頭蓋内内頸動脈前壁動脈瘤の臨床的検討

竹下 幹彦, 恩田 英明, 谷川 達也
井沢 正博, 加川 瑞夫, 高倉 公朋

Clinical Analysis of the Aneurysms of the Anterior Wall of the Intracranial Internal Carotid Artery

Mikihiko TAKESHITA, M.D., Hideaki ONDA, M.D., Tatsuya TANIKAWA, M.D.,
Masahiro IZAWA, M.D., Mizuo KAGAWA, M.D., and Kintomo TAKAKURA, M.D.

*Department of Neurosurgery, Neurological Institute, Tokyo Women's
Medical College, Tokyo, Japan*

Summary: We investigated clinical characteristics and operative results in 7 patients with aneurysm arising from the anterior (dorsal) wall of the intracranial internal carotid artery. They were 1 male and 6 females and their ages ranged from 27 to 69. Six of the 7 patients presented subarachnoid hemorrhage of various clinical grades, while an aneurysm was found incidentally in 1 patient. Angiography showed a saccular aneurysm in 3 cases, but demonstrated only a little protrusion from the arterial wall (semifusiform type) in 4 cases, of which 1 required a repeated angiography for the exact diagnosis. Two patients had a coexisting unruptured aneurysm on the same side. Five patients underwent clipping operation within 2 days of hemorrhage. Operative findings disclosed not only a fragile aneurysmal neck in every patient but also thinning of the arterial wall itself in some patients. The aneurysmal clip was principally applied parallel to the internal carotid artery, including the normal arterial wall, and the arterio-aneurysmal complex was totally wrapped with the Bemsheet or muscle fascia. The aneurysm was completely obliterated by a single clipping procedure in 4 patients including 1 with unruptured aneurysm. One patient showed regrowth of aneurysm at the superior-medial portion of the clipped aneurysm on the day after the first operation, and presented recurrent hemorrhage from enlarged aneurysm 14 days later. In a second operation, because of a large laceration at the aneurysmal neck, an angioplasty by suturing the remaining arterial wall was required. Premature rupture was also encountered in 2 other patients. Although hemostasis was accomplished by re-clipping procedure in 1 of the 2 patients, the other patient required arterial suture for angioplasty. The outcomes of 2 patients with angioplasty were extremely poor.

Based on these results, aneurysms of the anterior wall of the intracranial internal carotid artery (IC) should be definitely distinguished from the other aneurysms, since they show outstanding clinical characteristics such as a rapid growth or regrowth within short periods, a vulnerable neck liable to rupture and a broad neck difficult to be repaired when lacerated.

Although most IC anterior wall aneurysms may be successfully clipped by applying the clip blade parallel to the parent artery, the arterial wall around the aneurysm should be completely wrapped to prevent the aneurysmal regrowth. When the aneurysmal neck is too broad to reconstruct the arterial wall by clipping, trapping of aneurysm with a high flow shunt is recommended.

Key words:

- dorsal aneurysm
- aneurysm of the superior wall
- internal carotid aneurysm
- clipping
- surgical treatment

Surg Cereb Stroke
(Jpn) 25: 134-139, 1997

はじめに

頭蓋内内頸動脈前壁動脈瘤は、C1, C2部の内頸動脈瘤のうち眼動脈、後交通動脈や前脈絡叢動脈などの分岐血管と関係なく生じる動脈瘤で、その多くは前上方に発育し明瞭な動脈瘤頸部をもたない。本動脈瘤壁は脆弱であり、破裂の危険性が高く、術中動脈瘤の処置に困難を伴うことも多い。過去の報告では、このような動脈瘤は“dorsal internal carotid artery aneurysm”^{4) 8)} または “dorsal type” と呼ばれ、動脈瘤が小さい場合 “blood blister like” と表現されている¹⁰⁾。

今回われわれは、当センターで経験した本動脈瘤7例について、血管撮影所見および臨床上の特徴からその本態および治療上の問題点について検討したので報告する。

対象および方法

対象は、1990年から1995年にわたる過去5年間に当センターにおいて外科的処置を行った内頸動脈前壁動脈瘤の7例で、年齢は27～69歳(平均51.7歳)である。この7例について、術前重症度(Hunt & Kosnik grade)などの臨床症状、脳血管撮影所見、動脈瘤の増大・再発、術中所見および転帰などについて検討した。

結 果

7例の男女比では、男性1例、女性6例で女性に圧倒的に多く、動脈瘤の部位では左側5例、右側2例であった。臨床症状では6例がクモ膜下出血で発症し、他1例はincidentalに発見された。脳血管撮影上、3例はsaccularな動脈瘤であったが、他の4例では動脈瘤はわずかな隆起(semifusiform type)のみで、この4例中2例に同側の合併動脈瘤を認めた。術前重症度はクモ膜下出血で発症した6例では、Grade IIとGrade IIIが各2例、Grade IV, Vが各1例であり様々なgradeを示した。クモ膜下出血で発症した6症例のうち5例ではday 2以内の急性期に手術を行

った。クモ膜下出血発症後15日目に手術を行った例は、発症日および発症翌日の脳血管撮影では本動脈瘤と明瞭に判断できず、発症2週間目の脳血管撮影にて明瞭な本動脈瘤を認めた症例である(Table 1)。手術所見では、全例で動脈瘤自体と頸部付近の動脈壁の脆弱性を認めた。clipping操作では、動脈壁の脆弱な部分を残さないようにclipのbladeと内頸動脈(IC)の走行ができるかぎりparallelになるようにapplyした。1回のclipping操作で動脈瘤を処置できたのは4例で、術後血管撮影でもclip周囲に新たな動脈瘤の発生は認めず転帰は良好であった。一方3例で術中破裂を認め、1例では動脈瘤のclippingにて止血が可能であったが、他2例では内頸動脈の縫合による血管形成が行われた。また、全例に動脈瘤周囲に筋肉片やBemsheet等を用いる何らかのwrappingを必要とした。術後の転帰は、内頸動脈の血管形成を行った2例は不良であったが、他の5例は良好であった。

症 例 呈 示

< Case 7 > 57歳、男性。

突然の頭痛、意識障害を主訴として来院した。意識はI-2(JCS)で項部硬直を認めたが神経脱落症状は認めなかった。頭部単純CTにて脳底槽にdiffuseなクモ膜下出血を認めた。左内頸動脈撮影では、内頸動脈(C1)の前上方に突出するsemifusiform状の動脈瘤(矢頭)と内頸動脈のcavernous portionで前方に向くsaccularな動脈瘤を認めた(Fig. 1A)。クモ膜下出血の原因をC1のsemifusiform状の動脈瘤と考えday 1, Grade I(Hunt & Kosnik)にて本動脈瘤に対し前頭側頭開頭を行った。術中所見では、脳底槽に中等度のクモ膜下出血と内頸動脈のC1部に後交通動脈より近位部で頸部の広い動脈瘤とその付近の動脈壁の脆弱性を認めた。動脈壁の脆弱な部分をできるだけ残さず動脈瘤をcurved clipを用いてclippingし、周囲をmuscleでwrappingした。術翌日の左内頸動脈撮影(Fig. 1B)では、動脈瘤clipの内側に動脈瘤の一部が造影されたが(矢印)、術後の

Table 1

Case No.	Age (yrs) sex	Preoperative Grade	Side of aneurysm	Interval from SAH to operation	Shape of aneurysm	Intraoperative rupture	Aneurysm management	Results
1	69, female	IV	right	1 day	semifusiform	yes	clipping + wrapping	good
2	45, female	III	left	2 days	saccular	no	clipping + wrapping	excellent
3	45, female	0	left	—	saccular	no	wrapping	excellent
4	55, female	III	left	1 day	semifusiform	yes	clipping + wrapping	excellent
5	27, female	II	left	15 days	saccular	no	clipping + wrapping	excellent
6	64, female	V	right	1 day	semifusiform	yes	angioplasty + wrapping	poor
7	57, male	II	left	1 day	semifusiform	no	1st clipping + wrapping	dead
						yes	2nd angioplasty + wrapping

Fig. 1 Case 7. Left carotid angiograms, oblique view.

A: Preoperative carotid angiogram showing a small semifusiform dilatation (arrowhead) on the dorsal wall of the internal carotid artery. **B:** Left carotid angiogram on the following day of clipping operation showing recurrent aneurysmal dilatation medial to the clip. **C:** Left carotid angiogram on 14 days after clipping of aneurysm showing dorsolaterally enlarged aneurysm.

意識障害と脳のswellingが強いため、このまま保存的療法を行った。術後10日目には意識I-3程度まで回復したが、術後2週間目(day 14)に再度クモ膜下出血を起こし、comaとなった。同日行われた左内頸動脈撮影(Fig. 1C)では、術翌日の血管撮影よりも増大した動脈瘤(矢印)を認めたため緊急にて手術を行った。まず頸部内頸動脈を確保した後、前回の皮切を利用して再開頭を行った。動脈瘤頸部の剥離操作中にneckより出血し、動脈瘤ごと千切れて内頸動脈のlacerationのみとなった。lacerationの部分が幅広く、この状態ではclipping困難と考え、残存した血管壁を6-0 Dexonで3針縫合し、内頸動脈の血管形成を行った。同部位血管の狭窄を認めたが、ICと一緒に全周にわたってfasciaでwrappingし、その上から内頸動脈にparallelにclippingした。術後は意識の改善なく2週間で死亡した。

< Case 6 > 64歳、女性。

突然の頭痛とその後の強い意識障害にて来院した。神経学的には意識III-100(JCS)、四肢麻痺を認めた。頭部単純CTにて脳底槽にdiffuseで強いSAHを認めた。右CAGでは内頸動脈の前上方に突出する小さなsemifusiform状の動脈瘤を認めた(Fig. 2)。まず頸部内頸動脈を確保した後、右前頭側頭開頭を施行した。術中所見では、動脈瘤頸部付近の内頸動脈壁の脆弱性を認めたため、破裂を裂けるため

に“subpial”に剥離操作をすすめた。しかし血腫を取除いたところでneckより出血し、動脈瘤ごと千切れて同部位は内頸動脈のlacerationのみとなった。clipping困難と考え、正常血管壁を利用して縫合による血管形成を行い、内頸動脈を全周にわたってduraでwrappingし、その上から内頸動脈にparallel clippingした。術後の右内頸動脈撮影(Fig. 3)では、内頸動脈および後交通動脈のpatencyは保たれていたが、術後意識の改善なく、転帰は不良であった。

< Case 5 > 27歳、女性。

突然の激しい頭痛にて発症。発症時のCTにて脳底槽にdiffuseで強いSAHを認めた。同日の左内頸動脈撮影では、明瞭な動脈瘤を認めず、翌日左内頸動脈撮影の斜位像(Fig. 4A)にて、内頸動脈の背側にわずかな膨隆を認めたが、動脈瘤と判断できなかった。2週間後の左内頸動脈撮影では、内頸動脈の前壁にsaccularな動脈瘤を認めた(Fig. 4B)。術中所見では、動脈瘤自体とその頸部付近の動脈壁の脆弱性を認め、動脈壁の脆弱な部分を残さないよう動脈瘤をclippingし、周囲をcoatingして手術を終了した。術後の左内頸動脈撮影(Fig. 5)でも動脈瘤を認めず、deficitなく退院した。

Fig. 2 Case 6. **A:** CT scan demonstrating diffuse subarachnoid hemorrhage and thick hematoma in the right basal cisterns. **B:** Right internal carotid angiogram of oblique view demonstrating an irregular semifusiform type aneurysm projecting superiorly (*arrowhead*).

Fig. 3 Case 5. Postoperative right carotid angiogram showing successful angioplasty (**A:** lateral view, **B:** anteroposterior view).

Fig. 4 Left internal carotid angiograms (oblique view). **A:** Left carotid angiogram on the following day of SAH demonstrating a faint aneurysm projecting dorso-medially (*arrow*). **B:** Left carotid angiogram on 14 days after SAH demonstrating an enlargement of the aneurysm (*arrow*).

考 察

内頸動脈前壁動脈瘤の発生頻度は、内頸動脈瘤の0.9～6.5%⁷⁾¹¹⁾と報告されており、まれな動脈瘤である。これま

でaneurysm of superior wall of internal carotid artery¹¹⁾, IC dorsal wall aneurysm²⁾, blister like aneurysm⁵⁾¹⁰⁾, immature berry aneurysm¹⁾, ちまめ状動脈瘤¹⁰⁾, 粒状動脈瘤⁶⁾などと様々な名称で報告されてきたが、これらはい

Fig. 5 Postoperative angiogram showing successful clipping and restored blood circulation. (A; AP view, B; lateral view)

ずれも同じ範疇に属すると考えられる。しかし名称については、特に本動脈瘤が“dorsal”と表現されることに解剖学的見地から異議も唱えられている。われわれは、おもに解剖学的見地から本動脈瘤の名称として aneurysm of the anterior wall of the intracranial internal carotid artery が最も適切であろうと考えている。

内頸動脈前壁動脈瘤の発生原因について言及した報告は少ないが、高橋ら¹⁰⁾、岡田ら⁵⁾は、内頸動脈の特異な hemodynamics と動脈硬化がこの特殊な動脈瘤の形成に関与しているとした。佐藤ら⁷⁾は、動脈瘤が若年者に多いこと、急速な増大が認められること、動脈瘤壁の極端な脆弱性を示すこと、血管撮影所見で内頸動脈の狭窄や二重陰影を認めることより、本動脈瘤の成因について解離性動脈瘤と推測している。しかし、佐藤ら⁷⁾もその報告で述べているように、すべての前壁動脈瘤が解離性由来とは判断し難いと述べ、内頸-眼動脈瘤の subchiasmal type の一部のものに血管分岐とは関係なく背内側に突出するものがあり、これが背側(前壁)型動脈瘤の分類の中に入っている可能性を示した。解離性動脈瘤との説をとると、われわれが、しばしば経験する椎骨動脈解離性動脈瘤とは壁内血栓の有無など術中所見が異なることもまた事実である。

この内頸動脈前壁動脈瘤が、様々な名称で呼ばれ他の内頸動脈瘤と異なる範疇で報告される理由は、きわめて特徴的な臨床症状を有していることにある。最も注目すべき特徴としては、短期間に動脈瘤の増大を認めることが多い点であり²⁾⁵⁾⁷⁾⁹⁾、今回の症例でもこのような例を2例経験している (Case 5, 7)。この2例の初回血管撮影では、動脈瘤は内頸動脈のわずかな隆起とし描出されるだけであった。

したがって典型的なクモ膜下出血で動脈瘤が発見できない場合、随伴する狭窄や内腔不整などの動脈硬化像の所見とあわせて、本動脈瘤の存在を念頭において慎重に血管撮影像を読影することが大切である¹⁰⁾。

本動脈瘤の他の臨床的特徴として、動脈瘤頸部をも含めた壁の脆弱性のため術中破裂が起きやすく、破裂した場合、頸部から千切れるように破裂し、術中止血困難に陥ることが多いこと^{2)4)~6)8)~11)}が挙げられている。われわれの例でも3例が術中に破裂し、1例はclipping可能であったが、ほか2例では、内頸動脈の縫合による血管形成を必要とした。

本動脈瘤の治療については、動脈瘤自身が破裂しやすく、破裂すると止血困難に陥ることから、手術手技に関して様々な方法が提唱されている。本動脈瘤に対し、安易な頸部の剥離と、clippingは危険を伴い、厳に慎まなければならない。動脈瘤のclippingに際して、内頸動脈を一部狭窄させるように頸部を形成し、内頸動脈と平行な方向にclippingすること、また術後clipの脇から動脈瘤が再拡大したり、出血することから、clippingと共に十分なwrappingを加えることが、過去の報告より本動脈瘤処置にあたっての絶対的な鉄則と考えられている^{2)4)~6)8)~10)}。高橋ら¹⁰⁾、鈴木ら⁹⁾や岡田ら⁵⁾は術中破裂の危険性が高いことから、開頭前に頸部内頸動脈を確保し、動脈瘤近傍の剥離操作時には内頸動脈の血流遮断を行う必要があるとしている。

その他、過去の報告ではblister typeの動脈瘤の場合wrappingした上からclippingしたり³⁾、内頸動脈のtrappingに備えてEC-IC bypassを用意したり²⁾⁵⁾、Sundt clip

を用いて内頸動脈の全周を被う²⁵⁾などがある。われわれの例でも、多くは内頸動脈を一部狭窄させるように頸部を形成し、内頸動脈と平行な方向にclippingし、十分なwrappingを加えることにより、本動脈瘤を処理することは可能であった。また、このように動脈瘤を処理した例では、動脈瘤の再拡大や再破裂なく転帰もおおむね良好であった。

本動脈瘤がclipping可能な場合、上記のいずれかの方法を用いて行うのが原則であるが、術中最も術者を悩ませる問題は、本動脈瘤が破裂した場合である。破裂した場合、動脈瘤ごと千切れて内頸動脈がlacerationする 경우가多く、過去の報告では、内頸動脈の壁を一部凝固して頸部を形成したうえでclippingする方法が報告されている。今回血管形成を行った2例では、lacerationの幅が広く、clippingによる血管形成は不可能と判断し、laceration部位を縫合した。この2例は術後血管撮影ないし解剖所見にてangioplasty部分の狭窄は認めるもののpatencyを認めた。2例とも術前重症度分類では、Grade Vと悪いのと、血管形成時の血行遮断による血行不全も加わったため転帰不良の経過をとったと考えられる。

本動脈瘤を処置するうえで最も重要な問題は、本動脈瘤に対する慎重な剥離操作にもかかわらず術中破裂を起こす可能性や動脈瘤壁の脆弱部分の範囲を術前血管撮影などで予見できるかどうかである。術中破裂の術前の予見に関しては、Case 6のごとく動脈瘤のdomeの部分が不規則で、CT上動脈瘤付近の脳槽に血腫が存在するものは術中破裂の可能性が大きい、saccular typeになっているものは、予見不可能である。また、動脈壁の脆弱部位の範囲については、術前血管撮影での予見は困難と考えられる。したがって血管形成の可否は、術中に観察される動脈壁の脆弱部分の範囲によって判断せざるを得ない。術中、動脈壁の脆弱部分が正常な動脈壁より幅が広い場合、clipによる血管形成は、内頸動脈の極度の狭窄と血行不全を引続き起こし、患者の転帰に大きく影響を及ぼす結果となる。このような場合、動脈瘤とICを一緒に全周にわたってBemsheetなどでwrappingし、その上からICに平行にparallel clippingするか、またはhigh flow shuntを行い本動脈瘤をtrappingする必要があると考えられる。

結 語

1. 過去5年間に7例の頭蓋内内頸動脈前壁動脈瘤を経験

し、治療上の問題点について検討した。

2. 本動脈瘤では、慎重な剥離操作と頸部付近の動脈壁の脆弱部位を含むようにclippingすることにより、処理可能な場合が多いが、regrowthを予防するために動脈瘤周囲のwrappingが必要であった。
3. 動脈瘤頸部がlacerationした場合、内頸動脈の血管形成と周囲をwrappingすることが必要であったが、血管形成はきわめて困難で、転帰も不良であった。
4. 術前血管撮影等で、術中破裂や動脈壁の脆弱部分の範囲を予見することは困難であるため、術中に動脈壁の脆弱部分の範囲により血管形成の可否が決まる。動脈壁の脆弱部位が正常血管より幅が広い場合、動脈瘤とICを一緒に全周にわたって Bemsheetなどでwrappingし、その上からICに平行にparallel clippingするか、またはhigh flow shuntを行い本動脈瘤をtrappingする必要があると考えられた。

文 献

- 1) 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
- 2) 小林茂昭, 中川福夫, 京島和彦, ほか: 内頸動脈背側動脈瘤の特殊性と手術手技上の問題点. 第12回脳卒中の外科研究会講演集, 1983, pp 56-60
- 3) 加藤庸子, 佐野公俊, 笹間 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 255-259
- 6) 斎木 敏, 西沢義彦, 鳴海 新, ほか: 粒状脳動脈瘤の外科治療に関する検討. 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, 小滝繁樹, 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) 重田裕行, 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. 脳卒中の外科 **19**: 125-129, 1991
- 9) 鈴木健一, 森山 貴, 鳴瀬 修, ほか: 術後比較的短期間に再発, 増大した内頸動脈瘤例. 脳卒中の外科 **15**: 13-16, 1987
- 10) 高橋 明, 鈴木二郎, 藤原 悟: 内頸動脈C₂部チマメ状動脈瘤の手術. 脳卒中の外科 **16**: 72-71, 1988
- 11) Yaşargil MG: Clinical considerations, surgery of the intracranial aneurysms and results. In: Microneurosurgery, Vol. 2, George Thieme Verlag, Stuttgart/New York, 1984, pp 33-123