未破裂脳動脈瘤

その新しい概念について

浅利 正二・山本 祐司

New Category of Unruptured Cerebral Aneurysms

Shoji ASARI and Yuji YAMAMOTO

Department of Neurological Surgery, Matsuyama Shimin Hospital, Matsuyama

Abstract

Thirty outpatients with unruptured cerebral aneurysms were screened by noninvasive cerebral computed angiography at Matsuyama Shimin Hospital between 1979 and 1984. Seventeen were male and 13 were female. The ages at diagnosis ranged from 41 to 74 years (mean, 57.7 years), and their distribution was as follows: seven were 40 to 49 years, 10 were 50 to 59 years, 10 were 60 to 69 years, and three were over 70 years. Clinical problems were: headaches in eight, neurological deficits in 11, seizure in three, and tinnitus in one. These clinical problems were mild and unrelated to screened unruptured aneurysms in all. Six had a personal or family history of apoplexy. One was screened during the medical checkup in human dock. Thirty patients had 32 aneurysms; four were on internal carotid arteries, eight were on anterior cerebral arteries (one was distal anterior cerebral artery aneurysm and seven were anterior communicating artery aneurysms), 14 were on middle cerebral arteries, two were on posterior cerebral arteries, and four were on vertebro-basilar tree. The size of aneurysms varied; being 5 mm in eight patients, 6 mm in five, 8 and 9 mm in three each, 4, 7, 10, 13, and 22 mm in two each, and 18, 20, and 29 mm in one each. The aneurysms less than 10 mm in size were 78.1%. Thus, unruptured cerebral aneurysms in the critical range of rupture could be screened by the noninvasive method.

In the 15 patients who did not receive operation, eight showed no change of condition, two worsened and four expired due to other causes, and one expired as a result of aneurysmal rupture. Of the 15 patients who were operated on, 11 showed no neurological morbidity and three had transient minor neurological symptoms postoperatively, and one experienced acute cardiac infarction 1 month after operation. The long-term results showed 10 patients in good condition, two in deteriorated conditions, and three who expired due to other causes.

The results show that these unruptured cerebral aneurysms should belong to a new category of unruptured cerebral aneurysms. Generally, unruptured cerebral aneurysms, once discovered, should be operated on from the standpoint of prevention of the subarachnoid hemorrhage. However, the indication for surgery is still controversial.

Key words: new category, unruptured cerebral aneurysms, screening, noninvasive method, computed angiography

I はじめに

脳動脈瘤はいったん破裂すると約50～60%が死亡あるいは社会生活不能となり、今なおその mortality, morbidity rate は高い^{13,15,27)}。我々がかねてより、脳動脈瘤治療の究極の目的は、それを破裂前にスクリーニングし処置することにあるという基本的理念に基づき、1979年以来高分解能 CT を用いた非侵襲的な脳血管 CT (computed angiotomography) の開発を行い、これを応用し、一般外来受診者のなかから未破裂脳動脈瘤のスクリーニングを行ってきた²⁻⁴⁾。その結果、これまでに無症状と考えられる未破裂脳動脈瘤が30例に発見された。この30例は診断学的にも症候学的にも、また脳動脈瘤自体の持つ意義、治療面など種々なる意味で従来の未破裂脳動脈瘤とは趣を異にしており、未破裂脳動脈瘤の新しい概念として認識されるべきと思われた。そこで本稿では、これら30例を分析し、未破裂脳動脈瘤の新しい概念としての意義を明らかにしたい。

II 対象および方法

1979年4月より1984年4月までに約1,700名の外来受診者に対し脳血管 CT が施行された。脳血管 CT は、頭痛を訴え受診したもの、過去に知覚・運動・言語障害その他脳血管発作が疑われる症状を有したか現在有するもの、高血圧を初めとする脳卒中の risk factor を有するもの、脳動脈瘤を合併しやすい疾患を有するもの、脳卒中の既往・家族歴を有するもの、人間ドックにて精査を希望するものなどを主たる対象とし、詳細な問診および神経学的診察ののちに行われた。脳血管 CT の詳細は成書⁴⁾に譲るが、概略は以下のごとくである。GE・CT/T8800(9.6秒、10 mm スライス厚)を使用し、60% Conray® (meglumin iothalamate 282 mg iodine/ml) 0.8～1.0 ml/kg 量を手動的に2～3 ml/sec の速さで basilic あるいは antecubital vein から注入し、静注開始20～25秒後よりスキャンした。スキャンレベルは canthomeatal line の上方25, 30, 35 mm で、three-slice overlapping 法にて Willis 動脈輪を初めとする脳主幹動脈を描出した。

III 結 果

脳血管 CT で未破裂脳動脈瘤が38例に疑われ、このうち脳血管撮影で嚢状動脈瘤が確認されたものは30例であった。6例は false positive を示し、2例は紡錘型動脈瘤であった。

30例の内訳は男性17例、女性13例で、年齢は41才から74才にわたり、平均57.7才であった(Table 1)。受診の契機となった訴え、未破裂脳動脈瘤の大きさと部位、CT・脳

Table 1 Age range in 30 patients

Age (year)	No. of patients	
	Male	Female
40-49	5	2
50-59	6	4
60-69	5	5
70-79	1	2
Mean 57.7		

血管撮影所見、およびそれらより確定された診断、関連する疾病の内訳を Table 2 に示した。受診の契機となった訴えとしては、頭痛が8例(全体的5例、局所的3例)、不全麻痺あるいは片麻痺が5例、知覚障害、言語障害、意識消失発作がおのおの2例、失見当識および両側外転神経麻痺がおのおの1例、てんかん、耳鳴が1例ずつあったが、これらの症状はいずれも軽微であり、日常生活にはほとんど支障をきたさない程度のものであった。また、自らあるいは家族に脳卒中の既往を有するものがおのおの3例、人間ドックでの精査希望が1例であった。神経症状を有したものの診断は、脳梗塞が7例、橋の小出血、モヤモヤ病、てんかん、筋萎縮性側索硬化症がおのおの1例であった。脳卒中の risk factor としては、高血圧症が9例に、糖尿病が1例に合併していた。なお、本稿では症状が明らかに未破裂脳動脈瘤に起因するもの、たとえ軽度な自覚症状のみであっても腰椎穿刺で血性髄液を示したものは除外した。

未破裂脳動脈瘤の部位別頻度は、内頸動脈領域4個(後交通動脈分岐部3個、C₁1個)、前大脳動脈領域8個(前交通動脈7個、末梢部1個)、中大脳動脈分岐部14個、後大脳動脈2個、脳底動脈領域3個(先端部2個、上小脳動脈起始部1個)、椎骨動脈1個であった(Table 3)。大きさは5 mm が8個でもっとも多く、ついで6 mm が5個、8, 9 mm がおのおの3個、4, 7, 10, 13, 22 mm がおのおの2個、18, 20, 29 mm がおのおの1個であり(Table 4)、10 mm 以下が78.1%を占めた。なお、30例中4例は多発性脳動脈瘤例(4個1例、2個3例)であったが、このうち3 mm の中大脳動脈瘤、4 mm の眼動脈分岐部動脈瘤、3 mm および4 mm の脳底動脈瘤は脳血管 CT では false negative であった。スクリーニングされた大多数は単発性であり、また多発性の場合はいくつも破裂しやすいとされている最大径のものであったことも注目すべきであろう。

30例の経過を Table 5 に示した。15例の非手術群では8例が不変、2例が他疾患(モヤモヤ病、脳梗塞)により悪化、4例が他疾患(肺癌、胃癌、被殻部出血、不詳)により

Table 2 Summary of 30 patients with unruptured cerebral aneurysms screened by computed angiotomography

Case No.	Primary clinical problems	Size (mm)	Site	CT or angiographical findings	Confirmed diagnosis	Associated disease
1	headache (generalized)	8	rt. MCA			hypertension
2	headache (generalized)	5	AComA			hypertension
3	headache (generalized)	4	rt. MCA			
4	headache (generalized)	6	rt. MCA			
5	headache (generalized)	29	lt. VA-PICA			
6	headache (rt. occipital)	5	lt. MCA			
7	headache (base)	20	BA top			
8*	headache (rt. temporal)	22 6	rt. MCA lt. MCA			
9	lt. hemiparesis	22	lt. MCA		cerebral infarction	hypertension
10	lt. hemiparesis	5	lt. MCA	LD near rt. IC	cerebral infarction	
11	lt. hemiparesis	8	lt. MCA	rt. MCA occlusion	cerebral infarction	hypertension
12	rt. monoparesis (upper)	13	rt. MCA		amyotrophic lateral sclerosis	
13	lt. monoparesis (lower)	5	rt. PCA	LD near rt. IC	cerebral infarction	hypertension
14	sensory impairment (rt. face & upper limb)	10	rt. MCA	multiple LD in lt. BG	cerebral infarction	hypertension
15	sensory impairment (transient)	18	lt. PCA			
16	speech impairment	9	AComA	multiple LD in lt. BG	cerebral infarction	
17	speech impairment	10	BA top	LD in lt. frontal lobe	cerebral infarction	hypertension
18*	disorientation	7 13	lt. ICPC rt. C1	stenosis of bilateral carotid forks	moyamoya disease	
19	sixth nerve palsy (bilateral)	9	AComA			
20	unconsciousness seizure	5	BA-SCA	small HD in pons	pontine hemorrhage	
21	unconsciousness seizure	8	AComA			
22	seizure	5	lt. MCA		epilepsy	
23	tinnitus	7	AComA			
24	history of apoplexy	9	rt. MCA	LD in lt. BG	putaminal hemorrhage	
25	history of apoplexy	4	lt. ICPC	LD in lt. thalamus	thalamic hemorrhage	
26	history of apoplexy	5	rt. ICPC		cerebral infarction	hypertension
27	family history of apoplexy	6	AComA			
28	family history of apoplexy	6	lt. MCA			
29	family history of apoplexy	5	AComA			diabetes mellitus
30	general workup in human dock	6	lt. ACA (A2)			hypertension

*Case of multiple aneurysms. CT indicates computed tomography; MCA, middle cerebral artery; AComA, anterior communicating artery; VA-PICA, vertebral artery-posterior inferior cerebellar artery junction; BA top, basilar top; PCA, posterior cerebral artery; ICPC, internal carotid-posterior communicating artery junction; BA-SCA, basilar artery-superior cerebellar artery junction; ACA, anterior cerebral artery; LD, low-density area; HD, high-density area; IC, internal capsule; BG, basal ganglia region.

死亡, また1例(45才女性)が脳動脈瘤の破裂により死亡した。15例の手術群では, 術後経過は11例が良好であり, 3例に一過性の失見当識, 言語障害が出現し, 1例は1ヵ月後に急性心不全をきたした。長期観察では10例が術前の状態と変わらず良好であり, 他疾患(脳梗塞)により2例が悪化し, 3例が死亡(1例は前述の急性心不全例で1年後に, 1

例は1年6ヵ月後消化管出血により, 1例は不詳)した。

IV 考 察

脳動脈瘤の大多数は破裂により初めてその存在が確認される。しかし, 脳動脈瘤破裂による mortality, morbidity rate の高いことは前述した通りであり, 最近ではその治療

Table 3 Site distribution of 32 screened cerebral aneurysms

Site	No. of aneurysms
ICA (C1 portion)	1
ICPC	3
ACoM	7
Distal ACA	1
MCA bifurcation	14
PCA	2
BA top	2
BA-SCA	1
VA-PICA	1

ICA indicates internal carotid artery.

Table 4 Size distribution of 32 screened cerebral aneurysms

Maximal diameter (mm)	No. of aneurysms
4	2
5	8
6	5
7	2
8	3
9	3
10	2
13	2
18	1
20	1
22	2
29	1

の限界と非侵襲的な検査方法の開発により、未破裂脳動脈瘤の発見と治療に対する関心が高まってきている。我々がかねてより、クモ膜下出血の予防的見地から未破裂脳動脈瘤のスクリーニングの重要性を感じ、1979年以来非侵襲的な脳血管 CT を用いてそのスクリーニングに努力してきた²⁻⁴⁾。従来、未破裂脳動脈瘤はそのほとんどがクモ膜下出血例における多発性脳動脈瘤として、あるいは脳腫瘍、頭部外傷など他疾患の検査中偶然に発見されたものであり、発見方法としては侵襲的な脳血管撮影によるものが多かった。これに対し、本稿で提示された30例は非侵襲的な脳血管 CT による一般外来受診者を対象としたスクリーニングシステムの一環として発見されたものであり、まずここにこの30例の新たな診断学的特徴が見い出される。

症候学的にみると、30例の受診の契機となった訴えは Table 2 に示したごとく、頭痛がもっとも多く、種々なる軽微な神経症状、不定愁訴の症候群がこれに続く。未破裂脳動脈瘤により頭痛が発生する機序としては、脳動脈瘤の

増大による血管壁の伸展、周囲組織への刺激、血管壁内小出血による sensory nerve ending の機械的・化学的刺激が考えられている^{20,23)}。頭痛を訴えた8例では全体痛が5例、部分痛が3例であったが、このうち前者の1例の訴えは後頭部を主とする全体の鈍痛(椎骨動脈瘤、29 mm)であり、後者の2例のそれは“頭のシンが痛い”(脳底動脈瘤、20 mm)、“右側頭部がズキズキする”(右中大脳動脈瘤、22 mm)であった。この3例の頭痛は、その性質と動脈瘤の大きさ、部位から前述のごとき発生機序で説明され、頭痛と未破裂脳動脈瘤の存在が関係付けられ、いわゆる“症候性”のものとして捉えてもよいと思われる。一方、全体痛を訴えた残りの4例と部分痛を訴えた残りの1例では、いずれも頭痛の性質や持続時間、脳動脈瘤の局在(中大脳動脈瘤4例、前交通動脈瘤1例)、大きさ(4~8 mm)などから症状と未破裂脳動脈瘤の存在との関係を明らかにすることは困難であった。また、軽微ながら過去あるいは現在神経症状を有していた11例中8例で臨床診断学的、レントゲン学的に未破裂脳動脈瘤の存在とはまったく関係を有さ

Table 5 Outcome of 30 patients with screened unruptured cerebral aneurysms

Non-operated cases:

Outcome	No. of patients
Unchanged	8
Worsened from other causes	2
cerebral infarction	1
moyamoya disease	1
Death from other causes	4
putaminal hemorrhage	1
stomach cancer	1
lung cancer	1
unknown	1
Death from aneurysmal rupture	1

Operated cases:

Outcome	No. of patients
Course within 1 month after operation:	
No neurological morbidity	11
Transient neurological morbidity	3
Worsened from other cause (acute heart failure 1 month after operation)	1
Long-term outcome:	
Unchanged prepared preoperative condition	10
Worsened prepared preoperative condition from other cause (cerebral infarction)	2
Death from other causes	3
heart failure	1
gastrointestinal bleeding	1
unknown	1

ない責任病巣が確定された。不定愁訴群ではその意味付けはさらに困難である。すなわち、発見された未破裂脳動脈瘤の存在はその患者にとってまったく予期せぬ、かつその時点ではすべてに優先する重大な意味を持つものであったことがこの series の最大の特徴である。

脳動脈瘤破裂を予知することが可能となれば、脳動脈瘤の治療成績は飛躍的に向上することは想像に難くない。その試みとして、破裂脳動脈瘤症例の破裂前の症状を retrospective に検討したいいわゆる“warning sign”の研究が行われている²¹⁾。最近では Drake⁷⁾, Heros ら¹³⁾もこの warning sign を重視し、脳動脈瘤を大破裂前に発見することの重要性を説き、未破裂脳動脈瘤に対する認識を高め、一般人および一般医師を啓蒙する必要性を指摘している。しかし、今回の series では無症状のもの、CT などの検査によりいわゆる warning sign とさえ言いがたい症状のものがほとんどであり、さらに prospective にみた“未破裂脳動脈瘤の症候学”とでも言うべき分野の研究が待たれる。

実際に risk のある患者をどのように同定しスクリーニングしていくかについても、最近具体的に論じられるようになってきている。スクリーニングの guideline としては、20~60才台で頸動脈の fibromuscular dysplasia, polycystic kidney, 大動脈の coarctation, hypertrophy, Ehlers-Danlos 症候群, Marfan 症候群, pseudoxanthoma elasticum など脳動脈瘤を合併しやすい疾患および脳動脈瘤の家族歴を有するものが勧められている^{7,13,20)}。我々はクモ膜下出血の予防的見地からもスクリーニングは可能ながざり広く行われるべきであると考えているが、実際には種々なる制約があり、現在のところ実現困難である。したがって我々は、現時点では前述のごとき guideline に加えて、軽微であっても Table 2 に示されたような臨床的問題を有するもの、コントロールされがたい高血圧症など脳卒中の risk factor を有するもの、本人および家族に脳動脈瘤あるいはそれ以外の脳卒中の既往のあるものなどを広くスクリーニングの対象とすべきであると考えている。また、人間ドックからスクリーニングされた例もあり、今後スクリーニングシステムの方向を考える上で興味深い。本稿の論旨からは除外したが、視力・視野障害、動眼神経麻痺などの神経圧迫症状、頭痛を初めとする脳血管発作の既往のあるもの—いわゆる warning sign の疑いが持たれた症例—も、その対象であることは言うまでもない。さらに、最近では未破裂脳動脈瘤に起因すると考えられる脳虚血発作が報告され注目されており、やはりスクリーニングの対象となろう。スクリーニングの方法としては、高分解能 CT (我々の脳血管 CT がこれに相当) や digital subtraction angiography, electronic stethoscope²²⁾、さらには最近の magnetic resonance

imaging などの非あるいは低侵襲性の検査方法の活用が期待される。

さて、スクリーニングされた未破裂脳動脈瘤はいかに対処されるべきか。この命題は最近急速に注目を集め、論議的になっている。占くは Heiskanen ら¹²⁾, Mount ら¹⁸⁾, Moyes¹⁹⁾, Graf⁹⁾が多発性脳動脈瘤例の未破裂瘤の処置について報告し、無処置群の破裂の危険度はかなり高いと述べ、最近では Drake⁷⁾が無処置瘤の17%が、Heiskanen¹¹⁾は11.5%のうちに破裂したと報告している。手術成績からの報告では、Wirth ら³¹⁾の cooperative study で morbidity 6.5%, また Drake⁷⁾のそれは1.7%で、Samson ら²⁵⁾は permanent morbidity 6.3%, transient morbidity 14.3%と報告し、mortality はいずれも0%である。Jain¹⁴⁾, Salazar²⁴⁾の報告も同様で、どの報告でも低い mortality, morbidity rate であり、この結果から報告者はいずれも未破裂脳動脈瘤に対する積極的な手術的処置を推奨している。

ここで臨床上もっとも問題となる事柄は、発見された未破裂脳動脈瘤が破裂する危険のある動脈瘤であるか否かである。この問題に関しては、今のところ破裂脳動脈瘤の年齢別発生頻度や大きさ、未破裂脳動脈瘤の natural history、およびそれに基づいて推計学的に論じられているに留まる。このうち脳動脈瘤の大きさがその破裂にもっとも関係深い因子であることは、すでに多くの報告のなかで述べられている。McCormick ら¹⁷⁾は6~10 mm の動脈瘤の41%が、また11~15 mm の87%が破裂例であったとし、Freytag⁸⁾は破裂脳動脈瘤の66%は6~10 mm の大きさであったと報告している。Kassell ら¹⁶⁾は、1,114例の破裂脳動脈瘤の cooperative study でその71%は10 mm 以下、さらに13%は5 mm 以下であったとし、10 mm 以下の脳動脈瘤は破裂の危険性が高いことを指摘し、少なくとも5~10 mm の脳動脈瘤は処置されるべきであると述べている。一方、Crompton⁵⁾は破裂および未破裂脳動脈瘤の病理学的検索により、破裂脳動脈瘤の平均は5 mm であり、脳動脈瘤が4 mm 以上になるとその壁には壁内への細胞浸潤を初めとする破裂に至ると考えられる病理変化が起こっていることを証明し、脳動脈瘤破裂の critical diameter を4 mm の大きさに求めている。Suzuki ら²⁶⁾も未破裂脳動脈瘤の大きさと脳動脈瘤壁との関係をやはり病理学的に検討し、脳動脈瘤が4 mm から5 mm になると壁にきわめて薄い箇所がみられるようになると報告している。我々の *in vivo* における未破裂脳動脈瘤の壁の形態と性状に関する研究¹⁾でも、脳動脈瘤は4 mm 以上になると壁内出血、壁の菲薄化、multiloculation などさまざまな変化を示し、破裂しやすい状態にあることを観察している。したがって、この critical range の大きさの未破裂脳動脈瘤をいかに多く

スクリーニングするかが重要なポイントとなってくる。なぜなら、critical range の脳動脈瘤を発見することは、その破裂を未然に防ぐ key となるからである。我々の脳血管 CT を用いたスクリーニングでは Table 4 のごとく 4~10 mm の大きさの脳動脈瘤が全体の 78.1% を占めたが、これは意義のある事実と考えられる。一方、Wiebers ら²⁸⁾ は未破裂脳動脈瘤が破裂に至るもっとも重要な因子はその大きさであり、10 mm を越えると破裂する危険度が高まるという報告をしているが、この報告には多くの反論もある。

未破裂脳動脈瘤の natural history に関しては、いまだ定説はない。Winn ら³⁰⁾ はその年間破裂率を 3% 程度と推察し、また Dell⁶⁾ は脳動脈瘤の年齢による破裂率を推計学的に考察し、20~30 才ではその生涯破裂率は 16% を越えるが 40, 50, 60 才では 14.4, 10.3, 4.68% であり、若年者の生涯破裂率の高いことを示す興味ある報告をしている。

現在、未破裂脳動脈瘤に関する未解決の諸問題が山積しているなかで、その処置について結論を出すのは無論早計ではあるが、前述してきたごとき文献的背景とスクリーニングされた脳動脈瘤の持つ意味の重要性から、その手術適応は以下の 3 要素が考察され、決められるべきであると考えている。すなわち、①脳動脈瘤自体の持つ因子—大きさ、形態、部位、成長過程、②未破裂脳動脈瘤を有している患者自身の持つ因子—年齢、合併疾患の有無および程度、社会的背景、③社会的因子—施設、術者の技量である。ことに本稿で提示されたごとき脳動脈瘤においては、それ自体の持つ意義が患者にとって第一義的であるため、いっそう慎重な対処が要求される。現時点では我々は、60

才台までで、合併疾患を有する症例では脳動脈瘤の存在意義が合併疾患に勝る場合、また脳動脈瘤の大きさが 4 mm を越える場合に原則的に手術的処置を考えている。さらに症例を重ねて未破裂脳動脈瘤の手術適応は決められるべきであるが、一方破裂脳動脈瘤も破裂直前まではいわゆる未破裂脳動脈瘤であった訳であり¹⁾、また脳動脈瘤は血流から遮断されないかぎり破裂の危険性があること¹⁰⁾も改めて認識すべき事実であろう。

さて、我々はこれまで述べてきたような新しい概念を加えて未破裂脳動脈瘤を Table 6 のごとく分類し、おのこの意義付けを行っている。本稿で提示された未破裂脳動脈瘤は、この分類によれば group IV の範疇に属し、未破裂脳動脈瘤のなかではもっとも重要な意味を持ち、しかも非あるいは低侵襲性の診断機械の発展と普及により、この group IV に属する未破裂脳動脈瘤のスクリーニングされる機会はますます増大するであろうことは想像に難くない。クモ膜下出血の予防的見地から、未破裂脳動脈瘤、ことに group IV のスクリーニングと治療は脳神経外科医に課せられた解決しなければならない大きな命題である。

V ま と め

脳血管 CT を用いて一般外来受診者のなかから非侵襲的にスクリーニングされた未破裂脳動脈瘤 30 例を提示した。これらの未破裂脳動脈瘤は、いずれも無症状か日常生活に支障をきたさない程度の軽微な神経症状を有した症例のなかから非侵襲的にスクリーニングされたものであることが従来のそれと異なる大きな特徴である。したがって、発見

Table 6 New classification of unruptured cerebral aneurysms

Group	Criteria	Examination	Significance	Treatment
I	multiple intact aneurysms in patients with SAH	angiography, CCAT, DSA	asymptomatic; second aneurysm	surgical treatment should be considered, when the ruptured aneurysm is treated successfully
II	intact aneurysm discovered incidentally during investigation of diseases other than SAH	angiography, CCAT, DSA	asymptomatic; first aneurysm, but it is secondary to patient	treatment is dominated by the primary disease
III	aneurysm with compression or ischemic clinical signs, and minor subjective symptoms due to aneurysm	CCAT, DSA, angiography	symptomatic; the aneurysm itself is primary to patient	surgical treatment should be done to prevent SAH
IV	aneurysm screened by noninvasive method in healthy person in patient with risk factor of cerebrovascular disease in patient with disease that predispose to the formation of aneurysm in patient with minor subjective symptoms not related to aneurysm	CCAT, DSA, ESS, MRI	asymptomatic; the aneurysm itself is primary to patient	surgical treatment should be considered to prevent SAH, but controversial at present

SAH indicates subarachnoid hemorrhage; CCAT, cerebral computed angiotomography; DSA, digital subtraction angiography; ESS, electronic stethoscope; MRI, magnetic resonance imaging.

された未破裂脳動脈瘤はその患者にとって真に第一義的である。発見された未破裂脳動脈瘤に対しては原則的には手術的処置がとられるべきと考えるが、その適応には慎重でなければならず、脳動脈瘤自体の持つ因子、脳動脈瘤を有する患者自身の持つ因子、施設や術者の持つ因子の3要素が考慮されるべきである。クモ膜下出血の予防的見地から、未破裂脳動脈瘤の非侵襲的なスクリーニングと治療はきわめて重要な問題である。

稿を終えるに当たり、本研究に御協力頂きました岡山大学脳神経外科 桜井 勝 先生、佐藤 透 先生、須賀正和 先生、松山市民病院脳神経外科 角南典生 先生、国塩勝二 先生、和昌会貞本病院院長 貞本和彦 先生、同院脳神経外科 福井啓二 先生に感謝致します。

本論文の要旨は、第25回日本神経学会総会(1984年5月、札幌)において発表した。

文 献

- 1) 浅利正二, 国塩勝三, 角南典生, 山本祐司, 福井啓二, 貞本和彦: 脳血管CTでスクリーニングされた未破裂脳動脈瘤の検討. 第43回日本脳神経外科学会総会. 千葉, 1984
- 2) 浅利正二, 桜井 勝, 山本祐司, 鈴木健二, 貞本和彦: Incidental asymptomatic aneurysm の診断におけるCTの果たす役割. 脳と神 33: 115-123, 1981
- 3) Asari S, Satoh T, Sakurai M, Yamamoto Y, Sadamoto K: Delineation of unruptured cerebral aneurysms by computerized angiotomography. *J Neurosurg* 57: 527-534, 1982
- 4) Asari S, Yamamoto Y: *Computed Angiotomography of the Brain*. Tokyo, Neuron, 1985, pp 80-123
- 5) Crompton MR: Mechanism of growth and rupture in cerebral berry aneurysms. *Brit Med J* 1: 1138-1142, 1966
- 6) Dell S: Asymptomatic cerebral aneurysms: Assessment of its risk of rupture. *Neurosurgery* 10: 162-166, 1982
- 7) Drake CG: Management of cerebral aneurysm. *Stroke* 14: 273-283, 1983
- 8) Freytag E: Fatal rupture of intracranial aneurysms: Survey of 250 medicolegal cases. *Arch Path (Chicago)* 81: 418-424, 1966
- 9) Graf CJ: Prognosis for patients with nonsurgically-treated aneurysms. Analysis of the cooperative study of intracranial aneurysms and subarachnoid hemorrhage. *J Neurosurg* 35: 438-443, 1971
- 10) Hashimoto N, Handa H: The fate of untreated symptomatic cerebral aneurysms: Analysis of 26 patients with clinical course of more than five years. *Surg Neurol* 18: 21-26, 1982
- 11) Heiskanen O: Risk of bleeding from unruptured aneurysms in cases with multiple intracranial aneurysms. *J Neurosurg* 35: 524-526, 1981
- 12) Heiskanen O, Marttila I: Risk of rupture of a second aneurysm in patients with multiple aneurysms. *J Neurosurg* 32: 295-299, 1970
- 13) Heros RC, Kistler JP: Intracranial arterial aneurysm—An update. *Stroke* 14: 628-631, 1983
- 14) Jain KK: Surgery of intact intracranial aneurysms. *J Neurosurg* 40: 495-498, 1974
- 15) Kassell NF, Drake CG: Timing of aneurysmal surgery. *Neurosurgery* 10: 514-519, 1982
- 16) Kassell NF, Torner JC: Size of intracranial aneurysms. *Neurosurgery* 12: 291-297, 1983
- 17) McCormick WF, Acosta-Rva GJ: The size of intracranial saccular aneurysms: An autopsy study. *J Neurosurg* 33: 422-427, 1970
- 18) Mount LA, Brisman R: Treatment of multiple intracranial aneurysms. *J Neurosurg* 35: 728-730, 1971
- 19) Moyes PD: Surgical treatment of multiple aneurysms and of incidentally-discovered unruptured aneurysms. *J Neurosurg* 35: 291-295, 1971
- 20) Nyström SHM: Development of intracranial aneurysms as revealed by electron microscopy. *J Neurosurg* 20: 329-337, 1963
- 21) Okawara S: Warning signs prior to rupture of an intracranial aneurysm. *J Neurosurg* 38: 575-580, 1973
- 22) Olinger CP, Wasserman JF: Electronic stethoscope for detection of cerebral aneurysms, vasospasm and arterial disease. *Surg Neurol* 8: 298-312, 1977
- 23) Ray BS, Wolff HG: Experimental studies on headache: Pain-sensitive structures of the head and their significance in headache. *Arch Surg (Chicago)* 41: 813-856, 1940
- 24) Salazar JL: Surgical treatment of asymptomatic and incidental intracranial aneurysms. *J Neurosurg* 53: 20-21, 1980
- 25) Samson DS, Hodosh RM, Clark WK: Surgical management of unruptured asymptomatic aneurysms. *J Neurosurg* 46: 731-734, 1977
- 26) Suzuki J, Ohara H: Clinicopathological study of cerebral aneurysms. Origin, rupture, repair, and growth. *J Neurosurg* 48: 505-514, 1978
- 27) Whisnant JP, Phillips LH II, Sundt TM Jr: Aneurysmal subarachnoid hemorrhage: Timing of surgery and mortality. *Mayo Clin Proc* 57: 471-475, 1982
- 28) Wiebers DO, Whisnant JP, O'fallon WM: The natural history of unruptured intracranial aneurysms. *N Engl J Med* 304: 696-698, 1981
- 29) Wilkins RH: Update—subarachnoid hemorrhage and saccular intracranial aneurysms. *Surg Neurol* 15: 92-101, 1981
- 30) Winn HR, Richardson AE, O'Brien W, Jane JA: Long-term prognosis in untreated cerebral aneurysms: II. Late morbidity and mortality. *Ann Neurol* 4: 418-426, 1978
- 31) Wirth FP, Laws ER Jr, Piepgras D, Scott RM: Surgical treatment of incidental intracranial aneurysms. *Neurosurgery* 12: 507-511, 1983

〔別刷請求先: 〒700 岡山市鹿田町2-5-1, 岡山大学脳神経外科, 浅利正二〕