

• 中枢神经影像学 •

大脑中动脉开窗的 CT 血管成像诊断

徐天才, 高凌云, 朱志平, 熊强, 张冰, 杨运俊

【摘要】 目的:探讨 CT 血管成像(CTA)在大脑中动脉开窗变异中的诊断价值,提高对该血管变异的认识。**方法:**搜集 2008 年 1 月—2012 年 2 月的 3778 例患者的 CTA 资料,将所有原始图像经容积重建(VR)和最大密度投影(MIP)进行三维重建,分析大脑中动脉开窗影像学特点。**结果:**3778 例中发现大脑中动脉开窗 6 例(男 5 例,女 1 例),检出率为 0.16%。所有开窗均位于 M1 段,其中 M1 段近段 5 例(4 例呈裂隙型,1 例呈凸透镜型),中段 1 例呈凸透镜型。左、右大脑中动脉开窗各 3 例,且有 1 例同时合并基底动脉开窗。1 例由 1 支桥血管与大脑中动脉和大脑前动脉近端围成,1 例伴有早期颞极动脉的分支起源于开窗的下支血管。6 例中 1 例同时合并左侧大脑中动脉瘤、前交通动脉瘤及基底动脉梭形动脉瘤;1 例伴有动静脉畸形(AVM);1 例伴有静脉畸形。**结论:**CTA 能快速、直观地显示大脑中动脉开窗变异及其合并的血管性病变,可作为其诊断的首选方法。

【关键词】 血管畸形; 大脑中动脉; 体层摄影术, X 线计算机

【中图分类号】 R322.811; R814.42; R726.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2013)10-1002-04

Fenestration of middle cerebral artery: diagnostic value of CT angiography XU Tian-cai, GAO Ling-yun, ZHU Zhi-ping, et al. Department of Radiology, Jianli County People's Hospital, Hubei 433300, P. R. China

【Abstract】 Objective: To assess the value of CT angiography (CTA) in the diagnosis of fenestration of middle cerebral artery (MCA), and to improve the understanding of this anomaly. **Methods:** A total of 3778 consecutive cerebral CTA studies performed between January 2008 and February 2012 were recruited. The original raw data were post-processed to obtain the 3D reconstruction images with volume rendering (VR) and maximal intensity projection (MIP) techniques. The imaging characteristics of the fenestration were analyzed. **Results:** Of these 3778 cases, MCA fenestration was found in 6 cases (5 men and 1 woman), representing an incidence of 0.16%. The fenestration located at the proximal M1 segment in 5 cases with slit-like pattern in 4 cases and lens-like pattern in 1 case; the rest one at the middle M1 segment with a lense-like pattern. There were three cases at the right side and three at the left. One case had a branch crossed over MCA and the proximal segment of the anterior cerebral artery, one had an early branching of TPA arising from the inferior aspect of fenestration. Association with MCA aneurysm, fusiform aneurysm of anterior communicating artery and basilar artery could be revealed in 1 case. Other anomalies included arteriovenous malformation (n=1) and venous malformation (n=1). **Conclusion:** MCA fenestration and associated blood vessel anomaly could be demonstrated directly and quickly by CTA, which could be used as the first choice for diagnosis.

【Key words】 Vascular malformations; Middle cerebral artery; Tomography, X-ray computed

颅内动脉开窗是部分重复的血管腔变成两个分开的内皮衬里的通道,可能共用或不共用一个外皮层的先天性血管变异^[1]。开窗可以出现在颅内任何动脉,其中前交通动脉最为常见,尸检发生率高达 40%~60%^[1],其次为基底动脉开窗,发生率 2.07%~5.26%^[2]。大脑中动脉开窗极为少见,且多于尸检和血管造影中发现,罕见 CT 血管成像(CTA)对该变异的报道^[3]。笔者采用 CTA 发现了 6 例大脑中动脉开窗,并回顾性分析其临床及影像学特点,旨在提高医师对这一罕见部位开窗的认识。

材料与方 法

1. 一般资料

对温州医学院附属第一医院 2008 年 1 月—2012 年 2 月连续 3778 例患者的头颅 CTA 资料进行回顾性分析,发现大脑中动脉开窗 6 例,其中男 5 例,女 1 例,年龄 23~70 岁,平均为 49 岁。临床症状有头痛 3 例,头晕 2 例,双下肢无力 1 例,外伤后神志不清 1 例。

2. CTA 检查方法

所有患者均行全脑 CTA 检查。使用 GE Lightspeed pro 16 层螺旋 CT 扫描仪,扫描范围自 C1 前弓下缘至顶骨内板下 1 cm,扫描线与颅底平行,参数如下:准直 1.25 mm,螺距 0.562,扫描速度每转 0.8 s,数据重建层厚 1.25 mm,重建间距 0.625 mm,电压 120 kV,电流 250 mA,曝光时间 7 s,矩阵 512×512。

作者单位:433300 湖北,监利县人民医院放射科(徐天才、朱志平、熊强、张冰);325000 浙江,温州医科大学附属第一医院放射影像中心(高凌云、杨运俊)

作者简介:徐天才(1974—),男,湖北咸宁人,主治医师,主要从事医学影像诊断工作。

先行平扫,继而使用高压注射器经肘静脉注入非离子型对比剂(欧乃派克 300),剂量 85 ml,注射流率 3.0 ml/s,延时 20~26 s 开始扫描。所有图像后处理软件为 ADW4.2 工作站进行处理,采用容积再现(volume rendering, VR)和薄层最大强度投影(maximum intensity projection, MIP)对图像进行后处理重建,扫描和后处理时间约 15 min。

3. 开窗分型

根据开窗变异在 M1 段位置不同分别分为 3 型^[4]。近段:开窗位于 M1 近段;中段:开窗位于 M1 中段;远段:开窗邻近 M1 段分叉处。根据开窗畸形形态和大小不同分为两型^[5]。裂隙型:开窗血管短小,血管间隔不明显;凸透镜型:开窗血管稍大,血管间隔明显,局部形态呈梭形或凸透镜形。

4. 图像分析

由 2 名有经验的放射科医师在工作站上将 VR 图像及 MIP 图像进行不同角度的旋转,以排除血管重叠。必要时结合横断面原始图像及血管分析图像,分析大脑中动脉开窗的发生率、好发部位、形态及合并的其他血管病变。

结 果

1. 大脑中动脉开窗的部位及形态

本组 3778 例患者中大脑中动脉开窗 6 例,检出率为 0.16%(6/3778)。6 例中所有开窗均位于 M1 段,

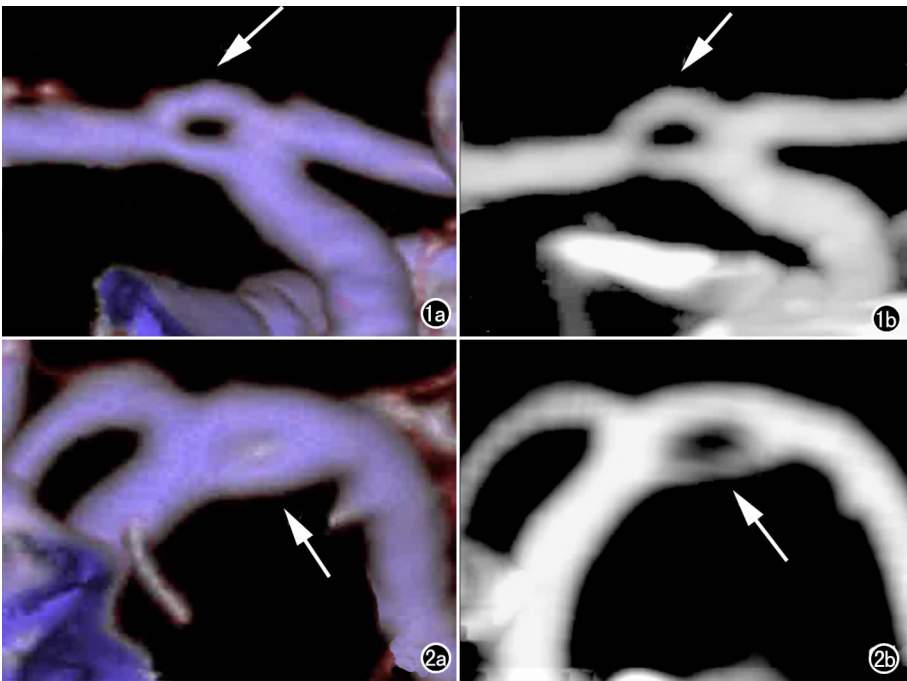


图 1 病例 1。a) VR 图像示左侧 M1 近段凸透镜型开窗(箭),其中 1 支桥血管与大脑中动脉和大脑前动脉近端围成开窗; b) MIP 图像示左侧 M1 近段凸透镜型开窗(箭)。
图 2 病例 2。a) VR 图像示右侧 M1 近段裂隙型开窗(箭); b) MIP 图像示右侧 M1 近段裂隙型开窗(箭)。

其中 M1 近段 5 例,1 例呈凸透镜型(图 1),4 例呈裂隙型(图 2、3);中段 1 例,呈凸透镜型,且同时合并基底动脉开窗(图 4)。左、右大脑中动脉开窗各 3 例(表 1)。本组 1 例由 1 支桥血管与大脑中动脉和大脑前动脉近端围成(图 1),1 例伴有早期颞极动脉的分支起源于开窗的下支血管(图 4)。

表 1 6 例大脑中动脉开窗患者的临床及 CTA 表现特点

编号	性别	年龄	侧别	M1 位置	形态	合并其他血管变异或病变
1	M	70	左	近段	凸透镜型	
2	F	30	右	近段	裂隙型	静脉畸形
3	M	58	右	近段	裂隙型	大脑中动脉瘤,前交通动脉瘤,基底动脉梭形动脉瘤
4	M	45	右	近段	裂隙型	
5	M	23	左	中段	凸透镜型	基底动脉开窗,动静脉畸形
6	M	68	左	近段	裂隙型	

2. 大脑中动脉开窗合并其他血管性病变

6 例大脑中动脉开窗患者中 1 例同时合并大脑中动脉瘤、前交通动脉瘤及基底动脉梭形动脉瘤(图 3);1 例伴有动静脉畸形(AVM);1 例伴有静脉畸形(表 1)。

讨 论

自 1962 年 Crompton^[6]对 347 例尸体解剖发现首例大脑中动脉开窗以来,该变异逐渐开始引起国内外学者的重视。大脑中动脉开窗非常罕见,其尸检发生率为 0.26%~1.00%^[6-7],而常规血管造影的检出率仅为 0.17%~0.43%^[8]。该差异可能是在血管造影时,优势血流仅通过开窗血管的 1 条分支或血管重叠等因素导致多数裂隙型大脑中动脉开窗被忽视。近年来,CTA 开始被用于诊断大脑中动脉开窗变异,其检出率 0.08%~0.51%^[3,9]。本组 CTA 的检出率为 0.16%,与以往文献结果相近。回顾性分析国内外近 10 年来文献发现大脑中动脉开窗男女患者发生比例基本相等,平均年龄为 63.9 岁^[3,8,10-11]。然而本组男女患者发生比例为 5:1,平均年龄仅 49 岁,其原因可能是本组病例数较少,仍需积累病例进一步证实。Jeong 等^[10]发现 5 例大脑中动脉开窗左右发生比例是 1:4,由此认为大脑中动脉开窗的发生可能存在右侧优势。本

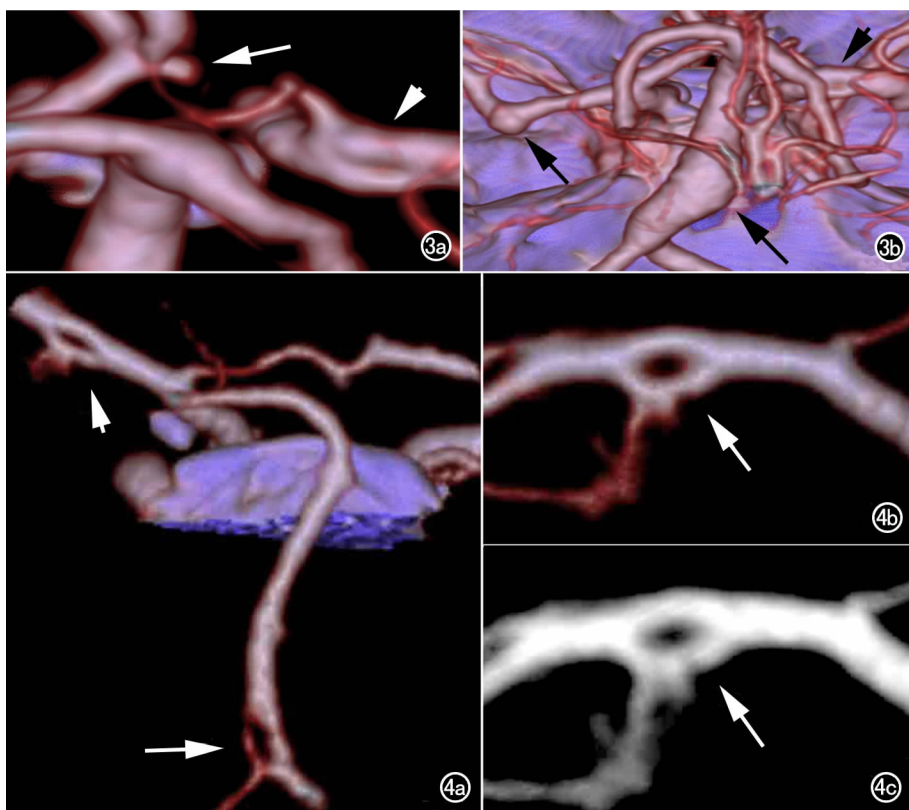


图 3 病例 3。a) VR 图像示右侧 M1 近段开窗呈裂隙型(箭),同时伴有前交通动脉瘤(白箭); b) VR 图像示右侧 M1 近段开窗呈裂隙型(箭),左侧大脑中动脉瘤(黑箭)及基底动脉梭形动脉瘤(黑箭)。图 4 病例 4。a) VR 图像示左侧 M1 中段凸透镜型开窗(箭头)合并基底动脉开窗(箭); b) VR 左侧大脑中动脉开窗的局部放大图,示左侧 M1 中段凸透镜型开窗(箭),伴有早期颞极动脉的分支起源于开窗的下支血管; c) MIP 图像。

组病例左、右大脑中动脉开窗比例相等,并不支持这一结论。

大脑中动脉开窗的发生机制目前尚不明确。Gailloud 等^[8]提出胚胎时期颞极动脉的过早分支,阻碍原始血管网融合成单个血管或某些小血管的退化,干扰大脑中动脉的正常发育而导致开窗的形成。本研究也发现 1 例早期颞极动脉起源于开窗血管。Sanders 等^[12]认为该部位开窗由于胚胎阶段大脑中动脉与大脑前动脉之间原始血管网的残余吻合,该现象可以解释本组病例中 1 例开窗的 1 支血管连于大脑前动脉近端与大脑中动脉。有学者^[4]认为大脑中动脉开窗是由于胚胎发育时期大脑中动脉与颈内动脉之间形成血管网的持续存在而形成,进而导致开窗常出现在大脑中动脉的近段。Sim 等^[13]报道大脑中动脉开窗主要发生在 M1 段,且亚洲和西方国家不存在种族差异。Uchino 等^[11]发现大脑中动脉开窗多数呈小裂隙型位于 M1 近段。本组 6 例大脑中动脉开窗均位于 M1 段,其中近段 5 例,4 例呈裂隙型,与文献报道一致。

大脑中动脉开窗本身无临床意义,偶可见动脉瘤出现在开窗血管近端^[4,13-14]。其原因可能与开窗结合

处的血管中膜缺损及血流动力学的冲击作用,促使动脉瘤在该部位的形成^[15]。然而,目前多数文献报道大脑中动脉开窗合并动脉瘤并不位于开窗血管处^[3-4,8]。本研究发现 1 例开窗合并 3 个动脉瘤均位于其他血管上,也支持这一结果。该开窗与远处动脉瘤的发生是否存在相关性仍需进一步研究。颅内动脉开窗还可合并其他血管性病变,如 AVM、静脉畸形等^[1,5,16]。本组 6 例大脑中动脉开窗患者中 1 例伴有 AVM,1 例伴有静脉畸形。近来来,有研究^[10,17]发现大脑中动脉开窗还可能致脑缺血或梗死,其原因可能是开窗近端分叉处局部血流动力学紊乱,进而促发动脉粥样硬化;同时开窗处血管管径较细,血栓易在开窗部位滞留而发生梗死。然而,本研究尚未发现与大脑中动脉开窗有关的脑梗死。

总之,大脑中动脉开窗极为罕见,常位于 M1 段近段,呈裂隙型。由于该变异可能合并动脉瘤、AVM、静脉畸形及脑梗死,因此当发现大脑中动脉开窗时,应警惕其

合并其他相关脑血管病变的可能性。CTA 能快速、清晰、直观、多角度地显示大脑中动脉开窗,可作为其诊断及复查的首选方法。

参考文献:

- [1] Bharatha A, Aviv RI, White J, et al. Intracranial arterial fenestrations: frequency on CT angiography and association with other vascular lesions[J]. Surg Radiol Anat, 2008, 30(5): 397-401.
- [2] Uchino A, Saito N, Okada Y, et al. Fenestrations of the intracranial vertebrobasilar system diagnosed by MR angiography[J]. Neuroradiology, 2012, 54(5): 445-450.
- [3] 袁飞, 刘银社, 常爱华, 等. 64 层螺旋 CT 血管成像诊断大脑中动脉开窗变异[J]. 临床放射学杂志, 2011, 30(3): 422-424.
- [4] Nakamura H, Takada A, Hide T, et al. Fenestration of the middle cerebral artery associated with an aneurysm—case report[J]. Neurol Med Chir (Tokyo), 1994, 34(8): 555-557.
- [5] 高凌云, 杨运俊, 郭翔, 等. 颅内动脉多发开窗畸形的 CT 血管成像诊断[J]. 中华放射学杂志, 2012, 46(12): 1140-1142.
- [6] Crompton MR. The pathology of ruptured middle-cerebral aneurysms with special reference to the differences between the sexes [J]. Lancet, 1962, 2(7253): 421-425.
- [7] Umansky F, Dujovny M, Ausman JI, et al. Anomalies and varia-

- tions of the middle cerebral artery; a microanatomical study[J]. Neurosurgery, 1988, 22(6 Pt1):1023-1027.
- [8] Gailloud P, Albayram S, Fasel JH, et al. Angiographic and embryologic considerations in five cases of middle cerebral artery fenestration[J]. AJNR, 2002, 23(4):585-587.
- [9] Bo? ek P, Pilch-Kowalczyk J, Kluczevska E, et al. Detection of cerebral artery fenestrations by computed tomography angiography[J]. Neurol Neurochir Pol, 2012, 46(3):239-244.
- [10] Jeong SK, Kwak HS, Cho YI. Middle cerebral artery fenestration in patients with cerebral ischemia[J]. J Neurol Sci, 2008, 275(1-2):181-184.
- [11] Uchino A, Takase Y, Nomiya K, et al. Fenestration of the middle cerebral artery detected by MR angiography[J]. Magn Reson Med Sci, 2006, 5(1):51-55.
- [12] Sanders WP, Sorek PA, Mehta BA. Fenestration of intracranial arteries with special attention to associated aneurysms and other anomalies[J]. AJNR, 1993, 14(3):675-680.
- [13] Sim KB, Lee CS, Park JC, et al. Cerebral aneurysm in the long fenestration at the middle portion of M1 segment[J]. J Korean Neurosurg Soc, 2010, 48(5):434-437.
- [14] Yamaguchi S, Ito O, Suzuki S. Coil embolization of a ruptured aneurysm arising from a middle cerebral artery fenestration——case report[J]. Neurol Med Chir (Tokyo), 2010, 50(3):213-216.
- [15] Finlay HM, Canham PB. The layered fabric of cerebral artery fenestration[J]. Stroke, 1994, 25(9):1799-1806.
- [16] Uchino A, Kato A, Abe M, et al. Association of cerebral arteriovenous malformation with cerebral arterial fenestration[J]. Eur Radiol, 2001, 11(3):493-496.
- [17] Seo BS, Lee YS, Lee JH, et al. Mechanical thrombolysis using coil in acute occlusion of fenestrate M1 segment[J]. J Cerebrovasc Endovasc Neurosurg, 2012, 14(2):108-112.

(收稿日期:2013-04-01 修回日期:2013-05-20)

本刊网站及远程稿件处理系统投入使用

本刊网站与远程稿件处理系统已开发测试完毕,已于2008年3月1日正式开通投入使用。

作者进行网上投稿及查稿具体步骤如下:请登录同济医院医学期刊网站(<http://www.fsxsj.net>)点击“放射学实践”进入本刊网站首页→点击“作者投稿”→按提示注册(请务必按系统提示正确填写个人信息,同时记住用户名和密码,以便查询稿件处理进度)→用新注册的用户名和密码登录→点击“作者投稿”进入稿件管理页面→点击“我要投稿”→浏览文件→上传文件(浏览文件后请点击后面的“上传”按钮,只有系统提示“稿件上传成功”方可进行下一步录入操作,文章须以WORD格式上传,图表粘贴在文章中)→录入稿件标题、关键词等→最后点击“确定”即可完成投稿。投稿后请速寄审稿费(50元/篇)以使稿件迅速进入审稿处理。

作者自投稿之日起可不定期登录本刊网站查看稿件处理进度,不必打电话或发邮件查询,具体步骤如下:用注册过的用户名和密码登录→点击“作者查稿”进入稿件管理页面→点击左侧导航栏“我的稿件库”→“稿件状态”显示稿件处理进度→点击“查看”→选择“当前信息”或“全部信息”查看稿件处理过程中的具体信息。稿件退修和催审稿费(版面费)的信息作者亦可在注册时填写的邮箱中看到,作者在邮箱看到相关信息后须进入本系统进行相应处理。

作者如从邮箱和邮局投稿(或网上投稿成功后又从邮箱或邮局再次投稿),本刊须花费大量精力将稿件录入系统中,部分稿件重复多次处理,这给我们的稿件统计及处理工作带来巨大困难。本刊作者需登录本刊网站投稿,如果通过邮箱或邮局投稿,本刊会通知您通过网上投稿。

由于准备时间仓促及经验不足,网站及远程稿件处理系统必然会存在一些缺点和不足之处,希望各位影像同仁不吝赐教,多提宝贵意见,予以指正。

如果您在投稿中遇到什么问题,或者对本系统及网站有好的意见和建议,请及时联系我们。

联系人:石鹤 明桥 联系电话:027-83662875