

浅大腿動脈の慢性完全閉塞病変に対して足背動脈アプローチで経皮的血管形成術に成功した1例

Percutaneous Transluminal Angioplasty via Dorsalis Pedis Artery for Chronic Total Occlusion of Superficial Femoral Artery: A Case Report

篠崎 法彦
一瀬 博之
矢彦沢久美子
島田 弘英
星野 和夫

Norihiko SHINOZAKI, MD
Hiroyuki ICHINOSE, MD
Kumiko YAHIKOZAWA, MD
Hirohide SHIMADA, MD
Kazuo HOSHINO, MD

Abstract

A 60-year-old woman with intermittent claudication underwent angiography, which showed total occlusion of the left superficial femoral artery and no distal flow. Computed tomography with contrast medium revealed that the occlusion extended to the popliteal artery but distal flow was maintained to the dorsalis pedis artery. Percutaneous transluminal angioplasty was attempted via the right femoral artery, but the guidewire could not be advanced. Therefore, a 4F sheath was inserted into the dorsalis pedis artery and the guidewire was passed through the occluded lesion. After pre-dilation, the guidewire was re-crossed from the right femoral artery and two stents were successfully implanted. Finally sufficient antegrade blood flow was achieved after the procedure. The trans-dorsalis pedis artery approach is a valuable option for the percutaneous transluminal angioplasty of long superficial femoral artery occlusion if the antegrade approach is impossible.

J Cardiol 2006 Sep; 48(3): 165 - 170

Key Words

- Angioplasty (percutaneous transluminal angioplasty, trans dorsalis pedis artery approach)
- Peripheral vasculature (peripheral artery disease, superficial femoral artery)
- Arteriosclerosis (arteriosclerosis obliterans)

はじめに

食生活の欧米化, 生活習慣病の増加などのため, 閉塞性動脈硬化症をはじめとする動脈硬化性疾患が我が国でも増加している. 閉塞性動脈硬化症を有することにより, 著しく quality of life が低下するのみでなく^{1,3)}, 生命予後も悪化することが明らかになっている^{4,5)}. そのため閉塞性動脈硬化症を早期に診断し, 適切な治療を施行していくことが重要である. 閉塞性動脈硬化症に対する経皮的血管形成術 (percutaneous translumi-

nal angioplasty: PTA) は, 薬物治療よりも根治的であり, バイパス手術よりも低侵襲であるため, 選択されることが多くなっている. しかしながら, 病変部位以外にも動脈硬化性病変を合併することが多く, PTAのアプローチ部位の選択に悩むことも少なくない.

今回, 浅大腿動脈の長い完全閉塞病変に対し, 対側大腿動脈からの順行性アプローチでは治療不可能で, 同側足背動脈からの逆行性アプローチで治療可能であった症例を経験したので報告する.

長野県厚生連篠ノ井総合病院 循環器科: 〒388-8004 長野県長野市篠ノ井会 666-1

Department of Cardiology, Naganoken Koseiren Shinonoi General Hospital, Nagano

Address for correspondence: SHINOZAKI N, MD, Department of Cardiology, Naganoken Koseiren Shinonoi General Hospital, Ai 666-1, Shinonoi, Nagano, Nagano 388-8004; E-mail: sgh_nori@grn.janis.or.jp

Manuscript received February 9, 2006; revised March 17, 2006; accepted April 2, 2006



Fig. 1 Pre-procedural angiogram
Left superficial femoral artery was completely obstructed (arrow) but distal flow was not identified.

症 例

症 例 60歳，女性

主 訴：間欠性跛行．

嗜好歴：喫煙歴なし．飲酒歴なし．

既往歴：48歳時に三大合併症を伴う糖尿病，高血圧のため加療を開始し，50歳時に腎不全のため血液透析を導入された．

現病歴：2004年10月頃，病院玄関から透析室までの500mくらいの歩行で両側性に間欠性跛行が出現し，2005年4月頃，透析病棟玄関から透析室までの約100mくらいの歩行でも左側間欠性跛行が出現するようになった．同年8月，当科へ紹介となった．

入院時現症：身長150cm，体重45kg．血圧160/90mmHg．両側とも大腿動脈は良好に触知可能だ

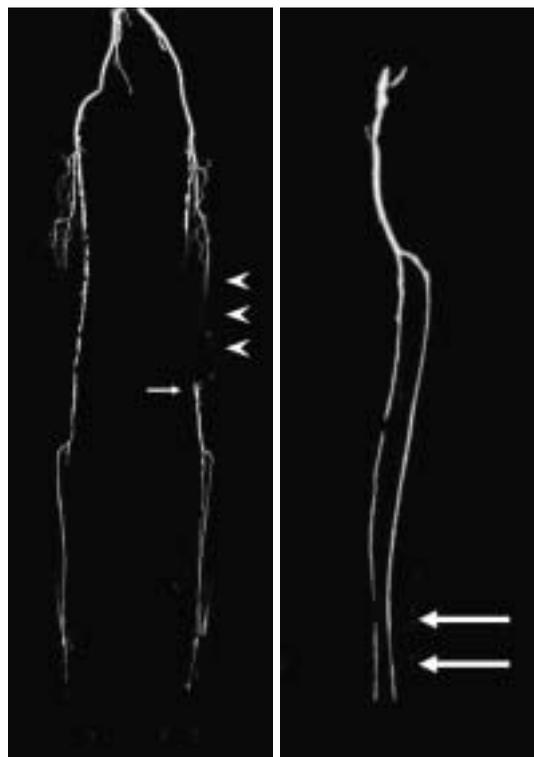


Fig. 2 Pre-procedural computed tomography with contrast medium

Left: The occlusion extended to the popliteal artery (arrow). Distal flow was supplied from the collateral artery via the deep femoral artery (arrowheads).

Right: Distal flow was maintained to the dorsalis pedis artery (arrows).

が，膝窩動脈，足背動脈，後脛骨動脈は触知不能であった．

血液検査所見：RBC $345 \times 10^4/\mu l$ ，Hb 10.7g/dl，Ht 34.9%と貧血あり．BUN 62mg/dl，Cr 9.9mg/dl，UA 7.4mg/dlと腎不全あり．T-cho 212mg/dl，HDL-cho 37mg/dl，TG 233mg/dlと脂質異常あり．HbA_{1c} 5.8%．

胸部X線写真所見：心胸郭比は55%と心拡大あり．肺うっ血なし．

心電図所見：脈拍72/min．洞調律．左室高電位．S₅，₆でST低下．

Ankle brachial index (ABI)：右0.72，左0.43．

血管造影所見：右浅大腿動脈がび漫性に90%，左浅大腿動脈が100%閉塞であった．閉塞後の左浅大腿動脈から膝窩動脈以下は造影されなかった (Fig. 1)．

造影コンピューター断層撮影 (computed tomography: CT) 所見：左浅大腿動脈が100%閉塞で，膝窩動脈は深大腿動脈からの側副血管により造影され (Fig. 2 -



Fig. 3 Photograph during procedure

A 7F sheath was inserted into the right femoral artery, and a 4F sheath was advanced into the left dorsalis pedis artery.

左), 膝窩部以下では前脛骨動脈が末梢まで良好に描出された (Fig. 2 - 右).

入院後経過: 9月15日, 右浅大腿動脈に対して左大腿動脈アプローチでPTAを施行し, Wall RPステント (Boston Scientific製) 2本を挿入して0%で終了した. 9月22日, 左浅大腿動脈に対してPTAを施行した. 当初, 7F FLEXOR BALKIN CONTRALATERAL シース (COOK製) を用いて右大腿動脈アプローチで治療を開始した. 体表面からのエコーガイド下にガイドワイヤーが血管内を通過していることを確認しながら, ストレート造影用カテーテルであるグライドキャスII 80 cm (TERUMO製) のバックアップ下に0.035 Radifocusガイドワイヤー (TERUMO製) と, 0.018 Treasure (GETZ製) で病変通過を試みるも, 閉塞部上部1/3くらいの部位から通過不能となった. そのため, 順行性のシステムはそのまま残した状態で, 術前の造影CTで開通が確認されていた左足背動脈をエコーで評価したところ, 血流が確認され, 4Fのシースは挿入可能な血管径であった. 拍動の触知は不可能であったため, エコーガイド下に血管の走行を確認し, マーキングしたうえで足背動脈を穿刺し, 4Fシースを挿入した (Fig. 3). 足背動脈からの逆行性アプローチで, 体表面からのエコーガイド下に, グライドキャスII 80 cmを用いて0.035 Radifocusガイドワイヤーと, 0.018 Treasureで病変の通過を試みた. 最終的に0.018 Treasureで病変の通過に成功した. その後SAVVY 4.0・20mm (Johnson & Johnson製) で前拡張後, 対側大

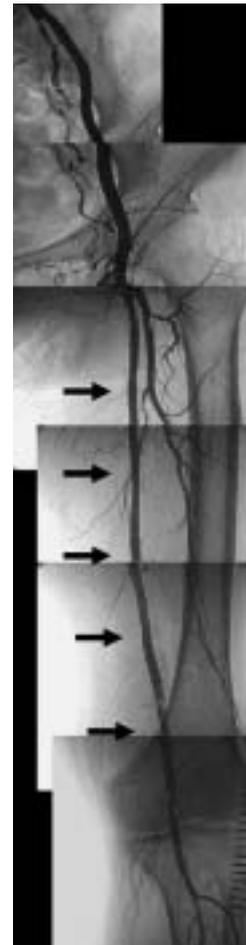


Fig. 4 Post-procedural angiogram

Sufficient antegrade arterial flow was achieved after the procedure (arrows).

腿動脈から順行性に0.014 deja-vu (Johnson & Johnson製) を再通過させ, LUMINEXXステント (BARD製) と Wall RPステントを挿入, SAVVY 5.0・100mmで後拡張を施行し, 末梢まで良好に造影され, ステント前後で圧較差が消失したことを確認して終了した (Fig. 4).

術後ABI: 右1.15, 左1.06と改善. 病院玄関から透析室までの500mくらいの歩行を始め, 日常生活では間欠性跛行が出現しなくなるまでに改善した.

考 察

浅大腿動脈の完全閉塞病変に対しては, 一般的にはバイパス手術が第一選択である. 2000年に欧米の関連14学会により作成されたTrans Atlantic Inter-Society Consensus (TASC) の治療ガイドラインにおいても, 浅大腿動脈領域では3cm未満の狭窄病変に対してのみ

PTAを第一選択としており、長い閉塞病変には外科的血管再建を第一選択としている⁶⁾。しかしながら、PTAのほうが外科的治療に比較して長期開存性や経済効率が良好であるとの報告もあり⁷⁾、また何よりも外科的治療よりも低侵襲であるために、PTAを選択することが多くなっている。さらに、末梢のrun-offが悪くバイパスの開存性が期待できないために、PTAを選択せざるをえない症例も少なくない。

浅大腿動脈に対するPTAの際、アプローチ部位の選択に難渋する症例は多い。一般的には同側あるいは対側の大腿動脈を用いて順行性にアプローチすることが多いが、完全閉塞病変においては入口部が不明のことがあり、ガイドワイヤーが側副血管に迷入してしまうことも多い。そのため、順行性アプローチは極めて困難であり、主に膝窩動脈を用いた逆行性アプローチが有効なことが多い。近位部からの順行性アプローチで不成功であった症例に対し、末梢からの逆行性アプローチで成功した^{8,9)}とする報告もあり、大腿動脈からでは治療困難な症例に対して、膝窩動脈からのアプローチは有用な方法である^{9,10)}。実際我々の施設でも、膝窩動脈を用いた逆行性アプローチにより治療を施行した浅大腿動脈の完全閉塞病変11例全例において初期成功を得られている。しかしながら、膝窩動脈は膝窩の深部を走行しており、膝窩動脈アプローチでは術後の血腫や動静脈瘻の形成といった合併症が報告されている¹¹⁾。また、術中腹臥位を強いられることによる患者の苦痛も無視できない。さらには、本例のように膝窩動脈にも病変があり、膝窩動脈を穿刺不可能な場合にはアプローチ部位として選択することが不可能なこともある。そういった場合に後脛骨動脈からのアプローチが有用であるとする報告¹²⁾があるが、本例のように後脛骨動脈が閉塞している場合には不可能である。そのような場合、足背動脈アプローチは有用である。

本例では、当初エコーガイド下に対側大腿動脈からの順行性アプローチによる治療を試みた。完全閉塞病変に対するPTAの際、体表面エコーで血管の走行を確認し、ガイドワイヤーの先端が血管の真腔内を進んでいることを確認しながらPTAを施行することは有用な方法である。しかしながら、本例ではその方法でもガイドワイヤーの通過が不可能であった。そのため術前に造影CTにより血流が確認されていた足背動脈

をエコーガイド下に穿刺することにより、足背動脈からの逆行性アプローチで治療に成功した。足背動脈を穿刺する際には、術前に血管内エコー法、造影CT、磁気共鳴血管造影(magnetic resonance angiography: MRA)などで血流を確認しておくことが必要である。また、穿刺前には、血管径がシースを挿入するのに十分な太さであることを確認することが必須である。Saitoら¹³⁾が橈骨動脈で検討しているように、血管径に対するシース径が太くなるほど術後の閉塞率が高くなることから、足背動脈から挿入するシースのサイズは、バルーン拡張が可能な4Fまでにしておき、ステント挿入に必要な6Fシースは入れるべきではないと思われる。ステント挿入は本例のように、近位部の太い血管から施行するほうが安全である。

本例においては末梢のrun-offが悪いため、血管造影のみでは閉塞部位の末梢の情報は十分に得られず、足背動脈も十分には造影されなかった。造影CTにより、膝窩動脈以下の情報を詳細に評価することが可能であり、足背動脈を穿刺部位に選択することが可能であった。造影CTは、血管造影と比較して遜色ない診断能を有することが報告¹⁴⁾されているが、本例のような末梢のrun-offの悪い症例では、むしろ造影CTのほうが有用であると考えられる。また、足背動脈の穿刺に際しては拍動が触知不能であったため、エコーにより血管走行を確認することが有用であった。さらにPTAの手技中には、体表面からエコーを当て、エコーガイド下にガイドワイヤーを進めることで再開通に成功することが可能であった。このように、血管造影画像のみではなく、CTや血管内エコー法、時にはMRAなど¹⁵⁾のさまざまなmodalityを適切に使用することが、PTAの成功率を高める重要な要素であると思われる。

浅大腿動脈から膝窩動脈領域の病変に対するPTAの最大の問題点は、遠隔期成績である。ステントを使用したとしても、依然として長期開存率は低く¹⁶⁻¹⁹⁾、長い閉塞病変に対してはPTAが第一選択とならない原因となっている。また、解剖学的にステントのfractureも無視できない合併症である²⁰⁾。Nitinolステントの使用により治療成績の改善^{21,22)}が期待できるが、今後、冠動脈と同様、薬物溶出性ステントの使用により劇的に長期開存率は改善^{23,24)}することが期待される。さらに、手術不能でかつPTAでは再狭窄を繰

り返す症例や、PTA不可能症例に対しては、血管新生療法も期待される^{25,26)}。

結 語

足背動脈からのアプローチによるPTA施行の報告はなく貴重な症例と思われる報告した。浅大腿動脈から

膝窩動脈病変に対するPTAの際、大腿動脈からの順行性アプローチでは治療困難で、膝窩動脈や後脛骨動脈は穿刺不可能な症例では、穿刺部位として足背動脈を選択することが可能である。またその際、閉塞部位より末梢の血管情報を得るためには、CT、エコー、MRAによる評価が有用である。

要 約

患者は糖尿病性腎症により血液透析中の60歳、女性。間欠性跛行のため血管造影を施行したところ、左浅大腿動脈が長く完全閉塞であった。血管造影では閉塞部より末梢は造影されなかったが、造影コンピューター断層撮影(CT)では膝窩部まで閉塞しており、末梢は足背動脈まで血流が確認された。当初、右大腿動脈アプローチで順行性にエコーガイド下でカテーテル治療を開始したが、ガイドワイヤーが不通過であった。そのため、CTで血流が確認された足背動脈をエコーガイド下に穿刺し4Fシースを挿入した。足背動脈アプローチでガイドワイヤーの通過に成功した。4.0mmバルーンで拡張後、右大腿動脈アプローチでガイドワイヤーを再通過させ、ステントを2本挿入、5.0mmバルーンで後拡張して良好な血流が得られた。他の部位からのアプローチが困難な症例では、足背動脈アプローチは有用な方法である。また、閉塞部位より末梢の情報を得るには血管造影よりもCTやエコーが有用である。

J Cardiol 2006 Sep; 48(3): 165 - 170

文 献

- 1) Currie IC, Wilson YG, Baird RN, Lamount PM: Treatment of intermittent claudication: The impact on quality of life. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1995; **10**: 356 - 361
- 2) Bosch JL, van der Graaf Y, Hunink MG, for the Dutch Iliac Stent Trial Study Group: Health-related quality of life after angioplasty and stent placement in patients with iliac artery occlusive disease: Results of a randomized controlled clinical trial. *Circulation* 1999; **99**: 3155 - 3160
- 3) Breek JC, Hamming JF, De Vries J, Aquarius AE, van Berg Henegouwen DP: Quality of life in patients with intermittent claudication using the World Health Organization (WHO) Questionnaire. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2001; **21**: 118 - 122
- 4) McKenna M, Wolfson S, Kuller L: The ratio of ankle and arm arterial pressure as an independent predictor of mortality. *Atherosclerosis* 1991; **87**: 119 - 128
- 5) Criqui MH, Langer RD, Fronck A, Feigelson HS, Klauber MR, McCann TJ, Browner D: Mortality over a period of 10 years in patients with peripheral arterial disease. *N Engl J Med* 1992; **326**: 381 - 386
- 6) Dormandy JA, Rutherford RB, for the TASC Working Group: Management of peripheral arterial disease(PAD): Trans Atlantic Inter-Society Consensus(TASC). *J Vasc Surg* 2000; **31**: S1 - S296
- 7) Hunink MG, Wong JB, Donaldson MC, Meyerovitz MF, de Vries J, Harrington DP: Revascularization for femoropopliteal disease: A decision and cost-effectiveness analysis. *JAMA* 1995; **274**: 165 - 171
- 8) McCullough KM: Retrograde transpopliteal salvage of the failed antegrade transfemoral angioplasty. *Australas Radiol* 1993; **37**: 329 - 331
- 9) Saha S, Gibson M, Magee TR, Galland RB, Torrie EP: Early results of retrograde transpopliteal angioplasty of iliofemoral lesions. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2001; **24**: 378 - 382
- 10) Matsi PJ, Manninen HI, Soder HK, Mustonen P, Kouri J: Percutaneous transluminal angioplasty in femoral artery occlusion: Primary and long-term results in 107 claudicant patients using femoral and popliteal catheterization techniques. *Clin Radiol* 1995; **50**: 237 - 244
- 11) Tonnesen KH, Sager P, Karle A, Henriksen L, Jorgensen B: Percutaneous transluminal angioplasty of the superficial femoral artery by retrograde catheterization via the popliteal artery. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1988; **11**: 127 - 131
- 12) Shimmyo T, Nakamura S, Mizobuchi M, Funatsu A, Yokouchi I, Kanbayashi D, Kobayashi T, Katoh O: Trans tibial intervention for arteriosclerosis obliterance in chronic total occlusion. *Jpn J Interv Cardiol* 2004; **19**: 410 - 415 (in Jpn with Eng abstr)
- 13) Saito S, Ikei H, Hosokawa G, Tanaka S: Influence of the ratio between radial artery inner diameter and sheath outer diameter on radial artery flow after transradial coronary intervention. *Catheter Cardiovasc Interv* 1999; **46**: 173 - 178
- 14) Ofer A, Nitecki SS, Linn S, Epelman M, Fischer D, Karram T, Litmanovich D, Schwartz H, Hoffman A, Engel A: Multidetector CT angiography of peripheral vascular dis-

- ease: A prospective comparison with intraarterial digital subtraction angiography. *AJR Am J Roentgenol* 2003; **180**: 719 - 724
- 15) Link J, Steffens JC, Brossmann J, Graessner J, Hackethal S, Heller M: Iliofemoral arterial occlusive disease: Contrast-enhanced MR angiography for preinterventional evaluation and follow-up after stent placement. *Radiology* 1999; **212**: 371 - 377
- 16) Lammer J, Dake MD, Bleyen J, Katzen BT, Cejna M, Piquet P, Becker GJ, Settlage RA, for the International Trial Study Group: Peripheral arterial obstruction: Prospective study of treatment with a transluminally placed self-expanding stent-graft. *Radiology* 2000; **217**: 95 - 104
- 17) Gray BH, Sullivan TM, Childs MB, Young JR, Olin JW: High incidence of restenosis/reocclusion of stents in the percutaneous treatment of long-segment superficial femoral artery disease after suboptimal angioplasty. *J Vasc Surg* 1997; **25**: 74 - 83
- 18) Conroy RM, Gordon IL, Tobis JM, Hiro T, Kasaoka S, Stemmer EA, Wilson SE: Angioplasty and stent placement in chronic occlusion of the superficial femoral artery: Technique and results. *J Vasc Interv Radiol* 2000; **11**: 1009 - 1020
- 19) Gordon IL, Conroy RM, Arefi M, Tobis JM, Stemmer EA, Wilson SE: Three-year outcome of endovascular treatment of superficial femoral artery occlusion. *Arch Surg* 2001; **136**: 221 - 228
- 20) Scheinert D, Scheinert S, Sax J, Piorkowski C, Braunlich S, Ulrich M, Biamino G, Schmidt A: Prevalence and clinical impact of stent fracture after femoropopliteal stenting. *J Am Coll Cardiol* 2005; **45**: 312 - 315
- 21) Jahnke T, Voshage G, Muller-Hulsbeck S, Grimm J, Heller M, Brossmann J: Endovascular placement of self-expanding nitinol coil stents for the treatment of femoropopliteal obstructive disease. *J Vasc Interv Radiol* 2002; **13**: 257 - 266
- 22) Mewissen MW: Self-expanding nitinol stents in the femoropopliteal segment: Technique and mid-term results. *Tech Vasc Interv Radiol* 2004; **7**: 2 - 5
- 23) Duda SH, Pusich B, Richter G, Landwehr P, Oliva VL, Tielbeek A, Wiesinger B, Hak JB, Tieleman H, Ziemer G, Cristea E, Lansky A, Beregi JP: Sirolimus-eluting stents for the treatment of obstructive superficial femoral artery disease: Six-month results. *Circulation* 2002; **106**: 1505 - 1509
- 24) Duda SH, Bosiers M, Lammer J, Scheinert D, Zeller T, Tielbeek A, Anderson J, Wiesinger B, Tepe G, Lansky A, Mudde C, Tieleman H, Beregi JP: Sirolimus-eluting versus bare nitinol stent for obstructive superficial femoral artery disease: The SIROCCO II Trial. *J Vasc Interv Radiol* 2005; **16**: 331 - 338
- 25) Makinen K, Manninen H, Hedman M, Matsi P, Mussalo H, Alhava E, Yla-Herttuala S: Increased vascularity detected by digital subtraction angiography after VEGF gene transfer to human lower limb artery: A randomized, placebo-controlled, double-blinded phase II study. *Mol Ther* 2002; **6**: 127 - 133
- 26) Morishita R, Aoki M, Hashiya N, Makino H, Yamasaki K, Azuma J, Sawa Y, Matsuda H, Kaneda Y, Ogihara T: Safety evaluation of clinical gene therapy using hepatocyte growth factor to treat peripheral arterial disease. *Hypertension* 2004; **44**: 203 - 209