

## 四肢急性動脈閉塞に対するワイヤーガイド下血栓除去法 - 先端開口型Dual Lumen Embolectomy Catheterの使用経験

長谷川 豊<sup>1\*</sup> 大滝 章男<sup>1</sup> 荻野 隆史<sup>1</sup> 熊倉 久夫<sup>2</sup> 森下 靖雄<sup>3</sup>

**要 旨**：急性四肢動脈閉塞16例(上肢5例, 下肢11例)に対して, 造影剤の注入やガイドワイヤーの挿入が可能な先端開口型のFogartyカテーテル(LeMaitre Dual Lumen Embolectomy Catheter, LeMaitre Vascular社製)を用いてX線透視下に血栓除去を行った。上肢では上腕動脈, 下肢では大腿動脈を露出, 切開してカテーテルを挿入した。造影を行い血栓の位置や血管の走行を確認後, ガイドワイヤーを先進させて閉塞部を通過させ, 透視下にバルーンの適正な膨張を確認しながら血栓除去を行った。末梢に血栓がある場合は選択的に分枝まで挿入し, 血栓の完全除去につとめた。血栓摘除後, 全例で血行再開, 症状の改善が得られた。術後myonephropathic metabolic syndrome(MNMS)が1例に発症したが, 下腿筋膜切開と持続血液濾過透析により軽快した。ガイドワイヤーの併用は蛇行, 狭窄部のカテーテル通過, 下腿三分枝への選択的挿入等に有用である。(日血外会誌 12 : 71-75, 2003)

**索引用語**：急性動脈閉塞症, 血栓除去, ガイドワイヤー, Fogartyカテーテル

一般にFogartyカテーテルによる血栓除去は手術室で行われることが多く, カテーテル操作がblindで行われるため, 閉塞した血管分枝への確実な挿入, 血栓の完全除去を確認できない欠点がある。また, 血管損傷や頻回のカテーテル操作による内膜解離を引きおこす可能性も少なくない。今回, 造影剤の注入やガイドワイヤーの挿入が可能な先端開口型のFogartyカテーテルを用いてX線透視下に血栓除去を行い, その有用性が判明したので報告する。

### 対象と方法

1998年4月から1999年12月までに経験した急性四肢動脈閉塞16例を対象とした。内訳は上肢が5例, 下肢が11例(グラフト閉塞4例を含む)で, 男女比は12対4,

年齢は60~91(平均72)歳であった。診断確定時の臨床所見は, Balas分類<sup>1</sup>I度(脈拍消失, 疼痛, 冷感, 蒼白)6例, II度(I度+チアノーゼ)8例, III度(II度+斑点形成, 感覚低下, 不全麻痺)2例であった。基礎疾患として心房細動が9例(56%), 高血圧が9例(56%), 閉塞性動脈硬化症が10例(63%), 虚血性心疾患が6例(38%)にみられた。

急性動脈閉塞の診断がつき次第, ただちに血管造影を行って閉塞部位を確認し, 引き続き血管造影室でX線透視下に血栓除去を行った。血栓除去には4~6FrのLeMaitre Dual Lumen Embolectomy Catheter(LeMaitre Vascular Inc., Burlington, MA)(Fig. 1)を使用した。閉塞部位により上肢では上腕動脈, 下肢では大腿動脈を局所麻酔下に露出, 切開してカテーテルを挿入, 造影を行って血管の走行や血栓の位置を確認した。続いて, X線透視下にガイドワイヤーを先進させて閉塞部を通過させた。生理食塩液で希釈した造影剤でバルーンを膨らませ, 過膨張にならぬよう確認しながらカテーテルを引き抜き, 血栓除去を行った(Fig. 2)。末梢に血栓がある場合は選択的に分枝まで挿入し, 血栓の完全除去

1 北関東循環器病院心臓血管外科

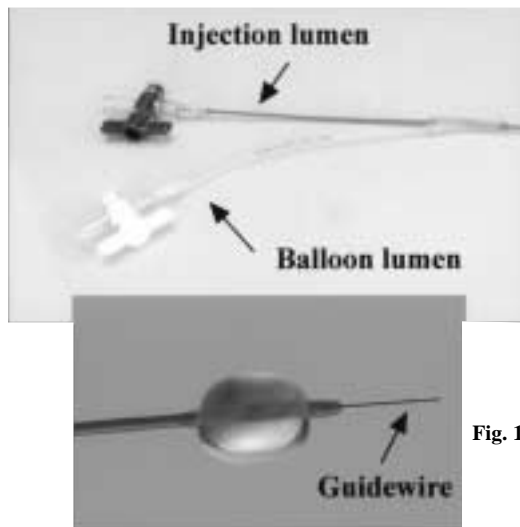
2 同 内科

3 \*現 群馬大学第2外科(Tel: 027-220-8245)

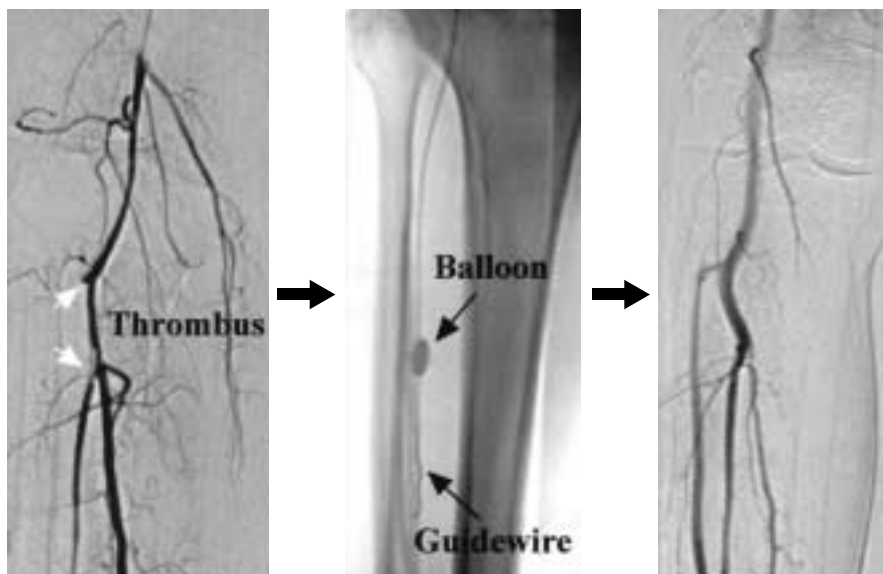
〒371-0034 群馬県前橋市昭和町 3-39-15

受付: 2002年12月11日

受理: 2003年3月5日



**Fig. 1** LeMaitre Dual Lumen Embolectomy Catheter  
This catheter has both injection and balloon lumen. The tip of the injection lumen is open, which allows injection of a contrast material and insertion of a guidewire.

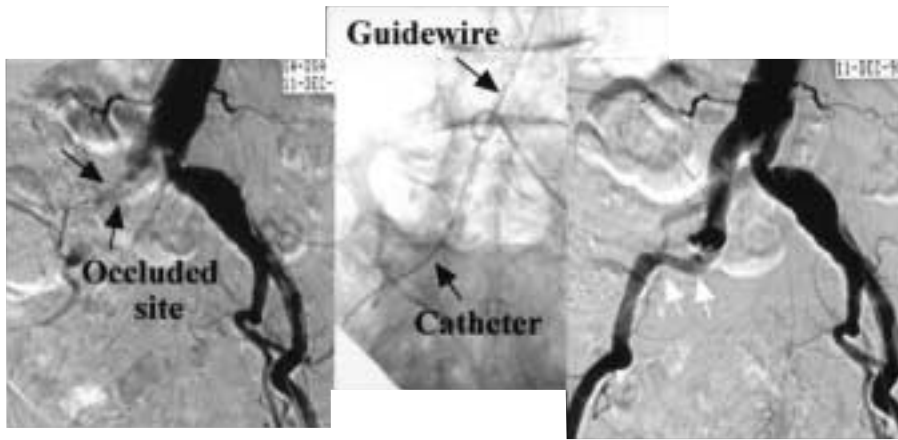


**Fig. 2** Procedure of a thrombectomy  
(Left) A contrast material was injected via a catheter. Thrombi are seen in the anterior tibial artery and posterior tibial-peroneal bifurcation.  
(Middle) Following the passage of a guidewire, the catheter was selectively inserted to the anterior tibial artery. Under the assist of fluoroscopic guidance, the balloon was properly inflated and the catheter was carefully withdrawn.  
(Right) Arteriography following a thrombectomy shows good distal blood flow without residual thrombi.

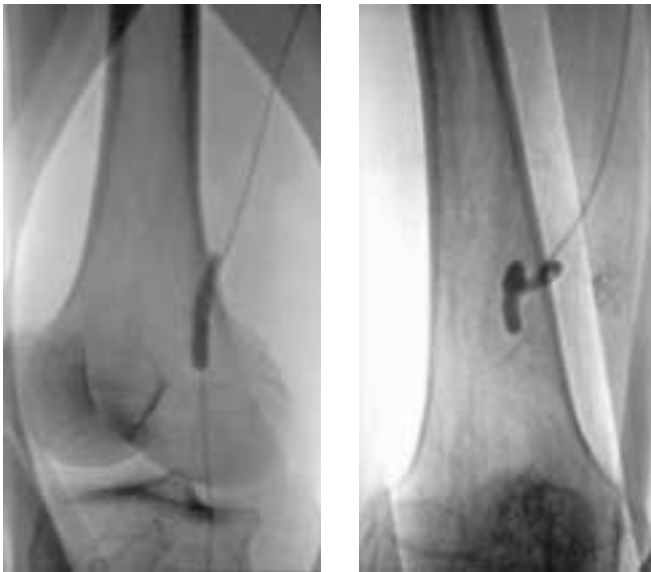
につとめた。術後は血栓の再発予防，末梢の血流維持を目的として，ヘパリンの持続投与，抗トロンピン剤，プロスタグランジンE<sub>1</sub>製剤の投与を5～7日間行った。

## 結 果

発症から手術開始までの時間は4～82(平均20)時間であった。閉塞部位は上肢で鎖骨下動脈が1例，上腕



**Fig. 3** A case with a tortuous iliac artery  
Even in a severely tortuous lesion (white arrow), the over-the-wire technique is enable to pass the catheter through the occluded artery.



**Fig. 4** Thrombectomy cases with winding or stenotic lesions at distal anastomosis of a femoro-popliteal bypass  
Though winding or stenotic lesions existed at graft anastomosis, the catheter could be passed through the lesions under the assist of wire guiding.

動脈が 4 例であり，下肢で腸骨動脈が 2 例，大腿動脈が 7 例（大腿 - 膝窩動脈バイパスの閉塞 4 例を含む），膝窩動脈が 2 例であった．外腸骨動脈の蛇行の 1 例（Fig. 3），グラフト吻合部の屈曲，狭窄の 2 例（Fig. 4），前脛骨，後脛骨動脈への選択的挿入の 3 例はワイヤーガイド下でなければカテーテル挿入は不可能であった．血栓摘除後，全例で血行再開，症状の改善が得られ，2 例に末梢小分枝に血栓残存を認めたにすぎなかった．術後myonephropathic metabolic syndrome（MNMS）が 1 例

に発症したが，下腿筋膜切開と持続血液濾過透析により軽快した．四肢切断や死亡例はなかった．

考 察

1963年にバルーンカテーテルによる血栓・塞栓除去法がFogartyら<sup>2)</sup>によって報告されて以来，急性動脈閉塞症の治療成績は劇的に改善し，現在も有効な治療手段として中心的役割を果たしている<sup>3)</sup>．血栓塞栓除去に伴う合併症は0.5～3%と発生頻度は低い<sup>4-7)</sup>が，急性期に

は動脈の穿孔や破裂<sup>8)</sup>, 内膜損傷<sup>9)</sup>, 続いて仮性動脈瘤や動静脈瘻の形成など<sup>10, 11)</sup>が, さらに慢性期には内膜増殖による動脈の狭窄<sup>12)</sup>といったものが報告されている。特に動脈硬化の強い動脈では, 血管の弾性に乏しく屈曲蛇行例や内腔の狭窄例もあることから, 合併症がおこりやすい。

一般に, Fogartyカテーテルによる血栓除去は手術室で行われることが多い。そのため, カテーテル操作がblindで行われるため, 閉塞した血管分枝への確実な挿入, 血栓の完全除去を確認できない欠点がある。また, バルーンの過膨張は動脈壁に過大なshear forceをかけることになり, 頻回の引き抜き操作は慢性期の内膜平滑筋増殖の誘因となる<sup>13)</sup>。

X線透視下で血栓除去を行うことには種々の利点がある<sup>14)</sup>。X線透視下では, カテーテルを目的とする部位まで誘導できたか容易に確認できる。また, 術者がバルーンの膨張や変形の程度を視覚的, 感覚的に確認しながら血栓除去操作ができるので, 動脈壁にかかるshear forceを必要最低限に抑えることができる。更に, 血栓除去の前後に動脈造影を行うことで動脈の走行, 狭窄病変の存在や血栓の部位を確認でき, 血栓除去操作後の残存血栓の有無や合併症発生の有無を確認することも可能である。

近年, 先端が開口した‘thru-lumen’タイプの血栓除去用カテーテルが開発され, 使用可能となった<sup>15)</sup>。本カテーテルは, バルーンを膨張させるballoon lumenとは別に開口したカテーテル先端に通じるinjection lumenを有し, ここから造影剤やヘパリン加生理食塩水, 血栓溶解剤などの薬剤の注入ができ, またガイドワイヤーを挿入することもできる。我々の用いたカテーテルは, 6Frで0.025インチ, 5Frおよび4Frのカテーテルでは0.018インチのガイドワイヤーの挿入が可能であった。そのため, 従来のカテーテルでは通過が困難な蛇行した動脈や狭窄のある動脈でも透視下にガイドワイヤーを先行させることにより, カテーテルを目的とする動脈に進めることができた(Fig. 3, 4)。また, ワイヤーガイド下に前脛骨動脈, 後脛骨動脈などの下腿三分枝より末梢の動脈にも選択的にカテーテルの挿入が可能となり(Fig. 2), 血栓の完全除去が可能であった。先端開口型のカテーテルでは, 少量の造影剤を注入することで閉塞血管の選択的造影ができるので, 腎機能やコストの面からも有用である。

## まとめ

先端開口型のFogartyカテーテルを用いてX線透視下に血栓除去を行い, 良好な結果を得た。ガイドワイヤーの併用は蛇行, 狭窄部のカテーテル通過, 下腿三分枝への選択的挿入等に有用である。

本論文の要旨は, 第30回日本心臓血管外科学会総会(2000年2月, 東京)で発表した。

## 文献

- 1) Balas, P., Bonatsos, G., Xeromeritis, N., et al.: Early surgical results on acute arterial occlusion of the extremities. *J. Cardiovasc. Surg.*, **26**: 262-269, 1985.
- 2) Fogarty, T. J., Cranley, J. J., Krause, R. J., et al.: A method for extraction of arterial emboli and thrombi. *Surg. Gynecol. Obstet.*, **116**: 241-244, 1963.
- 3) Hill, B. and Fogarty, T. J.: The use of the Fogarty catheter in 1998. *Cardiovasc. Surg.*, **7**: 273-278, 1999.
- 4) Masuoka, S., Shimomura, T., Ando, T., et al.: Complications associated with the use of the Fogarty balloon catheter. *J. Cardiovasc. Surg.*, **21**: 67-74, 1980.
- 5) Panetta, T., Thompson, J. E., Talkington, C. M. et al.: Arterial embolectomy: A 34-year experience with 400 cases. *Surg. Clin. North. Am.*, **66**: 339-353, 1986.
- 6) Dainko, E. A.: Complications of the use of the Fogarty balloon catheter. *Arch. Surg.*, **105**: 79-82, 1972.
- 7) Albrechtsson, U., Einarsson, E. and Tylén, U.: Complications secondary to thrombectomy with the Fogarty balloon catheter. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.*, **4**: 14-16, 1981.
- 8) Charlesworth, P. M., Brewster, D. C. and Darling, R. C.: Renal artery injury from a Fogarty balloon catheter. *J. Vasc. Surg.*, **1**: 573-576, 1984.
- 9) Miller, D. L., Patronas, N., Artwohl, R. R., et al.: Fogarty catheter complication treated with angiographic techniques: New use for balloon occlusion catheter. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.*, **7**: 214-217, 1984.
- 10) Acín, F., De Benito, L., Guilleuma, J., et al.: Peroneal arteriovenous fistula as a complication of above-knee femoropopliteal polytetrafluorethylene graft thrombectomy with the Fogarty catheter. *J. Cardiovasc. Surg.*, **37**: 113-115, 1996.
- 11) Davidson, J. T.: Peroneal arteriovenous fistula. A complication of Fogarty catheter thromboembolectomy. *Am. Surg.*, **55**: 616-620, 1989.

- 12) Bowles, C. R., Olcott, C. 4th, Pakter, R. L., et al.: Diffuse arterial narrowing as a result of intimal proliferation: A delayed complication of embolectomy with the Fogarty balloon catheter. *J. Vasc. Surg.*, **7**: 487-494, 1988.
- 13) Schwarcz, T. H., Dobrin, P. B., Mrkvicka, R., et al.: Early myointimal hyperplasia after balloon catheter embolectomy: Effect of shear forces and multiple withdrawals. *J. Vasc. Surg.*, **7**: 495-499, 1988.
- 14) Parsons, R. E., Marin, M. L., Veith, F. J., et al.: Fluoroscopically assisted thromboembolectomy: An improved method for treating acute arterial occlusions. *Ann. Vasc. Surg.* **10**: 201-210, 1996.
- 15) Robicsek, F.: Dye-enhanced fluoroscopy-directed catheter embolectomy. *Surgery*, **95**: 622-624, 1984.

### **Fluoroscopically Assisted Thrombectomy using an Open-tip Embolectomy Catheter under the Assistance of Wire Guiding for Acute Arterial Occlusion**

Yutaka Hasegawa<sup>1\*</sup>, Akio Ohtaki<sup>1</sup>, Takashi Ogino<sup>1</sup>, Hisao Kumakura<sup>2</sup> and Yasuo Morishita<sup>3</sup>

1 Department of Cardiovascular Surgery, Kita-Kanto Cardiovascular Hospital, Gunma, Japan

2 Department of Internal Medicine, Kita-Kanto Cardiovascular Hospital, Gunma, Japan

3\* Second Department of Surgery, Gunma University School of Medicine, Maebashi, Japan

**Key words:** Acute arterial occlusion, Thrombectomy, Fogarty catheter, Guidewire

Sixteen patients with acute arterial or graft occlusion successfully underwent thrombectomy. We used an open-tip double-lumen balloon thrombectomy catheter (LeMaitre Dual Lumen Embolectomy Catheter, LeMaitre Vascular Inc.), which allows injection of a contrast material and insertion of a guidewire. An appropriate artery was exposed and a balloon catheter was inserted through a transverse arteriotomy. A contrast material was injected via the catheter and the localization of thrombi and underlying arterial lesions were identified by fluoroscopy. Following the passage of a radiographic guidewire, the balloon catheter was advanced over this wire. Under fluoroscopic guidance, the balloon was properly filled with a contrast medium and then carefully withdrawn so that the artery was not distended. Thrombi were extracted and the patency of vascular trees was confirmed by contrast material injection. The distal blood flow recovered and clinical symptom improved in all cases. In one patient, myonephropathic metabolic syndrome occurred but responded to fasciotomy and continuous hemodiafiltration. The use of a guidewire is effective both for the passage through a severely stenotic or tortuous lesions and for the selective insertion of a catheter into the tibial arteries.

(*Jpn. J. Vasc. Surg.*, **12**: 71-75, 2003)