

—症例から学ぶ—

## くも膜下出血に対する脳血管内手術

脳底動脈先端部破裂動脈瘤に対してコイル塞栓術を施行した1例

松本 学 五十嵐 豊 渡邊 顕弘 和田 剛志  
関 厚二郎 恩田 秀賢 布施 明 横田 裕行

日本医科大学大学院医学研究科侵襲生体管理学

Neuroendovascular Therapy for Subarachnoid Hemorrhage  
Endovascular Coiling for a Ruptured Cerebral Aneurysm at the Tip of the Basilar Artery:  
A Case Report

Gaku Matsumoto, Yutaka Igarashi, Akihiro Watanabe, Takeshi Wada,  
Kojiro Seki, Hidetaka Onda, Akira Fuse and Hiroyuki Yokota

Department of Emergency and Critical Care Medicine, Graduate School of Medicine, Nippon Medical School

### Abstract

A 71-year-old woman was admitted to our critical care center because of disturbance of consciousness of sudden onset. Computed tomography showed a subarachnoid hemorrhage. Angiography revealed a ruptured cerebral aneurysm at the tip of the basilar artery. We performed endovascular surgery to prevent rebleeding. The aneurysm was embolized with Guglielmi detachable coils, and complete occlusion was achieved. The patient regained consciousness. Angiography on the 12th day revealed no recurrence of the aneurysm and no vasospasm due to subarachnoid hemorrhage. The patient was disoriented but retained normal motor, sensory, and verbal functions. She was discharged from our critical care center and was transferred to another ward for rehabilitation. The efficacy of endovascular coiling for ruptured cerebral aneurysms was proven by the International Subarachnoid Aneurysms Trial. Thereafter, aneurysmal subarachnoid hemorrhage has often been managed with endovascular treatment rather than neurosurgical clipping. Advanced skills are needed to perform both endovascular treatment and neurosurgical clipping.

(日本医科大学医学会雑誌 2011; 7: 97-102)

**Key words:** subarachnoid hemorrhage, endovascular surgery, endovascular therapy, cerebral aneurysm

### 症 例

患者：71歳 女性

主訴：意識障害

既往歴：特記すべきことなし。

現病歴：路上で突然の頭痛を訴えて、そのまま卒倒した。通行人が最寄の消防署へと直接駆け込み、救急

Correspondence to Gaku Matsumoto, Department of Emergency and Critical Care Medicine, Nippon Medical School, 1-1-5 Sendagi, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8603, Japan

E-mail: gakumotomatsu@infoseek.jp

Journal Website (<http://www.nms.ac.jp/jmanms/>)

表1 血液検査所見

WBC	9,300 / $\mu$ L	TP	6.9 g/dL	APTT	37.0 秒
RBC	$502 \times 10^4$ / $\mu$ L	Alb	3.9 g/dL	(対照)	24 ~ 37
Hb	14.9 g/dL	Cre	0.46 mg/dL	PT	75.8 %
Ht	43.9 %	BUN	12.6 mg/dL	PT-INR	1.21
Plt	$13.7 \times 10^4$ / $\mu$ L	Na	142 mEq/L	Fibrinogen	257 mg/dL
AST	29 IU/L	K	2.1 mEq/L	D-dimer	5.0 $\mu$ g/mL
ALT	22 IU/L	Cl	99 mEq/L		
T-Bil	0.9 mg/dL	Glu	187 mg/dL		
CK	83 IU/L	CRP	0.35 mg/dL		
AMY	51 IU/L	NH3	31 $\mu$ g/dL		

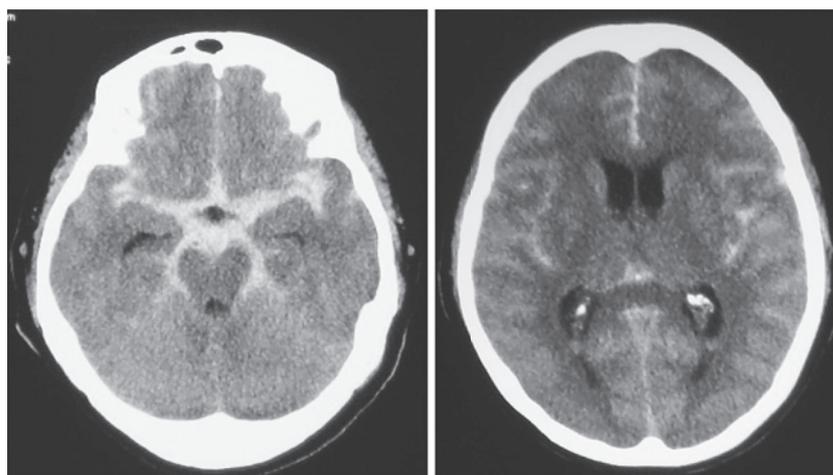


図1 来院時頭部単純 CT  
脳底槽およびシルビウス裂, 半球間裂にくも膜下出血を認める。

隊により当院高度救命救急センターへと搬送された。

#### 入室時現症

血圧 140/70 mmHg, 心拍数 70 bpm, 呼吸数 6/min, 体温 36.2°C, JCS 200, GCS E1V1M2, 瞳孔 6 mm/6 mm, 対光反射 両側迅速, 眼球は正で固定し, 除脳硬直肢位を呈していた。脳卒中を疑い, 十分な鎮静・鎮痛下に気管挿管による気道確保を行った。引き続き, 意識障害の原因検索を行った。

血液検査所見 (表 1): 血清カリウム低値を認める以外に特記すべき所見なかった。

心電図, 胸部単純 X 線写真: 特記すべき異常所見なし。

頭部単純 CT (図 1): 脳底槽を中心にくも膜下出血を認めた。

脳血管撮影 (図 2): 脳底動脈先端部に, 直径 2.6 mm の動脈瘤を認めた。

#### 入院後経過

脳底動脈先端部動脈瘤の破裂によるくも膜下出血と

診断した (WFNS grade V, Fisher group 4)。動脈瘤再破裂を予防するため, 止血手術が必要であった。脳底動脈動脈瘤の場合, 開頭手術に比べて血管内手術の方が患者侵襲が少なく有利なため, 血管内手術・動脈瘤塞栓術を施行した。

#### 手術所見

左椎骨動脈が太く発達しており, 左椎骨動脈から動脈瘤へとアプローチすることにした。左椎骨動脈第 2 頸椎の高さにガイディングカテーテル (5 Fr Launcher) を留置した。マイクロカテーテルとして Excelsior SL-10 Preshaped 45 度を選択した。マイクロガイドワイヤーに Silverspeed-14 を使用した。動脈瘤の頸部, 動脈瘤全体像, アプローチルートが把握できる角度として, Cranial 20 度と LAO 70 度の 2 つの角度を Working Angle として設定した (図 2)。マイクロガイドワイヤーにマイクロカテーテルを追随させて, 動脈瘤内にマイクロカテーテルの先端を留置した (図 3)。この位置で, GDC によるコイル塞栓を開始した。2 mm 径のコイルで動脈瘤のフレームを作成

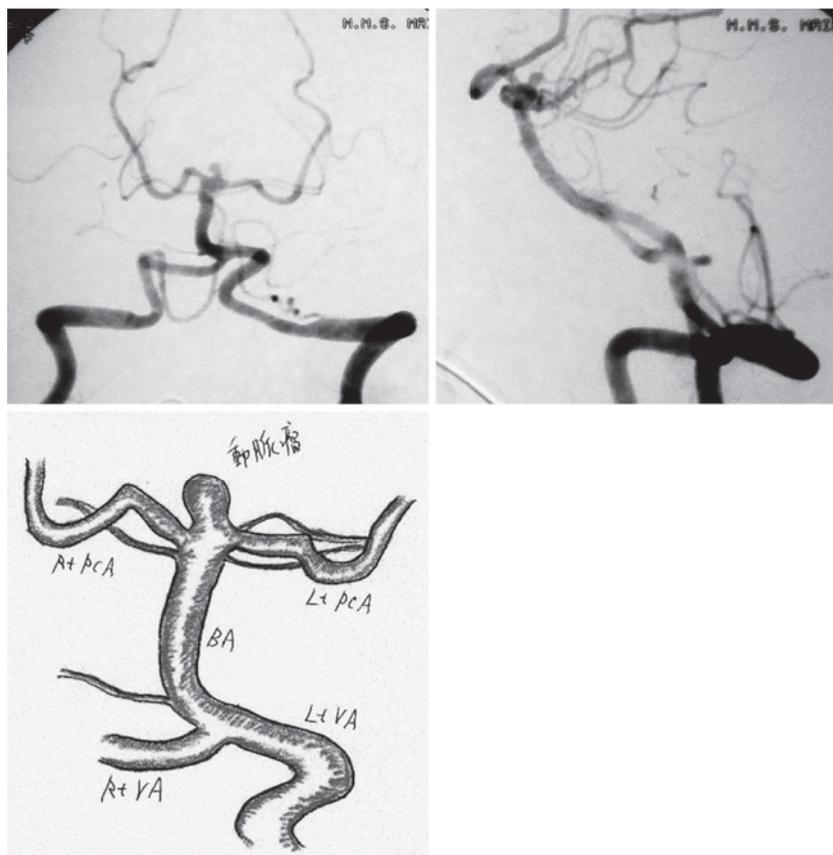


図2 脳血管撮影所見  
 (各々 CRA 20 度撮影, LAO 70 度撮影, CRA 20 度模式図)  
 脳底動脈先端部に小型動脈瘤を認める.  
 Rt PCA: 右後大脳動脈 Lt PCA: 左後大脳動脈 BA: 脳底動脈  
 Rt VA: 右椎骨動脈 Lt VA: 左椎骨動脈

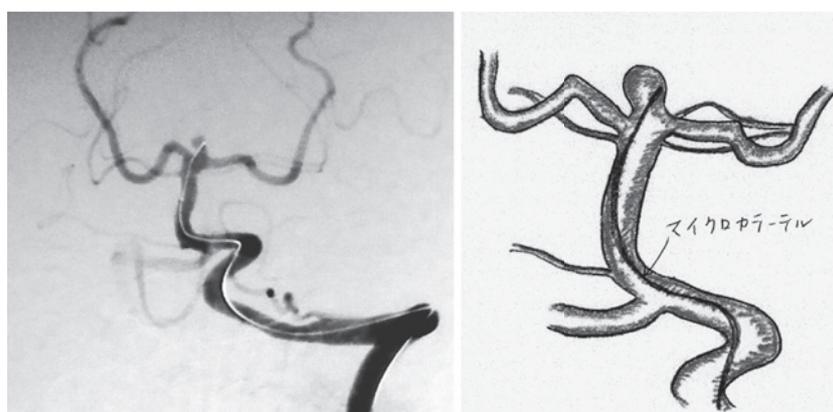


図3 術中血管撮影所見1  
 動脈瘤内にマイクロカテーテルの先端を留置している.

し, その中をさらにコイルで充填していった(図4).  
 最終的に, 瘤内はコイルで満たされて, 造影が消失した(図5).

#### 手術後経過

くも膜下腔の血液を排出し, 交通性水頭症の予防をする目的で, 脊髓ドレナージを留置した. 1日100~150 mL/日程度の髄液をドレナージした. 術後3日目より意識は回復し, 指示動作に従えるようになった.



図4 術中血管撮影所見2

GDCによる塞栓を施行している。動脈瘤内にGDCが留置され、動脈瘤の描出が減弱している。

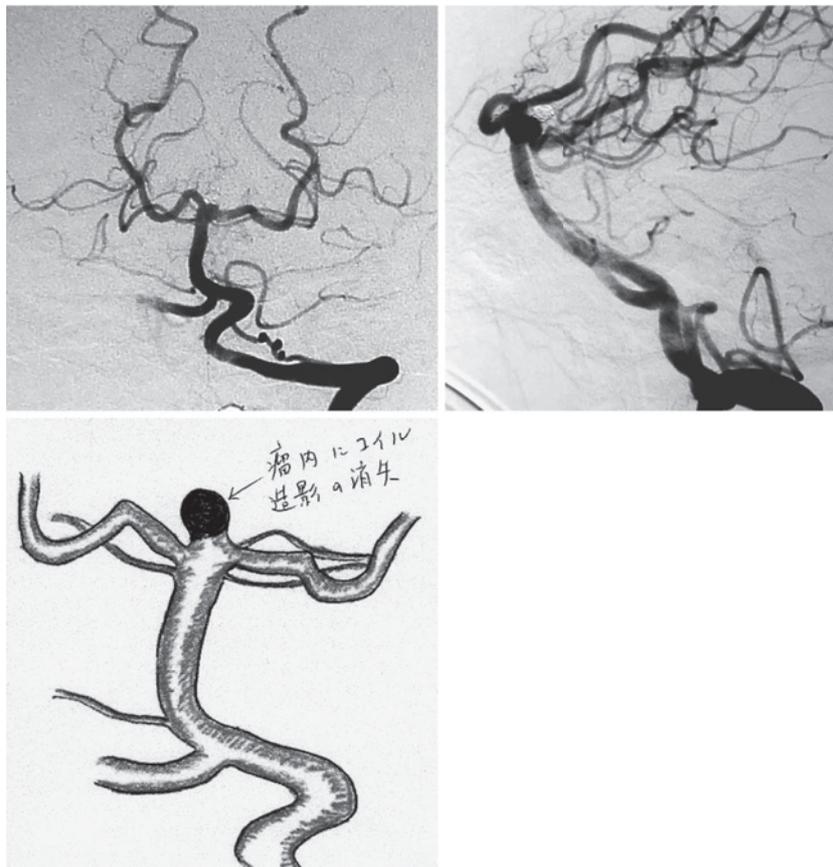


図5 術後血管撮影

GDCを塞栓後、動脈瘤の描出は消失した。

周術期管理は、PiCCO（連続心拍出量測定装置）を用いて行った。CO（心拍出量） $4.5 \text{ L/min/m}^2$ 以上、ITBI（胸腔内水分量） $900 \text{ mL/m}^2$ 以上を目標として循環・水分管理を行った。また、塩酸ファスジル  $30 \text{ mg} \times 2$ 回/日を連日投与した。術後8日目に脳血管撮影を行い、脳血管攣縮と動脈瘤塞栓後再開通がないことを確

認した。術後12日目のCTではくも膜下腔の血腫はほぼ消失しており、脳実質には今回のくも膜下出血に伴う損傷は認めなかった（図6）。翌日抜管後に、当センターから一般病棟へと転出した。見当識障害を認めるものの、麻痺・感覚障害・失語といった神経脱落症状はなく、リハビリ病院へ転院予定である。

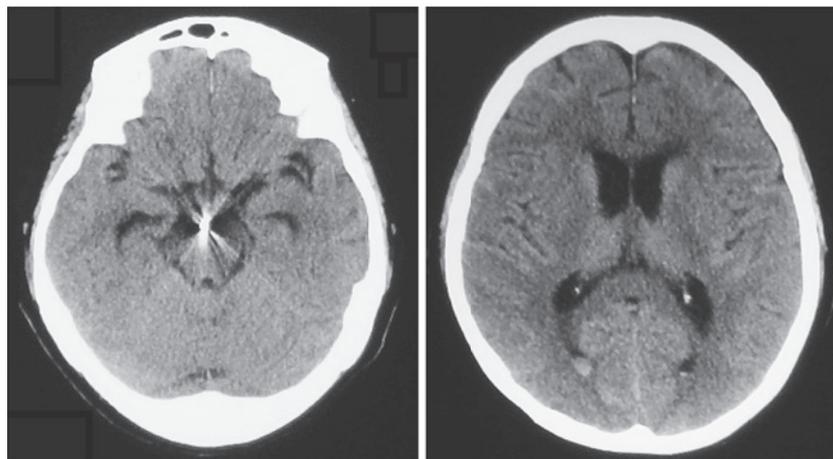


図6 術後12日目頭部単純CT

左写真中央にHDAとして光って見えるのが動脈瘤を塞栓しているGDCである。入院時に認めたくも膜下出血は洗い流されており、わずかに脳室内に認めるのみとなっている。

表2 当センターにおける止血手術の適応

開頭動脈瘤頸部クリッピングの適応

- ・前方循環の動脈瘤
  - 前交通動脈瘤
  - 中大脳動脈瘤
  - 内頸動脈瘤
- ・血腫を伴ったくも膜下出血
- ・減圧開頭を必要とする場合
- ・動脈瘤の頸部が広く血管内手術が困難

動脈瘤コイル塞栓術の適応

- ・後方循環の動脈瘤
  - 椎骨動脈瘤
  - 脳底動脈瘤
- ・開頭手術が高侵襲
  - 内頸動脈傍突起部動脈瘤
- ・脳血管攣縮を伴う場合
- ・高齢患者
- ・循環動態不安定
- ・内臓合併症を伴う場合

当センターにおけるくも膜下出血（破裂脳動脈瘤）の治療方針

日本医科大学付属病院高度救命救急センターにおける治療方針は以下の通りである。くも膜下出血を疑った時点で、嚴重な鎮痛・鎮静・血圧管理を行う。意識障害（GCS≤8）や気道閉塞の危険性がある場合は、全身麻酔下に気管挿管を行い、以降の検査を継続する。くも膜下出血が判明した場合、3D-CTA（コンピューター断層撮影血管造影法）もしくは脳血管撮影で直ちに出血源の確定を行う。出血源が破裂脳動脈瘤

の場合、原則として急性期止血手術を行う。止血手術には、開頭術（動脈瘤ネッククリッピング）と血管内手術（脳動脈瘤塞栓術）の2種類があり、患者の状態・動脈瘤の特徴からどちらを選択するか判断している。Molyneuxらは、1994年から2002年にかけて、開頭動脈瘤頸部クリッピング術と脳動脈瘤コイル塞栓術のどちらでも治療可能と判断された患者に対して、両治療の無作為割り付け試験を行った。その結果、コイル群の方が1年後の生命予後が優位に良好であった<sup>1</sup>。その後の追跡でも、コイル群はクリップ群に比べ生命予後で勝っており、特に50歳以上で有利であった<sup>2,3</sup>。ただし、再治療が必要な群がコイル治療群で有意に多いというデメリットもあり、治療は患者個々の状況に応じて判断すべきである。当施設における破裂脳動脈瘤に対する動脈瘤頸部クリッピング術と動脈瘤コイル塞栓術の手術適応を表2に示す。

血管内手術は開頭手術に比べて低侵襲であり、患者の全身状態に影響が少ない。当センターに搬送されるくも膜下出血患者は、約80%がWFNS grade IV~Vの重症くも膜下出血であり、その役割は大きい。2009年1月~12月は破裂脳動脈瘤に対し、開頭手術40件・血管内手術7件であったが、2010年1月~11月は開頭手術30件・血管内手術18件と血管内手術の割合は増えてきている。血管内手術は、動脈瘤の再開通を防ぐBioactive Coil<sup>4</sup>や、コイルの留置が困難な動脈瘤にも血管内治療を可能とする頭蓋内ステント<sup>5</sup>など、新たなデバイスが現在も開発され続けている。今後、破裂脳動脈瘤に対する治療戦略は、大きな変革期を迎える。当然その先には、患者の予後改善が期待さ

れているが、血管内治療の限界も理解する必要がある。これから必要とされるのは、患者個々の状況から適切な治療を選び出す、最新の技術に対する知識と判断力であろう。

**診療のポイント：**

1. 破裂脳動脈瘤の治療には、開頭脳動脈瘤頸部クリッピング術のほかに、血管内手術による脳動脈瘤コイル塞栓術がある。
2. どちらでも手術が可能な場合には、血管内手術は開頭術に比べて成績は同等である。
3. 再治療の必要性などデメリットを理解する必要があるが、今後治療対象は増えていくと考えられる。

**文 献**

1. Molyneux A, Kerr R, Stratton I et al: International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised trial. *Lancet* 2002; 360: 1267-1274.
2. Molyneux AJ, Kerr RS, Yu LM et al: International subarachnoid aneurysm trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomised comparison of effects on survival, dependency, seizures, rebleeding, subgroups, and aneurysm occlusion. *Lancet* 2005; 366: 809-817.
3. Molyneux AJ, Kerr RS, Birks J et al: Risk of recurrent subarachnoid haemorrhage, death, or dependence and standardised mortality ratios after clipping or coiling of an intracranial aneurysm in the International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT): long-term follow-up. *Lancet Neurol* 2009; 8: 427-433.
4. Ishi A et al: Immediate and midterm outcomes of patients with cerebral aneurysms treated with Matrix1 and Matrix2 coils: A comparative analysis based on a single-center experience in 250 consecutive cases. *Neurosurgery* 2008; 63: 1071-1079.
5. Mocco J, Snyder KV, Albuquerque Fc et al: Treatment of intracranial aneurysms with the Enterprise stent: a multicenter registry. *J Neurosurg* 2009; 110: 35-39.

(受付：2011年1月13日)

(受理：2011年2月22日)