原 著

脳動脈瘤処置後の新生動脈瘤

浅利 正二,*¹ 桜井 勝,*¹ 西本 詮,*¹ 国塩 勝三*²
角南 典生,*² 山本 祐司,*² 鈴木 健二,*³ 村上 昌穂*⁴

New Aneurysm Formation as a Complication of Direct Intracranial Surgery

Shoji ASARI, M.D.,*¹ Masaru SAKURAI, M.D.,*¹ Akira NISHIMOTO, M.D.,*¹ Katsuzo KUNISHIO, M.D.,*² Norio SUNAMI, M.D.,*² Yuji YAMAMOTO, M.D.,*² Kenji SUZUKI, M.D.,*³ and Masao MURAKAMI, M.D.*⁴

Department of Neurological Surgery, *¹Okayama University Medical School, Okayama,
*²Matsuyama Shimin Hospital, Matsuyama, *³Okayama Red Cross Hospital, Okayama, and
*⁴Okayama City Hospital, Okayama, Japan

Summary : In this paper, the authors report three cases of aneurysms newly formed near one that had been clipped and discuss the mechanism of their formation.

Case 1. A 48-year-old male was operated on for an AComA aneurysm 40 days after it had ruptured. At the time of the neck dissection, the aneurysm ruptured and a temporary clip was placed at the right A₁ portion for 15 minutes. The aneurysm was successfully obliterated, but the patient suffered from subarachnoid hemorrhage four days after surgery and following two attacks. A right CAG showed a newly formed aneurysm at the A₁ portion where the temporary clip had been placed. He died 13 days after operation. Massive subarachnoid hemorrhage from the new A₁ aneurysm was found in autopsy and aspergillus hyphae were recognized in the arterial wall of the A₁ portion by the microscopic examination.

Case 2. A 56-year-old female was operated on for a right IC-PC aneurysm on the 23th day after initial subarachnoid hemorrhage. During operation, the aneurysm ruptured and the right ICA was temporarily clipped at the immediately proximal portion for ten minutes. The neck was successfully obliterated. Postoperative right CAG, which was performed 35 days after operation, showed a new aneurysm at the place where the temporary clip had been applied. The right ICA was ligated and she was discharged without neurological deficits.

Case 3. A 38-year-old man was successfully operated on for an aneurysm at the bifurcation of the left MCA on the fifth day after a second subarachnoid hemorrhage. But, left CAG on the eighth day after operation showed a newly formed aneurysm proximal to the clipped aneurysm. On the 12th postoperative day, he suddenly fell into coma and a left CAG at that time showed that the new aneurysm enlarged in size. He died on the 19th day after operation. An autopsy was not performed.

Key words :

- cerebral aneurysm
- temporary clip
- aspergillus
- hemodynamic stress

*¹岡山大学 脳神経外科, *²松山市民病院 脳神経外科, *³岡山日赤病院 脳神経外科, *⁴岡山市民病院 脳神経外科

はじめに

脳動脈瘤の最も安全で確実な治療方法は、現在のところ頭蓋内直達手術による neck clipping であることは衆目の一致するところである。しかしながら一方では、まれながら clipping 後の再発や近傍での新生動脈瘤も報告されている。

われわれは脳動脈瘤処置後の新生動脈瘤を過去3例経験したので、これらの症例を呈示し若干の文献的考察を加えて報告する。

症 例

〈症例1〉 48歳、男性。

昭和48年1月14日突然前頭部痛、嘔気、嘔吐をきたしたが、意識は清明であった。1月22日近医に入院し腰椎穿刺にて血性髄液が認められ、右CAGにて前交通動脈瘤が発見された(Fig. 1 a)。2月7日当科に転科し2月23日、右pterional approachにて手術を行った。前下方にblebを有する動脈瘤のneckを剥離中破裂をきたし、右A₁部に約15分間Scoville clipをかけ、その間にneck clippingとcoatingを行った。術後経過は良好であったが2月27日(術後4日目)、突然強直性痙攣をきたし、その後、昏睡に陥り呼吸抑制も認められたため気管切開を行いレスピレーターを装着した。腰椎穿刺で血性髄液が認められた。意識レベルは次第に改善されたが、3月2日(術後7日目)、再び意識レベルの低下と呼吸抑制をきたしたため、右CAGを施行したところ、右A₁部に新たに動脈瘤が発生しているのが認められた(Fig. 1 b)。3月7日(術後12日目)、突然強直性痙攣を起こし、昏睡状態に陥り、腰椎穿刺にて再び新鮮な血性髄液が証明された。3月11日死亡した。剖検では前および中頭蓋底部のクモ膜下腔と脳室内に大量の凝血塊が認められた。右A₁部には右CAGで描出されたこ

とく新生動脈瘤が認められた。光顕的には右A₁部、ことにその外膜にはaspergillusの増殖が認められた(Fig. 2)。

〈症例2〉 56歳、女性。

昭和48年2月4日、突然、眩暈、嘔吐と数時間の意識障害をきたし近医に入院した。腰椎穿刺にて血性髄液が認められ、右CAGにて径5mmの後方に突出した内頸動脈後交通動脈瘤が発見された(Fig. 3 a)。2月14日、当科入院時には軽度の項部硬直を認めたのみでほかに神経学的異常所見はなかった。2月27日、右pterional approachにて手術を行ったが、neckを剥離中破裂をきたしたためneckに近接した内頸動脈近位部にHeifetz No. 107のclipにて10分間の血流遮断を行いclippingとcoatingを終えた。術後20日間、38℃前後の発熱と軽度の意識障害が続いていたが漸次改善された。4月2日(術後34日目)、右CAGを行ったところ内頸動脈の術中temporary clipをかけた箇所一致して動脈瘤の新生が認められた(Fig. 3 b)。Matas testを繰り返したのち4月16日、頸部内頸動脈を結紮した。術後症状の出現はみられず4月30日、独歩退院した。

〈症例3〉 38歳、男性。

昭和54年2月12日、激しい頭痛をきたし次第に意識レベルが低下した。翌日入院時、傾眠状態で項部硬直を認め腰椎穿刺で血性髄液が認められた。左CAGで径11mmの動脈瘤が左中大脳動脈分岐部に発見された(Fig. 4)。2月25日、突然昏睡に陥り腰椎穿刺により新鮮な血性髄液が認められた。翌日には意識レベルは傾眠状態に回復したが右片麻痺が出現した。2月25日、左pterional approachにてneck clippingを行った。動脈瘤の開口部は中大脳動脈分岐部のapexではなくその頭頂側にあり、domeはM₁の長軸に対し直角に頭頂側に突出していた。T字型を呈するapexの壁はきわめて薄く血流が透見できるほどであった

Fig. 1 Case 1. Preoperative right CAG shows an AComA aneurysm (a). Postoperative right CAG (b) demonstrates a newly formed aneurysm (arrow) at the A₁ portion where the temporary clip was placed.

(Fig. 5). Neck を十分剥離し, Sugita No. 15 の clip にて clipping を行った. clipping は完全であることを肉眼的に確認し apex の薄い箇所には Aron alpha A を滴下しておいた. 術後経過は良好であったが, 8 日目に左 CAG を行ったところ元の動脈瘤は消失していたが, clip の近位側に M_1 の長軸にそって新たな動脈瘤の発生が認められた (Fig. 6 a). 術後10日目, 突然昏睡となり CT では左 sylvius 裂および脳底槽にクモ膜下出血が, 左側頭葉には脳内出血が認められた. 左 CAG では新生動脈瘤は一層増大していた (Fig. 6 b). 術後12日目に患者は死亡した. 剖検は得られなかった.

Fig. 2 Case 2. Aspergillus hyphae (arrow) were recognized in the arterial wall of the right A_1 portion by the microscopic examination. HE $\times 200$

考 案

脳動脈瘤手術後に clipping の部位あるいはその近傍から新しい動脈瘤の発生が少数ながら報告されている. その原因としては, ① clip による血管壁の損傷, ②動脈瘤 neck の肉眼的あるいは顕微鏡的残存, ③破損をはじめとする clip 自体の損傷によるものが主たるものである. われわれの経験した新生動脈瘤の3例の発生部位は, 症例1・2では temporary clip をかけた部位に一致し, ことに症例1では剖検により血管壁に aspergillus の増殖がみられており, また症例3では neck から離れた親動脈でありこれらの発生機序はそれぞれ興味深い.

Alexander ら¹⁾は56歳男性の左中大脳動脈瘤の手術中動脈瘤の破裂をきたしたため, 後交通動脈分岐部末梢の内頸動脈に Mayfield clip を18分間かけその45日後に同一部位に脳血管撮影で新生動脈瘤を認め, また Raimondi ら²⁾は59歳女性の前交通動脈瘤の手術時その近位側 A_1 部に Mayfield clip をかけた症例で, 術後23日目にクモ膜下出血をきたし再手術により temporary clip をかけた部位に新生動脈瘤を確認している. われわれの症例1では Scoville clip を, 症例2では Heifetz clip を使用したが, clip の把握力は brade の根元, 中央, 先端ではそれぞれ異なり根元では先端の2~4倍に達しており³⁾, 特に根元で血管をはさむと強い血管壁の損傷が加わる可能性がある. Clip が血管壁の内膜, 内弾性板, 中膜筋細胞の断裂, 壊死, 菲薄化を起こしこの部に膨隆や動脈瘤の形成がみられることは Alexander¹⁾, Dujovny⁴⁾, 蛭名⁵⁾らにより確認されている.

Fig. 3 Case 2. Preoperative right CAG (a) shows a IC-PC aneurysm. Postoperatively (b), a new aneurysm (arrow) is seen at the place where the temporary clip was applied.

Fig. 4 Case 3. Left CAG before operation shows a berry aneurysm at the bifurcation of the middle cerebral artery.

Fig. 5 Case 3. Operative view and its schematic illustration show the extremely thin portion at a part of the apex.

Fig. 6 Case 3. No shadow of the clipped aneurysm is recognized on the left CAG on the 8th day after operation (a). Left CAG on the 12th day after operation shows the marked enlargement of the new aneurysm (b).

Fig. 7 Diagram about the mechanism of the origin, growth and rupture of the new aneurysm. Arrows indicate the direction and strength of the blood flow.

われわれの症例2ではこのような機序により新生動脈瘤の発生が説明されよう。

症例1においても新生動脈瘤の発生は temporary clip をかけた部位に一致しているところから、前述のごとき発生機序が考えられるが、さらにこの例では剖検により血管壁に aspergillus の増殖が認められている。動脈瘤手術から新生動脈瘤の破裂までの期間は本例ではわずか4日とさわめて短期間であった点は、temporary clip による血管壁の機械的損傷のみならず aspergillus による血管壁の脆弱化が動脈瘤の新生に大きな影響を与えたものと考えられた。文献的にも感染性脳動脈瘤はきわめて短期間に形成され破裂に至るといわれている⁶⁾⁷⁾。感染経路としては、①感染栓子が血管壁の栄養血管である vasa vasorum へ侵入付着する、②隣接した血管外組織の感染の血管壁への波及、③感染栓子の血管壁への直接的波及が考えられている⁸⁾。Molinari ら⁸⁾は vasa vasorum に感染栓子が侵入付着し血管壁の炎症と壊死を引き起こし、これに hemodynamic stress が加わり血管壁は膨隆し動脈瘤が形成されると述べている。

さて症例3における新生動脈瘤の発生機序は、clipping による元の動脈瘤と親動脈との解剖学的関係、apex の壁の性状、および clipping による hemodynamic stress の変化が関与したものと思われ興味深い。この例では脳血管写上および手術時所見から次に述べるような特異性を見出すことができた。すなわち、①元の動脈瘤は M₁ の長軸に対してはほぼ直角に頭頂側に突出し、②中大脳動脈分岐部のいわゆる apex は neck より近位にあり親動脈の一部であり動脈瘤壁を構成しておらず、しかも③この部は菲薄化しており、さらには④分岐部は T 字型で apex への衝撃が強かったことが想像された。また⑤術後脳血管写で新生動脈瘤は M₁ の長軸方向に突出していた。このような特異性が

ら、本例では clipping 前には M₁ から血流は動脈瘤内へ流入することにより菲薄化した apex への衝撃は一部弱められていたものが、clipping により動脈瘤内への血流が遮断されたために突然の血行動態の変化をきたし、菲薄化した apex にかかる血流負荷が急速に増大し、この部の急激な過伸展が起こり膨張し破裂に至ったものと推察された (Fig. 7)。

ま と め

われわれが経験した脳動脈瘤処置後に発生した新生動脈瘤の3例を呈示し、主としてそれらの発生機序について考察した。

文 献

- 1) Alexander E Jr, Adams JE, Davis CH Jr : Complications in the use of temporary intracranial clip. J Neurosurg 20 : 810-811, 1963
- 2) Raimondi AJ, Yashon D, Reyes C, et al : Intracranial false aneurysms. Neurochirurgia 11 : 219-233, 1968
- 3) 西本 詮, 村上昌穂, 鈴木健二, ほか : Temporary clip による動脈瘤発生と neck 剥離用消息子. 第12回脳卒中の外科研究会講演集, 1983, pp 215-218
- 4) Dujovny M, Osgood CP, Barrionuevo PS, et al : SEM evaluation of endothelial damage of following temporary middle cerebral artery occlusion in dogs. J Neurosurg 48 : 42-48, 1978
- 5) 蛭名国彦 : 長期クリッピング, 結紮による頭蓋内血管壁の経時的, 組織学的変化—第1報 : 実験的研究. 脳神経外科 8 : 247-261, 1980
- 6) Morinali GF, Smith L, Goldstein MN, et al : Pathogenesis of cerebral mycotic aneurysms. Neurology (Minneapolis) 23 : 325-332, 1973
- 7) Nakata Y, Shionoya S, Kamiya K : Pathogenesis of mycotic aneurysm. Angiology 19 : 593-601, 1968
- 8) Hannensson B, Sachs E Jr : Mycotic aneurysms following purulent meningitis. Acta Neurochir (Wien) 24 : 305-313, 1971