

·影像技术 Imaging technology·

大脑中动脉狭窄的磁共振血管成像与数字减影血管造影的对照研究

高红华, 文佳媚

【摘要】 目的 探讨磁共振血管成像(MRA)在大脑中动脉狭窄或闭塞病变中的诊断价值。**方法** 35例缺血性脑血管病患者先后行 MRA 及 DSA 检查,以 DSA 为金标准,分析 MRA 对不同程度大脑中动脉狭窄的诊断价值。**结果** 35例患者 70支大脑中动脉中,MRA 显示正常血管 28支,病变血管 42支,病变部位 47处,MRA 与 DSA 诊断符合 53处,符合率 70.7%,诊断偏高 22处。MRA 诊断大脑中动脉轻度狭窄的灵敏度、特异度、诊断符合率、阳性预测值、阴性预测值均为 100%,阳性似然比 ∞ ,阴性似然比 0;中度狭窄时各值分别为 100%、71.4%、73.1%、17.6%、100%、3.5、0;重度狭窄时各值分别为 100%、81.4%、82%、15.4%、100%、5.38、0;闭塞病变时各值分别为 100%、96.8%、97.3%、86.7%、100%、31.25、0。MRA 对大脑中动脉轻、中、重度狭窄及闭塞病变诊断的 Kappa 值分别为 1.0、0.224、0.222、0.912。**结论** 与 DSA 相比,MRA 对不同程度大脑中动脉狭窄具有不同的诊断价值。对轻度狭窄诊断效度最高,适于筛查;对于中、重度狭窄诊断效度降低,应进一步做 DSA 明确以决定治疗策略;对于闭塞病变诊断符合率虽高,但也应慎重对待。

【关键词】 大脑中动脉; 数字减影血管造影; 磁共振血管成像

中图分类号:R445 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2011)-07-0573-04

Comparison of magnetic resonance angiography to digital subtraction angiography for diagnosis of MCA stenosis GAO Hong-hua, WEM Jia-mei. Department of Neurology, the Fourth Affiliated Hospital, China Medical University, Shenyang 110032, China

Corresponding author: GAO Hong-hua

【Abstract】 Objective to evaluate the diagnostic value of MRA in detecting MCA stenosis or occlusion compared with DSA. **Methods** 35 patients with ischemic cerebrovascular disease underwent both MRA and DSA. Based on the results of DSA, the gold standard, we analyzed the diagnostic value of MRA for detecting MCA stenosis of different degrees. **Results** 70 middle cerebral arteries(MCA) are examined in 35 patients. Based on the results of MRA, 28 arteries are normal, 42 arteries are stenotic or occlusive, and 47 segments are stenotic or occlusive. 53 segments are diagnosed consistently by MRA and DSA. The rate of coincidence is 70.67%. The degree of stenosis in MRA is higher than in DSA in 22 segments. In mild degree stenosis, the sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value, negative predictive value of MRA are 100%, positive Likelihood Ratio is ∞ , and negative predictive value is 0. In moderate degree, they are 100%、71.4%、73.1%、17.6%、100%、3.5、0; In severe degree, they are 100%、81.4%、82%、15.4%、100%、5.38、0; In occlusive MCA, they are 100%、96.8%、97.3%、86.7%、100%、31.25、0. For diagnosis of MRA in mild, moderate, severe degree of stenotic or occlusive MCA, Kappa values are 1.0、0.224、0.222、0.912. **Conclusion** Compared with DSA, the diagnostic values of MRA for detecting MCA stenosis are different according to different degrees of stenosis. The sensitivity and specificity are highest in MRA diagnosis of mild degree MCA stenosis. So MRA is a suitable option for MCA stenosis screening. The diagnostic values of MRA are lower in moderate, and severe degree MCA stenosis. The means of DSA is more helpful. Though there is a high accordance rate in occlusive MCA, the results of MRA should be also treated carefully. (J Intervent Radiol, 2011, 20: 573-576)

【Key words】 middle cerebral artery; digital

作者单位:110032 沈阳 中国医科大学附属第四医院神经内科

通信作者:高红华

subtraction angiography; magnetic resonance angiography

颅内动脉粥样硬化性狭窄是缺血性脑血管病的重要原因之一。欧美有 10% ~ 20% 的缺血性卒中和短暂性脑缺血发作(TIA)患者由此引起,亚洲患者则高达 30% ~ 40%^[1-3],因此,颅内动脉狭窄的诊断尤为重要。目前,磁共振血管成像(MRA)已广泛应用于颅内血管病变的筛选,并且随着硬件的改进和软件的升级,图像质量与显示能力明显提高。本研究评价 MRA 对于大脑中动脉不同程度狭窄的诊断价值。

1 材料与方法

1.1 研究对象

选择 2009 年 2 月—2010 年 6 月于我科住院的 35 例患者,均经头磁共振(magnetic resonance, MR)证实为缺血性脑血管病,其中急性脑梗死 29 例, TIA 6 例,排除其他颅内疾患。35 例中男 21 例,女 14 例;年龄为 39 ~ 79 岁,平均(59 ± 8)岁。既往有高血压病史 24 例,糖尿病史 5 例,冠心病史 9 例,吸烟史 20 例。所有患者先进行 MRA 检查,发现大脑中动脉病变后,48 h 内进行 DSA 检查。

1.2 检查方法

1.2.1 DSA 使用 GE innova 血管造影机,经改良 Seldinger 技术行股动脉穿刺,置 5 F 动脉鞘,经动脉鞘送入常规导管、导丝,分别将导管先端置于主动脉弓,双颈总动脉、双锁骨下动脉椎动脉开口部,行全脑血管造影。对比剂选用非离子型对比剂碘海醇,主动脉弓团注速度 20 ml/s,总量 25 ml;颈总动脉 6 ml/s,总量 9 ml。拍摄正侧位片,必要时加体位摄片。

1.2.2 MRA 使用 1.5T GE Signal MR 仪,头部阵列线圈,扫描范围包括颅底到胼胝体层面。三维时间飞跃法(three dimensional-time of flight, 3D-TOF)法采用 3 个薄块重叠采集法,具体参数:TR25 ms, TE3.3 ms,翻转角 20°,层厚 1.4 mm,无间距扫描, FOV20,激励次数 1NEX,扫描时间 247 s,扫描原始图像 137 层。扫描结束后,原始数据图像传输至工作站,采用最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)重建技术获得三维头部血管图像。血管成像达到诊断要求的质量标准为所示颅内动脉全程连续显示,轮廓清晰,信号均匀,无错层及伪影。

1.2.3 评价方法 3D-TOF MRA 原始数据图像及重建图像由 2 名放射影像学专家于工作站阅片; DSA 图像由 2 名神经介入专家读片。两组专家独立

诊断狭窄程度,汇总至研究者。MRA 和 DSA 图像大脑中动脉狭窄率的计算及狭窄程度分级均参照 Samuels 标准^[4],即狭窄率% = (1 - Ds/Dn) × 100%,Ds 为大脑中动脉狭窄处管径,Dn 为正常处管径,正常管径首选狭窄处近心端正常大脑中动脉的管径,次选狭窄处远心端正常大脑中动脉的管径,管径测量采用电子尺测量像素的方法。狭窄程度分级:正常,0%;轻度狭窄,< 50%;中度狭窄, 50% ~ 69%;重度狭窄,70% ~ 99%;闭塞,100%。

1.3 统计学处理

计量资料结果用均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示。计数资料输入 SPSS 13.0 统计软件包进行统计分析。对 MRA 和 DSA 结果进行等级相关分析和一致性比较,计算 Kappa 值,Kappa 值 ≥ 0.75 提示两者一致性良好;0.4 ~ 0.75 提示两者一致性一般;< 0.4 提示两者一致性较差。

2 结果

2.1 基础资料

35 例患者 70 支大脑中动脉中,MRA 及 DSA 均显示正常 28 支,病变动脉 42 支,显示狭窄或闭塞病变 47 处,其中右大脑中动脉 M1 段主干 18 处,右大脑中动脉上干起始部 1 处,左大脑中动脉 M1 段主干 14 处,左大脑中动脉上干起始部 4 处,左大脑中动脉 M1 段主干合并上干起始部病变 6 处,左大脑中动脉 M1 段主干串联病变 4 处。

2.2 MRA 对不同程度大脑中动脉狭窄的诊断情况

与 DSA 相比 MRA 检出大脑中动脉狭窄情况见表 1。

表 1 MRA 与 DSA 对不同程度大脑中动脉狭窄率的诊断比较 (例)

MRA 诊断 狭窄率	DSA 诊断狭窄率					合计
	0	< 50%	50% ~ 69%	70% ~ 99%	100%	
0	28	0	0	0	0	28
< 50%	0	7	0	0	0	7
50% ~ 69%	0	10	3	0	0	13
70% ~ 99%	0	3	7	2	0	12
100%	0	1	0	1	13	15
合计	0	21	10	3	13	75

2.3 MRA 诊断不同程度大脑中动脉狭窄与 DSA 符合情况

MRA 与 DSA 比较,诊断符合率 70.7%(25/47),诊断偏高率 29.3%(22/47)。图 1 显示:与 DSA 相比,MRA 对不同程度大脑中动脉狭窄诊断偏高的情况,见表 2。

表 2 MRA 与 DSA 对不同程度大脑中动脉狭窄诊断符合情况

DSA 诊断结果 (狭窄率)	MRA 诊断结果/病变数			
	总病变数	符合	偏高	偏低
< 50 %	21	7	14	0
50 % ~ 69 %	10	3	7	0
70 % ~ 99 %	3	2	1	0
100 %	13	13	0	0
合计	47	25	22	0

2.4 MRA 对不同程度大脑中动脉狭窄的诊断价值

MRA 与 DSA 按大脑中动脉狭窄程度的分级做计数资料的等级相关分析, $r = 0.96(P = 0.000)$, r 接近 1, 说明 MRA 与 DSA 结果具有良好相关性。总 Kappa 值 = 0.619, 提示两者一致性一般, 见表 3。

表 3 MRA 对不同程度大脑中动脉狭窄的诊断效能

诊断评价	轻度狭窄	中度狭窄	重度狭窄	闭塞
灵敏度	100% (7/7)	100% (3/3)	100% (2/2)	100% (13/13)
特异度	100% (28/28)	71.4% (35/49)	81.4% (48/59)	96.8% (60/62)
诊断符合率	100% (35/35)	73.1% (38/52)	82.0% (50/61)	97.3% (73/75)
阳性预测值	100% (7/7)	17.6% (3/17)	15.4% (2/13)	86.7% (13/15)
阴性预测值	100% (28/28)	100% (35/35)	100% (48/48)	100% (60/60)
阳性似然比	∞	3.50	5.38	31.25
阴性似然比	0.00	0.00	0.00	0.00
kappa 值	1.00	0.224	0.222	0.912

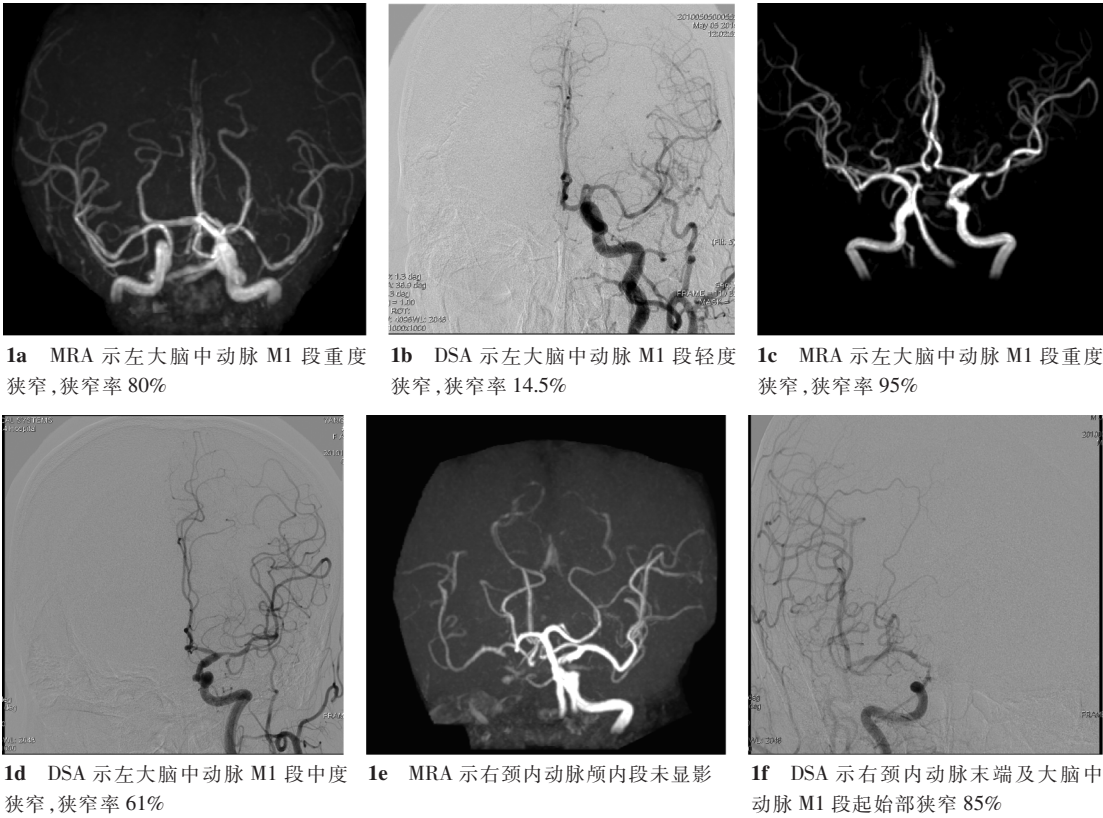


图 1 各支血管狭窄程度 DSA 与 MRA 比较

3 讨论

颅内动脉粥样硬化是中国人卒中的重要原因。大脑中动脉狭窄患者的年卒中率高达 7.0% ~ 17.7%^[5], 引起缺血性事件的病理生理机制包括:灌注失代偿、不稳定斑块脱落引起的动脉-动脉栓塞、斑块急性破裂继发血栓形成、粥样硬化斑块覆盖深穿支开口。病变可累及额叶、顶叶、颞叶、岛叶及内

囊,造成严重的神经功能缺损;大脑中动脉主干急性闭塞导致的大面积脑梗死可危及生命。因此,对大脑中动脉病变的早期诊断、及时干预十分关键。本研究正是基于此目的,对现有的诊断手段进行客观的评价,旨在为临床工作提供更多的参考。近年来,随着神经影像学技术的快速发展,MRA 因其快捷、无辐射、不需对比剂等优势而广泛应用于

临床。MRA 反映的实际上是血液流动的信息^[6-7]。而 DSA 不仅可以显示充盈对比剂的血管,还可以实时、动态地反映血流的状态。所以,与 DSA 相比,MRA 有时不能完全如实地反映血管的实际情况。

本研究中 35 例患者 70 支大脑中动脉中,MRA 及 DSA 均显示正常血管 28 支,病变血管 42 支,病变部位 47 处,MRA 与 DSA 诊断符合 53 处,符合率 70.7%,与国外文献报道的 78%相近^[8]。诊断偏高 22 处,高估率达 29.3%。分析 MRA 过度诊断受到以下 2 个因素的影响:①血流状态。MRA 对快血流敏感,血管迂曲折角处、狭窄部位或远端的复杂血流和慢血流引起的“饱和效应”、像素内血流速度不均匀引起的失相位,均可以引起信号丢失^[9]。而颈内动脉虹吸部及大脑中动脉血流速度快,流向变化大,加之大脑中动脉 M1 段走行可有上斜形、下斜形、上凹、下凹、成角等,不能保证在同一层面完整成像,所以更易发生信号丢失,导致高估病变。②后处理图像对比度调节不适当,可以造成人为的夸大病变。本研究中,MRA 无诊断偏低发生,避免了漏诊事件的发生。

但是,MRA 对大脑中动脉不同程度的狭窄病变诊断价值并不相同。与 DSA 相比,MRA 对大脑中动脉轻度狭窄的诊断效能最好,对闭塞病变次之,对中、重度狭窄病变诊断效能相对降低。

在评价大脑中动脉轻度狭窄时,MRA 诊断效能的各项指标达到“理想化”程度,可以帮助临床医师及时发现大脑中动脉早期病变,尽早干预,还可以结合影像学上脑组织结构损害的特点,分析可能的发病机制,判断预后,做出针对性治疗。

在判断大脑中动脉中、重度狭窄时,MRA 诊断效能降低,应进一步行 DSA 检查。一方面,明确大脑中动脉的实际狭窄程度,另一方面,由于 MRA 对颅内动脉 3 级以上分支显示不佳,而 DSA 可以清晰、动态地观察动脉狭窄后侧支循环代偿的情况,决定是否行支架成形术的指征,同时明确手术径路,评价手术风险。

本研究中 MRA 对于大脑中动脉闭塞病变诊断效能也很高,但应慎重对待。本组有 1 例患者以左侧肢体活动不灵 5 h 为主诉入院。入院时查体:神清,语明,左中枢性面、舌瘫,左肢肌力 4 级,痛觉对称,左病理反射阳性。NIHSS 评分 3 分。头颅磁共振弥散成像提示右顶叶皮层、前分水岭、内分水岭多发点片状高信号,MRA 显示右颈内动脉颅内段以远

未显影,右大脑后动脉增粗延长。患者 12 h 后病情进展,左侧肢体全瘫,NIHSS 评分 12 分。急诊 DSA 示右颈内动脉末端及大脑中动脉 M1 段起始部管腔重度狭窄,狭窄率 85%,前交通动脉开放,右大脑后动脉经软脑膜侧枝向前代偿。MRA 将颈内动脉末端及大脑中动脉 M1 段起始部重度狭窄提示为颈内动脉闭塞,与慢血流导致信号缺失有关,一定程度上可能干扰治疗决策。

本研究结果可以看出,虽然 MRA 具有很多优点,但与 DSA 相比,在判断大脑中动脉狭窄程度的准确性上仍存在不足,而且,DSA 在观察侧支循环的开放情况方面具有更强的优势。在临床工作中,两者的地位和作用不同,MRA 作为筛查的手段,DSA 则作为深入诊断的手段。

[参考文献]

- [1] Lynn MJ, Kasner SE, Chimowitz MI, et al. Predictors of ischemic stroke in the territory of a symptomatic intracranial arterial stenosis[J]. *Circulation*, 2006, 113: 555 - 563.
- [2] Sacco RL, Adams R, Albers G, et al. Guidelines for prevention of stroke in patients with ischemic stroke or transient ischemic attack: a statement for healthcare professionals from the american heart association/american stroke association council on stroke: co-sponsored by the council[J]. *Stroke*, 2006, 37: 577 - 617.
- [3] 高山,黄家星,黄一宁,等.颅内大动脉狭窄的检查方法和流行病学调查[J]. *中国医学科学院学报*, 2003, 25: 96 - 100.
- [4] Joseph GJ, Lynn MJ, Samuels OB, et al. A standardized method for measuring intracranial arterial stenosis[J]. *AJNR*, 2000, 21: 643 - 646.
- [5] Wong KS, Li H, Lam WW, et al. Progression of middle cerebral artery occlusive disease and its relationship with further vascular events after stroke[J]. *Stroke*, 2002, 33: 532 - 536.
- [6] 陈军,狄玉进,张岩峰,等.3.0T MR 多技术联合应用在头颈部动脉血管狭窄病变中的诊断价值[J]. *医学影像学杂志*, 2010, 20: 321 - 324.
- [7] 张丽雅,周旭峰,高志翔,等. MRA 对脑梗塞患者颅内动脉硬化程度评估探讨[J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2009, 7: 5 - 7.
- [8] Oelerich M, Lentschig MG, Zunker P, et al. Intracranial vascular stenosis and occlusion: comparison of 3D time-of-flight and 3D phase-contrast MR angiography[J]. *Neuroradiology*, 1998, 40: 567 - 573.
- [9] 张鹤,李明华,方醇,等.3T-TOF MRA 在颅内血管病变中的应用-与 DSA 对照[J]. *中国医学计算机成像杂志*, 2008, 14: 437 - 441.
- [10] 高源统,罗敏,李阳,等.脑动脉狭窄的 CTA 和 MRA 及 DSA 对照分析[J]. *放射学实践*, 2009, 24: 255 - 259.

(收稿日期:2011-01-29)