

重症虚血肢における人工血管感染の治療経験 - グラフト温存による limb salvage -

内田 徹郎 島崎 靖久 上所 邦広 小鹿 雅隆 竹田 文洋 乾 清重

要 旨：重症虚血肢の人工血管感染は難治性かつ予後不良である。今回MRSA人工血管感染2例を経験した。症例1は74歳、男性、右大腿動脈-左大腿動脈、左大腿動脈-膝窩動脈バイパス術後に左下肢切断を施行、術後1年6ヶ月に右鼠径部手術創から排膿、MRSAが検出された。抗生剤投与と強酸性水洗浄を行った。創の無菌化後もグラフト周囲の死腔が残存、縫工筋弁の充填術を施行、創治癒は良好であった。症例2は80歳、女性、左大腿動脈-膝窩動脈バイパス術後2ヶ月に発熱、膝上部手術創から排膿、MRSAが検出された。強酸性水洗浄のみで創は完全に閉鎖した。人工血管感染ではグラフト摘出と非解剖学的バイパス術が根本的な治療とされるが、重症虚血肢では肢切断を余儀なくされることがある。可及的にグラフトを温存する方針の下、強酸性水洗浄による創の無菌化と膿瘍腔の狭小化を図った後に縫工筋弁充填を行う治療法は有用かつ低侵襲な方法と考えられた。(日血外会誌 11:709-712, 2002)

索引用語：人工血管感染，末梢血管血行再建術，組織充填法，強酸性水，縫工筋弁

はじめに

人工血管感染は難治性かつ生命予後に関わる重篤な病態である¹⁾。感染した人工血管摘出と非解剖学的バイパス術が根本的な治療とされているが、閉塞性動脈硬化症とくに重症虚血肢症例では肢切断を余儀なくされることがある。今回われわれは重症虚血肢の人工血管感染2例を経験した。可及的に人工血管を温存する方針の下、強酸性水洗浄による創の無菌化と死腔の狭小化を図り、1例は一期的創治癒が得られ、1例は縫工筋弁充填を行い良好な創治癒を認めたので若干の文献的考察とともに報告する。

症 例

症例1：74歳、男性

主 訴：右鼠径部発赤

現病歴：平成12年1月、左外腸骨動脈および左浅大腿動脈閉塞と左下腿の虚血性皮膚潰瘍に対し、右大腿動脈-左大腿動脈バイパス術、左大腿動脈-膝窩動脈バイパス術を施行した。末梢動脈のrun off不良のため、虚血症状と皮膚潰瘍は改善せず感染を伴い、膝関節下で肢切断となった。平成13年7月、右鼠径部手術創から恥骨上部を越える皮膚が広範に発赤、やがて自潰、大量の排膿を来した。全身状態は良好で発熱は認めなかった。膿瘍腔は人工血管(expanded polytetrafluoroethylene: EPTFE)に沿い内側へ広がり4cm大の死腔形成を認め、培養でMethicillin resistant staphylococcus aureus(MRSA)が検出された。感染組織のdebridementを行った後、Vancomycin(VCM)全身投与とともに創局所の強酸性水洗浄を開始した。洗浄開始後数日で排膿は消失し、3週間で培養は陰性化、死腔も狭小化した。しかし1cm大まで小さくなった死腔が完全に閉鎖することはなく、創底には依然として人工血管が露出していたため、6週間後に縫工筋弁の充填術を施行した(Fig.)。術後経過は良好、創治癒は問題なく、発熱も認めず、術後1ヶ月で退院となった。その後6ヶ月

山形大学医学部第2外科
〒990-9585 山形市飯田西2-2-2(Tel: 023-628-5342)
受付：2002年3月15日
受理：2002年10月24日

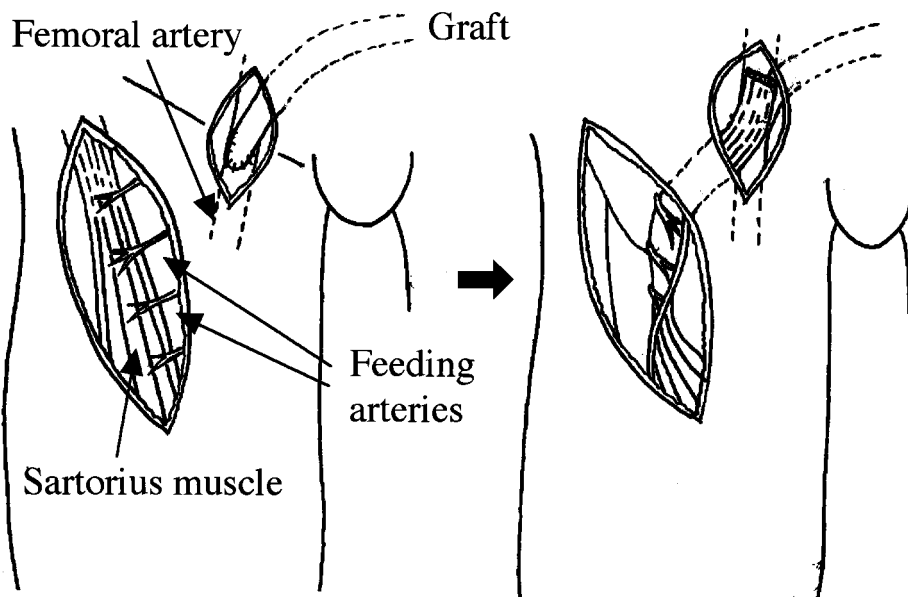


Fig. Schematic drawing of sartorius muscle coverage with "twist rotation flap" technique. Posterior and lateral surface of muscle was dissected leaving feeding arteries entering medial surface intact. Rotated muscle flap was reattached to perigraft soft tissues or inguinal ligament.

の経過観察の間、感染の再発を認めていない。

症例 2：80歳、女性

主 訴：発熱，左大腿部発赤，疼痛，熱感

現病歴：平成12年6月，左浅大腿動脈閉塞(ankle brachial pressure index: ABI=0.2)に対し，EPTFE人工血管を用いた左大腿動脈-膝上部膝窩動脈バイパス術を施行した。術後虚血症症状は改善し，血管造影で人工血管は良好に開存していたが，末梢のrun off不良のためABIの改善は0.4にとどまった。術後2ヶ月を経過して38度台の熱発，人工血管の走行に沿った左大腿内側の発赤，疼痛および熱感を来し，膝上部手術創から排膿を認めた。創培養ではMRSAが検出された。人工血管感染と診断，排膿と感染組織のdebridementを行った所，吻合部の人工血管が一部露出した。VCM投与と強酸性水による創洗浄を開始，数日で排膿は消失，症状も改善した。洗浄開始後3週間で培養は陰性化した。さらに洗浄を継続し，5週間後に創は完全に閉鎖した。以後外来で2年間経過観察中であるが感染の再発は認めていない。

考 察

下肢閉塞性動脈硬化症における血行再建術後の人工

血管感染は，難治性かつ予後不良な合併症である¹⁾。感染が軽度であれば保存的治療により人工血管を温存可能な場合もあるが，感染が制御できない場合，重症虚血症例での人工血管摘出はlimb salvageが困難となる²⁾。非解剖学的経路による再血行再建術のグラフトとしては自己組織が最も適しており，大伏在静脈，大腿動静脈などが用いられているが全ての例で使用可能な訳ではない。ホモグラフトは人工血管に比較して優れた感染抵抗性を示すとの報告³⁾があるが本邦での入手は現時点で困難を伴う。EPTFE人工血管はDacronよりも細菌が繊維間に入り込むことが少なく有用であると考えられるが⁴⁾，新たな人工物を必要とすることに変わりなく，敗血症から再度人工血管感染を来す可能性も否定できない。

われわれの下肢閉塞性動脈硬化症患者，特に重症虚血症例における人工血管感染に対する治療方針は，可及的に人工血管を温存することを目標としている。先ず感染局所の十分なドレナージとdebridementを行う。次いで強酸性水⁵⁾を用いた局所洗浄(1回200mlを1日2回)を毎日継続して行う。洗浄は創培養結果が陰性になるまで徹底的に行うことが重要である。通常1ヶ月以内に培養の陰性化が得られることが多く，この時点で

感染創が良好な肉芽組織増生により完全に閉鎖，一期的創治癒が得られることもある．一方，創が十分に清浄化した後，培養陰性にも拘わらず，死腔が残存する場合は最終的に有茎筋弁の充填を行う方針としている．

強酸性水の殺菌効果はポビドンヨードに比較して弱い，芽胞以外には幅広い抗菌スペクトルを有し，MRSAなどの耐性菌にも有効である⁵⁾．また組織障害性が低いため，洗浄中にも関わらず良好な肉芽の発育が観察されることがある．今回提示した例でも強酸性水洗浄により死腔は消失もしくは狭小化していた．

人工血管感染は鼠径部に発生することが多い．鼠径部の手術創は清潔を保つのが困難であるのに加え，リンパ液貯留を来しやすく，血中の細菌がリンパ漏を介して創部に出現，人工血管に感染する経路も証明されている⁶⁾．鼠径部に感染巣が存在する場合，充填する有茎自家組織としては，縫工筋^{7,8)}，大腿筋膜，大腿直筋，薄筋，腹直筋などが用いられている．縫工筋は採取に際して下肢機能を損なうことなく，小さな皮膚切開と剥離範囲で容易に施行可能である⁹⁾．しかし縫工筋は浅大腿動脈からの血流を供給されているため，閉塞性病変に起因した筋自体の血行不良が危惧されることがある．実際，充填に際しての血管処理による縫工筋壊死が報告されている¹⁰⁾．縫工筋は筋束の内側から血流を供給されているため，充填の際に筋肉の内側縁は処理せずに，末梢端を支点として外側のみを剥離，内側へ回転させる“twist rotation flap”法¹¹⁾が推薦され，われわれも採用している．今回の提示例以外にも人工血管感染やリンパ漏に伴った創感染などの3例に縫工筋弁を使用した方が筋肉の壊死を認めていない．腹直筋弁の使用は内胸動脈から上腹壁動脈を介した下肢への重要な側副血行路を失うことになるため重症虚血肢例における適応は慎重に行う必要がある．

感染創に対する筋弁充填法は，ある一定以上の菌数が存在する場合，すなわち感染が十分にコントロールされていない状況においては有効でないとする動物実験の結果が報告されている¹²⁾．開心術後の縦隔洞炎に大網充填術を施行した場合，CTで確認すると大網のvolumeが増大し，死腔が完全に閉鎖されている所見が観察される．大網のごとく血流が豊富かつ死腔の大きさに応じて成長する組織は充填材料として理想的であるが，鼠径部および下肢の感染創に対しては，到達距

離が長く開腹操作を必要とするため適さない．こうした事実からもわれわれの強酸性水洗浄による創の無菌化および死腔の狭小化を得た後の二期的縫工筋弁の充填法は，人工血管温存がlimb salvageに大きく関係する重症虚血肢例において有効かつ低侵襲的な治療法ではないかと考えられた．将来的にはtissue engineeringを駆使した限りなく自己血管に近いグラフトの使用，またgrowth factorや幹細胞の注入による人工血管摘出後の下肢虚血に対する処置などが可能になることが期待される．

結 語

重症虚血肢を有するMRSA人工血管感染の2例に対して強酸性水洗浄を行い，1例は感染創の一期的治癒が得られ，他1例では創の無菌化と狭小化が得られたため，縫工筋弁を充填し治癒せしめた．感染人工血管摘出は重症虚血肢において肢切断の危険性がある．可及的にグラフトを温存する方針のわれわれの強酸性水洗浄と縫工筋弁充填は有用かつ低侵襲な方法ではないかと考えられた．

文 献

- 1) Szilagyi, D. E., Smith, R. F., Elliott, J. P., et al.: Infection in arterial reconstruction with synthetic grafts. *Ann. Surg.*, **176**: 321-333, 1972.
- 2) Bunt, T. J.: Synthetic vascular graft infections: I. Graft infections. *Surgery*, **93**: 733-746, 1983.
- 3) Vogt, P. R., Brunner-La Rocca, H.-P., Carrel, T., et al.: Cryopreserved arterial allografts in the treatment of major vascular infection: a comparison with conventional surgical techniques. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, **116**: 965-972, 1998.
- 4) 大北 裕: 人工血管感染症に対する治療．杉本恒明，松本昭彦，杉下靖郎，門間和夫編，*Annual review 循環器* 2000，東京，中外医学社，2000，pp262-267．
- 5) 甲田雅一，佐藤喜春，原口義座，他: 機能水(強酸性水)の消毒効果．*薬理と治療*，**23**: 75-79, 1995．
- 6) 草場 昭，佐久田斉，鎌田義彦，他: 人工血管感染に対する制御対策の工夫．*日血外会誌*，**6**: 463-472, 1997．
- 7) Baronofsky, I. D.: Technique of inguinal node dissection. *Surgery*, **24**: 555-556, 1948.
- 8) 中島伸之，上村重明，安藤太三: 人工血管移植後の大腿部開放創に対するsartorius muscle flap法による一次

- 的閉鎖術について . 日心外会誌 , **16** : 460-462 , 1987 .
- 9) Perler, B. A., Vander Kolk, C. A., Dufresne, C. R., et al.: Can infected prosthetic grafts be salvaged with rotational muscle flaps? *Surgery*, **110**: 30-34, 1991.
- 10) Kaiser, E., Genz, K. S., Habermeyer, P., et al.: Die arterielle versorgung des musculus sartorius. *Chirurg*, **55**: 731-732, 1984.
- 11) Khalil, I. M. and Sudarsky, L.: Sartorius muscle "twist" rotation flap: An answer to flap necrosis. *J. Vasc. Surg.*, **6**: 93-94, 1987.
- 12) Cruz, N. I. and Canario, Q. M.: Muscle flaps in the management of vascular grafts in contaminated wounds: An experimental study in dogs. *Plast. Reconstr. Surg.*, **82**: 480-485, 1988.

Prosthetic Graft Infection in Patients with Severe Limb Ischemia: Treatment Based on Limb Salvage

Tetsuro Uchida, Yasuhisa Shimazaki, Kunihiro Uesho, Masataka Koshika,
Fumihito Takeda and Kiyoshige Inui.

Second Department of Surgery, Yamagata University School of Medicine, Yamagata, Japan.

Key words:

Infection of a prosthetic graft is a potentially devastating complication of vascular reconstructive surgery. We have achieved good results in this kind of case by performing irrigation of an electrolyzed strong acid solution and subsequent sartorius muscle rotational flap based on the concept of limb salvage. A 74-year-old man (patient 1) with severe limb ischemia had undergone bypass surgery (femoro-femoral, femoro-popliteal) and subsequent amputation of the lower extremity. Eighteen months after the initial procedure, he presented purulent discharge of the right inguinal wound and bacterial culture was positive for methicillin resistant staphylococcus aureus (MRSA). He underwent debridement and local irrigation by an electrolyzed strong acid solution. Culture became negative 1 month later and the sartorius muscle flap coverage was performed because of insufficient wound healing. He is doing well without inflammatory signs for 6 months. An 80-year-old woman (patient 2) showed pyrexia and wound abscess 2 months after femoro-popliteal bypass grafting of the left leg. Prosthetic graft infection by MRSA was diagnosed. Complete wound healing was obtained by only irrigation. The conventional approach consisting of graft removal and extraanatomic reconstruction conveys a substantial risk of limb loss, especially in patients with severe limb ischemia. Our strategy based on limb salvage may be effective and less invasive in this particular situation.

(*Jpn. J. Vasc. Surg.*, **11**: 709-712 ,2002)