

## 三维时间飞跃法 MRA 筛选温岭社区人群颅内动脉瘤研究

章永强, 赵海玲, 江晓勇, 应小卫, 李灵晓, 王希佳, 袁芬芬

**【摘要】 目的** 评估三维时间飞跃法(3D-TOF)MRA 在筛选温岭社区人群颅内动脉瘤中的诊断价值。**方法** 2011 年 9 月至 2012 年 8 月温岭社区 2 124 例颅内动脉瘤可疑患者纳入研究, 均接受 3D-TOF MRA 和 3D-DSA 检查。分析温岭社区人群颅内动脉瘤流行病学数据, 3D-TOF MRA 检测颅内动脉瘤的有效性及其与 3D-DSA 检查金标准的一致性。**结果** 3D-DSA 检查显示温岭社区人群颅内动脉瘤发生率为 6.87% (146/2 124), 其中男 71 例(48.63%), 女 75 例(51.37%), 平均年龄(41.23±11.56)岁; 伴随疾病包括高血压、糖尿病、动脉硬化、脑血管疾病。3D-TOF MRA 检查显示 149 例颅内动脉瘤, 其中 5 例为误诊, 2 例为漏诊, 检查灵敏度为 98.63% (144/146), 特异度为 99.72% (1 773/1 778), 准确度为 99.67% (2 117/2 124)。两种方法检测颅内动脉瘤纵径及颈宽的差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** 3D-TOF MRA 检查颅内动脉瘤具有较高的灵敏度、特异度和准确度, 其无创性优势更适用于颅内动脉瘤初筛。

**【关键词】** 三维时间飞跃法磁共振血管造影; 数字减影血管造影; 颅内动脉瘤

中图分类号: R 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2015)-12-1039-04

**3D-TOF MRA screening of intracranial aneurysms in the population of Wenling community** ZHANG Yong-qiang, ZHAO Hai-ling, JIANG Xiao-yong, YIN Xiao-wei, LI Ling-xiao, WANG Xi-jia, YUAN Fen-fen. Department of Neurology, Wenling Municipal First People's Hospital, Wenling, Zhejiang Province 317500, China

Corresponding author: YUAN Fen-fen, E-mail: 2624724824@qq.com

**【Abstract】 Objective** To evaluate the application of three dimensional time-of-flight (3D-TOF) MRA in screening intracranial aneurysms in the population of Wenling community. **Methods** A total of 2 124 patients with suspicious intracranial aneurysm in Wenling community, who received 3D-TOF MRA and three dimensional digital subtraction angiography (3D-DSA) during the period from September 2011 to August 2012, were enrolled in this study. The epidemic data of intracranial aneurysm in Wenling community were analyzed, the effectiveness of 3D-TOF MRA in detecting intracranial aneurysm was assessed, and the consistency between 3D-TOF MRA and 3D-DSA (regarded as the golden standard) in detecting intracranial aneurysm was statistically analyzed. **Results** The results of 3D-TOF MRA showed that the morbidity of intracranial aneurysm in the population of Wenling community was 6.87% (146/2 124), among which the morbidities in males and females were 48.63% ( $n=71$ ) and 51.37% ( $n=75$ ) respectively; the mean age of patients was (41.23±11.56) years old. The accompanying diseases included hypertension, diabetes mellitus, arteriosclerosis and cerebrovascular lesions. 3D-TOF MRA examination revealed 149 intracranial aneurysms, among which misdiagnosis was made in 5 patients and missed diagnosis in 2 patients. The sensitivity, specificity and accuracy of 3D-TOF MRA in diagnosing intracranial aneurysm were 98.63% (144/146), 99.72% (1 773/1 778) and 99.67% (2 117/2 124) respectively. No statistically significant difference in measuring

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2015.12.003

基金项目: 浙江省温岭市科技局基金项目(2011WLCA0061)

作者单位: 317500 浙江省温岭市第一人民医院神经内科(章永强、应小卫、李灵晓、王希佳、袁芬芬)、影像科(赵海玲、江晓勇)

通信作者: 袁芬芬 E-mail: 2624724824@qq.com

the longitudinal diameter and neck width of intracranial aneurysms existed between 3D-TOF MRA and 3D-DSA examinations ( $P>0.05$ ). **Conclusion** In detecting intracranial aneurysm, 3D-TOF MRA carries higher sensitivity, specificity and accuracy, and its non-invasive advantage is more suitable for the screening of intracranial aneurysms. (J Intervent Radiol, 2015, 24: 1039-1042)

**【Key words】** three dimensional time-of-flight MRA; DSA; intracranial aneurysm

颅内动脉瘤是常见脑血管疾病,发病率仅次于脑血栓形成和高血压脑出血<sup>[1]</sup>。颅内动脉瘤是自发性蛛网膜下腔出血(SAH)最常见原因<sup>[2]</sup>,早期诊断、早期治疗可明显降低病死率和致残率。DSA 是目前诊断颅内动脉瘤的金标准<sup>[3]</sup>,但有侵入性、辐射性、耗时多、费用昂贵等缺点并具有一定风险<sup>[4]</sup>。MRA 凭借无创和操作简易的特性,已成为颅内动脉瘤初诊、筛查和随访的主要手段之一<sup>[5]</sup>。本文研究三维时间飞跃法(3D-TOF)MRA 技术在社区人群颅内动脉瘤初筛中的价值,并对温岭社区人群颅内动脉瘤流行病学进行初步研究。

## 1 材料与方法

### 1.1 一般资料

2011 年 9 月至 2012 年 8 月温岭社区 2 124 例颅内动脉瘤可疑患者纳入本次研究。受试者入选标准:①年龄 $\geq 18$ 岁;②有头晕等症状,疑有脑血管病的门诊或住院患者;③对既往史采集保存和血化验检查知情同意。排除标准:①既往颅内动脉瘤病史;②有 MRA 和 DSA 检查禁忌证;③入选时昏迷、癫痫发作或神智不清;④任何因素引起的急性缺血性脑卒中;⑤有明确的颅内大肿瘤;⑥妊娠。本研究得到温岭市第一人民医院伦理委员会批准,所有受试者均知情同意。

### 1.2 方法

所有受试者均接受 3D-TOF MRA 和 3D-DSA 检查,明确是否患有颅内动脉瘤。如果 3D-DSA 未见颅内动脉瘤,不管该患者有无其它脑血管疾病,均视为无颅内动脉瘤。

采用 3.0 T MR 成像系统(美国 GE 公司)对所有受试者行头部 3D-TOF MRA 扫描(TE 6.9 ms, TR 25 ms,反转角 20°,体素 0.5 mm $\times$ 0.87 mm $\times$ 0.6 mm,重建体素 0.312 mm,重建矩阵 512,扫描时间 7~8 min)。将原始数据图像传输至工作站后重建全脑血管投影图像,同时用软件作减影,采用最大密度投影、多平面重建和容积再现等多种后处理技术,多角度、多平面显示颅内动脉瘤及其与周围重要血管、骨骼及组织的关系。此外,对所有受试者常规行

T1WI、T2WI、T2-FLAIR 和 DWI 横轴位扫描。

所有受试者经 3D-TOF MRA 检查 2 周后接受 3D-DSA 检查。以 Seldinger 法穿刺右侧股动脉,置入导管鞘,全身肝素化,插入导管并选择头颈部椎动脉及双侧颈内动脉作脑血管 DSA 造影。以 2~4 ml/s 速度注射碘普罗胺注射液,压力为 300 psi, X 线延迟均为 0.6 s。Axiom Artis dTA 型 DSA 机(德国 Siemens 公司)C 形臂以 400/s 运动,5.8 s 内作全程 220°旋转扫描,矩阵 1 024 $\times$ 1 024, FOV 16 cm $\times$ 16 cm~20 cm $\times$ 20 cm,以 8.8 幅/s 速度采集图像。图像重建方法为表面遮盖显示模式。动脉瘤 DSA 判断标准<sup>[6]</sup>:颅内动脉局限性扩张,呈囊状、梭状等,边缘光整,排除动脉硬化局限性狭窄、血管痉挛、先天性梭形改变及动脉壁钙化。

3D-TOF MRA 和 3D-DSA 分别测量动脉瘤大小,取均值。梭形动脉瘤以最长径表示大小,囊状动脉瘤以瘤颈指向瘤体顶端距离表示大小。以 DSA 为金标准,采用诊断试验四格表计算其准确度、灵敏度和特异度。以线性相关分别计算 3D-TOF MRA 和 3D-DSA 测得病灶大小的相关系数,评估三者之间的一致性。

### 1.3 统计学分析

采用 SPSS 16.0 统计学软件作数据分析。计量资料用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,两组数据间比较用  $t$  检验,多组间比较用  $F$  检验;计数资料用百分率表示,组间比较用卡方检验。

## 2 结果

3D-DSA 检查结果显示,温岭社区人群颅内动脉瘤发生率为 6.87% (146/2 124),其中男 71 例(48.63%),女 75 例(51.37%);年龄 25~73 岁,平均(41.23 $\pm$ 11.56)岁;伴有高血压 67 例(45.89%)、糖尿病 18 例(12.33%)、动脉硬化 15 例(10.27%)、脑血管疾病 11 例(7.53%)。

3D-TOF MRA 检查显示 149 例颅内动脉瘤,其中 5 例为误诊,2 例为漏诊,检查灵敏度为 98.63% (144/146),特异度为 99.72% (1 773/1 778),准确度为 99.67% (2 117/2 124)。

3D-TOF MRA 检查结果与 3D-DSA 检查金标准呈一致性的受试者 144 例。两种方法检测颅内动脉瘤纵径及颈宽的差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ ) (表 1)。

表 1 两种方法测定颅内动脉瘤纵径及颈宽比较 ( $n=144$ )

检查方法	瘤体纵径/mm	瘤体颈宽/mm
3D-TOF MRA	5.23±4.25	2.73±1.98
3D-DSA	5.26±4.19	2.76±2.01
<i>t</i> 值	0.060	0.128
<i>P</i> 值	0.952	0.899

### 3 讨论

颅内动脉瘤是神经科常见病,系颅内局部血管异常导致瘤样突起,多发生于颅内动脉分叉处,发病率约为 2%<sup>[7]</sup>,位居脑卒中患者中第 3 位<sup>[8]</sup>。部分患者无明显症状,部分患者伴有头痛、周围神经压迫症状和癫痫症状。环境因素和遗传因素交互作用促成颅内动脉瘤发生发展,其形成和破裂是受多种因素影响的病理过程,具体分子机制复杂<sup>[9-10]</sup>。颅内动脉瘤诊断和治疗不及时,将导致自发性 SAH 及瘤周结构受压等症状<sup>[11]</sup>,具有较高的致残率和病死率,对人类健康造成严重威胁<sup>[12]</sup>。因此,及早作出明确诊断并予以积极治疗是挽救颅内动脉瘤患者生命的重要手段。

DSA 是诊断颅内动脉瘤最经典、最有价值的方法<sup>[13]</sup>,但操作较复杂,设备及技术要求较高,且不易重复、价格较贵、有创性和易并发感染等缺点,其应用受到一定限制<sup>[14]</sup>。随着 MRA 技术不断发展完善,MRA 检出颅内动脉瘤的地位日益凸显。相比于 DSA,MRA 具有无创、及时、操作简便、费用低廉等优势,尤其是 3D-TOF MRA 技术更避开辐射和对对比剂等有害因素,随着成像质量日益完善,已广泛应用于颅内动脉瘤临床筛查和监测<sup>[15]</sup>。然而文献报道中对 MRA 检出颅内动脉瘤准确性的研究结果不尽相同,可能与以下因素有关:①MRI 或 MRA 假阳性率高<sup>[16]</sup>;②未设置病例对照组;③忽略假阳性率,缺乏用以佐证的 DSA 数据<sup>[17]</sup>;④仅在 0.5 或 1.5 T MR 系统上进行检查;⑤颅内动脉瘤患者筛选样本量较小。有研究显示,3.0 T MR 容积再现 3D-TOF-MRA 诊断颅内动脉瘤具有很高的准确度、灵敏度<sup>[18-19]</sup>,但仍缺乏大样本量临床研究进一步证实。近年随着人民健康意识不断加强和医疗技术水平进步,对颅内动脉瘤诊疗需求也不断提高。本研究采用 3D-TOF MRA 技术对社区人群颅内动脉瘤进行初筛和诊断,对温岭社区人群颅内动脉瘤流行病学进行初步研究。

本研究经 3D-TOF MRA 检查显示 149 例为颅内动脉瘤,其中 5 例误诊,2 例漏诊,灵敏度为 98.63% (144/146),特异度为 99.72% (1 773/1 778),准确度为 99.67% (2 117/2 124),说明有较高筛查有效性;3D-TOF MRA 和 3D-DSA 测定颅内动脉瘤纵径及颈宽的差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ ),说明两者评价病灶大小具有一致性。3D-TOF MRA 具有无创性、操作简便、费用低廉等优势,适于大规模初筛颅内动脉瘤<sup>[20]</sup>。

本研究 3D-DSA 检查结果显示,温岭社区人群颅内动脉瘤发生率为 6.87% (146/2 124),高于文献报道,说明温岭社区为颅内动脉瘤高发区,应引起当地医疗管理部门注意。

### [参考文献]

- [1] Khan FY, Yasin M, Abu-Khattab M, et al. Stroke in Qatar: a first prospective hospital-based study of acute stroke [J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2008, 17: 69-78.
- [2] Sforza DM, Putman CM, Cebal JR. Hemodynamics of cerebral aneurysms [J]. Annu Rev Fluid Mech, 2009, 41: 91-107.
- [3] Anxionnat R, Bracard S, Ducrocq X, et al. Intracranial aneurysms: clinical value of 3D digital subtraction angiography in the therapeutic decision and endovascular treatment [J]. Radiology, 2001, 218: 799-808.
- [4] Cao YL, Wang Y, Hou HT, et al. Application of 3D DSA in cerebral angiography [J]. J Med Imaging, 2011, 21: 500-502.
- [5] Villa-Urriol MC, Larrabide I, Pozo JM, et al. Toward integrated management of cerebral aneurysms [J]. Philos Trans A Math Phys Eng Sci, 2010, 368: 2961-2982.
- [6] Teksam M, McKinney A, Casey S, et al. Multi-section CT angiography for detection of cerebral aneurysms [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2004, 25: 1485-1492.
- [7] Feigin VL, Rinkel GJ, Lawes CM, et al. Risk factors for subarachnoid hemorrhage: an updated systematic review of epidemiological studies [J]. Stroke, 2005, 36: 2773-2780.
- [8] 张佳栋, 迁荣军, 孙 勇, 等. 颅内动脉瘤手术治疗 186 例分析 [J]. 中华神经外科杂志, 2013, 29: 1141-1143.
- [9] Clarke M. Systematic review of reviews of risk factors for intracranial aneurysms [J]. Neuroradiology, 2008, 50: 653-664.
- [10] Caranci F, Briganti F, Cirillo L, et al. Epidemiology and genetics of intracranial aneurysms [J]. Eur J Radiol, 2013, 82: 1598-1605.
- [11] 刘 丽, 黄旭升, 蔡艺灵, 等. 内皮素受体 A 基因多态性与散发性颅内动脉瘤的相关性 [J]. 南方医科大学学报, 2014, 34: 60-64.
- [12] Bederson JB, Connolly ES Jr, Batjer HH, et al. Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage: a statement for healthcare professionals from a special writing group of the

- Stroke Council, American Heart Association[J]. Stroke, 2009, 40: 994-1025.
- [13] Flint AC, Roebken A, Singh V. Primary intraventricular hemorrhage: yield of diagnostic angiography and clinical outcome [J]. Neurocrit Care, 2008, 8: 330-336.
- [14] 蒋沐轩, 官 瑾. 64 排螺旋 CT 血管造影在颅内动脉瘤诊断中的应用[J]. 中国实验诊断学, 2013, 17: 55-57.
- [15] Jiang L, He ZH, Zhang XD, et al. Value of noninvasive imaging in follow-up of intracranial aneurysm[J]. Acta Neurochir Suppl, 2011, 110: 227-232.
- [16] Schwab KE, Gailloud P, Wyse G, et al. Limitations of magnetic resonance imaging and magnetic resonance angiography in the diagnosis of intracranial aneurysms[J]. Neurosurgery, 2008, 63: 29-34; discussion 34-5.
- [17] 顾秀玲, 李明华, 李永东, 等. 3.0 T MR 三维时间飞跃法 MR 血管成像与 DSA 检出颅内动脉瘤的比较[J]. 中华放射学杂志, 2011, 47: 49-54.
- [18] Li MH, Cheng YS, Li YD, et al. Large-cohort comparison between three-dimensional time-of-flight magnetic resonance and rotational digital subtraction angiographies in intracranial aneurysm detection[J]. Stroke, 2009, 40: 3127-3129.
- [19] Li MH, Li YD, Gu BX, et al. Accurate diagnosis of small cerebral aneurysms  $\leq 5$  mm in diameter with 3.0-T Mr angiography[J]. Radiology, 2014, 271: 553-560.
- [20] 王思迦, 李跃华, 李明华. 磁共振血管成像技术在颅内动脉瘤的临床应用[J]. 介入放射学杂志, 2014, 23: 826-830.
- (收稿日期:2015-06-17)  
(本文编辑:边 佶)