

3.0T 及 1.5T 磁共振血管成像对烟雾病诊断价值比较

侯进, 黄凡衡, 杨建明, 全显跃

【摘要】 目的:分析烟雾病 1.5T 及 3.0T 磁共振血管造影(MRA)表现,以数字减影血管造影(DSA)为金标准比较两者对烟雾病的诊断价值。方法:回顾性分析 22 例烟雾病患者 MRA 及 DSA 表现,其中 9 例行 1.5T MRA 检查、13 例行 3.0T MRA 检查,22 例均行 DSA 检查,对两者显示的基底区侧支血管行 4 级评分,并对结果进行比较分析。结果:9 例 1.5T MRA 显示侧支血管 3 分 1 例、2 分 4 例、1 分 3 例、0 分 1 例,13 例 3.0T MRA 显示侧支血管 3 分 7 例、2 分 6 例,两者有统计学差异;3.0T MRA 与 DSA 间亦有统计学差异。结论:3.0T 较 1.5T MRA 可以更好显示基底节侧支血管,但仍不能取代 DSA 检查。

【关键词】 脑底异常血管网病; 磁共振成像; 血管造影术, 数字减影

【中图分类号】 R743.4; R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2009)05-0469-03

Initial Comparison of 3.0T and 1.5T Time-of-Flight MR Angiography in the Diagnosis of Moyamoya Disease HOU Jin, HUANG Fan-heng, YANG Jian-ming, et al. Department of Radiology, Zhujiang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou 510282, P. R. China

【Abstract】 Objective: To study the manifestations of magnetic resonance angiography (MRA) with 1.5T/3.0T MR scan in patients with Moyamoya disease (MMD), taking digital subtraction angiography (DSA) as gold standard, and to compare their values of diagnosis. **Methods:** Of these 22 patients with MMD diagnosed by DSA, 9 patients had MRA with 1.5T MR scan, 13 patients with 3.0T. Collateral blood vessels within basal area displayed by MRA and DSA were scored as a 4 point scale, the results of these two modalities were compared and analyzed retrospectively. **Results:** Of the 9 patients having 1.5T MRA, visualization of basal area collateral blood vessels were scored as 3 (1 patient), 2 (4 patients), 1 (3 patients) and 0 (1 patient). Of the 13 patients having 3.0T MRA, the scores were 3 (7 patients) and 2 (6 patients). There was statistical difference between the two modalities. However, statistical difference was also existed in the results of displaying basal area collateral blood vessels between 3.0T MRA and DSA. **Conclusion:** Basal area collateral vessels in Moyamoya disease were depicted with 3.0T MR angiography better than that with 1.5T, yet MRA still can not replace DSA in showing vessels of MMD.

【Key words】 Moyamoya disease; Magnetic resonance imaging; Angiography, digital subtraction

烟雾病(moyamoya disease, MMD)又称脑底异常血管网症,是一种原因不明的脑动脉进行性狭窄闭塞性疾病,典型者狭窄主要发生于双侧颈内动脉(internal carotid artery, ICA)末端、大脑前动脉(anterior cerebral artery, ACA)及大脑中动脉(middle cerebral, MCA)近端,并由此导致脑实质血液循环障碍、基底节侧支血管广泛扩张增多,脑底出现异常毛细血管网及脑内继发改变。随着 MRI 技术的发展,时间飞跃法磁共振血管成像(time of flight magnetic resonance angiography, TOF-MRA)常可显示,因此如 MRA 显示颈内动脉阻塞并伴有侧支血管显示临床即可确诊,而不须行传统造影检查,这一点对儿童尤其重要。由于基底节区网状侧支血管是诊断烟雾病的关键,因此高

质量的 MR 血管图像尤为重要。目前 3.0T MRI 逐渐普及,相对 1.5T, 3.0T 磁共振信噪比近似线性增高,同时 T_1 弛豫时间的提高增强了血管-组织对比度,因此理论上 3.0T MRA 诊断血管疾病尤其在显示细小血管方面较 1.5T 更有优势。本文以数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)为金标准,以显示侧支血管清晰度为评价标准,对 1.5T 和 3.0T MRA、3.0T MRA 和 DSA 进行回顾性分析比较,旨在探讨不同检查方法对本病的诊断价值。

材料与方 法

1. 一般资料

本组 22 例中,成年组 18 例,男 9 例,女 9 例,平均年龄 45 岁;未成年组(<16 岁) 4 例,均为男性,平均年龄 8 岁。发病前未有明确感染史如上呼吸道感染及发热病史;首发症状为肢体麻木无力 10 例、智力减退

3例、失语2例、短暂脑缺血发作7例等;22例均行 DSA 及 MRA 检查,其中行 3.0T MRA 检查 13 例, 1.5T MRA 检查 9 例。

2. 影像学检查技术

采用 Philips Archiva 3.0T MR 及 GE Signa Horizon LX 1.5T 磁共振成像系统。常规 MRI 检查行 T_1 WI、 T_2 WI 及 FLAIR 轴面扫描,1.5T MRI 加行 T_1 WI 矢状面扫描。MRA 行三维时间飞跃法(3D-TOF)检查,定位线设在胼胝体前后膝部和压部连线的基础上,扫描参数:3.0T MRA 检查采用无间距,层厚 1.4 mm,共 100 层,层厚 140 mm,视野 $16\text{ cm} \times 16\text{ cm}$,矩阵 336×212 ,TR 18 ms,TE 3.5 ms,采集时间 1 分 38 秒,像素大小: 0.92 mm^3 ,高级后处理窗 Volume analysis 由原始图最大信号强度投影(maximum intensity projection, MIP)显示;1.5T MRA 检查采用无间距,层厚 1.4 mm,100 层,层厚 140 mm,视野 $16\text{ cm} \times 16\text{ cm}$,矩阵 336×212 ,TR 28 ms,TE 6.9 ms,采集时间 2 分 34 秒,像素 0.92 mm^3 ,MIP 进行血管图像重组。

DSA 采用 Siemens 心血管造影检查设备,应用 Seldinger 技术行颅内血管造影,显示动脉期、毛细血管期、静脉期及静脉窦期血管影像。

3. 图像分析

采取双盲法,由两位主治以上经验丰富的影像科医生对最大强度投影处理后的 MRA 图像进行单独评价;为了减少干扰,侧位图像数据来源于单侧半球信号;为了便于比较,只提供每个患者的正侧 MRA 及 DSA 图像给评价者,并且首先只提供 MRA 图像其次再提供 DSA 图像,便于客观比较。根据 MRA 显示侧支血管的清晰度采取四级评分系统。①3分:血管显示清晰,分布、范围及数量与 DSA 图像一致;②2分:血管可见,范围数量较 DSA

少,可进行诊断;③1分:血管隐约可见,不能进行诊断;④0分:血管不显影。当有不同意见时请第三位主治以上的医师单独分析,以多数意见为标准,本组中 3.0T 1 例、1.5T 2 例采用第三者意见。

4. 统计学分析

利用 SPSS 15 分别对评分采用非参数统计 Wilcoxon 秩和检验,其中 1.5T 与 3.0T 比较采取独立样本的秩和检验,3.0T 与 DSA 比较采用配对样本的秩和检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

采集 22 例的 3D-TOF MRA 及 DSA 血管图像(图 1、2),DSA 图像标准为 3 分,对侧支血管进行评分(表 1),3.0T 及 1.5T 侧支血管评分统计学分析 $u = 21.5$ 、 $P = 0.008$,两者有统计学差异,3.0T MRA 较 1.5T MRA 显示侧支血管更清晰;而 3.0T 及 DSA 的侧支血管评分 $z = -2.449$ 、 $P = 0.014$,两者有显著差

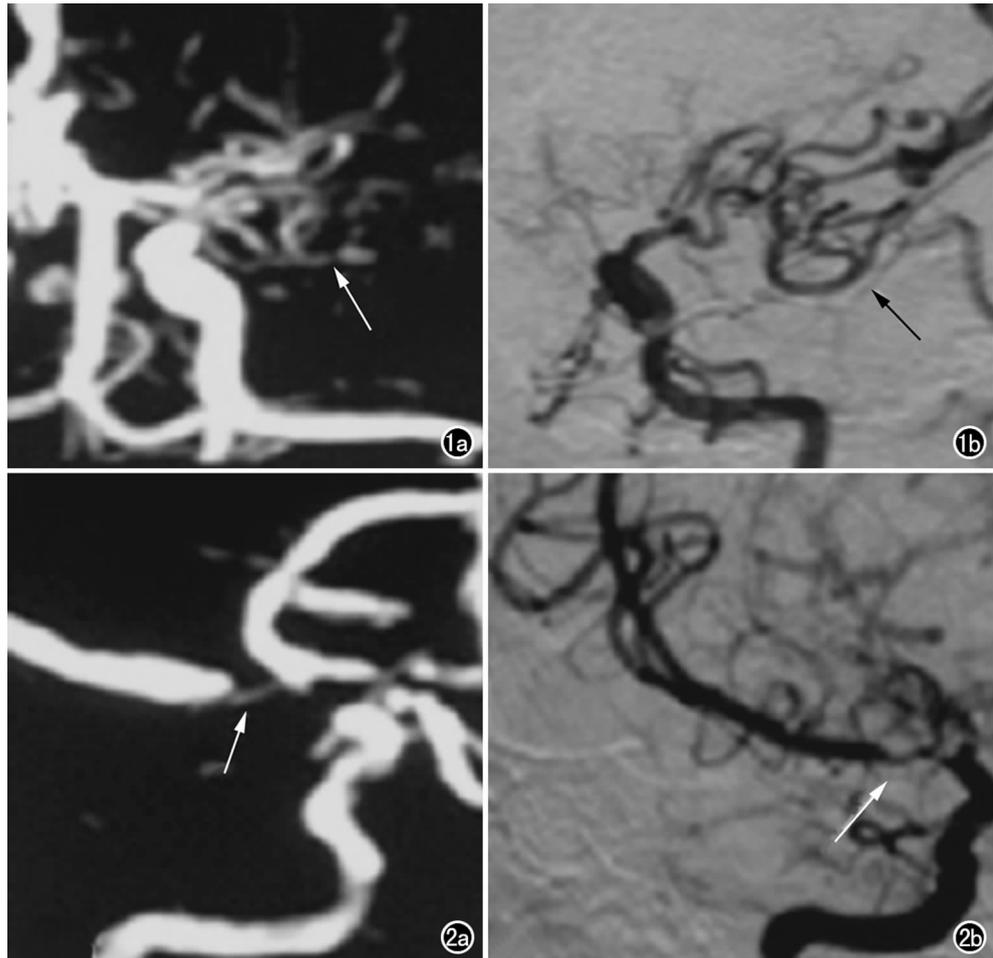


图 1 a) 3.0T TOF MRA 清晰显示侧支血管(箭)位置、形态及范围; b) DSA 图像,与 3.0T MRA 图像非常吻合(箭)。图 2 a) 1.5T TOF MRA 显示大脑中动脉起始端狭窄(箭),但侧支血管未见显示; b) DSA 图像,与 1.5T MRA 图像显示的狭窄较好吻合(箭)。

异, DSA 较 3.0T MRA 可提供侧支血管更多信息。

表1 两种 MRA 显示侧支血管评分例数情况 (例)

分值	1.5T MRA	3.0T MRA
3	1	7
2	4	6
1	3	0
0	1	0
合计	9	13

讨论

烟雾病是少见脑血管疾病, TANAKA 等认为 MMD 为颅内动脉在各种因素刺激下, 白细胞浸润、血管平滑肌受损、毛细血管壁细胞增殖及长期持续性血管痉挛, 可使血管发生狭窄而致闭塞, 另一方面颅底动脉环及大动脉的起始部因缺血缺氧或炎症浸润出现侧支循环建立, 形成新生毛细血管网^[1]。研究表明异常血管网扩张和动脉瘤形成并破裂是出血的主要原因^[2]。由于反复颅内出血是影响成人烟雾病患者生活质量最主要的因素^[3], 因此侧支血管显示对临床治疗及预后尤为重要。1.5T TOF-MRA 是目前国内诊断颅内血管疾病的主要磁共振技术, 对血管狭窄及动脉瘤的评估得到诸多文献肯定, 其对 MMD 诊断的敏感度可高达 92%, 特异度达 100%^[4], 但受限于空间分辨力, 1.5T MRA 对动脉主干远端或病变的细小血管显示并不满意, 而这些区域往往是狭窄或动脉破裂出血部位, 因此在临床 MRA 并不能完全取代 DSA。在一定场强下如果要提高空间分辨力就必须降低信噪比, 影响图像质量, 因此符合临床诊断要求的 MRA 图像是空间分辨力与信噪比平衡的产物。3.0T MR 由于磁场强度增加其信噪比线性增高, 同时由于 T₁ 弛豫时间提高近 30% 增加了血管-组织对比度, 在相同空间分辨力下可得到更高质量的图像。Williner 等研究显示 3.0T MRA 较 1.5T 信噪比提高一倍, 3.0T 可以获得更高质量的图像, 对大脑前中后动脉远端细小血管显示更加清晰^[5]; Fushimi 等^[6]进一步研究, 对同一烟雾病患者分别行 3.0T 和 1.5T MRA 成像, 进行配对比较分析, 认为 3.0T 较 1.5T 可获取更多信息。本研究也得到类似结果, 在空间分辨力相同的情况下,

3.0T MRA 的侧支血管评分半数以上(54%)为 3 分, 显示血管的数量或者范围均与 DSA 有较好的吻合(图 1a、b), 并且所有病例均达到诊断要求; 1.5T 仅有 1 例(11%)与 DSA 有较好吻合, 而 4 例(44%)图像均未清晰显示侧支血管(图 2a、b)、达不到诊断要求, 在实验中 1 例并发小动脉瘤亦未见显示。因此 1.5T MRA 对烟雾病具有高特异性, 临床上可作为初诊筛查方式部分取代 DSA 治疗, 但对网状扩张的侧支血管相对不敏感常丢失部分信息, 而 3.0T 较 1.5T 可以提供更高质量的图像, 对侧支血管显示更加清晰, 提供更多诊断信息, 但目前仍不能完全代替 DSA, 侧支血管阴性的患者如需明确其形态、位置、范围及微小动脉瘤等详细情况则行 DSA, 3.0T MRA 可作为筛选及随访复查的首选手段。

由于本院 3.0T MR 临床运用处于起步阶段, 因此搜集病例数尚少; 烟雾病除侧支血管外动脉狭窄亦是其特征病变之一, 实验未涉及对血管狭窄的评价比较; 上述两点是以后实验中尚待完善的地方。

参考文献:

- [1] Tanaka Y, Takeuchi K, Akaik K. Intracranial Ruptured Aneurysm Accompanying Moyamoya Henomenon[J]. Acta Neurochirurgica, 1980, 52(1): 35-38.
- [2] Morioka M, Hamada JI, Todaka T, et al. High Risk Age for Re-bleeding in Patients with Hemorrhagic Moyamoya Disease: Long-term Follow-up Study[J]. Neurosurgery, 2003, 52(5): 1049-1055.
- [3] Morioka M, Hamada J, Kawano T, et al. Angiographic Dilatation and Branch Extension of the Anterior Choroidal and Posterior Communicating Arteries are Predictors of Hemorrhage in Adult Moyamoya Patients[J]. Stroke, 2003, 34(1): 90-95.
- [4] Yamada I, Matsushima Y, Suzukis. Moyamoya Disease: Diagnosis with Three-dimensional Time-of-flight MR Angiograph [J]. Radiology, 1992, 184(3): 773-778.
- [5] Willinek WA, Born M, Simon B, et al. Time-of-flight MR Angiography: Comparison of 3.0T Imaging and 1.5T Imaging-initial Experience[J]. Radiology, 2003, 229(3): 913-920.
- [6] Fushimi Y, Miki Y, Kikuta KI. Comparison of 3.0 and 1.5T Three-dimensional Time-of-Flight MR Angiography in Moyamoya Disease: Preliminary Experience[J]. Radiology, 2006, 239(1): 232-237.

(收稿日期: 2009-03-12 修回日期: 2009-04-14)