

下肢動脈distal bypassの工夫 ー冠動脈バイパス手技の応用ー

内田徹郎, 浜崎安純, 黒田吉則, 山下 淳, 林 潤, 貞弘光章

山形大学医学部外科学第二講座
(平成29年3月2日受理)

抄 録

Distal bypassの手術手技は冠動脈バイパス術(CABG)と共通点を有する。今回、CABG手技を応用したdistal bypassと内視鏡下の大伏在静脈(SVG)採取を行った症例を提示する。症例は、重症虚血肢(CLI)の72歳、女性で、左下肢の安静時痛、下腿皮膚潰瘍および足趾壊死を認めた。左浅大腿動脈から膝窩動脈の閉塞に対し、distal bypassを施行した。内視鏡下に約3 cmの皮膚切開創から、大腿全長と下腿1/2長のSVGを採取した。SVG剥離後の皮下トンネルにSVGを導き、深大腿動脈に6-0ポリプロピレン糸の連続縫合で端側吻合した。後脛骨動脈へのSVG吻合は心拍動下CABGと同様の手技で行った。後脛骨動脈はテーピング、遮断ともに行わず、ビーバーメスで血管前壁の小範囲を剥離、切開した後、シャントチューブを挿入した。7-0ポリプロピレン糸を用い、SVGのtoe 3針、heel 1針(パラシュート法)でSVGを後脛骨動脈に引き寄せ、側面を連続縫合した。CO₂ブローワーを使用し、吻合中の無血視野を確保した。術後は下腿潰瘍の治癒とともに足趾の壊死部分の境界が明瞭化し、引き続き足趾切断を施行し、大切断を回避した。CABGで培った経験と技術はdistal bypassに応用可能であり、低侵襲な内視鏡下SVG採取と相俟ってCLI症例におけるdistal bypassの成績向上に寄与すると考えられた。

キーワード : Distal bypass、冠動脈バイパス術、内視鏡下大伏在静脈採取

はじめに

膝窩動脈以下とくに下腿3分枝以下の血行再建術いわゆるdistal bypassは手術方針の決定や手術手技自体に細心の注意を必要とする。Distal bypassは標的とする血管の径や壁性状、さらに吻合部末梢のrun-offが不良な血管にバイパスを余儀なくされる点など冠動脈バイパス術(coronary artery bypass grafting: CABG)と多くの共通点を有する。今回、CABG手技を応用したdistal bypass症例を報告し、最近行っている内視鏡下の大伏在静脈(saphenous vein graft: SVG)採取¹⁾を提示する。

症 例

症例 : 72歳、女性

主訴 : 左下腿安静時痛、左下腿皮膚潰瘍、左足趾壊死

既往歴 : 糖尿病(インスリン治療中)、高血圧、脳出血後右片麻痺

現病歴 : 以前に打撲した左側下腿の創が治癒しないため、近医整形外科を受診した。左側下腿前面の皮膚壊死と左側足背部から第4-5足趾に壊死を認めた。左側下肢の安静時疼痛を認め、重症虚血肢(CLI)の疑いで当院循環器内科に紹介された。CT検査では、右側の総腸骨動脈は閉塞し、左側の総腸骨動脈は高度に狭窄していた。両側の浅大腿動脈は深大腿動脈分岐部で閉塞していた。循環器内科で両側の総腸骨動脈にステントを留置した。両側の総腸骨動脈は良好に開存していたが、術後1ヶ月が経過した時点で左側下肢の壊死所見と症状の改善が乏しいため、当科に紹介された。大切断の回避、limb salvage目的に左側のdistal bypassを行う方針とした。

手術 : 全身麻酔下に手術を行った。患側である左下肢から内視鏡下にSVGを採取した(図1)。左膝上部内側に約3 cmの小切開を加え、SVG採取用

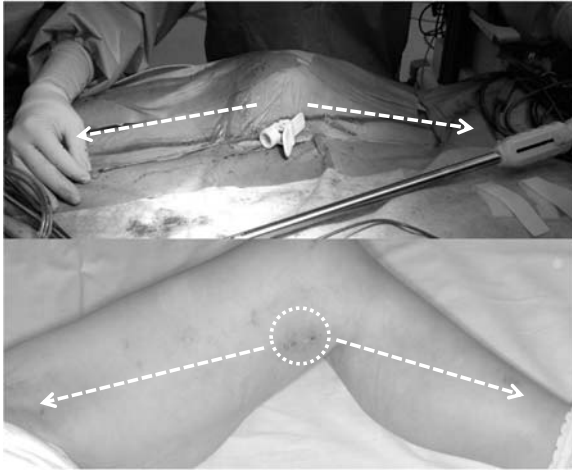


図 1. 術中写真

左膝上部内側の小皮膚切開、内視鏡補助下で大伏在静脈を採取した。

SVG ; 大伏在静脈グラフト

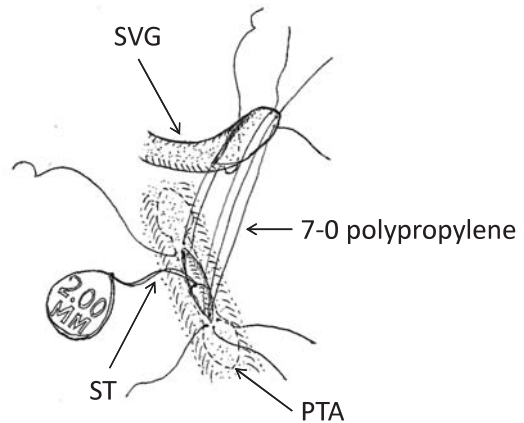


図 2. 手術シエマ

後脛骨動脈にシャントチューブを挿入し、7-0ポリプロピレン糸を使用して、心拍動下冠動脈バイパス術の冠動脈吻合と同様の手術手技で大伏在静脈グラフトを吻合した。

SVG ; 大伏在静脈グラフト、ST ; シャントチューブ (2.0 mm)、PTA ; 後脛骨動脈

の内視鏡デバイス、VirtuoSaphシステム (Terumo Cardiovascular system社, Ann Arbor, 米国) を挿入した。中枢方向では大腿全長でSVGを採取し、末梢方向へは下腿の1/2長で採取した。左総大腿から浅大腿動脈は高度の石灰化を認め、中枢側吻合部として適さないため、深大腿動脈にSVGを6-0ポリプロピレン糸の全周連続縫合で端側吻合した。内視鏡下のSVG剥離で生じた皮下トンネル内に反転したSVGを通した。SVGは血圧で拡張させ、捻れを防止した。膝下部膝窩動脈は全長で石灰化しており、後脛骨動脈の比較的性状が良好な部分に末梢側吻合する方針とした。後脛骨動脈の剥離は表面を確認するのみで最小限に留め、テーピングは行わなかった。後脛骨動脈は遮断せず、CABG用のビーバーメスで前壁を剥離、切開した。CABG用の1.5mmのシャントチューブを挿入し、当科で行っているCABGの末梢側吻合と同様の様式で行った (図2)。7-0ポリプロピレン糸を使用し、SVGのtoe 3針、heel 1針 (パラシュート法) でSVGを後脛骨動脈に引き寄せた状態で側面を連続縫合した。吻合部周囲の血液の除去はCO₂ブローワーを使用した。術中計測でSVGの良好な流量を確認した。術後の手術創とSVG採取創の治癒は問題なかった。下腿の皮膚潰瘍は徐々に改善し、壊死に陥った足趾部分と健常部の境界が明瞭化した。CT検査でSVGは良好に開存しており、継続して第15病日に壊死部分の切断を施行した。術後の経過は良好で、大切断は回避され、切断部分の創治癒は良好であった。第32病日に車椅子で退院し

た。

考 察

近年、末梢動脈硬化疾患 (peripheral arterial disease: PAD) の治療体系は大きく変貌を遂げてきた。腸骨動脈領域の治療の主体は血管内治療 (endovascular therapy: EVT) となり、同領域の外科的血行再建術は激減した。さらに糖尿病や血液透析症例に合併した重症虚血肢 (critical limb ischemia: CLI) の原因が膝窩動脈以下の閉塞性病変であることが多いため、EVTの対象は鼠径靱帯以下の大腿動脈のみならず、下腿病変にまで拡大している。しかし、下腿動脈以下の病変に対する血管内治療は、再治療や本来必要ではなかったはずの大切断などのmajor adverse limb event (MALE) を惹起する危険性があり、インターベンション医による安易な適応拡大は厳に慎むべきとの警鐘が鳴らされている²⁾。一方、distal bypassは劇的な症状改善と遠隔期まで持続する治療効果ゆえ、現在もCLIに対する治療の第一選択である。

Distal bypassは高度な専門性を有する外科治療であり、血管外科を専門とする外科医が行うべきである。Distal bypassに熟練した血管外科医を含むフットケアチームによる集学的治療が理想的だが、実際、そのような環境の病院は決して多くないのが現状であろう。

PAD患者では冠動脈疾患の合併頻度が高いことが知られており³⁾、CABGと同様にdistal bypassの適応を

有する患者は増加するであろうと考えられる。しかし、心臓血管外科専門医といえどもdistal bypassに習熟している者はいまだ少数であり、日本の地域医療の現状では、一般の心臓血管外科医がdistal bypassを必要とする患者に対峙せざるを得ない。

一方、心臓外科医のルーティンワークであるCABGはdistal bypassと多くの共通点を有する。両者とも標的血管が動脈硬化性病変を伴った1.0–2.0mmの小口径であり、CABGのテクニックが応用できると考えた。今回、われわれが行ったdistal bypassは、CABG同様に標的血管のテーピングは行わず、剥離は最小限に留め、スパズムを防止した。また血管は遮断せず、内腔にシャントチューブを挿入し、血管内腔の形態を保持した状態で吻合を行った。末梢側吻合は、まずSVGのheelを7-0ポリプロピレン糸のパラシュート法で標的血管に寄せた後、toeを同糸3針の結節縫合で固定し、側壁を連続縫合した。吻合時は、心拍動下CABGのCO₂ブロワーを使用した。さらに低侵襲CABGで行っている内視鏡下SVG採取をdistal bypassにも応用した。今回の症例のようにdistal bypass症例では、虚血性潰瘍などの皮膚病変を有する場合も多く、虚血肢では皮膚切開創の治癒不全が危惧されるため、本法の有用性は大きい。われわれは、膝関節上の小皮膚切開から大腿部のみならず下腿までの下肢全長のSVG採取を行っており¹⁾、将来的に再度のdistal bypassやCABGに備えたグラフト材料の節約にも有用である。

上述のテクニックはあくまでdistal bypassに応用可能なCABG手技であり、これまでに確立された従来の方法の習得も必要である。すなわちエスマルヒ帯やターニケット加圧による下肢駆血法やcompletion

angiographyによる術中評価法などdistal bypass完遂に必要な手技の習得が重要なことは言うまでもない。今後増加するであろうCLI患者が、最も適切な血行再建術を選択することで、MALEを回避し、ひいては良好な予後が得られるよう、われわれ心臓血管外科医は研鑽に務めなければならない。

おわりに

Distal bypassにおけるCABG手術手技の応用と低侵襲内視鏡下SVG採取は心臓血管外科医へのdistal bypass手技の一般化および成績向上に寄与すると考えられる。

文 献

1. Mizumoto M, Uchida T, Gomi S, Hamasaki A, Kuroda Y, Yamashita A, Hayashi J, Takahashi A, Watanabe D and Sadahiro M : Endoscopic long saphenous vein harvest from femoral site to below the knee through a single small skin incision for minimally invasive coronary artery bypass grafting. Kyobu Geka 2015; 68 : 35-40
2. Beard JD : Which is the best revascularization for critical limb ischemia: Endovascular or open surgery. J Vasc Surg 2008; 48 : 11S-16S
3. TASC II Working Group : Inter-Society consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC II). J Vasc Surg 2007; 45 : S5-67

Distal Bypass in Patients with Critical Limb Ischemia using Coronary Artery Bypass Technique

**Tetsuro Uchida, Azumi Hamasaki, Yoshinori Kuroda,
Atsushi Yamashita, Jun Hayashi and Mitsuaki Sadahiro**

Second Department of Surgery, Yamagata University Faculty of Medicine

ABSTRACT

Distal bypass is the most effective therapeutic procedure for the patients of critical limb ischemia (CLI) even in the era of endovascular therapy. However this operation is thought to be technically difficult for cardiovascular surgeons who were unfamiliar with peripheral vascular surgery. We have applied coronary artery bypass grafting (CABG) technique to distal bypass and also employed endoscopic harvesting of saphenous vein graft (SVG). A 70-year-old woman suffered from CLI underwent left distal bypass with SVG. A SVG was harvested with the aid of endoscopy via tiny skin cut made in the left leg. The distal anastomosis of SVG was performed at the same manner for beating heart CABG. The manner for setup and instruments placement of CABG were thought to make distal bypass technically less demanding and familiar to general cardiovascular surgeons. We recommend consideration of these techniques as useful and less invasive alternatives to conventional distal bypass operation.

Key words : distal bypass, coronary artery bypass grafting, endoscopic saphenous vein harvest