脳動脈瘤の成因および増大, 破裂に関する臨床的検討

貫井 英明・長屋 孝雄・宮城 修・玉田 潤平・金子 的実
佐々木秀夫・三塚 繁・川渕 純一・河野 徳雄*・狩野 忠雄**

Development of New Aneurysm and Enlargement of Small Aneurysm

Report of Seven Cases

Hideaki NUKUI, Takao NAGAYA, Osamu MIYAGI, Jun-pei TAMADA, Masami KANEKO, Hideo SASAKI, Shigeru MITSUKA, Jun-ichi KAWAFUCHI, Norio KOHNO* and Tadao KANOH**

Department of Neurosurgery, Gunma University, Maebashi; *Department of Neurosurgery, Kiryu Kosei Hospital, Kiryu; **Kano Neurosurgical Hospital, Maebashi

Abstract

The authors reported 7 cases that showed development of new aneurysms or enlargement of small aneurysms originally less than 3 mm in diameter. New aneurysms of the anterior communicating artery and the right pericallosal artery were found in one case. In this patient with a 5 year history of hypertension, cerebral angiography performed 8 years before following a head trauma had revealed marked arteriosclerosis and a hypoplasia of A_1 , but no aneurysm. Development of an aneurysm from a dilatation at the origin of the right embryonal posterior cerebral artery was found 3 years after the clipping of an aneurysm of the left internal carotid artery in the other case. In 3 cases, a small unruptured aneurysm all originally less than 3 mm in diameter previously noted in conjunction with a ruptured aneurysm were found to have enlarged 3 to 13 years after the clipping of the ruptured aneurysm. In these 3 cases, anomalies of the circle of Willis, such as hypoplasia of unilateral A_1 , infundibular dilatation at the origin of the posterior communicating artery and the embryonal posterior cerebral artery were revealed. Arteriosclerosis and hypertension were noted in 2 cases. In 2 cases, a small ruptured aneurysm, which had not been recognized at the first subarachnoid hemorrhage, was noted to have enlarged 5 and 10 years after the first bleeding.

Changes of the arterial wall due to hypertension, arteriosclerosis, etc., and hemodynamic stress caused by anomalies of the circle of Willis seemed to be responsible for the new development of aneurysm and the enlargement of aneurysm. A small aneurysm less than 3 mm in diameter, including an unruptured aneurysm that is found in association with the ruptured aneurysm, have a high incidence of progressive enlargement and rupture. Therefore, even a small aneurysm should be diagnosed and treated precisely.

Key words: cerebral aneurysm, small aneurysm

I はじめに

脳血管撮影像上, 直径 3 mm 以下の脳動脈瘤が増大して破裂した症例, あるいは新たに動脈瘤の発生を確認した臨床例はまれで, わずかに数例の報告が散見されるのみであるが^{2, 4-6, 10, 11, 16, 18-20}, このような例を検討することは脳動

脈瘤の成因や増大, 破裂に及ぼす因子の問題, さらに臨床的に動脈瘤の診断, 治療を考えるうえでも非常に参考になる。

我々は現在までに, 脳血管撮影像上直径 3 mm 以下の破裂あるいは非破裂脳動脈瘤が数年後に増大, 破裂した例, および初回血管撮影で動脈瘤の認められなかった部に動脈瘤

群馬大学脳神経外科 *桐生厚生病院脳神経外科 **狩野脳神経外科

Request reprints to: H. Nukui, M.D., Department of Neurosurgery, Gunma University, 3-39-15 Showa-machi, Maebashi 371.

受稿 1982年1月8日 受理 1982年3月23日

Table 1 Summary of 7 cases that showed new development

Case No.	Sex	Age	Ruptured aneurysm	Treatment	Result	At first admission	
						Unruptured aneurysm site	Unruptured aneurysm size
1.	M	50	—	—	—	—	—
2.	F	53	lt.-ICA	clipping	excellent	—	—
3.	F	44	rt.-MCA	clipping	excellent	rt.-PerA lt.-ICA	1×1 mm 2×3 mm
4.	F	38	rt.-MCA	ligation	excellent	AComA	2×2 mm
5.	F	53	lt.-ICA	clipping	fair	AComA	2×2 mm
6.	M	43	AComA (3×2 mm)	—	—	—	—
7.	M	39	AComA (3×3 mm)	exploratory craniotomy	excellent	—	—

ICA: internal carotid aneurysm, MCA: middle cerebral aneurysm, AComA: anterior communicating aneurysm, PerA: pericallosal aneurysm, A₁: precommunicating portion of anterior cerebral artery, PC: posterior cerebral artery, IC: internal carotid artery

が発生したと思われる例を合計7例経験したので、これらの症例の臨床症候、レ線所見を述べ、得られた結果に基づいて脳動脈瘤の成因や増大、破裂に及ぼす因子に関し考察を加えるとともに、血管撮影上直径3mm以下の小さな脳動脈瘤における診断、治療の問題点についても検討した。

II 症 例

検討の対象とした症例は、我々が1981年までに経験した460例の脳動脈瘤症例のうちの7例で、2例は新たな脳動脈瘤の発生を思わせる例、3例は他部位の破裂脳動脈瘤に合併した直径3mm以下の未処置の非破裂脳動脈瘤が増大、破裂した例であり、残り2例は、脳血管撮影上直径3mm以下の破裂脳動脈瘤が的確な治療を受けず放置されたため増大、再破裂を生じた例である(Table 1)。

1. 脳動脈瘤の新たな発生を示すと思われる2症例

1例は初回脳血管撮影で動脈瘤の認められない部に新たに動脈瘤が生じたと思われる例であり、他の1例は内頸動脈後交通動脈分岐部の infundibular dilatation 部に脳動脈瘤の発生が認められた例である。

<症例1> 30才頃より高血圧を指摘されているが、治療は受けていなかった。

50才のときに頭部外傷にて意識障害、軽度の右片麻痺をきたしたため血管撮影を施行したが、著明な動脈硬化を認める以外頭蓋内血腫を示す所見はなく、また動脈瘤陰影も見い出されなかった。また右前大脳動脈近位部(A₁)は hy-

poplastic であった(Fig. 1 A)。

9年後にクモ膜下出血を生じ意識障害、左片麻痺をきたして入院し、脳血管撮影にて著明な動脈硬化像と4×3×3mmの前交通動脈瘤および7×5×5mmの末梢性前大脳動脈瘤を認めた(Fig. 1 B)。

Hunt & Kosnik の Grade IV の状態で出血当日に動脈瘤の clipping を行ったが、術後1ヵ月半で死亡した。

<症例2> 既往歴に特記すべき所見はない。

53才のときにクモ膜下出血を生じ、意識障害と右上肢の軽度麻痺をきたし、脳血管撮影で5×5×3mmの左内頸動脈後交通動脈分岐部動脈瘤を認めたため、症状の改善を待って動脈瘤の clipping を施行した。

右脳血管撮影では、後大脳動脈は embryonal type で内頸動脈より分岐する部は拡張を示していたが、動脈瘤は存在しなかった。

術後正常の日常生活を営んでいたが3年後に再出血を生じ、血管撮影にて6×5×5mmの bleb をもつ7×4×4mmの右内頸動脈瘤と、前回同様の頭蓋内血管の動脈硬化像が認められた。

本例は出血後1ヵ月半で行った手術中に、動脈瘤の premature rupture をきたしたため内頸動脈の trapping を施行したところ、術後死亡した。

2. 破裂脳動脈瘤に合併した直径3mm以下の未処置の非破裂脳動脈瘤が、数年後に増大、破裂した例

3例のうち1例では、初回出血後3年半および5年半に

of aneurysm or enlargement of small aneurysm

Other findings of angiography	Age	Ruptured aneurysm	At following admission		
			Size of aneurysm	Treatment	Result
hypoplasia of A ₁ , sclerosis	59	AComA rt.-PerA	4×3×3+ 5×5×7 mm	clipping (G IV)	expired
embryonal PC, infundibular dilatation	56	rt.-ICA	4×4×7+ 6×5×5 mm	trapping of IC (G I)	expired
hypoplasia of rt.-A ₁	47	rt.-PerA	5×3×2 mm	clipping (G III)	excellent
embryonal PC	49	lt.-ICA	5×7×9 mm	clipping (G III)	excellent
	43	AComA	7×8×9 mm	— (G V)	expired
lt.-ICA & MCA (clipping & coating)	66	AComA	4×4×8 mm	clipping (G I)	expired
	48	AComA	3×5×5+ 5×5×5 mm	clipping (G I)	excellent
	49	AComA	7×6×6 mm	— (G V)	expired

A

B

Fig. 1 Left carotid angiogram, on August 10, 1969 (A), showing marked arteriosclerotic changes of intracranial arteries, but no aneurysm.

Left carotid angiogram, on October 30, 1977 (B), showing both aneurysms of the anterior communicating artery and of the right pericallosal artery (arrowhead).

異なった2ヵ所の非破裂動脈瘤が増大、破裂したまれな症例であった。

また増大、破裂した非破裂動脈瘤はいずれの例においても、初回出血時の血管撮影で気づかれていなかった。

<症例3> 既往歴に特記すべき所見はない。

44才のときクモ膜下出血を生じ、脳血管撮影にて6×5

×5 mmの右中大脳動脈瘤が認められたため (Fig. 2 A), 出血後1ヵ月半で動脈瘤のclippingを施行した。

術後正常な日常生活を営んでいたが、3年5ヵ月後に再びクモ膜下出血を生じて入院し、X線CTにより大脳間裂にhigh density areaを認め、脳血管撮影にて右前大脳動脈膝部に5×3×2 mmの動脈瘤が見い出された (Fig. 2 B)。

Fig. 2 Right carotid angiogram, on June 13, 1974 (A), showing an aneurysm of right middle cerebral artery (arrowhead) and a very small outpouching at the junction of the pericallosal and callosomarginal arteries (thin arrowhead).

Right carotid angiogram, on October 11, 1977 (B), showing an aneurysm of right pericallosal artery (arrowhead).

Left carotid angiogram, on June 18, 1974 (C), showing a small aneurysm at the junction of the internal carotid artery and the embryonal posterior cerebral artery (arrowhead).

Left carotid angiogram, on December 9, 1979 (D), showing enlargement of the aneurysm (arrowhead).

再出血当日 GradeⅢ の状態で右前大脳動脈瘤の clipping を施行した。前回手術を行った右中大脳動脈部には出血を示す所見は存在しなかった。

初回出血時の血管撮影を再検すると、右前大脳動脈膝部には直径 1 mm 以下の小さな動脈壁の膨隆像が認められ (Fig. 2 A), また左内頸動脈後交通動脈分岐部には 2×3 mm の小動脈瘤がみられ、左後大脳動脈は内頸動脈より直接分岐する embryonal type であった (Fig. 2 C)。

第 2 回入院時には左内頸動脈瘤は $4 \times 4 \times 4$ mm に増大していたが、家族の希望で退院した。

退院後正常の日常生活を営んでいたが、初回出血より 5 年 7 ヶ月後、再出血より 2 年 2 ヶ月後に 3 度目のクモ膜下出血を生じ、意識障害をきたして入院した。

脳血管撮影では、前回手術施行の 2 個の動脈瘤の増大は

認められず、左内頸動脈瘤が $9 \times 7 \times 5$ mm に増大していたため (Fig. 2 D), 出血の翌日 GradeⅢ の状態で動脈瘤の clipping を行った。

本例は退院後 1 年半の現在、神経学的にまったく異常を認めず家事に従事している。

<症例 4> 33才頃より高血圧を指摘され、降圧剤を服用していた。

38才のときクモ膜下出血を生じ、右中大脳動脈に $4 \times 4 \times 4$ mm の動脈瘤と血管攣縮を認めたため (Fig. 3 A), 出血後 1 ヶ月半で動脈瘤の ligation を行い、その後は正常な日常生活を営んでいた。

しかし 5 年 4 ヶ月後に再びクモ膜下出血を生じ、Grade V で再入院して来たため、持続脳室ドレナージを施行したが回復せず、再出血後 7 日目に死亡した。

Fig. 3 Left carotid angiogram, on October 4, 1971 (A), showing aneurysms of both the middle cerebral artery and the anterior communicating artery (arrowhead).

Left carotid angiogram, on December 16, 1976 (B), showing enlargement of the aneurysm of anterior communicating artery (arrowhead) and disappearance of the middle cerebral artery aneurysm after ligation of the aneurysmal stalk.

再出血時の血管撮影では、前回手術を行った中大脳動脈瘤は造影されず、 $9 \times 8 \times 7$ mm の前交通動脈瘤が認められた (Fig. 3 B).

このため初回出血時の血管撮影を再検してみると、同部に 2×2 mm の小さな動脈瘤が存在しているのが確認された (Fig. 3 A, arrowhead).

<症例 5> 既往歴に特記すべきことはない。

53才のときに頭痛、嘔吐、左第3神経麻痺を生じ、脳血管撮影にて左内頸動脈に $5 \times 5 \times 6$ mm, 2×2 mm の2個の動脈瘤、左中大脳動脈に $4 \times 4 \times 4$ mm の動脈瘤を認め、また中等度の動脈硬化所見がみられた。

このため出血後2ヵ月で 2×2 mm の小動脈瘤の coating, 他の2個の動脈瘤の clipping を行った。術後軽度右不全麻痺および言語障害を生じたが徐々に改善し、ほぼ正常の日常生活を営んでいた。

しかし13年後に再びクモ膜下出血を生じたため脳血管撮影を行ったところ、前回 clipping を施行した2個の動脈瘤は造影されず、coating した動脈瘤の増大も認められなかったが、 $8 \times 4 \times 4$ mm の前交通動脈瘤が存在した。

このため前交通動脈瘤の clipping を施行したが、術後5日目より精神症状が出現し、1ヵ月後より徐々に意識水準低下をきたし、術後3ヵ月で死亡した。

初回出血時の血管撮影を再検してみると、 2×2 mm の小さな前交通動脈瘤が存在しているのが確認された。

3. 初回脳血管撮影上直径 3 mm 以下の未処置の破裂脳動脈瘤が増大、破裂した例

2例はいずれも前交通動脈瘤症例であった。

<症例 6> 数年前から高血圧を指摘され降圧剤を服用していた。

43才のとき頭痛を生じ、某医に入院して腰椎穿刺にて血性髄液が認められたため、4 vessel angiography を施行されたが、動脈瘤は認められないとして退院し、以後正常な日常生活を営んでいた (Fig. 4 A)。

5年後に再びクモ膜下出血を生じたため血管撮影を行ったところ、内頸動脈の延長、蛇行と軽度内腔不整等動脈硬化を示す所見および $5 \times 5 \times 5$ mm の大きな bleb を有する $5 \times 5 \times 3$ mm の前交通動脈瘤が見い出されたため、動脈瘤の clipping を施行した (Fig. 4 B)。術後はまったく異ななく、元の職業にもどり働いている。

初回出血時の血管撮影を再検討してみると、再出血時と同様の動脈硬化像と前下方に突出する 3×2 mm の前交通動脈瘤が確認された (Fig. 4 A)。

<症例 7> 既往歴に特記すべき所見はない。

39才のとき頭痛をきたし、腰椎穿刺にて血性髄液を認め

Fig. 4 Right carotid angiogram, on February 25, 1975 (A), showing a small aneurysm of the anterior communicating artery (arrowhead).

Right carotid angiogram, on May 24, 1980 (B), showing enlargement of the aneurysm (arrowhead).

ため、4 vessel angiography を行って、両側 A_2 の血管攣縮と後上方に突出する前交通動脈瘤が認められた。

このため動脈瘤の直達手術を試みたが、前交通動脈の duplication を認めたのみで、動脈瘤を見出すことができず閉頭した。

術後正常な日常生活を営んでいたが、10年後に再出血を生じ、Grade V で再入院したため持続脳室ドレナージを施行したが、出血後2日目に死亡した。

再入院時の血管撮影で、前回認められた前交通動脈瘤が $7 \times 6 \times 6$ mm に増大しているのが確認された。

III 考 察

脳動脈瘤の成因や増大の機序に関しては、従来より数多くの報告がみられ、病理組織学的、流体力学的あるいは臨床的な面から種々の検討がなされてきた。

特に近年になって、動物実験モデルが開発され、従来より主張されてきた因子、すなわち高血圧症等に基づく血管壁の変化とウィリス動脈輪の flow pattern による hemodynamic stress が、動脈瘤の発生、増大に大きな役割を果たしていることが示されている⁷⁾。

しかし臨床例において、長期間の間隔で脳血管撮影を行い新たな動脈瘤の発生を確認した報告は、我々が調べた範囲では本論文で報告した2例を含め12例にすぎず^{2,4-6,}

^{10,11,16,18-20)}、動脈瘤の発生過程における前述の因子の重要性を臨床的に裏付ける症例は少ない (Table 2)。

現在までに報告された12例のうち、まったく新たに動脈瘤の発生が確認された例は、我々の<症例1>のみであり、他の11例では破裂動脈瘤手術後、他部位に動脈瘤が発生した例であった。

我々の示した<症例1>は、長期にわたる高血圧症の既往を有し、頭部外傷時の脳血管撮影で頭蓋内血管の著明な動脈硬化と1側 A_1 の高度形成不全が認められ、8年後に前交通動脈および前大脳動脈に動脈瘤が確認された例であり、動脈瘤の成因として前述の2因子が重要な役割を果たしていることを示している。残りの11例では、5例が内頸動脈瘤に対する1側頸部頸動脈閉塞後7~9年で^{6,16,18,19)}、1例は内頸動脈瘤の巨大化に伴う内頸動脈閉塞により⁴⁾ 対側に新たな動脈瘤の発生を認め、本論文の<症例2>を含む3例^{2,20)} は、1側内頸動脈瘤の clipping 後3~4年で、対側内頸動脈後交通動脈分岐部の infundibular dilatation の部に新たな動脈瘤の出現をみた例である。さらに残り2例^{3,11)} は、1側中大脳動脈瘤の clipping 後3年および11年で、対側中大脳動脈瘤が新たに確認された例である。

これら11例では、<症例2>および福田ら⁴⁾ の例を除き、高血圧や動脈硬化等血管壁の変化をきたす因子に関する記述はないが、すでに他部位に動脈瘤が存在しており、

Table 2 Reported cases that showed new development of aneurysm

Author	At first admission			At second admission			
	Age/ Sex	Ruptured aneurysm	Treatment	Age	Ruptured aneurysm	Treatment	Result
Graf CJ <i>et al.</i> (1964)	39, F	rt.-MCA	clipping	42	lt.-MCA	clipping	expired
McKissock W (1965)	46, F	rt.-MCA	clipping	56	lt.-MCA (rt.-MCA)*	—	expired
Gurdjian ES <i>et al.</i> (1965)	50, F	lt.-ICA	ligation of lt.-ComC	58	rt.-ICA	clipping	excellent
Nofzinger JD <i>et al.</i> (1965)	45, F	lt.-ICA	ligation of lt.-ComC	54	rt.-ICA	gradual occlusion of rt.-ComC & venous graft from subclavian A to lt.-ComC	excellent
Somach FM <i>et al.</i> (1966)	45, F	lt.-ICA	ligation of lt.-ComC & ExtC	53	rt.-ICA	?	?
	50, M	lt.-ICA	ligation of lt.-ComC	57	ACoMA	—	expired
Drake CG (1967)	34, F	rt.-ICA	clipping	38	lt.-ICA	clipping	excellent
Stuntz JM <i>et al.</i> (1970)	29, M	rt.-ICA	occlusion of rt.-ComC	38	lt.-ICA (rt.-PerA & ACoMA)*	—	expired
Young B <i>et al.</i> (1971)	29, F	rt.-ICA	clipping	34	lt.-ICA	clipping	improved
Fukuda M <i>et al.</i> (1980)	36, F	rt.-ICA	coating	44	(Bil. PerA, ACoMA & lt.-MCA)*	—	no change

MCA: middle cerebral aneurysm, ICA: internal carotid aneurysm, ACoMA: anterior communicating aneurysm, PerA: pericallosal aneurysm, ComC: common carotid artery, ExtC: external carotid artery, Subclavian A: subclavian artery, (*): Unruptured aneurysm shown by angiography or autopsy at second admission

このため何らかの原因による頭蓋内動脈の脆弱化が存在していたと推測され、これに hemodynamic stress が加わり新たな動脈瘤が生じたと考えられる。

まず1側内頸動脈閉塞例6例では、内頸動脈閉塞による対側内頸動脈血流増加に伴う hemodynamic stress の増大が大きな役割を果たしていることは、すでに報告されておりである。

しかし動脈瘤の clipping を行った例では、1側頸動脈閉塞時のごとき hemodynamic stress の大きな変化が生じるとは考えにくく、特に中大脳動脈瘤の clipping 後、対側中大脳動脈瘤の発生を認めた例では、術後どのような hemodynamic stress が関与したかは明確でない。

これに対し動脈瘤の clipping 後、対側内頸動脈後交通動脈分岐部の infundibular dilatation 部に、新たな動脈瘤の発生をみた例では、infundibular dilatation そのものによる flow pattern の変化が動脈壁の変化に加わり、新たな動脈瘤を発生せしめたと考えられる。

すなわち、先に我々は infundibular dilatation の存在した臨床例において病理組織学的検討を行い、内頸動脈後交

通動脈分岐部の外弯側で壁の拡張菲薄化と著明な筋細胞減少を認め、同部より動脈瘤が発生することを確認し報告した¹⁵⁾。

さらに infundibular dilatation の合併頻度が高い内頸動脈後交通動脈分岐部の実験モデル、すなわち内頸動脈が C₁, C₂ で外上方へ急激に屈曲し、太い後交通動脈が内方へ分岐する形状のモデルにおける壁圧分布の実験でも、先に病理組織学的変化のみられた部で壁圧がもっとも高いという結果が示されている¹⁴⁾。

以上の結果から、infundibular dilatation は、従来組織学的検索により主張されているような preaneurysmal lesion⁸⁾ではなく、infundibular dilatation の存在そのものが内頸動脈の特定部位における hemodynamic stress を増大せしめ、この部の動脈壁が脆弱であれば、両者の相乗作用により動脈瘤が発生してくると推測される。このため他部位に動脈瘤の存在した例で infundibular dilatation を認めた場合には、同部に新たな動脈瘤が発生する可能性があり、慎重な follow-up が必要で、可能ならば1年ごとに血管撮影を行い、動脈瘤陰影の出現を認めた場合には早期に手術を

考慮する必要がある。

以上述べてきたように、動脈瘤の発生には血管壁の変化と hemodynamic stress が大きな役割を果たしているが、これらの因子は同時に動脈瘤の増大にも当然関与している。破裂動脈瘤に伴った非破裂動脈瘤が増大、破裂した我々の3例においても、直径2 mmの前交通動脈瘤が増大した2例では、1側A₁の形成不全、あるいは1側A₁による両側A₂のdouble fillingがみられた。また脳梁動脈瘤および内頸動脈瘤が次々に増大、破裂した例では、1側A₁の形成不全、embryonal typeの後大脳動脈およびその起始部の拡張が認められている。さらに鎌田ら¹⁰⁾の例では、対側頸動脈結紮が行われており、hemodynamic stressの増大は明らかである。

このような非破裂動脈瘤の増大、破裂はどのくらいの頻度で生ずるかに関しては、数日から10年の間隔で脳血管撮影を施行して動脈瘤の大きさの変化を検討した Allockら¹⁾の報告によれば、破裂動脈瘤に伴った33個の非破裂動脈瘤のうち21個が増大し、うち3例が出血を生じ、4例で症状が出現したと述べており、破裂動脈瘤に伴う未処置の非破裂動脈瘤が増大する頻度は高いと考えられる。また臨床的に破裂動脈瘤に伴う未処置の非破裂動脈瘤症例を検討した報告では、Mountら¹³⁾は5年間の追跡調査により、158例中16例でクモ膜下出血を生じ6例が死亡したと述べ、Heiskanenら⁹⁾は84例中8例で出血がみられ4例が死亡したと報告している。

以上述べてきたごとく、破裂動脈瘤に伴う非破裂動脈瘤は放置すると増大、破裂する頻度が高く予後が悪いため、破裂動脈瘤に対する手術時あるいは同一入院期間内に処理する必要がある。

しかし我々の例のごとく、直径3 mm以下の小さな非破裂動脈瘤が、血管構築の複雑な前交通動脈部や中大脳動脈分岐部に存在する場合は見逃されやすいため、この部を判定するには撮影方向を変えたり、拡大およびステレオ撮影を用いて十分検討する必要がある。

さらに臨床的にクモ膜下出血が確認された例で、4 vessel angiographyを行っても動脈瘤が認められない場合には、なお一層の注意を要する。特にクモ膜下出血早期には、脳血管攣縮や頭蓋内圧亢進の影響による不十分な血管造影により動脈瘤が発見できない場合があり、また我々の例や榊ら¹⁷⁾の述べている例のごとく動脈瘤破裂による症状が軽く、しかも小さな動脈瘤が複雑な血管構築を有する部に存在する場合には見逃される可能性がある。

このため、臨床症状や検査所見から動脈瘤破裂によるクモ膜下出血がもっとも疑われる症例では、種々の方向から繰り返し血管撮影を行い、この際直径3 mm以下の動脈瘤

もしばしば出血を生ずること¹²⁾を念頭において血管撮影像を判定することが必要で、こうすれば我々の<症例6>も初回出血時に十分診断が可能であったと考えられる。

さらに、動脈瘤の存在が血管撮影上確認できないが、臨床症候、X線CT所見、血管撮影所見から特定の部位の動脈瘤が存在することが予測される場合には、遠藤ら⁹⁾、榊ら¹⁷⁾が述べているごとく、開頭術を行って動脈瘤の存在を確認し、動脈瘤を確実に処理することを考慮しても良いと思われる。この際には、血管を周囲組織より十分剝離して、我々の<症例7>のごとく、小動脈瘤を見逃さないことが大切である。

IV 結 語

我々が現在までに経験した脳動脈瘤症例のうち、脳血管撮影上動脈瘤の新たな発生を示していると思われる例、および直径3 mm以下の非破裂および破裂動脈瘤が増大、破裂した例を計7例報告し、脳動脈瘤の成因や増大におよぼす因子について検討を加え、さらに血管撮影上直径3 mm以下の小動脈瘤の診断、治療上の問題点につき考察した。

これら臨床例の検討から、脳動脈瘤の発生、増大には、高血圧、動脈硬化等による動脈壁の変化とflow patternによるhemodynamic stressが関与していることが示された。

また直径3 mm以下の破裂および非破裂動脈瘤は、特に血管構築の複雑な前交通動脈部に存在する場合は、その診断が困難な場合があるが、高率に増大、破裂を生ずるため、確実に診断を行い外科的処置を行う必要があると考えられた。

文 献

- 1) Allock JM, Canham PB: Angiographic study of the growth of intracranial aneurysms. *J Neurosurg* 45: 617-621, 1976
- 2) Drake CG: On the surgical treatment of ruptured intracranial aneurysms. *Clin Neurosurg* 13: 122-155, 1966
- 3) 遠藤俊郎, 郭 隆彦, 鈴木二郎: 非造影の前交通動脈瘤, 2手術治験例. *脳と神* 25: 905-909, 1973
- 4) 福田光典, 杉山義昭, 川崎昭一, 本道洋昭: 手術後8年間で巨大に発育し、かつ多くの血管異常を合併した脳動脈瘤の1例. *脳神経外科* 8: 773-779, 1980
- 5) Graf CJ, Hamby WB: Report of a case of cerebral aneurysm in an adult developing apparently de novo. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 27: 153-156, 1964
- 6) Gurdjian ES, Linder DW: Experiences with ligation of the common carotid artery for treatment of aneurysms of the internal carotid artery. *J Neurosurg* 23: 311-318, 1965
- 7) Hashimoto N, Handa H, Nagata I, Hazama F: Experimentally 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
- 8) Hassler O, Salzman GF: Angiographic and histological changes in infundibular widening of the posterior communicating artery. *Acta Radiol [Diagn] (Stockh)* 1: 321-327, 1963
 - 9) Heiskanen O, Martilla I: Risk of rupture of a second aneurysm in patients with multiple aneurysms. *J Neurosurg* 32: 295-299, 1970
 - 10) 鎌田健一, 堀 純直, 原野秀之, 篠原利男, 八木久男, 外山香澄: 長期にわたって観察しえた内頸動脈瘤の増大像, 脳神経外科 4 : 1107-1111, 1976
 - 11) McKissock W: Recurrence of an intracranial aneurysms after excision. *J Neurosurg* 23: 547-548, 1965
 - 12) 溝井和夫, 郭 隆燾, 坂本哲也, 大井隆嗣, 鈴木二郎: 脳血管写による脳動脈瘤の形態学的研究, 脳と神31 : 123-130, 1979
 - 13) Mount LA, Brisman R: Treatment of multiple aneurysm-symptomatic and asymptomatic. *Clin Neurosurg* 21: 166-170, 1973
 - 14) 西松輝高, 鈴木慶二, 横山重吉, 川淵純一: 内頸動脈後交通動脈分岐部動脈瘤の発生機序—血管写および実験モデルからの検討. 脳卒中 3 : 164, 1981
 - 15) 西松輝高, 豊田 収, 佐々木秀夫, 金子の実, 貫井英明, 川淵純一, 鈴木慶二: 内頸動脈後交通動脈分岐部動脈瘤の発生機序. *Neurol Med Chir (Tokyo) [Suppl]* 19 : 90, 1979
 - 16) Nofzinger JD, Britt LG, Murphey F, Pate JW: Unusual treatment of an intracranial aneurysm contralateral to a previous common carotid ligation. *J Neurosurg* 22: 182-184, 1965
 - 17) 榊 寿右, 内海庄三郎, 菊地晴彦, 古瀬清次, 唐沢 淳, 山形 専, 永田 泉: クモ膜下出血症例の検討—特に出血源の検索と出血源不明例の臨床像について—, *Neurol Med Chir (Tokyo)* 19 : 991-998, 1979
 - 18) Somach FM, Shenkin HA: Angiographic end-results of carotid ligation in the treatment of carotid aneurysm. *J Neurosurg* 24: 966-974, 1966
 - 19) Stuntz JT, Ojemann GA, Alvord EC: Radiographic and histologic demonstration of an aneurysm developing on the infundibulum of the posterior communicating artery. Case report. *J Neurosurg* 33: 591-595, 1970
 - 20) Young B, Meacham WF, Allen JH: Documented enlargement and rupture of a small arterial sacculaton. Case report. *J Neurosurg* 34: 814-817, 1971
- [別刷請求先: 〒371 前橋市昭和町3-39-15, 群馬大学脳神経外科, 貫井英明]