

·诊疗技术·

# 1.5T 3D-TOF-MRA 与 DSA 诊断颅内动脉瘤的研究价值对比

蓝英勇

(广西科技大学第二附属医院放射科, 广西 柳州 545000)

**摘要:**目的 探讨三维时间飞跃法磁共振血管成像(3D-TOF-MRA)与数字减影血管造影(DSA)诊断颅内动脉瘤的研究价值。方法 收集 20 例经 DSA 及手术确诊为颅内动脉瘤患者,术前均行 MRA 及 DSA 检查。MRA 检查后经 MRP、MIP 及 VR 法重建并与 DSA 结果进行对比。结果 20 例患者 DSA 检查出 23 个动脉瘤,MRA VR 重建检查出 21 个动脉瘤,检出率为 91.30%,MPR 及 MIP 检查出 20 个,检出率为 87.00%。结论 1.5T 3D-TOF-MRA 对颅内动脉瘤有较高的敏感性和准确性,为临床诊断及治疗提供了详细的参考价值,但对于微小动脉瘤存在一定的漏诊现象,应选择 DSA 进行进一步检查。

**关键词:**颅内动脉瘤;核磁共振;三维时间飞跃法血管成像;数字血管成像

中图分类号:R739.41

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2018.07.052

文章编号:1006-1959(2018)07-0150-03

## Comparison of the Value of 1.5T 3D-TOF-MRA and DSA in Diagnosing Intracranial Aneurysms

LAN Ying-yong

(Department of Radiology,the Second Affiliated Hospital of Guangxi University of Science and Technology,  
Liuzhou 545000,Guangxi,China)

**Abstract:**Objective To evaluate the value of three-dimensional time leaps magnetic resonance angiography (3D-TOF-MRA)and digital subtraction angiography (DSA)in the diagnosis of intracranial aneurysms.Methods 20 patients with intracranial aneurysms confirmed by DSA and operation were examined by MRA and DSA before operation.After MRA examination,the results were compared with the results of MRP,MIP,and VR and the results of DSA.Results In 20 patients,23 aneurysms were detected by DSA, and 21 aneurysms were detected by MRA VR reconstruction.The detection rate was 91.30%,and 20 were detected by MPR and MIP. The detection rate was 87.00%.Conclusion 1.5T 3D-TOF-MRA has high sensitivity and accuracy for the diagnosis and treatment of intracranial aneurysms,which provides a detailed reference for clinical diagnosis and treatment.However,there is a certain missed diagnosis for small aneurysms.DSA should be further examined.

**Key words:**Intracranial aneurysm;Nuclear magnetic resonance;Three-dimensional time-of-flight imaging;Digital angiography

自发性蛛网膜下腔出血(subarachnoid hemorrhage,SAH)最主要的原因是颅内动脉瘤破裂,占全部蛛网膜下腔出血病例的 80.00%,其致死率及致残率高达 30%~45%和 50%<sup>[1]</sup>,选择最合适的影像学检查方法并尽早及时治疗是挽救患者生命的关键。数字减影血管造影(digital subtraction angiography,DSA)是诊断颅内动脉瘤金标准,但其有侵入性、辐射性、相对昂贵及形成动脉夹层并发症等缺点,不适用于所有患者或多次检查。1.5T 磁共振血管成像(MRA)作为 DSA 术前影像检查评估的一种重要辅助补充方式,可有效提高颅内动脉瘤的检出率。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 收集 2014 年 12 月~2016 年 12 月广西科技大学第二附属医院收治的经 DSA 证实的颅

内动脉瘤患者 20 例,男 13 例,女 7 例,年龄 17~75 岁,平均年龄(48.61±1.02)岁。临床表现:蛛网膜下腔出血 15 例,头痛 3 例,动眼神经麻痹及视力下降 2 例。

**1.2 检查方法** 磁共振成像使用 GE 1.5T MR 扫描仪。使用标准头部相控阵线圈,分别在层面选择和读出方向上施加流动补偿,静脉饱和,施加 TONE 脉冲技术。扫描序列参数:T<sub>1</sub>WI 序列 TR/TE=1795 ms/20.4 ms,T<sub>2</sub>WI 为 TR/TE=4432 ms/134.8 ms,层厚 6.0 mm,层间距 2.0 mm,行横轴位及矢状位 T<sub>1</sub> 及 T<sub>2</sub> 加权像扫描。MRA 血管成像用 3D TOF 血管成像法,选用 4 个成像容积块技术,每块 32 层,层厚 1.4 mm,TR/TE=29 ms/6.8 ms,翻转角 20°,扫描时间 200 s。扫描范围包括从颈动脉分叉部至颅顶。血管造影机为飞利浦 Allura Xper FD 大 C 臂 DSA 机,采用 Seldinger 法穿刺股动脉,进行全脑血管造影。

作者简介:蓝英勇(1969.2-),男,广西宜州人,硕士,主治医师,研究方向:中枢神经系统疾病

1.3 图像后处理技术及分析 所有 3D-TOF 原始图像用多平面重建(MPR)、最大密度投影(MIP)和容积成像(VR)重建,结合原始横轴位图像对动脉瘤进行诊断并与 DSA 进行比较。任意角度观察并记录动脉瘤位置、形态、大小,充分显示瘤颈情况。比较 MRA 和 DSA 两种方法对动脉瘤的检出率和显示情况进行对比。

## 2 结果

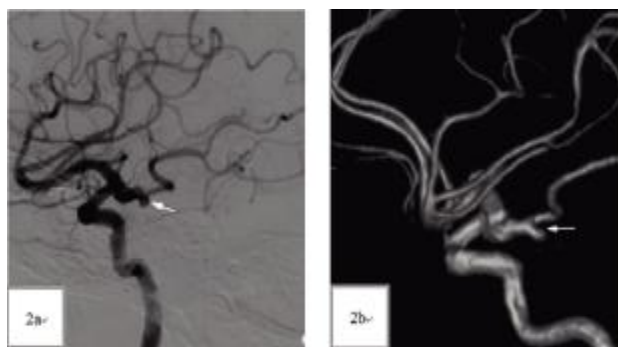
2.1 动脉瘤检出情况 本组 20 例患者 DSA 造影共检查出 23 个动脉瘤,检出率为 100.00%。MRA 共检查出 21 个动脉瘤,21 个动脉瘤在 VR 重建上均能全部清楚显示,VR 检出率为 91.30%;MPR 及 MIP 法显示 20 个,检出率为 87.0%,其中 3 个动脉瘤太小,显示不清。

2.2 动脉瘤的位置分布、形态及大小 大脑前交通动脉 8 个(图 1)(34.78%), 大脑后交通动脉 5 个(21.74%)(图 2),大脑中动脉 6 个(26.09%),大脑前动脉 4 个(17.39%)。20 例动脉瘤中 17 例为单发,3 例为多发。MRA 漏诊 1 例位于前交通动脉的动脉瘤(瘤体<0.5 cm),另 1 个漏诊动脉瘤位于大脑前动脉重叠处(图 3)。动脉瘤形状:囊袋状动脉瘤 17 个;梭形动脉瘤 4 个;小锥形 2 个。



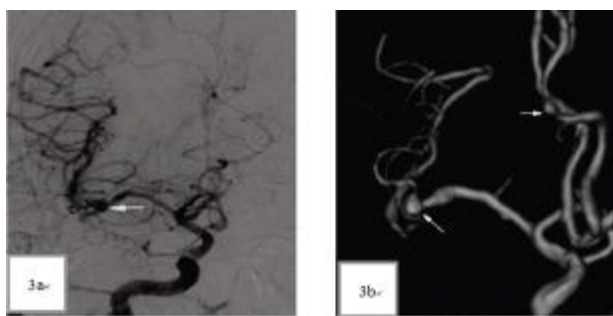
注:图 1a:急诊 CT 检查桥前池内少量出血(←);图 1b:VR 旋转后显示前交通动脉后壁小动脉瘤(→)

图 1



注:图 2a:DSA 示瘤颈与大脑后动脉部分重叠(↖);图 2b:VR 显示瘤颈和载瘤动脉(←)

图 2



注:图 3a:DSA 示右侧大脑中动脉动脉瘤(←);图 3b:VR 显示大脑中动脉(↖)动脉瘤,大脑前动脉(→)显示另一小动脉瘤

图 3

2.3 动脉瘤的治疗方式及结果 23 个动脉瘤中 16 个行开颅动脉瘤夹闭术,7 例行血管内弹簧圈栓塞治疗。

## 3 讨论

颅内动脉瘤多发生于 Willis 环组成动脉的分叉部,以前交通动脉发生率最高,前交通动脉瘤在国际蛛网膜下动脉瘤试验(international subarachnoid aneurysm trial, ISAT)等大量文献报道所纳入的病例中均居于首位,大约占颅内动脉瘤的 30.00%~37.00%<sup>[2]</sup>。对于近颅底的动脉瘤 CTA 受颅骨的干扰,易导致这些部位动脉瘤的漏诊或显示不清<sup>[3]</sup>。3D TOF MRA 血管成像不需造影剂,通过流动增强效应,仅对流动的血流信号成像,形成的血管图像为纯动脉图像,对颅内动脉瘤的细节显示具有独特的优势<sup>[4]</sup>。

3.1 1.5T MRA 血管成像技术 3D-TOF-MRA 利用时间飞跃法(TOF)中的血流规则性与磁共振信号稳定性的关系进行分析,长 T<sub>1</sub> 回波时间能够有效抑制静脉背景信号,具有较强的信噪比,能更好地显示动脉血管壁的轮廓。通过图像重建,特别是容积重建技术使得颅内血管更立体清晰可见。这样对动脉瘤的形态得以充分显示,尤其对于微小动脉瘤。

3.2 MRA 后处理技术 1.5T MRA 后处理重建技术包括 MPR、MIP 及 VR 技术。MPR 法可以多方向、不同层厚及层间距重建出多平面的二维图像。对于动脉瘤瘤颈及内部结构,特别是瘤内血栓显示较好。颅内小血管瘤 MPR 重建显示不如 VR 和 MIP 清楚。MIP 技术成像时只选择性保留每条视线上的最大 MR 信号值。通过调整重建层厚,MIP 能较好显示细小血管,不容易遗漏小动脉瘤。MIP 重建层厚较大时周围结构的重叠多,较难清晰显示动脉瘤颈及与载瘤动脉的空间关系。本组 3 个小动脉瘤(<0.5 cm)在

MIP 重建时选用层厚为 0.5 cm 与组织重叠而未能显示。VR 重建利用全部原始容积信号,结合彩色编码,重建效果逼真,采用不同的亮度使血管轮廓显示更加光滑柔顺,能显示动脉瘤细微结构,尤其在显示颈内动脉颅内段动脉瘤与周围解剖结构的位置关系,瘤颈与载瘤动脉的空间方向方面更为清晰、直观,同时通过测量瘤颈比,也能有效预测动脉瘤破裂风险<sup>[6]</sup>。VR 技术融合了 MIP 和 SSD 技术的优势,有对颅底动脉整体显示的能力,又有非常好的空间立体感,更重要的是能够显示动脉瘤的位置、大小、数目、范围以及与周围结构的比邻关系<sup>[6]</sup>,对动脉瘤的显示率高于 MPR 和 MIP 重建。本组 23 个动脉瘤中 21 个动脉瘤瘤体及瘤颈在 MRA VR 重建技术中能充分显示,占 91.30%,并且通过切割技术清楚显示与血管重叠而显示不清的动脉瘤颈,是除 DSA 外重要的一种补充检查方式。

**3.3 1.5T MRA 的临床治疗意义及不足** 颅内动脉瘤的主要治疗方法包括开颅夹闭动脉瘤蒂和可脱性弹簧圈血管内闭塞动脉瘤。血管内栓塞治疗主要适应于:①部位深、手术空间有限,如后循环动脉瘤;②动脉瘤破裂后全身状况较差的患者;③窄颈囊状动脉瘤(体颈之比 $\geq 2$ )<sup>[7]</sup>。动脉瘤夹闭术一般适用于:①大型或巨大型动脉瘤、宽颈动脉瘤(体颈之比 $< 1.50$ )、梭形动脉瘤、极小动脉瘤(最大直径 $< 3$  mm);②动脉瘤破裂后患者全身情况良好;③位于大脑中动脉的动脉瘤<sup>[8]</sup>。本组 23 个动脉瘤中 14 个宽颈动脉瘤及 2 个表现为视神经麻痹的动脉瘤行夹闭术,其余 7 个动脉瘤选择了介入栓塞治疗。1.5T MRA 通过对患者颅内病变进行分析,特别是容积重建技术全面立体显示了动脉瘤体和瘤颈的关系,虚拟出手术入路途径,为手术前方案的制定提供了更多的参

考方式。VR 成像在远端动脉及动脉分叉处重建易出现假象,需紧密结合 DSA 检查和 MRA 原始图像区分正常动脉分叉处血管膨隆与微小动脉瘤。

1.5T MRA 血管成像是一种无创、快速、高敏感性、高特异性的检查方法,能多角度立体的显示动脉瘤及累及邻近重要血管的情况,但对于微小动脉瘤的诊断需结合 DSA 造影进一步确诊,可做为临床怀疑颅内动脉瘤患者的良好筛查方法和 DSA 检查的重要补充手段。

#### 参考文献:

- [1]Bacigaluppi S, Piccinelli M, Antiga L, et al. Factors affecting formation and rupture of intracranial saccular aneurysms [J]. *Neurosurg Rev*, 2014, 37(1): 1-14.
- [2]张龙. 前交通动脉瘤瘤体指向与大脑前动脉 A1 段形态学特征、出血分布特点的关系及相关治疗策略研究[D]. 南方医科大学, 2013.
- [3]陆志前, 余翔, 张敏, 等. MSCTA、3D-TOF MRA 在颅内动脉瘤诊断中的价值[J]. *蚌埠医学院学报*, 2016, 41(5): 652-654.
- [4]纪光前, 程敏, 杜超, 等. 颅内动脉瘤的 MRI 和 MRA 诊断[J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2013, 11(3): 116-120.
- [5]江国权, 方兴根, 徐善水, 等. 颅内动脉瘤破裂的血流动力学和形态学因素[J]. *介入放射学杂志*, 2014, 23, 12(2): 1109-1113.
- [6]梁付奎, 王振光, 殷好治, 等. MSCT VR 重建技术对颅内动脉瘤定位的临床应用价值 [J]. *现代医用影像学*, 2015, 24(6): 988-992.
- [7]李娟, 刘凌, 李梦秋. 颅内动脉瘤治疗措施的临床证据评价[J]. *中国现代神经疾病杂志*, 2012, 12(1): 5-10.
- [8]孙静, 张士德, 魏永兵, 等. 3.0T 3D 时间飞跃法磁共振颅内血管成像用于介入术前评价的可靠性研究[J]. *中国临床医学影像杂志*, 2013, 24(3): 153-158.

收稿日期: 2017-11-3; 修回日期: 2017-11-18

编辑/张建婷