

# 6Fr セルリアンカテーテル DD6を用いた triple coaxial system

加藤依子<sup>1,2)</sup> 伊藤 靖<sup>1)</sup> 北澤圭子<sup>1)</sup> 森田健一<sup>1)</sup> 反町隆俊<sup>1)</sup> 藤井幸彦<sup>1)</sup> 川原信隆<sup>2)</sup>

## Triple coaxial system with 6Fr Cerulean catheter DD6

Yoriko KATO<sup>1,2)</sup> Yasushi ITO<sup>1)</sup> Keiko KITAZAWA<sup>1)</sup> Kenichi MORITA<sup>1)</sup>  
Takatoshi SORIMACHI<sup>1)</sup> Yukihiro FUJII<sup>1)</sup> Nobutaka KAWAHARA<sup>2)</sup>

1) Department of Neurosurgery, Brain Research Institute, Niigata University

2) Department of Neurosurgery, Yokohama City University

### ●Abstract●

**Objective:** We recently developed and launched the 6Fr Cerulean catheter as the intermediate catheter of a triple coaxial system. We present our experience with the use of this triple coaxial system with a 6Fr Cerulean catheter.

**Technique and Results:** Our triple coaxial system with 4Fr Cerulean catheter insertion through a 6Fr guiding catheter was used in distal or tortuous access aneurysmal coil embolization. Because this triple coaxial system only allowed us to use a single microcatheter and did not allow us to carry out a balloon or stent-assisted technique at the same time, we adopted a triple coaxial system with 6Fr Cerulean catheter (ID 0.072) insertion through an 8Fr guiding catheter to perform neck remodeling or stent assisted coiling with the Enterprise vascular reconstruction device.

**Conclusion:** Neck remodeling or stent-assisted coiling can be performed using a triple coaxial system with 6Fr Cerulean catheter insertion through an 8Fr guiding catheter, and using a Cerulean catheter as an intermediate catheter.

### ●Key Words●

Cerulean catheter, coil embolization, triple coaxial system

1) 新潟大学脳研究所 脳神経外科

2) 横浜市立大学 脳神経外科

<連絡先: 加藤依子 〒236-0004 横浜市金沢区福浦 3-9 E-mail: yoriko@pc4.so-net.ne.jp >

(Received September 28, 2012 : Accepted February 21, 2013)

## 緒言

遠位およびアクセスルートの屈曲が強い脳動脈瘤塞栓術においては、マイクロカテーテルの操作性の向上が重要である。我々は4Frセルリアンカテーテル（メディキット、東京）を用いた triple coaxial system を積極的に用いているが、この system では simple technique による塞栓術のみが可能であり、バルーンやステントを用いた adjunctive technique の併用はできない。今回新たに開発した6Frセルリアンカテーテル DD6（メディキット、東京）を用いた triple coaxial system で、バルーン併用コイル塞栓術および、Enterprise vascular reconstruction device (VRD; Codman Neuroendovascular,

Johnson & Johnson, Miami, FL, USA) 併用コイル塞栓術を行った症例を提示し、multiple coaxial system の有用性について報告する。

## 症例呈示

### 1. 症例 1

患者：76歳、男性。

2003年12月、未破裂前交通動脈瘤に対してコイル塞栓術を施行。術後フォローアップ中に coil compaction による動脈瘤再発の所見があり、2006年6月、2回目のコイル塞栓術を施行した。その後外来診療を自己中断していたが、2008年8月再受診した後、経時的に動脈瘤再発の所見が明らかとなったため、2010年12月、3回目

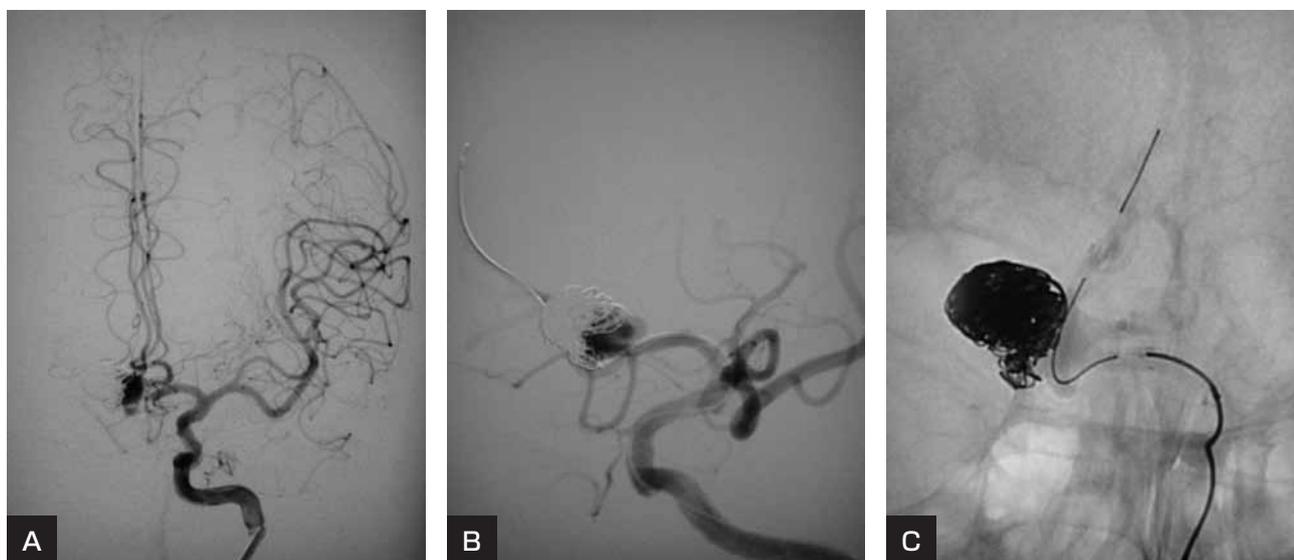


Fig. 1

- A : A left internal carotid angiography (anteroposterior view) shows a coil-embolized aneurysm of the anterior communicating artery. The 6Fr Cerulean catheter is advanced distally to the petrous portion of the left internal carotid artery.
- B : Left internal carotid angiography showing a working angle view. The Prowler select plus catheter is in the anterior cerebral artery.
- C : The Enterprise VRD is positioned in the Prowler select plus introduced from the right A2 to the left A1 portion of the anterior cerebral artery (another working angle view).

のコイル塞栓術を施行した。8Fr Slim Guide 90 cm (メデキット, 東京) を左内頸動脈分岐部に留置し, 6Fr セルリアンカテーテル DD6 115 cm を左内頸動脈 petrous portion 近位に留置した (Fig. 1A)。右前大脳動脈 A2 から左 A1 にかけて Enterprise VRD を置き, jailing technique でコイル塞栓術を施行することを企図したが, dome から分岐する右 A2 に Prowler select plus straight (Codman Neuroendovascular, Johnson & Johnson, Miami, FL, USA) を進めることが困難であった。Excelsior SL10 preshaped J (Stryker, Kalamazoo, MI, USA) を CHIKAI10 200 cm (朝日インテック, 愛知) を用いて右 A2 に先進させたのち, Prowler select plus を CHIKAI14 200 cm を用いてこれに追従させることにより, 右 A2 に Prowler select plus を進めることができ, 意図した右 A2 から左 A1 にかけて Enterprise VRD 4.5 × 28 mm を展開した (Fig. 1B, C)。一旦先進させた SL10 を瘤内に留置し, 1st coil は Orbit complex fill 5 mm × 10 cm (Codman Neuroendovascular, Johnson & Johnson, Miami, FL, USA) を選択, 以下計 47 本, 計 205 cm で塞栓した。6Fr セルリアンカテーテル DD6 を内頸動脈の petrous portion に留置することでガイドイングカテーテルのバックアップ性能が向上し, Excelsior

SL10 と Prowler select plus の 2 本のマイクロカテーテルを, 誘導困難であった前大脳動脈に選択誘導させる手技を安定して行うことができた。

## 2. 症例 2

患者 : 71 歳, 女性。

2011 年 12 月, 突然発症の頭痛を主訴に前医を受診し, くも膜下出血と診断された。WFNS grade II。発症翌日に行った脳血管撮影で左中大脳動脈瘤の所見あり, コイル塞栓術を施行した。6Fr RoadMaster 90 cm (グッドマン, 愛知) を左内頸動脈に留置しようと試みたが, 総頸動脈からの分岐が急峻で留置困難であった (Fig. 2A)。そこで 8Fr Slim Guide 90 cm, 6Fr セルリアンカテーテル DD6 115 cm, 4Fr セルリアンカテーテル 135 cm, Radifocus 0.038 inches 150 cm (テルモ, 東京) を用いて, 左内頸動脈に 8Fr Slim Guide と 6Fr セルリアンカテーテル DD6 を留置した (Fig. 2B)。HyperForm 4 × 7 mm (ev3 Covidien, Irvine, CA, USA) を動脈瘤の neck 近位に, Excelsior SL10 preshaped45° を瘤内に留置した。1st coil は Vtrak Compass Complex 6 mm × 15 cm (MicroVention TERUMO, Tustin, CA, USA) を選択, 以下計 10 本, 計 81 cm で塞栓した。当症例ではコイルが母血管へ逸脱することがなかったため, 実際には

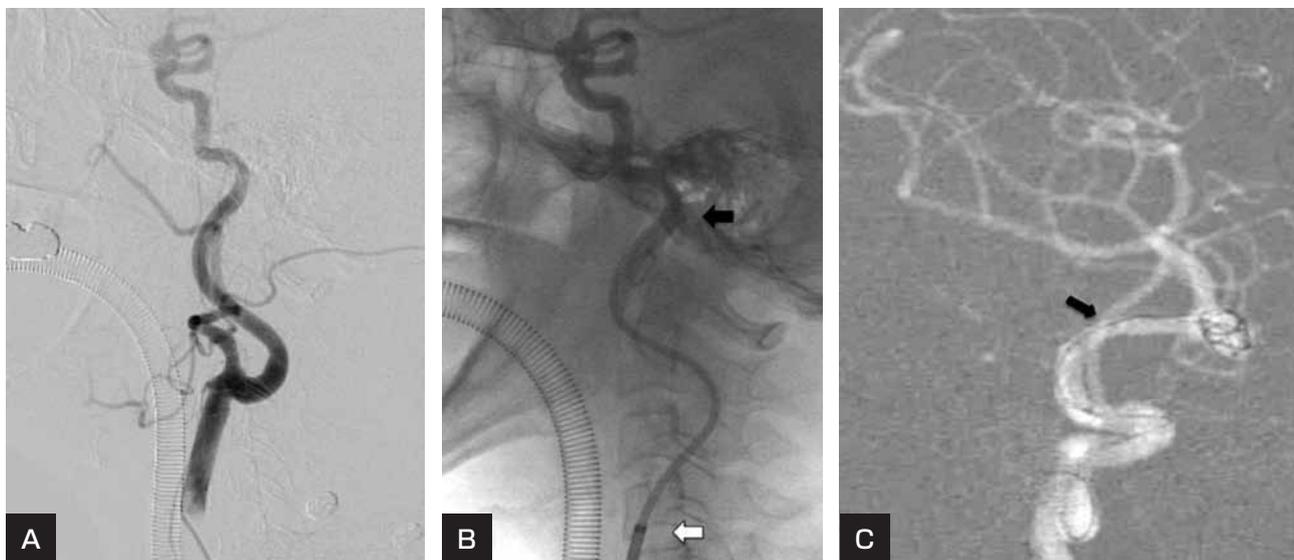


Fig. 2 Right internal carotid angiograms

- A : Lateral view of the left-sided common carotid angiography shows that the left internal carotid artery is at an acute angle to the common carotid artery.
- B : The 8Fr Slim Guide (white arrow) and 6Fr Cerulean catheter (black arrow) are seen in the internal carotid artery.
- C : A HyperForm balloon is shown in the middle cerebral artery (arrow).

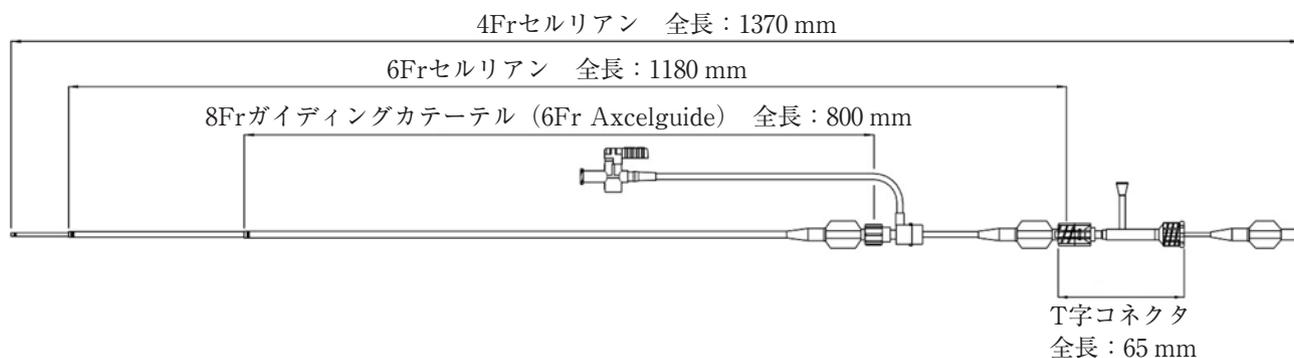
HyperForm を inflate することなくコイル塞栓を行ったが<sup>8)</sup>, delivery は可能であることが確認できた. Triple coaxial system によって親血管のアクセス困難を解決すると同時に, バルーンによる neck remodeling technique を併用したコイル塞栓術が可能であった.

## 考 察

遠位動脈瘤や小動脈瘤に対するコイル塞栓術において, マイクロカテーテルの操作性の安定を図ることは動脈瘤治療の確実性, 安全性の上で当然の条件であるが, アクセスルートの解剖学的要因がこれを妨げることがある<sup>19)</sup>. 近位血管の屈曲蛇行をアクセスする方法としては, マイクロワイヤーを屈曲部に置いて待つ waiting method, マイクロワイヤーを通してから device を追従させる double wire technique, ガイディングカテーテルを追加し coaxial system とする方法などが考えられる<sup>6)</sup>. これら解決策の中でも multiple coaxial system は屈曲蛇行した親血管のアクセス困難を解決すると同時に, 頭蓋内のデバイス操作の安定を図ることが可能である<sup>7,8)</sup>.

セルリアンカテーテルは全長にわたる 5 段階の柔軟性構造により, 高い追従性能と支持性を有し, マイクロカ

テーテルのサポートに適したカテーテルである. 我々はマイクロカテーテルの操作性を向上させるため, 6Fr あるいは 7Fr ガイディングカテーテルの intermediate catheter として 4Fr セルリアンカテーテルを用いた triple coaxial system を積極的に使用している. しかし, 動脈瘤塞栓術において, 4Fr セルリアンカテーテルを用いた triple coaxial system では, マイクロカテーテル 1 本のみによる simple technique しか行うことができない. 今回我々が新たに開発, 導入した 6Fr セルリアンカテーテル DD6 115 cm は有効長 113 cm, 内腔 0.072 inches, 先端柔軟長 25 cm である. 従来の 4/5Fr セルリアンカテーテルと同様 5 段階の柔軟性構造で, 0.072 inches という広い内腔を保ちながらも先端部は通常のガイディングカテーテルに比し柔軟な構造となっている. Distal access を可能にするために先端柔軟性を重視しており, 先端形状は straight であるので, まず 8Fr ガイディングカテーテルあるいは 6Fr Axcelguide 80 cm (メディキット, 東京) を留置した後に, 4Fr あるいは 5Fr セルリアンカテーテル 135 cm (有効長 133 cm) をインナーカテーテルとして, 6Fr セルリアンカテーテル DD6 を病変親血管にアクセスし, 留置する. 有効長 113 cm の 6Fr セルリアンカテーテル DD6 を



**Fig. 3**  
The 6Fr Cerulean catheter is inserted with the 4Fr Cerulean catheter.

intermediate catheter として使用することでマイクロカテーテルの長さが足りなくなり、操作性と遠位到達が制限される可能性に配慮して、有効長 75 cm の 6Fr Axcelguide と全長の短い T 字コネクタを同時に導入した (Fig. 3)。6Fr セルリアンカテーテル DD6 を導入することで、ガイドングカテーテルとしてバックアップ性能を得ると同時に、Enterprise VRD やバルーンを併用したコイル塞栓術が可能となった。

頭蓋内血行再建術においても、バルーンカテーテル、ステントなどのデバイスの病変到達を考慮する際、近位血管の動脈硬化、解剖学的条件は治療成功の重要な要因である<sup>67)</sup>。急性期血行再建においては殊に、アクセスルートの問題解決が治療成功の端緒となり、MERCII trial および、multi MERCII trial ではアクセスルートの tortuosity の問題で病変に到達できず治療が不成功に終わった例が各々 2.6%、2.3% あった<sup>10,11)</sup>。また Penumbra system による血行再建では、23 例中 3 例 (13%) でアクセス困難により治療を断念したとの報告がある一方<sup>2)</sup>、multiple telescopic coaxial catheter system を用いて血行再建を行った 22 症例および 27 症例の報告では、アクセス困難例はなかった<sup>3,4)</sup>。Multiple coaxial system が準備に時間を要し、手技が煩雑であることを鑑みても、病変到達の確実性から急性期血行再建術において有用であると報告されている<sup>5)</sup>。

Distal access を可能にし、マイクロカテーテルの操作性を向上させるカテーテルとして、DAC catheter (Concentric medical, Mountain View, CA, USA) や Neuron catheter (Penumbra, Alameda, CA, USA) がある。Merci retriever との併用以外に、脳動静脈奇形塞栓術、バルーンやステントを併用した動脈瘤塞栓術、近位親動

脈に tortuosity を有する頭蓋内血行再建術において、DAC catheter を intermediate catheter として使用し、Onyx 塞栓後のマイクロカテーテル抜去やデバイスの操作性向上に有用であることが報告されている。手技の煩雑や空気塞栓、血栓塞栓症を来す可能性の指摘はあるが、DAC catheter を intermediate catheter とした tricoaxial system を用いて治療を行った 103 例の血管内手術において、手技による合併症の発生はなかった<sup>12)</sup>。

今回新たに導入した 6Fr セルリアンカテーテル DD6 を用いた triple coaxial system がアクセスルートの解剖学的要因を改善すると同時に安定した頭蓋内操作をもたらすことが症例により示された。遠位動脈瘤塞栓術や急性期血行再建術に於いても triple system が有用であると思われる。施行にあたっては、血栓塞栓性合併症予防のため、ヘパリン生食による各カテーテル内腔の十分な還流が重要である。穿刺部径が 8Fr と大きくなるため患者侵襲と術後止血に配慮することも留意点である。

## 結 語

新たに導入した 6Fr セルリアンカテーテル DD6 を用いた triple coaxial system であれば、バルーン併用あるいは Enterprise VRD 併用コイル塞栓術が可能であり、adjunctive technique を要する動脈瘤コイル塞栓術や親血管アクセスルートが到達困難な症例において有用な手技と思われた。

本論文に関して、開示すべき利益相反状態は存在しない。

文 献

- 1) Aletich VA, Debrun GM, Misra M, et al: The remodeling technique of balloon-assisted Guglielmi detachable coil placement in wide-necked aneurysms: experience at the University of Illinois at Chicago. *J neurosurg* **93**:388-396, 2000.
- 2) Bose A, Henkes H, Alfke K, et al: The Penumbra System: a mechanical device for the treatment of acute stroke due to thromboembolism. *AJNR* **29**:1409-1413, 2008.
- 3) Kang DH, Hwang YH, Kim YS, et al: Direct thrombus retrieval using the reperfusion catheter of the penumbra system: forced-suction thrombectomy in acute ischemic stroke. *AJNR* **32**:283-287, 2011.
- 4) Kulcsar Z, Bonvin C, Pereira VM, et al: Penumbra system: a novel mechanical thrombectomy device for large-vessel occlusions in acute stroke. *AJNR* **31**:628-633, 2010.
- 5) Kulcsar Z, Yilmaz H, Bonvin C, et al: Multiple coaxial catheter system for reliable access in interventional stroke therapy. *Intervent Radiol* **33**:1205-1209, 2010.
- 6) Lee TH, Choi CH, Park KP, et al: Techniques for intracranial stent navigation in patients with tortuous vessels. *AJNR* **26**:1375-1380, 2005.
- 7) Lylyk P, Cohen JE, Ceratto R, et al: Angioplasty and stent placement in intracranial atherosclerotic stenoses and dissections. *AJNR* **23**:430-436, 2002.
- 8) Satow T, Nakazawa K, Ohta T, et al: Techniques for passing the PercuSurge Guardwire system through severe and tortuous stenotic lesions. *Neurol Med Chir* **45**:116-122, 2005.
- 9) Shanno GB, Armonda RA, Benitez RP, et al: Assessment of acutely unsuccessful attempts at detachable coiling in intracranial aneurysms. *Neurosurgery* **48**:1066-1074, 2001.
- 10) Smith WS, Sung G, Starkman S, et al: Safety and efficacy of mechanical embolectomy in acute ischemic stroke: results of the MERCI trial. *Stroke* **36**:1432-1438, 2005.
- 11) Smith WS, Sung G, Saver J, et al: Mechanical thrombectomy for acute ischemic stroke: final results of the Multi MERCI trial. *Stroke* **39**:1205-1212, 2008.
- 12) Spiotta AM, Hussain MS, Sivapatham T, et al: The versatile distal access catheter: the Cleveland Clinic experience. *Neurosurgery* **68**:1677-1686, 2011.

JNET 7:46-50, 2013

要 旨

**【目的】** 今回我々が新たに開発した6FrセルリアンカテーテルDD6の有用性について報告する。**【方法】** 未破裂前交通動脈瘤に対するコイル塞栓術、および破裂左中大脳動脈瘤のコイル塞栓術において、8Frガイディングカテーテルのintermediate catheterとして6FrセルリアンカテーテルDD6を使用した。**【結果】** 親血管のアクセス困難を解決し、ガイディングカテーテルのサポートを向上させると同時に、balloonあるいはstent assist techniqueを併用したコイル塞栓術が可能であった。**【結論】** 4Frセルリアンカテーテルを用いたtriple coaxial systemではsimple techniqueによる塞栓術のみが可能であるが、新たに開発した6FrセルリアンカテーテルDD6を用いたtriple coaxial systemであればバルーン併用あるいはEnterprise VRD併用によるコイル塞栓術が可能である。