

高场强 MRI 常规序列及 3D-TOF MRA 诊断烟雾病的价值

罗应斌¹, 唐 蕾², 余 晖³

(1. 贵州省铜仁市人民医院放射科, 贵州铜仁 554300; 2. 贵州省人民医院放射科, 贵州贵阳 550002; 3. 贵阳医学院附属医院影像科, 贵州贵阳 550004)

摘要:目的 观察烟雾病(MMD)的磁共振成像(MRI)与磁共振血管成像(MRA)表现,探讨 MRI 各序列与 MRA 对 MMD 的诊断价值。方法 回顾性分析明确诊断的 18 例 MMD 患者的临床资料并分析其影像学征象,18 例采用常规头部 MRI 平扫,包括横断 T1WI、T2WI、DWI、FLAIR 及矢状 T2WI 序列;MRA 采用三维时间飞跃法(3D-TOF)。结果 18 例 MRA 结果均显示双侧颈内动脉远端、大脑前动脉及大脑中动脉近端不同程度狭窄、闭塞,其中,并发脑梗死 11 例,出血 3 例,半卵圆中心、放射冠区及侧脑室周围缺血灶 7 例,脑萎缩 4 例,脑软化灶及胶质增生 8 例。结论 MRI 及 MRA 检查对 MMD 诊断、治疗具有重要价值。

关键词:脑底异常血管网病;磁共振成像;磁共振血管成像;卒中

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2014.13.018

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2014)13-1581-03

The value of high field MRI conventional 3D-TOF sequences and MRA in diagnosis of moyamoya disease

Luo Yingbin¹, Tang Lei², Yu Hui³

(1. Department of Radiology, Tongren People's Hospital, Tongren, Guizhou 554300, China; 2. Department of Radiology, Guizhou Province People's Hospital, Guiyang, Guizhou 550002, China; 3. Department of Radiology, the Affiliated Hospital of Guiyang Medical College, Guiyang, Guizhou 550004, China)

Abstract: Objective To explore the value of MRI sequence and MRA for diagnosis of moyamoya disease(MMD). **Methods** Retrospective analysed of 18 cases of moyamoya disease clinical datas, 18 cases were used routine head MRI scan, including T1WI, T2WI, DWI, transverse and sagittal T2WI sequence FLAIR; MRA three dimensional time of flight(3D-TOF). **Results** 18 cases of patients with MRA showed bilateral internal carotid artery, anterior cerebral artery distal and proximal middle cerebral artery stenosis or occlusion of signs. Among them, 11 cases were found with secondary cerebral infarction, 3 cases of cerebral hemorrhage, 7 cases of centrum semiovale, corona radiata and periventricular cerebral ischemia, 4 cases of cerebral atrophy, 8 cases of cerebral softening and gliosis. **Conclusion** MRI and MRA examination have important value in the diagnosis of moyamoya disease, treatment.

Key words: moyamoya disease; magnetic resonance imaging; magnetic resonance angiography; Stroke

烟雾病(moyamoya disease, MMD)又称为脑底异常血管网症或自发性基底动脉环闭塞症。是一种原因不明以双侧颈内动脉末端及大脑前、大脑中动脉起始部动脉内膜缓慢增厚,动脉管腔逐渐狭窄以致闭塞,脑底穿通动脉代偿性扩张为特征的特发性进行性脑血管疾病。过去一直认为全脑血管数字减影血管造影(DSA)检查是本病诊断的“金标准”,经 DSA 检出者大多处于脑卒中阶段,并以血管狭窄及烟雾状血管增多为主,此时临床治疗常束手无策;为阻止病情发展和改善预后,目前,临床仍以外科手术治疗为主,外科干预下血流重建是改善血流动力学和减少继发性卒中的最有效手段^[1],因此,早期诊断及治疗意义重大。磁共振成像(MRI)对 MMD 的诊断具有重要价值,侯进等^[2]报道,磁共振血管成像(MRA)结合 MRI 检查可作为 MMD 筛选的首选方法,但有关高场强 MRI 对该病的诊断报道较少,现将 18 例 MMD MRI 诊断回顾性分析如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集铜仁市人民医院和贵阳医学院附属医院 2012 年 1 月至 2013 年 9 月经 MRI、MRA 检查并确诊的 18 例 MMD 患者。其中,男 9 例,女 9 例;年龄最大 88 岁,最小 1 岁;小儿 7 例,成人 11 例。临床症状以头痛、头晕、肢体乏力为主。其中,肢体乏力 9 例,头痛 7 例,头晕 6 例,语言障碍 3 例,精神

行为异常 2 例,癫痫 1 例,耳鸣 1 例,饮水呛咳 1 例,发作性咽部疼痛 1 例,偏瘫 1 例。

1.2 设备与器材 MRI 设备:采用 Philips 3.0T、Philips Magnetic Resonance Achieva 1.5T;线圈:头颈联合线圈 NV16;后处理工作站:ANKE ASG-340;无需对比剂。

1.3 方法 本组 18 例患者均使用 Philips 3.0T、Philips Magnetic Resonance Achieva 1.5T 磁共振扫描仪,所有患者先行颅脑 MRI 平扫常规序列,包括横断 T1WI、T2WI、DWI、FLAIR 及矢状 T2WI。MRA 采用三维时间飞跃法(3D-TOF),扫描完毕后将所有数据经医学影像信息系统传输到 ANKE ASG-340 后处理工作站。阅片诊断结果由副主任医师以上职称医师审核后发出。

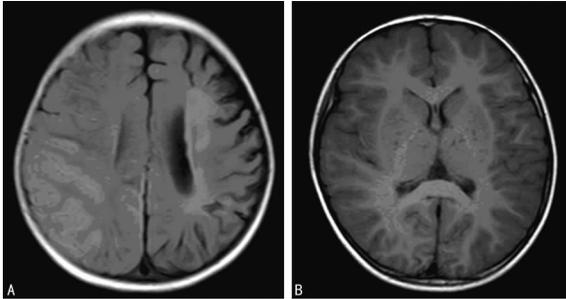
1.4 统计学处理 采用 SPSS13.0 软件进行数据分析处理,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较行 t 检验,计数资料以率表示,采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 MRI 表现 本组病例经 MRI 检查发现脑梗死 11 例,脑出血 3 例,半卵圆中心、放射冠区及侧脑室周围缺血灶 7 例,脑萎缩 4 例,脑软化灶及胶质增生 8 例。MRI 征象:液体衰减反转恢复(FLAIR)像示脑沟或脑表面见软脑膜高信号征或柔脑膜高信号征 16 例,又名常春藤征(IVY 征)^[3],呈斑点状、条片状

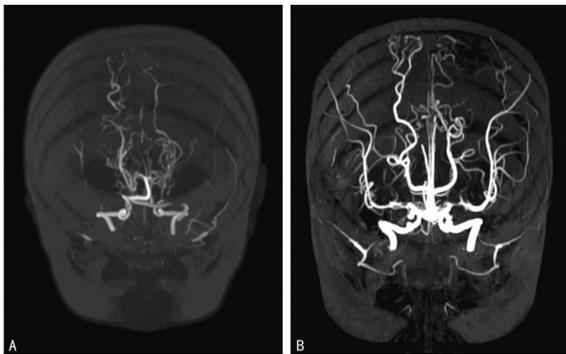
或线状高信号改变。双侧半卵圆中心、丘脑-基底节区见不同程度血管流空信号 13 例,呈多发点状、迂曲条状长 T1 短 T2 信号改变(图 1)。磁共振扩散加权成像显示,病灶弥散受限 11 例。脑实质见片状、斑点状长 T1 长 T2 信号 12 例,见片状短 T1 稍长 T2 信号 2 例,见类圆形混杂信号 1 例。

2.2 MRA 表现 本组 18 例患者中,颈内动脉远端及大脑前动脉、大脑中动脉近端狭窄或闭塞 18 例;大脑前动脉、大脑中动脉狭窄后扩张 6 例;单侧或双侧大脑前动脉或大脑中动脉缺失 8 例;双侧大脑后动脉向内上增粗、延长 17 例;颅底烟雾状血管增多 13 例;颅底烟雾状血管减少 5 例。见图 2。



A: FLAIR 序列示双侧脑沟均见条片状、斑点状高信号(IVY 征),右侧额颞顶叶见脑梗死及双侧半卵圆中心多发脑软化灶并胶质增生 MRI 表现;B: T1WI 序列示双侧丘脑-基底节区均见多发点状、迂曲条状长 T1 信号(流空效应)。

图 1 患者颅脑 MRI 征象图



A: MRA 示双侧颈内动脉末端、双侧大脑前动脉及大脑中动脉近端狭窄、闭塞及狭窄后扩张,颅底烟雾状血管增多,双侧大脑后动脉增粗、延长向内上方走行;B: MRA 示双侧大脑中动脉缺如,颅底烟雾状血管增多,双侧大脑后动脉明显增粗、延长且向内上方走行。

图 2 患者颅脑 MRA 征象图

3 讨论

MMD 是一种原因不明的慢性进行性特发性脑血管疾病,主要发生于日本,以女性和儿童多见,在中国则以男性和成人青壮年多见^[4]。本组病例儿童与成人之比为 1 : 1.6,男女之比为 1 : 1。其病因尚未完全清楚,据文献报道^[5-6],可能与先天性动脉发育不良、遗传因素有关,更多学者认为是后天多种因素如炎症、外伤、免疫反应等所致。国内罗正祥等^[7]结合相关文献报道,MMD 的发病机制与遗传学、免疫学、炎症、原发性高血压、糖尿病以及各种细胞因子如血管内皮细胞生长因子(VEGF)、转化生长因子 $\beta 1$ (TGF $\beta 1$)、碱性成纤维生长因子(bFGF)及血小板衍化生长因子(PDGF)等有着密切的关系。MMD 在临床上常以脑卒中为主要临床表现,缺血性脑卒中常见于小儿 MMD,多为颈内动脉远端或大脑前动脉、大脑中动脉近端狭窄或闭塞所致,而出血性脑卒中常见于成人,MMD

常为代偿扩张增多的毛细血管或烟雾状血管破裂所致。轻者常出现短暂性脑缺血发作、癫痫、肢体乏力、精神行为异常等,重者可出现脑梗死、脑出血而致残乃至危及生命。Kim 等^[8]对本病治疗采用外科间接血管重建术后的患者随访发现 MMD 的临床预后与术前脑梗死的发生有关,本组病例脑梗死占 61%。Marcinkevicius 等^[9]研究发现成功的颅内外血管重建手术可以增加新生血管,改善大脑供血,缓解 MMD 患者脑缺血症状,提高认知水平。因此早期诊断对早期治疗 MMD 有重大临床意义。

MMD 的诊断包括 DSA、CT 血管造影术以及 MRI 与 MRA 检查。由于 DSA 能提供优质的图像质量信息,且能判断血流方向,尤其能清楚地显示细小动脉参与供血以及建立侧支循环的状态,并能观察有无合并继发性动脉瘤,为此国内外学者均将 DSA 检查列为诊断本病的“金标准”。DSA 诊断 MMD 的缺点是有 X 射线损伤,不能观察脑实质病变情况,有介入操作禁忌证的患者不能实施,DSA 毕竟是一种有创检查,置管操作可能会造成一定的并发症,如斑块脱落或血栓形成,造成神经功能缺失、穿刺处血肿、动脉夹层等^[10],尤其不适用于小儿。另外当临床需要作 DSA 检查时,患者病情往往已处于脑梗死或脑出血的严重阶段。

CTA 是经静脉快速注射对比剂而使血管显影,经连续快速的容积扫描加上计算机三维影像重建技术来显示血管^[11]。它具有扫描速度快、范围广及清晰度高;可以多方位、任意角度观察病变的形态、位置以及与周围结构的关系等优点。它的缺点是仍然是一种创伤性检查,而且存在造影剂过敏的风险,具有 X 线损伤。更为显著的是当 CT 平扫发现大面积脑梗死或脑出血征象时,临床会避开 CTA 而直接选择 DSA 检查。

MRI 常规采用 T1WI、T2WI、DWI 及 FLAIR 序列技术,它能清楚地显示脑实质病变情况,比如脑梗死、脑出血、脑萎缩及脑软化等。更为重要的是在 T1WI、T2WI 像上能在丘脑-基底节区看到迂曲的血管流空信号,本组 18 例患者均能看到不同程度的 Moyamoya 血管网。FLAIR 序列能在脑沟或脑表面见到斑点状、条片状或线状软脑膜高信号,本组 16 例均在大脑半球脑沟及脑表面显示,达 90%,小脑及脑干没有发现该征象,与文献报道相符^[12]。软脑膜高信号称为 IVY 征,首次为 Ohta 等^[13]报道,是指在 T1WI 对比增强图像上,弥散性的软脑膜强化,强化的方式类似常春藤在石头上爬行,被命名为“常春藤征”。随后,类似的软脑膜高信号被报道在未强化的 FLAIR 图像上,也被参考为 IVY 征^[14-15]。文献报道^[3],IVY 征对 MMD 的诊断有重要价值,认识 IVY 征对病情进展有重要的参考意义。

高场磁 MRA 的特点是脑血管显影快速,无需注入对比剂,图像清晰,不仅能清楚地显示颈动脉远端、大脑前动脉及大脑中动脉近端以及脑底动脉环(Willis 环)的解剖情况,更能清楚显示 Moyamoya 血管网,确诊 MMD 具备的条件是颈内动脉远端、大脑前动脉与大脑中动脉近端狭窄或闭塞以及侧支血管(包括 Moyamoya 血管网或 FLAIR 像上的 IVY 征)的存在。其缺点是有可能高估颅内血管的狭窄程度及低估烟雾状血管的存在,而作为影像科医师只要高度结合 MRI 平扫表现不会因此而影响诊断。本组 18 例患者经 MRI 及 MRA 检查均能确诊,文献报道采用 1.5T 以上磁共振检查技术,可基本满足诊断需要,认为其对 Moyamoya 病诊断的敏感度可达 92%,特异度达 100%,因而高场 MRI 及 MRA 应为 MMD 最理想的检

查方法。总之,高场 MRI 及 MRA 具有无创、无辐射、检查时间短、确诊率高以及费用低等优点,是患者与临床的理想选择,尤其适合小儿、临床症状轻微、高危患者筛查以及拒绝脑血管造影的患者。它不仅能清楚显示脑血管,更能观察脑实质的继发性病变,对临床治疗具有重要的指导意义。

参考文献:

- [1] Mesiwala AH, Svirni G, Fatemi N, et al. Long-term outcome of superficial temporal artery-middle cerebral artery bypass for patients with moyamoya disease in the US[J]. *Neurosurg Focus*, 2008, 24(2):E15.
- [2] 侯进,全显跃,林波森.磁共振成像和磁共振血管成像对烟雾病诊断价值的探讨[J]. *广东医学*, 2009, 30(7):1076-1078.
- [3] 李俊林,张雪峰,王颖,等. FLAIR 图像上的“ Ivy”征对 Moyamoya 病的诊断价值[J]. *内蒙古医学杂志*, 2011, 43(9):1027-1030.
- [4] 赖添强,陈德基,钱瑞菱,等.烟雾病 17 例的脑血管造影和 CT 影像分析[J]. *中国临床医学影像杂志*, 2001, 12(2):77-78.
- [5] 周晶,刘鹏飞,刘志兰,等.烟雾病的磁共振表现[J]. *哈尔滨医科大学学报*, 2010, 44(2):189-191.
- [6] 宋扬,徐蔚海,高山.缺血型烟雾病的影像特点[J]. *中国卒中杂志*, 2008, 3(7):538-544.
- [7] 罗正祥,张岩松.烟雾病发病机制研究进展[J]. *临床神经外科杂志*, 2008, 5(3):164-166.
- [8] Kim SK, Seol HJ, Cho BK, et al. Moyamoya disease among young patients: its aggressive clinical course and the role of active surgical treatment[J]. *Neurosurgery*, 2004,

54(4):840-844; discussion 844-846.

- [9] Marcinkevicius ED, Gvazdaitis a. Experience of treatment of moyamoya disease at the clinic of neurosurgery of Kaunas university of medicine[J]. *Medicinal Kaunas*, 2006, 42(2):130-136.
- [10] Willinsky RA, Taylor SM, Terbrugge K, et al. Neurologic complications of cerebral angiography: prospective analysis of 2,899 procedures and review of the literature[J]. *Radiology*, 2003, 227(2):522-528.
- [11] 张志勇,李慎茂.烟雾病的影像学检查[J]. *中国脑血管病杂志*, 2007, 4(7):328-331.
- [12] Mori N, Mugikura S, Higano S, et al. The leptomeningeal “ivy sign” on fluid-attenuated inversion recovery Mr imaging in Moyamoya disease: a sign of decreased cerebral vascular reserve? [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2009, 30(5):930-935.
- [13] Ohta T, Tanaka H, Kuroiwa T. Diffuse leptomeningeal enhancement, “ivy sign,” in magnetic resonance images of moyamoya disease in childhood: case report[J]. *Neurosurgery*, 1995, 37(5):1009-1012.
- [14] Maeda M, Tsuchida C. “Ivy sign” on fluid-attenuated inversion-recovery images in childhood moyamoya disease [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2000, 20(10):1836-1838.
- [15] Yoon HK, Shin HJ, Chang YW. “Ivy sign” in childhood moyamoya disease: depiction on FLAIR and contrast-enhanced T1-weighted Mr images [J]. *Radiology*, 2002, 223(2):384-389.

(收稿日期:2013-11-14 修回日期:2014-01-23)

(上接第 1580 页)

参考文献:

- [1] 黄永,王艳芹,杨洁,等.降低介入诊疗过程中患者接受辐射剂量的研究[J]. *介入放射学杂志*, 2011, 20(7):563-565.
- [2] 黄文华,蒋国民,张贤舜,等.综合性放射防护措施在介入治疗防护中的应用[J]. *介入放射学杂志*, 2012, 21(6):514-515.
- [3] 徐孝波,殷志跃,陈秀华.介入放射时 X 射线机防护与操作者个人剂量监测[J]. *中国辐射卫生*, 2003, 18(4):224.
- [4] 杨伟,陈永新. X 线介入手术的综合防护[J]. *重庆医科大学学报*, 2008, 33(10):1246-1247.
- [5] 夏慧琳,卜羽,安文昊,等.介入放射诊疗辐射剂量特性的检测与验证[J]. *中国医疗设备*, 2011, 26(12):20-22.
- [6] 李雪,陈金华,张伟国,等.综合性介入诊治中心规范化护理管理探讨[J]. *介入放射学杂志*, 2009, 18(3):230-232.
- [7] 李雪,陈金华,李君,等.探讨冠状动脉介入术中突发心室颤动的安全性管理[J]. *重庆医学*, 2011, 40(18):1831-1832.
- [8] 杨国胜,李晓洁.北京市心血管介入质量控制和改进中心管理模式探讨[J]. *中国医院管理*, 2010, 30(2):33-34.
- [9] 李雪,陈金华,李君.综合性介入手术记录单的设计及应

用效果评价[J]. *介入放射学杂志*, 2010, 19(9):741-744.

- [10] den Boer A, de Feijter PJ, Serruys PW, et al. Real-time quantification and display of skin radiation during coronary angiography and intervention[J]. *Circulation*, 2001, 104(15):1779-1784.
- [11] Bakalyar DM, Castellani MD, Safian RD. Radiation exposure to patients undergoing diagnostic and interventional cardiac catheterization procedures[J]. *Cathet Cardiovasc Diagn*, 1997, 42(2):121-125.
- [12] Hirshfeld JW Jr, Balter S, Brinker JA, et al. ACCF/AHA/HRS/SCAI Clinical competence statement on physician knowledge to optimize patient safety and image quality in fluoroscopically guided invasive cardiovascular procedure[J]. *Circulation*, 2005, 111(4):511-532.
- [13] 王进,杨春勇,许翠珍,等.部分介入放射 X 射线机的辐射防护性能检测与分析[J]. *中国辐射卫生*, 2007, 16(3):318-319.
- [14] Vano E, Jarvinen H, Kosunen A, et al. Patient dose in interventional radiology: a European survey[J]. *Radiat Prot Dosimetry*. 2008, 129(1-3):39-45.

(收稿日期:2013-11-30 修回日期:2014-02-25)