

脳卒中の外科 28: 469～473, 2000

症 例

瘤内塞栓術後早期に再増大をきたした破裂脳動脈瘤の2例

内山 尚之, 木多 真也, 野村 素弘, 喜多 大輔
山下 純宏, 吉川 淳*, 松井 修*

Early Regrowth and Recanalization of Ruptured Large Aneurysm after Guglielmi Detachable Coil Treatment: Report of Two Cases

Naoyuki UCHIYAMA, M.D., Shinya KIDA, M.D., Motohiro NOMURA, M.D.,
Daisuke KITA, M.D., Junkoh YAMASHITA, M.D., Jun YOSHIKAWA, M.D.,* and
Osamu MATSUI, M.D.*

*Departments of Neurosurgery and *Radiology, Kanazawa University School of Medicine,
Kanazawa, Japan*

Summary: We present two cases of ruptured large aneurysms that present regrowth and recanalization after Guglielmi detachable coil (GDC) treatment.

The first patient, a 72-year-old woman, presented with subarachnoid hemorrhage (SAH) secondary to rupture of a 10-mm left internal carotid artery aneurysm with a 5-mm neck. The first GDC embolization was performed at 9 hours after onset, leaving contrast filling of the dome from the distal neck. Follow-up angiography 3 months later revealed aneurysmal regrowth, recanalization and coil compaction. A second embolization was performed, resulting in complete occlusion. However, follow-up angiography 9 months later revealed recanalization again. A third coiling was performed, resulting in complete occlusion. The second patient, a 53-year-old man, presented with SAH secondary to rupture of a 20-mm anterior communicating artery aneurysm with an 8-mm neck. GDC embolization was performed at 3 hours after onset, leaving a residual portion of the aneurysm neck. Ten months later, follow-up angiography demonstrated aneurysmal regrowth, recanalization and coil compaction. Repeat coiling was performed, resulting in residual neck filling. Both patients have lived normal daily lives without rebleedings.

Because the large aneurysms with wide neck coiled with GDC have a tendency to regrowth and recanalize, close postoperative angiographic and clinical monitoring of patients with such aneurysms is necessary. If follow-up angiograms show coil compaction inside the aneurysm with re-exposure of portion of the aneurysm to the blood flow, further GDC treatment and/or a surgical approach should be considered.

Key words:

- large aneurysm
- Guglielmi detachable coil
- regrowth
- recanalization

Surg Cereb Stroke
(Jpn) 28: 469-473, 2000



Fig. 1 **A** and **B**: Anteroposterior and lateral view of left internal carotid artery (ICA) cerebral angiograms demonstrating left internal carotid-posterior communicating artery (IC-PCoA) aneurysm with a wide neck.

C and **D**: Anteroposterior and lateral view of left ICA cerebral angiograms demonstrating left IC-PCoA aneurysm after initial embolization. Contrast filling of the dome from the distal neck is slightly seen (arrowheads).

A	B
C	D

はじめに

Guglielmi detachable coil (以下 GDC) を用いた瘤内塞栓術は、脳動脈瘤治療の新たな治療手段として急速に普及しつつある。われわれの施設でも 1997 年 3 月以降、surgical risk が高いと考えられる症例に対しては瘤内塞栓術を積極的に施行してきた。塞栓術を施行した動脈瘤のなかで、再出血はきたしていないものの、3 カ月および 10 カ月後に動脈瘤が再増大、再開通したため塞栓術を追加した large aneurysm 2 例を経験したので、現時点における瘤内塞栓術の適応の問題点と、再発時の治療方針について文献的考察を加えて報告する。

症 例

〈症例 1〉72 歳、女性。

主 訴：意識障害。

既往歴：高血圧。

現病歴：1997 年 10 月 3 日、午前 3 時すぎに自宅で倒れているところを発見され、当院に搬送された。来院時の Japan Coma Scale (以下 JCS) は 10。CT にて SAH が判明

し入院となった (Hunt & Kosnik (以下 H & K) grade III)。

脳血管撮影および血管内手術所見 (1 回目)：発症 9 時間後より脳血管撮影検査を開始した。左内頸動脈造影 (以下 ICAG) にて、左内頸動脈後交通動脈分岐部 (以下 ICPC) に、大きさ $10.5 \times 10.0 \times 10.0$ mm, neck 径 5.0 mm の脳動脈瘤を認め (Fig. 1A, B), 引き続き瘤内塞栓術を施行した。distal neck 側より、わずかに造影剤の流入が残存した (Fig. 1C, D) が、さらにコイルの追加を試みても親動脈に逸脱するため手技を終了した。

血管内手術所見 (2 回目)：3 カ月後に血管造影を行ったところ、動脈瘤は $10.7 \times 10.7 \times 10.5$ mm と増大し、coil compaction もみられ瘤内に広く造影剤が流入する (Fig. 2A) ため塞栓術を追加した。終了時の血管造影で、瘤内への造影剤の流入は消失した (Fig. 2B)。

血管内手術所見 (3 回目)：1 年後の血管造影で、動脈瘤は $11.2 \times 11.2 \times 11.2$ mm とさらに増大し、瘤内に造影剤が流入するため (Fig. 2C) 3 回目の塞栓術を行った。血管造影上は瘤内への造影剤の流入は消失し手技を終了した (Fig. 2D)。術後経過に問題なく、発症前と同様の生活を送っている。

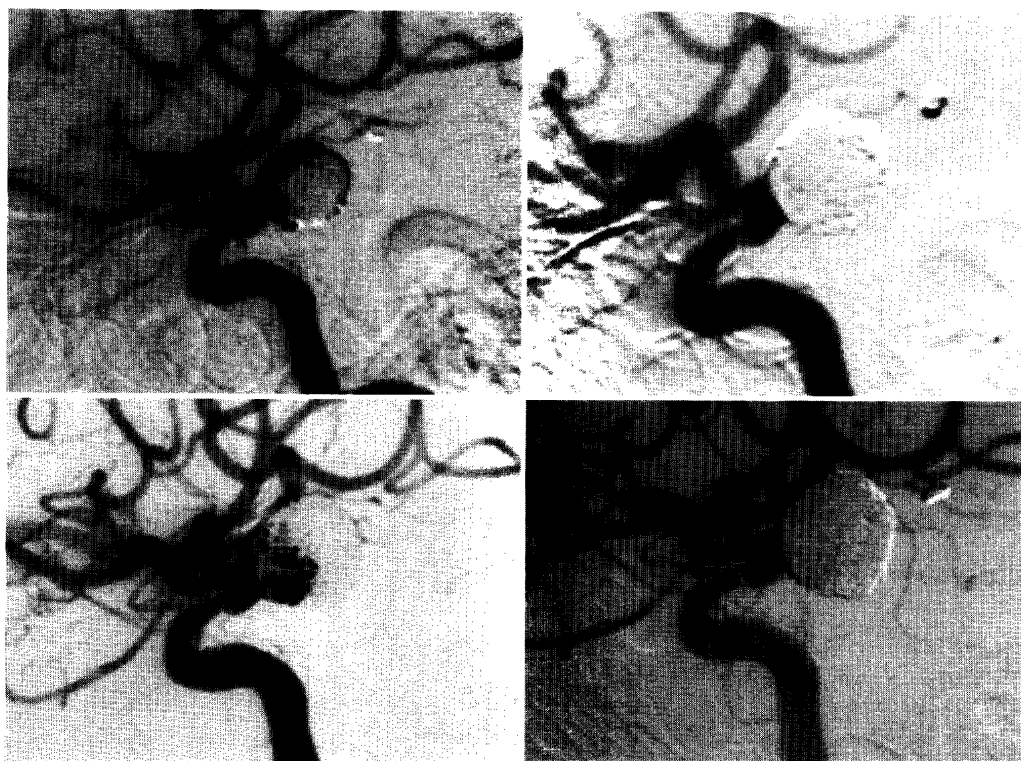


Fig. 2 **A:** Follow-up angiogram obtained 3 months after initial embolization showing aneurysm regrowth, recanalization, and coil compaction.
B: Angiogram demonstrating left IC-PCoA aneurysm after second embolization. The aneurysm appears completely occluded.
C: Follow-up angiogram obtained 9 months after second embolization showing aneurysm regrowth and recanalization again.
D: Arteriogram obtained after third embolization. Complete occlusion has been achieved.

A	B
C	D

〈症例2〉53歳，男性．

主 訴：意識消失，頭痛．

既往歴：特記すべきことなし．

現病歴：1998年3月23日，会議中に急に意識を失って倒れた．数10秒後に覚醒したが激しい頭痛を訴え嘔吐したため，当院に救急搬送された．来院時のJCSは0．CTにてSAHが判明し入院となった(H & K grade II)．

脳血管撮影および血管内手術所見(1回目)：発症3時間後より脳血管撮影検査を開始した．右ICAGにて，前交通動脈(ACoA)部に，大きさ $20.4 \times 13.0 \times 13.0$ mm，neck径8 mmの脳動脈瘤を認め(Fig. 3)，引き続き脳動脈瘤塞栓術を施行した．neck部に造影剤の流入が残存したが，A2の温存を最優先し終了した(Fig. 4A)．手術手技による合併症はなく，術後経過も良好で自宅退院した．

血管内手術所見(2回目)：10ヵ月後の血管造影で，動脈瘤は $20.4 \times 15.0 \times 15.0$ mmと増大し，coil compactionもみられ瘤内に造影剤が流入するため(Fig. 4B)2回目の塞栓術を行った．初回と同様に，A2の温存を最優先し手技を終了したため，neck近傍に造影剤の流入が残存した(Fig. 4C)．術後経過に問題なく前職に復帰している．

考 察

われわれの施設では，1997年3月以降，脳動脈瘤の治療手段に瘤内塞栓術を導入し，H & K grade IV, Vの重症例，70歳以上の高齢者，外科的に到達困難で，complete clippingがむずかしいと考えられる瘤，重度の内科的疾患を有する症例，に対しては塞栓術を積極的に適応してきた．症例1は72歳と高齢であること，症例2は，本人が開頭術を強く拒否し，塞栓術を希望したことより瘤内塞栓術を施行した．

破裂脳動脈瘤の治療目的は再出血の予防であり，それは脳血管撮影上，瘤内腔が親動脈から完全に遮断されることが理想とされる．Sindouら¹⁾は，305例の連続したclipping術後の瘤を検討したところ，287例(94%)でcomplete obliterationが得られたと報告した．一方，初回瘤内塞栓術時にcomplete occlusionが得られる率は，100例以上を経験している施設でも63-79%にとどまっている²⁾⁴⁾⁵⁾¹⁴⁾．初回塞栓術時にcomplete occlusionが得られにくい要因としては，①wide neckであること⁸⁾¹⁷⁾，②large or giant aneurysmであること¹⁷⁾，③dome-to-neck ratioが小さい

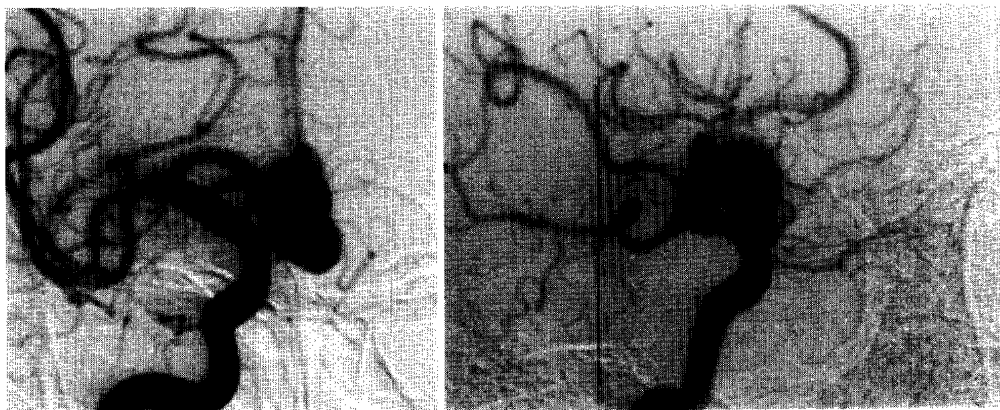


Fig. 3 **A** and **B**: Anteroposterior and lateral view of right ICA cerebral angiograms demonstrating anterior communicating artery (ACoA) large aneurysm with a wide neck.

A | B



Fig. 4 **A**: Oblique right ICA cerebral angiogram obtained immediately after first endovascular treatment demonstrating subtotal embolization.

B: Follow-up angiogram obtained 10 months after initial embolization showing aneurysm regrowth, recanalization, and coil compaction.

C: Arteriogram obtained after second embolization showing residual neck filling.

A | B | C

こと⁴⁾、さらには④術者の経験が浅いこと⁸⁾などがあげられている。また①、②の要因をもった瘤は、塞栓術後のわずかな neck 部の残存が follow-up 時にも消失しにくく、再増大をきたしやすいことも明らかになってきた⁸⁾。症例1については、初回治療時にコイルが親動脈に逸脱するまで塞栓を行っているが、balloon remodeling technique¹³⁾によってコイルの逸脱を阻止しながら塞栓術を行えばより complete occlusion に近づいた可能性はある。しかし、2回目の塞栓術で complete occlusion が得られたにもかかわらず、再び再発をきたしたことをみると、この動脈瘤は塞栓術では根治することが困難であると思われた。ICPC 動脈瘤は、本来 side wall type の瘤であるが、本症例では内頸動脈が neck 部で強く反転し血行動態的には terminal type の瘤と相似し、いわゆる“water hammer”effect により¹¹⁾再発しやすいものと思われた。また、症例2については、neck が両側 A2 にかかる形態をとっており、A2 を温存するためには incomplete occlusion に終わらざるを得な

かった。この動脈瘤については、balloon remodeling technique の適応も困難と考えられ現時点での瘤内塞栓術の限界を表している症例であると思われた。

GDC を用いた破裂動脈瘤塞栓術後の再出血率は、3-5年の追跡期間中に 1.8-3.3% と報告されている^{1) 4) 5) 10) 18)}。再出血をきたした動脈瘤は、そのほとんどが初回治療時に complete occlusion が得られなかったものであり、その場合の再出血率は、4.5-13.3% に達する^{1) 4) 5) 10) 18)}。一方、Feuerberg ら⁶⁾は、neck clipping 術後の aneurysm rest からの再出血は 3.7% にみられ、1年あたりの再出血率は 0.79% と報告し、また Tsutsumi ら¹⁶⁾は clipping 後に complete obliteration が確認された瘤でも 220 例中 2 例が再出血したと報告した。clipping 術でさえも再出血を 100% 予防しうるものではないが、現時点においては、瘤内塞栓術のほうが再出血の可能性が高い。塞栓術後の残存腔がどの程度の大きさになれば再出血をきたすかについて明確な結論を示した報告はない。動脈瘤の破裂点は、ほとんどの場

合、瘤先端に存在するが、neck近傍に存在する例も2%あるとされる³⁾。またコイル留置により、瘤内の血行動態が変わり残存neck近傍の瘤壁に圧がかかり出血することもあり¹²⁾、残存腔の増大をみた場合は、再治療を施行すべきである。

再治療には、clipping術と塞栓術の二つがある。clipping術を行う場合、neck近傍にcoilが存在するとclipが完全に閉じず瘤を切開してcoilを取り出す必要が生じたり、瘤内に多量のcoilがあると瘤の可動性が低下し周囲の血管および神経などを観察しにくい場合がある⁷⁾。症例1, 2ともにneck近傍の再発腔は広く、clipが閉じないという問題は生じにくいと思われるが、瘤が大きく周囲の穿通枝の確認などは困難であることが予想された。逆に再発腔が広い場合microcatheterを留置することは容易と考え塞栓術にて再治療を行った。coilの留置に際しても特に問題はなく、Horowitzら⁹⁾の主張のとおり、瘤内塞栓術後の再発瘤に対する治療はまず塞栓術を考慮すべきと思われた。

幸い、今回提示した2例の動脈瘤は再出血をきたさず、患者は発症前と同様の生活および職場に復帰している。しかしながら、瘤径は再開通のたびに全体的に増大しており、今後も再発の可能性は否定できない。したがって、現時点ではwide neckを有するlarge aneurysmを瘤内塞栓術で根治することは困難といえ、この治療の適応は各症例におけるclipping術のriskと厳密な比較検討のうえで決定されるべきものと考え。さらに、このような瘤に塞栓術を行った場合には、再発の可能性が高いことを認識し、定期的なfollow-upを行うことが必要である。

文 献

- 1) Byrne JV, Sohn MJ, Molyneux AJ, *et al*: Five-year experience in using coil embolization for ruptured intracranial aneurysms: outcomes and incidence of late rebleeding. *J Neurosurg* **90**: 656-663, 1999
- 2) Cognard C, Weill A, Castaings L, *et al*: Intracranial berry aneurysms: angiographic and clinical results after endovascular treatment. *Radiology* **206**: 499-510, 1998
- 3) Crawford T: Some observations on the pathogenesis and natural history of intracranial aneurysms. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* **22**: 259-266, 1959
- 4) Debrun GM, Aletich VA, Kehrli P, *et al*: Selection of cerebral aneurysms for treatment using Guglielmi detachable coils: the preliminary University of Illinois at Chicago experience. *Neurosurgery* **43**: 1281-1297, 1998
- 5) Eskridge JM, Song JK: Endovascular embolization of 150 basilar tip aneurysms with Guglielmi detachable coils: results of the Food and Drug Administration multicenter clinical trial. *J Neurosurg* **89**: 81-86, 1998
- 6) Feuerberg I, Lindquist C, Lindqvist M, *et al*: Natural history of postoperative aneurysm rests. *J Neurosurg* **66**: 30-34, 1987
- 7) Gurian JH, Martin NA, King WA, *et al*: Neurosurgical management of cerebral aneurysms following unsuccessful or incomplete endovascular embolization. *J Neurosurg* **83**: 843-853, 1995
- 8) Hope JK, Byrne JV, Molyneux AJ: Factors influencing successful angiographic occlusion of aneurysms treated by coil embolization. *AJNR* **20**: 391-399, 1999
- 9) Horowitz M, Purdy P, Kopitnik T, *et al*: Aneurysm retreatment after Guglielmi detachable coil and nondetachable coil embolization: report of nine cases and review of the literature. *Neurosurgery* **44**: 712-720, 1999
- 10) Kuether TA, Nesbit GM, Barnwell SL: Clinical and angiographic outcomes, with treatment data, for patients with cerebral aneurysms treated with Guglielmi detachable coils: a single-center experience. *Neurosurgery* **43**: 1016-1025, 1998
- 11) Kwan ES, Heilman CB, Shucart WA, *et al*: Enlargement of basilar artery aneurysms following balloon occlusion—"water-hammer effect". Report of two cases. *J Neurosurg* **75**: 963-968, 1991
- 12) Manabe H, Fujita S, Hatayama T, *et al*: Rupture of coil-embolized aneurysm during long-term observation. Case report. *J Neurosurg* **88**: 1096-1098, 1998
- 13) Moret J, Cognard C, Weill A, *et al*: The "remodeling technique" in the treatment of wide neck intracranial aneurysms. *Intervent Neuroradiol* **3**: 21-35, 1997
- 14) Murayama Y, Vinuela F, Duckwiler GR, *et al*: Embolization of incidental cerebral aneurysms by using the Guglielmi detachable coil system. *J Neurosurg* **90**: 207-214, 1999
- 15) Sindou M, Acevedo JC, Turjman F: Aneurysmal remnants after microsurgical clipping: classification and results from a prospective angiographic study (in a consecutive series of 305 operated intracranial aneurysms). *Acta Neurochir (Wien)* **140**: 1153-1159, 1998
- 16) Tsutsumi K, Ueki K, Usui M, *et al*: Risk of recurrent subarachnoid hemorrhage after complete obliteration of cerebral aneurysms. *Stroke* **29**: 2511-2513, 1998
- 17) Turjman F, Massoud TF, Sayre J, *et al*: Predictors of aneurysmal occlusion in the period immediately after endovascular treatment with detachable coils: a multivariate analysis. *AJNR* **19**: 1645-1651, 1998
- 18) Vinuela F, Duckwiler G, Mawad M: Guglielmi detachable coil embolization of acute intracranial aneurysm: perioperative anatomical and clinical outcome in 403 patients. *J Neurosurg* **86**: 475-482, 1997