

## 重傷下肢虚血に対するバイパス術の実際と最近の進歩

循環器センター外科

宇塚 武司, 中村 雅則, 安田 尚美, 渡辺 祝安

### 要 旨

近年の高齢者に対する手術適応の拡大や糖尿病 (DM)、維持透析例の増加、また血管内治療の発達などを背景として外科治療の適応症例が重症化している。さらに、このハイリスク症例に対しても良質な外科治療が求められている。末梢動脈疾患 (PAD) は全身病であり下肢動脈は領域が広いとため、必然的に多発閉塞が多くなる傾向がある。対象患者に良好なQOLを取り戻し、寿命を延長させるためには集学的な治療戦略に基づいた確実に有効な治療の選択が求められる。ここでは重症下肢虚血 (CLI) をはじめとする下肢PADに対する当科における取り組みと将来的な展望について述べる。

キーワード：末梢動脈疾患、重症下肢虚血、バイパス手術

### はじめに

PADは病的には粥状硬化 (内膜肥厚、アテローム沈着、石灰化) などの内膜病変とそれに伴う血栓形成による動脈閉塞性疾患である。病変は全身に発生するが上肢動脈は比較的まれで腎動脈下腹部大動脈から下肢動脈に好発することから下肢動脈粥状硬化症として最初に報告された。糖尿病や維持透析症例においては下肢主幹動脈狭窄による虚血に加え、末梢神経障害に伴う微小循環障害とMönckeberg型硬化 (中膜石灰化) による機能的閉塞病態が加わりFontaine分類3度以上のいわゆる重症下肢虚血 (CLI) となりやすく切断率が高いことが知られている。

日本血管外科学会によると下肢PADに対するバイパス手術は2004年の4750例から2010年の3809例に減少している。その原因としては血管内治療 (EVT) の発達とそれに伴うAmerican College of Cardiology (ACC) / American Heart Association (AHA) Practice Guidelines、お

よびTransAtrantc Inter-Society Consensus (TASC) の策定があげられる。その結果、外科手術を必要とする患者の重症化、複雑化は著しく、当院における外科治療を必要とするPAD症例もDM合併や維持透析症例であることが非常に多い。

### 手術適応

治療の適応に関しては基本的には血管内治療と同様である。つまり薬物治療が無効で、潰瘍形成、安静時痛、間欠性跛行などの症状を有すること、病変が形態病理学的に治療できること、ほかに重大な合併疾患がなく治療による利益と良好な予後 (1年以上) が期待できることである。

病変の形態による血管内治療と外科治療の適応もTASC分類に記載されている。詳細は省略するがより複雑、重症なTASC分類C, D病変や血管内治療後の再狭窄、閉塞症例に外科治療が推奨される<sup>1)</sup> (図1、2)。

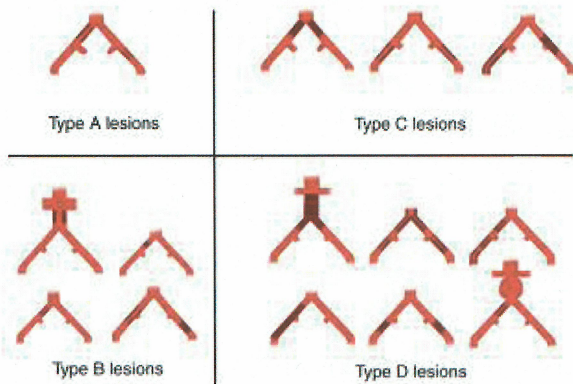


図1 TASC分類（腹部—腸骨動脈）

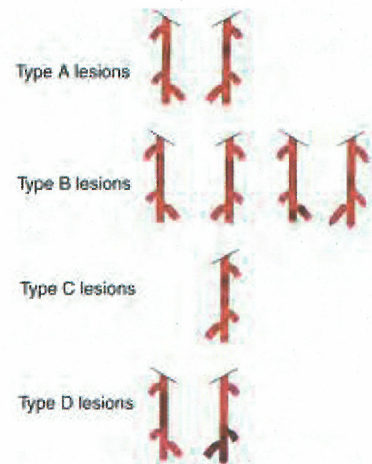


図2 TASC分類（大腿—膝窩動脈）

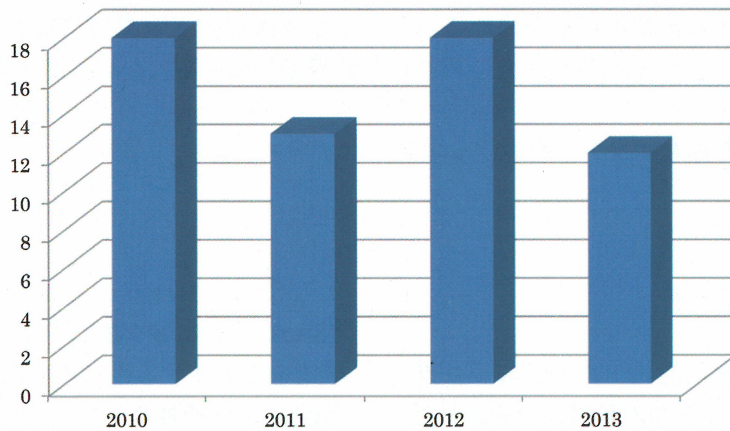


図3 当院におけるPADに対するバイパス手術数の年次推移

### バイパス術式

下肢PADの好発部位は、骨盤型（腎動脈下腹部大動脈—腸骨動脈）、大腿型（大腿動脈、膝上膝窩動脈）、下腿型（膝下膝窩動脈—下腿3主幹動脈）の3領域に分類される。標準バイパス術式は、大動脈—大腿動脈（A-F）、大腿—膝窩動脈（F-P）、大腿—脛骨、腓骨動脈、足関節以下へのDistal bypassの解剖学的バイパスと、両側大腿動脈間バイパス（F-F）などの非解剖学的バイパスに分けられる。A-Fバイパスや膝上F-Pバイパスでは人工血管が使用されるが末梢の下腿—足部動脈へのバイパスでは自家静脈グラフトが使用される。非解剖学的バイパスは主に骨盤型閉塞に対し低侵襲で施行可能であることから、high risk

症例、再建領域の感染、開腹歴の既往などで癒着が予想される場合などで選択される。

5年累積開存率はA-Fで90%以上、自家静脈による末梢バイパスで60—70%、救肢率は90%以上、手術死亡は1—5%と比較的良好である。非解剖学的バイパスはA-Fに比べ低侵襲ではあるが、その開存率が低い（5年：51—75%）<sup>2)</sup>。

### 当院での症例

近年の当院でのPADに対する外科治療症例数の年次推移は、図3に示すとおりで減少傾向は明らかではない。しかし2013年における12症例のうちCLI症例は5例（42%）で糖尿病合併は7例（58%）、維持透析例は3例（25%）、再手術症例





図4 症例1 右F-Pバイパス術後CT写真  
術後間欠性跛行は消失、ABIは正常となった。

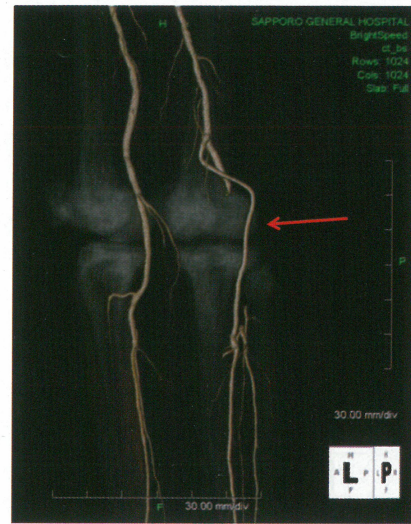


図5 症例2 右膝窩一後脛骨動脈バイパス術後CT写真  
バイパスグラフト(矢印)の良好な開存が確認できる。

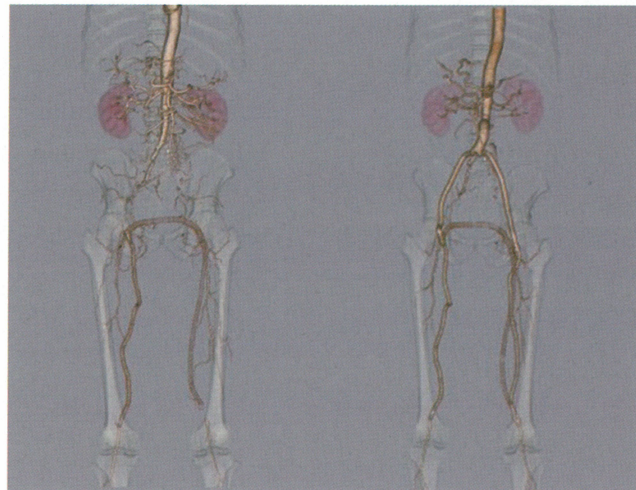


図6 症例3 術前(左)術後(右)CT写真。術前CTに映っている人工血管はすべて閉塞していた。  
非解剖学的バイパスでは良好な長期開存が望めないと判断し再開腹、癒着剥離後解剖学的バイパスを行った。

は4例(33%)と重症、ハイリスク症例の占める割合が高かった。全例でバイパスグラフトの開存を確認し救肢率(大切断を免れた率)は100%であった。当院における代表的な症例を示す。

症例1: 71歳男性(図4);  
糖尿病、維持透析 右大腿動脈閉塞に対しEVT施行。5か月後再閉塞が認められ、F-Pバイパスを行った。大腿動脈領域のEVTは、腸骨動脈領域ほどは良好でなく、透析、糖尿病などの重症例の適応は慎重であるべきかもしれない<sup>3, 4)</sup>。

症例2: 50歳男性(図5);  
右膝窩動脈閉塞症例 バイパスを吻合可能な膝窩動脈がなかったため自家静脈(reversed SVG)で膝上膝窩動脈一後脛骨動脈バイパスを行い長期の開存を得ている。今後下腿3分枝以下へのバイパスの重要性が増すものと考えられる。

症例3: 68歳男性(図6)  
直腸癌の手術歴があり、3年前には下肢血行再建のために非解剖学的バイパス(F-Fバイパス)と両側F-Pバイパスが施行された。その後、腸骨動脈領域の病変の進行とF-Fバイパスと左F-Pバ

イパスの閉塞認めた。血管内治療不成功に終わり再度外科的血行再建の方針となった。長期開存をめざし解剖学的血行再建（Ao-BiFバイパス、左F-Pバイパス）を施行した。腹腔内癒着剥離を当院外科に依頼した。重症症例における他科との連携を含めた集学的治療の重要性が示された一例であった。

#### 今後の展望

デバイスの改良、患者の低侵襲指向などから今後とも下肢PADに対する治療における血管内治療の占める割合は増加していくものと思われる。その一方で外科バイパス術を必要とする症例は今後さらに重症化していくと思われる。その中でもこれまでと同等、あるいはそれ以上の成績を出していくことが重要である。今後、当科においてもIn-situ veinでのバイパス手術や足関節以下の末梢動脈へのバイパス術（Distal bypass）の導入を検討している。

また最近、日本で承認となったPROPATEN®はヘパリンコーティングされているePTFEグラフトであり優れた抗血栓性を有するとされ、良好な開存性が期待される。EVTの技術進歩もめざましいものがあり、循環器内科と適応症例を十分

に検討し、個々の患者に応じた長期予後の良い治療を探していくことが重要と思われる。さらに潰瘍形成肢の形成外科との協力はこの領域の治療にとって重要なことは言うまでもない。

#### 参考文献

- 1) 末梢閉塞性動脈疾患の治療ガイドライン  
Circulation Journal Vol.73, Suppl. III, 2009
- 2) TASC working group. Management of peripheral arterial disease: Transatlantic inter-society consensus. J Vasc Surg. 2000 ; 31 : D4.
- 3) Abularrage CJ, Conrad MF, Hackney LA, et al. Long-term outcomes of diabetic patients undergoing endovascular ingrain-guinal interventions. J Vasc Surg. 2010 ; 52 (2) ; 314-322.
- 4) Silverberg D, Teodorescu VJ, Shao M, et al. Endovascular treatment of lower extremity ischemia in chronic renal failure patients on dialysis: early and intermediate term results. Isr Med Assoc J. 2013 ; 15 (12) : 734-738.