

MCA duplication

広島市立広島市民病院 脳神経外科

広常 信之

はじめに

Middle cerebral artery(MCA)のanomalyは、1962年にCromptonが剖検にてaccessory middle cerebral artery (AMCA)を報告した後、TealらがAMCAとduplicated middle cerebral artery (DMCA)の区別を提唱し、現在に至っている。それらの名称に加えて、Manelfeのタイプ1, 2, 3の分類やKaiらのtype A, Bの分類も報告されている。今回我々は、自験例を各血管の血管径に注目してグループ分けし、文献上の症例も踏まえ、その特徴を考察する。

方法

1994年から2010年までの17年間に当院当科にて血管の画像評価を受けた症例で、MCAのanomalyを指摘された症例を対象とした。それらを、Tealらの命名を参考に、以下のgroup IからVIに区別した。Group I: 細いDMCAがIC topよりもproximalから分枝するもの、group II: MCA本幹と同等の太さのDMCA が分枝するもの、group III: proximalのMCAが太く、IC topからのMCAが細いもの、group IV: MCA本幹と同等の太さのAMCAがA1 から分枝するもの、group V: MCA本幹よりも細めのAMCAがA1 から分枝するもの、group VI: その他。それぞれの臨床的特徴について検討した。

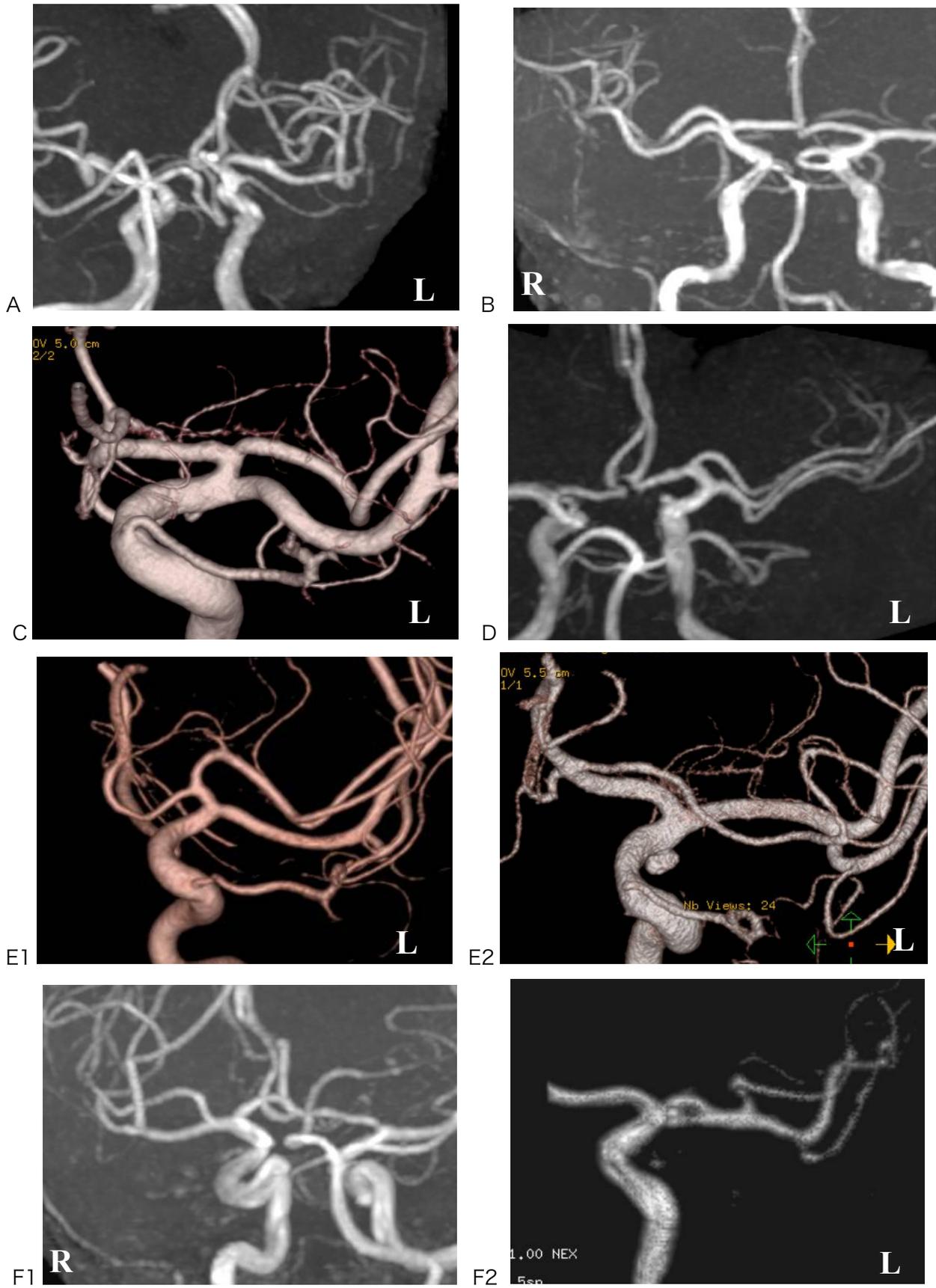
結果

最終評価画像としてMRA: 6252例、CTA: 2542例、DSA: 3895例の計12689例を検討した。このうちMCA関連のanomalyを指摘し得た症例は73例(0.58%)、77病変であった。発見年齢は0歳から82歳で平均56歳。男女比は36:37、左右の比は、36:41で大きな差はなかった。Group I: 19例、group II: 21例、group III: 5例、group IV: 7例、group V: 15例、group VI: 10例であった(表1)。頻度としては、DMCAはgroup I、II、IIIの合計で45例、0.35%。AMCAはgroup IV、Vの合計で22例、0.17%であった。Group VIの内訳は、M1の長さが5mm以下のearly bifurcationが8例、M1 fenestration が2例であった。それぞれの典型例をfigure 1に示す(Fig. 1 A, B, C, D, E, F)。また、複数のanomalyを持った症例は4例あった(anomalyの5.5%) (Fig. 2 A, B, C, D)。

表 1

group	定義	当院の症例数	脳血管障害合併例
I	ProximalのMCAがICより分枝し、distalの本幹MCA より細めのもの	19	13
II	ProximalのMCAがICより分枝し、本幹と同程度の太さのもの	21	0
III	DistalのMCAがIC topより分枝し、proximalのMCA より細めのもの	5	1
IV	MCA本幹と同程度の太さのAMCAがA1から分枝するもの	7	0
V	MCA本幹よりも細いAMCAがA1から分枝するもの	15	1
VI	その他	10	1

Fig. 1 Illustrative cases on each group



A: group I, case 1, 53yo. F, left DMCA. The diameter of the DMCA is smaller than that of the main MCA.

B: group II, case 38, 55yo. F, right DMCA. The diameter of the DMCA is the same as that of the main trunk of the MCA.

C: group III, case 44, 45yo. M, left DMCA. The diameter of the distal MCA is smaller than that of the proximal MCA.

D: group IV, case 50, 59yo. F, left AMCA. The diameter of the AMCA is the same as that of the MCA.

E-1: group V, case 58, 43yo. F, left AMCA. The AMCA originates from the proximal portion of the A1 segment of the ACA.

E-2: group V, case 62, 67yo. F, left AMCA. The AMCA originates from the distal portion of the A1 segment of the ACA.

F-1: group VI, case 65, 54yo. M, early bifurcation of right MCA.

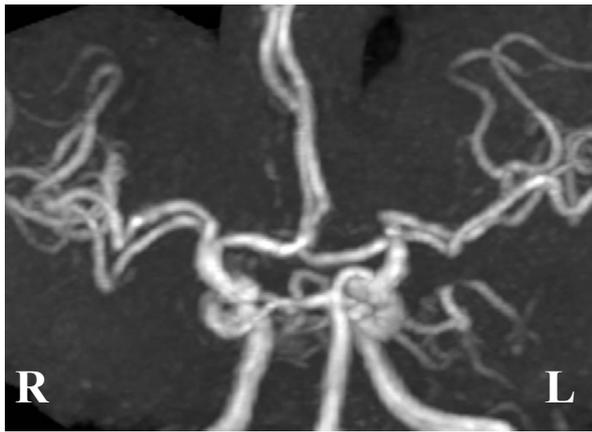
F-2: group VI, case 72, 60yo. M, left M1 fenestration with small aneurysm at the proximal side of the fenestration.

灌流領域はgroup IのDMCAがanterior temporal, temporopolarの領域であったのに対し、その他groupはproximalの血管が通常のposterior trunkの領域で、precentralからangularの領域へ、distalの血管が通常のsuperior trunkの領域でorbitofrontal, prefrontalの領域へ主に灌流していた。

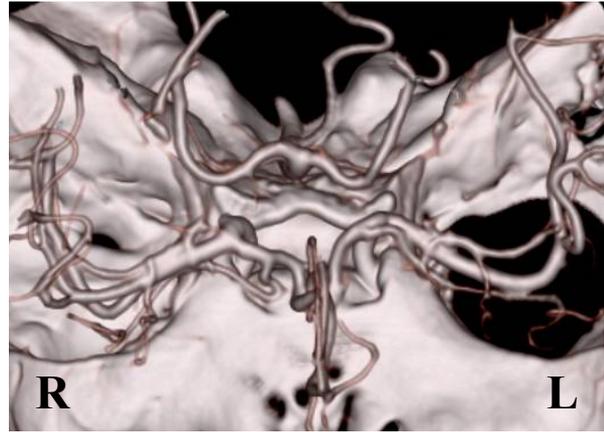
脳動脈瘤、脳血管奇形、major stroke等の脳血管障害の合併例は、16例あり、詳細を表2に示す。内訳はanomalous MCAに関連した動脈瘤が4例（1例が破裂例）、遠隔の合併動脈瘤4例（2例が破裂例）、MCAに関連する脳動静脈奇形1例、脳血管奇形2例、血管狭窄3例、閉塞1例、dural sinus malformation 1例であった。16例中13例がgroup Iの症例であった。言い換えれば、group Iに属する症例の68%が何らかの血管障害を合併していた。また、血管径の観点からみると、今回の症例では、径が太めで、血管径の差がないgroup II、IVには血管障害の合併を認めなかった。以下に、代表症例を呈示する。

表 2

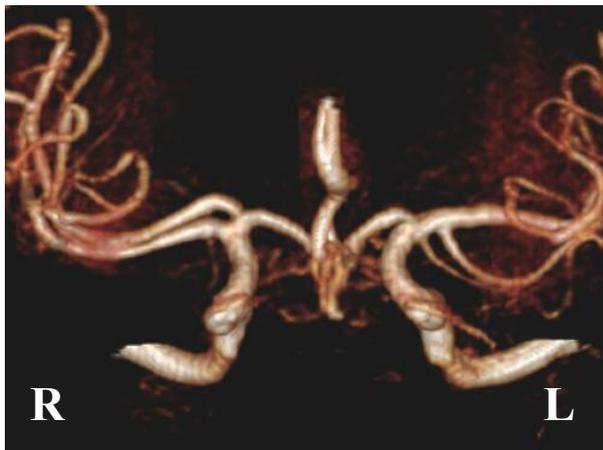
症例	年齢	性別	Group	合併疾患	治療
6	72	F	I	I C-DMCA破裂動脈瘤	clipping
7	59	F	I	I C-DMCA未破裂動脈瘤	coiling
8	62	M	I	I C-DMCA未破裂動脈瘤	経過観察
9	57	F	I	Acom破裂動脈瘤	clipping
10	70	F	I	IC-PC未破裂動脈瘤	clipping
11	68	F	I	DMCA stenosis	内服治療
12	70	M	I	MCA occlusion	血行再建
13	69	M	I	IC stenosis	血行再建
14	60	M	I	BA stenosis	経過観察
15	64	F	I	PPTA	経過観察
16	72	F	I	BA fenestration	経過観察
17	48	M	I	AVM	radiosurgery
18	0	M	I	dural sinus malformation	embolization
45	72	F	III	ACA破裂動脈瘤	clipping
62	67	F	V	IC-cho未破裂動脈瘤	coiling
72	60	M	VI	MCA未破裂動脈瘤	経過観察



2A



2B



2C



2D

Fig. 2 Cases with multiple anomalous MCAs

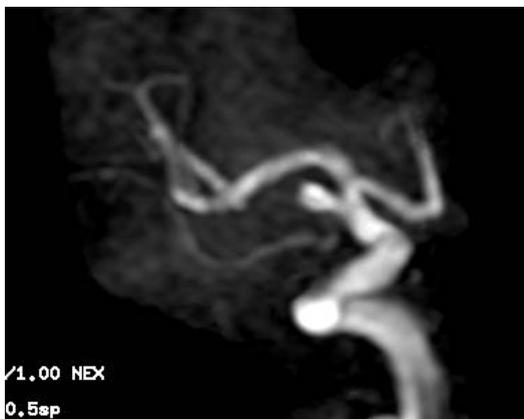
A: Case 33, 55yo. F, bilateral DMCA(group II).

B: Case 58, 29yo. F, bilateral AMCA(group V). (Manelfe's type 2, 3)

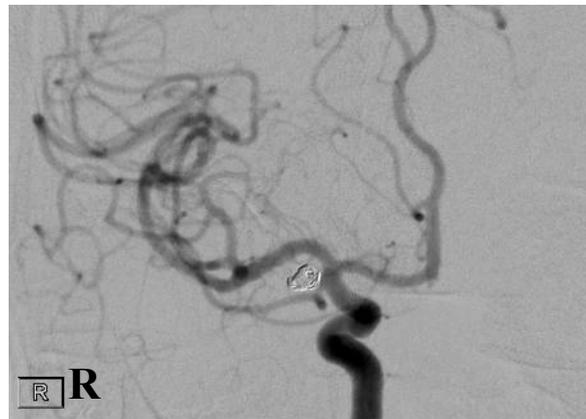
C: Case 11, 45yo. M, right AMCA (group IV), left DMCA (group I).

D: Case 39, 43yo. M, right DMCA(group II), right AMCA(group IV).

症例7、59歳、女性。Incidentalに未破裂のDMCA動脈瘤が見つかった(group I)。動脈瘤のサイズは4mm径であったが、small sizeでの破裂例の報告が多く、予防的にコイル塞栓術を施行した。DMCAがreversed branchでneck近傍から分岐していることに注意しつつ慎重に塞栓した。術8年後にDSAにて確認したが、再発無く経過している (Fig 3 ABC)。



3A



3B

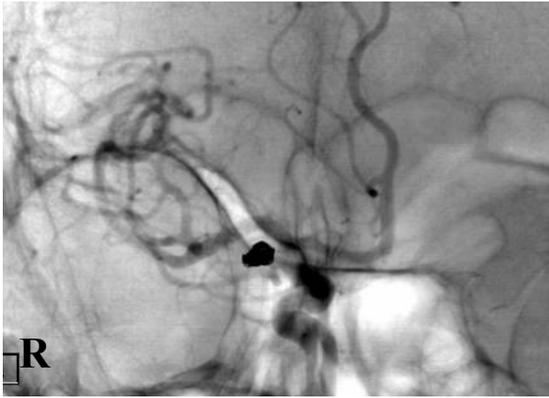
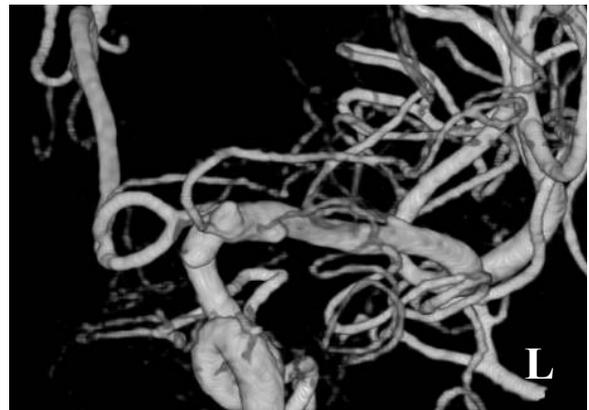


Fig. 3 Case 7, 59-year-old woman. Right DMCA with associated unruptured aneurysm.

A: Preoperative MRA.

B, C: DSA of post coil embolization.

3C



症例8、62歳、男性。Incidentalに見つかった多発性動脈瘤症例。DMCAの根元に小さな動脈瘤を認める (group 1) (Fig. 4)。

Fig. 4 Case 8, 62-year-old man. Left DMCA with associated unruptured small aneurysm.

症例11、68歳、女性。TIAにて発症した左DMCA狭窄の症例 (group 1)。内服治療にて症状の発現はないが、6ヵ月後のfollowにて狭窄が進行していた (Fig. 5 AB)。

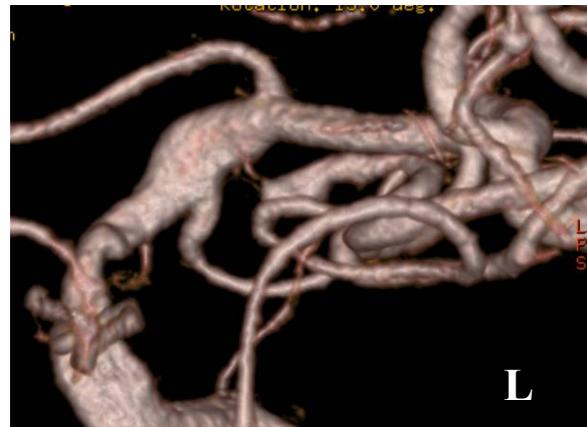
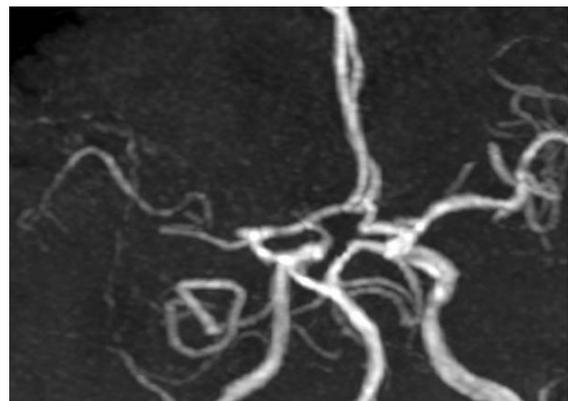


Fig. 5 Case 11, 68-year-old woman. Left DMCA stenosis.

A (left): MRA at onset. B (right): The stenosis progressed 6 months later.

症例12、両側の内頸動脈狭窄の症例で右MCAの本幹も閉塞。同側のACAとDMCA (group 1) の側副血行にて梗塞を免れた (Fig. 6)。

Fig. 6 Case 12, 70-year-old man. Right main MCA occlusion with DMCA.



症例15、64歳、女性。左persistent primitive trigeminal arteryとDMCA (group 1) を合併した症例 (Fig. 7)。

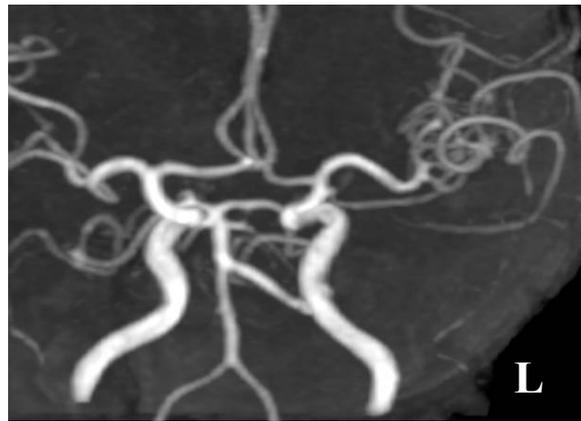


Fig. 7 Case 15, 64-year-old woman. Left DMCA with persistent primitive trigeminal artery.

症例17、48歳、男性。右DMCAをfeederとするAVMを認めた。ガンマナイフ治療後にnidusの消失とDMCAの縮小を認めた (group 1) (Fig. 8 AB)。

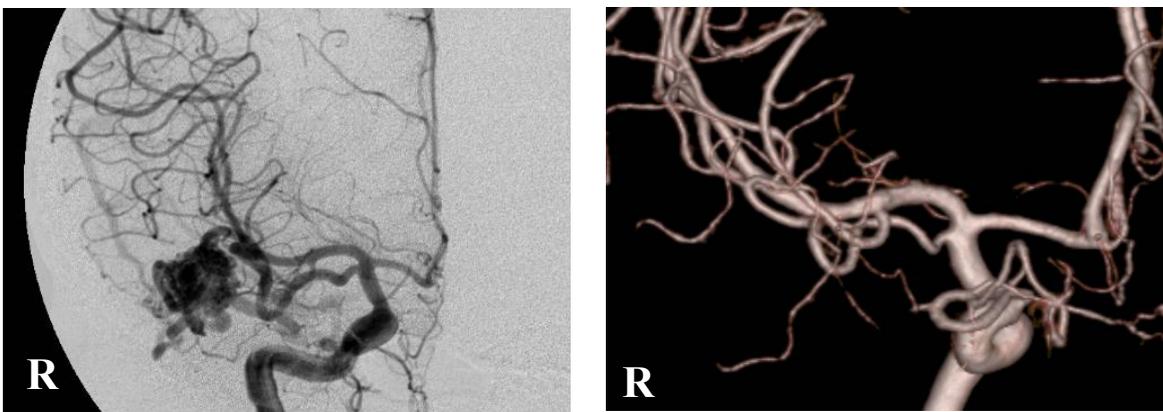
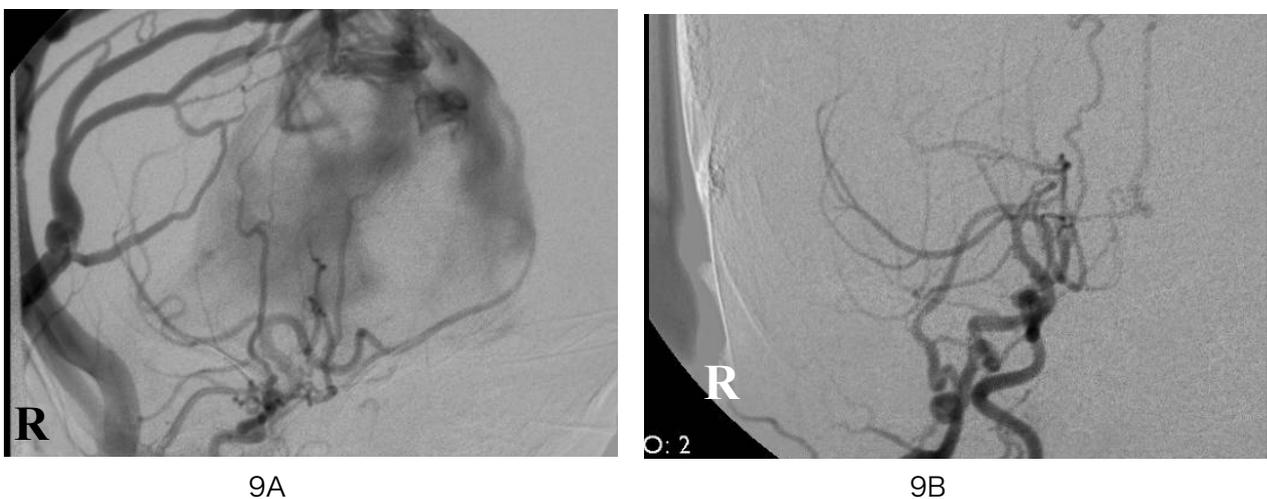


Fig. 8 Case 17, 48-year-old man. Right DMCA with temporal AVM.

A: pretreatment DSA

B: DSA of post radiosurgery revealed smaller diameter of the DMCA than that of pretreatment.

症例18、0歳、男児。Dural sinus malformationに右DMCA (group 1) が合併。外頸動脈のglue embolizationにて経過良好である (Fig. 9 ABCD)。



9A

9B

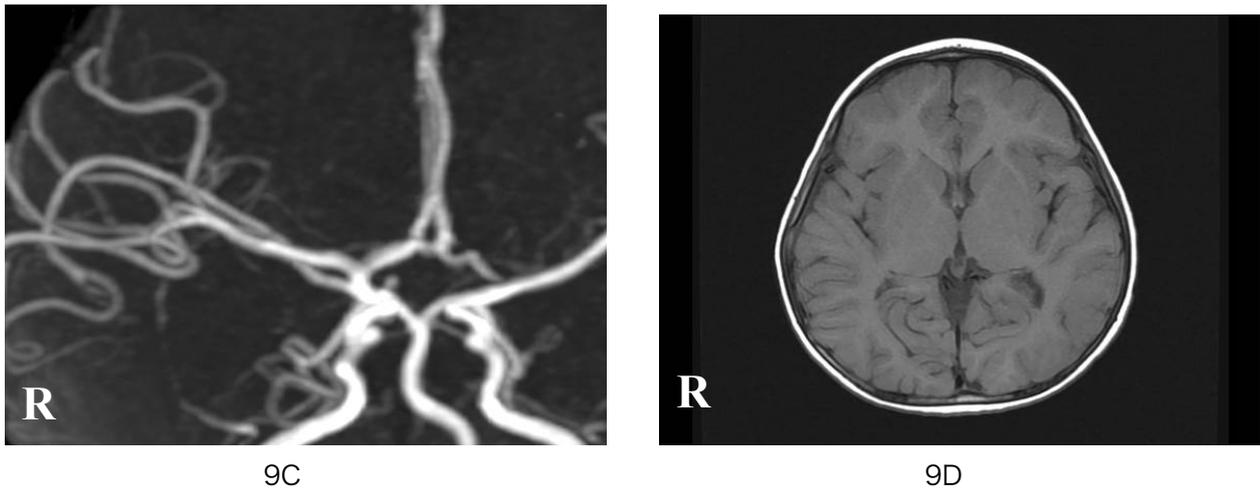


Fig. 9 Case 18, 0-year-old infant with dural sinus malformation.
 A: DSA at birth.
 B: DSA on 2 weeks after first treatment.
 C, D: MRA and MRI on 3 years later.

考察

中大脳動脈の発生については、胎生7-12mmの時期に原始内頸動脈cranial divisionから原始前脈絡叢動脈、原始中大脳動脈、前大脳動脈幹などの動脈が形成されると言われている。Padgetによると、その後の時期の原始血管網の遺残や形成錯誤により、AMCAやDMCAが発生するものと考えられている。Anterior temporal arteryがICから分岐した場合がDMCA、orbitofrontal arteryがA1から分岐した場合がAMCAとなる可能性が示唆されている。

名称については、現在は、TealらのDMCA、AMCAを用いることが一般的であるが、IC bifurcationをproximal側とみるかdistal側とみるかの判断によって名称が変わる可能性もある。AMCA、DMCAの頻度はそれぞれ、剖検例で0.2-2.9%、0.3-2.7%に見られると報告されているが、定義の取り方により多少のばらつきを生じる可能性はある。当院の経験症例の検討においては、各種画像診断にて、DMCA 0.35%、AMCA 0.17%であった。

DMCAとされているものの内、今回group II、IIIでまとめたものは、血管の走行や血流の供給領域からすると、early bifurcationやAMCA合併症例の臨床像に近く、orbitofrontal arteryの分岐部がMCAかICかA1かの違いによる病態とも考えられ、特に血管径が同等の場合は、病的意義は低い可能性が示唆される。一方、group Iのanterior temporal artery領域へ灌流する血管は、MCA本幹に比べて細く、分岐角も急峻なことが多いため、それらに起因するhemodynamic stressと血管脆弱性の影響にて動脈瘤の形成、破裂率、小型の瘤の段階での破裂、他の奇形の合併等の病的問題があると思われる。Kaiらの報告にて動脈瘤合併は、全例group I (Kaiらのtype B) の症例に認めている。

結語

当院にて経験したanomalous MCA症例の検討を行った。様々なvariationを認めるが、特にIC bifurcationよりproximalから細いDMCAが分岐している場合は血管障害の合併に注意が必要と思われた。

参考文献

1. Crompton MR. The pathology of ruptured middle-cerebral aneurysms with special reference to the differences between the sexes. Lancet 1962;2:421-5.
2. Teal JS, Rumbaugh CL, Bergeron RT, Segall HD. Anomalies of the middle cerebral artery: accessory artery, duplication, and early bifurcation. AJR Am J Roentgenol 1973;118:567-75.
3. Abanou A, Lasjaunias P, Manelfe C, Lopez-Ibor L. The accessory middle cerebral artery

- (AMCA). Diagnostic and therapeutic consequences. *Anat Clin* 1984;6:305-9
4. Kai Y, Hamada J, Morioka M, Yano S, Kudo M, Karatsu J. Treatment of unruptured duplicated middle cerebral artery aneurysm: case report. *Surgical Neurology* 2006;65:190-3
 5. Komiyama M, Nakajima H, Nishikawa M, Yasui T. Middle cerebral artery variations: Duplicated and accessory arteries. *AJNR Am J Neuroradiol* 1998;19:45-9
 6. Padget DH. The development of the cranial arteries in the human embryo. *Contrib Embryol* 1948;32:205-61.