

## 急性左上腕動脈閉塞症に対して Oasis™血栓吸引カテーテルで治療した1例

山本 真人 須田 優司 新浪 博 佐々木章史  
浅野 竜太 片岡 豪 池田 昌弘 竹内 靖夫

**要 旨：**85歳女性，既往は心房細動および高血圧。左上肢の激痛および冷感を認め，近医受診。左上肢急性動脈閉塞症が疑われ当科紹介入院となる。入院後，右大腿動脈穿刺により左腋窩動脈造影施行し左上腕動脈の完全閉塞を確認した。動脈に蛇行を認めず，低身長であることから，同穿刺部位からOasis™カテーテルによる血栓吸引を施行し左上腕動脈の血流再開に成功した。術後順調に軽快し退院，現在まで症状の再発を認めていない。（J Jpn Coll Angiol, 2004, 44: 813-817）

Key words: acute arterial occlusion, Oasis™, thrombectomy

### 序 言

四肢に生じる急性動脈閉塞症は，発生原因，閉塞血管の性状，側副血行路の有無等により病態はさまざまであるが，一般的には，5R (pain, paleness, pulselessness, paresthesia, paresis) を伴う症状を呈し，治療の遅延は myoneuropathic metabolic syndrome を生じ，死に至るケースも報告されている<sup>1)</sup>。そのため一刻も早い再灌流療法が症状の改善，全身状態悪化の防止につながると考えられている。現在，Fogartyカテーテルによる血栓除去術が四肢急性動脈閉塞症治療の第一選択であるが，balloonによる血管内皮および中膜の損傷，それに伴う血栓の付着による血管狭窄および再閉塞が生じると報告されており<sup>2)</sup>，救急する動脈の血管径が小さいほどその可能性が高くなるとされる。そのため，血管損傷のriskを減らし，しかも効果的な血栓除去が行えるdeviceの使用が必要とされ，その1つとしてOasis™血栓吸引カテーテル(Boston Scientific Co., U.S.A.)による血栓吸引除去術が挙げられる。

今回，われわれは心房細動が誘因となった左上腕動脈急性動脈閉塞症例に対して右大腿動脈アプローチからOasis™血栓吸引カテーテルを用いて血栓除去を施行し，術後合併症なく軽快した1症例を経験したので報告する。

### 症 例

患者：85歳，女性

主訴：突然の左上肢の激痛および冷感

既往歴：慢性心房細動，高血圧

家族歴：特記すべき事項なし

現病歴：2004年1月24日午前8時頃，上記主訴出現し近医受診。左上肢急性動脈閉塞症が疑われ当科緊急搬送となる。

入院時現症：身長145cm，体重45kg，血圧172/110mmHg(右上腕)，脈拍数72回/分・不整。左上腕動脈以下の末梢動脈拍動消失。左上肢疼痛，特に前腕からその末梢にかけて疼痛著明，皮膚蒼白および知覚鈍麻を認めた。

入院時検査所見：末梢血では，白血球数 $85 \times 10^3/\mu\text{l}$ ，赤血球数 $394 \times 10^4/\mu\text{l}$ ，血色素量11.9g/dl，ヘマトクリット35.6%であった。生化学検査で，C-reactive protein (CRP) 0.45mg/dl，glutamic oxaloacetic transaminase (GOT) 36IU/l，glutamic pyruvic transaminase (GPT) 43IU/l，lactic dehydrogenase (LDH) 234IU/l，creatinine phosphokinase (CPK) 71IU/l，blood urea nitrogen (BUN) 15.8mg/dl，creatinine (Cr) 0.59mg/dlといずれも正常値であった。血液凝固に異常を認めず，protein C活性は軽度低下しており，抗カルジオリピン抗体は陰性であった。

東京女子医科大学附属第二病院心臓血管外科

2004年7月7日受付 2004年11月9日受理

入院後経過：当科入院後，同日午前10時30分より右大腿動脈アプローチにて4F内胸動脈造影用カテーテルによる緊急左腋窩動脈造影を施行し左上腕動脈の完全閉塞を確認した（Fig. 1）。血栓の性状は柔らかくガイドワイヤーによる血栓の通過は容易であった。同カテーテル先端を血栓内に挿入しウロキナーゼ12万単位を注入するも，再灌流は得られなかった。その後，右大腿動脈シースを4Fから8Fに変更し，0.018inchガイドワイヤーを先行させ8F 100cm Oasis™血栓吸引カテーテルを左上腕動脈まで誘導した。先端を徐々に血栓内に挿入しながら，インジェクターを用いヘパリン加生理食塩水の自動注入（注入速度：3.5ml/秒，注入圧：800psi，総注入量：150ml）で計4回に及ぶ血栓吸引を施行し，午前11時50分，左上腕動脈末梢まで認められたすべての血栓を除去し，左上肢末梢までの血行再灌流に成功した（Fig. 2）。午後0時30分，処置終了とし集中治療室に帰室した。

術後経過：術直後は白血球数 $66 \times 10^2/\mu\text{l}$ ，赤血球数 $371 \times 10^4/\mu\text{l}$ ，色素量11.3g/dl，ヘマトクリット34.0%であった。術後CRPが最大2.08mg/dlまで上昇し，GOT 62IU/l，GPT 47IU/lと軽度上昇した。それ以外，CPK，BUN，Crを含む他の検査データに異常値を認めなかった。術後第2病日に集中治療室から一般病棟へ帰室し，術後の経胸壁心臓超音波検査では明らかな心腔内血栓は同定されなかった。その他問題となる合併症を認めず順調に軽快し，術後より開始したワーファリンの内服によりPT/INRが1.70前後で安定した術後第8病日に退院とした。退院後現在に至るまで症状の再発を認めていない。外来通院後4カ月で16列マルチスライスCT（GE横河メディカルシステム株式会社）を用いた左上肢動脈の造影CT検査を施行し，動脈内の閉塞および有意狭窄を認めなかった（Fig. 3）。

## 考 察

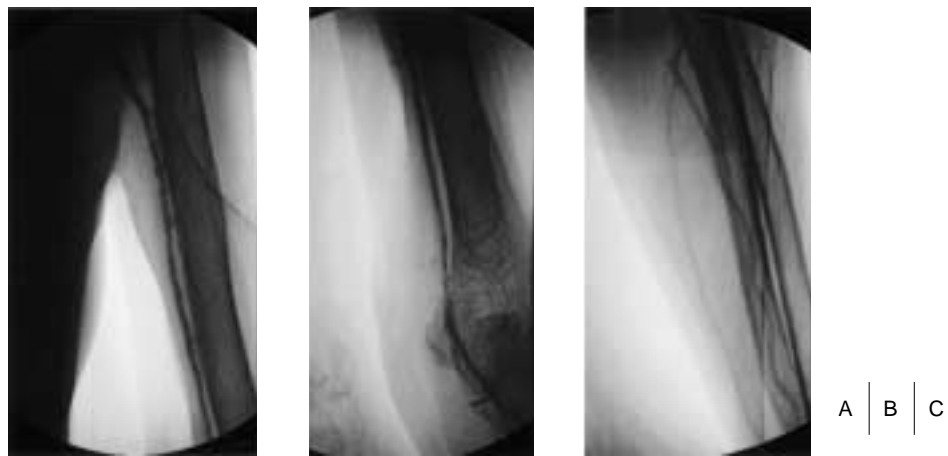
四肢に生じる急性動脈閉塞症の血行再灌流療法として，薬物的血栓溶解療法，Fogartyカテーテルによる血栓除去術，経皮的血管形成術，バイパス手術およびカテーテルによるパルススプレー血栓溶解療法や血栓吸引除去術等が挙げられる。薬物的血栓溶解療法は低侵襲で良好な血液再灌流が得られたとする報告も散見されるものの<sup>1,3)</sup>，四肢の中核側動脈の閉塞や大量の血栓塞栓症例では効果は不十分なこともあり，Fogartyカ



Figure 1 Immediate left axillary arteriography detected total occlusion of the left brachial artery.

テーテル等による血栓除去術へ移行するケースも存在する<sup>4)</sup>。また，経皮的血管形成術も急性動脈閉塞には効果不十分な場合があり<sup>5)</sup>，末梢塞栓併発の可能性も危惧される。バイパス手術は薬物的血栓溶解療法やFogartyカテーテル等による血栓除去の無効例に選択される手技である。また，パルススプレーカテーテルによる血栓溶解療法は，ウロキナーゼ等の血栓溶解剤をカテーテルの多数の側孔からスプレーのごとく噴射し血栓を溶解する方法で，血栓溶解療法単独に比べて血栓溶解剤を少量にとどめることが可能で，さらには血行再灌流成功率も高く良好な成績が得られている<sup>6-8)</sup>。しかしながら，本症例ではウロキナーゼを12万単位使用しており，血栓溶解剤のさらなる使用は高齢による出血性合併症が起こり得る可能性があり，上腕動脈中枢から末梢まで大量血栓が予想され再灌流までに長時間を要するなど，効果不十分な可能性もあったため，選択を考慮しなかった。

救肢する部位にもよるが，現行においては一般的にFogartyカテーテルによる血栓除去術が第一選択であり，その血行再灌流成功率は高い<sup>9,10)</sup>。しかしながら，Fogartyカテーテルによる血管内皮損傷の問題が報告されており<sup>2,11,12)</sup>，中でもWengrovitzらは犬の大腿動脈を血栓閉塞させた実験モデルにおいてFogartyカテーテルを使用し血栓除去術を行ったところ，血管内皮から中膜までの損傷を引き起こし，これにより血管内皮の回

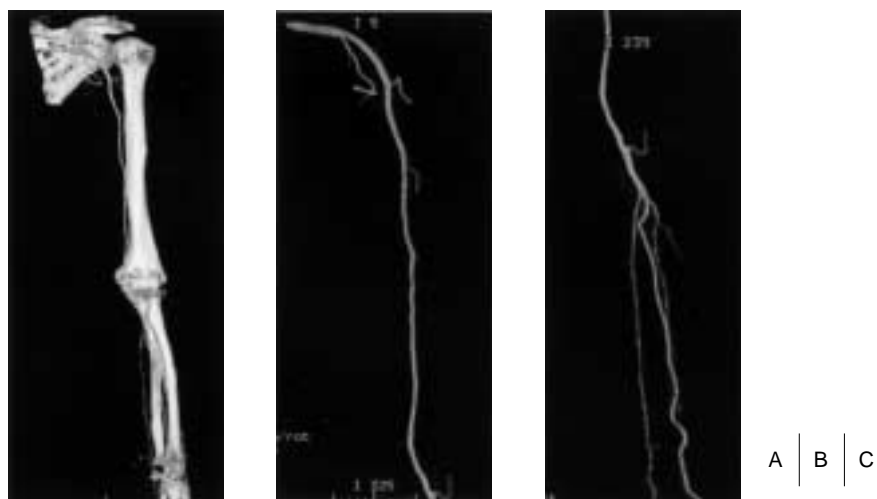


**Figure 2** Left axillary arteriography after 4 times of hydrodynamic thrombectomy performed by the Oasis™ catheter.

A: Neither occlusion nor stenosis from the left axillary artery to the left brachial artery was observed.

B: Neither occlusion nor stenosis of the left brachial artery was observed.

C: Neither occlusion nor stenosis from the left brachial artery to the left radial and ulnar artery was observed.



**Figure 3** Left upper limb CT arteriography taken by 16-slice multidetector row CT.

A: Volume rendering imaging suggests patency of left upper limb artery.

B: Multiplanar reformation imaging detected neither stenosis nor residual thrombus from the left subclavian artery to the left brachial artery.

C: Multiplanar reformation imaging detected neither significant stenosis nor residual thrombus from the left brachial artery to the left radial as well as the ulnar artery.

復が遅延し，血小板凝集抑制能を有する血管内皮損傷によって，血管内血栓が新たに生じると報告しており<sup>2)</sup>，このような病態発現により救肢する動脈の血管径が小さいほどpatencyの低下につながる事が予想される。またFogartyカテーテル挿入のために切開する血

管径が小さいほど，術後の血管縫合に困難を要し，縫合部狭窄の問題を生じる<sup>9)</sup>。それに比べ，本症例で使用したOasis™血栓吸引カテーテルによる血栓吸引除去術は水の強いジェット噴射により血栓を破砕し，その噴射によって生じるベンチュリー効果の陰圧で血栓を吸

引する方法 (Fig. 4) で動脈のみならず静脈<sup>13, 14)</sup>, 透析シャントの急性, 亜急性期の血栓除去<sup>15)</sup>に使用されている。Qianらは, 血栓閉塞させた犬の大腿動脈で良好な再灌流を得, 血管内皮の軽度損傷は認めたものの中膜までの損傷は認めず, 血管内皮の再生も早く血管内の血栓付着は起こりにくいとしており, Fogartyカテーテルより低侵襲かつ効果的なdeviceとして報告している<sup>13)</sup>。また, Oasis™血栓吸引カテーテルを用いた*in vivo*試験<sup>13, 15)</sup>, *in vitro*試験<sup>16)</sup>および症例報告<sup>14)</sup>がなされその有効性が確立されており, 中でも, Muller-Hulsbeckらは, 他の血栓吸引カテーテルとの*in vitro*の比較において, Oasis™血栓吸引カテーテルの血栓吸引力は他のdeviceと同等かそれ以上の効果を示し, かつ末梢への塞栓量が非常に少なかったと報告している<sup>16)</sup>。しかし, 血栓吸引に伴う血液lossの問題があり, Qianらは平均98.6秒/1回の血栓吸引で47mlから126mlの血液lossを生じたとしており, そのため短時間に効果的な血栓吸引を行うこと, 術後のヘマトクリットをしっかりと観察することが必要であるとしている<sup>13)</sup>。本症例では, 計4回の血栓吸引を行ったが術前後でのヘマトクリットの低下は1.6%と軽度であった。

また, 右大腿動脈から左上腕動脈末梢まで100cm Oasis™血栓吸引カテーテルを誘導することが可能であった理由として, 大動脈および左鎖骨下動脈の蛇行を認めなかったこと, 身長が145cmと小柄であったこと, 左上腕動脈末梢までの血管径が太く, 先端の硬い8F Oasis™血栓吸引カテーテルが通過することによる血管損傷の危険性を回避できたことが挙げられる。

以上のように, 低身長で大動脈および左鎖骨下動脈に蛇行のない急性左上腕動脈閉塞症例において右大腿動脈アプローチでの血管造影後, 同部位から8F 100cm Oasis™血栓吸引カテーテルを誘導することによって動脈切開および縫合を必要とせず低侵襲で良好な治療結果が得られたので, 文献的考察を踏まえ報告した。

なお, この要旨は第192回日本循環器学会関東甲信越地方会にて発表した。

## 文 献

- 1) 戸島雅宏, 西谷 泰, 出町 洋他: 急性動脈閉塞症に対するカテーテル血栓溶解療法の意義 - 手術例と比較して - . 日血外会誌, 2000, 9: 491-497.
- 2) Wengrovitz M, Healy DA, Gifford RM et al: Thrombolytic



**Figure 4** A schema of the Oasis™ catheter (Boston Scientific Co., U.S.A.): Physiologic saline solution is injected through the inflow lumen and enters the outflow lumen. Thrombus is aspirated into the return by the Venturi effect (arrow).

therapy and balloon catheter thrombectomy in experimental femoral artery thrombosis: Effect on arterial wall morphology. J Vasc Interv Radiol, 1995, 6: 205-210.

- 3) 小林昌義, 塩澤寛敏, 小畑貴司他: 急性動脈閉塞症に対する持続動脈内注入療法の有用性について. 日血外会誌, 2002, 11: 549-553.
- 4) 野村真治, 桂 春作, 久我貴之他: 上肢急性動脈閉塞症の検討. 日血外会誌, 2003, 64: 570-574.
- 5) 井上浩一, 小山 司: ハイドロライザーカテーテルを用いて経皮的血栓除去を行った右上肢急性動脈閉塞の一例. 公立八鹿病院誌, 2000, 9: 23-27.
- 6) Barth KH, Gosnell MR, Palestang AM et al: Hydrodynamic thrombectomy system versus pulse-spray thrombolysis for thrombosed hemodialysis grafts: A multicenter prospective randomized comparison. Radiology, 2000, 217: 678-684.
- 7) Hokimoto S, Saito T, Noda K et al: Challenging case of pulse infusion thrombolysis using a unique pump system for a patient with deep vein thrombosis: A case report. J Cardiol, 2002, 39: 115-119.
- 8) 西山 敦, 早川恵子, 倉田好人他: 下肢動脈血栓塞栓症の急性期に流体力学応用デバイスを用いた機械的血栓除去術とパルススプレーシステムを用いた血栓溶解療法を組み合わせ使用し良好な血行再建が得られた1例. Jpn J Interv Cardiol, 2001, 16: 253-257.

- 9) 小山照幸, 舟木成樹, 西村晃一他: 上肢急性動脈閉塞症例の検討. 日血外会誌, 2000, **9**: 479–483.
- 10) 長谷川豊, 大滝章男, 荻野隆史他: 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. 日血外会誌, 2003, **12**: 71–75.
- 11) Stiegler H, Arbogast H, Nees S et al: Thrombectomy, lysis, or heparin treatment: Concurrent therapies of deep vein thrombosis: Therapy and experimental studies. Semin Thromb Hemost, 1989, **15**: 250–258.
- 12) Manicone JA, Eisenbud DE, Hertz SM et al: The effect of thrombus on vascular endothelium of arterized veins grafts. Am J Surg, 1996, **35**: 193–200.
- 13) Qian Z, Wholey M, Ferral H et al: Recanalization of thrombosed superficial femoral arteries with a hydraulic thrombectomy catheter in a canine model. AJR Am J Roentgenol, 1999, **173**: 1557–1563.
- 14) 芹川 威, 角田 修, 森 卓他: 血栓吸引カテーテル(Oasis™)と経皮的心肺補助装置(PCPS)の使用にて救命した院内発症肺血栓塞栓症の一例. 臨床と研究, 2002, **79**: 139–142.
- 15) Vesely TM, Hovsepian DM, Darcy MD et al: Angioscopic observations after percutaneous thrombectomy of thrombosed hemodialysis grafts. J Vasc Interv Radiol, 2000, **11**: 971–977.
- 16) Muller-Hulsbeck S, Grimm J, Leidt J et al: Comparison of in vitro effectiveness of mechanical thrombectomy devices. J Vasc Interv Radiol, 2001, **12**: 1185–1191.

## Oasis™ Catheter Thrombectomy Performed on a Case with Acute Arterial Occlusion in the Left Brachial Artery

Masato Yamamoto, Yuji Suda, Hiroshi Niinami, Akihito Sasaki,  
Ryota Asano, Go Kataoka, Masahiro Ikeda, and Yasuo Takeuchi

Department of Cardiovascular Surgery, Tokyo Women's Medical University Daini Hospital, Tokyo, Japan

**Key words:** acute arterial occlusion, Oasis™, thrombectomy

An 85-year-old female, who had a history of atrial fibrillation and hypertension, was diagnosed with acute arterial occlusion in the left upper limb. Immediate left axillary arteriography through the right femoral artery showed total occlusion of the left brachial artery. Since we found no tortuosity of the left subclavian artery and the subject was low in stature, a 100 cm 8F Oasis™ catheter was inserted through the right femoral artery. After hydrodynamic thrombectomy was performed four times, complete recanalization of the brachial artery was achieved. The patient recovered and was discharged on the 8th day after admission without notable complications. (J Jpn Coll Angiol, 2004, **44**: 813–817)