

糖尿病合併下肢ASOに伴う足部病変の問題点と外科治療戦略

羽賀 将衛 稲葉 雅史 東 信良 赤坂 伸之 角浜 孝行
熱田 義顕 永峯 晃 光部啓治郎 笹嶋 唯博

要 旨：過去5年間に教室で手術を施行した下肢ASO(arteriosclerosis obliterans：閉塞性動脈硬化症)235例のうち、165例202肢に鼠径靱帯以下の末梢動脈血行再建術を要した。98例(59.4%)に糖尿病を合併し、このうち71例(72.4%)がFontaine III度またはIV度の重症虚血肢であった。非糖尿病群では、膝下膝窩動脈へのバイパスが42%、足関節領域へのバイパスは6%のみであったのに対し、糖尿病群では、50%に足関節領域へのバイパスを施行した。趾切断は、非糖尿病群の9%に比べ、糖尿病群では39%と有意に高率であったが、下腿以上での大切断は4肢のみであった。糖尿病合併下肢ASOに伴う足部病変は、潰瘍や壊死部分に感染を伴っている場合が多く、切断端の創治癒のためには、感染の制御が極めて重要であるが、教室では、大量の水による洗浄を基本としている。Vacuum-assisted closureは、切断端における肉芽形成の促進に有用であると考えられた。(J Jpn Coll Angiol, 2005, 45: 431-435)

Key words: diabetic atherosclerosis, diabetic foot, paramalleolar bypass, vacuum-assisted closure

はじめに

糖尿病合併下肢ASO(arteriosclerosis obliterans：閉塞性動脈硬化症)では、足部に難治性潰瘍や壊死を伴う例が多く、より遠位部へのバイパス術とともに、足部切断端に対する適切な創処置が重要である。教室で経験した糖尿病合併下肢ASO症例から、虚血性足部病変の治療における問題点を検討した。

対象および方法

2000年1月から2004年9月までに教室で経験した下肢ASO手術症例235例のうち、鼠径靱帯以下の末梢動脈血行再建術を要した165例202肢を対象とした。年齢は39歳から88歳までの平均70.0±9.7歳、男女比は137対28で、糖尿病群と非糖尿病群との間に差はなかった。98例(59.4%)に糖尿病を合併していたが、このうち71例(72.4%)がFontaine III度またはIV度の重症虚血肢であり、糖尿病群において有意に重症虚血肢が多かった(Table 1)。全例、原則として術前に動脈造影を施行、

造影剤禁忌などの症例ではMRAを施行し血行再建術式を決定した。これらの症例における術式および術後経過を、糖尿病群と非糖尿病群との間で比較、検討した。

結 果

鼠径靱帯以下の血行再建術の術式は、非糖尿病群では、膝下膝窩動脈へのバイパスが42%、膝上膝窩動脈および下腿動脈へのバイパスがそれぞれ28%、24%、足関節領域へのバイパスは6%のみであったのに対し、糖尿病群では、膝窩動脈へのバイパスは比較的小なく、足関節領域へのバイパス術が50%を占めた。足趾または中足部での切断を施行した例は、糖尿病群38例(38.8%)4肢、非糖尿病群6例(9.0%)6肢と、糖尿病群において有意に多かった($p < 0.0001$)。また、下腿以上での大切断を要した例は、糖尿病群の4肢のみであった(Table 2)。足趾、中足部の切断端は、大半は癒痕または断端形成により治癒したが、組織欠損の大きかった例では、7肢に皮膚移植、3肢に遊離広背筋皮弁

旭川医科大学第一外科

2005年2月14日受付 2005年5月31日受理

Table 1 Patients characteristics

	Non diabetic (n = 67)	Diabetic (n = 98)	
Age (years)	72.5±7.8	66.6±9.7	NS
Male/Female	59/8	78/20	NS
Fontaine stage			
II	36 (53.7%)	27 (27.6%)	
III or IV	31 (46.3%)	71 (72.4%)	p < 0.0007

Table 2 Operative procedures

	Non diabetic (n = 79)	Diabetic (n = 123)	
(Femoro-distal bypass)			
FPAK	22 (27.8%)	23 (18.7%)	p = 0.1273
FPBK	33 (41.8%)	17 (13.8%)	p < 0.0001
Femoro-tibial	19 (24.1%)	21 (17.1%)	p = 0.2246
Femoro-paramalleolar	5 (6.3%)	62 (50.4%)	p < 0.0001
(Amputation)			
Toe and/or metatarsal	6 (7.6%)	44 (35.8%)	p < 0.0001
Tibial, thigh	0	4 (3.3%)	p = 0.0941

FPAK: femoro-popliteal above knee, FPBK: femoro-popliteal below knee

移植が施行された。足趾切断後に断端の治癒不良であった糖尿病群の7例に対し、中足部における再切断、断端形成を要した。

考 察

(1) 術前管理

糖尿病合併下肢ASO症例では、非糖尿病症例と比べFontaine III度またはIV度の重症虚血肢が多く、潰瘍あるいは壊死部分に感染を伴っていることも多い¹⁻³⁾。足趾の感染は、足背あるいは足底の腱に沿って上行進展することがあり、また、踵部に生じた壊死組織を切除すると、その下に膿瘍を形成していることが少なくな^い(Fig. 1)。足部の潰瘍、壊死の近傍に発赤、腫脹などの異常が見られた場合、躊躇せず早めに切開、排膿し、感染の進展を防止することが重要である。切開後の開放創に対して、教室では以前はポピドンヨード、クロルヘキシジンなどの消毒液を用いていたが、幼若な肉芽組織の増生を阻害するという報告があるため、最近ではシャワー浴など大量の流水による洗浄を基本と

している。シャワー浴は、病棟の浴室にて毎日1回、10分間ほどで患肢だけでなく両足を洗浄する。

(2) 血行再建術

糖尿病合併下肢ASOでは、下腿動脈に閉塞、狭窄病変を有する例が多いが(Fig. 2)、足部に潰瘍、壊死を有する症例において創治癒を得るためには、より遠位の動脈にバイパス術を施行し末梢の血流を改善させることが必須である²⁻⁴⁾。そのため、非糖尿病例に比べ、下腿動脈あるいは足関節領域へのバイパス術(paramalleolar bypass)を必要とする。自験例においても、非糖尿病群では、約4割が膝下膝窩動脈へのバイパスで足関節領域へのバイパスは6%のみであったのに対し、糖尿病群では、約半数が足関節領域へのバイパスを要した。下腿以上での大切断を施行した例では、足趾や中足部で切断した例と比べて、身体機能のみならず精神社会的機能も低下すると報告されており⁵⁾、肢長の温存は、患者のQOLにとっておおいに有益であると言える。今回の検討対象とした202肢のうち115肢(56.9%)が重症虚



Figure 1
A: Subcutaneous abscess along dorsal tendons.
B: Opening abscess and drainage.



Figure 2
A: Angiogram shows multiple arterial occlusion on tibial region and patent plantar artery.
B: Femoro-plantar bypass.

血肢であったにもかかわらず，肢切断の大半は足趾または中足部切断であり，大切断はわずかに 4 例であったことは，より遠位の動脈への積極的なバイパス術の成果であり，その有用性を示すものと言える。糖尿病患者においては，下腿，足関節領域の動脈に Moenckeberg

型の石灰化を高度に伴っている場合が多く，このような例では末梢吻合部の選択は極めて重要である。われわれは，術前に下肢軟線撮影により足部動脈の石灰化の程度を評価し，吻合部位を選択する一助としている (Fig. 3)。



Figure 3 Although X-ray film shows severe calcification on paramalleolar region, some calcification-free areas exist (arrow).

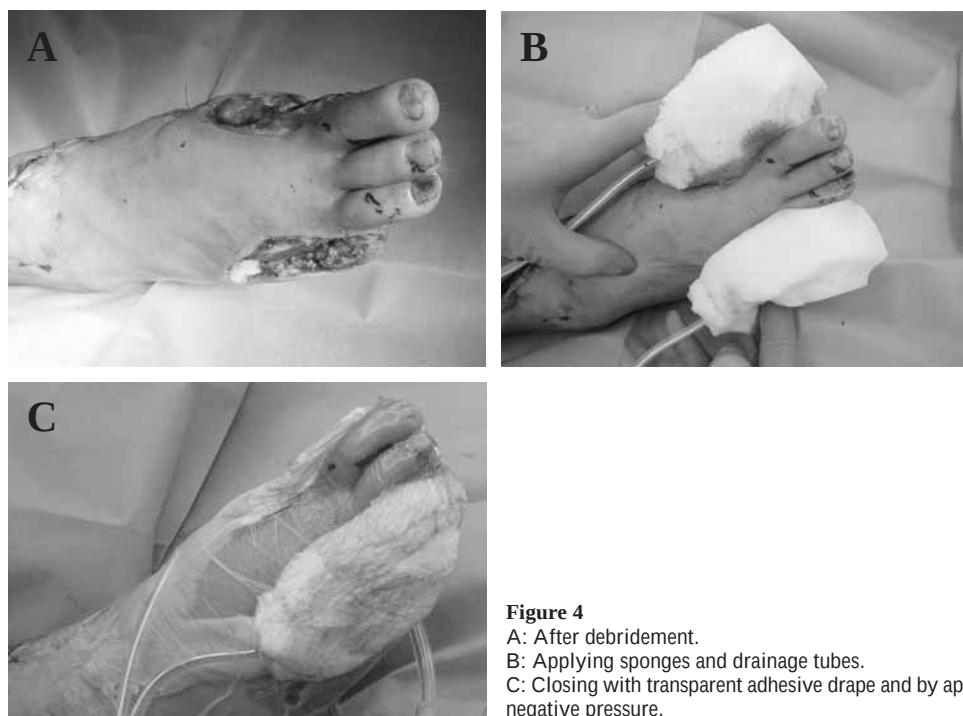


Figure 4
A: After debridement.
B: Applying sponges and drainage tubes.
C: Closing with transparent adhesive drape and by applying negative pressure.

(3) 術後管理

糖尿病合併下肢ASOの足部病変は、術前から感染を伴っている例が多いため、われわれは、足趾および中足部の切断端は原則として開放創とし、感染の消退後に閉鎖する方針をとっており、術前と同様、大量の流水による洗浄を基本としている。創部の肉芽形成促進のためにさまざまなドレッシングが工夫されているが、適度な湿潤環境の保持と感染の制御が重要であ

る。通常のガーゼドレッシングでは、創面が乾燥しガーゼ交換時に幼若な肉芽組織を剥がしてしまうという指摘があり、また、密閉式のウェットドレッシングは過度の湿潤を招く。われわれは、足部切断端創の処置に2003年よりvacuum-assisted closure (VAC)を取り入れ、これまでに13例に施行した(Fig. 4)。VACは、十分にdebridementした創面に吸引用チューブを付けたポリウレタンスポンジを当て、粘着性ドレープで密閉した

後に持続的に陰圧吸引をかける方法であり、欧米では市販のキットがあり、糖尿病性足病変のほか、胸骨離開を伴う縦隔炎の治療などに広く用いられている⁶⁻⁹⁾。密閉により創部の乾燥を防ぎながら、持続陰圧吸引により余剰な浸出液を除去し過度の湿潤を防ぐのがVACの特徴であり、膿汁や不良肉芽などの感染物質も除去される。われわれは3ないし4日ごとにスポンジを除去して創の状態を観察し、十分に洗浄した後、新しいスポンジに交換する。糖尿病性足病変に対するVACは、通常のガーゼドレッシングよりも肉芽形成に要する期間が短いとの報告があり^{6,7)}、自験例においても、ほとんどの症例で良好な肉芽形成が見られ、植皮術により断端の治癒を得た。しかし、術前からの感染の制御が困難で中足骨や足根骨に骨髓炎を伴ったような例では、VAC施行により面状に良好な肉芽が形成されるものの、骨髓炎の病巣との間に形成された瘻孔が閉鎖せず、さらに近位中足部での再切断、断端形成を要した。骨髓炎の有無の診断を含めた適切な切断部位の決定と、制御困難な感染を伴う切断端に対する処置が、今後の重要な課題と考えられた。

結 論

糖尿病合併下肢ASOの足部病変に対しては、肢長温存のために、より遠位の動脈への積極的なバイパス術が有用であり、また、術前、術後を通じた感染の進展防止および沈静化のための創処置の工夫が重要である。

文 献

- 1) Akbari CM, LoGerfo FW: Diabetes and peripheral vascular disease. *J Vasc Surg*, 1999, **30**: 373-384.
- 2) 稲葉雅史, 笹嶋唯博: 『慢性動脈閉塞症の外科治療』糖尿病, 慢性透析例に対する血行再建成績向上をめざして. 北外誌, 2002, **47**: 96-101.
- 3) 東 信良, 稲葉雅史, 内田 恒他: 糖尿病合併重症虚血肢に対する下腿動脈以下へのバイパス術—石灰化動脈への吻合法を中心に—. 脈管学, 2004, **44**: 653-658.
- 4) Biancari F, Kantonen I, Alback A et al: Popliteal-to-distal bypass grafts for critical leg ischaemia. *J Cardiovasc Surg (Trino)*, 2000, **41**: 281-286.
- 5) Peters EJ, Childs MR, Wunderlich RP et al: Functional status of persons with diabetes-related lower-extremity amputations. *Diabetes Care*, 2001, **24**: 1799-1804.
- 6) Eginton MT, Brown KR, Seabrook GR et al: A prospective randomized evaluation of negative-pressure wound dressings for diabetic foot wounds. *Ann Vasc Surg*, 2003, **17**: 645-649.
- 7) McCallon SK, Knight CA, Valiulus JP et al: Vacuum-assisted closure versus saline-moistened gauze in the healing of postoperative diabetic foot wounds. *Ostomy Wound Manage*, 2000, **46**: 28-34.
- 8) Armstrong DG, Lavery LA, Abu-Rumman P et al: Outcomes of subatmospheric pressure dressing therapy on wounds of the diabetic foot. *Ostomy Wound Manage*, 2002, **48**: 64-68.
- 9) Song DH, Wu LC, Lohman RF et al: Vacuum assisted closure for the treatment of sternal wounds: the bridge between debridement and definitive closure. *Plast Reconstr Surg*, 2003, **111**: 92-97.

Strategy of Surgical Treatment for Diabetic Foot with Atherosclerosis

Masae Haga, Masashi Inaba, Nobuyoshi Azuma, Nobuyuki Akasaka, Takayuki Kadohama, Yoshiaki Atsuta, Akira Nagamine, Keijirou Mitsube, and Tadahiro Sasajima

Department of Surgery, Asahikawa Medical University, Asahikawa, Japan

Key words: diabetic atherosclerosis, diabetic foot, paramalleolar bypass, vacuum-assisted closure

Femoro-distal bypass graftings were applied to 202 limbs in 165 cases. Ninety-eight (59.4%) patients were diabetic. Among them, 71 (72.4%) showed severe ischemia on feet. Almost 50% of diabetic patients underwent paramalleolar bypass in contrast with 6% of non-diabetics. Although 39% of the toe or foot amputation rate in diabetic patients was significantly higher than 9% in non-diabetic patients, major amputations at the leg or above accounted for only 4 cases with diabetes. Infection management should be essential in treating of diabetic foot or the wounds after amputations. We basically treat such wounds by irrigation with a large volume of water. Vacuum-assisted closure is expected to accelerate granulation at the stump. (J Jpn Coll Angiol, 2005, **45**: 431-435)