

開頭手術後の残存あるいは再発動脈瘤に対するコイル塞栓術

片岡丈人、瓢子敏夫、早瀬一幸、中村博彦
中村記念病院 脳神経外科、財団法人北海道脳神経疾患研究所

Coil Embolization of Residual or Recurrent Aneurysms after Craniotomy

Taketo KATAOKA, M.D., Toshio HYOGO, M.D., Kazuyuki HAYASE, M.D., and Hirohiko NAKAMURA, M.D.

Department of Neurosurgery, Nakamura Memorial Hospital, and Hokkaido Brain Research Foundation, Sapporo, 060-8570 Japan

Abstract

Purpose: Intracranial residual or recurrent aneurysms can occur after surgical clipping, with risks of growth and rupture. And the treatment of residual or recurrent aneurysms have higher risk than the initial operation. We present treatment of five residual or recurrent aneurysms after craniotomy with Guglielmi detachable coil (GDC).

Material and Methods: From 1996 to 2006, we treated five residual and recurrent previously clipped and wrapped aneurysms with GDC. One patient was after wrapping, two patients were residual aneurysms, and another two patients were recurrent aneurysms.

Results: The endovascular approach was successful in all patients and the control angiogram shows complete obliteration in one aneurysm and small neck remnant in four patients. There was no complication of treatment.

Conclusion: Coil embolization is a good treatment option for patients with residual or recurrent aneurysms after clipping or wrapping surgery.

Key words: residual aneurysms, recurrent aneurysms, coil embolization

はじめに

ISAT¹⁾では、外科治療群の初期治療でクリップが完全に行われたのは96.5%で残りの3.5%はラッピングを含めた不完全なクリップとされ、外科治療後の血管造影では、neck remnant / subtotal occlusion 12%、incomplete occlusion 6%と報告されている。また、クリッピング後の長期経過観察の結果では、動脈瘤の再増大が1.5%—2.9%に認められ^{2,3)}、残存動脈瘤の25%が経過観察中に増大する³⁾と報告されている。さらに、不完全クリッピング後の再出血率は年間0.8%—1.9%と報告^{3,4)}されており、開頭術後の動脈瘤残存や、再発、再増大は稀ではなく、術後再出血の重要な原因と考えられる。一方で、残存動脈瘤に対する外科治療は、動脈瘤周囲の癒着等から、技術的に難易度が高く、morbidity 7%, mortality 5.2%と報告⁵⁾されている。今回我々は、術後の残存及び再発動脈瘤5例に対して血管内治療を行い、良好な結果を得たので報告する。

対象及び方法

対象は、1999年6月から2006年2月までに、中村記念病院にて塞栓術を施行した開頭術後の残存あるいは再発動脈瘤5例。全例女性で、平均年齢49.4歳。ラッピングによる残存1例、不完全クリッピング後2例、経過観察中の再増大2例であった。動脈瘤初回治療から塞栓術までの期間は、50日から25年で、5例全例で再出血は認めていない。コイル塞栓術は、GDCを用いて全例全身麻酔下に施行した。

結 果

Table 1に症例の詳細を提示した。残存動脈瘤の大きさは2mmから5mm、平均3.5mmと全て小型動脈瘤であった。塞栓結果は、完全閉塞が1例、若干の頸部残存が4例であり、全例で比較的良好な塞栓が得られた。手技に関連する合併症は認められなかった。

代表症例提示

症例4

53歳、女性。1992年11月、右内頸動脈解離性動脈瘤に対しクリッピング術を施行し、1992年12月、合併した未

No. age, Sex	Location	Remnant size	Initial symptom	Previous treatment	Interval to coil embolization	Occlusion	Outcome	Complication
1. 41, F	Basilar	2mm	SAH	Clipping	10 years	NR*	GR	None
2. 37, F	IC-SHA	2.5mm	Associated	Clipping	4 months	C**	GR	None
3. 45, F	Basilar	4mm	SAH	Coating	25 years	NR	GR	None
4. 53, F	IC-Choroidal	4mm	Associated	Clipping	13 years	NR	GR	None
5. 71, F	Pcom	5mm	SAH	Clipping	50 days	NR	GR	None
Mean 49.4		Mean 3.5mm						

Table 1 Clinical and radiological features

破裂左内頸動脈瘤に対しクリッピング術を施行した (Fig. 1)。術後の脳血管造影にて完全閉塞が認められたが、2002年6月、10年目の脳血管造影にて左内頸動脈瘤の再発を認めた。再発動脈瘤が小さかったため経過観察を継続したが、2005年6月、動脈瘤のさらなる増大が確認されたため血管内手術を予定した (Fig. 2)。

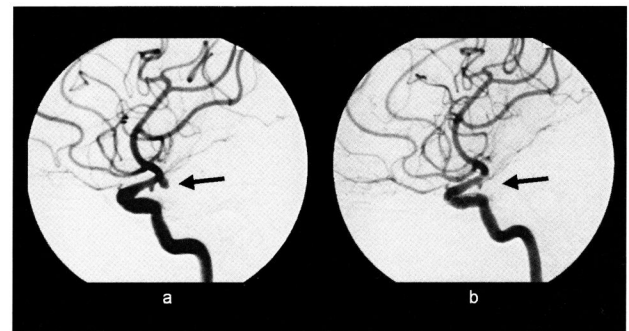


Fig. 1 a: left carotid artery angiogram before clipping shows left carotid artery aneurysm.
b: left carotid artery angiogram after clipping shows complete occlusion of carotid artery aneurysm.

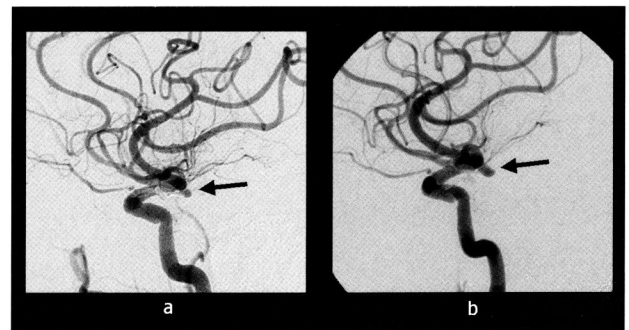


Fig. 2 a: 10 years after clipping. Left carotid angiogram shows recurrence of aneurysm.
b: 13 years after clipping. The aneurysm increased

動脈瘤は長径4.0mm、短径3.5mmで、クリップの末梢側に動脈瘤が再増大していた。Excelsior SL 10 (Boston scientific) を用いてGDC (Boston Scientific) 10 soft 3mm×8cmでframingを行い、GDC 10 Ultra soft 2mm×4cmを追加し、neck remnantに終わった (Fig. 3)。

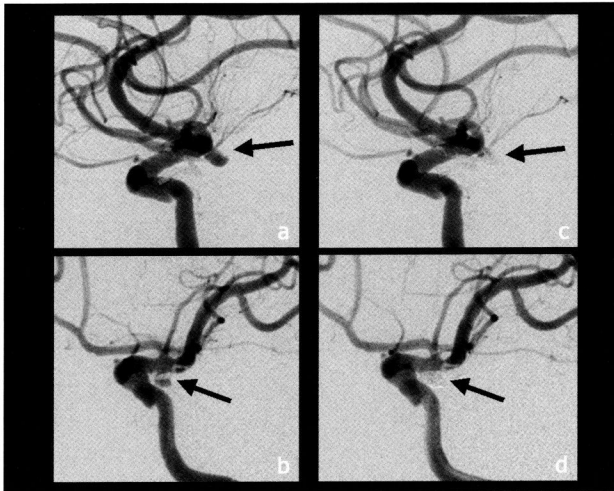


Fig. 3 a: pre treatment left carotid angiogram lateral view.
b: pre treatment left carotid angiogram oblique view.
c: post treatment left carotid angiogram lateral view shows small neck remnant.
d: post treatment left carotid angiogram oblique view.

症例5

71歳、女性。2006年1月、後交通動脈瘤破裂によるくも膜下出血にて発症。初回治療時、後交通動脈を温存出来るworking angleが取れなかったため、コイル塞栓術を断念し、クリッピング術を施行した。しかし、術中所見ではdomeとanterior choroidal arteryが強固に癒着しており、neck clippingを行った場合anterior choroidal arteryの温存が不可能と判断し、出血点を押さえる形でのdome clippingに終わった (Fig. 4)。また、術中所見では、後交通動脈は動脈瘤頸部からではなく、内頸動脈瘤から分岐しており瘤内塞栓を行っても後交通動脈は温存される可能性が高いと推測された。

残存動脈瘤は長径5.0mm、短径4.3mmで、クリップは術中所見同様に、動脈瘤のneckとは関係していなかった。術前脳血管造影同様に、術後の脳血管造影でも後交通動脈を分離出来るworking angleは取れなかった。Excelsior SL10、Silverspeed (Micro Therapeutic) 10を用いて動



Fig. 4 a: pre clipping right carotid angiogram shows posterior communicating artery aneurysm.
b: post clipping right carotid angiogram shows dome clipping.

脈瘤を選択した。GDC 10 3D 5mm×10cmにてframingを行い、GDC 10 Ultra soft 4mm×8cm, 3mm×6cm, 2mm×4cmにて塞栓を行った。後交通動脈近位部はあえてtight packingは行わず、neck remnantに終わった (Fig. 5)。

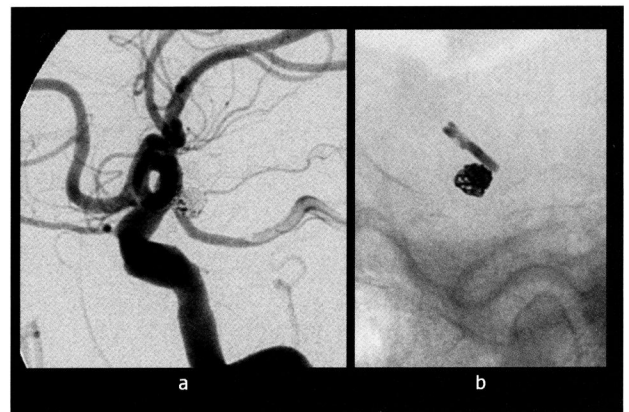


Fig. 5 a: post coil embolization.
b: post coil embolization skull x-ray film.

考 察

再発動脈瘤や、残存動脈瘤の形状とクリップの関係から、1) Proximal type、2) Distal type、3) Dome type、4) Incomplete type、5) Slip type、6) Marginal typeの6タイプに分類した (Fig. 6)。1) Proximal typeはクリップの近位側に動脈瘤の再発があり、クリップと分枝は離れているもので、domeと分枝の位置関係を見極めることが重要となる。2) Distal typeはクリップの遠位側に

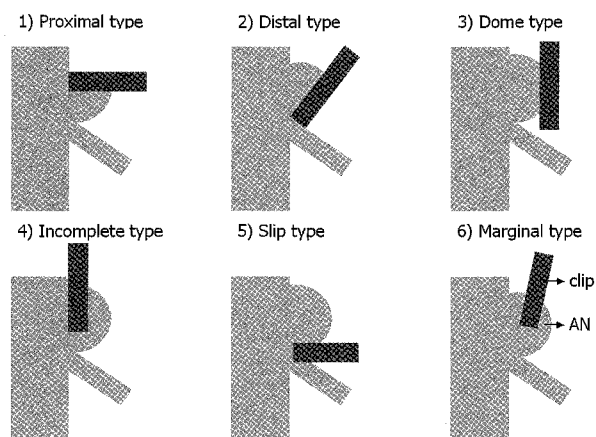


Fig. 6 Type of residual recurrent aneurysms.

動脈瘤の再発があり、分枝とdomeはクリップによって離れていると推測される。3) Dome typeはクリップがdome部分にあり、通常の未破裂動脈と大きな違いはないが、塞栓術を行なう場合、残存動脈瘤の奥行きや分枝との関係が重要である。4) Incomplete typeでは、neck clippingが不十分であったために、neckの隙間から動脈瘤が造影されるもので、破裂動脈瘤の術後であれば、発見した場合、可及的早期に塞栓術を要する。5) Slip typeは初めから不完全クリップかslip outしたために生じており、治療前の動脈瘤と比較して形状の変化はないと考えられる。6) Marginal typeの場合には、クリップは再増大した動脈瘤のdomeの一部に接しているのみの状態で、再発動脈瘤は既に大型となっていて、コイル塞栓術には不向きなものが多いと考えられる。このように、コイル塞栓術を行なう場合には、クリップとの位置関係を含め、どのような再発状態であるかを十分に検討し、治療方針を決定する必要がある。

次に、過去の文献からの症例と今回のクリッピング後の4例を加えた、残存あるいは再発動脈瘤に対する塞栓術施行例63例を表にまとめた (Table 2)⁶⁻¹⁵⁾。動脈瘤の大きさが提示されている症例では、小型のものが多く、大型の再発動脈瘤は塞栓術に不向きであることが多いことが推測される。完全閉塞は68%に認められており、通常の未破裂脳動脈瘤の塞栓と比較して同等程度であった。手技的合併症は4.8%で、再発動脈瘤であっても、塞栓術可能な形状であれば、安全性は十分高いと考えられる。

Author, Year	Number Remnant	Remnant Size, mm	Interval to EV	Occlusion	Outcome	Cxs
Fraser, et al: 1994 ⁹⁾	2	NA	7, 10 days	C	1MD, 1GR	None
Marks, et al: 1995 ⁷⁾	1	NA	Some days	C	GR	None
Forsting, et al: 1995 ¹⁶⁾	2	NA	10 days, 1 year	C	2GR	None
Bavinszli, et al: 1999 ⁹⁾	4	NA	5 days, 10 years, 25 years, NA	3C, 1NC	2D, 15D, 1GR	1 vessel occlusion
Pierot, et al: 1999 ¹⁰⁾	3	6, 3, 4	8 years, 2 NA	C	2GR, 1NA	None
Lot, et al: 1999 ¹¹⁾	4	NA	NA	C	NA	None
Cakirge, et al: 2000 ¹²⁾	4	NA	Days, 2 months, 5 years, 14 years	C	NA	None
Alejandro, et al: 2002 ¹³⁾	21	3-14 Mean 6.4	1 day - 26 years	17C, 4NC	15GR, 3MD, 3D	None
Hoh, et al: 2003 ¹⁴⁾	11	<10mm: 4 >10mm: 7	NA	C6 MC4	8GR, 2MD, 1D	1 infarction 1 rebleeding
Lubicz, et al: 2004 ¹⁵⁾	8	4-10	NA	8C	SGR	None
Current series	4	2-5	1M - 10 years	1C 3NC	4GR	None
Total	63			C: 68%		Complication 4.8%

Table 2 Collective Experience of Endovascular Coil Embolization of Incompletely Clipped Cerebral Aneurysms

まとめ

開頭術後の動脈瘤残存や、再発は稀ではなく、再出血の原因となりうる。塞栓術の適応となる、再発/残存動脈瘤は小型のものが多く、塞栓術も技術的に容易ではないが、合併症の発生率は低い。クリップとの位置関係や、術中所見は塞栓術を行なう上で分枝を温存出来るかどうかの重要な因子となる。文献的にも、小型動脈瘤が塞栓術の適応となる場合が多く、塞栓術の安全性は高いと考えられる。

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 randomized trial. *Lancet*, 2002; 26; 360: 1267-1274.
- 2) Tsutsumi K, Ueki K, Morita A, et al: Risk of aneurysm recurrence in patients with clipped cerebral aneurysms: results of long-term follow-up angiography. *Stroke*, 2001; 32: 1191-1194.
- 3) Tsutsumi K, Ueki K, Kirino T, et al: Recurrent subarachnoid hemorrhage. *J Neurosurg*, 2001; 94: 541-542.
- 4) Feuerberg I, Lindquist C, Lindqvist M, et al: Natural history of postoperative aneurysm rests. *J Neurosurg*, 1987; 66: 30-34.
- 5) Drake CG, Friedman AH, Peerless SJ, et al: Failed aneurysm surgery: reoperation in 115 cases. *J Neurosurg*, 1984; 61: 848-856.

- 6) Fraser KW, Halbach VV, Teitelbaum GP, et al: Endovascular platinum coil embolization of incompletely surgically clipped cerebral aneurysms. *Surg Neurol*, 1994; 41: 4-8.
- 7) Marks MP, Steinberg GK, Lane B, et al: Combined use of endovascular coils and surgical clipping for intracranial aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol*, 1995; 16: 15-18.
- 8) Forsting M, Albert FK, Jansen O, et al: Coil placement after clipping: endovascular treatment of incompletely clipped cerebral aneurysms: report of two cases. *J Neurosurg*, 1996; 85: 966-969.
- 9) Bavinzski G, Talazoglu V, Killer M, et al: Coiling of recurrent and residual cerebral aneurysms after unsuccessful clipping. *Minim Invasive Neurosurg*, 1999; 42: 22-26.
- 10) Pierot L, Boulin A, Visot A, et al: Postoperative aneurysm remnants: endovascular treatment as an alternative to further surgery. *Neuroradiology*, 1999; 41: 315-319.
- 11) Lot G, Houdart E, Cophignon J, et al: Combined management of intracranial aneurysms by surgical and endovascular treatment: modalities and results from a series of 395 cases. *Acta Neurochir (Wien)*, 1999; 141: 557-562.
- 12) Cekirge HS, Islak C, Firat MM, et al: Endovascular coil embolization of residual or recurrent aneurysms after surgical clipping. *Acta Radiol*, 2000; 41: 111-115.
- 13) Rabinstein AA, Nichols DA, et al: Endovascular coil embolization of cerebral aneurysm remnants after incomplete surgical obliteration. *Stroke*, 2002; 33: 1809-1815.
- 14) Hoh BL, Carter BS, Putman CM, et al: Important factors for a combined neurovascular team to consider in selecting a treatment modality for patients with previously clipped residual and recurrent intracranial aneurysms. *Neurosurgery*, 2003; 52: 732-739.
- 15) Lubicz B, Leclerc X, Gauvrit JY, et al: Endovascular treatment of remnants of intracranial aneurysms following incomplete clipping. *Neuroradiology*, 2004; 46: 318-322.