitus,
Critical limb ischemia, Paramalleolar bypass

Autogenous vein bypass grafting for arteriosclerosis obliterans in 246 limbs of 215 cases in the past decade (group R) were compared with those on 256 limbs of 212 cases in the previous decade (group P). There was a significant increase in concomitance of diabetes mellitus, chronic hemodialysis, critical limb ischemia, and paramalleolar bypass in group R than group P. The majority of graft failures, which were mainly caused by poor quality of veins and regional intimal hyperplasia, occurred within 2 years postoperatively in both groups. The 5-year cumulative secondary patency rates were 90.3% in group P and 94.8% in group R, and the 10-year secondary patency rate were 85.6% in group P and 92.6% in group R, respectively. The changes of clinical backgrounds such as an increase of co-morbidity, critical limb ischemia and paramalleolar bypass did not affect the graft patency. (Jpn. J. Vasc. Surg., **15**: 427-433, 2006)