脳血管障害を伴った脳動脈瘤の外科的適応

西澤 義彦, 土肥 守, 立木 光, 三浦 一之
箱崎 誠司, 斎木 巖, 金谷 春之

Surgical Indication of Cerebral Aneurysm Accompanied with Other Cerebro-Vascular-Diseases

Yoshihiko NISHIZAWA, M.D., Mamoru DOI, M.D., Ko TSUKI, M.D., Kazuyuki MIURA, M.D., Seishi HAKOZAKI, M.D., Iwao SAIKI, M.D., and Haruyuki KANAYA, M.D.

Department of Neurosurgery, Iwate Medical University, Morioka, Japan

Summary : In this paper, 45 cases of cerebral aneurysm accompanied with cerebro-vascular-diseases are reported. Sixteen of the cases were accompanied with cerebral infarction including TIA and RIND, 18 cases with hypertensive intracerebral hematoma, two with moyamoya disease, four with AVM, two with SLE, and three with chronic subdural hematoma. The clinical characteristics and surgical indications are discussed.

- 1) There is no correlation between the side on which the cerebral infarction occurs and the site of the cerebral aneurysm, however there is a tendency for the site of the cerebral aneurysm to exist on the same side as a hypertensive intracerebral hematoma (14/18, 78%). Such sites are especially observed with bifurcation or trifurcation of the middle cerebral artery (9/14, 64%).
- 2) It is likely that surgery is indicated for a ruptured cerebral aneurysm with cerebro-vascular-diseases in patients showing Hunt-Kosnik grade I ~ III in the preoperative stage. It is necessary to delay the operation for two weeks after controlling systemic blood pressure.
- 3) Surgery is indicated for an unruptured cerebral aneurysm with cerebro-vascular-diseases in patients showing ADL1-3 in the preoperative stage more than one month after the first operation or first attack of cerebro-vascular-disease.
- 4) Some post-operative complications, such as epidural hematoma, convulsion, subdural effusion and temporary focal ischemic symptom due to hypo-perfusion, are seen in case of unruptured aneurysms with cerebral infarction.

Key words :

- cerebral aneurysm
- cerebro-vascular-disease
- surgical indication
- complication
- nicardipine

はじめに

脳血管障害と脳動脈瘤(AN)との合併については種々の報告がなされている。これらは、1) 先天性脳血管奇形とANとの合併¹⁾²⁾³⁾と、2) 後天的な脳血管病変に伴ったANの発生⁴⁾⁵⁾⁶⁾とに大別される。ANの発生の立場からみると、前者の原因は主に胎生期における脳血管の発生過程と血行動態の変化によるとされ、後者は hemodynamic

stress・高血圧・脳血管の脆弱性の3因によりもたらされると説明されている⁷⁾。このような脳血管障害を合併したANに対して外科的治療がなされているが、その適応に関して明確にしたものは少ない⁸⁾。

今回、われわれは脳血管障害を合併したANの特異性と外科的治療上の問題点、適応を検討した。

Table 1 Case of cerebral aneurysm with other cerebrovascular-disease (1978. 1~1986. 11)

CVD	Unruptured aneurysm	Ruptured aneurysm	Total
Cerebral infarction (included TIA, RIND)	13 (7)	3 (2)	16 (9)
Hypertensive intracerebral hematoma (HIH)	15 (6)	3 (2)	18 (8)
Moya-moya disease	2 (1)		2 (1)
Arterio-venous malformation (AVM)	2 (2)	2 (2)	4 (4)
Lupus erythematosus (SLE)		2 (2)	2 (2)
Chronic subdural hematoma (CSH)	2 (2)	1 (1)	3 (3)
	34 (18)	11 (9)	45 (27)

(): radical operation.

対 象

1978.1 から1986.11 までに経験した AN・595例のうち、他の脳血管障害を合併していた45例を対象に、AN を破裂群と未破裂群とに分け、治療予後よりそれぞれの外科的適応を検討した(**Table 1**)。脳血管障害別にみると、高血圧性脳出血(HIH)と AN の合併は18例(13%)に、TIA・RIND を含む脳梗塞(CI)と AN の合併は16例(13%)に認められた。他に脳動静脈奇形(AVM) 4 例、慢性硬膜下血腫(CSH) 3 例、モヤモヤ病2 例、エリテマトーデス(SLE) 2 例である。AN からみた、AN と脳血管障害との合併率は7.5%であった。

外 科 治 療

破裂 AN 急性期は降圧剤による体血圧の管理を徹底し、脳内血腫合併や最重症例を除き脳血管撮影は発作 6~12 時間以後に体血圧の十分な管理と鎮静・鎮痛剤の投与下に施行した。手術は一側の前頭-側頭開頭で neck clip と周辺部 clot の可及的除去さらに Liliquist 膜を解放し cisternal drain を挿入した。脳血管攣縮の予防に Ca 拮抗剤(ニカルジピン 8 mg 2 × 1/10日)脳槽内投与を行った⁹⁾¹⁰⁾。

未破裂 AN は主病変の外科的治療後または発作後 1 か月以上経過して、最小限の一側の前頭-側頭開頭で neck clip のみを行った。

CI に対し内頸動脈狭窄由来のものに血栓内膜剥離術(内シャント使用)、中大脳動脈由来のものに STA-MCA bypass を行った。

HIH に対しては trans-sylvian approach による血腫摘出または超音波断層装置を用いた transcortical aspiration を行った。

Table 2 Hunt-Kosnik grade and Glasgow outcome scale of ruptured cerebral aneurysm

	CI	HIH	AVM	SLE	CSH
GOS					
1	1(II)		1(II)	1(II)	1(II)
2	1(III)		1(I)		
3					
4					
5	1(V*)	3(IV・IV・V*)		1(IV)	

()=Hunt-Kosnik grade, *=Non operation.

Table 3 Nine operated cases for ruptured cerebral aneurysm

Case	Age/Sex	Site	CVD	H-K grade	Period	GOS
1	29F	lt. IC-PC	SLE	2	14d	1
2	62F	rt. M ₂ , rt. P ₃	AVM	3	12d	1
3	61M	rt. C ₁	CI	2	18d	1
4	61M	rt. M ₂	CSH	2	33h	1
5	41F	BA-PICA	AVM	1	3M	2
6	57M	AcomA	CI	3	9d	2
7	62F	AcomA	HIH	4	47h	5
8	76F	rt. M ₂	HIH	4	4h	5
9	24F	lt. M ₂	SLE	4	5h	5

CI=cerebral infarction, CSH=chronic subdural hematoma, CVD=cerebral vascular disease.

Table 4 Glasgow outcome scale in 18 patients who were done radical operation for unruptured cerebral aneurysm

	CI	HIH	AVM	Moya	CSH
GOS					
1	5*	1	1	1	2
2	2*	1			
3		3*	1		
4					
5		1*			

*=one stage operation, CSH=chronic subdural hematoma, CI=cerebral infarction.

結 果

1. 破裂 AN の治療予後

破裂 AN・11例中 9 例に AN の根治手術を施行した。a) 入院時 Hunt-Kosnik grade (H-K) の I~III (付帯事項なし)の 6 例は退院時 GOS・1 が 4 例、2 が 2 例であり、IV 以下の 5 例はすべて死亡した(**Table 2**)。b) 手術時期と GOS; 発作後 4~47 時間で手術した 4 例中 3 例が死亡したのに対し、9 日以後に手術した 5 例は予後良好であった(**Table 3**)。c) 疾患別; 死亡例 5 例中 3 例が HIH を 1 例が CI の既往をもち、死因は急性脳浮腫であった。他の 1 例

Table 5 Summary of seven patients whose onset were cerebral infarction, accompanied with unruptured cerebral aneurysm

Cases	Age/Sex	CI	Site of aneurysm	Period -bypass	-clip	GOS	complication
1	59M	rt MCA	AcomA	one stage	3M	1	convulsion
2	66M	rt ICA	AcomA	2M	3M	1	
3	57M	lt ICA	rt M ₂	(-)	2.5M	1	
4	58M	rt MCA	lt M ₂	36h	41day	2	EH
5	39F	rt MCA	lt ICPC	(-)	4M	1	
6	62M	lt MCA	lt M ₂ , rt M ₂	one stage	5M	1	LP
7	41M	lt ICA	lt C ₁	ED	3M	2	SE

EH=epidural hematoma, SE=subdural effusion, ED=external decompression, LP=low perfusion, CI=cerebral infarction.

Table 6 Summary of six patients whose onset were hypertensive intracerebral hematoma, accompanied with unruptured cerebral aneurysm

Cases	Age/Sex	HIH	NG	CT	Site of aneurysm	Period -extirpation	-clip	ADL (GOS)	complication
1	56M	lt put	4a	IVb	AcomA	8h	3M	3	LF
2	55F	lt put	4a	IIIb	lt ICPC	17h	3M	3	
3	46M	rt put	1	IIIa	rt M ₂	(-)	2M	2	
4	54M	rt put	1	I	rt M ₂	(-)	14d	1	
5	53M	lt put	3	II	rt M ₂	one stage	42h	3	
6	48F	rt put	4a	IIIb	rt M ₂	one stage	8h	5	

NG=neurological grading, CT=CT grade, put=putamen, LE=lung edema.

は SLE で腎不全で死亡した (Table 2).

2. 未破裂 AN の治療予後 (Table 4)

未破裂 AN 35例中19例に AN の根治手術を施行した。
a) CI; 13例中 7 例で AN の根治手術を施行した。CI に対する STA-MCA bypass を 3 例に内膜剥離術を 1 例に行った。手術までの時間は CI 発作後36時間が 1 例, 2 か月が 1 例で, AN の根治手術と bypass 術との同時手術を 1 例に, 残りの 2 例では CI に対して保存的治療を行った。退院時 GOS は 1 が 5 例, 2 が 1 例, 3 が 1 例で術前より悪化した例はない (Table 5)。b) HIH; 15例中 6 例に未破裂 AN の根治手術を施行した。6 例中 4 例は HIH 後42時間以内に血腫除去を行い, うち 2 例で AN の根治手術を同時に行った。退院時 GOS は 1 例が肺水腫で死亡したが, 他の 5 例は 1・1例, 2・1例, 3・3例で術前より悪化した例はなかった (Table 6)。c) モヤモヤ病; 2 例中 1 例に STA-MCA bypass と AN の根治手術を行い GOS・1 で社会復帰した。d) AVM; 2 例で AN の根治手術を, うち 1 例に AVM 全摘を行い, 両者ともに GOS・1 で社会復帰した。e) CSH; 2 例で血腫除去と AN の手術を行い両者とも GOS・1 で社会復帰した。

3. 合併症

a) 破裂 AN; H-K grade I ~ III・6 例では脳血管攣縮により永久的な梗塞巣を認めた例はなかった。死亡した 5 例は H-K grade IV・V で, HIH と CI の例は重度の高血圧を, SLE の 1 例は腎不全を合併していた。これらは CT 上いずれも強度のクモ膜下出血を認め Fisher grade III ~ IV で, とくに HIH の 3 例は脳萎縮によるため広範なクモ膜下出血を認めた。b) 未破裂 AN; CI にて発症し AN の根治手術を施行した 7 例中 4 例に術後合併症をみた。痙攣発作, subdural effusion, epidural hematoma, 低灌流による神経症状の一過性の悪化である。

4. 脳血管障害側と AN 部位との関係

梗塞巣と AN の部位をみると, 梗塞側に AN を認めたものは 16 例中 7 例 (44%), 対側は 4 例 (25%), 正中部は 5 例 (31%) であった。一方, 脳出血側に AN を認めたものは 18 例中 14 例 (78%) で, 対側が 2 例, 正中部が 2 例であった。

考 察

1. 脳血管障害を伴った破裂 AN の手術適応

手術前の H-K grade I ~ III (付帯事項なし) で JCS 0 ~

Table 7 Correlation of site between cerebral infarction/hypertensive intracerebral hematoma and cerebral aneurysm

	Ipsilateral (diseased site)	Contra- lateral	Midline	Total
Cerebral infarction	7 (44%)	4 (25%)	5 (31)%	16
Hypertensive intracerebral hematoma	14 (78%)	2 (11%)	2 (11)%	18

10がよい適応となる。手術時期は超急性期手術をさけ十分な血圧管理下における delayed operation がよく、われわれの発作後48時間以内急性期手術4例では発作後33時間でAN根治手術を施行したCSH合併の1例を除き、他の3例は予後不良であった。これらは入院後により漸次意識レベルが悪化し術前のJCSが100で手術した例であった。合併症とくに腎不全の存在はANの破裂がDIC前駆状態とも考えられ、hypertension-hypervolemic therapyのごとき積極的な脳血管攣縮の治療は不可で、麻酔剤の蓄積、さらに水分過多による脳浮腫の危険などがあり、急性期管理がはなはだ困難となることが多い。一方、破裂ANの手術適応を考慮するうえでとくにHHHの既往のある例では十分な検討が必要である。すなわち、これらの症例では加齢とともに出血後の脳病態は低灌流状態にあり¹¹⁾結果として広範な脳萎縮を伴うことが多い。いったんクモ膜下出血が生じるとその出血は拡大したクモ膜下腔へ広範にかつ強度に広がり、脳幹部周囲槽を充満しさらに視床下部の直接破壊をもたらす急性脳浮腫を招く可能性が強くわれわれの3例とも急性脳浮腫を招来し死亡した。

2. 脳血管障害を伴った未破裂ANの手術適応

未破裂ANを手術するかいなかには議論の多いところであるが、ANがembolic sourceになること¹²⁾や、高血圧、脳血管の脆弱性、さらに発作前後の脳血流に変化が生じることから、いわゆる incidental ANとは若干異なったANの発育を示すと考え、われわれはできる限りこのようなANに対して根治手術を行う立場をとっている。われわれは発作または初回手術後1か月以上の期間をおき、CT上脳浮腫や造影効果の消失を確認、ADLが1～3の症例を適応としている。一期的手術と二期的手術の両者に差は認めない。CI例ではAN術後合併症を7例中4例に認めたが、すべて一過性であり、術前・中・後の管理にて防止しようと考えられた。すなわち痙攣発作・低灌流による巣症状の悪化は抗痙攣剤の投与、術中の血圧管理と出血を最小限に止めることで防止しうる。Epidural hematomaとsubdural hematomaの発生には抗凝固剤の投与中止と再投

与時期の決定と、どの程度脳の可塑性が残存しているか問題となるがいまだ不明の点が多い。HHHに伴ったANについてみると、中大脳動脈ANの破裂による側頭葉脳内血腫と被殻部HHHとの鑑別が必要となる。中大脳動脈のM₁部が短く、ANのdomeが上向きのANでは、側頭葉に限局した脳内血腫のみでSAHの所見の認めない例や、一方、被殻出血で外側に伸展し sylvian-fissure から basal cistern にSAHを認める例を経験する。破裂ANによる側頭葉限局型脳内血腫例は術前H-K grade Vであっても超早期に根治手術を行えば、その予後は比較的期待しえ、超早期手術の数少ない絶対適応と考えている¹⁰⁾。一方、脳出血後に未破裂ANが破裂した例は18例中3例・17%でその期間は3～5年であり、一般的な未破裂ANの破裂期間に比べ短い¹³⁾。これはHHHでは長期にわたり脳血管のautoregulation障害が持続すること¹⁴⁾、脳血管の脆弱化が存在すること、積極的なrehabilitationが必要であることによりANの破裂の危険性が高いと考えられる。

3. 脳血管障害病巣部とANの発生部位との関係

CI病巣側とAN部位とに相関性は認めない。一般に内頸動脈の閉塞時に対側の脳血流増大によりANが新生された報告を散見するが⁴⁾⁵⁾われわれの16例において対側にANを認めた例は4例・25%にすぎなかった。また同側例が7例・44%認めたが、ANがembolic sourceと考えられた例はない。一方、HHH・18例(16例にIV vessels angiography・2例で左右の内頸動脈angiographyを施行)中14例・78%において病巣側と同側にANを認め、中大脳動脈分岐部ANが14例中9例・64%の高率に認められた。一般にCIとANの合併の頻度が2～5%とされているが¹⁵⁾¹⁶⁾、HHHとANとの合併に関しての報告は少ない。虚血性脳血管障害よりみた未破裂ANの頻度はCIが3%に対し、HHHが1.5%との報告¹⁷⁾もあるが、われわれの発生率は、CIとHHHとほぼ同率であった。脳出血側にANを多くみたが、この因果関係を推測するとHHHの原因は線条体動脈の走行が親動脈に逆向きに分岐し、条件が悪くなると酸素不足に陥りやすく、高血圧はこのような血管の血管壊死をもたらすさらに小梗塞巣が形成されるか、AN様拡張が起こり、破裂し脳出血が起こるとされている¹⁸⁾。このような脳血管の壊死は、中膜筋層に強く認められる。一方、主管脳動脈の分岐部は内膜・中膜の先天性欠損が存在することは知られているが、このような血管の脆弱部に高血圧による脳血管の壊死性変化が同側のANの新生、発育の一因と考えられる。

文 献

- 1) 中島健二, 伊藤善太郎, 辺 龍秀, ほか: 脳血管奇形と脳

- 動脈瘤合併の蓋然性. 脳と神経 **28**: 197-201, 1976
- 2) 片岡和夫, 種子田護: 両側頸動脈閉塞に合併した脳動脈瘤. Neurol Med Chir (Tokyo) **22**: 744-750, 1982
 - 3) 林 靖二, 船橋利理, 板倉 徹, ほか: 脳動脈瘤発生に及ぼす hemodynamic stress の重要性—脳動脈瘤・脳動静脈奇形合併例の分析—. Neurol Med Chir (Tokyo) **23**: 219-226, 1982
 - 4) 土本正治, 白石哲也, 木下公吾: 中大脳動脈狭窄後7年目に新たに前交通動脈瘤を生じた1例. Neurol Med Chir (Tokyo) **24**: 202-206, 1984
 - 5) Klemme WM: Hemorrhage from a previously undemonstrated intracranial aneurysm as a late complication of carotid artery ligation. Case report. J Neurosurg **46**: 654-658, 1977
 - 6) 田沢俊明, 水上公宏, 富樫 修, ほか: 両側中大脳動脈閉塞に合併した前交通動脈瘤をの1例. Neurol Med Chir (Tokyo) **23**: 478-482, 1983
 - 7) Nagata I, Handa H, Hashimoto N, *et al*: Experimentally induced cerebral aneurysms in rats: Part IV. Hypertension. Surg Neurol **14**: 477-479, 1980
 - 8) Waga S, Tochio H: Intracranial aneurysm associated with moyamoya disease in childhood. Surg Neurol **23**: 237-243, 1985
 - 9) 西澤義彦, 土肥 守, 斎木 巖, ほか: 破裂脳動脈瘤急性期 CT 分類と治療予後. 第14回日本脳卒中の外科研究会講演集: 82-86, 1985
 - 10) 金谷春之, 西澤義彦: 破裂脳動脈瘤の急性期外科治療. 臨床と研究 **62**: 199-204, 1985
 - 11) 杉山浩隆: 高血圧性脳出血の脳循環動態に関する臨床的研究—視床および被殻出血における脳循環量減少の差異について. Neuro Med Chir (Tokyo) **24**: 564-572, 1984
 - 12) Cohn MM, Hemalatha CP, Daddar'o RT, *et al*: Embolization from a fusiform middle cerebral artery aneurysm. Stroke **11**: 158-161, 1980
 - 13) 貫井英明, 長屋孝雄, 宮城 修, ほか: 脳動脈瘤の成因および増大, 破裂に関する臨床的検討. Neurol Med Chir (Tokyo) **22**: 437-445, 1982
 - 14) 江尻孝夫: 被殻出血における脳血管の autoregulation と CO₂ 反応性に関する臨床的研究. 脳と神経 **38**: 1165-1174, 1986
 - 15) Baker HL Jr: Medical and surgical care of stroke. Roentgenologic aspect. Circulation **32**: 559-562, 1965
 - 16) Gurdjian ES, Hardy WG, Lindner DW, *et al*: Diagnostic evaluation and treatment. Symposium: Occlusive cerebrovascular disease. Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryng **66**: 149-165, 1962
 - 17) 松崎隆幸, 福岡誠二, 和田啓二, ほか: 虚血性脳血管障害と未破裂脳動脈瘤. 脳卒中 **3**: 370-377, 1981
 - 18) 藤井 潤: 内科 Mook, 金原出版, 1978, p 44