脳動脈瘤処置後の再出血

高橋 明弘, 大田 英則
鈴木 明文, 安井 信之

Rebleeding After Clipping of Aneurysm

Akihiro TAKAHASHI, M.D., Hidenori OHTA, M.D., Akifumi SUZUKI, M.D., and
Nobuyuki YASUI, M.D.

*Department of Surgical Neurology, Research Institute for Brain and Blood Vessels-AKITA,
Akita, Japan*

Summary: Neck clipping was performed on 835 aneurysms (698 cases) in our institute from April 1976 till December 1985, and postoperative recurrent hemorrhage occurred in seven cases (0.8%).

It was presumed that postoperative recurrent hemorrhage was due to the "incomplete clip in four cases and due to the "slipped clip" in three cases. Three aneurysms that were treated by neck clipping combined with coating because of the inability to obliterate the neck completely, rebled 24-57 days after the operation. It is doubtful, in those cases, whether the best coating material was selected and whether the aneurysmal portion was covered entirely.

One case was a so called "miss clip"

In three cases, slippage of the tip of the blade was observed at the reoperation. The "slipped clip" was caused by a) selection of an inappropriate clip for a given aneurysm or b) inaccurate clip placement.

As postoperative blood pressure was high in six cases, hypertension might have partially caused the rupture of the residual neck or the slip off of the aneurysm clip.

Key words:

- cerebral aneurysm
- incomplete clip
- slipped clip
- failed aneurysm surgery
- rebleeding

はじめに

頭蓋内囊状動脈瘤根治術として、動脈瘤 neck の clipping あるいは ligation が行われ、現在、最も理想的な処置法とされている。broad neck などにより完全な clipping または ligation が困難な場合は、coating あるいは wrapping により動脈瘤を補強するのが一般的である。ところが、脳動脈瘤に対し確実な処置を行ったと思われても、数多い症例の中には、処置が不完全で再出血をきたす症例がある。

当科にても脳動脈瘤 clipping 後の再出血を 7 症例経験

しており、それら症例の治療上の問題を検討し、若干の考察を加え報告する。

対 象

1976年4月より1985年12月までに当科において開頭根治術を行った脳動脈瘤698症例、835個中、再出血をきたした7症例(0.8%)を対象とした(Table 1)。内訳は、前交通動脈瘤5例、内頸動脈瘤1例、中大脳動脈瘤1例である。なお、全例が破裂脳動脈瘤処置後であり、非破裂脳動脈瘤処置後に出血した例は経験していない。

症 例

〈症例 1〉 63歳, 男性.

1977年10月12日, クモ膜下出血発作があり, 左頸動脈撮影にて, 前交通動脈瘤を発見 (Fig. 1 a). 10月20日, 両側前頭開頭術施行. 前交通動脈自体が動脈瘤化しており, 動脈瘤の dome を一部切除して, Weck's clip にてクリップし, Biobond にて coating した. 術後12日目の左頸動脈撮

影で, 動脈瘤は縮小しているが大部分は残存していた (Fig. 1 b). 術後57日目に再出血発作を起こし死亡した.

〈症例 2〉 67歳, 女性.

1978年 8 月15日, クモ膜下出血発作があり, 左頸動脈撮影にて前交通動脈瘤を発見 (Fig. 2 a)、8 月24日, 両側前頭開頭術施行. 術中動脈瘤 neck が裂け, 裂けた neck を凝固し, Weck's clip にてクリップした. 前交通動脈から

Table 1 List of cases who underwent rebleeding after neck clipping of aneurysm

Case Age Sex	Site of aneurysm	Preoperative Grade		Treatment	Blood pressure	Interval of rebleeding	Cause of rebleeding	Clinical result
		Hunt & Kosnik	ANK					
77-1825 63 M	Aco (big)	3	3	NC+Coating Biobond	140~200	57 days	incomplete clip	dead
78-1668 67 F	Aco	3	2 vs	NC+Coating Muscle Biobond	140~160	41 days	incomplete clip	full dependent
85-1951 50 M	Aco	4	4 ich	NC+Coating Bemsheet Biobond	140~160	24 days	incomplete clip	partially dependent
81-1384 58 F	Rt IC-PC	3	3 vs	NC	120~140	1 day	incomplete clip	full dependent
82-0493 31 M	Aco	2	2	NC+Coating Muscle Aron alpha Biobond	200	11 days	slipped clip	dead
84-0218 54 M	Aco	4	5b sah ich	NC	200	17 days	slipped clip	partially dependent
85-2990 53 M	Lt MCA (giant)	4	5b ich	NC	140~160	4 days	slipped clip	partially dependent

ANK¹⁾: clinical grading for cerebral aneurysms (Akita Nohken, 1982).

Aco indicates anterior communicating artery, IC-PC: internal carotid artery-posterior communicating artery, MC: middle cerebral artery, NC: neck clipping.

Fig. 1 Case 1. Left carotid angiograms. **a:** Preoperative angiogram showing an Aco aneurysm. **b:** Postoperative angiogram (12 days after the operation) showing the Aco aneurysm that is only slightly smaller.

Fig. 2 Case 2. Left carotid angiograms. **a:** Preoperative angiogram showing an Aco aneurysm. **b:** Postoperative angiogram (two months after the operation) showing a small aneurysmal clip at the region of the anterior communicating artery and a new aneurysm at the tip of the clip.

Fig. 3 Case 3. Left carotid angiograms. **a:** Preoperative angiogram showing an Aco aneurysm. **b:** Postoperative angiogram (eight days after the first operation) showing the sac obliterated. **c:** Angiogram after the second subarachnoid hemorrhage (SAH) attack (29 days after the first operation) showing a recurrent Aco aneurysm.

右 A₂ にかけて動脈瘤の neck を形成しており，筋肉片，Biobond にて coating した．10月6日，再出血発作．10月25日の左頸動脈撮影にて，clip の横に動脈瘤を認めた (Fig. 2 b)．一般状態不良のため再手術は行わなかった．

〈症例3〉 50歳，男性．

1985年8月6日，クモ膜下出血発作があり，左頸動脈撮影にて前交通動脈瘤を発見 (Fig. 3 a)．8月7日，両側前頭開頭術施行．premature rupture をきたし，dome coagulation にて動脈瘤を縮小させ neck clipping を行った．前交通動脈自体が動脈瘤化しており，Bemsheet, Biobond に

Fig. 4 Case 4. Right carotid angiograms. **a:** Preoperative angiogram showing IC-anterior choroidal artery aneurysm (small arrow) and IC-PC aneurysm (large arrow). **b:** Postoperative angiogram (two months after the first operation) showing the sac of the IC-anterior communicating artery aneurysm obliterated but the IC-PC aneurysm enlarged.

Fig. 5 Case 5. Right carotid angiograms. **a:** Preoperative angiogram showing a right A₁-A₂ aneurysm (large arrow) and a right A₂ aneurysm (small arrow). **b:** Postoperative angiogram (six days after the first operation) showing both sacs obliterated. **c:** Angiogram after the second SAH attack (12 days after the first operation) showing the right A₂ aneurysm and the slip off of the aneurysms clip.

てcoatingも行った。8月14日、左頸動脈撮影にて動脈瘤の消失を確認した(**Fig. 3 b**)。ところが、9月1日、spinal drainageが血性となる。9月4日、左頸動脈撮影にて動脈瘤の新生を確認(**Fig. 3 c**)。9月13日、再手術にて前交通動脈をtrappingした。

〈症例4〉 58歳、女性。

1981年8月8日、クモ膜下出血発作があり、右頸動脈撮影にて右内頸-後交通動脈分岐部と前脈絡動脈分岐部に2個の動脈瘤(**Fig. 4 a**)。左頸動脈撮影にて左内頸-後交通動脈分岐部に1個の動脈瘤を発見。破裂は右内頸動脈瘤と判断し、9月3日、右前頭側頭開頭術施行。2個の動脈瘤の

Fig. 6 Case 6. a: Preoperative left carotid angiogram showing a Aco aneurysm. b: Postoperative right carotid angiogram (7 days after the first operation) showing the sac obliterated.

Fig. 7 Case 7. Left carotid angiogram (oblique view). a: Preoperative angiogram showing a left MC giant aneurysm. b: Postoperative angiogram showing the sac obliterated by long clips.

neck clipping を行った。9月4日、および9月25日、再出血発作をきたす。今回は左内頸動脈瘤の破裂と考え、左内頸動脈瘤の neck clipping を行ったが破裂した所見はなかった。10月13日、右頸動脈撮影にて、clip の横に右内頸-後交通動脈瘤の再増大を認めた (Fig. 4 b)。今回、ビデオを詳細に検討したところ初回手術時に neck が一部残存していた。

〈症例 5〉 31歳，男性。

1982年3月22日、クモ膜下出血発作があり、右頸動脈撮

影にて前交通動脈瘤を発見 (Fig. 5 a)。3月25日、両側前頭開頭術施行。右 A₁ A₂ 接合部の前向きの小動脈瘤と、右 A₂ 後方に neck を有し後ろ向きの細長い動脈瘤を認めた。premature rupture があり、2個の動脈瘤の neck 近くを凝固している。前向き動脈瘤は J 型の clip でクリップし、後ろ向き動脈瘤は窓つきの直角 clip にてクリップした。筋肉片、Aron alpha、Biobond による coating も併用した。3月31日、右頸動脈撮影にて動脈瘤の消失を確認した (Fig. 5 b)。4月6日、再出血発作。右頸動脈撮影にて前交通動脈瘤の再発を認め、同日、再手術を行った。

後ろ向きの動脈瘤に使用した窓つき直角 clip が slip out していた (Fig. 5 c).

〈症例 6〉 54歳, 男性.

1984年1月30日, クモ膜下出血発作があり, 左頸動脈撮影にて前交通動脈瘤を発見 (Fig. 6 a). 同日, 両側前頭開頭術施行. L型 clip を用い左 A₂ を一部はさむようにクリップした. 2月6日, 頸動脈撮影にて動脈瘤の消失を確認した (Fig. 6 b). 2月12日, 再手術にて clip の slip out を確認, 前交通動脈を trapping した.

〈症例 7〉 53歳, 男性.

1985年12月5日, クモ膜下出血発作があり, 左頸動脈撮影にて左中大脳動脈に giant aneurysm を認め (Fig. 7 a), 同日, 左前頭側頭頭頂開頭術施行. Sugita No.90, No.19 の2本の long clip を平行にかけた. 12月9日, 再出血発作. 再手術にて clip の slip out を確認, クリップをかけ直した.

考 察

手術用顕微鏡の導入, 種々の形状の動脈瘤用 clip の開発, 術前後管理がめざましく発展したことなどにより, 脳動脈瘤破裂によるクモ膜下出血の治療上残された問題は, 脳血管攣縮のみの感さえある. ところが, まれではあるが, 手術により根治したと思った動脈瘤から再出血することがある.

脳動脈瘤根治の原則は clip を母血管と平行にかけ, neck を残さず, 母血管に狭窄を作らないことである²⁾. broad neck などの理由により完全な neck clipping が行えない場合には, 不完全な方法ではあるが, coating, wrapping の併用が必要となる. wrapping の材質について蛭名ら³⁾は, Bemsheet が血管壁との密着性に富み, cotton fiber の網目状構造間隙に collagen fiber が増生し強力な補強を完成するため, 最も優れた材質であるとしている. 完全な neck clipping ができなかった〈症例 1, 2, 3〉に coating を併用しているが筋肉片, Biobond を使用し材質が最適でなかったのと dome, neck, 母血管を含めて間隙なしに包み込んでいなかった点が反省点としてあげられる.

手術にて完全な neck clipping を行った, あるいは行ったと思って不十分な場合があり, その原因として Fox⁴⁾は (a) a faulty clip mechanism, (b) selection of an inappropriate clip for a given aneurysm, (c) inaccurate clip placement, (d) failure to use additional clip on one aneurysm; and/or, (e) clip fatigue from a combination of pulsatile or static stress and metallic corrosion と分類している. (a) ~ (d) は手術法に原因を求めており, (e) は clip

の性状に原因を求めている.

〈症例 4〉は, 手術時 neck が残存していることに気づかず, 今回のビデオの詳細な検討により neck の残存が判明した. いわば Fox の (c) と言えるものである. 〈症例 5, 6, 7〉は, clip の選択または neck clipping の仕方が不適当と考えられた. 〈症例 5〉は, blade 全体で辛じて neck clipping を行い coating による補強を加えた. 再手術にて clip 先端が slip out していたが, microscopic な neck の残存, または凝固あるいは permanent clip による動脈壁の損傷⁵⁾があった可能性もある. spring clip にて広基厚壁動脈瘤の neck clipping を行った場合, spring clip には blade 近位部で締結力が強く, blade 先端へいくほど締結力が弱いという特性がある⁶⁾うえに, 近位部で厚い部分を clip したため, 遠位部での締結力がさらに弱くなり, blade 近位部を軸として遠位部が slip out する可能性がある. 〈症例 6〉では, L型 blade の近位部で壁の厚い A₂ を挟んだことで動脈瘤を挟んでいる blade の遠位部の締結力が不十分となった可能性がある. 〈症例 7〉では, 2本の long clip を平行にかけたが, 2本とも blade 遠位部の締結力が不十分であった可能性がある. Rosenbaum⁷⁾は, 強力な clip のために壊死を起こし clipping 部より再出血をきたした例の経験も報告もないことから, 広基厚壁の動脈瘤には締結力の強い clip を用いるべきであると強調している. さらに周囲脳組織の clip head への加重が clip の slip out を助長する可能性があり, clip head への配慮が必要である. 今回対象例には, clip 自体の性状に原因を求めなければならない症例は含まれていなかった.

Yaşargil は, bipolar coagulator を使用して neck を凝固する動脈瘤 neck 形成術⁸⁾について報告しているが, 佐野⁹⁾は, bipolar coagulation を行った血管壁を組織学的に検索し, 凝固部位は変性し弾性板も断裂し, 一部は血管壁内に出血を認め, この凝固部位が血管壁側に残存した場合そこに新しい動脈瘤が発生したり, そこから出血する可能性が十分に考えられると報告している. 〈症例 2, 3, 4, 5〉では neck 近くを凝固していた.

手術直後に再出血した1例を除き血圧は高めに経過しており, 高い血圧レベルが残存 neck の破裂, clip の slip out を助長した可能性もある. 血管攣縮の時期が過ぎたら厳重な血圧コントロールも必要である.

結 語

(1) 1976年4月より1985年12月の間に開頭根治術を行った835個 (698症例) の脳動脈瘤中7症例 (0.8%) に再出血が認められた.

(2) 再出血をきたした7症例は全例破裂脳動脈瘤処置後の症例であり, 4症例では incomplete clip, 3症例では

slipped clip が原因と考えられた。

(3) clip の仕方が最も重要であるが, clip head への周囲脳組織の加重, 術後の血圧レベルの関与も考えられた。

文 献

- 1) 安井信之, 川村伸悟, 大田英則, ほか: 脳動脈瘤破裂クモ膜下出血の予後決定因子—新しい重症度分類について—, 第24回日本神経学会総会, 京都, 1983
- 2) Ito Z : Microsurgery of Cerebral Aneurysms. (ed by N Yasui), Elsevier Nishimura, Amsterdam, The Netherlands, 1985, pp 1-47
- 3) 蛭名国彦, 森山 隆, 大熊洋揮, ほか: 脳動脈瘤 wrapping に関する再検討. Neurol Med Chir (Tokyo) **25** : 455-462, 1985
- 4) Fox JL : Intracranial Aneurysms Vol II, Springer-Verlag, New York, 1983, pp 708-734
- 5) 関貫聖二, 岡島和弘, 佐藤浩一, ほか: 脳動脈瘤クリッピング後の再発. 脳神経外科 **13** : 1357-1362, 1985
- 6) Sugita K, Hirota T, Iguchi I, *et al* : Comparative study of the pressure of various aneurysm clips. J Neurosurg **44** : 723-727, 1976
- 7) Rosenbaum TJ, Sundt TM : Interrelationship of aneurysm clips and vascular tissue. J Neurosurg **48** : 929-934, 1978
- 8) Yaşargil MG, Fox JL, Ray MW : The operative approach to aneurysms of the anterior communicating artery. In : Krayenbühl H (ed), Advances and Technical Standards in Neurosurgery, Vol 2, Springer-Verlag, New York, 1975, pp 113-170
- 9) 佐野公俊, 星野正明, 石山憲雄, ほか: 動脈瘤 clipping に際しての dome coagulation の有用性. 第12回脳卒中の外科研究会講演集, にゅーろん社, 1983, pp 237-241