“ICA anterior wall aneurysm”の成因と治療 —解離性動脈瘤の可能性に関して—

大熊 洋揮, 真鍋 宏, 高橋 敏夫, 鈴木 重晴

An Etiology of ICA Anterior Wall Aneurysm —With a Report of Three Cases—

Hiroki OHKUMA, M.D., Hiroshi MANABE, M.D., Toshio TAKAHASHI, M.D.,
and Shigeharu SUZUKI, M.D.

*Department of Neurosurgery, Hirosaki University School of Medicine,
Hirosaki, Japan*

Summary : Internal carotid artery (ICA) anterior wall aneurysm is relatively rare, but is well-known for its high risk of intraoperative rupture. Because of its characteristic clinical features, it has been suggested that its pathogenesis differs from other usual saccular aneurysms. We encountered 3 cases with this sort of aneurysm, which was considered to be caused by the dissection of the ICA.

Case 1 was 46-year-old female with subarachnoid hemorrhage due to rupture of the ICA anterior wall aneurysm. Trapping of the ICA and STA-MCA anastomosis were performed, and the aneurysm was resected together with the ICA. Its photomicrographs showed intramural hematoma at the aneurysm neck. Case 2 was 57-year-old female whose initial carotid angiography revealed a IC-posterior communicating artery aneurysm with a retention of the contrast media on C2 anterior wall portion. During operation, the blister-like aneurysm was seen on this portion, and bleeding occurred from the aneurysm. Case 3 was 32-year-old female whose initial carotid angiography revealed double lumen and a retention of the contrast media on C2 portion. It was confirmed operatively that the blister-like aneurysm was on the C2 anterior wall portion and that the bleeding occurred from this portion.

These cases suggest that some of such aneurysms are caused by the dissection of the ICA. As to the treatment, a preoperative Matas test is necessary, and the balloon catheter should be set at the ICA prior to surgery. And in the case with the findings suggesting the dissection of the ICA on angiography, trapping of the ICA must be taken into account to avoid recurrent bleeding.

Key words :

- cerebral aneurysm
- subarachnoid hemorrhage
- internal carotid artery
- internal carotid artery anterior wall aneurysm
- dissecting aneurysm

はじめに

内頸動脈 C1~C2 の前壁に生ずる脳動脈瘤は比較的まれな動脈瘤であるが、壁が極めて薄く術中破裂をきたしやす

く手術に際し注意が必要なことから、これまでも dorsal ICA aneurysm⁴⁾⁷⁾⁸⁾、血豆状動脈瘤⁵⁾¹⁰⁾などと呼ばれ検討が行われている。血管分岐とは無関係に生じること、壁が極めて薄いこと、短期間に急速な増大を示すことなどから

成因が一般の動脈瘤と相違する可能性が想定されている^{5) 7) 10)}が確証は得られていない。最近、本動脈瘤の成因が解離性であることを強く示唆する症例を相次いで経験したので、この症例をもとに本動脈瘤の成因に関し検討を加えた。なお本動脈瘤の名称に関し第25回日本脳卒中の外科研究会(1996年、東京)において背側(dorsal)とする表現が解剖学的観点から不適切であり、前壁(anterior wall)が妥当であるとの意見が出されたため、本報ではこの名称を使用した。

症 例

<症例1> 46歳、女性。

1995年3月11日夕、突然の強い頭痛で発症し、他院にてCTでクモ膜下出血と診断され(Fig. 1A)、翌日当科に入院となった。入院時JCSは1で、髄膜刺激症状のほかは神経学的異常所見は認めなかった。入院時の脳血管撮影では右内頸動脈撮影で後交通動脈(無形成)分岐部付近にinfundibular dilatation様の小膨隆像が見られた(Fig. 1B)。左内頸動脈撮影ではC1~C2部に壁の不整が観察されたが動脈瘤は確認されなかった(Fig. 1C, D)。両側椎骨動脈撮影では動脈瘤は認めなかった。

右内頸動脈の膨隆像は形態上は出血源として疑問がもたれたが、CT上のクモ膜下出血所見がこの部の出血として矛盾の無いことから、同膨隆部に対し同日手術を施行した。術中所見では膨隆部先端には低形成の後交通動脈がみられ膨隆はinfundibular dilatationと考えられ、出血源であることを示唆する所見は見られなかった。

このため翌3月13日、再度脳血管撮影を施行した。左内

頸動脈撮影上、強い順斜位像でC1~C2部の上向きの半球状の膨隆が2個認められ(Fig. 2A)、ICA anterior wall aneurysmの破裂が強く疑われた。しかし、同動脈瘤が術中破裂をきたしやすいことに加え膨隆が2カ所であったことから、急性期での手術は見合わせ慢性期手術の方針とした。

3月30日に再検した左内頸動脈撮影では後方の膨隆部が明らかな動脈瘤に成長していた(Fig. 2B)。中大脳動脈に攣縮像が残存していたことから、1週間後の4月6日に手術の予定とした。手術に備え4月3日balloon Matas testを施行した。10分間の遮断で神経学的脱落症状は認めなかったものの、SPECT上左側頭葉の一部に軽度低灌流域が観察されたことから、動脈瘤頸部clippingを試み、不可能な場合には内頸動脈のtrappingおよびSTA-MCA吻合を行うこととした。

しかし手術前日の4月5日夜、突然の意識低下(JCS 200)、右片麻痺が生じ、CTで再出血が確認された(Fig. 2D)。脳室drainageの留置とmannitolの投与でJCS 20に改善したため、翌4月6日予定通り直達手術を施行した。

術中破裂に備え術前balloon catheterを内頸動脈に留置した。この時の脳血管撮影で動脈瘤のさらなる増大が認められた(Fig. 2C)。左前頭側頭開頭下pterional approachにて動脈瘤に到達した。動脈瘤壁はもろく剝離操作時に頸部から出血が見られたため、balloon catheterによる内頸動脈の遮断下にYaşargil clipにて内頸動脈のtrappingを施行した。病理学的検索のため動脈瘤を内頸動脈とともに摘出した後、STA-MCA吻合を施行し手術を終了した。

術後リハビリテーション、LP shuntを行い、JCS 2、装

Fig. 1 Case 1. CT scans at onset (A) showed subarachnoid hemorrhage (SAH). Right carotid angiogram (CAG) on admission (B) (lateral view) showed a small bulging like the infundibular dilatation (arrow). Left CAG on admission (C; A-P view, D; lateral view) showed the irregularity of C2 portion wall (arrow) without obvious findings suggesting cerebral aneurysms.

Fig. 2 Case 1. Serial left CAG (oblique view) after the first operation (A, B, C). On the following day of the first operation, two semifusiform bulgings were seen on the anterior wall of the C2 portion (A, arrow). One of these bulgings grew up to the saccular aneurysm 18 days after the first operation (B, arrow), and it enlarged further 25 days after the first operation (C). CT scans on April 5 showed rebleeding as left frontal intracerebral hematoma with ventricle rupture (D).

Fig. 3 Case 1. Photomicrograph findings of the resected aneurysm (AN) with the left internal carotid artery (ICA) (Elastica-van Gieson stain, $\times 40$) showed intramural subacute hematoma between the media and the adventitia at the AN neck portion (A, arrowhead). The dome consisted of connective tissues (B). Lu; luminal site.

具歩行，ADLは一部介助の状態で4カ月後自宅退院となった。

病理学的検索では，内頸動脈は動脈瘤への移行部で内弾性板の消失，全層性の壁破綻を示し，動脈瘤の頸部で外膜下に亜急性期の壁内出血所見が認められた (Fig. 3A)．domeは出血を混じた結合組織により構成されていた (Fig. 3B)．

<症例2> 58歳，女性。

1995年2月5日夜，突然の強い頭痛と嘔吐で発症し，他院にてCTでクモ膜下出血と診断され (Fig. 4A)，翌日当科に入院となった。入院時JCSは1で，髄膜刺激症状のほかは神経学的異常所見は認めなかった。脳血管撮影で左内頸動脈後交通動脈分岐部動脈瘤 (IC-PC AN) を認め (Fig. 4B)，同日手術を施行した。

左前頭側頭開頭下 pterional approach にて broad neck

Fig. 4 Case 2. CT scans at onset showing SAH (A). Left CAG on admission showed the internal carotid-posterior communicating artery AN (IC-PC AN) (B). The contrast media remained on the anterior wall of the C2 portion in late arterial phase (C, arrow).

Fig. 5 Case 2. Operative finding (A) and its schematic illustration (B) showed the blister-like aneurysm (arrow) associated with change of color on the ICA wall (*). AN; IC-PC AN, As; aspirator, Sp; microspatula, ON; optic nerve.

を有する IC-PC AN に到達したが、これに加え C2 前壁に壁の薄い血豆状の赤色の膨隆がみられ、その近位側の動脈壁は解離を示唆する暗紫色調を呈していた (Fig. 5A, B)。脳血管撮影を再検討すると同部に動脈相後期以降も造影剤の停留する所見が確認された (Fig. 4C)。左 IC-PC AN に clipping を行った直後にこの血豆状動脈瘤から大出血が生じた。Bemsheet® をあてがい吸引で出血を制御しつつ wrapping を施し止血が得られた。

術後 JCS 20 で、運動性失語、軽度右片麻痺などがみられた。手術 2 日目に行った脳血管撮影では wrapping 施行部の動脈壁上外側部に小膨隆が観察された (Fig. 6A)。その後、脳血管攣縮の合併で麻痺の増悪がみられたが、意識等は次第に改善した。2 月 24 日に再検した脳血管撮影では膨隆部の上外側への増大と近位側内頸動脈に string 状の狭窄が観察された (Fig. 6B)。

3 月 3 日 balloon Matas test を行い、10 分間の遮断で神

経学的所見、SPECT で異常が出現しないことを確認し、3 月 6 日根治手術を施行した。術前内頸動脈に balloon catheter を留置した。この時の脳血管撮影で動脈瘤の著明な増大が認められた (Fig. 6C)。左前頭側頭開頭で動脈瘤に到達したが、動脈瘤壁はもろく操作中壁の破綻により出血をきたした。balloon catheter による内頸動脈の遮断および suction decompression で出血をコントロールし内頸動脈の trapping を行った。動脈瘤壁の一部は病理学的検索に供した。

術後リハビリテーション、LP shunt を行い、JCS 2、装具歩行、ADL は一部介助の状態で 3 カ月後自宅退院となった。

病理学的検索では動脈瘤壁は一部出血を混じた結合組織より構成されていた。

Fig. 6 Case 2. Postoperative serial left CAG (A-P view) showed the small bulging on the anterolateral wall of the ICA (A, arrow). This bulging showed rapid enlargement with string-like narrowing of the ICA (B, C, arrow).

Fig. 7 Case 3. CT scans at onset (A). Successive right CAG from the early arterial phase (B) to the late arterial phase (F). Besides the carotid bifurcation AN (B, arrow), the double lumen (B, arrowheads) was indicated compared with the true lumen (D, arrowheads). The contrast media remained on the C2 portion (F, arrow). Operative finding showed the blister-like aneurysm on the anterior wall of the ICA as the bleeding point (G, arrow). AN; carotid bifurcation AN.

<症例 3> 32歳，女性．

1995年1月15日，突然の意識消失で発症し，他院でCTでクモ膜下出血の診断となり (Fig. 7A)，JCS 200 の状態で同日当科に搬送された．入院時の脳血管撮影では右内頸動脈撮影で内頸動脈分岐部動脈瘤のほか，C2部に double lumen を示す所見がみられ，動脈相後期以降で pseudo-lumen と思われる部位に造影剤の停留が認められた (Fig.

7B～F)．

同日手術を施行したが前頭葉を retract した段階で大出血をきたした．術中所見では内頸動脈前壁に血豆上の小膨隆像がみられ，ここよりの出血であった (Fig. 7G)．L字型の Sugita clip で内頸動脈壁の一部と共に挟むように clipping を行い止血が得られた．

しかし，術後，左片麻痺を呈し，CT上 右中大脳動脈領

域の広範な低吸収域がみられ、血管撮影では右内頸動脈の閉塞が確認された。

以後リハビリテーション、LP shunt を行い、JCS 10、左片麻痺、ADL 全介助の状態で4ヵ月後他院に転院となった。

考 察

内頸動脈 C1～C2 部の前壁に生ずる脳動脈瘤は、従来、dorsal ICA aneurysm⁷⁾ または内頸動脈背側型動脈瘤⁸⁾、blister-like aneurysm (血豆状動脈瘤)⁵⁾¹⁰⁾、immature berry aneurysm²⁾、粒状動脈瘤⁶⁾、distal medial wall aneurysm¹²⁾ などの名称で呼ばれ、術中破裂を起こしやすいことから治療に際し注意すべきものとして検討がなされてきた。文献上の報告例は検索し得た範囲で46例のみであるが、全脳動脈瘤中1%を占めるとされ⁸⁾、必ずしもまれなものとは言えない。血管分枝とは無関係なこと、比較的若年の女性に多く認められることなどが特徴とされている。

脳血管撮影上の所見としては、径3mm以下の小膨隆像⁵⁾⁹⁾¹⁰⁾ ないしは3～6mmの半球状、丘状の膨隆像⁵⁾⁶⁾⁷⁾ を呈することが多いとされている。しかし、これらのうちクモ膜下出血発症から脳血管撮影施行までの日数に関し記載のある症例をみると、発症数日以内の早期のものでは径3mm以下の小膨隆像として観察されることが多く⁹⁾¹⁰⁾、あるいは初回脳血管撮影では発見できず再検で小膨隆像が見出されることも少なくない^{5)～8)10)}。また、脳血管撮影上急速な増大がしばしば認められることも特徴であり、佐藤ら⁷⁾の報告では2回以上脳血管撮影が行われた9例中6例で9日～6週間の間に著明な増大がみられている。以上から本動脈瘤は出血早期にはごく小さいいわゆる血豆状の膨隆像を示すが時間経過とともに形態が変化、増大し、半球状、嚢状へ成長するものと考えられる。

もう一つの脳血管撮影上の特徴としては動脈瘤発生部位と前後して内頸動脈に壁の不整、狭窄、動脈硬化様所見がしばしば伴うことである⁷⁾⁸⁾¹⁰⁾。発症早期の所見では動脈瘤はみられずこうした内頸動脈腔の変化のみがみられた症例もある⁷⁾⁸⁾。従って、原因不明のクモ膜下出血例で、特に内頸動脈の不整像が見られた場合は本動脈瘤の存在を念頭に置き、多方向からの撮影や、短期間で繰り返しの血管撮影の施行が必要である。

さて、本動脈瘤の成因に関しては、血管分枝とは無関係であることなどから、一般の嚢状動脈瘤とは異なると想定する報告がみられ、動脈硬化⁵⁾¹⁰⁾ や C1-2 部に対する hemodynamic stress の関与¹⁰⁾ などが想定されてきた。これに対し最近では前述の種々の特徴を説明しえるものとして、解離性動脈瘤の可能性を佐藤ら⁷⁾ が示唆しているが、これを確証的に肯定する報告はみられない。今回報告した

症例では、病理学的所見(症例1)、術中所見および脳血管撮影所見(症例2, 3)において内頸動脈の解離を強く示す所見が得られ、佐藤らの説を裏付けるものと考えられる。

頭蓋内の出血性の解離性動脈瘤としては椎骨脳底動脈領域が多数を占め、内頸動脈系では頭蓋外から始まる解離により虚血性の病態を示すことが一般的であり¹¹⁾、あるいは出血性の場合でもより末梢の中大脳動脈や前大脳動脈領域でのものが報告されているのみである。椎骨脳底動脈領域の出血性の解離性動脈瘤の病理所見に関し、遠藤ら¹⁾ は自験例および過去の報告例から、中膜-外膜間の壁内出血と、動脈壁の全層性の壁破綻を伴う動脈瘤様膨隆を主な所見として挙げている。さらに彼らは自験例より、壁内出血が限局性であり周囲の動脈壁内に連続・進展する所見がほとんど認められないこと、出血部位以外にも中膜-外膜間の壁内出血に基づく血豆状膨隆が多発性に観察されることなどを特徴として挙げている。今回の第1例では動脈瘤頸部における中膜-外膜間の壁内出血所見と、dome における出血を混じた結合組織より構成される pseudoaneurysm 様の所見が認められ、椎骨脳底動脈領域の出血性の解離性動脈瘤の病理所見の特徴を有しており、解離性動脈瘤と判断し得るものと思われた。一方、第2例では術中所見で血豆状動脈瘤の近傍で動脈瘤壁が暗紫色調を呈し、血管撮影上同部に造影剤の停留を認めたこと、第3例では脳血管撮影上明らかに double lumen を示す所見が認められたことなどからこれら2例も成因が解離性によるものと考えられた。

本動脈瘤の成因が解離性であると考えることにより、本動脈瘤の有する特徴の多くが説明可能となる。術中破裂が生じやすいことは、血豆状を呈した部位が解離により外膜のみから構成されることに基づくと思定される。脳血管撮影上動脈瘤前後の内頸動脈に壁の不整が見られることも解離による血管腔の描出の変化と考えられる。clipping または wrapping 後に近傍から動脈瘤の再発を認めることがあること⁹⁾ も本動脈瘤が血豆状を呈した部位のみが病変ではないことに基づくと思われる。また急速な増大がみられる原因としても、当初解離の生じた部位の一部で特に外膜側の菲薄化した部位がいわゆる血豆状として観察され、次第に周囲の脆弱な解離部と共に結合組織の増生を伴い膨隆することに基づくと考えられる。この増大には部位的特殊性から hemodynamic stress の関与も大きな役割を果たしていると思われる。

さて、本動脈瘤の成因が解離性であるとする、その治療法はより慎重に選択されるべきであろう。文献上の報告例46例の治療成績をみると、予後に関しては死亡例が16例(35%)を占め、極めて予後不良な疾患であることが再認識できる。その主な原因は手術中の破裂であり、手術施行

例 43 例中 17 例 (40%) と極めて高率に生じている。術中破裂の様態も、前頭葉の挙上をみの段階で出血が生じたり、clipping に際し頸部からちぎれるように出血が生じたりと容易にあるいは不意に生じるのが特徴的である。このことから手術に際しまず最低限必要なことは術中破裂に対処する準備、すなわち頸動脈の確保を開頭に先立ち施行しておくことである。また内頸動脈を sacrifice する可能性も考慮し、術前の Matas test の施行も必須である。手術方式としては clipping, wrapping とともに種々の工夫がなされているが、ここでもう一つ着目すべき点は文献上術後の出血あるいは動脈瘤の再増大が、術後経過観察可能例 30 例中 5 例 (17%)⁷⁾⁸⁾⁹⁾ と少なからずみられることである。このことは前述のごとく本動脈瘤が解離性であることを示唆するものであるとともに、clipping, wrapping が根治的治療にならない場合のあることを示すものと思われる。従って脳血管攣縮や、前脈絡叢動脈、後交通動脈の処遇などの問題はあっても、脳血管撮影所見などで解離性であることを示唆する所見がある場合は trapping (+bypass) も治療法の選択肢のひとつとして考慮すべきと思われる。また慢性期には頸部 clipping が比較的容易になる場合も少なくないことから、急性期手術は避け慢性期に手術を行うべきであるとする意見⁷⁾も、急性期の治療成績を考慮すると耳を傾けるべきものと思われる。

文 献

- 1) 遠藤俊郎, 扇一恒章, 野村耕章, ほか: クモ膜下出血で発症した椎骨脳底動脈解離性動脈瘤の病理所見とその特異性—5 剖検例よりの検討—. 脳卒中の外科 21: 377-383, 1993
- 2) 金子満雄, 田中敬生, 村木正明, ほか: 小型 immature berry aneurysm に対する診断と外科治療. 第13回 脳卒中の外科研究会講演集, 1984, pp 255-259
- 3) 加藤庸子, 佐野公俊, 笠間 睦, ほか: 壁の薄い動脈瘤の手術とその考察. 脳卒中の外科 19: 615-618, 1991
- 4) Nakagawa F, Kobayashi S, Takemae T, et al: Aneurysms protruding from the dorsal wall of the internal carotid artery. J Neurosurg 65: 303-308, 1986
- 5) 岡田純一郎, 横田 仁, 酒井龍雄, ほか: 内頸動脈 cisternal portion の blister aneurysm の治療. 第13回 脳卒中の外科研究会講演集, 1984, pp 250-254
- 6) 齋木 巖, 西沢義彦, 鳴海 新, ほか: 粒状脳動脈瘤の外科的治療に関する検討. 第13回 脳卒中の外科研究会講演集, 1984, pp 245-249
- 7) 佐藤 章, 中村 弘, 小滝 勝, ほか: 内頸動脈の High Risk 動脈瘤: dorsal IC aneurysm について. 脳卒中の外科 21: 467-472, 1993
- 8) 重田裕明, 小林茂昭, 京島和彦, ほか: 内頸動脈背側型動脈瘤の臨床的検討—脳血管写所見と手術所見を中心に—. 脳卒中の外科 19: 125-129, 1991
- 9) 鈴木健一, 森山 貴, 鳴瀬 修: 術後比較的短期間に再発, 増大した内頸動脈瘤症例. 脳卒中の外科 15: 13-16, 1987
- 10) 高橋 明, 鈴木二郎, 藤原 悟, ほか: 内頸動脈 C2 部チマメ状動脈瘤の手術. 脳卒中の外科 16: 72-77, 1988
- 11) 山浦 晶, 小野純一, 興村義孝, ほか: 非外傷性頭蓋内解離性動脈瘤の検討—内頸動脈系病変と椎骨脳底動脈系病変の比較—. 脳卒中の外科 21: 341-346, 1993
- 12) Yaşargil MG: Internal carotid aneurysms, distal medial wall aneurysms and aneurysms of superior wall of internal carotid artery. In: Microneurosurgery, George Thieme Verlag, Stuttgart/New York, 1984, vol 2; pp 58-89