

## 閉塞性動脈硬化症の重症虚血肢に対する治療戦略

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

**要 旨：**1995年1月から2005年7月までに自家静脈グラフトによる下肢末梢動脈バイパスを施行した閉塞性動脈硬化症246例279肢のうち、Fontaine IIIまたはIV度の重症虚血肢は175肢(62.7%)で、末梢吻合部位は、膝窩動脈40肢(22.9%)、下腿動脈44肢(25.1%)、足関節部動脈93肢(53.1%)であった。グラフトの5年累積開存率は、間歇性跛行群が一次69.8%、二次97.8%、重症虚血群が一次65.3%、二次93.4%で、両群間に差はなかった。足関節以上での大切断は8肢のみであった。小切断症例の大部分は、断端形成または植皮により創治癒を得たが、組織欠損が大きな9肢に対しては、遊離腹直筋または広背筋皮弁移植により、断端を治癒せしめた。5年累積救肢率は96.6%で、積極的な末梢動脈バイパス術により、良好なグラフト開存とともに高い救肢率を得た。(J Jpn Coll Angiol, 2006, 46: 555-558)

**Key words:** arteriosclerosis obliterans, critical limb ischemia, diabetes mellitus, paramalleolar bypass

### はじめに

重症虚血肢に対する治療の第一の目的は肢切断を回避することであり、早急かつ確実な血流改善が求められる。また、足趾あるいは足部における切断端や潰瘍を治癒させるには、血流の回復とともに適切な創処置が重要である。われわれは、閉塞性動脈硬化症(arteriosclerosis obliterans: ASO)の重症虚血肢に対し、積極的な末梢動脈バイパス術を中心とした治療を行っており、今回、その成績を報告する。

### 対象と方法

1995年1月から2005年9月までに、ASO 246例279肢に対して、自家静脈グラフトによる鼠径靱帯以下の末梢動脈バイパス術を施行した。このうち104肢(37.3%)がFontaine II度の間歇性跛行肢(跛行群)、175肢(62.7%)がIII度またはIV度の重症虚血肢(重症虚血群)であった。これら両群間において、併存疾患、バイパス術式、グラフト開存成績を比較するとともに、重症虚血群の救肢率、予後について検討した。

### 結 果

年齢および男女比は、両群間に差はなかったが、跛行群よりも重症虚血群において、糖尿病、虚血性心疾患、慢性腎不全(血液透析)の合併が多かった。バイパス術の末梢吻合部位は、跛行群では半数以上が膝窩動脈であったのに対し、重症虚血群では足関節位動脈が半数以上を占めた(**Table 1**)。グラフトの術後5年累積開存率は、跛行群が一次69.8%、二次97.8%、重症虚血群が一次65.3%、二次93.4%で、両群間に差はなかった(**Fig. 1**)。重症虚血群において、足関節以上での大切断を施行したのは8肢(4.6%)で、6肢はバイパス術後1年以内であった。このうち5肢は、制御困難な足部感染の上行進展のため切断となり、もう1肢は、グラフト狭窄に対する再手術を患者が拒否し、グラフト閉塞により下腿壊死に陥った(**Table 2**)。累積救肢率は、2年95.4%、5年88.4%であった(**Fig. 2**)。在院死亡は重症虚血群の5例(3.1%)に認め、2例が壊死部分の感染の進展による敗血症、3例は術前からの心不全の増悪であった。術後1年以内の早期死亡は重症虚血群の8

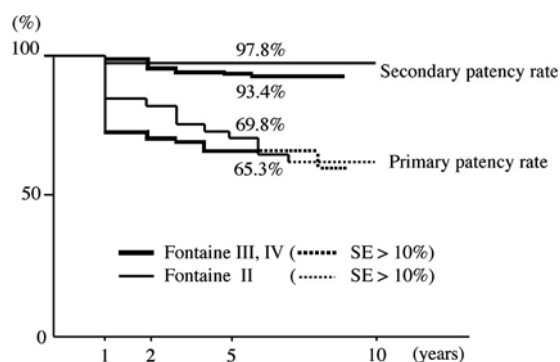
**Table 1** Patients characteristics

|                         | Fontaine II<br>(85 cases)  | Fontaine III, IV<br>(161 cases) |            |
|-------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------|
| Age                     | 70 ± 7.4 (48–86)           | 69.9 ± 10.4 (39–89)             | NS         |
| Male/Female             | 74/11                      | 130/31                          | NS         |
| Diabetes                | 31 (36.5%)                 | 107 (66.5%)                     | p < 0.0001 |
| Hypertension            | 52 (61.2%)                 | 95 (59.0%)                      | NS         |
| Ischemic heart disease  | 13 (15.3%)                 | 54 (33.5%)                      | p = 0.0059 |
| Cerebrovascular disease | 11 (12.9%)                 | 30 (18.6%)                      | NS         |
| Hemodialysis            | 8 (9.4%)                   | 54 (33.5%)                      | p < 0.0001 |
|                         | Fontaine II<br>(104 limbs) | Fontaine III, IV<br>(175 limbs) |            |
| Outflow vessels         |                            |                                 |            |
| Popliteal               | 60 (57.7%)                 | 40 (22.9%)                      | p < 0.0001 |
| Tibial, Peroneal        | 26 (25.0%)                 | 44 (25.1%)                      | NS         |
| Paramalleolar           | 16 (15.4%)                 | 93 (53.1%)                      | p < 0.0001 |

例で、突然死3例、急性心筋梗塞2例などであったが、このうちの5例は慢性透析患者であった(**Table 2**)。

## 考 察

重症虚血肢において、潰瘍や肢趾切断創の治療を得るためには、患肢、特に足部への血流の改善が必須である<sup>1)</sup>。近年、さまざまな治療方法が試みられているが、早急かつ確実な効果という点で末梢動脈バイパス術に優るものはない。ASOの重症虚血肢では、高頻度の糖尿病合併を反映して下腿以下の末梢動脈病変が多く、こうした例では足関節位動脈へのバイパスが必要となる<sup>2,3)</sup>。末梢動脈バイパスのグラフト開存成績は、糖尿病の有無や末梢吻合部位による違いはないとの報告がなされており<sup>4–6)</sup>、自験例においても、足関節位動脈へのバイパスが半数を超えた重症虚血群と、膝窩動脈へのバイパスが多くを占めた跛行群とでグラフト開存率に有意差は認められなかった。跛行群に比べ重症虚血群では、術後1年以内のグラフト不全が多く発生したが、これは、しばしば足関節位動脈への長いバイパスが必要となることや、下腿の大伏在静脈が皮下の炎症性癰瘍によって拡張不良になっていることなどにより、拡張性が多少不良な静脈グラフトでも使用せざるを得ない状況が関係していると考えられる。しかし



**Figure 1** Cumulative patency of femoro-distal bypass grafts. SE: standard error

ながら、閉塞をきたす前に早期の適切なグラフト修復術を施行した結果、以後は良好な二次開存が維持された。下腿動脈以下の末梢動脈病変は、決してバイパス手術をためらわせる要因ではなく、積極的に下腿動脈や足関節位動脈へのバイパス術を行うことが救肢につながると考えられる。

重症虚血肢に対する治療の目的は肢切断を回避することであり、グラフト開存成績とともに救肢率も良好でなければ、治療戦略としての整合性はない。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、身体機能のみならず精神社会的機能も

Table 2 Results

|                                           |                |                 |
|-------------------------------------------|----------------|-----------------|
| Major amputations (ankle or above)        | 8 limbs (4.6%) |                 |
| Within 1 year after the bypass procedures |                |                 |
| Extension of uncontrollable infection     | 5              | (4 HD patients) |
| Rejection for revision surgery            | 1              | (HD patient)    |
| 4 years after the operation               |                |                 |
| Progression of distal lesions             | 2              |                 |
| Hospital death                            | 5 cases (3.1%) |                 |
| Sepsis                                    | 2              |                 |
| Cardiac failure                           | 3              |                 |
| Death within 1 year after discharge       | 8 cases (5.0%) |                 |
| Sudden death                              | 3              | (2 HD patients) |
| Renal failure                             | 1              | (HD patient)    |
| Myocardial infarction                     | 2              |                 |
| Sepsis                                    | 1              | (HD patient)    |
| Bowel perforation                         | 1              |                 |

HD: hemodialysis

低下すると報告されており<sup>7)</sup>、肢長の温存は患者のQOL(quality of life)維持におおいに有益であるといえる。重症虚血肢、ことに糖尿病合併例は、術前から肢趾の潰瘍や壊死部分に感染を伴っていることが多く<sup>8)</sup>、血行再建術が成功しても創感染の制御ができなければ、切断を余儀なくされ、患肢を失うことになる。自験例において、バイパス術後1年以内に足関節以上での大切断となった6肢のうち、5肢は足部感染の上行進展のために患肢を切断せざるをえなくなった。重症虚血肢においては、術前からの創管理が重要であり、潰瘍、壊死の近傍に発赤や腫脹がみられたなら、躊躇せず早くに切開、排膿し、感染の進展防止に努めるべきである。切開後の開放創に対し、以前は消毒液による足浴などを行っていたが、かえって幼弱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。血行再建術後も、足趾や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、術前と同様の洗浄を行っている。新たな感染を防ぐためには、できるだけ早くに患肢を皮膚で覆うことが大切である。創部の肉芽形成促進のために、数年前からはvacuum-assisted closure(VAC)法を取り入れてお

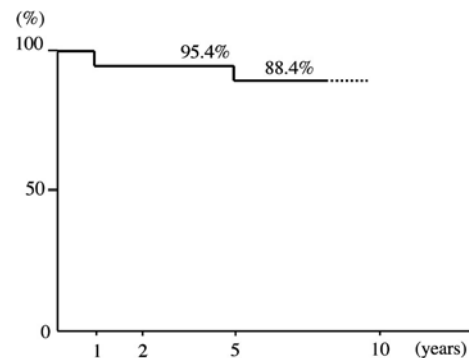


Figure 2 Cumulative limb salvage rate.

り<sup>9)</sup>、また、組織欠損が大きく植皮のみでは創治癒が困難な例では、腹直筋や広背筋などの遊離筋皮弁移植によって救肢を得ている<sup>10)</sup>。積極的な末梢動脈バイパス術と、術前から術後にわたる創処置の工夫により、足関節以上での大切断はわずか4.6%であり、累積救肢率も2年95.4%、5年88.4%と良好な結果が得られた。

患者の生命予後に関しては、跛行群では在院死亡がなかったのに対し、重症虚血群では5例(3.1%)を失った。壊死部分の感染の進展や術前から有していた心不全の増悪が死因となっており、局所のおよび全身的な

リスクが跛行群に比べて高いことが示唆された。また、退院後1年以内に死亡した8例中5例は慢性透析患者であり、救肢が得られた後も、併存疾患をはじめとする全身管理が重要であると考えられた。

## 結 論

ASOの重症虚血肢に対しては、積極的な末梢動脈バイパス術により早急かつ確実に患肢の血流を改善させることが第一であるとともに、感染の進展防止を中心とした創処置の工夫が重要である。

## 文 献

- 1) 東 信良：重症虚血肢治療の最先端。血管医学，2003，**4**：43-49.
- 2) Jude EB, Oyibo SO, Chalmers N et al: Peripheral arterial disease in diabetic and nondiabetic patients: a comparison of severity and outcome. *Diabetes Care*, 2001, **24**: 1433-1437.
- 3) 羽賀将衛，稲葉雅史，東 信良 他：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。脈管学，2005，**45**：431-435.
- 4) Akbari CM, Pomposelli FB Jr, Gibbons GW et al: Lower extremity revascularization in diabetes: last observations. *Arch Surg*, 2000, **135**: 452-456.
- 5) Shah DM, Darling RC 3rd, Chang BB et al: Is long vein bypass from groin to ankle a durable procedure? An analysis of a ten-year experience. *J Vasc Surg*, 1992, **15**: 402-408.
- 6) Pomposelli FB Jr, Marcaccio EJ, Gibbons GW et al: Dorsalis pedis arterial bypass: durable limb salvage for foot ischemia in patients with diabetes mellitus. *J Vasc Surg*, 1995, **21**: 375-384.
- 7) Peters EJ, Childs MR, Wunderlich RP et al: Functional status of persons with diabetes-related lower-extremity amputations. *Diabetes Care*, 2001, **24**: 1799-1804.
- 8) Akbari CM, LoGerfo FW: Diabetes and peripheral vascular disease. *J Vasc Surg*, 1999, **30**: 373-384.
- 9) 羽賀将衛，稲葉雅史，東 信良 他：糖尿病合併閉塞性動脈硬化症の足病変に対するvacuum-assisted closure (VAC)：持続陰圧吸引療法。日血外会誌，2005，**14**：689-693.
- 10) 東 信良，稲葉雅史，赤坂伸之 他：Bypassと遊離筋皮弁によるFoot Salvage。日血外会誌，2005，**14**：151-158.

## Management of Critical Limb Ischemia in Arteriosclerosis Obliterans

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

Department of Surgery, Asahikawa Medical College, Hokkaido, Japan

**Key words:** arteriosclerosis obliterans, critical limb ischemia, diabetes mellitus, paramalleolar bypass

Peripheral arterial bypasses with autogenous vein grafts were performed on 279 limbs of 246 cases which included 175 critical ischemia of Fontaine stage III or IV from January, 1995 to July, 2005. Outflow vessels were 40 (22.9%) popliteal, 44 (25.1%) tibial or peroneal, and 93 (53.1%) paramalleolar arteries. Five years primary and secondary cumulative patency rate of the grafts were 69.8% and 97.8% in claudicant group, 65.3% and 93.4% in critical ischemia group, respectively. There is no significant difference between the two groups. Only 8 limbs required major amputations on ankle or above. Although most stumps in minor amputations achieved healing by trimming or skin grafting, 9 cases with massive tissue loss got stump healing with free musculocutaneous flap implantation. Five years cumulative limb salvage rate was 96.6%. Aggressive peripheral arterial bypasses yielded satisfactory graft patency and high limb salvage rate.

(*J Jpn Coll Angiol*, 2006, **46**: 555-558)