無症候性内頸動脈 C₂-C₃ 動脈瘤

—手術例と非手術例の検討—

佐々木達也, 佐久間 潤, 佐藤 光夫, 沼沢 真一
鈴木 恭一, 佐藤 昌宏, 松本 正人, 児玉南海雄

Asymptomatic Aneurysms of the C₂-C₃ Portion of the Internal Carotid Artery

—Comparative Analysis of Surgical and Non-surgical Cases—

Tatsuya SASAKI, M.D., Jun SAKUMA, M.D., Mitsuo SATO, M.D.,
Shinichi NUMAZAWA, M.D., Kyouichi SUZUKI, M.D., Masahiro SATO, M.D.,
Masato MATSUMOTO, M.D., and Namio KODAMA, M.D.

Department of Neurosurgery, Fukushima Medical School, Fukushima, Japan

Summary : Asymptomatic aneurysms of the C₂-C₃ portion of the internal carotid artery were discovered in 13 cases. Before surgical intervention for these lesions is decided on, the following factors should be considered: 1) Surgical technique is more difficult than in the other lesions. 2) Surgical outcome is not always good. 3) The relationship between aneurysm and cavernous sinus is complicated. 4) The incidence of rupture is not yet clear. 5) It is sometimes difficult to confirm whether the aneurysm is located in the cavernous sinus or not. Thirteen cases were analyzed with special reference to the angiographical findings and prognosis.

Seven patients underwent surgery for clipping. In this group, 4 patients had C₂ aneurysm and 3 patients had C₃ aneurysm. Intraoperative findings suggested that the C₃ aneurysm was located in the cavernous sinus and C₂ in the subarachnoid space. Surgical outcome was as follows: 4 in ADL 1, 1 in ADL 2 and 2 in ADL 3. Two patients developed ipsilateral blindness postoperatively.

Six other patients were followed without treatment for 1 to 8 years (mean, 3.6 years). In the followed patients, 2 had C₂ aneurysm and 4 had C₃ aneurysm. Two aneurysms seemed to be located in the subarachnoid space, 4 in the cavernous sinus. None of the unoperated patients have developed a symptom due to C₂-C₃ aneurysm.

These results indicate that surgery is not always recommended. Surgical intervention for intracavernous aneurysm should be especially limited.

Key words :

- asymptomatic aneurysm
- incidental aneurysm
- internal carotid artery
- cavernous sinus

はじめに

無症候性脳動脈瘤も破裂脳動脈瘤と同様に原則としては処理すべきと考えられるが, その手術適応は患者の年齢, 術前の状態や手術の難易度などにより症例毎に検討する必

要がある。我々はこれまで無症候性内頸動脈 C₂-C₃⁶⁾ 動脈瘤を 13 例経験したが, この部の動脈瘤は他の部位に比べて手術が困難であり, 手術成績もよいとはいえない。また海綿静脈洞との関係を術前に把握することが難しく, クモ膜下出血をきたす頻度も明らかにされていないため, 手術

すべきか否か判断に苦しむことが多い。今回、我々は無症候性内頸動脈 C₂-C₃ 動脈瘤の症例において手術例と非手術例の比較検討を行ったので若干の文献的考察を加え報告する。

対象および方法

対象は無症候性内頸動脈 C₂-C₃ 動脈瘤の 13 例で、年齢は 40~71 歳 (平均 59.1 歳)、男性 3 例、女性 10 例であった。

動脈瘤は多発脳動脈瘤の一つとして発見されたものが 8 例と最も多かった。外傷後に 2 例、脳腫瘍、めまい、頭痛の精査中に 1 例ずつ発見された。

手術は 7 例に施行し、6 例は手術を行わず経過観察している。

手術適応は第一に患者の年齢および意識障害、神経脱落症状の有無などの術前状態を考慮した。さらに、脳血管撮影所見から海綿静脈洞内の動脈瘤かどうかを検討し、手術の難易度や手術成績を考慮し決定した。

結 果

<手術例> (Table 1)

脳血管撮影所見からは 4 例は C₂ の動脈瘤で、3 例は C₃ の海綿静脈洞内の動脈瘤と考えられた (Fig. 1)。C₃ の 3 例では硬膜内から前床突起を削除し、視神経管の一部を開放した後に海綿静脈洞を開放して clipping した。C₂ の動脈瘤の 2 例でも前床突起の削除が必要で、1 例では海綿静脈洞の一部を開放後に clipping した。

全例に clipping を施行し、術後脳血管撮影にて動脈瘤が消失していることを確認した。

術後合併症は 2 例に認められ、いずれも一側の視力を喪失した。この 2 症例を呈示する。

症例 1: 60 歳、女性。外傷後に偶然発見された。左内頸動脈撮影では C₂ の内側を向く large aneurysm が認められた (Fig. 2A, B)。

手術では左の視神経を上方に圧排する動脈瘤が認められた。前床突起を削除し、視神経管の一部を開放した後に clipping した。

術後の脳血管撮影 (Fig. 2C, D) では動脈瘤は消失したが術後左視力を喪失した。これは clip 操作時に視神経に張力がかかり過ぎたためと考えられた。

症例 2: 61 歳、男性。めまいの精査中に発見された。右内頸動脈撮影では C₃ の内側を向く動脈瘤が認められた (Fig. 3A, B)。

前床突起の削除後に海綿静脈洞の一部を開放したが、動脈瘤を確認できなかったため、内頸動脈上に clip を 2 個置き、術中脳血管撮影を行い、動脈瘤の位置を確認した。

Table 1 Summary of surgical cases

Case No.	Age (yrs.)	Sex	Site of lesion	ADL	Complications
1	40	M	lt. C ₂	1	none
2	56	F	lt. C ₂	1	none
3	60	F	lt. C ₂	2	lt. blindness
4	68	F	rt. C ₂	4	none
5	50	F	rt. C ₃	1	none
6	50	F	lt. C ₃	1	none
7	61	M	rt. C ₃	3	rt. blindness

Fig. 1 Schematic drawing of the aneurysms of surgical cases A-P view (left) and lateral view (right).

動脈瘤は海綿静脈洞内に存在しており、これを有窓 clip にて clipping した。

術後、脳血管撮影 (Fig. 3C, D) では動脈瘤は消失したが右視力は光覚弁となり、後に視力を喪失した。術後、眼動脈瘤の造影は良好で、眼底血圧も正常であった。視覚誘発電位の術中モニタリング²³⁾では内頸動脈の操作中に波形が消失し、その後回復しなかった。

<非手術例> (Table 2)

脳血管撮影上 2 例は C₂ の動脈瘤で、4 例は C₃ の動脈瘤であった (Fig. 4)。

follow-up 期間は 1.4~8.2 年 (平均 3.6 年) と短い、全例動脈瘤の破裂および神経症状の出現を認めていない。

症例を呈示する。

症例 1: 63 歳、女性。C₂ 部の後下方を向いた動脈瘤 (Fig. 5) である。合併動脈瘤の処置後に左内頸動脈を観察したが、硬膜内に動脈瘤を認めなかったため経過観察とした。

症例 2: 71 歳、女性。C₂ 部の上方を向いた動脈瘤 (Fig. 6) である。多発動脈瘤の症例で 4 個の動脈瘤を認めたが、高齢のため破裂動脈瘤のみを処理した。

Fig. 2 Preoperative (A, B) and postoperative (C, D) angiograms of large C₂ aneurysm.

Fig. 3 Preoperative (A, B) and postoperative (C, D) angiograms of C₃ aneurysm.

Table 2 Summary of non-surgical cases

Case No.	Age (yrs.)	Sex	Site of lesion	ADL	Follow-up (yrs.)
1	63	F	lt. C ₂	1	1.8
2	71	F	lt. C ₂	2	8.2
3	66	F	lt. C ₃	1	4.1
4	58	M	lt. C ₃	2	1.2
5	66	F	lt. C ₃	1	1.7
6	59	F	rt. C ₃	3	4.8

Fig. 4 Schematic drawing of the aneurysms of non-surgical cases A-P view (*left*) and lateral view (*right*).

症例 3：66 歳，女性．外傷後に発見された．C₃ の内下方を向く動脈瘤 (Fig. 7) を認めた．動脈瘤が一部硬膜内に存在することを否定しえないが，洞内の動脈瘤と判断し手術を施行しなかった．

症例 4：58 歳，男性．破裂前交通動脈瘤に伴った C₃ の内側を向いた動脈瘤 (Fig. 8) である．症例 3 と同様の理由で経過観察とした．

症例 5：66 歳，女性．破裂前交通動脈瘤に伴った C₃ の内側を向いた動脈瘤 (Fig. 9) を認めた．洞内の動脈瘤と判断し経過観察とした．

症例 6：59 歳，女性．視力障害の原因となった左側の large C₂ 動脈瘤に合併した右側の C₃ 動脈瘤 (Fig. 10) である．左側の C₂ の動脈瘤の術後，左中大脳動脈領域に広範な梗塞巣が出現し，右半身不全麻痺と失語症のため ADL は 3 の状態であった．右側の C₃ 動脈瘤の distal neck は，眼動脈起始部より 4 mm proximal であり，海綿静脈洞内の動脈瘤と判断した．ADL が不良であることも考慮し経過観察とした．

考 察

内頸動脈は Fisher⁷⁾ の分類を用いて C₁-C₅ と表現されることが多い．この分類によれば海綿静脈洞内動脈瘤は

Fig. 5 Left carotid angiogram demonstrates C₂ aneurysm.

Fig. 6 Left carotid angiogram demonstrates C₂ aneurysm.

Fig. 7 Left carotid angiogram demonstrates C₃ aneurysm.

Fig. 8 Left carotid angiogram demonstrates C₃ aneurysm.

Fig. 9 Left carotid angiogram demonstrates C₃ aneurysm.

C₃-C₅の動脈瘤と表現されるが、C₃の動脈瘤すべてが海綿静脈洞内に存在しているわけではない。今回内頸動脈のC₂-C₃という種々の動脈瘤を含む部位を検討対象とした理由は、まず第一に術前の脳血管撮影で海綿静脈洞内に存在するの否かの判定が困難であること、第二にC₂の動脈瘤(通常眼動脈瘤と呼ばれる.)においても proximal 確保の目的で海綿静脈洞の開放を必要とすることもあるためこの部位の動脈瘤の手術手技は、前床突起の削除、視神経管の開放、海綿静脈洞の開放など類似している点が多いこと⁶⁾、第三に手術成績は他の部位に比して不良であることなどである。

内頸動脈 C₂-C₃ 部の動脈瘤には海綿静脈洞内の動脈瘤^{5) 10)} から眼動脈瘤²⁾、床突起下動脈瘤²²⁾、さらに内頸動脈窩(carotid cave)動脈瘤^{15) 16)} までも含まれる。狭い範囲でありながら解剖学的にも複雑で、また動脈瘤の発生部位によって手術の難易度が異なるため、この部位の動脈瘤に対する考え方は一定していない。

C₃ 部の動脈瘤として報告されているものの中でもその内容は微妙に異なる。

Fig. 10 Right carotid angiogram demonstrates C₃ aneurysm.

Linsky ら¹⁷⁾¹⁸⁾は、海綿静脈洞の動脈瘤という定義を眼動脈起始部より近位部つまり C₃ の動脈瘤として検討している。Kobayashi ら¹⁵⁾¹⁶⁾は、C₃ の特殊な動脈瘤として carotid cave 動脈瘤を報告し、この動脈瘤はクモ膜下出血をきたすこともあるのでクモ膜下腔に存在するとしているが、術中所見にても明らかでない症例もあるという。我々の手術例のうち C₃ の動脈瘤 3 例では、脳血管写上内側を向き、carotid cave の動脈瘤と同様の特徴を有していたが術中所見では 3 例とも海綿静脈洞内に存在していた。Dolenc⁵⁾、大西ら²⁰⁾²¹⁾は C₃ の動脈瘤のうち一部クモ膜下腔に突出している動脈瘤があるとし、クモ膜下出血を起こしうるとしている。また、海綿静脈洞の内側面の硬膜は疎であるために洞内の動脈瘤でもクモ膜下出血を起こす可能性が十分考えられるとしている。いずれにしても動脈瘤全体が海綿静脈洞内に存在するのか、一部海綿静脈洞内に存在し一部クモ膜下腔に存在するのか、それとも完全にクモ膜下腔に存在するのかを術前の脳血管撮影所見で完全に把握することは困難である。神経放射線学的検査、手術所見、剖検例などからさらに検討する必要がある。

無症候性脳動脈瘤の手術適応については、手術成績と自然経過との比較から検討する必要がある。これまでの未破裂脳動脈瘤の破裂の確率に関するいくつかの報告がみられる。Wiebers²⁴⁾は平均 98.5 カ月の follow-up では、直径 1 cm 未満の動脈瘤は破裂しなかったが、1 cm 以上の動脈瘤は 29 例中 8 例が破裂し、7 例が死亡したとし、大きさだけが破裂に関係する因子であったと報告している。また、Dell³⁾は生存中の破裂の危険性を decremental life table analysis により分析し、未破裂動脈瘤発見時の年齢と破裂の確率について 20 歳 16.6%、30 歳 16.1%、40 歳 14.4%、50 歳 10.3%、60 歳 4.68% と推定している。さらに、Heiskanen¹²⁾は手術成績と非手術例の経過から 1970 年には手術に対して否定的な意見であったが、1981 年の論文¹³⁾では未破裂動脈瘤も手術すべきだという肯定的な意見に変わってきている。また、Crompton¹⁾は、破裂脳動脈瘤の 57% が multiloculated であったのに対し、未破裂動脈瘤では 16% であったとし、multiloculated のものは比較的大きな動脈瘤であることが多く、破裂しやすいことが示唆されると報告している。

一方、この部の無症候性動脈瘤がクモ膜下腔に存在する場合は前述した確率で破裂するとしても、動脈瘤が洞内に存在する場合は controversial である。Diaz ら⁴⁾はクモ膜下出血をきたしたのは 21 例中 1 例 (4.8%) であったと報告し、現時点の手術成績では無症候性動脈瘤の手術適応はないと述べている。一方、Dolenc は海綿静脈洞内動脈瘤は薄い硬膜を通してクモ膜下出血を生じうること、三叉神経痛や眼球運動障害を起こすこと、さらに内頸動脈の血栓症や embolic stroke の原因となりうることなどを述べ、早期手術を勧めている⁹⁾。

この部の動脈瘤の手術成績については良好な手術成績の報告が認められる一方、内頸動脈閉塞による死亡、髄液鼻漏からの感染による死亡や、視力喪失、動眼神経麻痺などの合併症の報告も多くみられる¹⁰⁾¹¹⁾¹⁴⁾¹⁹⁾。

我々の経験からは、動眼神経麻痺に関してはたとえ海綿静脈洞を開放しても動眼神経より内側で海綿静脈洞内の操作を行えば Oxyel などの詰めすぎ以外にはあまり問題にならないと考えられる。一方、視神経の操作には細心の注意を払ったにもかかわらず、2 例で一側の視力を喪失した。1 例は視神経の直接損傷で、もう 1 例は内頸動脈から視神経を栄養する Dawson's artery の損傷ではないかと考えている。前者に対しては、十分な視神経管の開放、直接牽引の回避が必要なことはいうまでもない。また、Dawson's artery を損傷しても視力障害が出現しないこともあるが、失明することもあり注意を要する⁸⁾。

この部の動脈瘤では、クモ膜下出血をきたしたものの以外は生命予後は良好と思われ、以上の手術成績、特に合併症

を考慮すると手術適応は慎重に決定すべきである。我々の手術を行わずに経過を観察している症例でも、平均3.6年と短い follow-up 期間ではあるが、これまで動脈瘤の破裂や mass effect による症状の出現はみえていない。

以上より、無症候性 C₂-C₃ 動脈瘤では特に機能予後を重視した手術適応、手術手技が必要である。また、C₃ の動脈瘤では mass effect や embolus の原因となりうるような大きい動脈瘤や破裂しそうな形態のもの以外は保存的に経過をみて、症状が出現してくるような症例に対して手術を施行すればよいのではないかと考えている。

結 語

無症候性内頸動脈 C₂-C₃ 動脈瘤を対象として手術例と非手術例の比較検討を行った。

動脈瘤が確実に海綿静脈洞内に存在するか否かの判断は難しいが、海綿静脈洞内の無症候性動脈瘤は現在のところ保存的に経過をみていいのではないかと考えている。

文 献

- 1) Crompton MR: Mechanism of growth and rupture in cerebral berry aneurysms. *Br Med J* 1: 1138-1142, 1966
- 2) Day AL: Aneurysms of the ophthalmic segment. A clinical and anatomical analysis. *J Neurosurg* 72: 677-691, 1990
- 3) Dell S: Asymptomatic cerebral aneurysms: Assessment of its risk of rupture. *Neurosurgery* 10: 162-166, 1982
- 4) Diaz FG, Ohaegbulam S, Dujovny M, *et al*: Surgical alternatives in the treatment of cavernous sinus aneurysms. *J Neurosurg* 71: 846-853, 1989
- 5) Dolenc VV: Direct microsurgical repair of intracavernous vascular lesions. *J Neurosurg* 58: 824-831, 1983
- 6) Dolenc VV: A combined epi- and subdural direct approach to carotid-ophthalmic artery aneurysms. *J Neurosurg* 62: 667-672, 1985
- 7) Fisher E: Die Lageabweichungen der vorderen Hirnarterie in Gefassbild. *Zentralbl Neurochir* 3: 300-312, 1938
- 8) 福島孝徳: Cavernous Sinus 血管病変に対する直達手術: 自験 27 例の総括. *The Mt Fuji Workshop on CVD* 6: 169-178, 1988
- 9) 福島孝徳: 海綿静脈洞内動脈瘤の手術. *Neurosurgeons* 8: 342-343, 1989
- 10) 白馬 明, ほか: 海綿静脈洞への直達手術例 19 例の経験. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 22: 295-308, 1982
- 11) 白馬 明: 海綿静脈洞部内頸動脈瘤の直達手術. *Neurosurgeons* 8: 222-229, 1989
- 12) Heiskanen O, Marttila I: Risk of rupture of second aneurysm in patients with multiple aneurysms. *J Neurosurg* 32: 295-299, 1970
- 13) Heiskanen O: Risk of bleeding from unruptured aneurysms in cases with multiple intracranial aneurysms. *J Neurosurg* 55: 524-526, 1981
- 14) 児玉南海雄, 佐々木達也: 海綿静脈洞病変の直達手術. *Neurosurgeons* 5: 243-253, 1986
- 15) Kobayashi S, Kyoshima K, Gibo H, *et al*: Carotid cave aneurysms of the internal carotid artery. *J. Neurosurg* 70: 216-221, 1989
- 16) 小林茂昭, 宜保浩彦: 内頸動脈窩動脈瘤の外科解剖. 第2回微小脳神経外科解剖セミナー講演集, 1989, pp 64-69
- 17) Linskey ME, Sekhar LN, Hirsch W, *et al*: Aneurysms of the intracavernous carotid artery: Clinical presentation, radiographic features, and pathogenesis. *Neurosurgery* 26: 71-79, 1990
- 18) Linskey ME, Sekhar LN, Hirsch W, *et al*: Aneurysms of the intracavernous carotid artery: Natural history and indications for treatment. *Neurosurgery* 26: 933-938, 1990
- 19) 沼沢真一, 鈴木恭一, 浅利 潤, ほか: 海綿静脈洞部動脈瘤の直達手術. *脳卒中の外科* 19: 82-86, 1991
- 20) 大西英之, 下村隆英, 藤田豊久, ほか: 海綿静脈洞内動脈瘤の直達手術. *Neurosurgeons* 8: 210-221, 1989
- 21) 大西英之: 海綿静脈洞の手術. *北海道脳神経疾患研究所医誌* 4: 45-57, 1991
- 22) Perneczky A, Knosp E, Vorkapic P, *et al*: Direct surgical approach to infraclinoidal aneurysms. *Acta Neurochir (Wien)* 76: 36-44, 1985
- 23) 佐々木達也, 板倉 毅, 佐藤正憲, ほか: Visual Evoked Potential (VEP) の術中変化と術後視機能との相関. 第8回下垂体腫瘍 Workshop 講演集, 1991, pp 119-123
- 24) Wiebers DO, Whisnant JP, O'Fallon WM: The natural history of intracranial aneurysms. *N Engl J Med* 304: 696-698, 1981