副中大脳動脈，重複中大脳動脈に合併した脳動脈瘤の2例

不破 功・松角 康彦・和田 秀隆*

Intracranial Aneurysms Associated with the Accessory Middle Cerebral Artery and Duplication of the Middle Cerebral Artery

Report of Two Cases

Isao FUWA, Yasuhiko MATSUKADO and Hidetaka WADA*

*Department of Neurosurgery, Kumamoto University, Kumamoto; *Division of Neurosurgery, Ohita Prefectural Hospital, Ohita*

Abstract

Two cases of intracranial aneurysms, arising from the origin of anomalous middle cerebral arteries were reported. One case showed a rather classical history of subarachnoid hemorrhage and duplication of the middle cerebral artery beside the ruptured aneurysm. The other case was found incidentally with chronic subdural hematoma while performing carotid angiography, and an accessory middle cerebral artery was seen originating from the A1 portion of the anterior cerebral artery as well as an IC-PC aneurysm.

According to Teal's definition, an anomalous middle cerebral artery arising from the anterior cerebral artery should be termed as the accessory middle cerebral artery, whereas the duplication of the middle cerebral artery should originate from the internal carotid artery proximal to the A1-M1 origin. Twenty-three cases of aneurysms associated with those anomalous middle cerebral arteries have been reported, among which 8 cases were found to have the accessory middle cerebral artery and 15 cases were with duplication of the middle cerebral artery. Location of these aneurysms suggested both congenital and acquired factors as the etiology.

Key words: accessory middle cerebral artery, middle cerebral artery, cerebrovascular anomalies, intracranial saccular aneurysm

I はじめに

脳血管系の奇形性異常に脳動脈瘤が合併しやすいことは良く知られた事実であるが^{1,6,13-15,18)}，副中大脳動脈あるいは重複中大脳動脈に合併した脳動脈瘤の報告は予想に反して著しく少ない。さらに，これら異常中大脳動脈自体の起始部に脳動脈瘤が発生した症例はわずか3例の報告を認めるにすぎない^{7,20,24)}。我々は，副中大脳動脈および重複中大脳動脈の起始部に発生した脳動脈瘤の2症例を経験したので，文献的考察を加え報告する。

II 症 例

<症例1> 57才，男性

主訴：右片麻痺

家族歴：父親が脳血管障害で死亡している。

既往歴：53才時に胃潰瘍および肝障害の既往がある。

現病歴：入院4カ月前に転倒して後頭部を打撲し，受傷後4～5時間の意識障害があったが後遺症なく回復した。しかし，入院2カ月前頃より仕事のがろくなり，アルコール類を多飲するようになった。入院2日前，仕事に突然

熊本大学脳神経外科 *大分県立病院脳神経外科

Address reprint requests to: I. Fuwa, M.D., Department of Neurosurgery, Kumamoto University, 1-1-1 Honjo, Kumamoto 860.

受稿 1983年9月2日 受理 1983年11月18日

Fig. 1 Left carotid angiographs. A: Antero-posterior view. The accessory middle cerebral artery (large arrowheads) is originating from the A1 portion and courses along the middle cerebral arterial trunk. An aneurysm (small arrowhead) is arising at the origin of the anomalous artery. B: Lateral view. The accessory middle cerebral artery (large arrowheads) runs along the main middle cerebral artery. C: Oblique view. The A1 aneurysm (upper small arrowhead) and the anomalous artery (large arrowheads) are clearly demonstrated. An internal carotid aneurysm (lower small arrowhead) is also shown.

右上下肢の脱力に気付き、この頃より言葉がしゃべりにくく、つじつまの合わないことを言うようになったため当院神経内科を受診し、CT scan および脳血管撮影で慢性硬膜下血腫と診断され当科入院となった。

入院時所見：一般身体所見に異常なく、神経学的には mental disturbance, 軽度の運動性失語, 右不全麻痺を認めた。

神経放射線学的所見：頭蓋単純撮影では異常所見はなく、CT scan では左前頭部に著明な midline shift を伴う等～高吸収域がみられ、造影剤注入にて病変の辺縁部に沿って増強効果がみられた。左内頸動脈撮影動脈相正面像では左前頭部の頭蓋骨に接して突レンズ型の avascular area があり、前大脳動脈の midline shift がみられた。左前大脳動脈 A₁ 部に起源を有する副中大脳動脈が中大脳動脈本幹水平部とともに走行し、中大脳動脈領域の一部に分布しており、この副中大脳動脈の起始部に動脈瘤がみられた (Fig. 1A)。側面像では側頭葉へ分布する副中大脳動脈が認められた (Fig. 1B)。これら血管と脳動脈瘤との関係は斜位像で明瞭に描出され、さらに内頸動脈一後交通動脈分岐部にも動脈瘤がみられた (Fig. 1C)。

入院後経過：穿頭術にて左前頭部の慢性硬膜下血腫を除去し、精神症状、右片麻痺の著明な改善がみられた。20日後に左前頭側頭開頭にて多発脳動脈瘤の clipping 術を施行したところ、副中大脳動脈が A₁ 部動脈瘤の近位部より起始し A₁ 部に沿って外側へ走行しているのが確認された。術後経過は良好であり、脳血管撮影により他の動脈系に異常のないことを確認したのち退院となった。

<症例2> 46才、女性

主訴：頭痛、嘔吐

家族歴：特記すべきことなし

既往歴：26才時に子宮脱にて、35才時に中耳炎にて手術を受けている。

現病歴：突然の頭痛、嘔吐で発症し、意識障害はなかったが、同日当院神経内科を受診し腰椎穿刺で血性髄液が証明されたため、翌日当科転科となった。

入院時所見：一般身体所見では下腹部に子宮脱の手術創を認める以外特記すべきことなく、神経学的には項部強直、左上肢腱反射の亢進を認めた。

神経放射線学的所見：頭蓋単純撮影では異常所見はなく、発症当日の CT scan では右 Sylvian fissure に高吸収域を認めた。右内頸動脈撮影動脈相正面像では内頸動脈より分岐する重複中大脳動脈がみられ (Fig. 2A)、これは側面像にて側頭葉へ分布しており、その起始部に動脈瘤がみられた (Fig. 2B)。斜位像では中大脳動脈水平部に沿って走行する異常中大脳動脈が明瞭に認められた (Fig. 2C)。

入院後経過：第6病日に Hunt and Kosnik Grade I の状態で、右前頭側頭開頭により動脈瘤の clipping 術を施行した。術中、異常中大脳動脈が内頸動脈より分岐し、中大脳動脈水平部とともに Sylvian vallecule へ入るのが確認された。術後経過は良好で退院となった。

III 考 察

近年、副中大脳動脈 (accessory middle cerebral artery; A-MCA)、重複中大脳動脈 (duplication of middle cerebral artery; D-MCA) に関する報告が少なくないが、両者の terminology については混乱がみられる。

1962年、Crompton ら⁴⁾が accessory middle cerebral artery なる名称を初めて使用した。彼らは、内頸動脈の anterior

Fig. 2 Right carotid angiographs. A: Antero-posterior view. The anomalous middle cerebral artery (large arrowheads) is originating from the internal carotid artery. B: Lateral view. An aneurysm (small arrowhead) is arising at the origin of the anomalous artery (large arrowheads), which supplies the area of the middle cerebral artery. C: Oblique view. The aneurysm (small arrowhead) and the anomalous middle cerebral artery (large arrowheads) are clearly shown.

choroidal artery 起始部と bifurcation の間から発生して中大脳動脈領域の一部を灌流する異常血管を A-MCA と名付け、同時に前交通動脈に起源を有し同様に中大脳動脈領域の皮質に分布する異常動脈をも報告しているが、この血管については特に命名していない。ついで1964年 Jain¹¹⁾ は、内頸動脈および前大脳動脈起源の異常中大脳動脈をいずれも A-MCA として記載した。さらに1964年 Baptista²⁾ が内頸動脈起源のものについては double middle cerebral artery なる名称を使用し、1968年 Krayenbühl ら¹⁶⁾ が前大脳動脈起源のものを A-MCA、内頸動脈起源のものを MCA-duplication として初めて両者を区別して記載したが、詳しい説明はなされていない。本邦では、1968年および1970年に Handa ら^{8,9)} が前大脳動脈および前交通動脈に起始部を有する異常中大脳動脈を A-MCA として報告したが、内頸動脈起源のものについての記載はない。その後も両者の用語の使用においては混乱がみられるが²⁰⁾、1973年 Teal ら²³⁾ は前大脳動脈起源のものを A-MCA、内頸動脈起源のものを D-MCA として両者を区別して呼称することを主張している。これに対し、両者を厳密に区別する必要はなく、ただ単に中大脳動脈の重複としての血管奇形として一括する意見もある¹⁹⁾。しかしながら起始部の異なる血管を同一名で呼ぶことは不合理であり、ことに内頸動脈より分岐する D-MCA では、重複血管の径が同じであったり広い領域にわたって分布するものもみられ、いずれを副中大脳動脈とするか困難な症例も少なくない¹⁰⁾。このため最近では、Teal ら²³⁾ の命名法が広く支持されるに至っている^{7,12,18)}。

これら異常血管の発生起源については、いまだに明確でない¹⁹⁾。Handa ら⁹⁾ は異常に拡大した Heubner 動脈として捉えているが、重複した血管から穿通枝を分岐するものもあり^{10,19,20)}、また Heubner 動脈は血管解剖学的にみて

orbital brain や frontal lobe の lateral surface に達することはないことより、現在ではこの考え方に対しては否定的である^{10,23)}。これら血管の発生頻度については、剖検例では A-MCA 0.34%⁴⁾~2.7%¹¹⁾、D-MCA 0.7%¹¹⁾~2.9%⁴⁾ とされるが、脳血管撮影による証明は 0.24~0.34%²⁵⁾ と低い。これは、生体では通常の検査として両側の脳動脈撮影がなされることはむしろ少なく、また他の血管との重なりなどにより看過されるためであろう^{7,25)}。

これら異常中大脳動脈と各種の脳動脈瘤が合併した報告は我々が検索しえた範囲では23症例を数えるが、そのうち A-MCA は 8 例 (Table 1)、D-MCA は 15 例 (Table 2) である。文献上これらの奇形性異常血管を有する症例では高頻度に脳動脈瘤を合併するとされている⁷⁾が、郭ら¹³⁾の経験した脳動脈瘤 883 例のうち D-MCA はわずかに 2 例をみるにすぎず、A-MCA は 1 例もない。また伊藤ら¹⁰⁾の報告

Table 1 Reported cases of aneurysms associated with A-MCA

Author	Year	Age	Sex	A-MCA	Aneurysm*
Handa <i>et al.</i> ⁸⁾	1968	40	F	rt.	lt. IC
Yasargil <i>et al.</i> ²⁶⁾	1976	38	M	rt.	Acom
Waga <i>et al.</i> ²⁴⁾	1977	51	F	lt.	origin of A-MCA (A1)
Miyazaki <i>et al.</i> ¹⁸⁾	1977	41	F	lt.	rt. IC
Munekata <i>et al.</i> ¹⁹⁾	1979	50	F	rt.	rt. IC
Handa <i>et al.</i> ⁷⁾	1982	55	F	rt.	origin of A-MCA (A1)
		21	F	lt.	rt. IC(2), lt. IC(3), lt. MC(1)
Present case		57	M	lt.	origin of A-MCA (A1), lt. IC

*Numerals in parentheses indicate No. of aneurysms. A-MCA indicates accessory middle cerebral artery; IC, internal carotid artery; Acom, anterior communicating artery; MC, middle cerebral artery.

Table 2 Reported cases of aneurysms associated with D-MCA

Author	Year	Age	Sex	D-MCA	Aneurysm
Crompton <i>et al.</i> ⁴⁾	1962			4 cases*	
Krayenbühl <i>et al.</i> ¹⁶⁾	1968	?	?	rt.	rt. IC
Stabler ²⁰⁾	1970	31	F	rt.	origin of D-MCA
Ito <i>et al.</i> ¹⁰⁾	1975	66	F	rt.	rt. IC
		53	F	lt.	rt. MC
Yasargil <i>et al.</i> ²⁶⁾	1976	38	F	lt.	rt. AC, Acom
Miyazaki <i>et al.</i> ¹⁸⁾	1977	44	M	lt.	lt. MC
		62	M	lt.	lt. IC
Kaku <i>et al.</i> ¹²⁾	1979	60	F	lt.	Acom
		44	M	rt.	Acom, rt. IC
		59	M	rt.	BA
Present case		46	F	rt.	origin of D-MCA

*Details not described. D-MCA indicates duplication of the middle cerebral artery; IC, internal carotid artery; Acom, anterior communicating artery; MC, middle cerebral artery; BA, basilar artery.

では A-MCA 6 例中脳動脈瘤の合併例はなく、D-MCA 7 例中 2 例に合併しており、渡辺ら²⁵⁾の A-MCA 4 例には脳動脈瘤を合併したものはない。これまでに報告された症例はいずれも脳動脈瘤や血管奇形についてのものであり、母集団として適切でなく¹³⁾、中大脳動脈奇形と脳動脈瘤の合併頻度は必ずしも予想したほどには高くはないと考えられる。またこの異常血管と脳動脈瘤の発生部位について検討すると、異常血管と同側に発生した脳動脈瘤は A-MCA で 9 例、D-MCA で 7 例、反対側にみられたものは A-MCA で 4 例、D-MCA で 2 例であり、いずれも同側にみられることが多い。さらに、これらの脳動脈瘤合併例のうち異常中大脳動脈の起始部に脳動脈瘤の発生をみたものは、記載の明らかな症例のみについて検討すると 23 例中 3 例にすぎず、我々の症例を含めると A-MCA 3 例、D-MCA 2 例であった。多発動脈瘤は A-MCA、D-MCA でそれぞれ 2 症例にみられた。

一般に脳動脈瘤の発生機序については先天的中膜欠損や胎生動脈の遺残などの先天的要因を重視するもの⁵⁾、血管壁の degenerative change²¹⁾ や hemodynamic stress²²⁾ などの後天的要因を重視するもの、また両者の合併によるもの³⁾ などがあるが、頭蓋内の奇形性動脈系異常に合併する脳動脈瘤の発生機序に関しても同様の背景を想定するものが多い。George ら⁶⁾ は、胎生遺残動脈の存在する例では脳血管の derangement がみられ、ほかに胎生期の遺残動脈や Willis 輪の形成異常、あるいは動静脈奇形、脳動脈瘤の合併がしばしば起こると記載している。宮崎ら¹⁸⁾ も、脳動脈瘤形成と胎生遺残動脈の合併は偶然ではなく両者は発

生学上同一の環境にあるものと考えられると述べ、先天的要因を重視した立場をとっている。ことに前交通動脈瘤や末梢性前大脳動脈瘤は脳血管系異常を伴いやすいことが知られているが^{13,14)}、郭ら¹³⁾ はこれらの動脈奇形が付近の血流動態の異常を起こすものとして動脈瘤の発生に重要な役割を持つと主張している。木下ら¹⁴⁾ は、血管壁の形成不全による先天的な脆弱性に加えて、血圧負荷、血管壁の変性という二次的要素も重要であるとしている。前述のごとく異常中大脳動脈に脳動脈瘤を合併する頻度は決して高くはないことから、これらの脳動脈瘤の発生は先天的要因のみでは捉えがたく、むしろ脳動脈瘤の発生部位としてきわめて頻度の低い A₁ 部¹⁷⁾ に 3 例の脳動脈瘤が見い出されたことは、これらの脳動脈瘤の発生機序に中膜欠損などの要因と hemodynamic stress を加えた複合的な病態が関与するものと思われる。また〈症例 1〉は同側の IC-PC aneurysm を有していたが、分岐部動脈瘤として共通の状態にあるものと言えよう。今後は詳細な脳血管撮影の検討に基づき、症例を重ねることが必要である。

IV ま と め

副中大脳動脈、重複中大脳動脈の起始部に発生した脳動脈瘤 2 症例を報告した。こうした動脈瘤の報告は合計 5 例にすぎず、動脈瘤発生の点で特異なものと考えられた。

文 献

- 1) Agnoli AL: Vascular anomalies and subarachnoid haemorrhage associated with persisting embryonic vessels. *Acta Neurochir (Wien)* 60: 183-199, 1982
- 2) Baptista AG: Studies on the arteries of the brain. III Circle of Willis: Morphologic features. *Acta Neurol Scand* 40: 398-414, 1964
- 3) Carmichael R: The pathogenesis of non-inflammatory cerebral aneurysms. *J Pathol* 62: 1-19, 1950
- 4) Crompton MR, Lond MB: The pathology of ruptured middle cerebral aneurysms with special reference to the differences between the sexes. *Lancet* 2: 421-425, 1962
- 5) Forbus WD: On the origin of miliary aneurysms of the superficial cerebral arteries. *Bull Hopkins Hosp* 47: 239-284, 1930
- 6) George AE, Lin JP, Morantz RA: Intracranial aneurysm on a persistent primitive trigeminal artery. *J Neurosurg* 35: 601-604, 1971
- 7) Handa J, Matsuda M, Okano K, Kidooka M: Association between accessory middle artery and cerebral aneurysm. *Acta Neurochir (Wien)* 64: 151-157, 1982
- 8) Handa J, Seta K, Handa H: Die Akzessorische A. Cerebri Media. *Fortschr Röntgenstr* 108: 539-541, 1968
- 9) Handa J, Shimizu Y, Matsuda M, Handa H: The accessory middle cerebral artery: Report of further two cases. *Clin Radiol* 21: 415-416, 1970

- 10) 伊藤寿介, 佐藤俊郎, 新井弘之, 本多 拓: 副中大脳動脈と重複中大脳動脈. 臨放線 20: 449-457, 1975
- 11) Jain KK: Some observation on the anatomy of the middle cerebral artery. *Canad J Surg* 7: 134-139, 1964
- 12) 郭 隆瑑, 桑原健次, 新妻 博, 鈴木二郎: 中大脳動脈奇形を伴った脳動脈瘤. 脳神外科 7: 691-696, 1979
- 13) 郭 隆瑑, 新妻 博, 畑中光昭, 鈴木二郎: 前交通動脈瘤と前交通動脈の奇形. 脳と神 30: 1221-1225, 1978
- 14) 木下和夫, 松角康彦: 末梢性前大脳動脈瘤. 脳と神 27: 1193-1202, 1975
- 15) Kodama T, Masumitsu T, Matsukado Y: Primitive hypoglossal artery associated with basilar artery aneurysm. *Surg Neurol* 6: 279-281, 1976
- 16) Krayenbühl HA, Yasargil MG: *Cerebral Angiography*, ed 2. London, Butterworth, 1968, pp 58-60
- 17) Locksley HB: Report on the cooperative study of intracranial aneurysms and subarachnoid hemorrhage. Section V, Part I, Natural history of subarachnoid hemorrhage, intracranial aneurysms and arteriovenous malformations. *J Neurosurg* 25: 219-239, 1966
- 18) 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. 北海道医誌 52: 111-123, 1977
- 19) 宗像克治, 大森英俊, 金沢泰雄, 宮崎紳一郎, 福岡廣己, 鎌田建一: 副中大脳動脈に合併した内頸動脈瘤の1例. 脳神外科 7: 1203-1207, 1979
- 20) Stabler J: Two cases of accessory middle cerebral artery, including one with aneurysm at its origin. *Br J Radiol* 43: 314-318, 1970
- 21) Stehbens WE: Ultrastructure of aneurysms. *Arch Neurol* 32: 798-807, 1975
- 22) Suzuki J, Ohara H: Clinicopathological study of cerebral aneurysms. Origin, rupture, repair, and growth. *J Neurosurg* 48: 505-514, 1978
- 23) Teal JS, Rumbaugh CL, Bergeron T, Segall HD: Anomalies of the middle cerebral artery: Accessory artery, duplication, and early bifurcation. *Amer J Roentgen* 118: 567-575, 1973
- 24) Waga S, Kojima T, Morooka Y, Sakakura M: Aneurysm of the accessory middle cerebral artery. *Surg Neurol* 8: 359-360, 1977
- 25) 渡辺 徹, 東郷 実, 渋谷 健, 吉田康成, 犬羽正志, 福光太郎: 副中大脳動脈. 脳神外科 3: 31-35, 1975
- 26) Yasargil MG, Smith RD: Association of middle cerebral artery anomalies with saccular aneurysms and moyamoya disease. *Surg Neurol* 6: 39-43, 1976

[別刷請求先: 〒860 熊本市本荘1-1-1, 熊本大学脳神経外科, 不破 功]