

前交通動脈瘤クリップ近傍の 早期・新生動脈瘤

佐々木雄彦、松崎隆幸、岡田好生
和田啓二、中村順一、末松克美*

Newly and Rapidly Developed Aneurysm Near the Clipped Anterior Communicating Artery Aneurysm

Takehiko SASAKI, Takayuki MATSUZAKI, Yoshio OKADA, Keiji WADA,
Jun-ichi NAKAMURA and Katsumi SUEMATSU*

Department of Neurosurgery, Nakamura Memorial Hospital, Sapporo, Japan and
*Hokkaido Brain Research Foundation, Sapporo, Japan.

Summary : Sixty year old woman suffered from subarachnoid hemorrhage had undergone emergency clipping of a ruptured anterior communicating artery aneurysm. On the eleventh post-operative day, her consciousness deteriorated suddenly and bleeding into the lateral ventricles and right sylvian fissure was revealed by computed tomography (CT). Digital subtraction angiography (DSA) on the next day disclosed a newly developed aneurysm near the previously placed clip and it was confirmed by the second operation on the same day.

The possible mechanisms for the development of a new aneurysm in this case might be a mechanical injury to the wall of the anterior communicating artery near the neck of the aneurysm and a hemodynamic stress from the dominant left anterior cerebral artery. To prevent this serious complication of the surgery of the aneurysm, we emphasize gentle manipulation of the arterial wall near the neck of the aneurysm, and the technique of stepwise elimination and clipping which might be helpful in performing complete clipping without much mechanical injury to the surrounding region.

Key words :

- intracranial aneurysm
- clipping
- reoperation

はじめに

現在、脳動脈瘤の根治術として最も確実でかつ一般的な方法が、柄部クリッピングであることには疑問の余地はないが、完全なクリッピングのための手技については、細部において未だ議論の余地が残されている。さらに、完全なクリッピングにもかかわらず、術後、クリップ近傍に新たに動脈瘤の形成をみることは、極めてまれではあるが、動脈瘤形成の機序を考える上で興味深いとともに、脳動脈瘤手術手技の上からも重要な問題である。

著者らは、術後第11病日にクリップ基部から新生

し破裂に至った脳動脈瘤の1例を紹介し、その術中所見の検討から、手術操作を中心に考察を加えた。

症 例

患者：60歳、女性。

既往歴：腎結石にて昭和60年に結石破壊術を行なった他、特記すべきことなし。

現病歴：昭和61年10月10日午後5時10分、意識消失し倒れているところを発見され、他医へ搬入された。CTにてクモ膜下出血を確認され、午後7時30分、中村記念病院へ転院となった。

入院時現症：意識は3-3-9度分類のII-10、G

C Sで13、頂部硬直を認めるが、脳神経麻痺、錐体路徴候などは認めなかった。

神経放射線学的所見：C Tにて脳底槽、間裂槽、両側シルビウス裂を充満する高吸収域を認め、急性水頭症の所見を得た(Fig. 1)。脳血管造影で、前交通動脈に前方へ突出する脳動脈瘤を認めた(Fig. 2)。

以上より Hunt and Hess の Grade III の破裂前交通動脈瘤の診断の下、同日、脳動脈瘤根治術を行なった。

手術所見：右開頭 pterional approach にて手術を行なった。前交通動脈の近傍で右直回を一部吸引し、動脈瘤とともに、低形成な右 A₁、優勢な左 A₁、両側 A₂ および Heubner's recurrent artery などを確認した。動脈瘤の柄部は比較的 broad で、母血管である前交通動脈と動脈瘤柄部との境界は明瞭では

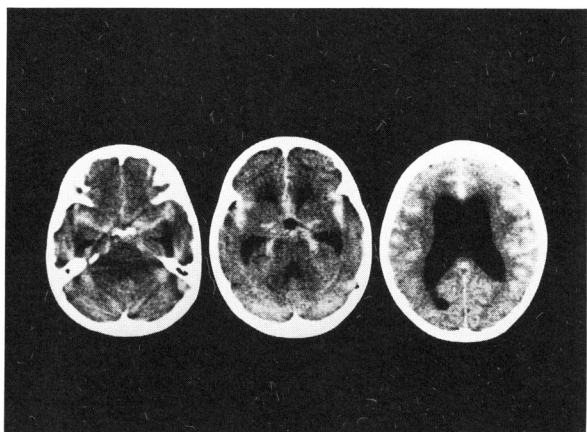


Fig. 1 Computed tomography (CT) scan on admission showing thick cisternal blood and acute hydrocephalus.

なかった。

Yaşargil FD-810 のクリップにてクリッピングを行なった後 dome を剥離し柄部を確認すると、前交通動脈後方に柄部の残存を認めたため、何種類かのクリップをかけかえ、柄部の完全なクリッピングを試みたが、前交通動脈前方の柄部の膨隆と後方の柄部の膨隆を同時にクリップするのは困難であった。そこで、左 A₁ に temporary clip をかけて動脈瘤の緊張を減じてから、鑷子で dome を前上方へ引き上げ後方の柄部の膨隆を引き出しながら Yaşargil FD-760 のクリップでクリッピングを行なったところ、柄部の残存なく complete clipping がなされていることが確認された (Fig. 3)。右側脳室前角に脳室ドレナージ、脚間槽に脳槽ドレナージを置き手術を終了した。

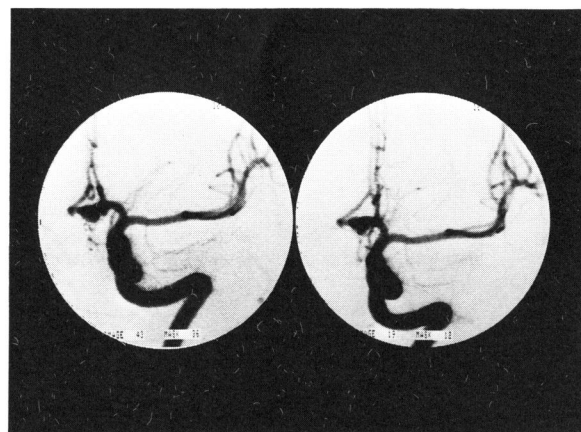


Fig. 2 Preoperative digital subtraction angiography (DSA) disclosing anterior communicating aneurysm.

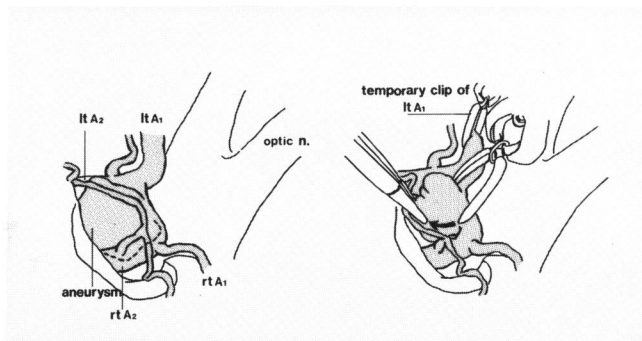


Fig. 3 Schematic drawings of intraoperative findings .
Left : Aneurysm had broad neck bulging posteriorly behind the anterior communicating artery. Right A₁ was hypoplastic and dominant blood flow to the aneurysm was supplied from left A₁.
Right : Left A₁ was clipped temporary to reduce tension of the aneurysm and the aneurysm sac was pulled forward, then the posterior part of the aneurysm neck was clipped completely.

術後経過：術後、意識状態は3-3-9度分類のI-3からII-10程度で経過していたが、10月21日午前2時30分（day 10）突然半昏睡状態となり脳槽ドレナージより血性髄液が勢いよく流出したため、直ちにCTを施行したところ脳室内を充満する血腫を認めた（Fig. 4）。両側脳室ドレナージにて、翌10月22日にはかろうじて開眼する程度となったため脳血管造影を施行したところ、前回認めた動脈瘤陰影は消失しているものの、クリップ基部から右後方に突出する新生動脈瘤が確認された（Fig. 5）。

同日、新生脳動脈瘤の根治術を施行した。

第2回手術所見：前回手術時のクリップは滑脱した様子はなく、前回クリップの基部より右後方へ向かって膨隆した新生動脈瘤が確認された。Sugita No.29のfenestrated clipにてクリッピングし手術を終了した（Fig. 6）。

第2回手術後経過：術後も意識障害は続いたが、昭和61年11月10日施行された脳血管造影では動脈瘤陰影の完全な消失が確認された。

考 察

脳動脈瘤術後の再出血の際、先ず考慮すべき問題は、incomplete clip ないしは slipped clip であり、Drake ら²⁾も failed aneurysm surgery の115例を検討した報告の中で43例を挙げている。しかし一方、術中所見および術後脳血管造影などで complete clip であることが確実であるにもかかわらず、クリップの近傍に再発した動脈瘤の報告も散見される¹⁾⁵⁾⁷⁾⁹⁾。本例においては、初回手術時前交通動脈後方の柄部の膨隆について特に完全なクリッピングのための努力がはらわれ、その部分の確認には十分な注意が注がれている点、第2回手術時には前回手術時のクリップが全く滑脱した様子がない点、再出血をきたした動脈瘤は前回の動脈瘤と全く異なった方向へ膨隆していた点などから、第1回クリッピングは complete であり、再出血をきたした動脈瘤は、クリップ基部からの新生動脈瘤であると考えるのが妥当であろう。

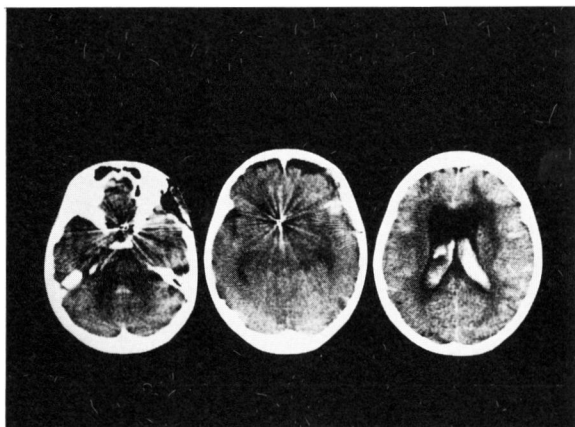
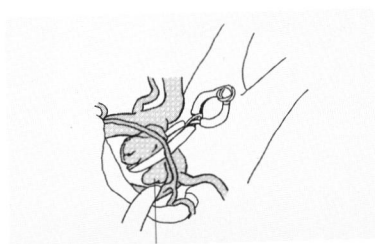


Fig.4 CT scan after sudden deterioration of consciousness on day 11 showing intraventricular and right sylvian clot.



Fig.5 DSA on day 12 showing newly developed aneurysm (arrow) projecting upward and posteriorly.



newly developed aneurysm

Fig.6 Schematic drawing of view of the second operation. Previously placed clip was not slipped and newly developed aneurysm was found at right posterior to the neck of the previous aneurysm.

本例のごとき新生動脈瘤の成因を考察する上で、動脈瘤柄部と母血管の移行部の組織学的特徴、およびクリップによるその部分の病理学的変化を知ることが重要である。脳動脈瘤の成因には、血管壁側の因子として中膜筋層の欠損、内弾性板の断裂などが挙げられており¹⁾、通常、動脈瘤の dome に同様の病理学的変化が認められる。しかし、中膜筋層の欠損、内弾性板の断裂、壁の菲薄化と血管壁の三層構造の消失が、柄部起始部の clip edge にあたる部分に認められた再発動脈瘤の剖検例の報告もあり²⁾、これらの病理学的変化は母血管柄部移行部までおよんでいる場合もあると考えられる。

クリップによる壁の病理学的変化についてはいくつかの実験的報告があるが、今回著者が初回手術時に用いた Yaşargil clip の場合、blade 面が水平で edge は直角なため、blade 面が凸面である Heifetz clip と比較すると中央部での壁の壊死が少なく、圧が均一にかかる反面、blade edge に血管壁の壊死をきたすことがあると指摘されている³⁾。この部分では膠原線維、弾性線維の断裂や三層構造の消失が観察されることがあり、電気凝固を加えるとその頻度は増加する⁴⁾。

さて、今回著者らの経験した症例の場合、初回手術時前交通動脈後方に膨隆した柄部を処置するために、頻回のクリップのかけ直しを行ったり、最終的に後方の柄部を引き上げるようにしてクリップをかけたりしたことは、前述のような母血管柄部移行部における中膜筋層の消失や、内弾性板の断裂の可能性を考慮すると、その部分にさらに機械的損傷を加えたことが推定される。さらに同部で clip の blade edge による病理学的変化が加わったと考えると、同部の組織は脳動脈瘤発生の好適な条件をそなえているといえる。また、動脈瘤発生には壁側因子の他に、hemodynamic stress の関与も重要視されているが⁵⁾、本例の血管構築を考慮すると、同部は低形成の右 A₁ に対し、優勢な血流を持った左 A₁ からの hemodynamic stress を直接うける場所にあたることも、新生動脈瘤形成の重要な因子となりうる。

以上より脳動脈瘤手術にあたって、本合併症を防止するために、動脈瘤柄部に過度の機械的ストレスが加わらないような操作を心がけることが重要であると考えられる。さらに、柄部への機械的ストレスをさけながら、内弾性板の断裂や中膜筋層の欠損などの病理学的変化を伴う可能性のある母血管柄部移行部を含めた、充分なクリッピングのための手術手技が必要とされる。より完全なクリッピングのため

のテクニックとして Yaşargil¹⁰⁾ は、stepwise elimination and clipping を強調している。この方法は、特に dome や母血管の陰にかくれている動脈瘤の膨隆を確認し、完全なクリッピングを行うために有効な方法であり、周囲への機械的損傷をさけるためにも有用と思われる。ただし著者らはこの際、電気凝固は dome にとどめ、クリップをかける柄部にはさけるべきであると考ええる。前述のように、実験的に柄部に電気凝固を加えた場合、クリップの blade edge による柄部壁の病理学的変化の頻度が増すことから、柄部への損傷は最小限にとどめるべきであろう。さらに、不規則な形状の柄部を無理なくクリッピングするために、特殊な形状のクリップを利用することも有効である。Yaşargil clip および杉田式クリップは、いずれも豊富なタイプのクリップをそろえ、種々のクリッピングに対応できるが、湾曲形のクリップの中に blade 先端のカーブとクリップヘッドの基部の湾曲が逆向きのものはない。そこで著者らは、そのような異型クリップを作製し臨床応用にそなえている。

まとめ

破裂前交通動脈瘤クリッピング後、第11病日にクリップ近傍に新生し破裂した早期新生動脈瘤の1例を報告した。本例における新生動脈瘤の成因として、母血管柄部移行部に対する過度の機械的ストレスおよび同部に対する血流ストレスの関与が考えられた。本合併症の防止のために、母血管柄部移行部に対する保護的な手術操作、stepwise elimination and clipping などの手術手技が重要である。

文献

- 1) 浅利正二, 国塩勝二, 角南典生, 山本祐司, 桜井 勝, 鈴木健二: クリッピング後、その近傍に新たに発生し極めて短期間に破裂に至った脳動脈瘤。脳外 14: 587-591, 1986
- 2) Drake CG, Friedman AH, Peerless SJ: Failed aneurysm surgery Reoperation in 115 cases. J Neurosurg 61: 848-856, 1984
- 3) 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。脳外 8: 247-261, 1980
- 4) 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2報 臨床剖検例における検討。脳外 8: 343-354, 1980
- 5) 蛭名国彦, 岩淵 隆, 鈴木重晴, 鈴木幹男: 脳動脈瘤クリップ後の再発。脳外 10: 1195-1201, 1982
- 6) Hashimoto N, Handa H, Nagata I, Hazama F: Exper-

- imentally induced cerebral aneurysms in rats : Part V.
Relation of hemodynamics in the circle of Willis to
formation of aneurysms. Surg Neurol 13 : 41-45, 1980
- 7) 関貫聖二, 岡島和弘, 佐藤浩一, 日下和昌: 脳動脈瘤
クリッピング後の再発. 症例報告と文献的考察. 脳外
13 : 1357-1362, 1985
- 8) 貫井英明, 長屋孝雄, 宮城 修, 玉田潤平, 金子の実,
佐々木秀夫, 三塚 繁, 川渕純一, 河野徳雄, 狩野忠
雄: 脳動脈瘤の成因および増大、破裂に関する臨床的
検討. 神経外科 22 : 437-445, 1982
- 9) 鮫島寛次, 溝上 徹, 牛久保行男, 佐藤隆雄, 吉井信夫,
野中博子: 脳動脈瘤術後長期再発例の検討. 脳外 12
: 873-881, 1984
- 10) Yaşargil MG : Microneurosurgery I . Stuttgart-New
York, George Thieme Verlag, 1984, 371 pp
- 11) 吉田洋二: 脳血管障害の病理. 亀山正邦: 脳卒中のす
べて. 東京, 南江堂, 1980, pp 76-89