原 著

破裂前交通動脈瘤の中期成績 —社会復帰を妨げる記憶障害と原因—

菅 貞郎, 中川 享, 真柳 圭太, 河瀬 斌

Surgical Outcome of Subarachnoid Hemorrhage Patients with Ruptured Anterior Communicating Artery Aneurysm: Memory Disturbance and Resumption of Work

Sadao SUGA, M.D., Toru NAKAGAWA, M.D., Keita MAYANAGI, M.D., and Takeshi KAWASE, M.D.

Department of Neurosurgery, Keio University School of Medicine, Tokyo, Japan

Summary: We examined 33 patients with ruptured anterior communicating artery aneurysms (AcomA ANs) treated in Keio University Hospital between May 1997 and October 2000 and analyzed memory disturbance, resumption of work and factors affecting 23 patients from the 33 who had either made a good recovery (GR, n=16) or remained moderately disabled (MD, n=7). The 16 GR patients comprised 7 businessmen, 2 cooks, 1 doctor, 1 part-time worker, 4 housewives and 1 male retiree. Two GR patients (12%) demonstrated memory disturbance due to vasospasm and primary brain damage, respectively. Except for 4 housewives and 1 retiree, 2 of the remaining 11 GR patients (18%) could not return to their previous job positions. One of the cooks suffered from mild memory disturbance at discharge, and he quit his previous job but continued to run the restaurant with the support of his family. The young part-time worker resigned from her job although her condition had returned to normal. The 7 MD patients comprised 2 businessmen, 2 administrative staffers, 1 novelist and 2 retirees. Five of the 7 showed memory disturbance, which in 2 patients was due to the primary brain damage, and in another 2 to surgical complications and a vasospasm, respectively. Only 1 of these 5 patients was able to return to his previous job, which was writing as a novelist, although he suffered vasospasm-related weakness in the lower extremities.

In conclusion, the rate of resumption of work was satisfactory in GR patients, but was not so in MD patients, and memory disturbance caused by primary brain damage, surgical complications and vasospasm was the leading factor. Although it can be expected that patients with a ruptured AcomA AN may well show a high incidence of memory disturbance because of the damage to the basal forebrain perfused by the AcomA, this was probably not a factor in the memory disturbance or resumption of work in this series.

Key words:

- subarachnoid hemorrhage
- anterior communicating artery aneurysm
- surgery
- outcome
- cognitive function

Surg Cereb Stroke
(Jpn) 30: 258-263, 2002

Fig. 1 Distribution of WFNS grades on admission in 33 ruptured AcomA AN patients.

Fig. 2 Distribution of AcomA aneurysm's projection in 33 patients. Projection was classified by the lateral view of angiogram as described by Morota.¹¹⁾

はじめに

最近の報告によれば、重症のくも膜下出血(SAH)の治療成績は依然として厳しいと報告されているが⁹⁾、軽症例の予後には改善傾向が認められているとの報告もある⁴⁾。しかしながら、予後良好とされた good recovery の症例においても、軽度の物忘れなどの症状が後遺する場合があります。高次脳機能の検討では、高頻度に障害を認めたとの報告もある^{13) 17)}。またうつ状態などの精神症状などにより患者家族の満足度は、主治医のそれとは大きく異なっている、との報告もある²⁾。

内頸動脈瘤や中大脳動脈瘤は、片麻痺や失語などの神経症状に関与することが多いが、前交通動脈瘤(AcomA AN)は、記憶障害、性格変化などの神経症状に関与することが多い、といわれている⁵⁾。前交通動脈瘤破裂によるくも膜下出血の場合、出血それ自体の影響、手術操作、血管攣縮などによってこれらの神経症状が生じるが、社会復帰や復職を考える場合、一見転帰良好に思われても記憶障害、性

Fig. 3 Outcome of 33 ruptured AcomA AN patients 3 months after the onset. GOS was used as classifications of outcome.

格変化などは社会復帰を困難にする大きな要因である。今回われわれは比較的予後良好と思われた破裂前交通動脈瘤の症例を対象とし、記憶障害と復職状況、そしてそれに関する諸因子を検討した。

対象、方法

1997年5月から2000年10月までに当院に入院したSAH連続133例中、前交通動脈瘤直達術例は33例であった。手術はWFNS grade IVまでを適応とし、Grade Vでは、脳内血腫、脳室内血腫が意識障害の主因になっていると考えられる症例を適応とした。この33例の男/女の性別は19/14例、年齢は26-75歳(平均年齢56.4歳)であった。入院時WFNS gradeはI; 18例(55%), II; 8例(24%), III; 0例(0%), IV; 1例(3%), V; 6例(18%) (Fig. 1)で、動脈瘤の大きさは10 mm未満が27例(82%)を占めた。動脈瘤の向きは、師田らの分類¹¹⁾に従って4型に分類したところ、下向き4例(12%)、前向き12例(36%)、上向き15例(46%)、後ろ向き2例(6%)であった (Fig. 2)。

手術は基本的にはpterional法で行い、前向き、上向きはA2 open側より、下向きの場合はA1優位側より、後ろ向きの場合は、低位で小さい動脈瘤の場合はA2 close側よりアプローチした。後ろ向きで大きいもの、高位のものは半球間裂法で行い、その結果、直達術33例中、半球間裂法は3例(9%)に行われた。

3カ月の転帰をGlasgow outcome scale (GOS)で評価し、good recovery (GR) 16例(49%)、moderately disabled (MD) 7例(21%)、severely disabled (SD) 1例(3%)、persistent vegetative state (PVS) 4例(12%)、dead (D) 5例(15%)であった (Fig. 3)。このうち、転帰がGRまたはMDであった23例について、記憶力障害、復職の状況、それに関連する諸因子について検討した。記憶力障害の有

Table 1 Clinical characteristics of patients presenting moderately disabled

Case No.	Age	Sex	WFNS	AN size (mm)	An projection	Cause of deficit	Memory disturbance	Type of work	Resumption
1	41	M	2	5	inferior	VS	none	adm. staffer	no
2	52	F	4	5	superior	PBD	present	office worker	no
3	59	M	1	8	superior	SC	present	office worker	no
4	60	M	4	6	superior	PBD	present	adm. staffer	no
5	70	M	1	8	anterior	VS	none	novelist	yes
6	74	F	2	10	anterior	VS	present	retiree	/
7	74	M	1	22	anterior	SC	present	retiree	/

Abbreviation: M; male, F; female, WFNS; WFNS grades on admission, AN; aneurysm, VS; vasospasm, PBD; primary brain damage, SC; surgical complication, adm. staffer; administrative staffer

無は3語想起の可否，復職は前職位への復帰とした。

結 果

1. GRの復職と記憶障害

GR 16例の職業は会社員7名，料理人2名，医師1名，主婦4名，アルバイト店員1名，退職者1名。この中で復職したのは主婦と無職を除くと11例中9例(82%)が前職に復職したが，2例(18%)が前職には復職できず，その職種は料理人，アルバイト店員各1名で，料理人は経過中，スパズムが出現し，血管形成術を行い，CT上では明らかな低吸収域は出現しなかったが，軽度の記憶力低下が後遺し，前職に復帰できなかった。しかしながら，自分で新しく店を開き，家族の協力を得て料理店を経営している。アルバイトは特に障害は残らなかったが，復職しなかった。主婦4例は全例，主婦に戻っており，これをあわせると15例中13例(87%)が前職に戻っていた。

また，記憶障害は16例中2例(12.5%)に認められ，その原因は前述の料理人のスパズム1例と退職者のSAHによる初期損傷1例であった。

2. MDの復職と記憶障害

MD 7例では，職種は会社員2名，会社役員2名，作家1名，無職2名であったが，復職できたのはスパズムによる麻痺が後遺した作家のみの5例中1例(20%)であった。復職できなかった4例の原因は，スパズムによる片麻痺1例，SAH初期損傷による記憶障害2例，手術合併症による記憶障害1例であった。逆に，復職できた1例は，スパズムにより軽度の歩行障害が後遺したものの，高次機能に問題が生じなかったため，作家活動に復職できた。

記憶障害は7例中5例(71%)に認められ，その原因はSAH初期損傷によるもの2例，手術手技によるもの2例，スパズムによるもの1例であった(Table 1)。以下，代表症例を示す。

〈SAHによる初期損傷：症例2〉

52歳女性。WFNS grade 4。初回出血の影響で両側前頭葉白質に低吸収域が残存。やはり記憶力低下が残存し，発症前に勤務していた秘書には復職できなかった(Fig. 4)。

〈手術合併症：症例7〉

74歳男性。WFNS grade 1。前向きの22 mmの動脈瘤をクリッピングしたが，術後右前頭葉に脳挫傷，脳梁前半部，左前頭葉内側皮質に脳梗塞をきたし，運動機能は正常であったが，記憶力低下が残存した(Fig. 5)。

考 察

最近の集学的治療の進歩により，軽症例の治療成績は向上してきている。しかしながらこれらの軽症例においても一般的に予後評価に用いられることの多いGOSでGRと評価されても，患者本人や家族の満足度は不十分なことがある²⁾。くも膜下出血全体の転帰から考えるとわれわれ脳外科医としては満足しえても，患者家族は，救命の次は日常生活動作の自立，その後は社会復帰，と退院後に外来通院している間の欲求は限りない。しかし，働き盛りの若年，中高年層においては復職は生活自立の基盤であり，また社会的にみても生産活動に従事できない場合は，大きな社会的損失となり，看過できない問題である。特に麻痺症状が後遺せず，一見復職可能に思えても，それを困難にするのが高次機能障害で，特に記憶障害が大きな問題となる。

1. 前交通動脈障害による記憶障害の機序

前交通動脈瘤破裂後に記憶障害，性格変化などを中心とする神経心理学的後遺症に関しては「前交通動脈症候群」として多くの報告がある⁵⁾¹⁰⁾。特に記憶障害との関連では，前脳基底部と腹側前頭葉が同時に障害された場合に起きるとの報告もあるが⁷⁾，その機序に関しては不明の部分も多い。最近の報告では，前脳基底部損傷における記憶障害の機序として，1) コリン作動系のBroca対角帯核や中隔核損傷による側頭葉内側部への遠隔効果，2) ドパミン系の関与する側坐核損傷と線状体-淡蒼球系の障害，の2つが

Fig. 4 CT scans on admission (*left*) and 1 month after the onset (*right*) in Case 2. Interhemispheric dense SAH clot was observed at the onset, and ischemic change of bilateral frontal white matter was presented 1 month later.

Fig. 5 A-P view of right CAG before the operation (*left*) and a CT scan after the operation (*right*) in Case 7. An anteriorly projected large AcomA AN was observed, and multiple infarction of left medial frontal cortex and corpus callosum were presented after the operation.

示唆されている。また従来より指摘されている Papez 回路障害のみならず、他の記憶回路である外側辺縁系回路の一部である脳梁下野の障害も指摘されている⁸⁾。最近では、MRI を用いて詳細な検討が行われるようになってきており、前脳基底部分の関与が画像的に示されるようになってきた^{1) 15)}。

2. 前交通動脈周囲の血管構築

前脳基底部分、前交通動脈からの穿通枝、両側 A2 の血

管支配を受けているが、特に手術のさいの、視床下部動脈温存の重要性は以前より指摘されている¹⁹⁾。前交通動脈の解剖に関する芹沢らの報告¹⁶⁾によると、視床下部動脈を脳梁下動脈、視床下部動脈(狭義)、視交叉動脈の3つに分類し、平均で太い脳梁下動脈が1本と細い視床下部動脈が3本と報告している。そのなかで特に脳梁下動脈の重要性を指摘している。Vincentelli¹⁸⁾も穿通枝の灌流域に関して報告しているが、特に前脳基底部分穿通枝より灌流されていることを示している。よって、破裂前交通動脈瘤では

前脳基底部へのSAHによる初期損傷、手術による穿通枝障害、血管攣縮などにより前脳基底部損傷が起こり、記憶障害が生じると考えられている。

3. 前交通動脈瘤破裂後の記憶障害発生の原因

今回のわれわれの症例では、GRの場合は記憶障害が後遺したのは2例で、これはスパズムによるもの1例とSAH初期損傷1例であった。MDに関しては記憶障害は7例中5例に認めた。この原因は初期損傷2例、スパズム1例、手術による合併症2例であった。堀田ら⁶⁾によると、破裂前交通動脈瘤症例で健忘症状に関する因子は、術前神経学的重症度、CTによる出血量、動脈瘤上向き、と報告しているが、われわれの症例では、初期損傷の2例は入院時意識レベルが悪く、また動脈瘤も上向きであり、彼らの報告と一致する。また、スパズムに関しては2例ともCT上では明らかな梗塞巣は出現していないが、症状出現時の血管撮影で、前大脳動脈のスパズムを認めており、CTでは関知できない前脳基底部病変が考えられた。前大脳動脈のスパズムの場合、塩酸バパバリンの動注は容易に可能であるが、バルーンによる血管拡張術は血流方向からして困難な場合があり、今後の課題と思われる。

手術合併症は、外科医として最も避けなければならないものであるが、今回2例が記憶障害の原因となった。1例は動脈瘤が22 mmと大きく、また74歳と高齢であり、術中は問題なく終了したが、術後脳挫傷と穿通枝を含む前大脳動脈領域の脳梗塞をきたした。大きな動脈瘤では特に穿通枝の温存が重要であるが、pterional法では大きな動脈瘤後方の視野の確保が難しく、その点からすると半球間裂法が望ましかったと思われる¹⁴⁾²⁰⁾。もう1例はネック剥離中にネック近傍が裂け、一時遮断下に縫合した症例であるが、縫合の準備に手間取り、CTでは虚血巣ははっきりしないものの、記憶力低下が残存した。

破裂前交通動脈瘤に伴う記憶障害は、その解剖学的特徴から他の部位の動脈瘤に比較して高いと考えられているが、前交通動脈瘤と他の部位の動脈瘤で差がなかった、との報告もある¹⁷⁾。今回の症例では他の部位と比較していないので破裂前交通動脈瘤に記憶障害を伴いやすいかは不明だが、MDでの70%の記憶障害発症率を、くも膜下出血全体の高次機能障害の合併率は65%だった、との報告¹⁷⁾と比較すると、一概に今回の前交通動脈瘤症例に特に記憶障害が高率で発症したとはいえないと思われる。むしろ高次脳機能障害は、くも膜下出血重症度と関係しているといわれていることを考えると¹³⁾、SAHに伴う初期損傷の全脳への影響が大きいのかかもしれない。これは高次機能で特に問題となる記憶障害は、前脳基底部病変だけでなく、側頭葉障害によるものや、乳頭体-視床背内側核障害による

ものもあり、これらと前脳基底部障害との異同はさらに詳しい神経心理学的検討が必要であり、他部位の動脈瘤では前脳基底部病変以外の機序で記憶障害が起こっている場合もあると考えられるからである。すなわち、もちろん前交通動脈瘤に伴う特殊な病態にも留意する必要があるが、それ以上に、くも膜下出血治療の原則である初期損傷の進展阻止、血管攣縮予防、手術合併症の回避などに注意することで、破裂前交通動脈瘤症例でも高次機能障害の発症を少なくすることができると考えられた。

4. 復職と記憶障害

今回の検討では、復職に関してはGRでは記憶障害を呈した1例を含めて問題なかったが、MDでは70歳以下では5例中1例しか復職しえなかった。Nishinoらの40歳代のSAH患者の復職についての報告¹²⁾によると、入院時Hunt & Kosnik Grades 1と2においては復職は80%に達し、特に前職への復帰も67%に上っている。また、動脈瘤の局在に関しては脳底動脈瘤が有意に復職率が悪く、前交通動脈瘤に関しては若干低いもの70%と高率であった。彼らの症例は40歳代と若いこと、また公務員、特に教職員が多く、いわゆる日本の終身雇用制度によって守られている職種の人が多かったことが復職率の高さに関与していると思われる。一方、米国でもHunt & Hess Grades I-IIIの症例の復職率が67%と報告されている³⁾。今回のわれわれの症例でも、主婦も職種に含めると入院時重症度の軽いものではおよそ2/3の症例が復職している。Nishinoらの報告に比べると、若干復職率が低い、われわれの症例では50歳代以上の症例が大部分を占めており、また民間企業に勤務していたものが多く、公務員に比較して復職が困難だった可能性がある。

MDで復職できなかった4例のうち、3例は記憶障害が原因だった。やはり日常動作が自立しえても、記憶障害は復職を困難にする主な原因であった。一方、今回のわれわれの症例でMDで復職しえたのは自由業(文筆業)の1例であったが、軽度の下肢麻痺が後遺したものの高次機能が保たれており、復職が可能となった。職種によっては、高次機能が保たれていれば復職可能であり、麻痺が必ずしも社会復帰を妨げるものではなく、やはり高次機能の温存の重要性が示唆された。

ま と め

今回のわれわれの検討では、記憶障害発症頻度、復職の困難さ、と破裂前交通動脈瘤に有意な関連があるかは不明であったが、記憶障害がGR、MDの転帰良好群でも多くみられ、復職を妨げる一因であった。その原因は、SAHによる初期損傷、血管攣縮、手術合併症であり、他の部位

の破裂脳動脈瘤と同様であった。このことは、SAH後の高次機能温存、復職を可能にするためには、動脈瘤の局在による影響より、初期損傷の進展防止、血管攣縮や手術合併症の予防といったSAHの基本的治療をきちんと行うことの重要性を示唆していると考えられた。

文 献

- 1) Abe K, Inokawa M, Kashiwagi A, *et al*: Amnesia after a discrete basal forebrain lesion. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 65: 126-130, 1998
- 2) Buchanan KM, Elias LJ, Goplen GB: Differing perspectives on outcome after subarachnoid hemorrhage: the patient, the relative, the neurosurgeon. *Neurosurgery* 46: 831-838, 2000
- 3) Carter BS, Buckley D, Ferraro R, *et al*: Factors associated with reintegration to normal living after subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery* 46: 1326-1333, 2000
- 4) Cesarini KG, Hardemark HG, Persson L: Improved survival after aneurysmal subarachnoid hemorrhage: review of case management during a 12-year period. *J Neurosurg* 90: 664-672, 1999
- 5) DeLuca J, Diamond BJ: Aneurysm of the anterior communicating artery: a review of neuroanatomical and neuropsychological sequelae. *J Clin Exp Neuropsychol* 17(1): 100-121, 1995
- 6) 堀田二郎, 窪倉孝道, 塩田純一: 前交通動脈瘤術後の健忘症状に関する検討. 脳卒中 19: 34-39, 1997
- 7) Irle E, Wowra B, Kunert HJ, *et al*: Memory disturbances following anterior communicating artery rupture. *Ann Neurol* 31: 473-480, 1992
- 8) 加藤元一郎: 前脳基底部病変と記憶障害. 神経進歩 45: 184-197, 2001
- 9) Le Roux PD, Elliott JP, Newell DW, *et al*: Predicting outcome in poor-grade patients with subarachnoid hemorrhage: a retrospective review of 159 aggressively managed cases. *J Neurosurg* 85: 39-49, 1996
- 10) Mavaddat N, Sahakian BJ, Hutchinson PJ, *et al*: Cognition following subarachnoid hemorrhage from anterior communicating artery aneurysm: relation to timing of surgery. *J Neurosurg* 91: 402-407, 1999
- 11) 師田信人, 瀬口喬士, 辻 勉, ほか: 術前脳血管撮影を基にした術中所見の予測. Pterional approachによる前交通動脈瘤手術について. 脳卒中の外科 19: 23-29, 1991
- 12) Nishino A, Sakurai Y, Tsuji I, *et al*: Resumption of work after aneurysmal subarachnoid hemorrhage in middle-aged Japanese patients. *J Neurosurg* 90: 59-64, 1999
- 13) 岡 芳久, 大上史朗, 河野兼久, ほか: 破裂脳動脈瘤術後の慢性期高次脳機能の検討. 脳卒中の外科 26: 96-100, 1998
- 14) 佐野公俊: 前交通動脈瘤の手術. 脳神経外科 28: 9-16, 2000
- 15) 佐々木真人, 山田洋司, 長尾朋典, ほか: 前交通動脈瘤手術に合併した前交通動脈穿通枝領域の梗塞. 臨床放射線 39: 407-410, 1994
- 16) 芹澤 徹, 佐伯直勝, 福田和正, ほか: Interhemispheric Trans-lamina Terminalis Approachにおける前交通動脈とその穿通枝の外科微小解剖. 脳神経外科 22: 447-454, 1994
- 17) Tidswell P, Dias PS, Sagar HJ, *et al*: Cognitive outcome after aneurysm rupture: relationship to aneurysm site and perioperative complications. *Neurology* 45: 875-882, 1995
- 18) Vincentelli F, Lehman G, Caruso G, *et al*: Extracerebral course of the perforating branches of the anterior communicating artery: microsurgical anatomical study. *Surg Neurol* 35: 98-104, 1991
- 19) Yaşargil MG: Microneurosurgery, Vol II. George Thieme Verlag, Stuttgart, 1984, pp185-199
- 20) 安井信之: 前交通動脈瘤に対する手術アプローチ—Interhemispheric approachを中心として—. 脳外誌 8: 139-145, 1999