前交通動脈瘤術後穿通枝障害の検討

木矢 克造, 佐藤 秀樹, 溝上 達也
山本 恵子, 松重 俊憲

Evaluation of the Obstructed Perforating Artery after Surgery of Anterior Communicating Artery Aneurysm

Katsuzo KIYA, M.D., Hideki SATOH, M.D., Tatsuya MIZOUE, M.D., Keiko YAMAMOTO, M.D., and Toshinori MATSUSHIGE, M.D.

Department of Neurosurgery, Hiroshima Prefectural Hospital, Hiroshima, Japan

Summary: We evaluated the clinical features of basal forebrain amnesia caused by obstruction of the perforating artery branching from the anterior communicating artery (A com a.) after clipping of the A com a. aneurysm. Five out of 80 (6.2%) patients who underwent clipping of the aneurysm located at the A com a. using an interhemispheric approach presented basal forebrain amnesia after operation. The course of symptoms was divided into 3 types. The severe type manifests amnesia, disorientation, confabulation, restlessness, insomnia, and wandering for several days after surgery and gradual release from these symptoms but mild amnesia in a few months. The moderate type represents amnesia, disorientation and restlessness, but has recovery without any neurological deficit in a month. The mild type shows transient amnesia for a few weeks.

The severe type included 3 patients whose CT tended to demonstrate focal infarction at the subcallosal area. The moderate and mild type included 1 patient, whose CT revealed no infarction. The patients in the severe type were able to return to previous work or lifestyle, although evocation of long-term episodic memory was somewhat disturbed.

The cause of obliteration of the perforating artery, mainly the subcallosal branch, during surgery was considered as follows: stretching the perforating artery adherent to the rear of the dome after clipping, trapping of the A com a., and a difficulty in confirming patency of the perforating artery running behind the large dome or broad neck, especially when rupture occurred during operation. Therefore, it is important to pay as much attention as possible to preserve patency of a larger perforating artery such as the subcallosal branch during clipping of A com a. aneurysm.

Key words:

- basal forebrain amnesia
- anterior communicating artery aneurysm
- hypothalamic artery

Surg Cereb Stroke
(Jpn) 30: 107-113, 2002

はじめに

前交通動脈瘤術後の知的機能障害は中・長期予後に影響し、日常生活に支障をきたす場合がある。特に前交通動脈

からの穿通枝が、くも膜下出血に伴う損傷や脳血管攣縮、手術操作などにより障害を受け、健忘症の原因となることが指摘されている^{2-4) 10) 11)}。この健忘症は前交通動脈症候群とされているが最近では前脳基底部健忘といわれるよう

県立広島病院 脳神経外科(受稿日 2001. 7. 18) [連絡先: 〒734-8530 広島市南区宇品神田1-5-54 県立広島病院 脳神経外科 木矢克造] [Mailing address: Katsuzo KIYA, M.D., Department of Neurosurgery, Hiroshima Prefectural Hospital, 1-5-54 Ujina-kanda, Minami-ku, Hiroshima City, Hiroshima 734-8530, Japan]

になった⁷⁾。ただし前交通動脈瘤術後の穿通枝障害の虚血に伴う前脳基底部健忘の報告は意外と少ない¹⁾¹³⁾。今回、手術操作に関連してこのような前脳基底部健忘が生じた症例について検討した。

対象と方法

1993年1月から2001年5月までに県立広島病院脳神経外科にてinterhemispheric approachを用い直達術を行った前交通動脈瘤80例のうち、前交通動脈から分枝した穿通枝障害により術後前脳基底部健忘と思われる症状が出現した症例は5例(6.2%)であった。これらの症例をもとに、その臨床経過、CT所見、症状出現の原因につき検討した。なお前脳基底部健忘の症状程度を、(1)高度：術後健忘・失見当識・作話・不隠・不眠・徘徊があり、数カ月で徐々に改善するも軽度の健忘が残存、(2)中等度：術後健忘・失見当識・不隠があり、約1カ月で消失するもの、(3)軽度：術後健忘があり数週間で消失するものに分けた。また予後調査としてN式老年精神状態評価尺度(NMスケール)⁹⁾を用い、48～50正常、43～47境界、46以下痴呆の評価にて検索した。

結 果

5症例の臨床像をTable 1に示す。年齢は平均59.6(53-66)歳でいずれも男性であった。術前の状態として未破裂脳動脈瘤は3例で、残り2例がくも膜下出血で発症し、Hunt & Kosnik分類ではGrade 1と4であった。健忘症の重症度として、高度が3例あり、中等度が1例、軽度が1例となった。CT上の脳梁下野を中心とした梗塞巣の出現は高度例のなかで2例に認められたが、他の3例は梗塞巣がみられなかった。すなわち中等度から軽度例では梗塞巣が出現していなかった。

次に穿通枝障害をきたした原因をTable 2に示す。前交通動脈瘤の向きは、脳血管撮影の側面像からみて上方3例、前上方2例となり、穿通枝の走行する前方に動脈瘤が位置しクリッピングにさいしてdomeの裏面に穿通枝がみられる症例であった。動脈瘤径は10 mm以上が3例であった。手術操作による脳虚血の原因として、症例1では右A1-A2側のA comから分岐したsubcallosal branchがdomeの裏面に癒着しており、neck周囲を剝離したもののクリッピングにてsubcallosal branchが伸展され梗塞を生じたものと思われた。症例2ではbroad neckでかつdomeが左A2裏面で癒着し、左A1-A2側のneckも癒着したまま術中破裂し、やむなくA comのtrappingとA3-A3吻合を行ったが、trappingで虚血が生じたものと考えられた。症例3は15 mmの動脈瘤径であり術中破裂したため、穿通枝の確認ができずにclippingを行い、結果として虚血を生じたも

Table 1 Clinical summary of 5 cases

Case	Age	Sex	H & K	Clinical grade	Infarction on CT
1	66	male	0	severe	(+)
2	55	male	0	severe	(+)
3	63	male	4	severe	(-)
4	53	male	1	moderate	(-)
5	61	male	0	mild	(-)

H & K: Hunt & Kosnik grade, Clinical grade: severe=Amnesia, disorientation, confabulation and restlessness improve for a few months after operation, but mild amnesia remains. moderate=Amnesia and restlessness disappear in a month. mild=Amnesia disappears in a few weeks.

Table 2 Factors affecting obstruction of the perforating artery

Case	Aneurysm		Procedure during operation
	projection	size (mm)	
1	superior	7	stretch of subcallosal branch adherent to the dome after clipping
2	superior	8	trapping of A com artery for complexed neck and A3-A3 anastomosis
3	anterosuperior	15	no confirmation of perforating artery behind the large dome after rupture
4	superior	10	possibility of clipping both the neck and perforating artery after rupture
5	anterosuperior	14	possibility of clipping the perforating artery behind the broad neck

のと思われた。症例4も術中破裂したため、穿通枝も一緒にclippingした可能性が考えられた。症例5は14 mmの動脈瘤径でbroad neckで背面がみえずに穿通枝もclippingした可能性があった。いずれも穿通枝が動脈瘤の裏面を走行し、これがdomeに癒着しているか、domeが大きくて穿通枝を確認しづらい場合で、特に術中破裂をきたすと操作を困難にした。

さらに現在の生活状況を調査した(Table 3)。症例3はその後脳出血を合併し寝たきり状態となり転院し、追跡調査から脱落した。平均観察期間は4年である。NMスケールでは4症例とも48～50で正常範囲であった。健忘症の程度が術後高度であった症例1、2のうち、症例1は退職後に手術を受けられていたが、術後家庭内生活は自立し、ごく軽度の健忘はあるも日常生活には困らず趣味も続けられる状態である。症例2は以前からしていた運送業に復帰した。軽度の健忘はみられるも大切なことをメモすることにより仕事の継続は可能であった。定年退職後に軽い脳梗

Table 3 Long-term outcome

Case	Observation period (yrs.)	NM scale	GOS
1	2	48	GR
2	5	49	GR
3	(drop out)		SD*
4	5	50	GR
5	4	49	GR

NM scale: 48–50=normal, 43–47=border line, <47=dementia
 GOS: Glasgow outcome scale, GR: good recovery, SD: severe disability

*: The patient became bed-ridden because of cerebral hemorrhage occurring one month after surgery.

塞を発症した。症例4も現職に復帰し、以前とまったく同様の生活が続けられている。症例5はもともと無症候性内頸動脈閉塞があり軽度の健忘はあったが、術後も日常生活は以前と変化なく送っている。したがって、術後の健忘症状は高度であっても、社会生活を含めた日常生活は可能な程度に回復していることをうかがわせた。

以下、典型的な症状経過を示した症例を提示する。

〈症例1〉66歳、男性。

平成11年3月失神発作のため近医にてMRI・MRAを施行され、偶然前交通動脈瘤を指摘されたため、当科にて脳血管造影を行い動脈瘤を確認した(Fig. 1)。3月29日手術目的にて入院し、4月5日両側前頭開頭を行った。右側の前交通動脈から分岐したsubcallosal branchはクリッピングにさいして閉塞はしなかったが、domeの裏で癒着しており結果的に伸展された状態で手術を終了した(Fig. 2)。手術後から、不穏状態となり、作話や失見当識、健忘がみ

られた。術翌日のCTは正常であったが、4月8日のCTでは脳梁吻～脳梁下野に低吸収域が出現していた(Fig. 3)。このころから廊下をやたら徘徊しては部屋を間違える状態で奥さんが始終付き添っていた。夜間も不眠状態で向精神薬を要した。術後約1週間してから、徘徊も減少し落ちつきを取り戻してきた。また作話も減少したが、本人に自覚された深刻さはなくやや多幸的で、見当識やエピソード記憶は障害されていた。4月19日退院した。5月の外来受診では、外出は自分の家がわからなくなるため奥さんと出かけていた。昔の出来事を現在と混同するとの妻の発言に対し、いった覚えはないと返事していた。エスキーテニスは以前と同様にでき、手続き記憶は保たれているようであった。長谷川式簡易知能評価スケール(HDS-R)⁸⁾は19点であった。6月には失見当識が徐々に改善。映画の画面はわかるがストーリーがわからない、新聞の内容が覚えきれないなどと訴え、自分の障害に対する内省が出てきた。8月ころから健忘が減少してきた。9月HDS-Rは25点に改善。12月から1人での外出も問題がなくなった。術後2年が経過し、周囲の人からは普通にみられている。ただし、妻からみると服薬や約束の時間を忘れ、場所・人はわかるが時間の健忘が残存し、何回もいうと少しの間覚えていたとのこと。新たに尺八を覚え、性格は温厚無口から多弁ひょうきんになったとのことである。

考 按

Lindqvist¹⁰⁾が前交通動脈瘤破裂後に生じる健忘症を報告して以来、前交通動脈瘤破裂を中心として数々の健忘症の報告²⁾⁴⁾¹¹⁾¹⁴⁾がなされてきた。こうした症例に伴う健忘症は前交通動脈症候群(A Co A syndrome)とも呼ばれ

Fig. 1 Left carotid angiograms revealing anterior communicating artery aneurysm in Case 1.

ている²⁾。最近は、無症候性未破裂脳動脈瘤のクリッピングも多くなされるようになり、無症候性前交通動脈瘤術後の穿通枝障害による合併症として健忘症の報告もなされるようになった¹⁾。一方、こうした健忘症は前脳基底部の損傷が健忘の直接的な原因であることが認められ、前脳基底部健忘と呼ばれるようになった。また微小外科解剖の立場から、前交通動脈からの重要な穿通枝である hypothalamic artery について、井上ら⁵⁾は前交通動脈の後上側から分岐した1本のものが多いとし、その後芹澤ら¹²⁾はこの穿通枝を subcallosal branch, hypothalamic branch, chiasmatic branch に分け、特に subcallosal branch は1本で比較的太く両側の脳梁下野を灌流するため術中の温存が重要

Fig. 2 Intraoperative view through interhemispheric approach representing stretch of the subcallosal branch (arrow) after clipping of the aneurysm.

あることを指摘した。前脳基底部は視床下部の前方から脳梁吻の下方にあたり、前交通動脈瘤術後の穿通枝障害にてこの領域が梗塞となる。今回は、このような症例を自験例から集計してみた。重症例は意識障害のため、臨床的には前脳基底部健忘をとらえることができなかった。したがって無症状から軽症例、また重症例でも術後意識が改善した例を対象とした。また、術中穿通枝閉塞を確認できなかったが、臨床症状で疑わしい例も対象とし、結果として80例中5例(6.2%)で前脳基底部健忘と思われる症状の出現を認めた。

一般に前脳基底部健忘は前向性健忘と逆行性健忘、作話、人格変化が認められることが多く、側頭葉内側部健忘や視床背内側核と乳頭体病変で生じるコルサコフ症候群と類似するとされている⁷⁾。この健忘の特徴としては、短期記憶は正常であるが、短期記憶から長期記憶への情報の移送や固定化、長期記憶からの情報の検索や想起が障害され、さらに記憶情報は時間的位置づけができず、情報源の健忘も加わり、嘘のエピソードが真実と混同し作話も生じる⁷⁾。また、知的悪化はなく視覚空間能の障害もみられなかったが、注意力障害が顕著であった報告³⁾もある。さらに健忘は手がかりを与えることで真実の記憶の想起ができるようになるといわれている⁷⁾。前脳基底部病変は、長期記憶に関与する外側辺縁系回路の一部である小回路(扁桃体—視床背内側核—脳梁下野)の障害が示唆され、脳梁下野や終板傍回、中隔核、Broca対角帯などが関係すると考えられている⁷⁾。Abeら¹⁾は無破裂前交通動脈瘤術後の穿通枝障害で生じた前脳基底部健忘の1例におけるMRI所見として、Broca対角帯核を中心に前視床下部、中隔核、終板、終板傍回に病巣があり、SPECTにてこの部と両側海馬がhypoperfusionを示し、この経路の障害が健忘に関与すると報告した。

われわれが経験した症例では、症例により症状の程度が

Fig. 3 Postoperative CT demonstrating the focal infarction at the subcallosal area.

異なっていた。症状の強い症例では術直後から健忘・失見当識・作話が出現するが、急性期は特に不穏や不眠が目立ち、それと同時に徘徊が生じていた。慢性期になると失見当識・作話は消失したが、軽度の健忘が残存していた。記憶には頭で覚える陳述記憶と体で覚える手続き記憶がある¹⁵⁾とされるが、症例呈示で示したように手続き記憶は保たれているようであった。また陳述記憶には知識の記憶である意味記憶と出来事の記憶であるエピソード記憶に分けられる¹⁵⁾が、日常生活では後者の長期記憶における障害の残存が問題となっていた。一方、症状が軽い場合は術後健忘が出現しても数週で消失していた。前交通動脈からの穿通枝は互いに豊富な血管吻合を有すとされている¹³⁾が、今回の症例では症状が強く出現した例のみにCT上で脳梁下野を中心に梗塞を認めており、subcallosal branchなどで太い血管の閉塞の場合に症状が強くまた梗塞巣を生じるものと思われる。またsubcallosal branchは脳梁下野を両側性に灌流するとされているが、CT上の梗塞巣は2例とも両側性の梗塞を生じていた。したがって、前交通動脈瘤術後の穿通枝障害による前脳基底部健忘は、軽度から高度まで症状の程度はさまざまで、障害穿通枝の太さと側副血行の程度により生じる虚血範囲の差が症状に影響しているものと推測される。

今回の症例では術後の症状が強かった例でも職場復帰は可能であり、概して転帰は良好であった。N式老年者用精神状態尺度であるNMスケールや長谷川式簡易知能評価スケールでも痴呆はなく正常範囲であった。Bindschaedlerら⁴⁾によると破裂前交通動脈瘤術後に一過性の健忘と作話はときどきみられるが一般には3週間以内に消失し、持続的な全知的障害や健忘、作話が4-15週間みられると復職は難しいと報告している。また、Irleら⁶⁾は破裂前交通動脈瘤について前脳基底部や線条体の単独では健忘は生じないが、両方が同時に障害されると高度の健忘が生じるとしている。今回は提示していないが前交通動脈瘤の破裂による血腫が直接脳梁膝下端から脳梁下野を限局性に破壊した症例をわれわれは経験しているが、この例では高度の健忘・作話・失見当識・徘徊などが慢性期でも持続し、前脳基底部健忘は強く残存した。前交通動脈瘤の穿通枝障害に起因する前脳基底部健忘は、破裂による前脳基底部の破壊などとは異なり虚血病変であることから、穿通枝が豊富な血管吻合を有していることで、比較的回復しうる可能性がある。特に術中は太めの穿通枝障害が問題となり、この障害で典型的な症状と梗塞巣を呈するが、やがて日常面ではエピソード長期記憶障害がやや問題となる程度までには回復しえるものと思われた。

今回の症例における術中所見の特徴としては、動脈瘤は脳血管撮影の側面像で上方か前上方向きであり、inter-

hemispheric approachでみた場合術中動脈瘤の裏面に穿通枝が走行し、クリップで動脈瘤頸部と同時に穿通枝も閉塞しやすい位置関係にあった。また動脈瘤径が大きい例や動脈瘤と穿通枝が裏面で癒着している例は注意を要し、また術中破裂すると操作が難しくなっていた。穿通枝障害を生じやすい症例はある程度予測できるので、クリップの挿入方向を変えたり、穿通枝を確かめながら挿入、また一時血行遮断下で動脈瘤裏面と穿通枝の位置関係を確かめるなどの基本的操作が重要で、また穿通枝は伸展されると虚血を生じうることも注意を要する点であろう。

結 語

前交通動脈瘤術後穿通枝障害に伴う前脳基底部健忘の臨床的特徴を検討した。

1. 術後の症状は一過性健忘のみの軽度例から、健忘・失見当識・作話に不穏・不眠・徘徊などを伴う高度例までさまざまであった。CT上の梗塞は症状が高度例のみ出現し、subcallosal branch領域に両側性に生じていた。
2. 前交通動脈からの穿通枝が術中動脈瘤の裏面を走行する例には注意を要する。穿通枝障害の原因には、穿通枝のdomeへの癒着や動脈瘤径が大きい例、術中破裂などがあつた。
3. 術後症状が高度の例は長期的にはエピソード長期記憶がやや障害として残存したが、転帰は概して良好であつた。

文 献

- 1) Abe K, Inokawa M, Kashiwagi A, *et al*: Amnesia after a discrete basal forebrain lesion. *J Neurol Psychiatry* 65: 126-130, 1998
- 2) Alexander MP, Freedman M: Amnesia after anterior communicating artery aneurysm rupture. *Neurology* 34: 752-757, 1984
- 3) Beeckmans K, Vancoillie P, Michiels K: Neuropsychological deficits in patients with an anterior communicating artery syndrome: a multiple case study. *Acta Neurol Belg* 98: 266-278, 1998
- 4) Bindschaedler C, Assal G, de Tribolet N: Cognitive sequelae following rupture of aneurysms of the anterior communicating artery and the anterior cerebral artery. Retrospective study of 56 cases. *Rev Neurol (Paris)* 153: 669-678, 1997
- 5) 井上 亨, 福井仁士, Day AL: 前大脳動脈および前交通動脈の微小外科解剖。顕微鏡下手術のための脳神経外科解剖 III, サイドメッド・パブリケーションズ, 東京, 1991, pp 31-38
- 6) Irle E, Wowra B, Kunert HJ, *et al*: Memory disturbances following anterior communicating artery rupture. *Ann Neurol* 31: 473-480, 1992
- 7) 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

- 8) 加藤伸司, 下垣 光, 小野寺敬志, ほか: 改訂長谷川式簡易知能評価スケール (HDS-R) の作成. 老年精神医学雑誌 2: 1339-1347, 1991
- 9) 小林敏子, 播口史朗, 西村 健, ほか: 行動観察による痴呆患者の精神状態評価尺度 (NM スケール) および日常生活動作能力評価尺度 (N-ADL) の作成. 臨床精神医学 17: 1653-1668, 1988
- 10) Lindqvist G, Norlen G: Korsakoff's syndrome after operation on ruptured aneurysm of the anterior communicating artery. *Acta Psychiatr Scand* 42: 24-34, 1966
- 11) Rousseaux M, Godefroy O, Cabaret M, *et al*: Retrograde memory after rupture of aneurysms of the anterior communicating artery. *Rev Neurol (Paris)* 153: 659-668, 1997
- 12) Serizawa T, Saeki N, Yamaura A: Microsurgical anatomy and clinical significance of the anterior communicating artery and its perforating branches. *Neurosurgery* 40: 1211-1216, 1997
- 13) 芹澤 徹, 佐伯直勝, 小野純一, ほか: 大脳半球間裂終板到達法における前交通動脈とその穿通枝の微少外科解剖. 顕微鏡下手術のための脳神経外科解剖 XII, サイドメッド・パブリケーションズ, 東京, 2000, pp113-120
- 14) Vikki J: Amnesic syndromes after surgery of anterior communicating artery aneurysm. *Cortex* 21: 431-444, 1985
- 15) 渡邊正孝: 記憶と前頭連合野. 神経進歩 45: 209-222, 2001