

# 重症下肢虚血に対する下腿切断術中に 膝窩動脈切断端から逆行性血栓除去術の追加によって 膝を温存できた症例

山本乃利男<sup>1)</sup>, 大谷 順<sup>2)</sup>, 西山 彰博<sup>1)</sup>, 檀浦 智幸<sup>1)</sup>, 松井 譲<sup>1)</sup>

**要 旨**：閉塞性動脈硬化症下肢虚血に対する下腿切断術において、術中に膝窩動脈切断端から逆行性にカテーテルを挿入し血栓除去を追加することで血流が改善し膝を温存できた症例を経験した。症例は90歳男性、閉塞性動脈硬化症を伴う急性下肢虚血である。外腸骨動脈閉塞に対して大腿動脈-大腿動脈バイパス術を施行したが膝窩遠位の血流は改善が乏しく下腿切断術を選択した。下腿切断術中に膝窩動脈を切断するも出血が乏しかったために、切断部近位での動脈閉塞を疑い、膝窩動脈切断端から逆行性にカテーテルを挿入し血栓除去を追加した。その結果、血流が改善し膝を温存できた。

下腿切断術において動脈切断予定部位より近位レベルに新鮮血栓の残存が疑わしいとき、または動脈切断端からの術中出血が想定より乏しいときには切断端から逆行性血栓除去を追加することは比較的容易で有効であり、合併症は少ないと考えられる。必要ならば術中に逆行性血栓除去を追加することで重症虚血肢の救肢またはより遠位での下腿切断レベルへの選択が可能になれば患者のQOLの改善にも貢献できると考える。

**キーワード**：虚血肢，逆行性血栓除去術，下腿切断術

(雲南市立病院医学雑誌 2016; 13(1): 63-67)

## はじめに

当院では外科医の協力があることで整形外科手術がよりよく行えている。麻酔の観点では、外科医の周術期管理にて心機能不良の患者に対しても鎮静と超音波下末梢神経ブロック併用で下腿切断が可能となった。また手技的な観点では、下腿切断術中に膝窩動脈切断端から逆行性にカテーテルを挿入し血栓除去を追加することで血流が改善し膝を温存できた症例を経験したので報告する。

## 症 例

90歳男性。車椅子移乗，食事は全介助が必要な生活

レベルであった。左下腿の冷感のため近医より紹介受診となった。既往歴はうっ血性心不全，高血圧，前立腺癌，横行結腸癌術後があった。

## 来院時所見

左膝窩遠位に冷感があった。両大腿動脈は拍動を触知できたが両膝窩，足背動脈は触知できなかった。足背動脈のドップラー検査では右は血流を確認できたが，左はできなかった。

血液結果は，白血球数11,300/ $\mu$ l (好中球78.1%)，血色素量12.6g/dl，血小板数182,000/ $\mu$ l，AST 32IU/l，ALT 26IU/l，LDH 386IU/l，BUN 18.6mg/dl，クレアチニン0.68mg/dl，Na 132mEq/l，K 3.8mEq/l，CK 173IU/l，CRP

<sup>1)</sup> 雲南市立病院整形外科，<sup>2)</sup> 雲南市立病院外科  
著者連絡先：山本乃利男 雲南市立病院整形外科〔〒699-1221 雲南市大東町飯田96-1〕  
(受付日：2016年10月28日，受理日：2016年12月14日)

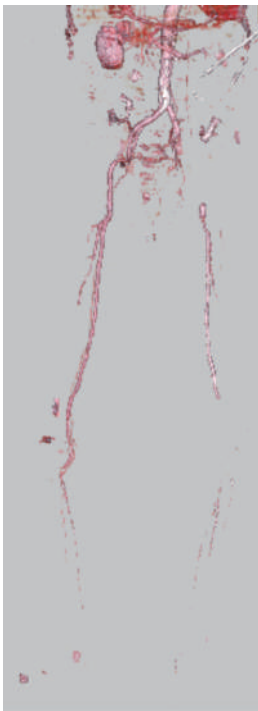


図1 来院時の  
3D angiography

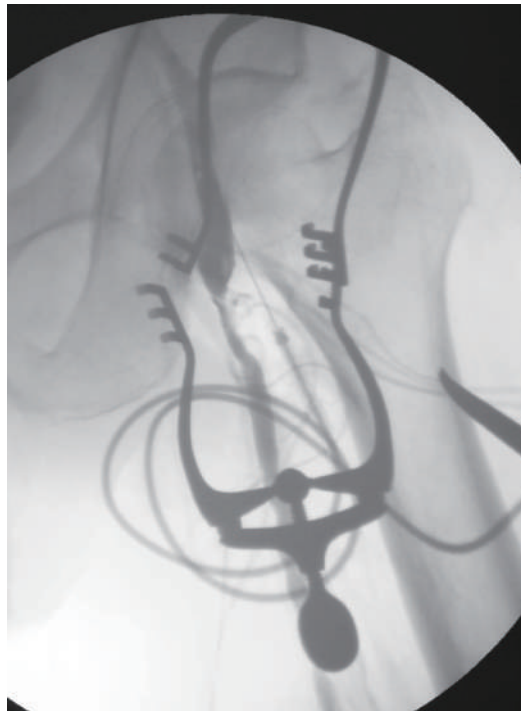


図2 緊急大腿動脈-大腿動脈バイパス術中  
透視画像

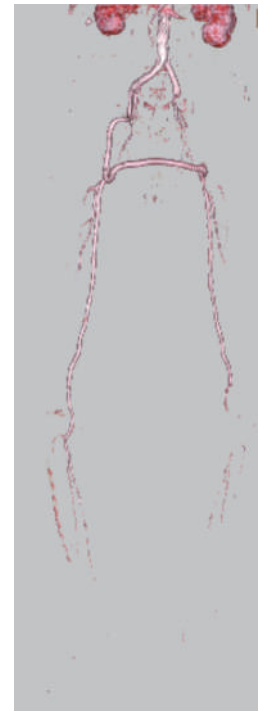


図3 大腿動脈-大腿動脈  
バイパス術後の3D angiography

1.73mg/dl, PT 98.0%, PT-INR 1.01, APTT 25.2秒であった。造影CTで左外腸骨動脈全域に閉塞を認めた(図1)。左大腿動脈から浅大腿動脈において動脈は開存しているが口径不整を認めた。浅大腿動脈起始部に高度狭窄を認めた。左膝窩動脈で再び閉塞があり、下腿の主要三分枝については腓骨動脈に僅かに開存を認めたが、前後脛骨動脈の開存は乏しく閉塞を疑った。右浅大腿動脈は口径不整があり、所々中等度以上の狭窄を認めた。左外腸骨動脈周囲は既に側副路が形成されていると推測された。

## 治 療

閉塞から少なくとも24時間以上は経過していた。大腿動脈への血流を増やしたとしても閉塞後24時間以上では20%の切断率であるとする報告があるが<sup>1)</sup>、虚血範囲を少しでも縮小させるために急性下肢虚血の血行再建をTASC(TransAtlantic Inter-Society Consensus) II<sup>2)</sup>に準拠して決定した。同日緊急手術を外科で腰椎麻酔下に施行した。左大腿動脈を露出したが拍動を認めなかった。左大腿動脈を切開し4Fr Fogartyカテーテルを挿入し、血栓を吸引、摘出したが近位側からの出血を認めなかった。透視下にガイドワイヤーで左大腿動脈から近位側を検索し、造影にて左外腸骨動脈での完全閉塞と診断した。これらの所見より大腿動脈-大腿

動脈バイパス術への治療方針とし、径8mmのPTFE(polytetrafluoroethylene)グラフトを用いた(図2, 3)。術後抗凝固療法を併用した。血行再建術後、コンパートメント症候群や横紋筋融解症の発症はなかった。左下腿中間部程度まで冷感が消失しチアノーゼも改善傾向になった。虚血範囲は左足部に限局し、次の治療方針として下腿切断の可能性を検討することとした。

後日の心エコー検査にて左心室にasyneryを認め、後壁、下壁基部から心尖部にかけてほぼakinesisに近いsevere hypokinesisを認めた。EF 22%, %FS 10%, 2DでDd/Ds(54/49mm)などであった。以上より陳旧性心筋梗塞による高度の収縮力低下と診断した。全身状態を考慮すると周術期を含め、麻酔科管理でなければ腰椎麻酔も困難な状況であった。外科との協議によって、なるべく低侵襲にするために鎮静に加えて大腿神経、坐骨神経ブロック併用にて受傷後9日目に下腿切断の治療方針とした。

術前当日朝の診察時に比べて、手術室での左下腿の温感が低下しており、虚血範囲が広がっていた(図4)。低心拍出状態で循環血流が維持できていないこと、動脈硬化による内膜病変に加え、血管壁に付着した血栓やフィブリンなどによる動脈血栓の再発と考えられた。大腿切断による手術侵襲を考慮し下腿切断の方針のままとした。抗凝固剤を継続しながら、鎮静に加え



図4 下腿切断術前左下腿外観写真

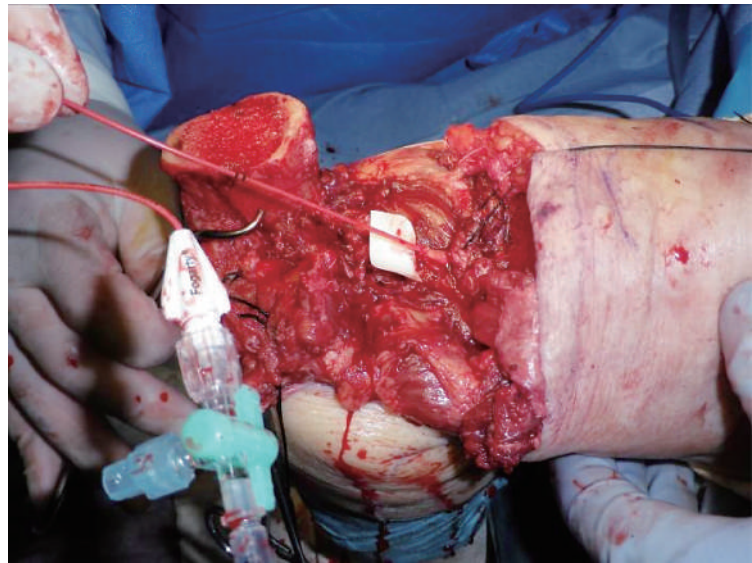


図5 下腿切断術中に膝窩動脈切断端から逆行性血栓除去術中写真

て外科との共同で超音波下大腿神経，坐骨神経ブロックを併用し，仰臥位で手術開始した。下腿切断でもなるべく近位での切断とするために膝関節より3 cm遠位を骨切りレベルとし，long posterior flapとした。術中下腿後方部の筋組織の色調は比較的良好であったが下腿近位前外側部の筋組織は色調不全だった。膝窩動脈切断端からの出血が乏しかった。残存肢の血流を改善させるために膝窩動脈断端から4Fr Fogartyカテーテルを逆行性に挿入し血栓除去を試みた(図5)。血栓を可及的に除去でき血流は改善した。以後は通常の下腿切断術を施行し閉創した。術中血行動態は安定していた。術後皮膚の色調はよかった。術後3週目に抜糸した。術中筋組織の色調不全だった下腿近位外側部の皮膚は術後色調不全があったが創離開は生じなかった。

## 考 察

今回の症例を通して以下の2点について考察する。閉塞性動脈硬化症下肢虚血に対する下腿切断術において心機能不良の患者に対しても鎮静と超音波下末梢神経ブロック併用にて下腿切断が可能できたことと，下腿切断術中に膝窩動脈切断端から逆行性にカテーテルを挿入し血栓除去を追加することで血流が改善し膝を温存できた点である。

近年超音波下末梢神経ブロックの進歩があり鎮痛の手段の選択肢が広がっている。当科でも上肢における腕神経叢ブロックにおいて斜角筋間アプローチ，腋窩アプローチ，下肢においては大腿神経ブロック，膝窩部坐骨神経ブロックなどで超音波下末梢神経ブロック

を施行している。下肢切断の麻酔については腰椎麻酔でなく，末梢神経ブロックにて可能とする報告がある<sup>3,4)</sup>。高リスク患者において末梢神経ブロックは，術中血行動態が安定し有効であった。血管外科分野に熟達した外科医による周術期管理にて術後も血行動態は安定していた。

今回の症例では，切断レベルについては下肢の血流を考慮すると大腿切断の適応であったが，手術侵襲を最小限にするために下腿切断を選択した。大腿動脈-大腿動脈バイパスにて大腿動脈の血流は改善したが，下腿切断術直前に血流不全が生じた。新鮮血栓などによる閉塞と推測された。この時点で血管内治療にて大腿動脈からの順行性血栓除去術の追加を考慮したが血行動態も不安定であり，無理なカテーテル操作にて血管損傷による穿孔，動脈瘤，解離，動静脈瘻などのリスクのため施行しなかった。術中に膝窩動脈切断部から大腿動脈へ逆行性に血栓除去を追加することで動脈切断部より近位の血流が改善した。

血管内治療において，晩期血栓除去術における逆行性血栓除去術についての報告がある<sup>5)</sup>。大腿膝窩動脈まで広範囲に進展した血栓塞栓症で通常の大腿動脈経路の順行性の血栓除去術後にも血行再開が確認できない場合に足背または後脛骨動脈から逆行性に血栓除去を追加する有効性を述べている。膝関節以下病変による重症虚血肢に対する治療戦略については逆行性カテーテルにて加療している報告はまれであるがいくつかある<sup>6)</sup>。Retrograde popliteal approachは1988年にTonnesenらによって初めて報告された<sup>7)</sup>。主な適応



は順行性アプローチでの困難例、短い浅大腿動脈などとされている<sup>8)</sup>。軽度のフィブリン化、石灰化した血栓塞栓ならば逆行性による遠位からの血栓除去にて再疎通が得られやすいと推測されている<sup>9)</sup>。以上のように閉塞性動脈硬化症の血管内治療において、通常の大腿動脈経由の順行性の血栓除去術後にも血行再開が確認できない場合に足背または後脛骨動脈から逆行性に血栓除去を追加する報告があるが、今回の症例のように下腿切断術時に動脈切断端から逆行性にカテーテルにて血栓除去した報告は渉猟し得たかぎりではなかった。合併症については逆行性カテーテルやガイドワイヤー挿入による大腿動脈-人工血管吻合部への侵襲や損傷はカテーテルの挿入距離を考慮すれば予防できると考える。しかし、カテーテル抜去時に分岐動脈への血栓の押し込み、閉塞の惹起などは予防困難である。また順行性と違って逆行性による血栓除去では太い血管から細い血管を通して除去するので、細い血管径以下の血栓しか一度に除去できないために、複数回の施行が必要となりうる。なお、本症例の治療については、血栓除去用カテーテルのアプローチ部位としてはこれまでに報告のない手技であるがそれ以外の手技は一般的術なもので、術中の判断で緊急避難的に行ったが、術後に改めて詳細な説明を行い理解と同意を得ている。

今回の症例では術後の皮膚状態の経過を考慮すると逆行性血栓除去を施行していなければ、おそらく断端部の血流不全はより進行していたと推測された。比較的新鮮な血栓ならば逆行性によるカテーテルにて十分に除去可能と考える。また術中に比較的太い動脈の切断端を直視下に操作できるため、動脈切開、動脈穿刺を伴う通常の大腿動脈のアプローチに要する技術に比べて容易であり、合併症の危険が軽減できると期待される。下腿切断時術中逆行性血栓除去の主な適応は、下肢切断術において動脈切断部より近位の新鮮血栓の残存が疑わしいとき、または動脈切断部からの術中出血が想定より乏しいときなどである。逆行性血栓除去を追加することで、重症虚血肢の救肢、またはより遠位での下肢切断レベルへの選択が可能になれば患者のQOLの改善にも貢献できると考える。

## 結 語

1. 閉塞性動脈硬化症下肢虚血に対する下腿切断術において心機能不良の患者に対しても鎮静と超音波下末梢神経ブロック併用にて下腿切断が可能となった。

2. 閉塞性動脈硬化症下肢虚血に対する下腿切断術において術中に膝窩動脈切断端から逆行性にカテーテルを挿入し血栓除去を追加することで血流が改善し膝を温存できた症例を経験した。

3. 下肢切断術において動脈切断部より近位の新鮮血栓の残存が疑わしいとき、または動脈切断部からの術中出血が想定より乏しいときには動脈切断端からカテーテルを用いて逆行性血栓除去を追加することは比較的容易であり、合併症の回避も期待できる。

## 文 献

- 1) Blaisdell FW, Steele M, Allen RE.: Management of acute lower extremity arterial ischemia due to embolism and thrombosis. *Surgery*. 1978; 84: 822-34.
- 2) Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, et al; TASC II Working Group. Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II). *J Vasc Surg*. 2007; 45: S55-67.
- 3) 高野友美子, 小石恵子, 藤井達也, ほか. エコーガイド下末梢神経ブロックで行った抗リン脂質抗体症候群患者の大腿切断術. *麻酔* 2013; 62: 718-720.
- 4) 寺部雄太, 市岡 滋. 下腿手術における超音波ガイド下末梢神経ブロックの有用性の検討. *形成外科* 2014; 57: 411-415.
- 5) 秋山一也, 廣田 潤, 小林 豊, ほか: 晩期大腿膝窩動脈血栓除去術における順行性血栓除去の問題点と我々の考案した逆行性血栓除去術の臨床成績. *磐城共立病院医報*. 2003; 24: 4-10.
- 6) El-Sayed HF. Retrograde pedal/tibial artery access for treatment of infragenicular arterial occlusive disease. *Methodist DeBakey Cardiovasc J*. 2013; 9: 73-78.
- 7) Tonnesen KH, Sager P, Karle A, et al. Percutaneous transluminal angioplasty of the superficial femoral artery by retrograde catheterization via the popliteal artery. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 1988; 11: 127-131.
- 8) Brontzos EN, Moulakakis KG, Avgerinos ED, et al. Retrograde transpopliteal approach of iliofemoral lesions. *Vasc Endovascular Surg*. 2011; 5: 646-650.
- 9) Fanelli F, Lucatelli P, Allegritti M, et al. Retrograde popliteal access in the supine patient for recanalization of the superficial femoral artery: initial results. *J Endovasc Ther*. 2011; 18: 503-509.

## Intraoperative retrograde thrombectomy through cut edge of the popliteal artery in the below knee amputation for critical limb ischemia

Norio Yamamoto<sup>1)</sup>, Jun Otani<sup>2)</sup>, Akihiro Nishiyama<sup>1)</sup>,  
Tomoyuki Dan'ura<sup>1)</sup>, and Yuzuru Matsui<sup>1)</sup>

**Abstract:** We present here 90-year-old man treated for occlusion of a left external iliac and popliteal artery. After emergent femoro-femoral artery bypass surgery, the critical ischemic area was localized around foot. Below knee amputation was performed under ultrasound-guided femoral and sciatic nerve block because of the severe chronic heart failure with reduced ejection fraction (EF: 22%). Intraoperatively, artery flow from cut edge of the popliteal artery was significantly reduced, which revealed occlusion of the popliteal artery. Retrograde thrombectomy through cut edge of the popliteal artery was performed, and the artery flow was improved.

Retrograde thrombectomy through cut edge of the artery at the time of amputation is less invasive and is a useful method to treat critical limb ischemia. The main indications for this technique are an occlusion proximal to cutting level of the artery, and failure of the antegrade approach.

---

<sup>1)</sup> Department of orthopaedic surgery, Unnan City Hospital, <sup>2)</sup> Department of surgery, Unnan City Hospital  
Correspondence: Norio Yamamoto, Department of orthopaedic surgery, Unnan City Hospital [96-1 Daito-cho Iida, Unnan, Shimane 699-1221, JAPAN]  
Telephone: 0854-43-2390 / Fax: 0854-43-2398