

閉塞性動脈硬化症に対する下腿・足部動脈バイパス術

吉田 博希 杉本 泰一 田中 和幸 松田 佳也

要 旨：過去46カ月間に施行した下腿・足部動脈バイパス15例15肢について検討した。グラフトは大伏在静脈を12例に使用したが、このうち6例はcomposite graftとして使用した。また、人工血管と自家静脈のcomposite graftを3例に使用した。overallの2次累積開存率は1年86.7%，3年76.5%で、自家静脈グラフトに限ると3年91.7%であった。良質な自家静脈が得られれば満足すべき成績が得られた。(J Jpn Coll Angiol, 2004, 44: 643–647)

Key words: arteriosclerosis obliterans (ASO), crural bypass, paramalleolar bypass, sequential bypass

はじめに

下腿への血行再建では大伏在静脈が第一選択となるが、十分な長さの大伏在静脈が得られない場合も少なくない。また、糖尿病合併例、透析例では広範な病変、動脈石灰化の問題がある。そこで、当科における下腿以下への末梢動脈バイパス血行再建例について検討した。

対 象

2000年4月から過去46カ月間に施行した閉塞性動脈硬化症(arteriosclerosis obliterans: ASO)に対する血行再建例は49例60肢で、このうち下腿・足部動脈バイパスを行った15例15肢について検討した。年齢は34～82歳、平均66.2歳であった。男性14例、女性1例、術前重症度はFontaine II度4肢(27%)、III度8肢(53%)、IV度3肢(20%)であった。8例(53%)は糖尿病を合併しており、2例(13%)は透析例であった。末梢吻合部位は前脛骨動脈5例、後脛骨動脈6例、腓骨動脈2例、足背動脈1例、足底動脈1例であった。下腿動脈の石灰化が高度な症例では単純X線写真と血管造影を検討し、末梢吻合部位を決定した。グラフト材料は大伏在静脈を12例に使用した。*in situ*で用いたものが7例であったが、3例は部分的に他の静脈で置換して使用した。reversedで用いたものが5例でこのうち3例はcomposite graftとして使用した。十分な長さの自家静脈が得られなかった3例には人工血管と自家静脈のcomposite graftを用い、うち2例には動静脈瘻(AVF)を併設した。

市立根室病院外科・心臓血管外科

結 果

*in situ*にて前脛骨動脈バイパスを行った1例が術後1カ月目にグラフト不良のため閉塞し、人工血管と自家静脈のcomposite graftを用いて足底動脈へバイパスした1例が18カ月目に、前脛骨動脈末梢へバイパスを行った1例が4カ月目に閉塞した。また、自家静脈によるバイパスを行った2例が中枢吻合部内膜肥厚のため、1例がグラフト圧迫のためにrevisionを行ったが、パッチ形成、血栓摘除にてそれぞれ2次開存が得られた。overallの2次累積開存率は1年86.7%，3年76.5%で、自家静脈グラフトに限ると3年91.7%であった。

症例提示

(1) 症例 1

症例1：70歳、男性。

主訴：左足壊死。

既往歴：糖尿病を指摘されていたが、無治療であった。

現病歴：2003年3月初め頃に足の爪を切った後から左足第1趾の発赤、腫脹、疼痛が出現するようになった。その後、左足第1趾が壊死を来し、近医を受診し、糖尿病性壊疽と診断され、当院内科、整形外科を紹介された。急速に左足の壊死が増悪し、血行障害を疑われ、当科紹介となった。

入院時現症：身長167cm、体重53kg。血圧138/80mmHg、脈拍78整。ABPI 右0.36、左0。

2004年3月29日受理

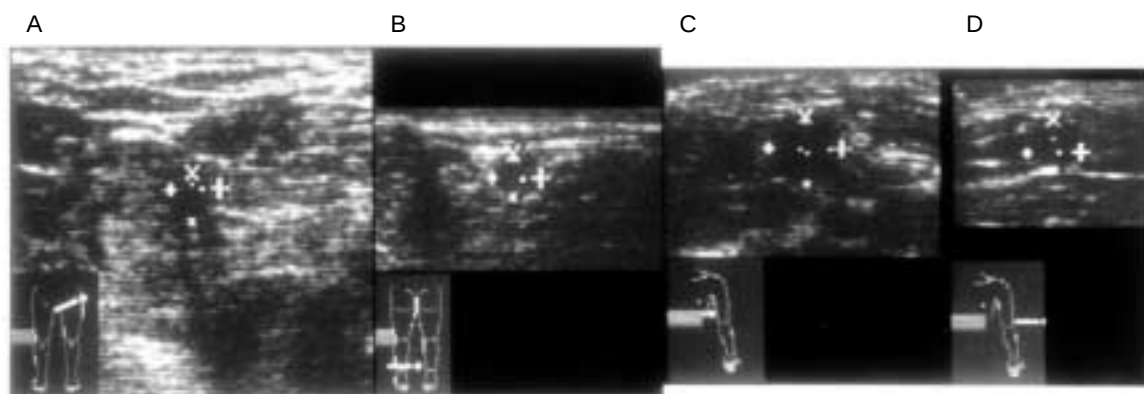


Figure 1 Evaluation of autogenous vein using color duplex doppler ultrasound scan (Case 1).

A: greater saphenous vein: 3.2×2.6 mm.

B: lesser saphenous vein: 3.1×2.3 mm.

C: basilic vein: 4.5×4.3 mm.

D: cephalic vein: 3.4×3.2 mm.

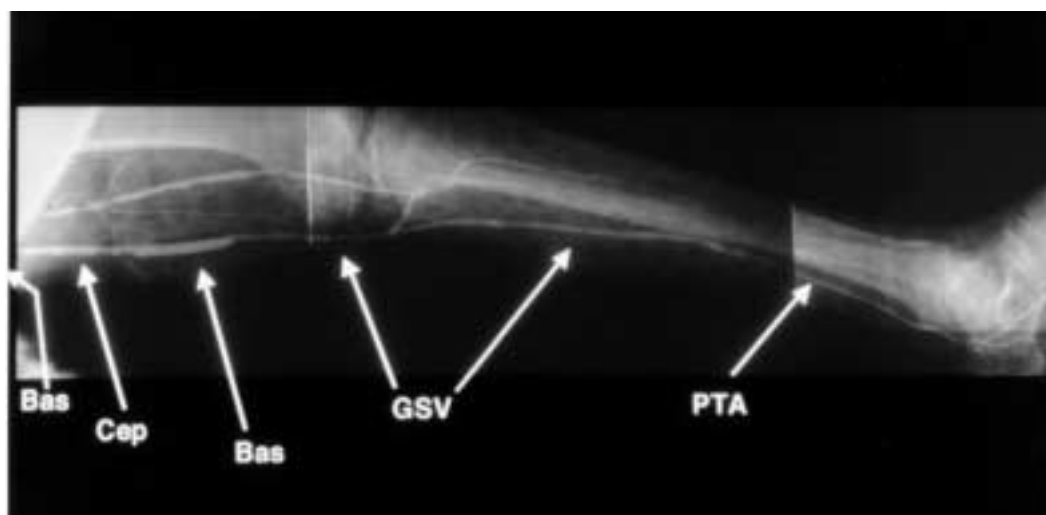


Figure 2 Sequential femoral-popliteal-posterior tibial bypass using a venovenous composite graft (Case 1).

Bas: basilic vein, Cep: cephalic vein, GSV: greater saphenous vein, PTA: posterior tibial artery

入院後経過：血管造影では後脛骨，前脛骨，腓骨動脈は閉塞しており，後脛骨動脈末梢がかすかに造影されていた。血管エコーによる術前グラフト評価では大伏在静脈は大腿部で3.2×2.6mmとやや細く，下腿部は描出できなかった。小伏在静脈は3.1×2.3mm，尺側皮静脈は4.5×4.3mm，橈側皮静脈は3.4×3.2mmであった（Fig. 1）。そこで，これらの静脈をcompositeにして使用する方針とした。手術は大伏在静脈を剥離し，同時に上肢から尺側皮静脈，橈側皮静脈を採取した。下腿部

の大伏在静脈は使用不能であった。小伏在静脈を採取したが，径は細く，拡張性もなく，使用できなかった。尺側皮静脈，橈側皮静脈，大伏在静脈を組み合わせ composite vein graftを作成し，大腿 - 膝窩 - 後脛骨動脈 sequential bypassを行った。後脛骨動脈は単純X線写真上，石灰化の少なかった部分で切開し，8-0 polypropylene糸 (PP) にて端側吻合した。動脈の遮断はブルドック鉗子を用いて行った。completion angiographyを施行し，異常のないことを確認した (Fig. 2)。

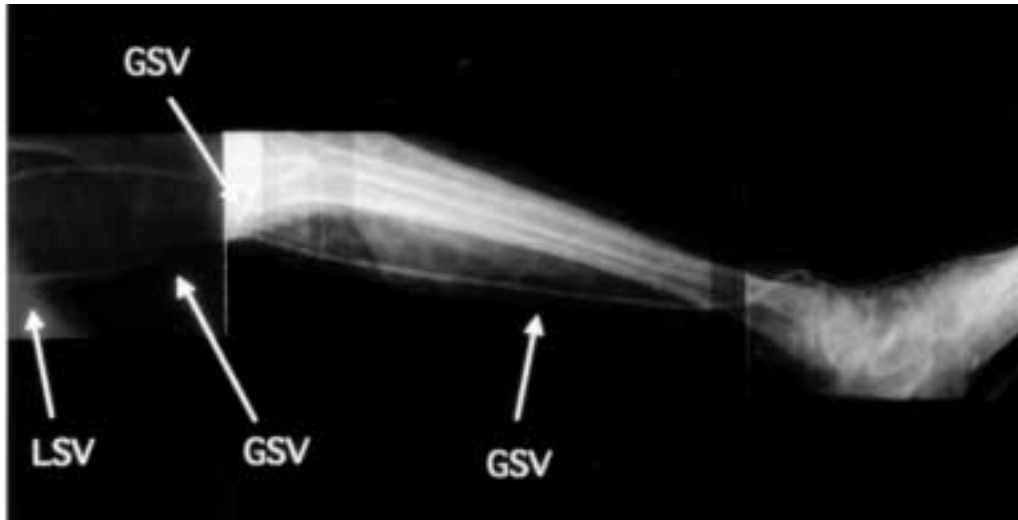


Figure 3 Sequential femoral-popliteal-anterior tibial bypass using venovenous composite graft (Case 2).
GSV: greater saphenous vein, LSV: lesser saphenous vein

(2) 症例 2

症例 2：77歳，男性。

主訴：左下肢間歇性跛行。

既往歴：高血圧症，糖尿病。ASOのため，他院で1995年に大動脈 - 両側大腿動脈バイパス術，1996年に右大腿 - 膝窩動脈バイパス術，また，1996年には胆石症の手術を受けた。1998年から慢性腎不全にて血液透析導入となった。

現病歴：2002年8月頃から左下肢の間歇性跛行が出現するようになり，12月には50mの歩行で，間歇性跛行が出現するようになり，当科紹介された。

入院時現症：身長164cm，体重64kg，血圧142/80mmHg，脈拍84整。ABPI右1.48，左0。

入院後経過：術前の血管造影では下腿3分岐以下は描出されなかったため，術中に大腿動脈から直接血管造影を行った。膝下膝窩動脈，下腿下部の前脛骨動脈と足背動脈が開存していた。下肢の単純X線写真では動脈の著明な石灰化が認められ，前脛骨動脈のほぼ全長，足背動脈にも石灰化が認められた。わずかに足関節直上に石灰化の軽度な部分が認められた。下腿部分の大伏在静脈は口径が細く，使用できなかったため，小伏在静脈を内側アプローチで採取し，大腿部大伏在静脈とのcomposite vein graftを作成し，大腿 - 膝窩 - 前脛骨動脈sequential bypassを行った。術中造影と単純写真から，足関節直上に吻合可能と考えられたため，足

関節直上で前脛骨動脈の石灰化の少ない部分にグラフト末梢を8-0 PPIにて端側吻合した。completion angiographyを施行し，異常のないことを確認した(Fig. 3)。

考 察

下腿動脈や足関節以下への末梢動脈バイパスでは吻合すべき動脈が細く，灌流域が狭いためグラフト血流量が少なく，大腿からのバイパスではlong bypassとなることから，グラフト開存には不利な条件が重なっている。下腿動脈バイパスにおいては大伏在静脈が第一選択となるが，すでに使用されていたり，十分な口径がなく，使用できないことも少なくない。そのような場合には小伏在静脈や上肢静脈とのcomposite vein graftを作成して使用している。下腿末梢へのバイパスでは口径差が少なくなるように原則としてin situ bypassを選択しているが，拡張性の乏しい質の悪い静脈は使用するべきではなく，このような場合にはin situにこだわることなく，大伏在静脈をreversedで用いて，小伏在静脈や上肢静脈とのcomposite graftとしている。Harrisら¹⁾は大小伏在静脈，arm veinによるvenovenous composite graftsの1年1次および2次開存率を57%，74%と報告した。Changら²⁾はspliced excised vein graftの1年および4年2次開存率を78%，67%と報告しており，single in situ veinの91%，83%に劣るものの，人工血管を使用するより，はるかに優れており，許容できる成

績とした。

しかしながら、重症阻血肢においてcompositeにしても十分な長さの自家静脈が得られない場合には人工血管を使用せざるを得ず、われわれはPTFEと自家静脈のcomposite graftを作成し、使用している。特に下腿末梢、足部へのバイパスとなる場合にはAVFを併設している。PTFE+saphenous veinのcomposite graftの足関節領域を含めた脛骨腓骨動脈へのsingle bypassのグラフト開存率をFeinbergら³⁾は1年34.6%、2年29.9%、Londreyら⁴⁾は5年28%と報告している。そこでグラフト流量を増加させるため、sequential bypassやAV shuntの造設が試みられた。composite sequential bypassの成績をVertaら⁵⁾は2年81.4%、4年72.4%、Flinnら⁶⁾は1、2年で80%と報告している。また福田ら⁷⁾はsequential bypassやAV shuntを併設し1年77.1%、2年57.9%と報告している。足関節レベルへのバイパスではlong bypassとなることから、sequential bypassにすることも、開存率向上に有用であり⁸⁾、また、症状改善にも効果があると思われる、提示した症例1、2ともにsequential bypassとした。

diabetic atherosclerosisは糖尿病性神経障害による微小循環障害、Mönckeberg型の中膜硬化症、粥状硬化による内膜の硬化が合併した下腿動脈の多発分節性狭窄が特徴で、また、透析合併例においては動脈の石灰化が高度な症例が多く、吻合操作に配慮が必要である。単純X線写真による動脈石灰化の程度、範囲と血管造影による動脈開存部位をよく比べて、末梢吻合部位を決定することが重要である。動脈の剥離は最小限にとどめ、遮断はブルドック鉗子にて行っているが、特に不便は感じていない。しかしながら石灰化が著しく、遮断できないことも想定され、そのような場合にはバルーンカテーテルやエスマルヒ駆血法⁹⁾を使用する方針である。

限られた静脈を使用した血行再建であるため、Redo手術は困難となることから、術後のfollow-upは厳重に行う必要がある。笹嶋ら¹⁰⁾によるとfailed graftに対する修復術の成績はfailing graftに比べ不良で、3年1次開存率はそれぞれ76.8%、42.0%であり、血栓摘除バルーンによる内面障害が関与していると報告されている。自家静脈には限りがあり、新たに手術をやりなおすことになると、十分な長さの自家静脈を得られなくなることもあり、人工血管を使用したcomposite graftでは良

好な開存率を期待できないことから、failed graftを発生させずに、failing graftを発見することが重要で、われわれはduplex scanによる外来follow-upを行っている。

結 論

良質な自家静脈が得られれば、下腿動脈バイパスにおいてもその開存成績は良好であった。

文 献

- 1) Harris RW, Andros G, Salles-Cunha SX et al: Totally autogenous venovenous composite bypass grafts. Salvage of the almost irretrievable extremity. Arch Surg, 1986, 121: 1128-1132.
- 2) Chang BB, Darling RC III, Bock DE et al: The use of spliced vein bypasses for infrainguinal arterial reconstruction. J Vasc Surg, 1995, 21: 403-412.
- 3) Feinberg RL, Winter RP, Wheeler JR et al: The use of composite grafts in femorocrural bypasses performed for limb salvage: A review of 108 consecutive cases and comparison with 57 in situ saphenous vein bypasses. J Vasc Surg, 1990, 12: 257-263.
- 4) Londrey GL, Ramsey DE, Hodgson KJ et al: Infrapopliteal bypass for severe ischemia: Comparison of autogenous vein, composite, and prosthetic grafts. J Vasc Surg, 1991, 13: 631-636.
- 5) Verta MJ Jr: Composite sequential bypasses to the ankle and beyond for limb salvage. J Vasc Surg, 1984, 1: 381-386.
- 6) Flinn WR, Ricco JB, Yao JS et al: Composite sequential grafts in severe ischemia: A comparative study. J Vasc Surg, 1984, 1: 449-454.
- 7) 福田宏嗣, 酒井 敬, 宮本裕治他: 重症阻血肢に対するcomposite graftを用いた下腿1/3以下の動脈への血行再建術 - 手術手技上の工夫について - . 日血外会誌, 1997, 6: 365-369.
- 8) 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, 1997, 6: 343-349.
- 9) 多田祐輔, 神谷喜八郎, 進藤俊哉他: 下腿動脈への血行再建 - 血管非剥離法による下腿動脈バイパス手術とその成績 - . 日外会誌, 1996, 97: 557-562.
- 10) 笹嶋唯博, 郷 一知, 稲葉雅史他: 閉塞性動脈硬化症に対する鼠径部以下への自家静脈バイパス成績. 脈管学, 1999, 39: 73-76.

Crural and Paramalleolar Bypasses for Arteriosclerosis Obliterans

Hiroki Yoshida, Hirokatsu Sugimoto, Kazuyuki Tanaka, and Yoshinari Matsuda

Department of Surgery and Cardiovascular Surgery, Nemuro City Hospital, Hokkaido, Japan

Key words: arteriosclerosis obliterans (ASO), crural bypass, paramalleolar bypass, sequential bypass

During 46 months, 15 crural and paramalleolar bypasses were performed in 15 patients with arteriosclerosis. The graft materials were 12 greater saphenous vein including 6 composite grafts, and 3 composite grafts with prosthesis and vein. The overall cumulative secondary patency rate was 86.7% at 1 year and 76.5% at 3 years. The cumulative secondary patency rate of autogenous vein grafts was 91.7% at 3 years. Use of vein segments of good quality for arterial bypass contributes to favorable patency rates. (J Jpn Coll Angiol, 2004, **44**: 643–647)