対側よりアプローチした中大脳動脈窓形成部 動脈瘤の1手術例

大熊 晟夫, 森 憲司, 村瀬 悟
新川 修司, 三輪 嘉明

An Aneurysm at the Middle Cerebral Artery Fenestration Operated Through a Contralateral Approach: Case Report

Akio OHKUMA, M.D., Kenji MORI, M.D., Satoru MURASE, M.D.,
Shuji NIKAWA, M.D., and Yoshiaki MIWA, M.D.

Department of Neurosurgery, Prefectural Gifu Hospital, Gifu,
Japan

Summary : We report a case of a ruptured aneurysm at the site of the left middle cerebral artery (MCA) fenestration. The patient, 54-year-old female, suffered from subarachnoid hemorrhage on July 19, 1995. She was transferred and admitted to our department on the day of onset. On admission she was neurologically intact except for neck stiffness. Cerebral angiography revealed an aneurysm at the right MCA bifurcation and one at the left M₁ segment. However, the fenestration at the left M₁ segment was not recognized angiographically. The ruptured aneurysm at the proximal end of the fenestration and the right MCA unruptured aneurysm were successfully clipped through the right frontotemporal craniotomy on the day of onset.

Including our case, 29 cases of MCA fenestration with or without cerebral aneurysm had been reported. We discuss the clinical significance of the fenestration of the MCA and the operation through a contralateral approach to the aneurysm at the site of MCA fenestration.

Key words :

- cerebral aneurysm
- middle cerebral artery
- fenestration
- contralateral approach

はじめに

多発性脳動脈瘤の一つとして認めた中大脳動脈(MCA)窓形成部破裂脳動脈瘤に対して対側開頭にて手術した1例を経験したので文献的考察を加えて報告する。

症 例

<患 者> 54歳, 女性。

主 訴: 頭痛, 悪心および嘔吐。

現病歴: 平成7年7月19日, バイクに乗っていて突然に頭痛つづいて悪心および嘔吐をきたしたため近医を受診し当科へ紹介された。

初診時現症: 意識清明で項部強直以外に神経学的異常所見を認めなかった。

CT所見: Fisher Group 3のクモ膜下出血を認めたが, その分布に左右差を認めなかった。

脳血管撮影所見: 4-vessel study をセルジンガー法にて行った。右頸動脈撮影(Fig. 1)にて右MCA分岐部に動脈

Fig. 1 Right carotid angiograms on the day of onset show an aneurysm of the middle cerebral artery (upper: A-P view, lower: oblique view).

瘤を認めた。左頸動脈撮影(Fig. 2)にて左 MCA はその起始部より数 mm の部位にて 2 本に分岐しており、そのうちの 1 本に重なって 4 mm×3 mm の動脈瘤を認め、動脈瘤の近傍の MCA より多数のレンズ核線状体動脈(穿通枝)が起始していた。斜方向の撮影も加えたが窓形成は証明できなかった。

手術所見：右側の動脈瘤の破裂と考え、発症同日に眼窩上縁に及ぶ右前頭側頭開頭を行った。まず右 MCA 動脈瘤にアプローチしたが、これは未破裂であった。これをクリッピング後、同一開頭下に左 MCA 動脈瘤にアプローチした。頭部を左へ 60 度回転し、右前頭葉の retraction を正中方向に移動し、右眼窩上の骨隆起を削除した後、視交叉部の左側に左内頸動脈分岐部に至った。クモ膜下血腫を除去して検索するに、左 MCA は起始部より数 mm の部位より数 mm の窓を形成しており、窓の末梢は再び 2 本の枝に分かれていた。en-face の状態で認めた小さな窓の中より動脈瘤の dome の一部を見ることができ、動脈瘤の近傍の MCA より多数の穿通枝が起始していた。血腫を慎重に除去するに、動脈瘤の neck は窓の proximal end から窓の前方の枝にかけて存在し、dome は窓の面と直角に前

Fig. 2 Left carotid angiograms on the day of onset show an aneurysm overlying the middle cerebral artery (upper: A-P view, middle: oblique view, lower: lateral view).

下方へ project し、その先端は側頭葉に癒着していた (Fig. 3A, B)。窓のすぐ proximal side より 2～3 本の穿通枝がでており、このうちの 1 本が dome に癒着していたためこれを剥離した。窓の distal end 部では前方の枝より 3～4 本の穿通枝がでていた。窓の近位側の MCA を Sugita No. 35 ring clip の ring 中に入れ、proximal side の穿通枝の下へ blade をくぐらせ、distal side の穿通枝を閉塞しないように注意して neck clipping を行った (Fig. 4A, B)。

Fig. 3 A: Intraoperative photograph shows the middle cerebral artery fenestration and an aneurysm within. B: Schematic drawing.

術後経過：順調に経過していたが，day 8 より脳血管攣縮により一過性に意識レベルが低下した．その後に正常圧水頭症を合併したため day 27 に脳室腹腔短絡術を行った．day 29 に脳血管撮影を行い，2 個の動脈瘤の消失と穿通枝の温存を確認した (Fig. 5)．発症 2 カ月後，後遺症を残すことなく退院した．

考 察

MCA 窓形成は比較的まれであり，その報告例は著者らが渉猟しえた限りでは本症例を含めて 29 例にすぎない (Table 1)．MCA 窓形成には性差はなく，左右差も認めない．窓の部位は M_2 の 1 例¹⁸⁾を除き M_1 であった．奥寺ら¹⁵⁾の分類では proximal M_1 が 17 例，intermediate M_1 が 4 例，distal M_1 が 4 例，不明が 3 例であり proximal M_1 が好発部位である．

MCA 窓形成に合併した動脈瘤は 18 例 (62%) に 29 個あ

り，うち 8 例^{4) 7) 12) 18) 22) 24) 26)}では動脈瘤は窓部に認められた．窓部では proximal end に好発していた．

窓形成が存在する場合，血管撮影上問題となるのは，動脈瘤が窓と重なるために窓が見逃される可能性^{1) 4) 7) 18)}と，また反対に窓に重なって動脈瘤が見逃される可能性²⁾である．われわれは前大脳動脈窓形成部動脈瘤を 2 例¹⁴⁾経験したが，そのうちの 1 例と本症例では術前の血管撮影にて窓の存在を把握できなかった．血管撮影にて血管分岐部でない部位に動脈瘤を認めた場合は窓形成の存在を疑って方向を変えて撮影する必要がある．

MCA 窓形成部動脈瘤の手術に際して問題となるのは，窓そのものの存在と温存すべき多数の穿通枝が窓より起始しているために動脈瘤の処理に制約が加わることである．MCA 窓形成部動脈瘤の文献報告例はすべて同側より手術されていた．われわれの症例では対側アプローチとなったが，これにより窓，穿通枝および動脈瘤の位置関係を詳細

Fig. 4 A: Intraoperative photograph after neck clipping of the aneurysm using a ring clip. B: Schematic drawing.

に把握することができ、neck の近傍の多数の穿通枝を温存した neck clipping が可能であった。

多発性動脈瘤の場合、破裂した動脈瘤の判定が困難な場合がある。この場合、可能ならば発見された段階で同一開頭下での根治術を行うのが望ましい。われわれも本症例の両側 MCA 動脈瘤に対して一側開頭下に手術を行った。破裂動脈瘤を誤認したため左 M₁ 窓形成部破裂動脈瘤に対しては対側アプローチとなった。脳動脈瘤に対する対側アプローチは Yaşargil²⁷⁾ による両側性内頸動脈眼動脈分岐部動脈瘤の報告に始まる。その後、報告が散見される⁶⁾¹³⁾²⁹⁾。加古ら⁶⁾は同一の開頭で多発性動脈瘤の処理を行う場合、反対側の内頸動脈瘤の半数以上と、反対側の MCA 動脈瘤の約 1/3 の例においてクリッピングが可能であると述べている。われわれの症例でも頭位の変換と適切な開頭により反対側 M₁ へのアプローチになんら不自由を感じなかった。それどころか M₁ の穿通枝の観察がより容易であった。Rosner ら¹⁷⁾は M₁ より起始する穿通枝はほとんど MCA の後壁および上壁より出ていると述べているが、対側から

Fig. 5 Postoperative angiograms show disappearance of the two aneurysms (upper: A-P view of the right CAG, middle and lower: A-P and oblique views of the left CAG).

MCA へアプローチする場合、同側のアプローチと比較して MCA をより後上方より見ることができ、穿通枝の状態を容易に把握することができ、穿通枝を温存した窓形成部動脈瘤のクリッピングが可能であった。今後 MCA 窓形成部動脈瘤を経験した場合、アプローチ側は穿通枝との関係で決定すべきと考える。本例のごとき M₁ intermediate portion のものでは動脈瘤近傍に多数の穿通枝を認めるため、対側アプローチが理にかなっていると思われる。しかし M₁ proximal および distal portion のものでは穿通

Table 1 Reported cases of the middle cerebral artery fenestration

Author	Year	Age	Sex	Site of fenestrat.	Demonstrat. of fenestrat.	Associated aneurysms
Crompton MR ³⁾	'62			rt-M ₁ I	autopsy	—
Wollschlaeger G <i>et al</i> ²⁵⁾	'67			rt-M ₁	autopsy	
Teal JS <i>et al</i> ²⁰⁾	'73	33	F	lt-M ₁ P	angio	—
Ito J <i>et al</i> ⁵⁾	'77	30	M	lt-M ₁ P	angio	—
		60	M	rt-M ₁ P	angio	—
		54	F	lt-M ₁ I	angio	—
Baba M <i>et al</i> ¹⁾	'77	48	M	rt-M ₁ P	angio	ACoA
Miyazaki Y <i>et al</i> ¹¹⁾	'77	31	M	lt-M ₁ P	angio+op	lt-MCA
Yamabe K <i>et al</i> ²⁶⁾	'78	50	M	lt-M ₁ D	angio+op	at fen
Kwak R <i>et al</i> ⁸⁾	'79	56	M	rt-M ₁ P	angio+op	lt-ICA
		43	F	lt-M ₁ P	angio+op	bil-ICA
Lazar ML <i>et al</i> ¹⁰⁾	'80	55	F	rt-M ₁ P	angio+op	rt-ICA
Shijo H <i>et al</i> ¹⁹⁾	'80	32	F	rt-M ₁ P	angio	—
Ueda T <i>et al</i> ²¹⁾	'83	65	M	rt-M ₁ P	angio+op	rt-MCA
Ueda T <i>et al</i> ²²⁾	'84	45	M	rt-M ₁ P	angio+op	at fen, rt-ICA lt-MCA, VA
Kwak R <i>et al</i> ⁹⁾	'84	28	M	lt-M ₁ P	angio	ACoA
Yaşargil MG ²⁸⁾	'84			rt-M ₁ P	angio+op	rt-MCA
				lt-M ₁ P	angio+op	ACoA
Okudera H <i>et al</i> ¹⁵⁾	'87	69	M	rt-M ₁ D	angio	—
		75	M	lt-M ₁ I	angio	—
Osborn RE <i>et al</i> ¹⁶⁾	'87	27	F	rt-M ₁ P	angio	—
Sakai H <i>et al</i> ¹⁸⁾	'88	43	M	lt-M ₂	op	at fen
Umansky F <i>et al</i> ²³⁾	'88			M ₁ P	autopsy	—
Kalia KK <i>et al</i> ⁷⁾	'91	49	M	rt-M ₁	op	at fen, ACoA rt-MCA (double)
Deruty R <i>et al</i> ⁴⁾	'92	52	F	rt-M ₁ D	op	at fen, ACoA
Nakamura H <i>et al</i> ¹²⁾	'94	36	F	lt-M ₁ D	angio+op	at fen
Uramoto H <i>et al</i> ²⁴⁾	'94	60	F	lt-M ₁ P	angio	lt-MCA, ACoA
		53	F	lt-M ₁	angio+op	lt-distal ACA at fen
Present case	'95	64	F	lt-M ₁ I	op	at fen, rt-MCA

Abbreviations: I; intermediate portion, P; proximal portion, D; distal portion, angio; angiography, op; operation, at fen; aneurysm at the fenestration

枝が少ないため同側アプローチを選択すべきと考える。

結 語

左 M₁ 中央部の窓形成部の proximal end に生じた破裂脳動脈瘤を対側よりクリッピングした症例を経験した。MCA 窓形成部動脈瘤における血管撮影と手術の問題点および対側アプローチについて考察を加えた。

本論文の要旨は第 25 回 日本脳卒中の外科研究会 (平成 8 年 4 月 16~17 日, 東京) にて発表した。

文 献

- 1) 馬場元毅, 清水 隆, 加川瑞夫, ほか: 多発脳血管奇形の 1 例, 中大脳動脈窓形成, 前交通動脈瘤, および脳動脈静脈奇形を合併した 1 症例について. 脳神経外科 5: 59-64, 1977
- 2) Becker DH, Hamilton RD: Saccular aneurysm associated with fenestrated basilar artery: Case report. Neurosurgery 5: 695-697, 1979
- 3) Crompton MR: The pathology of ruptured middle-cerebral aneurysms with special reference to the differences between the sexes. Lancet 2: 421-425, 1962
- 4) Deruty R, Pelissou-Guyotat I, Mottolese C: Fenestration of middle cerebral artery and aneurysm at the site of the fenestration. Neurol Res 14: 421-424, 1992
- 5) Ito J, Maeda H, Inoue K, *et al*: Fenestration of the middle

- cerebral artery. *Neuroradiology* **13**: 37-39, 1977
- 6) 加古 誠, 福光太郎: 一側 pterional approach (同一頭位, 同一開頭)による多発性脳動脈瘤の処理—可能性とその限界—. *脳卒中の外科* **19**: 467-470, 1991
- 7) Kalia KK, Ross DA, Gutin PH: Multiple arterial fenestrations, multiple aneurysms, and an arteriovenous malformations in a patient with subarachnoid hemorrhage. *Surg Neurol* **35**: 45-48, 1991
- 8) 郭 隆燦, 桑原健次, 新妻 博, ほか: 中大脳動脈奇形を伴った脳動脈瘤. 重複中大脳動脈および中大脳動脈窓形成. *脳神経外科* **7**: 691-696, 1979
- 9) 郭 隆燦, 江守 巧, 伊東正太郎, ほか: 中大脳動脈 M₁ 部窓形成を合併した脳動脈瘤の検討. *脳卒中* **6**: 352, 1984
- 10) Lazar ML, Bland JE, North RR, *et al*: Middle cerebral artery fenestration. *Neurosurgery* **6**: 297-300, 1980
- 11) 宮崎雄二, 鶴田潤介: 脳動脈瘤に合併する先天性頭蓋内動脈系異常に関する臨床的研究. *北海道医学雑誌* **52**: 111-123, 1977
- 12) Nakamura H, Takada A, Hide T, *et al*: Fenestration of the middle cerebral artery associated with an aneurysm—Case report—. *Neurol Med Chir (Tokyo)* **34**: 555-557, 1994
- 13) Nakao S, Kikuchi H, Takahashi N: Successful clipping of carotid-ophthalmic aneurysms through a contralateral pterional approach. *J Neurosurg* **54**: 532-536, 1981
- 14) 野倉宏晃, 大江直行, 村瀬 悟, ほか: 前大脳動脈窓形成中枢端より発生した動脈瘤の2例. *県立岐阜病院年報* **15**: 77-83, 1994
- 15) 奥寺 敬, 小池譲治, 鳥羽泰之, ほか: 脳梗塞を合併した中大脳動脈窓形成. *Neurol Med Chir (Tokyo)* **27**: 559-563, 1987
- 16) Osborn RE, Kirk G: Cerebral arterial fenestration. *Computerized Radiol* **11**: 141-145, 1987
- 17) Rosner SS, Rhoton A, Ono M, *et al*: Microsurgical anatomy of the anterior perforating arteries. *J Neurosurg* **61**: 468-485, 1984
- 18) 酒井秀樹, 上田竜也, 横山和俊, ほか: 中大脳動脈窓形成部動脈瘤の1治験例. *高山赤十字病院紀要* **12**: 169-173, 1988
- 19) 司城博志, 西丸雄也: 中大脳動脈窓形成の1例. *臨放* **25**: 1317-1320, 1980
- 20) Teal JS, Rumbaugh CL, Bergeron RT, *et al*: Angiographic demonstration of fenestrations of the intradural intracranial arteries. *Radiology* **106**: 123-126, 1973
- 21) 上田 孝, 呉屋朝和, 木下和夫: 一側中大脳動脈に窓形成と動脈瘤のみられた1例. *Neurol Med Chir (Tokyo)* **23**: 278-281, 1983
- 22) 上田 孝, 呉屋朝和, 木下和夫, ほか: 多発脳血管奇形の1例, 中大脳動脈窓形成, primitive trigeminal artery の遺残に合併した多発脳動脈瘤の1症例. *脳神経外科* **12**: 531-536, 1984
- 23) Umansky F, Dujovny M, Ausman J I, *et al*: Anomalies and variations of the middle cerebral artery: A microanatomical study. *Neurosurgery* **22**: 1023-1027, 1988
- 24) 浦元 広, 藤田 学: 中大脳動脈窓形成に脳動脈瘤を合併した2例. *愛媛医学* **13**: 108, 1994
- 25) Wollschlaeger G, Wollschlaeger PB, Lucas FV, *et al*: Experience and result with postmortem cerebral angiography performed as routine procedure of the autopsy. *Am J Roentgen* **101**: 68-87, 1967
- 26) 山辺和俊, 田中達也, 前山隆太郎: 中大脳動脈の窓形成—その遠位端に動脈瘤を伴った稀な1例—. *臨床神経学* **18**: 122, 1978
- 27) Yaşargil MG, Gasser JC, Hodosh RM, *et al*: Carotid-ophthalmic aneurysms: Direct microsurgical approach. *Surg Neurol* **8**: 155-165, 1977
- 28) Yaşargil MG: Middle cerebral artery. *In*: Yaşargil MG (ed), *Microneurosurgery*, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1984, vol 1: pp 72-91
- 29) 吉田秀行, 山本祐司, 角南典生, ほか: "真の" 後交通動脈瘤の1手術例—対側開頭によるアプローチ—. *脳神経外科速報* **5**: 955-959, 1995