人工血管感染に対する再手術症例の検討

伊藤 健 造   北 川 哲 也   北 市   隆   福 田   靖
 筑 後 文 雄   川 人 智 久   田 埜 和 利   堀   隆 樹
                  吉 栖 正 典   加 藤 逸 夫

治療に難渋した人工血管感染5症例について検討した。年齢は57～81歳，初回手術時の基礎疾患はLeriche症候群1例を含む閉塞性動脈硬化症3例，悪性腫瘍の動脈浸潤2例であった。人工血管感染部位は鼠蹊部3例，膝上部1例，腹部1例で，うち4例の起炎菌は *Staph. aureus* (MRSA3例) であった。感染原因となった人工血管の手術から感染発現までの期間は，腹膜炎症例は10日と短く，末梢側の感染では2か月～14年と長かった。腹膜炎例を除いた症例での感染巣のドレナージ，洗浄等の保存的治療期間は40～64（平均50）日であった。手術はグラフトの感染部位のみの除去またはグラフト全部を摘出し，新たな血行再建術を施行した。感染グラフトはPTFE4例，Woven-Dacron 1例で，再手術にも同様のグラフトを用いた。感染部を避けるため，閉鎖孔経由など3例で別経路を用いた。感染人工血管の全摘出が困難な症例では，感染巣部のみの人工血管摘除と健全な周囲組織での再建術を行い良好な結果を得た。手術成績は全例生存，敗血症や下肢切断等の重篤な合併症は認めなかった。再手術から現在までの8か月～8年間，全例開存し再感染も認めていない。日心外会誌26巻1号：40-45（1997）

Keywords：人工血管感染，非解剖学的バイパス，閉鎖孔バイパス，筋肉充填

Surgical Therapy for Prosthetic Graft Infection

Kenzo Itoh, Tetsuya Kitagawa, Takashi Kitaichi, Yasushi Fukuta, Fumio Chikugo, Tomohisa Kawahito, Kazutoshi Tano, Takaki Hori, Masanori Yoshizumi and Itsuo Katoh (Department of Cardiovascular Surgery, School of Medicine, The University of Tokushima, Tokushima, Japan) Five patients with vascular graft infections were surgically treated over a 16-year period. Primary diseases were arteriosclerosis obliterans in 3 cases and invasion of malignant diseases in 2 cases. The most common site of infection was the groin (3 of 5). *Staphylococcus aureus* was the most common pathogen. Administration of antibiotics, drainage and lavage with povidone iodine solution were performed in 4 patients (40-64 days). All patients underwent graft resection and reconstruction. Infected parts of the previous grafts were removed. Total removal of the previous graft was performed in 2 cases and partial removal was performed in 3 cases. To avoid re-infection, long extra-anatomical bypass was performed in 4 cases. The post operative courses of the five patients were uneventful. Jpn. J. Cardiovasc. Surg. 26: 40-45 (1997)

血行再建術後のグラフト感染は治療に難渋することが多く，保存的治療の期間や再手術の方法についてさまざまな報告がある。われわれは人工血管感染をきたした5症例に対して再手術を施行し，良好な結果を得たので報告する。

対 象

1979年から1995年までに血行再建術を施行した172例中，術後早期または遠隔期に感染を認め

た5例を対象とした。

年齢は57から81歳，平均63.6歳で，性別は男性4例，女性1例である。初回手術時の基礎疾患はLeriche症候群1例を含む閉塞性動脈硬化症3例，悪性腫瘍の動脈浸潤2例であった（図1，2）。

結 果

感染率は2.9%である。

前回までの手術は腸骨大腿動脈（I-F）バイパス3例（うち交叉バイパス1例），大腿膝窩動脈

症例	1.	2	3
年齢 性	57才 男	58才 男	81才 女
初回手術時の基礎疾患	陰茎癌術後	Leriche症候群 左無機能腎	閉塞性動脈硬化症
前回までの手術のシエーマ			
感染部位と感染人工血管の種類	鼠径部 6mm PTFE graft	鼠径部 8mm PTFE graft	鼠径部 8mm PTFE graft
手術から感染までの期間	7 年	14 年	2ヶ月

PTFE : polytetrafluoroethylene

図1 対象 (1～3)

症例	4	5
年齢 性	63才 男	59才 男
初回手術時の基礎疾患	閉塞性動脈硬化症 ①～③：前回手術 ■：閉塞部位	骨盤内デスモイド
前回までの手術のシエーマ		
感染部位と感染人工血管の種類	膝窩部 6mm PTFE graft	腹部 18×9mm Dacron graft
手術から感染までの期間	3ヶ月	10日

図2 対象 (4, 5)

(F-P) バイパス 1例，大動脈両側腸骨動脈 (Ao-biI) バイパス 1例であった。

部位および発生までの期間：I-F バイパス例はいずれも鼠蹊部に感染をきたした。症例 1 は左大腿動脈浸潤を呈した陰茎癌に対する放射線照射後に左大腿動脈破裂をきたし，同部の動脈を結紮後

I-F バイパスを置いたが，1か月後末梢側吻合部に感染をきたしたため人工血管を遠位部分摘除し再置換を行った。しかしその7年後に再置換した人工血管と残した人工血管との吻合部に再度感染をきたした。症例 2 は基礎疾患が Leriche 症候群と左無機能腎で，腹部大動脈の血栓内膜摘除，左

I-F バイパスおよび左腎摘出術を施行した 14 年後、末梢側吻合部に感染をきたした。症例 3 は低心機能の高齢者で、腸骨大腿動脈交叉バイパスの末梢側吻合部より中枢側の左側鼠蹊部に感染をきたした。症例 4 は右 I-F バイパスの血栓による閉塞のため人工血管末梢側の部分置換を行ったが、さらに末梢の浅大腿動脈に再狭窄をきたしたため F-P バイパスを追加した。F-P バイパス施行後 3 か月目にその末梢側吻合部に感染をきたした。症例 5 は骨盤内デスマイド浸潤による右総腸骨動静脈および右深部大腿静脈閉塞のため腫瘍摘出術、右腎摘出術、腹部大動脈および下大静脈合併切除後、Ao-biI バイパスおよび下大静脈-左総腸骨静脈グラフト吻合による再建を行ったが、術後 10 日目に腹膜炎をきたし緊急手術となった。

感染原因となった人工血管の手術から感染発現までの期間は腹膜炎症例は 10 日と短く、末梢側の感染では 2 か月から 14 年と長い傾向があった。

感染グラフトの素材は PTFE 4 例、Woven-Dacron 1 例であった。

起因菌：瘻孔からの膿汁や露出血管の細菌培養は腹膜炎症例を除く 4 例で陽性で、起炎菌は *Staph. aureus* が 4 例でもっとも多く、うち 3 例は methicillin resistant *Staph. aureus* (MRSA) であった。他に *E. coli* や *Peptostreptococcus*, *Candida* などを認めた (表 1)。

治療：腹膜炎例を除いた症例の経静脈的抗生剤

投与と感染巣のドレナージ、ポビドンヨードや抗生剤による洗浄等の保存的治療期間は 40 から 64 日 (平均 50 日) であった。いずれの症例も感染範囲の限局化、炎症所見の改善が得られた。保存的治療により炎症所見が安定化した段階で再手術を施行した。

外科治療：手術は症例により、グラフトの感染部位のみの除去またはグラフト全部の除去を行い、新たな血行再建術を追加した。

再建は感染巣を避けるため症例 1, 3 以外は前回とは別経路の非解剖学的バイパスを行った (図 3, 4)。

症例 1 は悪性腫瘍に対して左鼠蹊部のリンパ節郭清と放射線照射を施行した後、患側下肢のリンパ浮腫と鼠蹊部皮膚の硬化をきたしていたため、グラフトの全摘除より遠位側の感染部のみの摘除が良策と考えた。感染巣を人工血管を含めて en-bloc に摘除後、同経路で再置換術を施行し、その表層の組織欠損部を有茎筋皮弁にて補填した。

症例 2 は入院 40 日目に感染人工血管をすべて除去し、デブリードマン後、Y 字グラフトによる置換を行った。左側は術野と感染巣が交通しないように閉鎖孔経由とした。

症例 3 は低心機能の高齢者で、初回手術が腸骨大腿動脈交叉バイパスであったため、グラフトの感染部のみの部分摘除とし、デブリードマン後に同一経路で再建した。

表 1 保存的治療

症例	起炎菌	糖尿病	CRP (術前最高値)	治療内容	保存的治療の期間
1	<i>Staphylococcus aureus</i> <i>Candida albicans</i>	(+)	0.71	CTM 投与	44 日
2	<i>Peptostreptococcus</i> <i>Bacteriodes</i> sp.	(-)	12.7	CRDM, SBT/CPZ 投与、瘻孔よりドレーン挿入しポビドンヨードにて洗浄	40 日
3	MRSA	(+)	10.2	VCM 投与、瘻孔よりドレーン挿入し MINO, VCM にて洗浄	54 日
4	MRSA <i>E.coli</i> , <i>Candida</i> sp.	(-)	3.1	VCM 投与、瘻孔より VCM にて洗浄	64 日
5	MRSA <i>Candida albicans</i>	(-)	17.6	腹膜炎にて緊急手術	—

CTM: Cefotiam, CRDM: Clindamycin, SBT/CPZ: Sulbactam/Cefoperazone, VCM: Vancomycin, MINO: Minocycline.

症例	1.	2	3
感染人工血管の摘除範囲	部分摘除(悪性腫瘍に対しての放射線療法によるリンパ浮腫のため)	全摘出	部分摘除(低心機能の高齢者で初回手術がcross over bypassのため)
再手術のシェーマ			
再建人工血管の種類	8mm PTFE graft interposition	14×7mm Dacron graft	8mm PTFE graft interposition

図3 人工血管感染に対する再手術(1~3)

症例	4	5
感染人工血管の摘除範囲	部分摘除(感染までに3回の複雑な血行再建を施行していたため)	全摘除
再手術のシェーマ		
再建人工血管の種類	6mm PTFE graft	8mm PTFE graft

図4 人工血管感染に対する再手術(4, 5)

症例4は感染をきたす前に血管閉塞のため3回の血行再建が複雑になされており、患側人工血管をすべて除去することは危険で、感染巣をグラフトの遠位部を含めて健常組織まで十分に en-bloc に切除し、末梢側の再置換を施行した。

症例5はMRSAによる汎発性腹膜炎のため、

保存的療法是施行せず腹腔内のグラフトを全摘出し、動脈再建は左腋窩両側大腿動脈バイパスを施行した。静脈再建は行わなかった。

成績：手術成績は全例生存，敗血症や下肢切断等の重篤な合併症は認めず，現在までの8か月から8年間，全例開存し，再感染も認めていない。

考 察

人工血管の感染率は全体で 0.8~4.3%と報告されており^{1~11)}、当科でも 2.9%と同程度であった。

発生部位は鼠蹊部が 5 例中 3 例と最も多く、他家の報告^{2,4,11)}と一致した。

起炎菌は以前は *S. aureus* が多いとされていた^{1,4)} が、現在は *S. epidermidis* を中心とする coagulase-negative-*Staphylococci* (CNS) が多くなっていると報告されている^{7,12~14)}。また八柳ら¹¹⁾、Fletcher ら¹⁵⁾によると MRSA の増加が問題となっている。当科でも *S. aureus* が 4 例と最も多く、そのうち 3 例は MRSA であった。

当科の感染したグラフトは、PTFE が多かったが、材質による易感染性の差はみられないようである。

治療は腹膜炎症例を除き、保存的治療により感染が十分コントロールできた時点で再手術を施行した。全身状態が許せば感染巣が局限されるまで保存的治療を施行し、炎症所見が安定化した時期に再手術を施行すべきである。

再手術は感染原因である人工血管の全摘出、創部の十分なデブリードマンと新たな血行再建術が原則と思われるが、症例によっては全摘出が良策でない場合も多い。

Samson ら⁸⁾、Calligaro ら¹⁷⁾によると、鼠蹊部より末梢の動脈の感染ではグラフトの全摘出は死亡率、四肢切断率が高く、感染部だけの人工血管摘出でも良好な成績が示されている。手術侵襲を軽減するうえでは、感染巣部のみの人工血管摘除と健全な周囲組織での再建術も考慮されるべきである。

再建人工血管については最近 rifampicin に浸潤させた protein-sealed Dacron graft は *Staph. aureus* 感染に対し抵抗性が増すという報告¹⁶⁾があり、その意味で今後使用してもよい人工血管と思われる。

再建経路は再感染の危険を避けるため、可能な限り非解剖学的バイパスを選択するのが一般的である^{10,17~20)}。

われわれの症例では、末梢の run off が良好で

あれば比較的長いルートでも良好な開存率が得られた。原疾患が悪性腫瘍の 2 症例はいずれも run off 良好で、現在まで 8 か月から 8 年間、全例開存している。

また多数回手術による瘢痕あるいは感染巣により再建ルートが制限される症例では、新人工血管を有茎筋皮弁で被覆した同一経路の再建術も有用と思われた。

いずれにしても個々の症例に応じて感染巣内の人工血管を摘出し、安全な経路による新たな血行再建術を施行すべきである。

文 献

- 1) Liekweg, W.G. Jr. and Greenfield, L.J.: Vascular prosthetic infections: Collected experience and results of treatment. *Surgery* **81**: 335-342, 1977.
- 2) Landreneau, M.D. and Raju, S.: Infections after elective bypass surgery for lower limb ischemia: The influence of preoperative transcutaneous arteriography. *Surgery* **90**: 956-961, 1981.
- 3) Bunt, T.J.: Synthetic vascular graft infections: I. Graft infections. *Surgery* **93**: 733-746, 1983.
- 4) Lorentzen, J.E., Nielsen, O.M., Arendrup, H. et al.: Vascular graft infection: An analysis of sixty-two graft infections in 2411 consecutively implanted synthetic vascular grafts. *Surgery* **98**: 81-86, 1985.
- 5) Szilagyi, D.E., Elliot, J.P.Jr., Smith, R.F. et al.: A thirty-year survey of the reconstructive surgical treatment of aortoiliac occlusive disease. *J. Vasc. Surg.* **3**: 421-436, 1986.
- 6) O'Hara, P.J., Hertzner, N.R., Beven, E.G. et al.: Surgical management of infected abdominal aortic grafts: Review of a 25-year experience. *J. Vasc. Surg.* **3**: 725-731, 1986.
- 7) Bunt, T.J.: Vascular graft infections: a personal experience. *Cardiovasc. Surg.* **1**: 489-493, 1993.
- 8) Samson, R.H., Veith, F.J., Janko, G.S. et al.: A modified classification and approach to the management of infections involving peripheral arterial prosthetic grafts. *J. Vasc. Surg.* **8**: 147-153, 1988.
- 9) 内田發三, 中井幹三, 杉山 悟ほか: 移植血管の感染. *外科* **53**: 21-27, 1991.
- 10) 鎌田典彦, 佐藤達朗, 山田知行ほか: 閉鎖孔ルートによる腹部-大腿動脈バイパスを行った人工血

- 管感染の一例. 日心外会誌 **22**: 127-130, 1993.
- 11) 八柳栄治, 笹嶋唯博, 郷 一知ほか: 下肢血行再建術後グラフト感染症例の検討. 日血外会誌 **3**: 657-663, 1994.
  - 12) Matin, L.F., Harris, J.M., Fehr, D.M. et al.: Vascular prosthetic infection with *Staphylococcus epidermidis*: Experimental study of pathogenesis and therapy. J. Vasc. Surg. **9**: 464-471, 1989.
  - 13) Seabrook, G.R., Schmitt, D.D., Bandyk, D.F. et al.: Anastomotic femoral pseudoaneurysm: An investigation of occult infection as an etiologic factor. J. Vasc. Surg. **11**: 629-634, 1990.
  - 14) Geary, K.J., Tomkiewicz, Z.M., Harrison, H.N. et al.: Differential effects of a gram-negative and a gram-positive infection on autogenous and prosthetic grafts. J. Vasc. Surg. **11**: 339-347, 1990.
  - 15) Fletcher, J.P., Dryden, M. and Sorrell, T.C.: Infection of vascular prostheses. Aust. N.Z.J. Surg. **61**: 432-435, 1991.
  - 16) Avramovic, J. and Fretcher, J.P.: Prevention of prosthetic vascular graft infection by rifampicin impregnation of a protein-sealed Dacron graft in combination with parenteral cephalosporin. J. Cardiovasc. Surg. Torino. **33**: 70-74, 1992.
  - 17) Calligaro, K.D., Veith, F.J., Gupta, S.K. et al.: A modified method for management of prosthetic graft infections involving an anastomosis to the common femoral artery. J. Vasc. Surg. **11**: 485-492, 1990.
  - 18) Ricotta, J.J., Faggioli G.L., Stella A. et al.: Total excision and extra-anatomic bypass for aortic graft infection. Am. J. Surg. **162**: 145-149, 1991.
  - 19) 岡本光明, 内藤泰顕, 藤原慶一ほか: 後腹膜腔グラフト周囲膿瘍の3治験例. 日臨外会誌 **55**: 1030-1034, 1994.
  - 20) Sharp, W.J., Hoballah, J.J., Mohan, C.R. et al.: The management of the infected aortic prosthesis: A current decade of experience. J. Vasc. Surg. **19**: 844-850, 1994.