

影像学上动脉瘤样的大脑中动脉分支闭塞的临床分析

陈建才¹, 王豪杰², 李春旺², 蔡嘉伟², 王灯亮^{2,3}, 林元相^{2,3,4}, 林福鑫^{2,3,4}, 康德智^{2,3,4,5}

摘要: **目的** 探索可用于辨别影像学上动脉瘤样大脑中动脉(MCA)分支闭塞与 MCA 分叉部动脉瘤的特征。**方法** 收集 3 例影像学上表现为动脉瘤样的 MCA 分支闭塞患者的临床资料,回顾同期 20 例 MCA 小动脉瘤(直径 ≤ 5 mm)患者的临床资料。回顾 5 例 Pubmed 文献数据库上影像学表现为动脉瘤样 MCA 分支闭塞患者的临床资料。比较动脉瘤样 MCA 分支闭塞和 MCA 分叉部小动脉瘤临床资料和影像学特征,包括 MCA 分支数量、动脉瘤外观(圆锥状、柱状和囊状)、动脉瘤高(Ha)、动脉瘤宽(Wa)、动脉瘤颈宽(Wn)、动脉瘤水平分支最大宽度(Wb)、是否合并烟雾血管和动脉瘤比例参数($Ha/Wa > 1$ 、 $Wa/Wn \leq 1$ 和 $Wa/Wb \leq 1$)。**结果** *t* 检验和 Fisher 检验结果显示,两组间圆锥状($P=0.015$)、囊状($P=0.011$)、 $Wa/Wn \leq 1$ ($P=0.011$)、 $Wa/Wb \leq 1$ ($P=0.022$) 的差别具有统计学意义。logistic 多因素分析结果显示,圆锥形状($P=0.046$)和 $Wa/Wb \leq 1$ ($P=0.031$) 为 MCA 分支闭塞与 MCA 分叉部动脉瘤相关的特征。**结论** 诊断 MCA 分叉部动脉瘤时,若动脉瘤为圆锥状且宽小于相同水平分支最大宽度时,应考虑 MCA 闭塞的可能性。可通过高分辨率磁共振进一步明确诊断。

关键词: 大脑中动脉; 动脉闭塞; 大脑中动脉动脉瘤; 神经影像学

文献标志码: A **文章编号:** 1672-4194(2021)06-0492-06

术前影像学检查难以鉴别动脉瘤样大脑中动脉(middle cerebral artery, MCA)分支闭塞和真性 MCA 分叉部动脉瘤。精准诊断动脉瘤样 MCA 闭塞对于治疗方式选择至关重要,并可避免不必要的探查性手术^[1-4]。本研究收集 3 例经手术证实的动脉瘤样 MCA 分支闭塞,并回顾文献,旨在探讨可用于辨别影像学上动脉瘤样 MCA 分支闭塞和 MCA 分叉部动脉瘤的特征。

1 对象与方法

1.1 对象 收集福建医科大学附属第一医院 2016 年 8 月—2019 年 10 月误诊为 MCA 分叉部动脉瘤并进行手术的 MCA 闭塞患者 3 例。术中诊断为 MCA 闭塞。同时,以“大脑中动脉(middle cerebral artery)”“闭塞或堵塞(occlusion or occluded)”和“动脉瘤(aneurysm)”为检索词在 Pubmed 数据库上进行检索。

1.1.1 病例 1 患者,女,49 岁,以“间歇性头晕 6 月”为主诉入院。入院神经系统查体未见明显异

常。磁共振 T2 加权像显示右侧额叶局部高信号(图 1A)。术前计算机体层血管成像(computed tomography angiography, CTA)和数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)显示右侧 MCA 主干上圆锥形动脉瘤样突起(图 1 B、C),血管结构参数:动脉瘤高(height of the aneurysm, Ha)/动脉瘤宽(width of the aneurysm, Wa) > 1 , Wa/动脉瘤颈宽(width of the aneurysm neck, Wn) ≤ 1 和 Wa/动脉瘤水平分支最大宽度(width of the largest branch of MAC at the same level of protruding lesion, Wb) ≤ 1 。DSA 和 CTA 结果显示:右 MAC 分叉部动脉瘤。通过与患者及其家属充分沟通后,主管医师行经眶上入路动脉瘤夹闭术。术中发现左侧 MAC 分支下干闭塞残端,术中证实并非如 DSA 和 CTA 显示的真性动脉瘤(图 1D)。同时,还发现远端黄色的动脉粥样硬化斑块和近端类似动脉瘤样的突起,与术前影像学结果相吻合(图 1D)。术后予保守治疗,出院情况良好且随访预后良好。

1.1.2 病例 2 患者,男,56 岁,以“阵发性眩晕 1 月”为主诉入院。入院神经系统查体无明显异常。DSA 显示左侧 MCA 分叉部一个突起改变(图 2A)。三维重建血管影像显示圆锥形动脉瘤样突起(图 2B)。进一步行 CTA 检查结果与 DSA 一致(图 2C)。初步诊断为左 MCA 分叉动脉瘤。根据 DSA 和 CTA 的测量结果如下: $Ha/Wa > 1$, $Wa/Wn \leq 1$ 和 $Wa/Wb \leq 1$ 。为防止动脉瘤破裂,主管医师行经眶上侧入路动脉瘤夹闭术。术中发现左侧 MAC 分支中干闭塞残端,术中证实并非真正的

收稿日期: 2021-08-03

基金项目: 国家卫生计生委脑卒中防治工程“中国脑卒中高危人群干预适宜技术研究及推广项目”(GN-2018R002)

作者单位: 1. 泉州市安溪医院 神经外科, 泉州 362400;

2. 福建医科大学 附属第一医院神经外科, 福建医科大学神经外科研究所, 福州 350005;

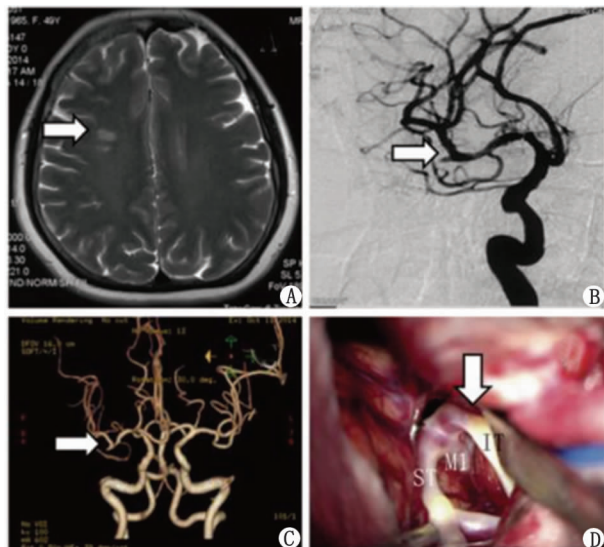
3. 福建省神经系统疾病临床医学研究中心, 福州 350005;

4. 福建医科大学 附属第一医院临床研究与转化中心, 福州 350005;

5. 福建省脑重大疾病与脑科学研究院, 福州 350005

作者简介: 陈建才,男,副主任医师,医学学士

通信作者: 康德智. Email: kdz99988@vip.sina.com



DSA: 数字减影血管造影; CTA: 计算机体层血管成像; MCA: 大脑中动脉。A: 磁共振 T2 加权像显示右额叶局部高信号(白色箭头); B、C: 术前 DSA(B)和 CTA(C)显示右侧 MCA 主干上有一个圆锥形动脉瘤样突起(白色箭头); D: 术中发现闭塞远端存在黄色动脉粥样硬化斑块和近端动脉瘤样残端,与术前影像学表现相吻合(白色箭头)。

图 1 病例 1 术前影像和术中表现

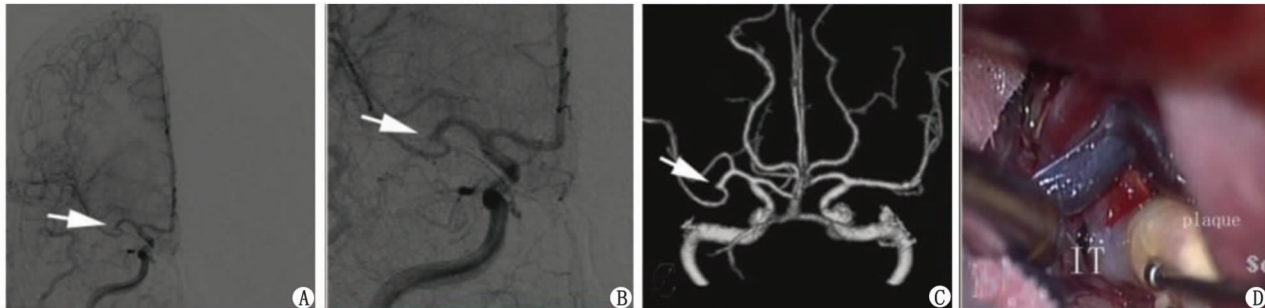
Fig. 1 Preoperative imaging and intraoperative performance manifestations of case 1



DSA: 数字减影血管造影; CTA: 计算机体层血管成像。A、C: DSA(A)和 CTA(C)显示左侧 MCA 分叉处突起改变(白色箭头); B: 三维血管重建显示一个圆锥形的动脉瘤样突起(白色箭头); D: 术中发现 MCA 三叉中干残端,外观犹如动脉瘤样突起(白色箭头),远端乳白色的圆柱体斑块。

图 2 病例 2 术前影像和术中表现

Fig. 2 Preoperative imaging and intraoperative performance manifestations of case 2



DSA: 数字减影血管造影; CTA: 计算机体层血管成像。A、B、C: DSA(A、B)和 CTA(C)显示右 MCA 分叉处弯曲下行主干一个圆锥形的动脉瘤(白色箭头); D: 术中发现闭塞的主干充满淡黄色的动脉硬化斑块。

图 3 病例 3 术前影像和术中表现

Fig. 3 Preoperative imaging and intraoperative performance manifestations of case 3

动脉瘤。同时,发现 MCA 分支中干远端为乳白色的圆柱形斑块及近端动脉瘤样突起(图 2D)。经过药物保守治疗,患者阵发性头晕症状缓解。

1.1.3 病例 3 患者,男,43 岁,以“阵发性头晕伴呕吐”为主诉入院。入院神经系统查体无明显异常。DSA 检查显示右 MCA 分支下干宽颈圆锥形动脉瘤(图 3A、B)。CTA 检查结果与 DSA 一致(图 3C)。基于 DSA 和 CTA,测量动脉瘤样形态学参数如下: $Ha/Wa \leq 1$ 、 $Wa/W_n \leq 1$ 和 $Wa/W_b \leq 1$ 。初步诊断:右侧 MAC 下行分叉部动脉瘤。为防止动脉瘤破裂,主管医师同样行经眶上入路动脉瘤夹闭术。术中发现闭塞的主干充满淡黄色动脉硬化斑块(图 3D)。术中证实其为右侧 MCA 分支中干闭塞。术后症状明显改善,随访情况良好。

1.2 参数和分析 从病历或病例报告中收集所有患者的临床信息,包括年龄、性别和主要症状。主要症状分为 3 类:出血性症状、缺血性症状和无症状。从血管造影影像中提取 MCA 分支数量、动脉瘤或动脉瘤样外观(圆锥形、柱状和囊状)和烟雾血管。运用 3D Slice(4.11.0-2019-11-19 版本),根据术前

DSA 测量 H_a 、 W_a 、 W_n 及 W_b 。由于病例报告中动脉瘤参数难以精确测量,所以两组间比较采用动脉瘤参数比值 ($H_a/W_a > 1$, $W_a/W_n \leq 1$ 和 $W_a/W_b \leq 1$) (表 1, 2)。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 25.0 软件进行统计

分析。连续变量采用独立样本 t 检验。由于样本量较小,分类变量采用 Fisher 精确检验。对于显著因素,采用多变量分析确定与动脉瘤样 MCA 分支闭塞相关的独立因素。 $P < 0.05$ 为差别具有统计学意义。

表 1 MCA 分支闭塞患者的临床资料

Tab. 1 Characteristics of patients with MCA branch occlusion

编号	文献	年龄/岁	性别	主要症状	烟雾状血管	MCA 分支数量/支	动脉瘤形状	$H_a/W_a > 1$	$W_a/W_n \leq 1$	$W_a/W_b \leq 1$
1	本研究	49	女	缺血性症状	否	1	圆锥形	√	√	√
2	本研究	56	男	无症状	否	2	圆锥形	√	√	√
3	本研究	43	男	出血性症状	否	2	囊状	×	√	√
4	Lee, 等 ^[1]	26	男	缺血性症状	否	2	圆锥形	√	√	√
5	Park, 等 ^[2]	52	女	无症状	是	2	圆锥形	×	√	√
6	Park, 等 ^[2]	62	女	无症状	是	2	囊状	√	×	×
7	Pearl, 等 ^[3]	41	女	缺血性症状	否	3	柱状	√	√	√
8	Yu, 等 ^[4]	57	男	缺血性症状	是	1	柱状	√	√	√

MCA: 大脑中动脉; H_a : 动脉瘤高度; W_a : 动脉瘤宽度; W_n : 动脉瘤颈部宽度; W_b : 动脉瘤水平 MAC 最大分支宽度; √: 是; ×: 否。

表 2 真性小 MCA 动脉瘤患者临床资料

Tab. 2 Characteristics of patients with small MCA branch aneurysm

编号	年龄/岁	性别	主要症状	烟雾状血管	MCA 分支数量/支	动脉瘤形状	$H_a/W_a > 1$	$W_a/W_n \leq 1$	$W_a/W_b \leq 1$
1	60	男	无症状	是	2	囊状	×	×	×
2	47	女	无症状	是	2	囊状	×	×	×
3	59	男	无症状	是	2	囊状	√	×	×
4	56	男	无症状	是	2	囊状	×	×	×
5	58	男	无症状	是	2	囊状	×	×	×
6	64	男	无症状	是	2	囊状	√	×	×
7	69	女	无症状	是	2	囊状	×	√	×
8	47	女	出血性症状	否	2	囊状	×	×	√
9	40	男	缺血性症状	否	2	圆锥形	√	√	×
10	61	女	缺血性症状	否	2	囊状	×	×	×
11	47	女	缺血性症状	否	2	囊状	×	×	×
12	44	男	出血性症状	否	2	柱状	√	√	√
13	45	男	出血性症状	否	2	柱状	√	×	×
14	58	男	缺血性症状	否	2	囊状	×	√	×
15	69	男	缺血性症状	否	3	囊状	×	√	×
16	58	男	缺血性症状	否	3	柱状	×	√	√
17	50	女	出血性症状	否	2	囊状	√	×	×
18	36	男	出血性症状	否	2	囊状	×	×	×
19	62	女	无症状	是	2	囊状	√	×	×
20	51	女	无症状	是	3	囊状	√	×	×

MCA: 大脑中动脉; H_a : 动脉瘤高度; W_a : 动脉瘤宽度; W_n : 动脉瘤颈部宽度; W_b : 动脉瘤水平 MAC 最大分支宽度; √: 是; ×: 否。

2 结果

2.1 一般特征 Pubmed 共检索到 4 篇病例报道,包括 5 例动脉瘤样 MCA 分支闭塞患者。回顾 2016 年 8 月—2019 年 10 月在福建医科大学附属第一医院手术证实的真性小 MCA 动脉瘤(直径 ≤ 5 mm)患者 20 例。本次报道的 3 例和文献中的 5 例动脉瘤样 MCA 分支闭塞的患者为闭塞组。20 例真性小 MCA 动脉瘤的患者为对照组。两组患者的一般情况比较见表 3。闭塞组的动脉瘤样主要表现为圆锥形(50.0%)、高瘦($H_a/W_a > 1, 75.0\%$)和非囊状($W_a/W_n \leq 1, 87.5\%$),且动脉瘤样宽小于同一水平

的 MCA 最大分支直径($W_a/W_b \leq 1, 87.5\%$)。对照组患者则相反,大多数动脉瘤表现为矮和囊状,且宽大于 MCA 最大分支直径。

2.2 动脉瘤样 MCA 分支闭塞的相关因素 t 检验和 Fisher 检验结果显示,圆锥形($P = 0.015$)、 $W_a/W_n \leq 1$ ($P = 0.011$)和 $W_a/W_b \leq 1$ ($P = 0.022$)与动脉瘤样 MCA 分支闭塞显著相关。另一方面,囊状($P = 0.011$)与真性 MCA 动脉瘤显著相关。将具有统计学意义的单因素进行多变量逻辑回归多因素分析,结果显示,圆锥形($P = 0.046$)和 $W_a/W_b \leq 1$ ($P = 0.031$)是与 MCA 分支闭塞相关的独立因素(表 3)。

表 3 分类变量的单因素和多因素分析

Tab. 3 Univariate and multivariate analysis of the characteristics of categorical variables

变量	分 组		统计方法	P	P Δ
	闭塞组($n=8$)	对照组($n=20$)			
年龄/岁	48.3 \pm 11.4	54.1 \pm 9.3	t 检验	0.175	
男性	50.0	60.0	Fisher 检验	0.691	
出血性症状	12.5	25.0	Fisher 检验	0.640	
缺血性症状	50.0	30.0	Fisher 检验	0.400	
无症状	37.5	45.0	Fisher 检验	1.000	
烟雾状血管	37.5	5.0	Fisher 检验	0.058	
MAC 分支数量/支					
1	25.0	—			
2	62.5	85.0	Fisher 检验	0.130	
3	12.5	15.0			
动脉瘤样表现					
圆锥形	50.0	5.0	Fisher 检验	0.015	0.046
柱状	25.0	15.0	Fisher 检验	0.606	
囊状	25.0	80.0	Fisher 检验	0.011	0.845
$H_a/W_a > 1$	75.0	40.0	Fisher 检验	0.209	
$W_a/W_n \leq 1$	87.5	30.0	Fisher 检验	0.011	0.252
$W_a/W_b \leq 1$	87.5	15.0	Fisher 检验	0.022	0.031

表中年龄为 $\bar{X} \pm S$, 余为%。MCA: 大脑中动脉; H_a : 动脉瘤高度; W_a : 动脉瘤宽度; W_n : 动脉瘤颈部宽度; W_b : 动脉瘤水平 MAC 最大分支宽度。 Δ : 调整 P 值。

3 讨论

瘘管、血管祥和闭塞动脉的残端是颅内动脉瘤重要的鉴别诊断^[2]。由于其自然病史和治疗方法完全不同,所以准确鉴别至关重要。这个困境在 MCA 动脉瘤的情况下更具有挑战性。大多数 MCA 动脉瘤发生在主干分叉处。解剖发现 12%~29% 发生在三叉口处^[5],故三叉口处出现的明显的中干闭

塞残端,很容易被视作 MCA 分叉动脉瘤。神经外科医生对 MCA 分叉动脉瘤非常熟悉,故很容易忽视其他病变。开颅夹闭术仍是 MCA 动脉瘤治疗的首选方案,对不适合进行开颅夹闭的患者可行血管内治疗^[6]。因此,大多数误诊的患者进行不必要的探查性手术。闭塞组大多数患者(7/8)均进行不必要的探查性手术,仅 1 例患者因个人原因推迟预定的手术并进行 DSA 检查而准确诊断^[2]。文献报

道^[3],基于少数病例提出的特征进行鉴别诊断仍有困难。因此,本研究收集患者的临床特征,包括病史、首发症状和动脉瘤样形态学参数,通过比较分析动脉瘤样 MCA 分支闭塞性残端的独立特征。

本研究发现,动脉瘤样呈圆锥形、宽小于同一水平的最大分支开口直径是动脉瘤样 MCA 分支闭塞性残端相关的重要特征。慢性动脉粥样硬化闭塞引起的残余血管腔常为杆状或锥状外观^[1,7]。因此,一些学者提出圆锥形可被认为是慢性血管闭塞导致的典型影像学表现,如颈动脉闭塞的残端^[1-2]。但在对照组中,5%的动脉瘤为圆锥形,15%的病例为柱状,故仅根据动脉瘤样突起的形状进行鉴别诊断是不足的。烟雾血管现象和缺血症状是慢性大动脉闭塞的其他重要特征。Park 等^[2]和 Yu 等^[4]提出,当 MCA 分叉处出现动脉瘤样病变并伴有烟雾状血管和缺血性改变时,应考虑血管残端的可能性^[2,4]。文献报道,3.3%的动脉瘤患者出现源于动脉瘤囊的继发性栓塞症状,且最常见于 MCA 区域内^[8-9]。另一方面,伴有颅内动脉瘤的烟雾病并不少见,为 3.4%~14.8%^[10]。本研究结论与此一致,即烟雾血管和缺血症状均与 MCA 分支闭塞无关。考虑到动脉粥样硬化闭塞、慢性病程和其他分支的代偿性扩大以维持每分钟流经 MCA 区域的血量,闭塞性残端直径小于动脉瘤样同一水平上扩大的分支开口直径符合病理生理学解释。这一假设在本研究中得到证实。本研究结果提示,诊断 MCA 分叉处突出的血管病变时,若动脉瘤样呈圆锥形且宽小于同一水平最大分支开口直径时,应考虑血管残端的可能性。

综上所述,通过分析可得到如下临床提示:

(1)本研究报告的病例均有长期头晕症状,可能是动脉闭塞的诊断线索。(2)对于慢性病程的患者,高分辨率磁共振和 7.0 T 的磁共振可能具有诊断提示意义,但传统的磁共振不能显示非常薄的闭塞分支血管。(3)仅靠单纯影像学判断,可能出现将动脉瘤样 MCA 闭塞误诊为 MCA 瘤。(4)对于有缺血症状和小动脉瘤的患者,可进行保守治疗和严密随访。

本研究的局限性在于样本量小,可能存在选择偏倚;病例来自非同期和同一单位的病例报告,且无法获得准确影像学数据,故相关形态学参数采用比值。

参考文献:

- [1] Lee J H, Ko J K, Lee S W, et al. Occlusion of the middle cerebral artery branch mimicking aneurysm[J]. *Korean Neurosurg Soc*, 2007, 42(5): 413-415.
- [2] Park J, Baik S K, Kim Y, et al. Occluded vascular stump mimicking middle cerebral artery bifurcation aneurysm: Report of 2 cases[J]. *Surg Neurol*, 2008, 70(6): 664-667.
- [3] Pearl M S, Tamargo R, Gailloud P. Middle cerebral artery branch occlusion mimicking a saccular aneurysm on 3D digital subtraction angiography[J]. *J Neurosurg*, 2008, 109(6): 1123-1125.
- [4] Yu J, Zhang Y, Wang H. Occluded middle cerebral artery vascular stump mimicking aneurysm: Case report and review of literature[J]. *Pak J Med Sci*, 2013, 29(3): 869-871.
- [5] Umansky F, Juarez S M, Dujovny M, et al. Microsurgical anatomy of the proximal segments of the middle cerebral artery[J]. *J Neurosurg*, 1984, 61(3): 458-467.
- [6] Steklacova A, Bradac O, Charvat F, et al. "Clip first" policy in management of intracranial MCA aneurysms: Single-centre experience with a systematic review of literature[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2016, 158(3): 533-546.
- [7] Nakano S, Yokogami K, Ohta H, et al. A stump of occluded posterior cerebral artery mimicking a ruptured aneurysm: Case report[J]. *Int J Angiol*, 2000, 9(1): 51-52.
- [8] Qureshi A I, Mohammad Y, Yahia A M, et al. Ischemic events associated with unruptured intracranial aneurysms: Multi-center clinical study and review of the literature[J]. *Neurosurgery*, 2000, 46(2): 282-290.
- [9] Scerrati A, Sabatino G, Della Pepa G M, et al. Treatment and outcome of thrombosed aneurysms of the middle cerebral artery: Institutional experience and a systematic review[J]. *Neurosurg Rev*, 2019, 42(3): 649-661.
- [10] Zhang L, Xu K, Zhang Y, et al. Treatment strategies for aneurysms associated with moyamoya disease[J]. *Int J Med Sci*, 2015, 12(3): 234-242.

Clinical Analysis of Aneurysmal Middle Cerebral Artery Branch Occlusion

CHEN Jiancai¹, WANG Haojie², LI Chunwang², CAI Jiawei², WANG Dengliang^{2,4},
LIN Yuanxiang^{2,3,4}, LIN Fuxin^{2,3,4}, KANG Dezhi^{2,3,4,5}

1. Department of Neurosurgery, Anxi County Hospital, Quanzhou City, Quanzhou 362400, China;

2. Department of Neurosurgery, Neurosurgery Research Institute, The First Affiliated Hospital of Fujian Medical University, Fuzhou 350005, China;

3. Fujian Clinical Research Center for Neurological Disease, The First Affiliated Hospital of Fujian Medical University, Fuzhou 350005, China;

4. Clinical Research and Translation Center, The First Affiliated Hospital of Fujian Medical University, Fuzhou 350005, China;

5. Fujian Institute for Brain Disorders and Brain Science, Fuzhou 350005, China

ABSTRACT: **Objective** The aim of this study was to explore reliable features that can be used to differentiate the stump of occluded middle cerebral artery (MCA) branch from real MCA branch aneurysms, and to propose same warning notes. **Method** This study reported 3 patients with MCA branch occlusion mimicking an bifurcation aneurysm. Then, we reviewed the literature and described the characteristics of all pooled MCA branch occlusion patients. The pooled MCA branch occlusion patients were compared with real small MCA aneurysms (≤ 5 mm) diagnosed at the same period of that 3 cases reported in this study. The clinical and radiological information, including branch number of MCA, aneurysm appearance (conic, columnar and saccular), height of the aneurysm (H_a), width of the aneurysm (W_a), width of the aneurysm neck (W_n), width of the largest branch of MAC at the same level of protruding lesion (W_b), moyamoya vessels, ratio of aneurysm parameters ($H_a/W_a > 1$, $W_a/W_n \leq 1$ and $W_a/W_b \leq 1$) were retrieved and compared. **Results** According to the t test and Fisher test, conic shape ($P=0.015$), saccular shape ($P=0.011$) $W_a/W_n \leq 1$ ($P=0.011$), $W_a/W_b \leq 1$ ($P=0.022$), were significantly associated with artery occlusion. However, the results of multivariate analysis showed that only conic shape ($P=0.046$) and $W_a/W_b \leq 1$ ($P=0.031$) were the independent features related with MCA major branch occlusion. **Conclusions** In diagnosing protruding vascular lesions at the MCA bifurcation, the possibility of a vascular stump should be considered when the lesion is conic shape and with a diameter smaller than the largest opening branch at the same level. High resolution magnetic resonance imaging may be needed for differential diagnosis.

KEY WORDS: middle cerebral artery; artery occlusion; middle cerebral artery aneurysm; neuroimaging

(编辑:张慧茹)